

## **Phần 2. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

### **Chương V. YÊU CẦU VỀ KỸ THUẬT**

#### **A. Giới thiệu về gói thầu**

**1. Tên hạng mục:** Sửa chữa đường dây trung thế và các nhánh lộ 372, 373, 374 trạm 110kV Trình Xuyên; lộ 479 trạm 110kV Ý Yên; lộ 477 trạm 110kV Hiền Khánh - Đội QLĐL khu vực Vụ Bản; Sửa chữa đường dây hạ thế các TBA Lê Lợi 1+2+4, Tam Thanh 2+6, Bảo Xuyên 6 - Đội QLĐL khu vực Vụ Bản.

**2. Tên gói thầu:** SCL lưới điện khu vực Vụ Bản năm 2026.

**3. Chủ đầu tư:** Công ty Điện lực Ninh Bình.

**4. Quy mô, địa điểm:**

- Địa điểm: Khu vực Vụ Bản, Ninh Bình.

- Qui mô: Sửa chữa đường dây trung thế và các nhánh lộ 372, 373, 374 trạm 110kV Trình Xuyên; lộ 479 trạm 110kV Ý Yên; lộ 477 trạm 110kV Hiền Khánh - Đội QLĐL khu vực Vụ Bản; Sửa chữa đường dây hạ thế các TBA Lê Lợi 1+2+4, Tam Thanh 2+6, Bảo Xuyên 6 - Đội QLĐL khu vực Vụ Bản.

**5. Phương án sửa chữa.**

**5.1. Sửa chữa đường dây trung thế và các nhánh lộ 372, 373, 374 trạm 110kV Trình Xuyên; lộ 479 trạm 110 kV Ý Yên; lộ 477 trạm 110 kV Hiền Khánh - Đội QLĐL khu vực Vụ Bản.**

5.1.1. Đường dây 35 kV Nhánh Nam Thái 4 thuộc lộ 372 E3.1 (NDI-12395)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 16 đến TBA Nam Thái 4;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 16 đến TBA Nam Thái 4;

5.1.2. Đường dây 35 kV Lộ 373 E3.1 (NDI-202007048)

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến cột 53 lộ 373 E3.1;

5.1.3. Đường dây 35 kV Lộ 374 E3.1 (NDI-202007047)

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến cột 49 lộ 374 E3.1;

5.1.4. Đường dây 35 kV Nhánh Mỹ Trung 1 thuộc Lộ 374 E3.1 (NDI-11292)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 41 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Mỹ Trung 1;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến TBA Mỹ Trung 1;

5.1.5. Đường dây 35 kV Nhánh Mỹ Trung 3 thuộc Lộ 374 E3.1 (NDI-11291)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 48 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Mỹ Trung 3;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến TBA Mỹ Trung 3;

5.1.6. Lộ 479 E3.15 (NDI-201707043)

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến cột 95 lộ 479 E3.15;

5.1.7. Nhánh Minh Tân Chiều 1 thuộc Lộ 479 E3.15 (NDI-1927)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 56 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Minh Tân Chiều 1;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại vị trí cột 1 nhánh Minh Tân Chiều 1;

5.1.8. Nhánh Minh Tân Hạ 1 thuộc Lộ 479 E3.15 (NDI-11144)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 10 nhánh Minh Tân Hạ 2 (cột điểm đầu) đến TBA Minh Tân Hạ 1;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến TBA Minh Tân Hạ 1;

5.1.9. Nhánh Minh Tân Hạ 2 thuộc Lộ 479 E3.15 (NDI-10301)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 74 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Minh Tân Hạ 2;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến TBA Minh Tân Hạ 2;

5.1.10. Nhánh Minh Tân Thượng 1 thuộc Lộ 479 E3.15 (NDI-10301)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 2 nhánh mạch vòng (cột điểm đầu) đến TBA Minh Tân Thượng 1;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến TBA Minh Tân Thượng 1;

5.1.11. Nhánh Việt An 2 thuộc Lộ 477 E3.19 (NDI-14298)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 1 nhánh Việt An 1 (cột điểm đầu) đến TBA Việt An 2;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến TBA Việt An 2;

- Thay cột hiện có bằng cột bê tông mới kèm móng tương ứng tại các vị trí 12, 14;

- Thay các bộ xà các loại hiện có bằng các bộ xà thép mới tại các vị trí 12, 14;

- Củng cố tiếp địa tại các vị trí 12+14;

5.1.12. Nhánh Minh Thành 4 thuộc Lộ 477 E3.19 (NDI-13043)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 56 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Minh Thành 4;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 56 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Minh Thành 4;

5.1.13. Nhánh Minh Thành 6 thuộc Lộ 477 E3.19 (NDI-12580)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 77 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Minh Thành 6;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 1 đến TBA Minh Thành 6;

#### 5.1.14. Nhánh Bơm Đập Môi thuộc Lộ 477 E3.19 (NDI-1107)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 71 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Bơm Đập Môi;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại các vị trí từ cột 71 đường trục (cột điểm đầu) đến TBA Bơm Đập Môi;

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn mới từ cột 2 nhánh Bơm Đập Môi (cột điểm đầu) đến TBA Minh Thành 5;

- Thay cách điện các loại hiện có bằng cách điện mới tại vị trí TBA Minh Thành 5;

#### 5.1.15. TBA Lê Lợi 1 (NDI-11332)

- Thay thế cột TBA hiện có bằng cột bê tông mới kèm móng tương ứng;

- Thay toàn bộ chi tiết thép dàn trạm hiện có bằng chi tiết thép mới;

- Thay thế giá đỡ cáp mặt máy;

- Thay cách điện hiện có bằng cách điện mới kèm phụ kiện;

- Thay dây dẫn giàn trạm hiện có bằng dây bọc cách điện, tiết diện 50mm<sup>2</sup>;

- Thay cầu chì tự rơi và dây chì mới phù hợp;

- Thay chống sét van mới phù hợp với cấp điện áp;

- Củng cố hệ thống tiếp địa trạm biến áp;

- Lắp đặt lại: máy biến áp, cáp mặt máy, tủ phân phối hiện có.

#### 5.1.16. Các nội dung khác.

- Tăng cường, thay thế các vật liệu, phụ kiện để phục vụ thi công (ống nhựa, biển báo, bịt đầu cốt, ghíp, đầu cốt, dây lèo,...).

- Vật tư thu hồi: Các chi tiết thép, các thiết bị, vật tư và vật liệu thay thế được tháo dỡ thu hồi nhập kho theo quy định.

## **5.2 Sửa chữa đường dây hạ thế các TBA Lê Lợi 1+2+4, Tam Thanh 2+6, Bảo Xuyên 6 - Đội QLĐL khu vực Vụ Bản**

### 5.2.1. Đường dây 0,4kV TBA Lê Lợi 1 (NDI-9225)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x120) mới tại các vị trí: Từ tủ phân phối đến cột 1.6 lộ 1;

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x95) mới tại các vị trí: Từ tủ phân phối đến cột 1.9 lộ 1; Từ tủ phân phối đến cột 3.11 lộ 3;

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x50) mới tại các vị trí: Từ cột (1.2).3 đến cột 2.7 lộ 2; từ cột 3.11 đến cột 3.15 lộ 3;

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x35) mới tại các vị trí: Từ cột 1.8 đến cột 1.8/1.2 và từ cột 1.8 đến cột 1.8/2.1 lộ 1; từ cột 3.4 đến cột 3.4/1.6, từ cột 3.4 đến cột 3.4/2.2, từ cột 3.7 đến cột 3.7/1.11, từ cột 3.7/1.1 đến cột 3.7/1.1/1.3, từ cột 3.7/1.8 đến cột 3.7/1.8/1.1, từ cột 3.7/1.8 đến cột 3.7/1.8/2.3, từ cột 3.8 đến cột 3.8/1.4, từ cột 3.9 đến cột 3.9/1.2, từ cột 3.10 đến cột 3.10/1.3 và từ cột 3.13 đến cột 3.13/1.1 lộ 3;

- Thay thế cột hiện có bằng cột bê tông mới kèm móng tại vị trí 1.8/1.1, 1.8/2.1 lộ 1; 3.4/1.1, 3.7/1.6, 3.7/1.8, 3.7/1.8/2.2, 3.8/1.1, 3.8/1.2, 3.8/1.3, 3.10/1.1 lộ 3.

#### 5.2.2. Đường dây 0,4kV TBA Lê Lợi 2 (NDI-6861)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn 3AV95+1AV70 mới tại các vị trí: Từ cột (1.2.3).1 đến cột 2.10 lộ 2.

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x95) mới tại các vị trí: Từ tủ phân phối đến cột (1.2).4 lộ 1; Từ tủ phân phối đến cột (1.2.3).1 lộ 2;

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x70) mới tại các vị trí: Từ tủ phân phối đến cột 3.9 lộ 3;

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x50) mới tại các vị trí: Từ cột 2.5 đến cột 2.5/1.3, từ cột 2.7 đến cột 2.7/1.4, từ cột 2.10 đến cột 2.10/1.4 lộ 2; từ cột 3.3 đến cột 3.3/1.5 lộ 3.

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x35) mới tại các vị trí: Từ cột (1.2).4 đến cột 1.4/1.4, từ cột (1.2).4 đến cột 1.4/2.2, từ cột 1.4/1.1 đến cột 1.4/1.1/1.1, từ cột 1.4/2.1 đến cột 1.4/2.1/1.1 lộ 1; từ cột 2.6 đến cột 2.6/1.2, từ cột 2.9 đến cột 2.9/1.2 lộ 2;

- Thay thế cột hiện có bằng cột bê tông mới kèm móng tại vị trí 1.4/1.2 lộ 1; 2.7/1.4 lộ 2; 3.8 lộ 3.

#### 5.2.3. Đường dây 0,4kV TBA Lê Lợi 4 (NDI-9228)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x95) mới tại các vị trí: Từ tủ phân phối đến cột 1.7 lộ 1.

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x70) mới tại các vị trí: Từ cột 1.7 đến cột 1.14 lộ 1; Từ tủ phân phối đến cột (1.2).3 lộ 2; Từ tủ phân phối đến cột 3.8 lộ 3; Từ tủ phân phối đến cột 4.10 lộ 4.

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x50) mới tại các vị trí: Từ cột (1.2).3 đến cột 2.11 lộ 2.

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x35) mới tại các vị trí: Từ cột 1.5 đến cột 1.5/1.5, từ cột 1.7 đến cột 1.7/1.1, từ cột 1.7 đến cột 1.7/2.1, từ cột 1.11 đến cột 1.11/1.1, từ cột 1.12 đến cột 1.12/1.1 lộ 1; từ cột 2.11 đến cột 2.14, từ cột 2.4 đến cột 2.4/1.1, từ cột 2.12 đến cột 2.12/1.2, từ cột 2.14 đến cột 2.14/1.1 lộ 2; từ cột 3.3 đến cột 3.3/1.7, từ cột 3.4 đến cột 3.4/1.4, từ cột 3.4/1.1 đến cột 3.4/1.1/1.1, từ cột 3.4/1.1 đến cột 3.4/1.1/1/2.1, từ cột 3.4/1.2 đến cột 3.4/1.2/1.1, từ cột 3.6 đến cột 3.6/1.2 lộ 3; từ cột 4.2 đến cột 4.2/1.5, từ cột 4.4 đến cột 4.4/1.2, từ cột 4.6 đến cột 4.6/1.4, từ cột 4.7 đến cột 4.7/1.3, từ cột 4.9 đến cột 4.9/1.2 lộ 4.

- Thay thế cột hiện có bằng cột bê tông mới kèm móng tại vị trí 1.7 lộ 1; 3.3/1.1, 3.3/1.2, 3.3/1.3, 3.4/1.1 lộ 3.

#### 5.2.4. Đường dây 0,4kV TBA Tam Thanh 2 (NDI-15135)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn 3AV70+1AV50 mới tại các vị trí: Từ cột (1.3).1 đến cột (1.3).9 lộ 1.
- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn 3AV50+1AV35 mới tại các vị trí: Từ cột (1.3).5 đến cột 3.5/1.8, từ cột 3.5/1.8 đến cột 3.5/1.8/1.4 lộ 3.
- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x95) mới tại các vị trí: Từ tủ phân phối đến cột (1.3).1, từ cột (1.3).9 đến cột 1.17 lộ 1; Từ tủ phân phối đến cột 2.14 lộ 2; Từ tủ phân phối đến cột (1.3).5 lộ 3.
- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x70) mới tại các vị trí: Từ cột (1.3).5 đến cột 3.13, từ cột 3.5/1.8 đến cột 3.5/1.14 lộ 3.
- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x50) mới tại các vị trí: Từ cột 2.1 đến cột 2.1/1.11, từ cột 2.1 đến cột 2.1/2.12 lộ 2.
- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x35) mới tại các vị trí: Từ cột 1.14 đến cột 1.14/1.1, từ cột 1.16 đến cột 1.16/1.1, từ cột 1.17 đến cột 1.17/1.1 lộ 1; từ cột 2.3 đến cột 2.3/1.3, từ cột 2.7 đến cột 2.7/1.2, từ cột 2.8 đến cột 2.8/1.2, từ cột 2.9 đến cột 2.9/1.1, từ cột 2.10 đến cột 2.10/1.1, từ cột 2.11 đến cột 2.11/1.1, từ cột 2.12 đến cột 2.12/1.1, từ cột 2.13 đến cột 2.13/1.2 lộ 2; từ cột 3.5/1.4 đến cột 3.5/1.4/1.1, từ cột 3.5/1.6 đến cột 3.5/1.6/1.1, từ cột 3.5/1.8 đến cột 3.5/1.8/2.2, từ cột 3.5/1.10 đến cột 3.5/1.10/1.1, từ cột 3.5/1.11 đến cột 3.5/1.11/1.1, từ cột 3.5/1.12 đến cột 3.5/1.12/1.1 lộ 3.
- Thay thế cột hiện có bằng cột bê tông mới kèm móng tại vị trí (1.3).6, (1.3).9 lộ 1; 2.3, 2.1/2.7 lộ 2.
- Thay thế xà hiện có bằng xà thép mới kèm cách điện tại vị trí: (1.3).6, (1.3).9 lộ 1.

#### 5.2.5. Đường dây 0,4kV TBA Tam Thanh 6 (NDI-12300)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn 3AV70+1AV50 mới tại các vị trí: Từ cột (1.2.3).1 đến cột 1.15 lộ 1; từ cột (1.2.3).1 đến cột 2.20 lộ 2.
- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn 3AV50+1AV35 mới tại các vị trí: Từ cột (1.2).6 đến cột 1.6/1.12 lộ 1.
- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x95) mới tại các vị trí: Từ tủ phân phối đến cột (1.2.3).1 lộ 1 + 2; Từ tủ phân phối đến cột 3.19 lộ 3.
- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x35) mới tại các vị trí: Từ cột 1.6/1.7 đến cột 1.6/1.7/1.1 lộ 1; từ cột 2.14 đến cột 2.14/1.3 lộ 2; từ cột 3.5 đến cột 3.5/1.4, từ cột 3.7 đến cột 3.7/1.2, từ cột 3.8 đến cột 3.8/1.2, từ cột 3.10 đến cột 3.10/1.2, từ cột 3.11 đến cột 3.11/1.3, từ cột 3.11 đến cột 3.11/2.1, từ cột 3.12 đến cột 3.12/1.1, từ cột 3.13 đến cột 3.13/1.1, từ cột 3.13 đến cột 3.13/2.1, từ cột 3.15 đến cột 3.15/1.1, từ cột 3.17 đến cột 3.17/1.1 lộ 3.
- Thay thế cột hiện có bằng cột bê tông mới kèm móng tại vị trí 2.14/1.2, 2.14/1.3 lộ 2; 3.17/1.1 lộ 3.

#### 5.2.6. Đường dây 0,4kV Bảo Xuyên 6 (NDI-202101231)

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x95) mới tại các vị trí: Từ tủ phân phối đến cột 1.9 lộ 1; Từ tủ phân phối đến cột 2.14 lộ 2.

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x70) mới tại các vị trí: Từ cột 1.9 đến cột 1.15 lộ 1.

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x50) mới tại các vị trí: Từ cột (1.2).8 đến cột 2.8/1.10 lộ 2.

- Thay dây dẫn hiện có bằng dây dẫn cáp vặn xoắn (4x35) mới tại các vị trí: Từ cột 1.15 đến cột 1.17, từ cột 1.3 đến cột 1.3/1.2, từ cột 1.5 đến cột 1.5/1.1, từ cột 1.14 đến cột 1.14/1.1, từ cột 1.15 đến cột 1.15/1.2 lộ 1; từ cột 2.8/1.1 đến cột 2.8/1.1/1.2, từ cột 2.8/1.3 đến cột 2.8/1.3/1.1, từ cột 2.8/1.4 đến cột 2.8/1.4/1.4, từ cột 2.8/1.6 đến cột 2.8/1.6/1.2, từ cột 2.8/1.7 đến cột 2.8/1.7/1.3, từ cột 2.9 đến cột 2.9/1.5, từ cột 2.9/1.4 đến cột 2.9/1.4/1.1, từ cột 2.12 đến cột 2.12/1.1, từ cột 2.12 đến cột 2.12/2.1, từ cột 2.13 đến cột 2.13/1.5 lộ 2.

- Thay thế cột hiện có bằng cột bê tông mới kèm móng tại vị trí 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15, 1.17, 1.3/1.1, 1.3/1.2, 1.14/1.1 lộ 1; 2.12, 2.8/1.2, 2.8/1.3, 2.8/1.5, 2.8/1.3/1.1, 2.8/1.4/1.1, 2.8/1.4/1.3, 2.8/1.4/1.4, 2.8/1.6/1.1, 2.8/1.6/1.2 lộ 2.

#### 5.2.7. Các nội dung khác.

- Tăng cường, thay thế các vật liệu, phụ kiện để phục vụ thi công (ống nhựa, biên báo, bịt đầu cốt, ghíp, đầu cốt, kẹp hãm, kẹp treo, tấm ốp...).

- Tháo lắp, đấu nối lại tụ bù hạ thế, hộp công tơ các loại liên quan tới các vị trí thay thế cột, dây dẫn. Phá betong và hoàn trả mặt bằng các vị trí móng.

- Vật tư thu hồi: Các chi tiết thép, các thiết bị, vật tư và vật liệu thay thế được tháo dỡ thu hồi nhập kho theo quy định.

### 6. Phạm vi công việc của gói thầu

#### a. Các yêu cầu chung:

- Thi công các công trình theo qui định trong hồ sơ thiết kế và khối lượng mời thầu;

- 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;

- Căn cứ theo hồ sơ thiết kế, nhà thầu tự xác định mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình;

- Nhà thầu phải 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;

- Cung cấp các vật tư thiết bị đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ thiết kế và cam kết kỹ thuật của E-HSDT, có nguồn gốc rõ ràng đến chân công trình;

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

- 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, 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 hành lang tuyến theo quy định;

- 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.

### **b. 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 công trình. 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 và căn cứ vào tiến độ yêu cầu của dự án để đưa ra kết cấu và diện tích kho cho hợp lý.

### **c. 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.

### **d. 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.

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

#### **\* An toàn lao động**

- Nhà thầu đảm bảo lao động và vệ sinh môi trường cũng như chất lượng trong suốt quá trình thi công.

- Cán bộ chủ chốt đề xuất tham gia công trình phải có đủ thẻ an toàn theo quy định hiện hành.

#### **\* Vệ sinh môi trường**

- 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 thoả 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.

**B. Yêu cầu về tiến độ thực hiện: 90 ngày kể từ ngày hợp đồng có hiệu lực.**

**C. Yêu cầu về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật**

**I. Yêu cầu về chung về kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật**

**1. Yêu cầu chung**

- Nêu rõ biện pháp tổ chức thi công, biện pháp tổ chức công trường, biện pháp an toàn lao động, bảo vệ môi trường, phòng chống cháy nổ và các công tác thực hiện đền bù liên quan đến trách nhiệm của nhà thầu;

- Cung cấp bảng tiến độ thi công, biểu đồ nhân lực huy động thi công gói thầu;

- Biện pháp đảm bảo tiến độ, chất lượng của công trình;

- Cam kết bảo hành công trình theo quy định;

**2. Yêu cầu về mặt kỹ thuật/chỉ dẫn kỹ thuật bao gồm các nội dung chủ yếu sau**

- Quy trình, quy phạm áp dụng cho việc thi công, nghiệm thu công trình;

- 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.

**2.1. Tổ chức thi công và giám sát thi công**

- Người lao động;

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

- Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ nhân viên để đảm bảo thi công đúng tiến độ;

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

**2.2. 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 thực hiện những quy định về vệ sinh và an toàn lao động theo

QCVN 18:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn trong thi công xây dựng, quy định về an toàn điện theo QCVN 01:2020/BCT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện và các quy định của Quy chuẩn xây dựng hiện hành của Bộ Xây dựng;

- Công trường phải được che chắn bụi và vật tư rơi từ trên cao, chống ồn và rung động quá mức theo QCVN 24:2016/BYT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn-mức tiếp xúc cho phép tiếng ồn tại nơi làm việc, đảm bảo an toàn, phòng chống cháy nổ theo QCVN 06:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình;

- Nhà thầu phải lập biện pháp thi công 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.

### **2.3. 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 bố trí ít nhất 03 cán bộ kỹ thuật (Điện, xây dựng, an toàn lao động) để giám sát công trình. Các nhân sự phải có đủ sức khỏe, trình độ, kinh nghiệm để làm việc liên tục tại hiện trường và giải quyết các vấn đề có liên quan đến chất lượng, an toàn vệ sinh lao động;

- Nhà thầu phải đảm bảo rằng Giám sát thi công của chủ đầu tư (viết tắt là 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.

### **2.4. Phối hợp thi công**

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

- Bất kỳ các phạt vạ nào tới Chủ đầu tư do các hoạt động của Nhà thầu sẽ bị quy cho Nhà thầu. Chủ đầu tư sẽ khấu trừ số tiền phạt nói trên vào sổ thanh toán cho Nhà thầu.

### **2.5. 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.

## **2.6. 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.

## **2.7. 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.

## **2.8. Các quy định, quy trình, tiêu chuẩn áp dụng trong 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 số 10/2012/QH13 ngày 18/6/2012;

+ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;

+ Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 sửa đổi bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 50/2014/QH13;

+ Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/2/2014 của Chính phủ hướng dẫn Luật

Điện lực về an toàn điện;

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

+ Thông tư số 04/2017/TT-BXD ngày 30/03/2017 của Bộ xây dựng quy định về quản lý về an toàn lao động trong thi công xây dựng công trình; Thông tư số 03/2019/TT-BXD ngày 30/07/2019 của Bộ xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 04/2017/TT-BXD.

+ TCVN 4055-2012: Tổ chức thi công;

+ TCVN 4252:2012: Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế thi công;

+ TCXDVN 371:2006: Nghiệm thu chất lượng thi công công trình xây dựng;

+ 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.

## **2.9. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công đối với các công việc chính**

### **2.9.1. Thi công móng**

#### **a. Phần chuẩn bị**

- Phóng lại tuyến, xác định lại mốc tim cột, mốc phân giác, các mốc phụ dẫn hướng bằng các cọc gỗ cứng, nếu cần các cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công, đồng thời có các biện pháp bảo vệ hệ tim mốc đã xác định.

- Giải phóng mặt bằng, san gạt mặt bằng tập kết vật liệu, mặt bằng thi công móng.

- Xác định cốt  $\pm 0,00$  lấy bằng đất tự nhiên ở vị trí cột có mặt bằng phẳng, những vị trí mặt đất nghiêng lấy cốt ở mép thấp nhất của mặt nghiêng.

#### **b. Đào móng**

- Đào đất bằng thủ công và thủ công kết hợp cơ giới, kích thước bảo đảm theo thiết kế, kích thước đáy hố móng  $\geq 20\text{cm}$  mỗi bên để đúc lót và ghép, tháo dỡ cốt pha. Đất đào lên được tập kết trên bờ móng và cách mép móng  $\geq 0,5\text{m}$  để tránh đất bị rơi trở lại hố móng khi thi công và khi mưa. Những vị trí nằm trên đường ruộng, đường bê tông liên thôn xóm, đường giao thông cần có biện pháp báo hiệu an toàn khi chưa kịp đúc móng.

- Đất thừa không bảo đảm 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 cho công tác thi công.

- Khi đào hố móng cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động, trước khi tiến hành đào đất phải được sự chấp nhận của chủ đầu tư.

- Khi đào hố móng công trình phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên, bề dày lớp bảo vệ không nhỏ hơn 200mm, lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình: đổ bê tông, xây...

- 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.

- Hồ móng đào xong cần được bảo vệ và tiến hành nghiệm thu. Công tác bê tông móng phải được tiến hành liền sau khi đã nghiệm thu hồ móng, không nên kéo dài thời gian lưu giữ hồ đào để tránh nguy hiểm và ảnh hưởng đến môi trường.

#### c. Đúc móng

- Cốt pha được ghép đảm bảo kỹ thuật, cốt thép được gia công đúng thiết kế. Các loại vật tư khác: đá, cát, xi măng đảm bảo chất lượng, qui cách, có đầy đủ vật tư, thiết bị để thi công liên tục.

- Bê tông móng: Cấp phối bê tông theo thông tư số 12/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây Dựng, vữa bê tông được nhào trộn kỹ trên bàn trộn bằng tôn hoặc máy trộn tự hành, bê tông đưa xuống hồ móng theo máng trượt theo từng lớp dày 25-30cm và được đầm kỹ bằng máy đầm dùi tự hành. Bê tông đổ xong sau 24 giờ mới được tháo cốt pha và bảo dưỡng đúng qui định.

- Đồ bê tông móng đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật sau: Tim móng không bị lệch ngang và dọc tuyến, Cốt móng đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, Kích thước hình học theo đúng thiết kế, Trước lúc lắp móng phải tiến hành nghiệm thu chất lượng.

- Tháo dỡ ván khuôn móng khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 50%R28 và không nhỏ hơn 80N/cm<sup>2</sup> tương đương bê tông 7 ngày tuổi, áp dụng cho bê tông bản, dầm, vòm có khẩu độ nhỏ hơn 2m ( theo TCVN 4453:1995).

- Tùy thuộc vào tiến độ thi công xây dựng, khi thời gian thi công yêu cầu tháo dỡ ván khuôn móng nhỏ hơn số ngày trên, đơn vị thi công phải bổ sung phụ gia trong công tác bê tông để giảm thời gian cường độ bê tông đạt được theo yêu cầu trên.

- Trước lúc lắp móng phải tiến hành nghiệm thu chất lượng A-B.

#### d. Lắp và đắp đất hồ móng

- Lắp và đắp đất hồ móng chỉ được tiến hành khi công tác bê tông móng đã được nghiệm thu kỹ thuật (Cường độ bê tông trong công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày bằng ép mẫu đúc tại hiện trường được coi là đạt yêu cầu thiết kế khi giá trị trung bình của từng tổ mẫu không được nhỏ hơn mức thiết kế và không có mẫu nào trong các tổ mẫu có cường độ dưới 85% mức thiết kế) và công tác dựng cột đã kết thúc. Quá trình lắp, đắp đất phải tiến hành tưới nước đầm kỹ từng lớp một, mỗi lớp dày 20 cm, hệ số đầm chặt phải đạt  $k \geq 0,85$ .

### 2.9.2. Lắp dựng cột

- Các cột trên tuyến đường dây do thủ yếu là trồng bổ sung cột, mặt bằng đi trên đường ruộng, đường bê tông liên thôn xóm, đường giao thông có đường vào thuận tiện; do vậy dựng cột bằng phương pháp thủ công kết hợp máy thi công. Một số vị trí đường hẹp, đường vào không thuận tiện thì dựng cột bằng phương pháp thủ công.

- Mặt bằng tại các vị trí dựng phải rộng, bằng phẳng đủ để tập kết cột, thiết bị dựng và trong quá trình lắp dựng không bị vướng các vật cố định xung quanh.

- Căn cứ vào địa hình để tập kết cột vào vị trí để lắp dựng, ở những vị trí thuận lợi dùng phương tiện cơ giới để vận chuyển, ở những vị trí khó khăn dùng xe bò lốp chuyên dụng hoặc dùng con lăn, tời và nhân lực để kéo thủ công, đặc biệt ở những vị trí ruộng nước phải dùng âu thuyền để vận chuyển. Dù sử dụng phương tiện nào đều phải đảm bảo cột không bị rạn nứt, xây xát, đảm bảo chất lượng đúng theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian lắp dựng cột tối thiểu là 7 ngày tính từ sau khi đúc móng.

- Tùy thuộc vào tiến độ thi công xây dựng, khi thời gian thi công yêu cầu dựng cột nhỏ hơn số ngày trên, đơn vị thi công phải bổ sung phụ gia trong công tác bê tông để giảm thời gian cường độ bê tông đạt được theo yêu cầu trên.

#### a. Công tác chuẩn bị và vận chuyển

- Phương pháp dựng cột bằng thủ công kết hợp với máy thi công: Sử dụng cầu để lắp dựng.

- Mặt bằng tại các vị trí dựng phải rộng, bằng phẳng đủ để tập kết cột, thiết bị dựng và trong quá trình lắp dựng không bị vướng các vật cố định xung quanh.

- Căn cứ vào địa hình để tập kết cột vào vị trí để lắp dựng, ở những vị trí thuận lợi dùng phương tiện cơ giới để vận chuyển, ở những vị trí khó khăn dùng xe bò lốp chuyên dụng. Dù sử dụng phương tiện nào đều phải đảm bảo cột không bị rạn nứt, xây xát, đảm bảo chất lượng đúng theo yêu cầu thiết kế.

#### b. Công tác dựng cột

- Dựng cột bằng thủ công

Sau khi thực hiện đầy đủ các công việc chuẩn bị và kiểm tra an toàn của thiết bị dựng: Cột được gìm chắc chắn cũng như dụng cụ treo buộc cột, dây chèo ta tiến hành như sau:

Nâng cột lên từ từ, dùng dây và đòn gỗ cứng căn chân cột vào hố móng, sử dụng dây chèo giữ cột ở vị trí thẳng bằng, khi cột lên ở vị trí thẳng đứng dùng dây và đòn gỗ xoay cột sao cho hướng xà hoặc hướng bắt xà trùng theo hướng tuyến. Dùng máy kinh vĩ chỉnh đúng hướng tuyến và thẳng đứng, dùng dây chèo cố định cột và cho chèn vữa bê tông M200 vào chân cột, sau 24 giờ mới tháo dây chèo.

- Dựng cột bằng cầu kết hợp với thủ công

Trước khi dựng cột điện bằng cầu tự hành cần tiến hành khảo sát địa hình vị trí dựng cột để có phương án thi công và bố trí phương tiện thuận tiện nhất. Tùy theo chiều cao cột điện và địa hình mà người kỹ thuật hiện trường sẽ bố trí cầu chuyên dụng có tải trọng và chiều dài thùng xe phù hợp với kích thước cột điện và tải trọng đơn hàng.

Công tác dựng cột điện bê tông ly tâm bằng cầu tự hành được đội ngũ nhân viên lái cầu thực hiện một cách chuyên nghiệp hiệu quả an toàn. Người vận hành cầu phải là những người có kinh nghiệm trong thi công dựng cột điện và trong lĩnh vực xây lắp điện. Nhân lực để thực hiện công tác dựng cột điện bê tông ngoài người vận hành cầu cần có một người làm công tác buộc dây cáp vào cột để cầu tự hành dựng cột.

Đối với cột điện tròn ly tâm người công nhân phải buộc dây cáp tại vị trí 2/3 chiều dài cột tính từ gốc, dây buộc dạng sít sao cho cáp không bị tuột lên ngọn cột. Khi cột được cầu lên cao không cho phép ai đứng dưới hoặc lại gần khu vực cột đang dựng.

Cột được cầu đưa vào lỗ hố móng cần từ 2 người để làm công tác chèn cột và căn chỉnh cột. Cột điện được chèn bằng các viên gạch hoặc đá to, căn chỉnh độ thẳng của cột điện đến đâu công tác chèn cột thực hiện đến đó. Công tác căn chỉnh độ thẳng của cột điện bằng quả rơi theo 2 hướng, khi cột đã căn chỉnh thẳng thì tháo dây cáp từ cầu. Sau khi đã căn chỉnh và chèn cột xong cần trộn bê tông mác 200 để chèn vào khe hở giữa góc cột tạo độ chắc lâu dài.

### **2.9.3. Lắp đặt thiết bị, cách điện, phụ kiện.**

- Các loại xà, giá đỡ: Được gia công và mạ kẽm nhúng nóng tại xưởng cơ khí đảm bảo theo đúng thiết kế.

- Các loại cách điện và phụ kiện điện (đầu cốt, ghíp, kẹp..): Nhà thầu mua sẵn và thí nghiệm đạt tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi lắp đặt.

- Các loại thiết bị đóng cắt, tủ bảng: Nhà thầu mua sẵn và thí nghiệm đạt tiêu chuẩn kỹ thuật trước khi lắp đặt.

- Biện pháp thi công: Lắp bằng phương pháp thủ công hoặc kết hợp máy móc.

#### **a. Lắp đặt xà**

- Tùy theo vị trí, địa hình, phương pháp dựng cột mà có thể chọn một trong hai cách sau:

+ Lắp trước khi dựng cột: áp dụng cho các cột đơn, phương pháp này lắp dễ dàng, nhanh chóng, an toàn, giảm thời gian làm việc trên cao nhưng lại gây khó khăn cho công việc dựng cột.

+ Lắp sau khi dựng cột: áp dụng cho các cột đơn (ở những vị trí dựng cột khó khăn), cột đôi: phương pháp này phải thao tác trên cao, nguy hiểm, hiệu suất lao động thấp nhưng dựng cột lại dễ dàng, thuận lợi.

+ Khi lắp xà lưu ý: đúng thiết kế, đúng vị trí, đúng hướng, các chi tiết: bu lông, ê cu, đệm phải đầy đủ, ren bắt phải chặt. Trong quá trình lắp tránh gây xây xát làm tróc lớp mạ bên ngoài.

#### **b. Lắp đặt cách điện, phụ kiện**

- Sứ trước khi lắp phải được kiểm tra cẩn thận bằng mắt thường, những quả sứ, bát sứ bị nứt, bị sứt mẻ phải loại bỏ ngay và được làm vệ sinh sạch cần không bị bẩn đất, cát, vết dầu mỡ bám vào.

- Các chi tiết khác như: Chốt chẻ, chốt M, khoá, đinh ty, ê cu...liên kết giữa ty và sứ đứng phải được kiểm tra kỹ lưỡng, đảm bảo chất lượng mới được đưa vào lắp.

- Khi lắp sứ đứng, sứ chuỗi: Phải đúng vị trí, đúng hướng, đúng số lượng và chủng loại theo thiết kế. Sứ được bắt phải chắc chắn, đầy đủ bu lông, ê cu và long đen.

- Khi đưa sứ lên xà phải sử dụng dây và ròng rọc để kéo lên, quá trình kéo phải cẩn thận, không được gây va chạm với các kết cấu khác.

#### **c. Lắp đặt thiết bị**

- Mỗi thiết bị phải có những tài liệu kỹ thuật sau đây mới được đưa vào vận hành: Thông số kỹ thuật của nhà chế tạo đi kèm theo máy; Các biên bản thí nghiệm, nghiệm thu, bàn giao...

- Việc lắp đặt đúng theo hướng dẫn của nhà sản xuất, và sơ đồ nối điện cũng như bản vẽ thiết kế thi công đã được phê duyệt.

- Thiết bị lắp trên cột phải chắc chắn, thuận lợi thao tác, kiểm tra thí nghiệm, sửa chữa (theo yêu cầu)... trước khi đưa vào vận hành, đảm bảo thuận tiện quản lý vận hành và an toàn trong quá trình sửa chữa sau này.

- Lắp đặt cầu chì phải đảm bảo tiêu chuẩn của dây chảy với tiết bị cần bảo vệ, góc của lưỡi dao so với phương ngang... và đặc biệt độ cao so với vị trí thao tác để thuận

tiện cho quá trình thao tác.

- Các trục, ống truyền động bố trí phải theo chỉ dẫn của nhà chế tạo, vị trí cầu dao với ghế thao tác và tay thao tác đảm bảo thuận tiện khi vận hành

- Tất cả các vật tư, thiết bị thi công xong phải kiểm tra xem có đúng với bản vẽ thi công, có đảm bảo đúng sơ đồ nối điện và tác dụng của nó trên sơ đồ.... mới được đóng điện đưa vào vận hành.

#### **2.9.4. Lắp đặt dây dẫn:**

Công tác rải căng dây lấy độ võng được thực hiện khi đã nghiệm thu công tác đào đúc móng, lắp dựng cột, lắp đặt xà sứ. Lưu ý giai đoạn này là giai đoạn chất đủ tải lên móng cột theo thiết kế, bê tông đúc móng phải đạt tối thiểu 28 ngày kể từ ngày đúc (Cường độ bê tông trong công trình sau khi kiểm tra ở tuổi 28 ngày bằng ép mẫu đúc tại hiện trường có giá trị trung bình của từng tổ mẫu không được nhỏ hơn mức thiết kế và không có mẫu nào trong các tổ mẫu có cường độ dưới 85% mức thiết kế).

Dây dẫn phải có tài liệu kỹ thuật của nhà chế tạo đi kèm theo; đóng lô theo tiêu chuẩn...

Rải căng dây phải có dụng cụ ra dây chuyên dùng, đỡ dây trên cột dùng pully hoặc máng trượt... nhằm tránh làm tổn thương dây dẫn.

Khi thi công dây bọc phải chú ý.

- Công tác buộc dây cổ sứ phải tuyệt đối tuân thủ theo TKBVTC.

- Sử dụng dây buộc định hình bằng vật liệu cách điện (áp dụng cho cách điện đứng) hoặc dùng lèo phụ (lèo giả) bằng dây bọc cùng chủng loại dây dẫn và bắt ghíp cách điện hoặc ghíp bâm thủng chuyên dùng (loại ghíp bọc cách điện có răng cắm xuyên qua lớp bọc cách điện của cáp, có khả năng ngăn nước thấm qua chỗ thủng của vỏ cáp).

- Dây buộc cổ sứ đứng lắp đơn dùng dây định hình phi kim loại (composite, plastic...) có thông số phù hợp với đường kính cổ sứ và đường kính dây bọc, đối với loại sứ có đầu kim loại (sứ polimer) phải có thêm tấm lót cách điện.

- Lắp đặt dây dẫn trên chuỗi sứ phải có giáp níu chuyên dụng đi kèm, cố định chắc chắn dây dẫn với khóa néo (đỡ) chuỗi sứ.

#### **2.9.5. Thi công khi giao chéo với đường giao thông và đường dây mang điện không được phép cắt điện hoặc cắt điện kéo dài.**

Trong trường hợp phải thi công ở các khoảng vượt đường bộ, vượt đường dây điện lực và v.v... thì các bên giao thầu, nhận thầu và các cơ quan có liên quan phải lập các văn bản thỏa thuận bao gồm nội dung sau: Ngày và giờ thi công, ngày và giờ cấm các xe cộ hoạt động v.v... ngày và giờ tắt điện, biện pháp bảo vệ những công trình nằm kề ĐDK điều kiện để tránh hư hỏng, biện pháp kỹ thuật an toàn cho từng phần việc thi công chủ yếu, họ tên người chỉ huy thi công của bên cơ quan xây lắp. Họ tên người đại diện cơ quan giám sát, biện pháp tổ chức thực hiện các công việc cụ thể từ khởi công đến khi hoàn thành.

#### **2.9.6. Tháo hạ, thu hồi**

a. Tháo hạ dây dẫn

- Phối hợp với các cơ quan chủ quản điện lực, giao thông, thông tin ... để thống nhất kế hoạch thu dây.

- Việc hạ dây dẫn được thực hiện trong một khoảng néo. Tại các cột néo phải làm dây néo, néo tạm vào cột trước khi tháo dây. Quá trình được thực hiện như sau:

- Điềm đặt máy kéo, thu dây: Thông thường là sau cột néo góc, đặt nơi có nền đất chắc. Nếu khu vực đất yếu thì có thể dùng hệ thống hố thế để chuyển hướng kéo dây.

- Làm dàn giáo đỡ dây các khoảng giao chéo đường dây thông tin, điện lực, đường giao thông, các công trình xây dựng, các chướng ngại vật có thể gây tổn hại cho dây.

- Tiến hành treo Puly 5 lên các cột đỡ. Tháo đầu cốt lèo tại cột góc. Tại vị trí đặt máy kéo dây tiến hành nối cáp tời với dây dẫn cũ.

- Tháo dây dẫn ra khỏi sứ đỡ trên các vị trí cột đỡ và luồn dây vào puly đã treo. Tháo dây dẫn khỏi chuỗi sứ néo. Tiến hành kéo dây, dây dẫn thu đến đâu ta tiến hành quấn dây vào lô thu dây đến đó.

#### b. Tháo hạ sứ

Sử dụng puly 5 còn trên cánh xà để hạ sứ thông qua dây thừng nylon: Dây thừng được luồn qua Puly và buộc vào sứ. Hạ sứ xuống đất thông qua người kéo dây thừng ở dưới đất.

#### c. Tháo hạ xà

Dịch chuyển Puly 5 lên đỉnh cột. Buộc dây thừng vào từng thanh xà cần tháo. Tiến hành tháo bu lông liên kết và hạ dần các thanh xà xuống đất.

#### d. Tháo hạ cột bê tông

- Dùng 03 dây néo trên đỉnh cột để néo tạm cột. Khoảng cách từ tâm cột đến hố thế néo cáp bằng 1,5 chiều cao cột.

- Dùng búa đập bê tông cột tại vị trí cốt đất tự nhiên. Sử dụng máy phát hàn để cắt phần thép của cột điện (chỉ cắt 1/2 cốt thép, phần còn lại giữ nguyên). Sử dụng 03 dây néo trên đỉnh cột để kéo cột về phía không cắt cốt thép. Điều chỉnh 03 dây néo để hạ cột từ từ xuống đất. Sau khi hạ cột xong dùng máy phát hàn cắt cốt thép cột còn lại.

- Vận chuyển cột về vị trí tập kết.

### 3. Yêu cầu về giải pháp kỹ thuật thi công

- Khi thi công công trình xây dựng, phải dựa trên hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công đã được phê duyệt. Những thay đổi thiết kế trong quá trình thi công phải được sự chấp thuận của chủ đầu tư, đơn vị tư vấn thiết kế và phải theo đúng những quy định của Điều lệ về việc lập, thẩm tra, xét duyệt thiết kế và dự toán các công trình xây dựng;

- Trước khi thi công nhà thầu thi công xây dựng phải có phương án thi công thật đầy đủ và chi tiết trình chủ đầu tư xem xét để đảm bảo việc cấp điện liên tục;

- Mọi công tác thi công xây lắp, bao gồm cả những công tác xây lắp đặc biệt và công tác hiệu chỉnh, thử nghiệm máy móc, thiết bị phải tiến hành theo đúng các quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn, định mức kinh tế - kỹ thuật xây dựng và các chế độ, điều lệ hiện hành có liên quan của Nhà nước. Phải đặc biệt chú ý tới những biện pháp bảo hộ lao động, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường;

- Do đặc điểm địa hình tuyến nên biện pháp thi công ở đây chủ yếu bằng máy, một số công việc có thể dùng biện pháp thủ công và thủ công kết hợp cơ giới;

- Đào đúc móng phần lớn bằng thủ công và máy thi công; một số vị trí bằng phương pháp hoàn toàn thủ công

- Vận chuyển cột bằng thủ công có thể kết hợp cơ giới ở những đoạn tuyến địa hình cho phép.

- Rải dây bằng thủ công, căng dây lấy độ võng thủ công.

- Các kết cấu thép như xà giàn trạm, tiếp địa, cô dề... được gia công sẵn tại kho của đơn vị thi công khi dùng đến vận chuyển lắp đặt ngay tại công trình.

- Vật liệu móng chuẩn bị tại kho tạm của công trình.

- Các vật tư khác như: cột, xi măng, cát, đá... mua và thử nghiệm đạt tiêu chuẩn theo quy định để sẵn sàng lắp đặt theo tiến độ đặt ra;

- Tại các vị trí vượt đường trước khi căng dây phải làm giàn giáo đỡ dây dẫn và phải đặt biển cảnh báo thi công công trình cách vị trí giao chéo 50m, tuyệt đối không làm cản trở, ách tắc giao thông trên đường.

- Đối với các tuyến đường dây sửa chữa yêu cầu cấp điện hoàn trả lại lưới ngay sau khi thi công xong từng hạng mục, đặc biệt do công trình xây dựng trùng lên tuyến đường dây hiện có nên trước khi thi công nhà thầu thi công xây dựng phải có phương án thi công thật đầy đủ và chi tiết trình chủ đầu tư xem xét để đảm bảo việc cấp điện liên tục.

- Khi thi công phần móng, rãnh tiếp địa xong nhanh chóng chuyển vật đất thừa về nơi qui định, hoàn trả mặt bằng như cũ.

## II. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

### II.1. Yêu cầu chung

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

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0°C
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25°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
Chế độ nối đất trung tính	Cách ly	Nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	40,5/38,5	24
Tần số (HZ)	50	50
Chịu dòng ngắn mạch lớn nhất/giây (kA/s)	25/3	25/3
Chịu dòng đóng ngắn mạch (kA)	63	63
Chiều dài dòng rò tối thiểu (mm/kV)	25	25

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°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.

Thiết bị kỹ thuật phải mới, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, đáp ứng các yêu cầu theo bảng kỹ thuật thông số dưới đây:

## II.2. Yêu cầu về kỹ thuật

### II.2.1. Dây và cáp điện

#### I. Yêu cầu kỹ thuật của dây nhôm lõi thép ACSR

##### 1. Tiêu chuẩn áp dụng:

- Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, ...) sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương.

- Trường hợp các loại dây dẫn điện theo các tiêu chuẩn trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn chủng loại dây dẫn khác. Tuy nhiên CĐT và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

##### 2. 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 chùng 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**

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

**Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép**

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhôm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- 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.

**Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện**

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307

150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

**Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn**

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5
từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2,0

**Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm**

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230

2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

- 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.

## II. 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 120mm<sup>2</sup> và phần thép là 19mm<sup>2</sup>.

## III. 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.

### 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°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn

### 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°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)

### 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.

#### IV. Yêu cầu về lô quán dây (tàng quán dây)

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quán 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 cuốn vào mỗi lô.
- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuốn 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.

#### V. 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:

##### 1. 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>

##### 2. Trên lô quán dây:

- Trên cả 2 mặt của lô quán 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 quán dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

#### V. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

**Bảng 6: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5064/SĐ1

			1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
7	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)		50/8
8	Điện trở suất của sợi nhôm - ACSR 50/8	nΩ.m	Nêu rõ
9	Bội số bước xoắn các lớp xoắn - ACSR 50/8	mm <sup>2</sup>	Nêu rõ từng lớp xoắn
10	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
11	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện - ACSR 50/8		Nêu rõ
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm - ACSR 50/8	mm	6 / 3,2
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm - ACSR 50/8	mm	± 0,04
14	Số sợi/đường kính sợi thép - ACSR 50/8	mm	1 / 3,2
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép - ACSR 50/8	mm	±0,07
16	Tiết diện tính toán phần nhôm - ACSR 50/8	mm <sup>2</sup>	≥ 48,3
17	Tiết diện tính toán phần thép - ACSR 50/8	mm <sup>2</sup>	≥ 8
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn - ACSR 50/8	N/mm <sup>2</sup>	165
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm - ACSR 50/8	%	1,7
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn - ACSR 50/8	N/mm <sup>2</sup>	1.274
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% - ACSR 50/8	N/mm <sup>2</sup>	1.098
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép - ACSR 50/8	%	4
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn - ACSR 50/8	g/m <sup>2</sup>	230
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C - ACSR 50/8	Ω/km	0,5951

25	Lực kéo đứt tối thiểu	N	
	- ACSR 50/8		17.112
26	Dòng điện định mức dân dẫn	A	
	- ACSR 50/8		Nêu cụ thể
27	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
28	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
29	Trọng lượng dây	kg/km	
	- ACSR 50/8		Nêu cụ thể
30	Đường kính lô quấn dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
31	Bề rộng của lô quấn dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
32	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

## I. Mô tả cấu trúc dây bọc cách điện trung áp không màn chắn

Cấu trúc dây bọc cách điện trung áp từ trong ra ngoài gồm các lớp sau:

- Lõi dẫn điện;
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong);
- Lớp cách điện chính XLPE;
- Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE.

Lưu ý: Dây bọc này không có lớp màn chắn ngoài như cáp lực trung áp thông thường

## II. Yêu cầu kỹ thuật phân lõi dẫn điện

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

a) Đối với dây bọc lắp đặt trên đường dây tải điện trên không:

- Sử dụng dây có phần lõi dẫn điện là dây nhôm lõi thép ACSR (ký hiệu khác: As, AC) lựa chọn chủng loại tương tự như các loại dây dẫn trần dùng cho đường dây tải điện trên không, sản xuất theo TCVN 5064:1994/SĐ1:1995.

- Lõi dẫn không điền mỡ, không điền chất chống thấm.

- Trường hợp các loại lõi dẫn điện theo TCVN 5064 nêu trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn lõi dẫn theo TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999, ... Tuy nhiên đơn vị chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

b) Đối với dây bọc không chịu lực căng:

- Đối với các dây lèo đầu nối trung áp tại các trạm biến áp phân phối, trạm cắt trung áp, nếu không phải chịu lực căng thì có thể chọn dây bọc cách điện có phần lõi dẫn là dây nhôm ép chặt (không lõi thép) hoặc dây đồng tùy theo thiết kế. Trường hợp khác có thể dùng cùng loại dây nhôm lõi thép bọc cách điện sẵn có.

- Lõi dẫn bằng đồng hoặc nhôm cũng như các đặc tính kỹ thuật và tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6612.

## 2. Yêu cầu chi tiết lõi dẫn bằng 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 chùng chéo, xoắn gẫy 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 chống rỉ. 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

Số lớp nhôm	Số lượng mối nối cho phép trên chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

**Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép**

Số sợi	Phân lõi thép	Phân nhôm tính từ trong ra																	
		6 sợi				12 sợi				18 sợi				Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất		
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-				
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-				
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-				
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-				
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-				
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-				
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-				
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-				
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-				
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15				

54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- 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.

**Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện**

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire mm) ×	Cấu trúc phần thép (wire mm) ×	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183

400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715
----------	-----------	-----------	-------	------	--------	---------

**Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn**

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5
từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2,0

**Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm**

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

### III. Yêu cầu kỹ thuật các lớp bọc

Các lớp bọc của dây được sản xuất áp dụng tương ứng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2) và không sử dụng các lớp màn chắn ngoài. Cụ thể như sau:

1. Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong):

- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích san đều điện trường xung quanh lõi dẫn. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, định hình bằng cách đun trực tiếp ôm sát lên các sợi lớp ngoài của lõi dẫn điện.

- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất  $\geq 0,3\text{mm}$

- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá  $1.000 \Omega\text{m}$ .

## 2. Lớp cách điện chính XLPE:

- Lớp cách điện bằng nhựa XLPE màu tự nhiên, bao bên ngoài và được đùn ép đồng thời với lớp bán dẫn trong.

- Chiều dày danh nghĩa 2,5mm (điểm mỏng nhất  $\geq 2,2\text{mm}$ ) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày 4,3mm (điểm mỏng nhất  $\geq 3,8\text{mm}$ ) cho lưới điện 35kV.

## 3. Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE

- Lớp nhựa HDPE bọc ngoài cùng là loại nhựa nhiệt dẻo có cấu trúc phân tử chặt chẽ, mang lại độ cứng, độ bền kéo và khả năng chịu va đập cao. Lớp này có chức năng bảo vệ lớp cách điện chính và hỗ trợ tăng cường cách điện.

- Lớp HDPE phải chịu được các tác động của môi trường ngoài trời, chống tia cực tím. Lớp HDPE có màu đen, hàm lượng tro (carbon) yêu cầu  $\geq 2\%$  và có độ dày tối danh nghĩa 1,8mm (điểm mỏng nhất  $\geq 1,4\text{mm}$ ).

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục mỗi mét dài các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:

+ Hãng sản xuất

+ Năm sản xuất (ghi 4 chữ số)

+ Chất liệu và tiết diện ruột dẫn

+ Ký hiệu theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE

Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE

XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE

(Trong đó XXX là tên hoặc thương hiệu nhà sản xuất)

+ Số đếm đơn vị mét.

Lưu ý: Nghiêm cấm việc ghi cấp điện áp lên lớp vỏ bọc HDPE do loại dây này không có lớp màn chắn cách điện và chỉ được vận hành khi lắp đặt trên các sứ cách điện tiêu chuẩn.

## IV. 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:

### 1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



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>

### 2. Trên vỏ ngoài cùng của dây bọc:

- Trước các thông số của dây bọc in trên vỏ ngoài cùng nêu tại khoản 3 điều 6, phải in thêm nhận diện thương hiệu của EVNNPC như khoản 1 điều này.

- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.

- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin dây bọc. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

### 3. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống 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.

## V. 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, TCVN6612, IEC 60228:2004, TCVN 5844, TCVN 5935, IEC60502, TCVN 12226 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

### 1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng:

- Biên bản kiểm tra 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. Việc kiểm tra chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Đối với hàng hóa là dây và cáp điện, các thử nghiệm xuất xưởng cần được thực hiện trên mỗi chiều dài sản xuất.

- Các hạng mục cần kiểm tra thử nghiệm như sau:

+ Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng

+ Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C

+ Thử điện áp chịu đựng ngắn hạn tần số 50Hz

+ Chiều dày các lớp bọc: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất

+ Lực kéo đứt của dây dẫn

### 2. Thử nghiệm điển hình:

- Biên bản thí 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 vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này.

- Các thử nghiệm điển hình gồm các hạng mục sau:

+ Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng

+ Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp

+ Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn

+ Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C

+ Lực kéo đứt của dây dẫn

+ Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm

+ Số lần bề gập của sợi nhôm

- + Chiều dày lớp bán dẫn trong
- + Chiều dày lớp cách điện XLPE
- + Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE
- + Độ giãn dài tương đối của cách điện
- + Suất kéo đứt của cách điện
- + Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- + Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
- + Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội
- + Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)
- + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
- + Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):
- (i) Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV
- (ii) Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

### 3. Các thử nghiệm khác:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu 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.

#### Điều 9. Yêu cầu về lô quấn dây

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của dây bọc 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 và mỗi cuộn 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 cuộn lô 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 quấn, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

#### VI. Yêu cầu về lắp đặt, vận hành

- Các loại dây bọc trong YCKT này bắt buộc phải lắp trên sứ cách điện đúng cấp điện áp sử dụng.
- Khi thiết kế cần tính toán tải trọng dây bọc phù hợp thông số kỹ thuật và khuyến cáo của nhà chế tạo dây bọc. Yêu cầu sử dụng các phụ kiện đường dây là loại phù hợp với dây bọc và với đặc tính cơ lý của dây.

- Vận hành đường dây bọc này vẫn phải đảm bảo đúng theo các quy trình, quy phạm hiện hành như đối với đường dây trần trên không.

- Cho phép áp dụng các biện pháp ngăn ngừa hiện tượng đứt, rơi dây bọc như lắp mỏ phóng, nối đẳng thế, lắp lèo phụ, lắp chống sét đường dây, lắp thanh định vị, dây văng chống rơi, ... Lưu ý các trường hợp dùng ghíp bấm thủng hay các biện pháp phải cắt bỏ lớp bọc dây dẫn chỉ được thực hiện tại các vị trí có hành lang an toàn lưới điện tương đương dây dẫn trần và phải có biện pháp làm kín chống ngấm nước vào lõi dẫn điện. Vật liệu làm kín phải đảm bảo độ bền cùng môi trường làm việc của dây bọc.

## VII. Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật

Bảng dưới đây là ví dụ điển hình về bảng yêu cầu thông số kỹ thuật sử dụng trong các hồ sơ yêu cầu, mời thầu, ngoài các nội dung yêu cầu cụ thể trong YCKT này. Tùy theo chủng loại dây bọc trung áp dự án thiết kế, căn cứ các thông số của YCKT này và các tiêu chuẩn Việt Nam, quốc tế liên quan để xây dựng Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật của hồ sơ cho phù hợp.

**Bảng 5: Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	2,5
	A. Phần lõi dẫn điện		
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm <sup>2</sup>	50/8
9	Điện trở suất của sợi nhôm		
	ACSR 50/8		Nêu rõ
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		
	ACSR 50/8		Nêu rõ từng lớp xoắn
11	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		
	ACSR 50/8		Nêu rõ
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	
	ACSR 50/8		6 / 3,2
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	
	ACSR 50/8		± 0,04
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	

	ACSR 50/8		1 / 3,2
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	
	ACSR 50/8		±0,08
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm <sup>2</sup>	
	ACSR 50/8		≥ 48,3
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm <sup>2</sup>	
	ACSR 50/8		≥ 8
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	
	ACSR 50/8		165
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	
	ACSR 50/8		1,7
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	
	ACSR 50/8		1.274
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm <sup>2</sup>	
	ACSR 50/8		1.098
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	
	ACSR 50/8		4
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m <sup>2</sup>	
	ACSR 50/8		230
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	
	ACSR 50/8		0,5951
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	
	ACSR 50/8		17.112
	B. Màn chắn ruột dẫn		
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
			- Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn
28	Yêu cầu chế tạo		- Mặt ngoài của lớp bán dẫn phải tròn đều, đồng tâm với lớp cách điện
			- Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn
29	Chiều dày nhỏ nhất lớp bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất	mm	≥ 0,3
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000
	C. Cách điện		
31	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên
32	Yêu cầu chế tạo		- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn

			- Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm
33	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	
	Đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV		2,5
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	2,2
	Đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV		$\geq 2,2$
	D. Vỏ bọc ngoài HDPE		
35	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại
36	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn
37	Hàm lượng tro (carbon)		$\geq 2\%$
38	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	$\geq 1,4$
	E. Các chỉ tiêu chung		
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	Nêu cụ thể
41	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90°C 250°C
42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV 1 phút	
	Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV		22kV
43	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
44	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
45	Đường kính ngoài tối đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)		Nêu cụ thể
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể
	F. Lô quấn dây		
47	Đường kính lô dây		$\leq 2,5$ m (Nêu cụ thể)
48	Bề rộng của lô dây		$\leq 1,4$ m (Nêu cụ thể)
49	Chất liệu		Nêu cụ thể

## 1. Cáp vặn xoắn hạ áp

### Yêu cầu kỹ thuật

#### a. Yêu cầu đối với ruột dẫn

- Ruột dẫn phải bằng nhôm bện từ những sợi nhôm tròn kỹ thuật thành các lớp đồng tâm và được ép tròn. Kích thước, thông số kỹ thuật của ruột dẫn theo quy định tại bảng thông số kỹ thuật ở mục 8.

- Các sợi nhôm dùng để bện thành ruột dẫn phải phù hợp với TCVN 5934 - 1995.
- Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng phải theo chiều phải.

b. Yêu cầu đối với cách điện

Cách điện phải được chế tạo từ vật liệu XLPE kháng UV có hàm lượng tro không ít hơn 2% khối lượng. Cách điện phải đồng nhất, bám chắc với ruột dẫn nhưng vẫn có thể tách ra khỏi ruột dẫn.

c. Yêu cầu về nhận biết lỗi cáp

i) Định nghĩa lỗi cáp: Lỗi cáp gồm ruột dẫn điện và lớp vỏ bọc cách điện

ii) Các lỗi cáp phải được nhận biết thông qua các gân nổi liên tục dọc theo chiều dài của lỗi cáp.

Ngoài ra, các lỗi pha phải được đánh dấu bằng chữ số, dễ đọc và bền dọc theo chiều dài của lỗi cáp. Các chữ số phải tương ứng với số gân nổi trên lỗi cáp. Chiều cao của các chữ số trên lỗi pha không được nhỏ hơn 3mm đối với ruột dẫn đến 35mm<sup>2</sup> và không nhỏ hơn 5mm đối với ruột dẫn lớn hơn. Khoảng cách giữa các chữ số không được vượt quá 100mm.

iii) Các gân nổi trên lõi phải là dạng lượn tròn và có mặt cắt giống nhau.

- Kích thước của gân nổi được qui định như bảng sau:

Kích thước của gân nổi	Chiều rộng ở chân gân	Chiều cao của gân
Lõi pha	1,0 ± 0,2 mm	0,5 ± 0,1 mm
Lõi trung tính	0,6 ± 0,2 mm	0,3 ± 0,1 mm

- Khoảng cách giữa các gân nổi (đo giữa các đỉnh của gân) bằng 3 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 16 đến 35 mm<sup>2</sup>; bằng 5 ± 1 mm đối với ruột dẫn có mặt cắt danh định từ 50 đến 150 mm<sup>2</sup>

- Lõi trung tính (nếu có trong cáp) có thể có hàng loạt gân nổi cách đều nhau theo chu vi và số lượng gân nổi được qui định nhưng bảng dưới đây hoặc không có gân.

Mặt cắt ruột dẫn mm <sup>2</sup>	16	25	35	50	70	95	120	150
Số gân nổi lõi trung tính	10	12	14	16	18	20	22	24

- Các lõi-pha phải có các gân nổi như sau:

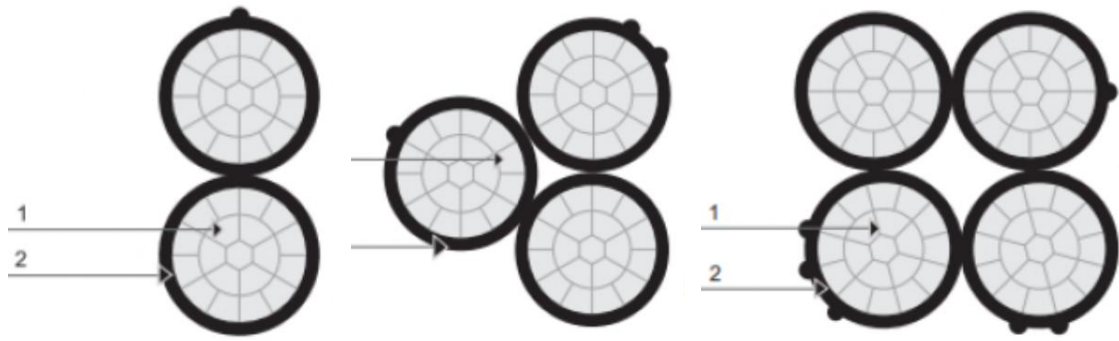
- + Đối với cáp hai lõi: Một gân nổi;
- + Đối với cáp ba lõi: Một lõi có gân nổi, lõi kia có hai gân nổi;
- + Đối với cáp bốn lõi: Một lõi có gân nổi, một lõi khác có hai gân nổi còn lõi thứ ba có ba gân nổi.

d. Bố trí các lõi cáp

i) Các lõi cáp được xoắn theo chiều trái, thứ tự các lõi đối với cáp bốn lõi bắt đầu bằng lõi trung tính, rồi đến lõi pha 1, lõi pha 2, lõi pha 3.

ii) Bước xoắn theo đường kính tính toán lớn nhất của cả cáp.

iii) Các lõi cáp phải có kích cỡ, cấu trúc vật liệu và cơ lý tính như nhau nhằm đảm bảo cùng chịu lực và sự co giãn trong quá trình vận hành.



Hình: Mặt cắt 3 loại cáp vặn xoắn điển hình (2 lõi, 3 lõi, 4 lõi) với lõi trung tâm là kiểu tron không gân.

Trong đó (1) là phần ruột nhôm, (2) là phần vỏ cách điện XLPE

### **Yêu cầu về thử nghiệm**

a. Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng:

Thử nghiệm thường xuyên và thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi chủng loại sản phẩm cùng lô sản xuất, được sản xuất ra và thực hiện tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc chứng kiến thí nghiệm (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua.

Các hạng mục thử nghiệm:

- Đo điện trở 1 chiều của ruột dẫn.
- Thử xung điện áp.

b. Thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình được thực hiện để đánh giá một chủng loại cáp có đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hay không, thường được thực hiện bởi một đơn vị độc lập đủ năng lực.

Các hạng mục gồm:

- Lực kéo đứt ruột dẫn.
- Thử nghiệm lão hóa cách điện
- Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện chưa qua thử lão hóa
  - + Độ bền kéo nhỏ nhất
  - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất
- Độ bền cơ học đối với mẫu cách điện đã qua thử lão hóa
  - + Độ bền kéo nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
  - + Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất so với mẫu chưa qua thử lão hóa
- Hàm lượng tro trong cách điện XLPE: Nhỏ nhất 2%
- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 20°C.
- Điện trở cách điện lõi cáp ở nhiệt độ 90°C.
- Mức tăng điện dung sau khi ngâm nước ở nhiệt độ 20°C

- Xử lý ngâm nước của cách điện
- Độ co ngót của cách điện
- Thử cao áp dòng xoay chiều lõi cáp (thử ngâm nước)
- Thử bức xạ nhiệt (đối với cáp có cách điện X-FP-90)

c. Thử nghiệm đặc biệt:

Thử nghiệm đặc biệt được thực hiện theo thỏa thuận và yêu cầu của người mua, bao gồm các hạng mục:

- Đường kính ruột dẫn (ghi chú: các sợi nhôm tròn sau khi nén có thể ảnh hưởng đến đường kính sợi).

- Cách điện sau khi xử lý nóng không đối: 15 phút ở nhiệt độ:  $200^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  tải kéo 200 kPa thì độ giãn dài tương đối lớn nhất khi có tải 175%

- Độ giãn dài dư lớn nhất sau khi làm nguội của cách điện: 15%

- Chiều dày cách điện

- Các kích thước gân nổi và khoảng cách các gân, lõi pha và lõi trung tính (nếu có).

- Đường kính lõi cáp (không đo chỗ in nổi hoặc có gân)

- Độ bám dính của cách điện với ruột dẫn

d. Thử nghiệm khác:

- Đo kiểm đường kính lõi, lớp cách điện, lớp vỏ ngoài để đảm bảo đúng các cam kết.

- Kiểm tra độ đồng đều của bước xoắn, kiểm tra tổng chiều dài và thông tin nhận dạng in trên vỏ cáp.

- Việc lấy mẫu xác suất 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.

**Bao bì, Ghi nhãn**

a) Bao gói

Cáp phải được quấn đều thành lớp trên rulô bằng gỗ hoặc thép. Trục quấn phải tròn không được gây hư hỏng cách điện của cáp.

b) Ghi nhãn

Đối với mỗi cáp phải có nhãn in trực tiếp trên một lõi pha (lõi 1) bằng phương pháp thích hợp, đảm bảo độ bền trong quá trình bảo quản, lắp đặt, vận hành. Nhãn phải dễ đọc và chứa những nội dung sau:

- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (xem mục 7)
- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;
- Năm chế tạo;
- Loại cáp (tiếng Việt Nam và/hoặc tiếng Anh);
- Loại cách điện;

- Vật liệu ruột dẫn;
- Số lượng và tiết diện ruột dẫn
- Số mét theo từng mét dài

c) Trên mỗi rulô cáp phải có nhãn. Nhãn phải dễ đọc, bền với các nội dung sau:

- Logo nhận diện thương hiệu EVNNPC (xem mục 7)
- Tên cơ sở chế tạo hoặc tên đăng ký thương mại;
- Số sêri của lô chế tạo;
- Chiều dài của đoạn cáp;
- Số ruột dẫn và mặt cắt danh định của ruột dẫn;
- Loại cách điện;
- Khối lượng của rulô và cáp;
- Mũi tên chỉ chiều quay của rulô và cáp;
- Năm chế tạo;
- Các thông tin của hợp đồng, dự án, ... theo yêu cầu riêng của người mua.

#### **Nhận diện thương hiệu của EVNNPC**

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:

a) 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>

b) In trên lõi cáp:

- Trước các thông số in trên vỏ cáp nêu tại khoản b mục 6 phải in mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC.

- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.

- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin cáp. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

c) Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống 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.

**Bảng thông số kỹ thuật điển hình cáp vặn xoắn**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Xuất xứ		Nêu cụ thể
2	Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm		TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013
5	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên, thử nghiệm đặc biệt		Đầy đủ
6	Điện áp định mức	kV	0,6/1
7	Lõi dẫn điện		Nhôm
8	Vật liệu cách điện		XLPE hàm lượng tro $\geq 2\%$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz - 4 giờ giữa các lõi và nước	kV	2
10	Điện áp chịu xung	kV	20 với dây $> 35 \text{ mm}^2$
11	Tiết diện danh định của dây dẫn	$\text{mm}^2$	25; 35; 50; 70; 95; 120.
12	Số sợi nhôm mỗi lõi tối thiểu 2x25 4x35 4x50 4x70 4x95 4x120	Sợi	7 7 7 19 19 19
13	Đường kính ruột dẫn (Nhỏ nhất/Lớn nhất) 2x25 4x35 4x50 4x70 4x95 4x120	mm	5,8 / 6,1 6,8 / 7,2 8,0 / 8,4 9,6 / 10,1 11,3 / 11,9 12,8 / 13,5
14	Điện trở 1 chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20°C 2x25 4x35 4x50 4x70 4x95 4x120	$\Omega/\text{km}$	$\leq 1,2$ $\leq 0,868$ $\leq 0,641$ $\leq 0,443$ $\leq 0,32$ $\leq 0,253$
15	Lực kéo đứt nhỏ nhất của một lõi 2x25 4x35 4x50 4x70 4x95 4x120	kN	3,5 4,9 7,0 9,8 13,3 16,8

16	Bề dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo ở chỗ gân nổi) 2x25 4x35 4x50 4x70 4x95 4x120	mm	1,3 1,3 1,5 1,5 1,7 1,7
17	Bề dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ 2x25 4x35 4x50 4x70 4x95 4x120	mm	1,07 1,07 1,25 1,25 1,43 1,43
18	Bề dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo ở chỗ gân nổi) 2x25 4x35 4x50 4x70 4x95 4x120	mm	1,9 1,9 2,1 2,1 2,3 2,3
19	Đường kính lớn nhất của 1 sợi cáp (không đo ở chỗ gân nổi) 2x25 4x35 4x50 4x70 4x95 4x120	mm	9,2 10,3 11,9 13,6 15,9 17,5
20	Khối lượng của rulo và cáp	kg	Nêu cụ thể
21	Chiều dài đoạn cáp	m	Nêu cụ thể

## 2. Cáp nhôm bọc AV

### 2.1. Yêu cầu kỹ thuật chung:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5935-1:2013, TCVN 6612:2007
- Ruột dẫn sợi nhôm bên tròn cáp 2 theo TCVN 6612:2007.
- Lớp vỏ bọc bên ngoài phải là hợp chất nhựa dẻo PVC, không chứa các chất gây độc hại cho môi trường.
- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục các thông số kỹ thuật dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:
  - + Hãng sản xuất
  - + Năm sản xuất

- + Ký hiệu cáp theo từng lớp
- + Tiết diện và chất liệu ruột dẫn
- + Điện áp định mức
- + Số đếm đơn vị mét

**Yêu cầu kỹ thuật chi tiết cho từng chủng loại và cam kết:**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6612: 2007 TCVN 5935-1:2013
4	Lõi dẫn điện		Nhôm bện, nén tròn, ép chặt
5	Điện áp $U_0/U(U_m)$	kV	0,6/1(1,2)
6	Số và tiết diện danh định của dây dẫn	mm <sup>2</sup>	
	1x35mm <sup>2</sup>		1x35
	1x50mm <sup>2</sup>		1x50
	1x70mm <sup>2</sup>		1x70
	1x95mm <sup>2</sup>		1x95
7	Số lượng sợi tối thiểu trong ruột dẫn	Sợi	
	1x35mm <sup>2</sup>		6
	1x50mm <sup>2</sup>		6
	1x70mm <sup>2</sup>		12
	1x95mm <sup>2</sup>		15
9	Loại vật liệu cách điện		PVC/A
10	Chiều dày danh nghĩa của lớp cách điện	mm	
	1x35mm <sup>2</sup>		1,2
	1x50mm <sup>2</sup>		1,4
	1x70mm <sup>2</sup>		1,4
	1x95mm <sup>2</sup>		1,6
12	Đường kính ngoài của cáp		
	1x35mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x50mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x70mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x95mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
13	Nhiệt độ làm việc cho phép của cáp	°C	70
14	Điện trở lớn nhất của ruột dẫn ở nhiệt độ 20°C	Ω/km	
	1x35mm <sup>2</sup>		0,868
	1x50mm <sup>2</sup>		0,641
	1x70mm <sup>2</sup>		0,443
	1x95mm <sup>2</sup>		0,320

15	Khối lượng gần đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	
	1x35mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x50mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x70mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x95mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
16	Khối lượng gần đúng của phần dây nhôm	Kg/km	
	1x35mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x50mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x70mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x95mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
17	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	
	1x35mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x50mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x70mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
	1x95mm <sup>2</sup>		Nêu cụ thể
18	Yêu cầu về thử nghiệm		
	<i>Thử nghiệm thường xuyên:</i> - Đo điện trở ruột dẫn - Thử nghiệm điện áp		Nộp trước khi giao hàng
	<i>Thử nghiệm điển hình:</i> a. Thử nghiệm điển hình về điện - Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ môi trường xung quanh. - Đo điện trở cách điện ở nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất khi làm việc bình thường. - Thử nghiệm điện áp trong 4h. b. Thử nghiệm điển hình không điện - Đo chiều dày cách điện. - Thử nghiệm để xác định đặc tính cơ của cách điện trước và sau lão hóa. - Thử nghiệm trên cách điện PVC ở nhiệt độ thấp. - Thử nghiệm tính kháng nứt của cách điện PVC - Thử nghiệm hấp thụ nước của cách điện.		Có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN , IEC và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ mời thầu. Phòng thử nghiệm phải đạt tiêu chuẩn ISO/IEC 17025 còn hiệu lực.

### 3. Cáp đồng 1 lõi Cu/ PVC 1x4

TT	Thông số	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể

3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60502-1, TCVN 5844:1994, TCVN 5935-1:2013; TCVN 6610-3:2000(IEC 60227) hoặc tương đương
4	Kiểu cáp		Cáp đơn bọc cách điện PVC, lõi đồng
5	Điện áp định mức	kV	450/750V
6	Số ruột dẫn	Ruột	1
7	Số sợi trong một ruột dẫn	Sợi	1
8	Số lõi / Tiết diện danh định của dây dẫn	mm <sup>2</sup>	1 / 4
9	Hình dạng và kiểu lõi		Bên tròn
10	Điện trở một chiều của lõi dẫn ở 20 <sup>o</sup> C	Ω/km	≤ 4,61
11	Loại vật liệu cách điện		PVC
12	Chiều dày danh định lớp vỏ bọc PVC	mm	≥ 0,7
13	Thử uốn với đường kính trụ thử	mm	15(d+D) ± 5%
14	Trọng lượng gằn đúng của toàn bộ cáp	Kg/km	Nhà thầu chào
15	Trọng lượng của phần dây đồng	Kg/km	Nhà thầu chào
16	Chiều dài tối đa của cáp trên lô cuộn cáp	m	Nhà thầu chào
17	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thường xuyên		Đầy đủ

## II.2.2 Thiết bị đóng cắt bảo vệ

### 1. Chống sét van

#### 1.1. Yêu cầu chung:

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

#### 1.2. Bố trí lắp đặt

a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại và bộ đệm sét.

### 1.3. Các yêu cầu về thí nghiệm

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

### 1.4. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Để lắp chống sét van.
- f. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

### 1.5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

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

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ

kiện.

d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

#### 1.6. Yêu cầu khác

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa (CQ), kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Chống sét van phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

d. Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc-vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

e. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

#### Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật chống sét van 22 kV

STT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
<b>I</b>	<b>Thông tin chung nhà sản xuất</b>		
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
<b>II</b>	<b>Thông tin về chế độ lưới điện</b>		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha - đất
<b>III</b>	<b>Thông số kỹ thuật của chống sét</b>		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 13,97
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10

7	Dòng điện phóng đỉnh	kA <sub>peak</sub>	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Q <sub>th</sub>	C	≥ 1,1
9	Khả năng phóng lặp lại - Q <sub>rs</sub>	C	≥ 0,4
10	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,4
<b>IV</b>	<b>Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van</b>		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50μs) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kV <sub>rms</sub>	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
6	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
<b>V</b>	<b>Các phụ kiện khác</b>		
1	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
2	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

## 2. Cầu chì tự rơi

2.1 Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

2.2 Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

2.3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan (Visual inspection).
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút (Power-frequency withstand voltage test).

- Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation test).

b. Thử nghiệm điển hình (Design/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) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương áp dụng cho FCO và phần cách điện Polymer, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

b.1. Đối với FCO:

- Thử nghiệm điện môi (Dielectric test).
- Thử nghiệm khả năng cắt (Interrupting/Breaking tests).
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests).
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio (Radio-influence tests).
- Thử áp suất tĩnh (Expandable cap static relief pressure tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

b.2. Đối với cách điện Polymer:

- Thử nghiệm rạn nứt và ăn mòn của vỏ cách điện (Test housing: tracking and erosion test).
- Thử độ cứng của vỏ cách điện (Hardness test) có so sánh giá trị ban đầu.
- Thử lão hóa thời tiết bằng tia UV trong 1000 giờ (Accelerated weathering test) theo IEC 62217.
- Thử nghiệm vật liệu lõi (Tests for core material).
- Thử chống cháy (Flammability test).

c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp (Conformance test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô (Power-frequency dry-withstand voltage test).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí (Mechanical tests).

2.4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau: a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.

b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

2.5. Yêu cầu khác:

a. Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc

xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

b. Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

c. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, 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.

**Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO 22 kV-Cách điện Polymer**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 6282-2, IEC 61109, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Chủng loại		FCO loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone) có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, tia cực tím v.v cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.
5	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	$\geq 24$
6	Tần số định mức	Hz	50
7	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	100
8	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	$\geq 12$
9	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 8$
10	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	kVp	$\geq 125$
11	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1phút	kVrms	$\geq 50$
12	Phụ kiện đi kèm FCO		
12.1	Cách điện		- Loại Polymer (cao su silicone hoặc hỗn hợp silicone). Trên thân cách điện phải có tên của nhà sản xuất được đúc nổi hoặc đúc chìm - Cấp chống cháy: HB40
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 25$

12.2	Cần cầu chì		Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh chịu lực cao và chịu được tia cực tím. Có lõi đồng làm ngắn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.
12.3	Đầu cực đấu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đấu nối với dây đồng hoặc dây nhôm
12.4	Giá đỡ lắp đặt trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm.		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ nhôm nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$
13	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương
14	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được đúc nổi hoặc đúc chìm trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cầu chì
15	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục các yêu cầu về thử nghiệm
16	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục bản vẽ và tài liệu kỹ thuật

### 3. Dây chì sử dụng cho FCO

3.1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22; 35kV.

3.2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3.3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

b. Thử nghiệm điển hình (Design/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) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time- Current tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

3.4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.
- Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.
- Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

3.5. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, kèm theo các tài liệu liên quan để chứng minh hàng hoá được cung cấp phù hợp với yêu cầu của thiết kế và quy định trong hợp đồng đã ký kết.

- Thiết bị phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

**Bảng yêu cầu về đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22,35kV.
6	Chiều dài tổng thể		≥ 23 inch (584 mm) hoặc ≥ 32 inch (812 mm)
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối: (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 15K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được,

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.</li> <li>- Phần dây chì (sau khi tháo rời phần đầu) phải có ren ngoài M6x1 để kết nối chắc chắn với lõi đồng làm ngắn hồ quang.</li> </ul>
10	Ống giấy bảo vệ chì		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder.</li> <li>- Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.</li> <li>- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.</li> </ul>
11	Nhãn thiết bị		<p>Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương.</p> <p>Các thông tin dưới đây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì:</p> <p>Tên nhà sản xuất (thương hiệu).</p> <p>Dòng điện định mức.</p> <p>Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.</p>
12	Yêu cầu về thử nghiệm		Theo yêu cầu tại mục yêu cầu về thử nghiệm
13	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Theo yêu cầu tại mục bản vẽ và tài liệu kỹ thuật

### II.2.3 Cách điện

#### 1. Cách điện đứng bằng gốm 22kV, 35kV:

##### 1.1. Mô tả chung.

a. Cách điện đỡ là loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.

b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):

- Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhẵn.

- Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.

- Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:

- + Khuyết tật trên lớp men là các điểm không có men, vết nứt, kể cả trong lớp men, vết lõm.

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá:  $100+(DxF)/2000$  mm<sup>2</sup>. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá:  $50+(DxF)/20000$  mm<sup>2</sup>. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

+ Không được có khiếm khuyết trên lớp tráng men của lõi loại cách điện dạng thanh dài lõi đặc.

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm<sup>2</sup>, những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm<sup>2</sup> và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá:  $50+(DxF)/1500$ . Trong đó: D, F được xác định như trên.

c. Cách điện phải có các ký hiệu: Nhà sản xuất, năm sản xuất, lực phá hủy, mã hiệu cách điện trên bề mặt và không bị mờ trong quá trình sử dụng.

d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

f. Sứ đứng phải được thiết kế với chiều cao thích hợp sao cho sau khi lắp đặt hoàn thiện khoảng cách pha - đất trong điều kiện quá điện áp khí quyển tiêu chuẩn với các cấp điện áp được quy định trong các Quy chuẩn kỹ thuật điện hiện hành.

1.2. Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

1.3. 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:

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).

b. 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, 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) theo TCVN 7998-1.

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).

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Chi tiết như mục 3 Kiểm tra và thử nghiệm phần VII yêu cầu khác E-HSMT thuộc chương V Yêu cầu về kỹ thuật.

**Bảng thông số kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm 22kV**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
4	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Pin Post
5	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 24$
6	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	$\geq 25$
7	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	$\geq 85$
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	$\geq 65$
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 $\mu$ s)	kVpeak	$\geq 150$
11	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
12	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	$\geq 100$
13	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20
14	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu cụ thể
15	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu cụ thể
16	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
17	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
18	Bản vẽ, tài liệu kỹ thuật		Có

**Bảng thông số kỹ thuật cách điện đứng bằng gốm 35kV:**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1

			hoặc tương đương
4	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post
5	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 38,5
6	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25
7	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	≥ 12,5
8	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85
10	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 200
11	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
14	Đường kính ty sứ	mm	16 hoặc 20
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

### 3. Sứ hạ thế A30 + ty

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 7998:2009 (TCVN 4759:1993); IEC 60383; ANSI C29.1-1961 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

- Chất lượng bề mặt sứ cách điện:

+ Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhẵn.

+ Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sùng.

+ Ty sứ 14x150mm, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng,...

+ Toàn bộ ty sứ, đai ốc, vòng đệm phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80μm.

+ Sứ lắp đặt lên lưới điện phải tuân thủ các đặc tính kỹ thuật chính theo bảng dưới đây:

STT	Mô tả	Yêu cầu kỹ thuật
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất	Nhà thầu nêu rõ
2	Mã hiệu	Nhà thầu nêu rõ

3	Điện áp định mức	0,4kV
4	Lực phá hủy cơ học	$\geq 15\text{kN}$
5	Chiều dài đường rò	$\geq 80\text{ mm}$

## 2. Chuỗi cách điện treo thủy tinh

### 2.1. Mô tả chung:

a. Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).  
b. 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, rỗ và vỡ.

### c. 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.

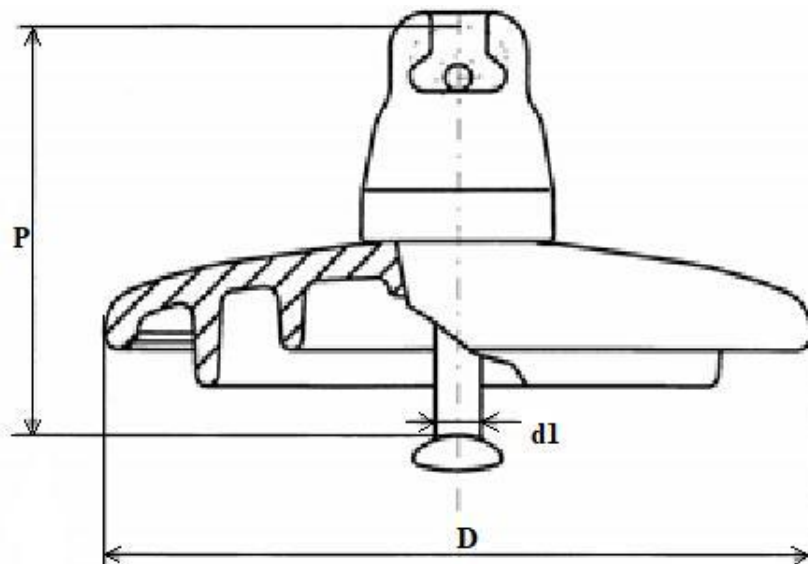
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá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

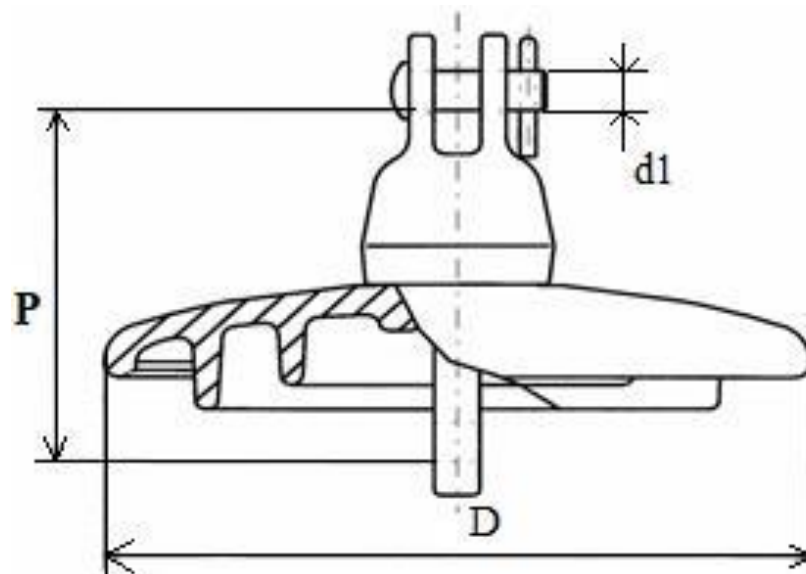
### d. Các loại bát cách điện:



Hình 1.1: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

**Bảng 1.1:** Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U40B	40	175	110	190	11
U40BP	40	210	110	295	11
U70BS	70	255	127	295	16
U70BL	70	255	146	295	16
U 70 BLP	70	280	146	440	16
U 100 BS	100	255	127	295	16
U 100 BL	100	255	146	295	16
U 100 BLP	100	280	146	440	16
U120B	120	255	146	295	16
U 120 BP	120	280	146	440	16
U 160 BS	160	280	146	315	20
U 160 BSP	160	330	146	440	20
U 160 BL	160	280	170	340	20
U 160 BLP	160	330	170	525	20
U210B	210	300	170	370	20
U 210 BP	210	330	170	525	20
U300B	300	330	195	390	24
U 300 BP	300	400	195	590	24
U400B	400	380	205	525	28
U530B	530	380	240	600	32



Hình 1.2: Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue).

**Bảng 1.2:** Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phần tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue).

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 471
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U70C	70	255	146	295	16 C
U70CP	70	280	146	440	16 C
U100C	100	255	146	295	16 C
U 100 CP	100	280	146	440	16 C
U120C	120	255	146	295	16 C
U 120 CP	120	280	146	440	16 C
U160C	160	280	170	340	19 C
U 160 CP	160	330	170	525	19 C
U210C	210	300	178	370	22 C
U 210 CP	210	330	178	525	22 C

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 và Bảng 1.2 được ký hiệu như sau:

- + U: Cách điện treo, thủy tinh.
- + B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.
- + S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.
- + P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.
- + Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

Ghi chú: Tùy theo vị trí lắp đặt, tính toán thiết kế, chủ đầu tư lựa chọn kiểu bát cách điện phù hợp.

2.2. 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.

2.3. 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 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).

b. 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).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test) cho cách điện Ceramic material.

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Chi tiết như mục. Kiểm tra và thử nghiệm thuộc chương V. Yêu cầu về kỹ thuật của E-HSMT.

**Bảng thông số kỹ thuật:**

STT	Hạng mục	Đơn vị	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước		Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	Nêu cụ thể
	+ Đường kính	mm	Nêu cụ thể
	+ Chiều dài dòng rò	mm	Nêu cụ thể
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVrms	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		

	Chuỗi cách điện treo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1, bảng 2)
	Chuỗi cách điện néo	kN	Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1, bảng 2)
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ: Gu-dông treo chuỗi		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	Bát	Theo tính toán thiết kế
5.2	Chuỗi cách điện néo:		
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện		Theo bản vẽ thiết kế

### II.2.3. Cột điện

#### Điều 3. Điều kiện chung

1. Điều kiện môi trường làm việc của cột điện bê tông ly tâm: Đáp ứng điều kiện địa hình, khí hậu nhiệt đới tại Việt Nam.

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 <sup>0</sup> C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0 <sup>0</sup> C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt so với mực nước biển	Không giới hạn
Áp lực gió lớn nhất	185N/m <sup>2</sup>

2. Điều kiện vận hành: Cột điện bê tông ly tâm vận hành bình thường trong giới hạn tải trọng và tải trọng gió tính toán.

#### Điều 4. Yêu cầu chung

Cột điện bê tông ly tâm khi xuất xưởng phải có các tài liệu của nhà sản xuất kèm theo, bao gồm:

1. Bản vẽ chế tạo cột (kích thước, chủng loại thép, bố trí cốt thép ...) phù hợp với lô cột xuất xưởng.

2. Chứng nhận hợp quy, hợp chuẩn của sản phẩm các loại cột xuất xưởng phù hợp tiêu chuẩn TCVN 5847 – 2016.

3. Tài liệu hướng dẫn vận chuyển, lắp dựng cột.

4. Các biên bản thí nghiệm vật tư, vật liệu sản xuất cột.

5. Thông tin lô cột (số lượng, chủng loại, ngày sản xuất) nhãn mác sản phẩm phù hợp quy định tại tiêu chuẩn này và yêu cầu của hợp đồng (nếu có quy định riêng).

## **Điều 5. Yêu cầu về vật liệu**

### **1. Thép:**

a. Thép cốt trong bê tông (dùng sản xuất thân cột):

Cốt thép cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước (PC): Phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997; TCVN 6284-4:1997; TCVN 6284-5:1997; hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

b. Thép và vật liệu mặt bích:

- Các bích nối cột điện phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

+ Bulong chế tạo: Theo TCVN 1876-76, TCVN 1915-76 và TCVN 1916-1995.

+ Vòng đệm: Theo TCVN 132-77 và TCVN 2060-77. Vòng đệm phẳng theo TCVN 2061-77.

+ Gia công chế tạo: Theo TCVN 170-1989.

+ Mặt bích phải được chế tạo trước rồi mới hàn cốt thép dọc của cột (đối với cột sử dụng thép không ứng lực trước), khoan tạo lỗ để gá thép (đối với cột sử dụng thép ứng lực trước).

+ Mặt bích được chế tạo từ thép hình mac BCT3 có  $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$  trở lên. Thép tấm dùng loại thép có cường độ XCT38 theo TCVN 5709:2009 hoặc tương đương.

+ Hàn điện que hàn E431 theo TCVN 3223:2000 hoặc có tính năng kỹ thuật tương đương.

+ Kiểm tra mối hàn theo 20TCN 170-89.

- Mặt bích phải phẳng và vuông góc với tâm cột để khi nối cột không bị lệch tâm.

c. Thép dùng cho tiếp địa trong thân cột:

- Thép dùng cho tiếp địa sử dụng thép thường tròn trơn phù hợp với TCVN 1651-1:2018. Tiết diện thép phụ thuộc vào kết quả tính toán đảm bảo thoát dòng sét theo hồ sơ thiết kế nhưng tối thiểu có đường kính là 10mm.

- Thép tiếp địa phải độc lập, không được liên kết cứng với thép chịu lực và được nối đưa ra ngoài bằng bích hoặc bulong (phần đưa ra ngoài cột phải được mạ kẽm nhúng nóng).

d. Mạ kẽm: Đối với các chi tiết có mạ kẽm thực hiện theo 18TCN 04-92.

### **2. Xi măng:**

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN

6260:2009.

### **3. Cốt liệu cho bê tông cột:**

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

### **4. Nước cho bê tông:**

a. Nước dùng để trộn bê tông và vữa không có hàm lượng tạp chất vượt quá giới hạn cho phép làm ảnh hưởng tới quá trình đông kết của bê tông và vữa cũng như làm giảm độ bền lâu của kết cấu bê tông và vữa trong quá trình sử dụng, thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 4506:2012.

b. Nước trộn bê tông, trộn vữa, rửa cốt liệu và bảo dưỡng bê tông cần có chất lượng thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Không chứa váng dầu hoặc váng mỡ.
- Lượng tạp chất hữu cơ không lớn hơn 15 mg/L.
- Độ pH không nhỏ hơn 4 và không lớn hơn 12,5.
- Không có màu khi dùng cho bê tông và vữa.
- Theo mục đích sử dụng, hàm lượng muối hòa tan, lượng ion sunfat, lượng ion clo và cặn không tan không được lớn hơn các giá trị quy định trong TCVN 4506:2012.

### **5. Phụ gia và các loại vật liệu phụ khác:**

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014 hoặc tương đương.

### **6. Bê tông:**

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông ly tâm không nhỏ hơn 51,37Mpa (Tương đương bê tông mác 500) đối với cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình cột (150 x 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

#### **Điều 6. Yêu cầu về thiết kế cột**

##### **1. Phần cột chính:**

Nhà sản xuất phải cung cấp bản vẽ thiết kế cột mô tả rõ: bố trí cốt thép, kích thước và hình dáng bên ngoài, các mặt cắt và biểu đồ moment kháng uốn cho phép, thỏa mãn tất cả các yêu cầu kỹ thuật quy định trong tiêu chuẩn này.

##### **a. Hình dáng, kích thước ngoại quan**

- Cột có dạng côn cụt rộng mặt cắt tròn với độ côn tương ứng với mặt trong và mặt ngoài là 1,11 % và 1,33 % .
- Cột từ 6,5m đến 12m là loại cột liền thân 1 đoạn.
- Cột 14m có thể 1đoạn hoặc 2 đoạn nối bằng mặt bích.
- Cột từ 16m đến 22m là loại cột nối bằng mặt bích 2 đoạn.
- Các đoạn cột nối cũng xem như một cột và phải tuân theo các quy định này, các

bích nổi phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.

- Bê tông đúc cột là bê tông nặng mác không nhỏ hơn 500, cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.

- Bề mặt ngoài cột không chịu tải trọng khi giao cho người tiêu thụ phải nhẵn.

- Cho phép có vết nứt với bề rộng không lớn hơn 0,05mm, các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

- Cho phép được rỗ ở mép khuôn. Chiều sâu vết rỗ không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm.

- Cho phép sai số về chiều dài cột không quá 25mm, đường kính ngoài cột không quá 5mm.

**Bảng 1- Đường kính ngoài của cột:**

Loại Cột	Tải trọng $\leq 14\text{kN}$		Tải trọng $\geq 15\text{ kN}$ và $\leq 24\text{kN}$		Tải trọng $\geq 30\text{ kN}$ và $\leq 35\text{kN}$	
	Đỉnh Cột (mm)	Đáy Cột (mm)	Đỉnh Cột (mm)	Đáy Cột (mm)	Đỉnh Cột (mm)	Đáy Cột (mm)
Cột BTLT cột thép 22m	190	483	230	523	323	616
Cột BTLT cột thép 20m	190	456	230	498	323	590
Cột BTLT cột thép 18m	190	430	230	470	323	563
Cột BTLT cột thép 16m	190	403	230	443	323	536
Cột BTLT cột thép 14m	190	377	230	415	323	510
Cột BTLT cột thép 12m	190	350	230	390	323	483
Cột BTLT cột thép 10m	190	323				
Cột BTLT cột thép 8,5m	190	303				
	160	273				
Cột BTLT cột thép 8m	160	266				
Cột BTLT cột thép 7,5m	190	290				
	160	260				
Cột BTLT cột thép 7m	160	253				
Cột BTLT cột thép 6,5m	160	246				

**b. Khả năng chịu lực của cột:**

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế và thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện bê tông ly tâm.

- Độ bền uốn nứt:

Khi thử uốn nứt, các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế trong Bảng 2 đối với cột điện BTLT và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.

- Độ bền uốn gãy:

Khi thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện BTLT không nhỏ hơn tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2 (hệ số  $K \geq 2$  đối với cột có tải trọng  $\leq 14\text{kN}$  trừ các loại cột PC.I 7,5-190-11; PC.I 8,5-190-11 và PC.I 10-190-11. Hệ số  $K \geq 1$  đối với các loại cột còn lại).

**Bảng 2 - Tải trọng thiết kế**

Loại Cột	Kích thước đỉnh cột	Lực kéo/nén đầu cột thiết kế (kN)
Cột BTLT cốt thép 22m	323	30; 35
	230	15; 18; 24
	190	9,2; 11; 13; 14
Cột BTLT cốt thép 20m	323	30; 35
	230	15; 18; 24
	190	9,2; 11; 13; 14
Cột BTLT cốt thép 18m	323	30; 35
	230	15; 18; 24
	190	9,2; 11; 12; 13
Cột BTLT cốt thép 16m	323	30; 35
	230	15; 18; 24
	190	9,2; 11; 13
Cột BTLT cốt thép 14m	323	30; 35
	230	15; 18; 24
	190	9,2; 11; 13
Cột BTLT cốt thép 12m	323	30; 35
	230	18; 24
	190	7,2; 9; 10
Cột BTLT cốt thép 10m	190	3,5; 4,3; 5; 11
Cột BTLT cốt thép 8,5m	190	11
	160	3; 4,3
Cột BTLT cốt thép 8 m	160	3; 3,5; 4,3; 5
Cột BTLT cốt thép 7,5m	190	11
	160	3; 5,4
Cột BTLT cốt thép 7 m	160	3; 3,5; 4,3; 5
Cột BTLT cốt thép 6,5m	160	3; 3,5; 4,3

## 2. Tiếp địa trong thân cột, lỗ bắt xà:

a. Dây tiếp địa và các điểm bắt tiếp địa:

- Dây tiếp đất được sử dụng bằng thép tròn 10, độc lập và không phải sắt chịu lực Cột. Sắt được đặt âm trong bê tông từ đầu đến gốc cột.

- Dây thép được dẫn ra mặt ngoài cột bằng cách: Hàn điện với đai ốc vuông có

kích thước 50mm x 50mm dày 16mm, cùng bulon M16 dài 25mm, đai ốc vuông được tarô (ven) răng vị trí giữa đai ốc, ren bước lớn (Loại K). Bulon và đai ốc được nhúng kẽm nóng, chiều dày lớp mạ theo qui định hiện hành, chiều dài đường hàn 50mm, hàn 02 phía, chiều dày mỗi hàn 06mm. Mặt ngoài đai ốc phẳng, bằng với mặt ngoài cột.

- Độ sâu của lỗ bắt tiếp địa từ mặt ngoài cột tối thiểu 25mm nhưng không được xuyên qua tâm cột, quá trình quay ly tâm phải bịt kín lỗ tiếp địa, không để bê tông làm bít hoặc độ sâu lỗ tiếp địa không đạt yêu cầu.

- Vị trí đai ốc vuông nối dây tiếp đất phải lệch với lỗ lắp xà của cột, không được thẳng hàng.

- Cột BTLT 6,5m; 7,5m và 8,5m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu Cột 0,3m và cách gốc cột 1,5m.

- Cột BTLT 10m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu cột 0,3m và cách gốc cột 2m.

- Cột BTLT 12m có 02 điểm nối dây tiếp đất cách đầu cột 0,3m và cách gốc cột 2,2m.

- Cột BTLT 14m có 03 điểm nối dây tiếp đất. Ngọn cột có 02 điểm cách đầu cột 0,3m và 1,5m; 01 điểm cách gốc cột 2,6m.

- Cột BTLT 16m có 03 điểm nối dây tiếp đất. Ngọn cột có 02 điểm cách đầu cột 0,3m và 1,5m; 01 điểm cách gốc cột 2,8m.

- Cột BTLT 18m có 03 điểm nối dây tiếp đất. Ngọn cột có 02 điểm cách đầu cột 0,3m và 1,5m; 01 điểm cách gốc cột 3,2m.

- Cột BTLT 20m có 03 điểm nối dây tiếp đất. Ngọn cột có 02 điểm cách đầu cột 0,3m và 1,5m; 01 điểm cách gốc cột 3,5m.

- Cột BTLT 22m có 03 điểm nối dây tiếp đất. Ngọn cột có 02 điểm cách đầu cột 0,3m và 1,5m; 01 điểm cách gốc cột 3,5m.

*b. Lỗ bắt xà (áp dụng cho cột từ 10m trở lên):*

- Đường kính lỗ bắt xà: 20mm.

- Khoảng cách giữa các lỗ: từ 150-200mm

- Cách bố trí lỗ: 2 hàng lỗ dọc xuyên theo thân cột, vuông góc nhau, bắt được bulong xuyên tâm.

- Vị trí lỗ: Đỉnh cột

- Chiều dài bố trí lỗ bắt xà:  $\geq 2700$ mm.

*c. Lỗ bắt ty leo (áp dụng cho cột từ 10m trở lên):*

- Đường kính lỗ bắt ty leo: 20mm.

- Khoảng cách giữa các lỗ:  $\geq 400$ mm

- Cách bố trí lỗ: Bố trí dọc thân cột, đặt thẳng hàng hai bên cột

- Vị trí lỗ: Vị trí lỗ ty leo thấp nhất phải lớn hơn chiều sâu chôn đất của cột (h1) và cách mặt đất (sau khi chôn cột) tối đa 300mm.

### **3. Ký hiệu cột và mức sai lệch kích thước:**

#### **a. Bảng ký hiệu Cột:**

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính diện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất.
- Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC).
- Chiều dài cột.
- Tải trọng thiết kế.

**Ví dụ:** HP-PC.I.12-3,5 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH Hòa Phát, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN.

Quy cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được quy định tại Bảng 5.

**Bảng 5: Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm**

*Đơn vị tính bằng milimet*

Chỉ tiêu	Kích thước	Mức sai lệch
Chiều cao chữ và số	50	±5
Chiều rộng chữ	20	±2
Chiều rộng nét chữ	6	±2
Chiều sâu in chìm	3	±1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50

Vật liệu tô nét ký hiệu in chìm trên thân cột: sơn màu đen đậm, không tan trong nước.

**b. Mức sai lệch kích thước**

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông ly tâm

Sai lệch kích thước		Mức cho phép (mm)
1. Sai lệch chiều dài cột	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+25 -10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+50 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài		+4 -2
3. Sai lệch chiều dày cột		+7 -5

**Điều 7. Phương pháp lấy mẫu thử nghiệm**

1. Lô sản phẩm phải được kiểm tra hồ sơ xuất xưởng, đảm bảo tuân thủ các chứng nhận hợp chuẩn, hợp quy (nếu có) theo quy định.

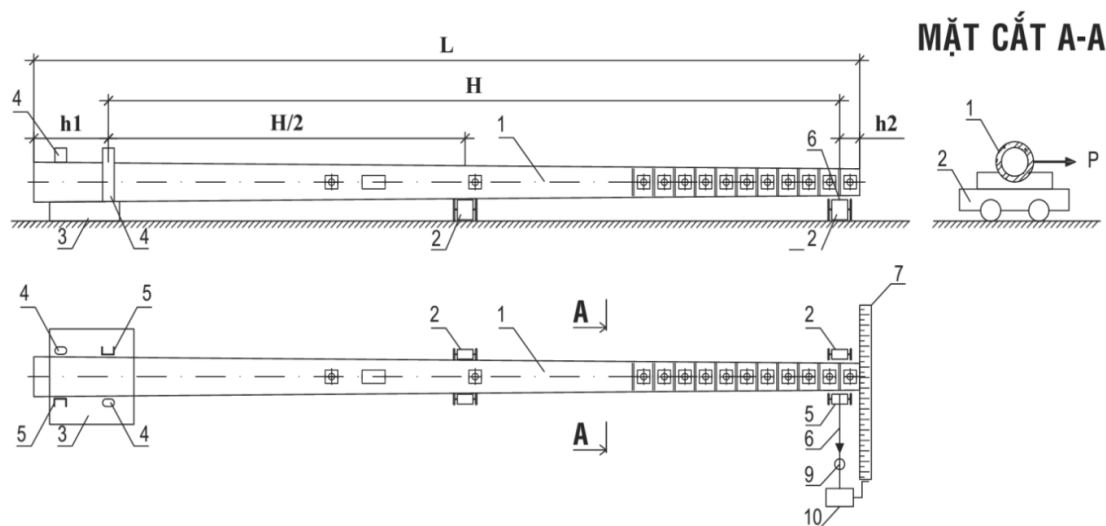
2. Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

3. Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5% sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5% sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

4. Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

## Điều 8. Mẫu thử và Sơ đồ thử mẫu

### 1. Sơ đồ thử mẫu được bố trí:



#### CHÚ DẪN

- |                                       |                                                     |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1- Cột thử;                           | 8- Dây cáp;                                         |
| 2- Gối tựa di động;                   | 9- Lực kế;                                          |
| 3- Bộ ngâm bê tông;                   | 10- Tời.                                            |
| 4- Cờ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); | L- chiều dài cột.                                   |
| 5- Chốt định vị;                      | h1- chiều sâu chôn đất.                             |
| 6- Điểm đặt lực thử.                  | h2- khoảng cách từ điểm lực đến đầu trụ bằng 0,25m. |
| 7- Thước đo;                          | H- chiều cao điểm chất tải, $H=L-(h1+h2)$ .         |

Hình 6 - Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông ly tâm

### 2. Cách tiến hành:

#### a. Lấy mẫu theo điều 6.

#### b. Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật:

- Đo các kích thước cơ bản của cột bằng thước lá thép hoặc thước thép cuộn.
- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cốt thép theo TCVN 9356:2012.
- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết lõm, lỗ rỗ bằng kết hợp thước lá thép và thước kẹp.

- Kiểm tra vết nứt bằng kính lúp kết hợp với bộ căn lá thép.

- Đối chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông ly tâm được quy định tại điều 5 của tiêu chuẩn này để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

#### 3. Đánh giá kết quả ngoại quan:

Đối chiếu các kết quả đo trung bình với các kích thước cơ bản của cột điện để xác định mức sai lệch cho phép như đã được quy định của TCVN 5847-2016. Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5% sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

#### 4. Xác định cường độ bê tông:

Căn cứ hồ sơ chứng nhận hợp quy, hợp chuẩn (nếu có) để kiểm tra lý lịch của sản phẩm. Kiểm tra bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:1993, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 và lưu phiếu thí nghiệm vào hồ sơ chất lượng sản phẩm.

Khi cần thiết, có thể tiến hành kiểm tra trực tiếp trên sản phẩm theo phương pháp không phá hủy TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06) để xác định cường độ chịu nén của bê tông, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

## **5. Xác định khả năng chịu tải:**

### **a. Nguyên tắc:**

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn.

### **b. Kiểm tra khả năng chịu tải:**

- Thử uốn nứt.

+ Mẫu được đưa vào thử nghiệm uốn nứt sau khi kiểm tra đạt theo khoản 2, khoản 3 mục IV.

+ Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ tại hình 6.

+ Định vị phần chân cột lên bề mặt bê tông.

+ Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.

+ Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của TCVN 5847-2016.

+ Lần đầu đặt 25% tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25% cho tới khi đạt tải trọng thiết kế. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 phút để kiểm tra tình trạng cột. Tổng thời gian thử tải là 20 phút. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của Cột, sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh.

- Thử uốn gãy.

Sau khi hoàn thành bước thử uốn nứt, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

### **c. Đánh giá kết quả.**

- Thử uốn nứt:

Khi thử ở tải trọng thiết kế sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu của TCVN 5847-2016. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

- Thử uốn gãy.

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

Lực ở các mức thử tải tham khảo Phụ lục II.

Chú thích: Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự

sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

### **Điều 9. Chứng kiến thử nghiệm**

Sau khi Nhà thầu đã tập kết đầy đủ cột điện bê tông ly tâm, Nhà thầu phải thông báo cho Chủ đầu tư để tiến hành lấy mẫu thử nghiệm. Việc kiểm tra, thử nghiệm được thực hiện tại địa điểm do Chủ đầu tư chỉ định. Quy định về chứng kiến thử nghiệm như sau:

#### **a. Kiểm tra các lô cột:**

- Các lô cột khi mời chứng kiến thử nghiệm, bê tông cột phải đủ ngày đạt cường độ theo thiết kế.

- Lô cột cho đợt thử nghiệm của hợp đồng phải được sắp xếp riêng.

b. Phân lô: Số lượng cột điện bê tông được sản xuất liên tục theo cùng một thiết kế, vật liệu và quy trình công nghệ.

#### Ví dụ 1:

Trong trường hợp có nhiều chủng loại cột nhưng mỗi chủng loại lại có số lượng ít thì có thể gộp thành một lô và khi thử nghiệm phải chọn cột có số lượng nhiều nhất/Cột có lực đầu cột lớn nhất.

#### Ví dụ 2:

<b>STT</b>	<b>Loại cột</b>	<b>Số lượng</b>	<b>Phân lô</b>
1	Cột PC.I 18-190-8,5	15	Lô 1
2	Cột PC.I 18-190-11	4	
3	Cột PC.I 18-190-13	1	
4	Cột PC.I 20-190-9,2	10	Lô 2
5	Cột PC.I 20-190-11	20	
6	Cột PC.I 20-190-13	5	

#### **b. Lấy mẫu thử nghiệm:**

#### **b. Lấy mẫu thử nghiệm:**

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước:

- Lô đến 100 cột: Chọn xác suất kiểm tra  $\geq 05$  cột.

- Lô đến 50 cột: Chọn xác suất kiểm tra  $\geq 03$  cột.

**Ghi chú:** Các cột sau kiểm tra ngoại quan đạt yêu cầu, tiếp tục kiểm tra đo thông mạch tiếp địa, nếu đạt yêu cầu thì tiến hành kiểm tra khả năng chịu tải tại lực uốn gãy ( *hệ số  $K \geq 2$  đối với cột có tải trọng  $\leq 14kN$  trừ các loại cột PC.I 7,5-190-11; PC.I 8,5-190-11 và PC.I 10-190-11. Hệ số  $K \geq 1$  đối với các loại cột còn lại.*).

Kiểm tra khả năng chịu tải tại lực phá hủy ( $K \geq 2$ ):

- Lô đến 100 cột: Chọn xác suất 02 cột.

- Lô đến 50 cột: Chọn xác suất 01 cột.

#### Ví dụ 3:

STT	Loại cột	Số lượng	Phân lô	Số lượng kiểm tra ngoại quan	Số lượng kiểm tra uốn gãy
1	Cột PC.I 14-190-7,2	32	Lô 1	2	1
2	Cột PC.I 14-190-8,5	2		1	0
3	Cột PC.I 18-190-8,5	15	Lô 2	2	1
4	Cột PC.I 18-190-11	4		1	0
5	Cột PC.I 18-190-13	1		1	0
6	Cột PC.I 20-190-9,2	10	Lô 3	2	0
7	Cột PC.I 20-190-11	20		2	1
8	Cột PC.I 20-190-13	5		1	0

**c. Thử nghiệm xác định khả năng chịu tải:**

Thực hiện theo quy định tại mục 5, Điều 8. Mẫu thử và Sơ đồ thử mẫu.

**d. Hình ảnh lưu trữ khi chứng kiến thử nghiệm:**

- Khi chứng kiến thử nghiệm, quá trình thực hiện phải được chụp ảnh, thông tin trên hình ảnh chụp gồm: Tọa độ/ Thời gian/ NSX Cột BTLT/Dự án (tiểu dự án, Chương trình)/loại cột/ số lượng theo chủng loại cột thử nghiệm trong đợt.

Ví dụ thông tin trên hình ảnh: Tọa độ/Thời gian/504/XDCB2018.ĐL/PC.I-14-190-11,0/150.

- Phải có tối thiểu 03 hình ảnh chụp cho 01 cột khi thử nghiệm gồm:

+ Ảnh 1: Thử uốn nứt ở mức 50% tải trọng thiết kế (có mặt cán bộ chứng kiến, các đơn vị tham gia).

+ Ảnh 2: Thử uốn nứt ở mức 100% tải trọng thiết kế.

+ Ảnh 3: Thử uốn gãy ở mức  $\geq 200\%$  tải trọng thiết kế.

**e. Dán tem lên cột sau khi thử nghiệm đạt:**

- Sau khi thử nghiệm xuất xưởng đạt yêu cầu, đơn vị kiểm tra thực hiện dán tem lên tất cả các cột thuộc lô sản phẩm đã được thử nghiệm xuất xưởng, theo quy định tại Điều 11.

**f. Lập biên bản kiểm tra, thử nghiệm cột bê tông ly tâm:**

Tham khảo theo Phụ lục số 1.

**g. Chi phí kiểm tra, thử nghiệm cột bê tông ly tâm:** Do nhà thầu chịu, cụ thể:

- Chi phí vận chuyển mẫu thử nghiệm từ địa điểm tập kết của Nhà thầu đến địa điểm kiểm tra, thử nghiệm do Chủ đầu tư chỉ định;

- Chi phí thử nghiệm xác định khả năng chịu tải: Thử uốn nứt, thử uốn gãy (bao gồm chi phí tổ chức thực hiện và mẫu thử nghiệm).

## Điều 10. Kiểm soát chất lượng sản phẩm

### a. Yêu cầu:

Tất cả các cột điện bê tông ly tâm phải được kiểm tra chất lượng sản phẩm trước khi xuất xưởng. Các sản phẩm kiểm tra đạt yêu cầu phải được dán tem chống giả nhằm kiểm soát chất lượng cột khi đưa vào công trình.

### b. Quy định dán tem chống giả:

- Tem chống giả phải được dán lên bề mặt tất cả các cột sau khi thử nghiệm đạt tại vị trí dễ nhìn thấy, dễ kiểm tra.
- Vị trí dán tem vào bề mặt lõm của phần bảng ký hiệu cột để tránh bị hư hỏng tem trong quá trình vận chuyển.

### c. Yêu cầu tem chống giả:

- Tem phải đảm bảo độ bền, chịu được nước, nắng, không bị bong tróc do nhiệt độ cao hoặc bị ngâm nước.
- Tem dùng loại giấy decal vỡ để tránh gỡ ra dán lại làm sai lệch đối tượng được kiểm soát chất lượng.
- Tem có kích thước phù hợp để dán được lên phần lõm của bảng tên cột (kích thước tem khoảng 40mmx20mm).
- Phải có dấu hiệu bảo mật để nhận biết tem thật.
- Quản lý, truy xuất thông tin sản phẩm qua mã tem (QR code, mã tin nhắn).

## Điều 11. Bảng đáp ứng thông số kỹ thuật

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1.	Nhà sản xuất	Nêu cụ thể
2.	Nước sản xuất	Nêu cụ thể
3.	Mã hiệu	Nêu cụ thể
4.	Các yêu cầu kỹ thuật chung trình bày trong bản “Quy định chung”	Đáp ứng
5.	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000 hoặc tương đương
6.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	TCVN 5847:2016
	<b>Thiết kế Cột:</b>	Phải đáp ứng yêu cầu ở điều 6
7.	Cột bê tông ly tâm có mặt cắt tròn với độ côn tương ứng với mặt trong và mặt ngoài là 1,11 % và 1,33 % (sai số 0,01)	Đáp ứng
8.	Các Cột BTLT 6,5; 7,5; 8,5 chỉ gồm một đoạn.	Đáp ứng
9.	Chiều dài Cột	6,5; 7,5; 12; 14
10.	Đường kính ngoài đầu cột (theo tải trọng) Cột BTLT cốt thép 6,5m; 7,5m; 12m; 14m	Đáp ứng yêu cầu ở Bảng 1 điều 6
11.	Đường kính ngoài đáy cột (theo tải trọng) Cột BTLT cốt thép 6,5m; 7,5m; 12m; 14m	Đáp ứng yêu cầu ở Bảng 1 điều 6
12.	Chiều dày lớp bê tông đầu cột bảo vệ cốt thép Cột 8-22m	mm 45÷52
13.	Chiều dày lớp bê tông đáy cột bảo vệ cốt thép	mm

	Cột 8-22m	55÷62
14.	Các lỗ Cột bao gồm lỗ leo Cột (và để bắt thiết bị), lỗ tiếp địa có vị trí và kích thước như bản vẽ đính kèm	Đáp ứng
15.	Phải có nút chặn bằng bê tông ở hai đầu cột ly tâm.	Đáp ứng
16.	Chi tiết ký hiệu Cột	Đáp ứng yêu cầu ở điều 6
17.	Hệ thống tiếp địa trong thân cột	Đáp ứng yêu cầu ở điều 6
	<b>Vật liệu chế tạo:</b>	Đáp ứng các tiêu chuẩn nêu ở điều 5
18.	Mác Bê tông đúc Cột	500
19.	Cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.	Đáp ứng
20.	Nước cho bê tông	phù hợp với TCVN 4506:2012
21.	Xi măng cho bê tông	phù hợp với TCVN 2682:2009
22.	Thép cốt cho bê tông dự ứng lực	phù hợp với TCVN 6284-1:1997
23.	Thép cốt cho bê tông dự ứng lực	phù hợp với TCVN 6284-2:1997
24.	Thép cốt cho bê tông dự ứng lực	phù hợp với TCVN 6284-3:1997
25.	Chi tiết thép của lỗ bắt xà và lỗ tiếp địa	dùng thép cacbon chất lượng thường theo TCVN 1765 và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn
26.	Que hàn	dùng loại có đặc tính phù hợp với thép cốt dọc phù hợp với TCVN 3223
27.	Bề mặt ngoài cột không chịu tải trọng khi giao cho người tiêu thụ phải nhẵn	Đáp ứng
28.	Vết nứt	Cho phép có vết nứt với bề rộng không lớn hơn 0,05mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân Cột
29.	Cho phép được rỗ ở mép khuôn. Chiều sâu vết rỗ không lớn hơn 2mm, chiều dài không quá 15mm	Đáp ứng
30.	Đường kính lỗ rỗ: Ngoài Cột Mút Cột	mm ≤ 10 ≤ 8
31.	Chiều sâu lỗ rỗ: Ngoài Cột Mút Cột	mm ≤ 5 ≤ 3
32.	U cục bộ (chiều cao), vết lõm (chiều sâu) Ngoài Cột Mút Cột	mm ≤ 2 ≤ 2
33.	Chiều sâu đá dăm bê tông ở mút Cột	≥ 10 mm
	<b>Tải trọng thiết kế:</b>	Lực kéo/nén ngang đầu cột tối thiểu (kN)
34.	Cột BTLT cốt thép 6,5m; 7,5m; 12m; 14m	Đáp ứng yêu cầu ở Bảng 2 điều 6
35.	Tải trọng phá hủy	- Hệ số K ≥ 2 đối với cột có tải

		trọng $\leq 14\text{kN}$ trừ các loại cột PC.I 7,5-190-11; PC.I 8,5-190-11 và PC.I 10-190-11. - Hệ số $K \geq 1$ đối với các loại cột còn lại.
36.	<b>Phụ gia cho bê tông (Silicafume)</b>	
	Tiêu chuẩn áp dụng	TCXDVN 311 : 2004.
	SiO <sub>2</sub> (%)	$\geq 85,0$
	Độ ẩm (%)	$\leq 3,0$
	Lượng mất khi nung (%)	$\leq 6,0$
37.	Các tài liệu bắt buộc cung cấp trong hồ sơ dự thầu	- Bản vẽ thiết kế cột: bố trí cốt thép, kích thước và chi tiết bên ngoài Cột, định lượng nguyên vật liệu cho một cột, mác bê tông thiết kế, hệ số an toàn, biểu đồ momen dọc theo thân cột trong trạng thái mang tải danh định. - Biên bản thí nghiệm điển hình - Các tài liệu kỹ thuật liên quan.
38.	Thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu thử nghiệm ở điều 8

**Ghi chú:**

(\*): Phân đặc tính kỹ thuật của cột chèo trong Hồ sơ dự thầu phải thể hiện rõ thiết kế liên quan đến các yêu cầu nêu tại điều 6 của đặc tính kỹ thuật này.

**II.2.4. Phụ kiện điện:**

**1. Đầu cốt đồng nhôm**

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
4	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỗ
5	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác
6	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C-A50	1
	C-A70	1
	C-A95	1

	C-A120	1
7	Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ] C-A50 C-A70 C-A95 C-A120	50 70 95 120
8	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
9	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A] C-A50 C-A70 C-A95 C-A120	$\geq 220A$ $\geq 270A$ $\geq 320A$ $\geq 380A$
10	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s] C-A50 C-A70 C-A95 C-A120	3,1 4,3 5,9 7,4
11	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
12	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}C$
13	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.

## 2. Ghép nhôm

STT	Mô tả	Thông số kỹ thuật yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất	Nêu cụ thể
2	Mã hiệu	Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
4	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
5	Loại - Thân kẹp	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đầu nối với 2 dây dẫn. Thân kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp

	- Bu lông	xúc điện. Có ít nhất 2 bulông xiết bằng thép mạ nhúng nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
6	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm <sup>2</sup> ] A35-95 to A35-95 A70-150 to A70-150	Dây chính / dây rẽ  35-95 / 35-95 70-150 / 70-150
7	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm] A35-95 to A35-95 A70-150 to A70-150	Dây chính / dây rẽ  8,40-12,55 / 8,40-12,55 10,65-17,40 / 10,65-17,40
8	Dòng điện định mức A35-95 to A35-95 A70-150 to A70-150	270A 440A
9	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
10	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	≤80°C
11	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp: A35-95 to A35-95 A70-150 to A70-150	kA/2s 5,9 9,3
12	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.

## II.2.6. Vật tư, vật liệu khác

### 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 2682:2009.

- Tất cả khối lượng xi măng trong gói thầu phải được mua cùng một nguồn, nhà thầu ghi rõ trong E-HSDT.

### 2. Cát bê tông

- Dùng cát vàng theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006 và TCXD 127-1985;

- Nguồn cung cấp cát phải được ghi rõ trong E-HSDT 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.

### 3. Đá trộn bê tông

- Đá dăm theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006;

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

- Nguồn cung cấp đá dăm phải được ghi rõ trong E-HSDT 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 cốt bê tông

- Dùng thép do các nhà máy thép có uy tín, có chất lượng tốt trong nước sản xuất theo TCVN 1651-1:2018, 1651-2:2018 hoặc tương đương.

- Nhà thầu phải nêu rõ trong E-HSDT nguồn gốc xuất xứ từng loại thép sử dụng cho gói thầu này kèm theo chứng chỉ chất lượng ISO, kết quả thử nghiệm (type test) thép xây dựng (nếu có).

#### 5. Xà và các chi tiết thép

- Kết cấu xà của đường dây được tính toán đảm bảo yêu cầu chịu lực khoảng cách pha-pha, pha-đất theo quy phạm trang bị điện.

- Xà dùng các loại đường dây theo quy định của Công ty, được chế tạo bằng thép hình CT3 có  $R_a=2100daN/cm^2$  và được mạ kẽm nhúng nóng theo quy định, chiều dày tối thiểu  $80\mu m$ .

#### 6. Các thiết bị vật tư, vật liệu khác:

Nhà thầu nêu cụ thể nguồn gốc, xuất xứ theo bảng dưới đây.

STT	Tên vật tư, vật liệu	Yêu cầu
1	Đai thép không rỉ	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
2	Khóa đai thép không rỉ	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
3	Móc treo cáp	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
4	Kẹp treo cáp VX	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
5	Kẹp ngừng cáp VX	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
6	Ghíp bọc cáp VX	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
7	Ống nhựa xoắn chịu lực	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
8	Xà và các chi tiết thép	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
9	Thép xây dựng	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
10	Xi măng	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
11	Cát	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
12	Đá	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
13	Các vật tư khác (nếu có)	Nêu cụ thể nguồn gốc xuất xứ
...		

#### II.2.6. Kiểm tra và thử nghiệm

Các kiểm tra và thử nghiệm thực hiện theo các văn bản hướng dẫn thực hiện của Công ty TNHH MTV Điện lực Ninh Bình (Văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/12/2015 V/v ban hành và áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật đối với dây, cáp điện, cách điện, sứ; Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 V/v tăng cường quản lý chất lượng VTTB; Văn bản số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 V/v quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB; Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Công ty TNHH MTV Điện lực Ninh Bình về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt như sau:

##### 1. Quy định chung.

- 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 thử nghiệm là Công ty TNHH MTV thí nghiệm điện miền Bắc (NPCETC) hoặc Đơn vị thử nghiệm

có uy tín, có đủ tư cách hợp lệ, năng lực và kinh nghiệm được Chủ đầu tư chấp thuận theo quy định. Trường hợp trong hợp đồng không thể hiện đầy đủ các yêu cầu kỹ thuật, thì phải cung cấp các hồ sơ liên quan là phần không tách rời của hợp đồng (như HSMT, HSDT, biên bản thương thảo, ...);

- Chỉ được tiến hành lấy mẫu thử nghiệm xác suất khi nhà thầu đã tập kết đầy đủ 100% hàng hóa. Trường hợp khác cần chia tách thành nhiều đợt giao hàng, các bên cần phải thống nhất trước trong thỏa thuận hợp đồng, hoặc có văn bản chỉ đạo riêng của cấp có thẩm quyền. Khi chia tách vẫn phải đảm bảo từng đợt được lấy mẫu thử nghiệm đúng quy định;

- Đơn vị mua hàng/theo dõi hợp đồng bắt buộc phải có mặt, tham gia cùng Đơn vị thử nghiệm lấy mẫu thử nghiệm và phải chịu trách nhiệm trong trường hợp lấy mẫu không đảm bảo tính xác suất khách quan, dẫn đến việc VTTB đưa lên lưới kém chất lượng. Nghiêm cấm việc giao hàng trước khi lấy mẫu xác suất bất kể lý do gì, trường hợp đặc biệt phải có sự đồng ý bằng văn bản của EVNNPC;

- Sau khi có kết quả thử nghiệm cuối cùng, Đơn vị thử nghiệm ra văn bản thông báo kết quả thí nghiệm đối với từng hợp đồng gửi cho các bên liên quan. Trong thông báo nêu rõ số hợp đồng, danh mục hàng hóa theo hợp đồng, số lượng lấy mẫu thử nghiệm, số lượng và mã số tem niêm phong, các hạng mục và kết quả thử nghiệm chung. Đơn vị mua hàng chỉ được 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 thử nghiệm;

- Đơn vị thử nghiệm có trách nhiệm nghiên cứu kỹ các yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng, các hồ sơ kỹ thuật đính kèm (nếu có), để kiểm tra kỹ thuật trực quan tổng thể hàng hóa và được đánh giá trong báo cáo kết quả thí nghiệm;

- Đơn vị nhận hàng có trách nhiệm kiểm tra tính nguyên vẹn và đối chiếu kỹ mã hiệu niêm phong theo đúng văn bản thông báo của Đơn vị thử nghiệm. Biên bản giao nhận hàng hóa phải có đánh giá nội dung đối chiếu này. Trường hợp phát hiện bất thường phải báo cáo ngay cấp có thẩm quyền để giải quyết, cương quyết không nhận hàng hóa có dấu hiệu can thiệp hoặc làm sai lệch các niêm phong.

## **2. Thử nghiệm trước khi giao hàng**

### **2.1. Dây và cáp điện**

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  $\leq 100$ m, dây nhôm lõi thép  $\leq 300$ 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.

- Trường hợp thí nghiệm không đạt yêu cầu 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. Đối với nhà thầu thiếu năng lực hoặc chây ì trong việc thay thế hàng hóa kém chất lượng, có thể xem xét hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

## 2.2. Chống sét van:

Tất cả chủng loại chống sét van được trải qua các bước kiểm tra thử nghiệm sau đây:

+ Hạng mục: Thử nghiệm xung sét và đo điện áp dư.

+ 10% số lượng mua sắm đối với các loại chống sét. Tối thiểu phải chọn 01 đơn vị (quả, cái) cho mỗi chủng loại chống sét van.

## 2.3. Cách điện:

Số lượng lấy mẫu cách điện theo mỗi chủng loại như bảng sau:

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	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	- Đối với cách điện chuỗi tính theo bát	12	
Từ trên 5000 đến 10000		18	
Trên 10000		24	

- 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;

- Thử nghiệm điển hình các hạng mục bắt buộc sau đây:

Hạng mục thử	Vật liệu cách điện	Thủy tinh	Sứ gốm	Polymer
- 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.

+ Mẫu thử xác suất lưu theo quy định.

- Sau khi lấy mẫu, toàn bộ lô hàng còn lại được bao gói, dán niêm phong và có thể giao nhận tạm thời.

- Trường hợp thí nghiệm không đạt yêu cầu 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. Đối với nhà thầu thiếu năng lực hoặc chây ì trong việc thay thế hàng hóa kém chất lượng, có thể xem xét hủy bỏ hợp đồng theo quy định.

## 2.6. Phụ kiện: Đầu cốt, ghíp nhôm

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

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

b. Thử nghiệm điển hình (Type tests):

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)
- Lực kéo tuột dây dẫn theo phương dọc trục (Tensile test) (chỉ áp dụng với kẹp quai và hotline)

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

c. 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 của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii
p=2	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
p = 3	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
p = 4	$500 \leq n$	i, ii, iii

Số lượng sản phẩm dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng sản phẩm 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 có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

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 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.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

- Kiểm tra ngoại quan, đo kích thước
- Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)
- Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

**3. Quy định về thử nghiệm lặp lại và xử lý khi thử nghiệm không đạt.**

- Trong quá trình thử nghiệm mẫu điển hình một số chủng loại VTTB, 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 đòi trả sản phẩm có hạng mục không đạt ban đầu. Sản phẩm đòi 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 này mà phải kết luận không đạt tiêu chuẩn.

Chủng loại VTTB áp dụng thử nghiệm lặp lại và định hướng xử lý khi có kết quả thử nghiệm không đạt:

STT	Chủng loại VTTB	Hạng mục thử nghiệm	Thử nghiệm lặp lại	Xử lý khi kết quả cuối cùng không đạt	Thử nghiệm VTTB thay thế
1	Dây và cáp các loại	Các hạng mục quy định	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
2	Chống sét	Xung sét, điện áp dư	Không áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế
3	Cách điện	Các hạng mục quy định	Áp dụng	Trả lại chủng loại sản phẩm có mẫu thử không đạt	Lấy mẫu xác suất thí nghiệm lại chủng loại thay thế

Lưu ý: Khi có kết quả thử nghiệm mẫu VTTB không đạt, 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. Yêu cầu về tổ chức kỹ thuật thi công, giám sát

#### 1. Yêu cầu về kế hoạch thi công và biện pháp thi công

- Trước khi thi công xây dựng, chủ đầu tư và nhà thầu thi công xây dựng phải thống nhất các nội dung về hệ thống quản lý chất lượng của chủ đầu tư và của nhà thầu; kế hoạch và biện pháp kiểm soát chất lượng trên cơ sở chỉ dẫn kỹ thuật và các đề xuất của nhà thầu, bao gồm:

+ Sơ đồ tổ chức, danh sách các bộ phận, cá nhân của chủ đầu tư và các nhà thầu chịu trách nhiệm quản lý chất lượng công trình theo quy định của hợp đồng xây dựng; quyền và nghĩa vụ của các chủ thể này trong công tác quản lý chất lượng công trình;

+ Mục tiêu và chính sách đảm bảo chất lượng;

+ Kế hoạch tổ chức thí nghiệm và kiểm định chất lượng; quan trắc, đo đạc các thông số kỹ thuật của công trình theo yêu cầu thiết kế và chỉ dẫn kỹ thuật nêu có;

+ Biện pháp kiểm tra, kiểm soát chất lượng vật tư, vật liệu, cấu kiện, sản phẩm, thiết bị công trình và thiết bị công nghệ được sử dụng, lắp đặt vào công trình;

+ Quy trình kiểm tra, giám sát thi công xây dựng, giám sát chế tạo và lắp đặt thiết bị; xác định công việc xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng hoặc bộ phận công trình xây dựng cần nghiệm thu; các quy định về căn cứ nghiệm thu, thành phần tham gia nghiệm thu, biểu mẫu các biên bản nghiệm thu;

+ Biện pháp đảm bảo an toàn lao động, bảo vệ môi trường, phòng chống cháy, nổ trong thi công xây dựng;

+ Quy trình lập và quản lý các hồ sơ, tài liệu có liên quan trong quá trình thi công xây dựng; hình thức và nội dung nhật ký thi công xây dựng công trình; các biểu mẫu kiểm tra; quy trình và hình thức báo cáo nội bộ, báo cáo chủ đầu tư; trình tự, thủ tục phát hành và xử lý các văn bản thông báo ý kiến của các bên và quy trình giải quyết các vấn đề phát sinh trong quá trình thi công xây dựng;

+ Các nội dung khác có liên quan theo quy định của hợp đồng thi công xây dựng.

## **2. Công tác ghi Nhật ký thi công xây dựng công trình và bản vẽ hoàn công**

- Nhà thầu thi công xây dựng có nhiệm vụ lập sổ nhật ký thi công xây dựng công trình, sổ này phải được đánh số trang, đóng dấu giáp lai của nhà thầu thi công xây dựng và có xác nhận của chủ đầu tư. Sổ nhật ký thi công xây dựng công trình có thể được lập cho từng hạng mục công trình hoặc công trình xây dựng;

- Nhà thầu thi công xây dựng, người giám sát thi công xây dựng của chủ đầu tư (Tư vấn giám sát chủ đầu tư) phải thực hiện thường xuyên việc ghi chép nhật ký thi công xây dựng công trình, bao gồm các thông tin:

+ Diễn biến điều kiện thi công (nhiệt độ, thời tiết và các thông tin liên quan), tình hình thi công, nghiệm thu các công việc xây dựng hàng ngày trên công trường; mô tả chi tiết các sự cố, hư hỏng và các vấn đề phát sinh khác trong quá trình thi công xây dựng công trình;

+ Các kiến nghị và những ý kiến chỉ đạo giải quyết các vấn đề phát sinh của các bên có liên quan.

- Nhà thầu thi công xây dựng có trách nhiệm lập bản vẽ hoàn công bộ phận công trình, hạng mục công trình và công trình xây dựng do mình thi công. Các bộ phận bị che khuất của công trình phải được lập bản vẽ hoàn công hoặc được đo đạc xác định kích thước thực tế trước khi tiến hành công việc tiếp theo. Cách lập và xác nhận bản vẽ hoàn công được hướng dẫn theo quy định tại Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021.

## **3. Nghiệm thu và bàn giao công trình xây dựng**

- Trong quá trình thi công nhà thầu thi công xây dựng phải tự tổ chức nghiệm thu các công việc xây dựng, đặc biệt các công việc, bộ phận bị che khuất; bộ phận công trình; các hạng mục công trình và công trình, trước khi yêu cầu chủ đầu tư nghiệm thu. Đối với những công việc xây dựng đã được nghiệm thu nhưng chưa thi công ngay thì trước khi thi công xây dựng phải nghiệm thu lại. Đối với công việc, giai đoạn thi công xây dựng sau khi nghiệm thu được chuyển nhà thầu khác thực hiện tiếp thì phải được nhà thầu đó xác nhận, nghiệm thu;

- Chủ đầu tư sẽ có trách nhiệm lập kế hoạch tổ chức nghiệm thu công trình xây dựng kịp thời sau khi có phiếu yêu cầu nghiệm thu của nhà thầu thi công xây dựng. Nghiệm thu công trình xây dựng được phân thành:

+ Nghiệm thu từng công việc xây dựng trong quá trình thi công xây dựng;

+ Nghiệm thu bộ phận công trình xây dựng, giai đoạn thi công xây dựng;

+ Nghiệm thu hoàn thành hạng mục công trình để đưa vào sử dụng;

- Các hạng mục công trình xây dựng hoàn thành và công trình xây dựng hoàn thành chỉ được phép đưa vào sử dụng sau khi được chủ đầu tư nghiệm thu;

- Các căn cứ nghiệm thu, nội dung và trình tự nghiệm thu, thành phần nghiệm

thu, biên bản nghiệm thu, biên bản bàn giao thực hiện theo hướng dẫn của Nghị định 06/2021/NĐ-CP.

#### **IV. Yêu cầu về trình tự thi công, lắp đặt**

##### **1. Yêu cầu chung:**

- Trong quá trình thi công công việc gồm nhiều bước thực hiện, nhà thầu phải được sự đồng ý của giám sát chủ đầu tư, giám sát thi công đồng ý cho chuyển bước nhà thầu mới được thực hiện các bước công việc tiếp theo;

- Đối với các công việc bị che khuất sau khi thi công, các biên bản nghiệm thu công việc phải được các bên liên quan xác nhận đầy đủ đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thi công tiếp, nhà thầu mới được thi công;

- Thi công đến đâu tiến hành thu hồi vật tư cũ đến đó. Lưu ý trước khi tháo dỡ vật tư cũ cần phải lập biên bản hiện trạng về số lượng, chất lượng của các vật tư, thống nhất giữa đơn vị thi công, đơn vị giám sát và giám sát quản lý A về việc nhập kho vật tư thu hồi hoặc vận chuyển đi đổ. Bằng chi phí của nhà thầu, nhà thầu có trách nhiệm vận chuyển đi khỏi công trường, nhập kho bên A (các vật tư phải nhập kho) hoặc đổ ở đúng nơi quy định (Các phế thải xây dựng, gạch vữa, đất đá thừa);

- Nhà thầu phải sử dụng biện pháp thi công hotline với vị trí có thể thực hiện thi công;

- Nhà thầu phải tính toán thời gian mất điện khi thi công công trình. Phải đảm bảo thời gian mất điện không vượt phương án thi công của nhà thầu;

##### **2. Yêu cầu về chi tiết thực hiện**

###### **2.1. Giải tỏa phát quang hành lang phục vụ thi công:**

- Phát quang tuyến theo các quy định hiện hành.

- Nhà thầu phải chịu trách nhiệm đền bù mọi thiệt hại do việc thi công các hạng mục gây ra.

###### **2.2. Định vị công trình:**

- Trước khi thi công, Bên A sẽ bàn giao mặt bằng, tuyến công trình. Sau khi nhận bàn giao, Nhà thầu có trách nhiệm đánh dấu thêm các vị trí (đóng thêm các cọc mốc..) cần thiết cho việc thi công, nhất là những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công và phải được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra.

- Yêu cầu của công tác định vị, dựng khuôn là phải xác định được chính xác vị trí tim, trục công trình, chân mái đất đắp, mép đỉnh mái đất đào.

- Nhà thầu phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc thường trực ở công trường với đủ các dụng cụ cần thiết để theo dõi, kiểm tra tìm cọc mốc công trình trong suốt quá trình thi công.

###### **2.3. Đánh giá mặt bằng thi công:**

- Nhà thầu tự xem xét, tham quan tuyến đường dây để nghiên cứu, đánh giá hiện trạng của mặt bằng công trường, điều kiện tự nhiên, đường vận chuyển vật liệu, các công trình lân cận và các yếu tố khách quan, ảnh hưởng đến giá chào 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 hoàn toàn chịu trách nhiệm về mọi biện pháp an toàn và tai nạn lao động xảy ra (nếu có) trong giai đoạn chuẩn bị và thi công cho đến khi nghiệm thu bàn giao công trình.

- Nhà thầu phải bồi thường các thiệt hại trong quá trình thi công cho đối tượng bị hại do nguyên nhân thi công gây ra.

#### 2.4. Đường vận chuyên cơ giới:

- Nhà thầu có trách nhiệm xin phép sử dụng những đường công cộng hiện có. Mọi sửa chữa cần thiết cho các con đường này dùng cho việc xây dựng đường dây do Nhà thầu thực hiện bằng vốn của mình.

#### 2.5. Công tác vận chuyên:

- Trước khi vận chuyên, nhà thầu phải chuẩn bị đầy đủ phương tiện và nhân lực phù hợp với loại vật tư cần vận chuyên. Đồng thời nhà thầu phải kiểm tra, khảo sát tình trạng các tuyến đường vận chuyên để có biện pháp vận chuyên phù hợp.

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

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

- Các loại thiết bị điện khác phải được vận chuyên và bốc dỡ theo đúng hướng dẫn của nhà chế tạo, không được để xảy ra hư hỏng và thất lạc.

2.6. Thi công xây dựng và lắp đặt và hoàn thiện: Tùy thuộc vào thực tế mặt bằng công trường và các điều kiện tự nhiên, khí hậu ... Nhà thầu lựa chọn trình tự thi công các nội dung công việc phù hợp với tiến độ và khối lượng phạm vi gói thầu, ví dụ:

- Chuẩn bị mặt bằng thi công;

- Tháo hạ, thu hồi VTTB;

- Thi công xây dựng phần đường dây: Đào đúc móng cột, móng trạm, hầm, hào cáp ...;

- Thi công dựng cột, kéo dây và lắp đặt thiết bị: Lắp dựng cột BTLT; Kéo dải căng dây lấy độ võng....

- Cất điện, đấu nối;

- Thu dọn mặt bằng công trường.

- Hoàn thiện, nghiệm thu và bàn giao.

### **V. Yêu cầu về vận hành thử nghiệm, an toàn**

- Toàn bộ Công trình phải chịu sự kiểm tra và thử nghiệm của Chủ đầu tư trong quá trình thi công tại công trường.

- Nhà thầu bằng chi phí của mình chịu trách nhiệm thực hiện các thử nghiệm vật liệu cần thiết và cung cấp các kết quả thử nghiệm cho Chủ đầu tư. Các chi phí thí nghiệm này được đưa vào giá chào thầu. Tất cả các kết quả thử nghiệm và chứng chỉ vật liệu phải do tổ chức chuyên môn hoặc tổ chức khoa học có tư cách pháp nhân, có năng lực và sử dụng phòng thí nghiệm hợp chuẩn thực hiện. Nhà thầu cần phải trình duyệt danh

sách các phòng thí nghiệm và nhất thiết phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư trước khi tiến hành;

- Chủ đầu tư phải được chứng kiến tất cả các cuộc thí nghiệm và Nhà thầu có trách nhiệm thông báo tới Chủ đầu tư kế hoạch thử nghiệm bằng văn bản;

- Tất cả các loại thiết bị trên sau khi có biên bản thử nghiệm đạt yêu cầu và được sự đồng ý của bên Mời thầu thì Nhà thầu mới được lắp đặt. Nếu thiết bị vật tư nào không đạt yêu cầu thì Nhà thầu báo cho bên Mời thầu để xử lý.

## **VI. Yêu cầu về phòng, chống cháy, nổ**

- Nhà thầu thi công xây dựng phải tuân thủ triệt để theo các qui định về phòng hoả, chống sét, bảo vệ môi trường an toàn lao động mà nhà nước và UBND địa phương. Các vật liệu dễ cháy: Xăng, dầu, gas, nhiên liệu, hoá chất ... phải có kho, nơi chứa đựng và phải có sẵn các dụng cụ cứu hoả: Thùng đựng cát khô, Bình bọt dập lửa, bể nước ..... Các kho phải để xa khu dân cư và nơi ở của công nhân.

+ Bố trí bình xịt, hệ thống nước để đề phòng cháy nổ ở những vị trí thích hợp;

+ Không tự ý mang các chất dễ cháy, dễ nổ ra vào công trường;

+ Hút thuốc lá đúng nơi quy định;

+ Khi di chuyển vật dụng điện cần tắt công tắc;

+ Khi bật, tắt công tắc cần phải lên tín hiệu, xác định rõ và tiến hành một cách thận trọng.

## **VII. Yêu cầu về vệ sinh môi trường**

- Nhà thầu thi công xây dựng phải thực hiện các biện pháp bảo đảm về môi trường cho người lao động trên công trường và bảo vệ môi trường xung quanh, bao gồm có biện pháp chống bụi, chống ồn, xử lý phế thải và thu dọn hiện trường. Đối với những công trình xây dựng trong khu vực đô thị, phải thực hiện các biện pháp bao che, thu dọn phế thải đưa đến đúng nơi quy định;

- Trong quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng, phế thải phải có biện pháp che chắn bảo đảm an toàn, vệ sinh môi trường;

- Nhà thầu thi công xây dựng, chủ đầu tư phải có trách nhiệm kiểm tra giám sát việc thực hiện bảo vệ môi trường xây dựng, đồng thời chịu sự kiểm tra giám sát của cơ quan quản lý nhà nước về môi trường. Trường hợp nhà thầu thi công xây dựng không tuân thủ các quy định về bảo vệ môi trường thì chủ đầu tư, cơ quan quản lý nhà nước về môi trường có quyền đình chỉ thi công xây dựng và yêu cầu nhà thầu thực hiện đúng biện pháp bảo vệ môi trường;

- Người để xảy ra các hành vi làm tổn hại đến môi trường trong quá trình thi công xây dựng công trình phải chịu trách nhiệm trước pháp luật và bồi thường thiệt hại do lỗi của mình gây ra;

- Trong quá trình thi công xây dựng công trình, nhà thầu thi công xây dựng công trình có trách nhiệm thực hiện các biện pháp bảo đảm vệ sinh môi trường sau:

+ Có biện pháp bảo đảm vệ sinh môi trường trong quá trình thi công xây dựng bao gồm môi trường không khí, môi trường nước, chất thải rắn, tiếng ồn và các yêu cầu khác về vệ sinh môi trường;

+ Bồi thường thiệt hại do mình gây ra trong quá trình thi công xây dựng và vận chuyển vật liệu xây dựng;

+ Tuân theo các quy định khác của pháp luật về bảo vệ môi trường.

### **VIII. Yêu cầu về an toàn lao động**

- Trước khi khởi công xây dựng, nhà thầu thi công xây dựng, phải lập, phê duyệt thiết kế biện pháp thi công theo quy định, trong đó phải thể hiện được các biện pháp đảm bảo an toàn cho người lao động, thiết bị thi công, công trình chính, công trình tạm, công trình phụ trợ, công trình lân cận, phòng chống cháy nổ và bảo vệ môi trường;

- Biện pháp thi công phải được nhà thầu thi công xây dựng rà soát định kỳ và điều chỉnh cho phù hợp với thực tế của công trường;

- Các biện pháp đảm bảo an toàn, nội quy về an toàn lao động phải được thể hiện công khai trên công trường xây dựng để mọi người biết và chấp hành; những vị trí nguy hiểm trên công trường phải có cảnh báo đề phòng tai nạn;

- Những người điều khiển máy, thiết bị thi công và những người thực hiện các công việc có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động được quy định theo pháp luật về an toàn lao động phải được huấn luyện về an toàn lao động và có thẻ an toàn lao động theo quy định;

- Máy, thiết bị thi công có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn lao động phải được kiểm định, đăng ký với cơ quan quản lý nhà nước có thẩm quyền theo quy định thì mới được phép hoạt động trên công trường. Khi hoạt động phải tuân thủ quy trình, biện pháp đảm bảo an toàn;

- Người lao động khi tham gia thi công xây dựng trên công trường phải có đủ sức khỏe, được huấn luyện về an toàn và được cấp phát đầy đủ trang bị bảo hộ lao động theo quy định của pháp luật về lao động;

- Nhà thầu thi công xây dựng có trách nhiệm cấp đầy đủ các trang bị bảo hộ lao động, an toàn lao động cho người lao động theo quy định khi sử dụng lao động trên công trường;

- Nhà thầu thi công phải cam kết thực hiện nghiêm chỉnh biện pháp đảm bảo an toàn cho con người và thiết bị theo quy định của Luật pháp Nhà nước khi thi công công trình, đồng thời phải hoàn toàn chịu trách nhiệm trước Pháp luật khi để xảy ra tai nạn đối với đơn vị thi công và tai nạn trong cộng đồng có liên quan theo mẫu như sau:

<p><b>CÔNG TY .....</b>      <b>CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM</b> <b><u>Độc lập - Tự do - Hạnh phúc</u></b></p> <p style="text-align: right;"><i>Ninh Bình, ngày      tháng      năm 202...</i></p> <p style="text-align: center;"><b>BẢN CAM KẾT</b> <b><u>V/v Đảm bảo an toàn lao động và tiến độ thi công công trình</u></b></p> <p>Kính gửi: Công ty TNHH MTV Điện lực Ninh Bình. Tôi là:.....Chức vụ:..... Đại diện cho đơn vị:..... Địa chỉ:.....</p> <p>Để đảm bảo an toàn lao động và tiến độ thi công công trình, tôi xin cam kết: 1. Thực hiện đúng, đủ các quy định của Pháp luật, quy định của ngành điện và</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

của địa phương để đảm bảo an toàn cho người, máy, thiết bị, tài sản, công trình đang xây dựng, công trình ngầm và các công trình liền kề.

2. Khi triển khai công việc, cam kết thực hiện đúng, đủ các biện pháp an toàn lao động cho người và thiết bị, phương tiện đã được phê duyệt trong Phương án tổ chức thi công và biện pháp an toàn. Toàn bộ nhân viên đơn vị công tác được phổ biến, hiểu rõ phạm vi được phép làm việc, các cảnh báo nguy hiểm do Người cho phép chỉ dẫn.

3. Mọi thay đổi về nhân lực, nội dung phương án và thời gian làm việc, chúng tôi sẽ chủ động báo cáo kịp thời với Công ty Điện lực Ninh Bình. Khi có sự chấp thuận của Công ty thì chúng tôi mới thực hiện.

4. Người lao động có đầy đủ trang bị phương tiện bảo vệ cá nhân; Không sử dụng trang phục bảo hộ lao động của Công ty Điện lực Ninh Bình hoặc giống ngành điện về màu và Logo (Bao gồm: Quần áo bảo hộ lao động, mũ bảo hộ lao động).

5. Trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn, phương tiện thi công, chuẩn bị đầy đủ vật tư, nhân lực; Đảm bảo đúng tiến độ thi công, đúng thời gian cắt, trả điện đã được duyệt. Phương tiện thi công có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn đang trong thời gian kiểm định, người vận hành phương tiện đáp ứng đủ yêu cầu theo quy định.

6. Chỉ thực hiện công việc trên lưới điện khi được đơn vị QLVH cấp phiếu công tác, làm thủ tục cho phép vào làm việc. Không tự ý mở rộng phạm vi làm việc hoặc tự ý làm việc trên lưới điện khi chưa được sự cho phép của đơn vị Quản lý vận hành lưới điện.

7. Đơn vị chúng tôi xin cam kết chịu bồi thường hoàn toàn giá trị bị thiệt hại và chịu trách nhiệm trước cơ quan Pháp luật nếu để xảy ra mất an toàn lao động cho người, thiết bị phương tiện thi công và các bên liên quan hoặc chậm tiến độ, kéo dài thời gian mất điện so với thời gian đăng ký, làm chậm thời gian khôi phục đóng điện, gây thiệt hại về kinh tế, uy tín cho Công ty Điện lực Ninh Bình./.

**CÔNG TY.....**

- Khi có sự cố về an toàn lao động, nhà thầu thi công xây dựng phải phối hợp với các bên có liên quan có trách nhiệm tổ chức xử lý và báo cáo cơ quan quản lý nhà nước về an toàn lao động theo quy định của pháp luật đồng thời chịu trách nhiệm khắc phục và bồi thường những thiệt hại do nhà thầu không bảo đảm an toàn lao động gây ra.

### **IX. Biện pháp huy động nhân lực và thiết bị phục vụ thi công**

- Nhà thầu trình bày giải pháp huy động vật tư, vật liệu xây dựng, thiết bị thi công và nhân lực phù hợp với nội dung của từng công việc và tiến độ thực hiện gói thầu bao gồm:

+ Số lượng, chủng loại, chất lượng vật tư, vật liệu xây dựng chủ yếu;

+ Số lượng, chủng loại, thông số kỹ thuật, của thiết bị xe máy thi công được huy động;

+ Số lượng cơ cấu, trình độ, nhân lực được huy động, chỉ huy trưởng, kỹ sư và cán bộ kỹ thuật chuyên ngành phù hợp với gói thầu;

+ Biện pháp đảm bảo an toàn cho người, thiết bị xe máy, thi công, công trình xây dựng, và các công trình lân cận, biện pháp phòng chống cháy, nổ và bảo vệ môi trường.

### **X. Yêu cầu về biện pháp tổ chức thi công tổng thể và các hạng mục**

**1. Yêu cầu chung khi lập biện pháp thi công tổng thể và biện pháp thi công chi tiết:**

- Áp dụng các hình thức và phương pháp tiên tiến về tổ chức, kế hoạch hoá và quản lý xây dựng nhằm đưa công trình vào sử dụng đúng thời gian quy định;
- Bảo đảm tiến độ thực hiện các công tác chuẩn bị sản xuất để công trình vào vận hành đồng bộ đúng thời hạn và đạt công suất thiết kế;
- Sử dụng triệt để các phương tiện kỹ thuật thông tin, điều độ hiện có;
- Sử dụng các công nghệ phù hợp nhằm đảm bảo các yêu cầu về chất lượng công trình;
- Cung ứng kịp thời, đồng bộ các loại nguyên liệu, nhiên liệu, vật liệu, nhân lực và thiết bị thi công theo tiến độ cho từng bộ phận hoặc từng hạng mục công trình;
- Kết hợp các quá trình thi công lắp đặt với nhau để đảm bảo thi công liên tục và theo dây chuyền, sử dụng các tiềm lực và công suất của các cơ sở sản xuất hiện có một cách cân đối;
- Sử dụng triệt để nguồn vật tư, vật liệu thiết bị trong nước, các chi tiết, cấu kiện và bán thành phẩm đã được chế tạo sẵn tại các doanh nghiệp;
- Áp dụng thi công cơ giới hoá đồng bộ hoặc kết hợp giữa cơ giới và thủ công một cách hợp lý để tận dụng hết công suất các loại máy móc và thiết bị thi công, đồng thời phải tận dụng triệt để các phương tiện cơ giới nhỏ và công cụ cải tiến, đặc biệt chú ý sử dụng cơ giới vào công việc còn quá thủ công nặng nhọc (lắp đặt sàn chống tĩnh điện v.v..) và các công việc thường kéo dài thời gian thi công (công tác hoàn thiện v.v.);
- Tận dụng các công trình sẵn có, các loại nhà lắp ghép, lưu động để làm nhà tạm và công trình phụ trợ;
- Tuân theo các quy định về bảo hộ lao động, kỹ thuật an toàn, vệ sinh công nghiệp và an toàn về phòng cháy, nổ;
- Áp dụng các biện pháp có hiệu quả để bảo vệ môi trường trong quá trình thi công.

## **2. Yêu cầu đối với biện pháp thi công tổng thể**

- Kế hoạch tiến độ thi công, phải căn cứ vào quy mô gói thầu để xác định trình tự và thời hạn xây dựng các nhà và công trình chính và phụ trợ;
- Tổng mặt bằng xây dựng, trong đó xác định rõ:
  - + Vị trí xây dựng các loại nhà và công trình vĩnh cửu và tạm thời;
  - + Vị trí các mạng lưới kỹ thuật (cấp điện, cấp nước, thoát nước);
  - + Vị trí kho bãi, các xưởng phụ trợ;
  - + Vị trí và tầm hoạt động của các loại thiết bị thi công;
  - + Vị trí làm hàng rào ngăn vùng nguy hiểm, biện pháp chống sét để đảm bảo an toàn.
- Sơ đồ tổ chức công nghệ để xây dựng các hạng mục công trình chính và mô tả biện pháp thi công những công việc đặc biệt phức tạp;
- Biểu thống kê khối lượng công việc, trong đó phải tách riêng khối lượng các công việc theo hạng mục công trình riêng biệt và theo giai đoạn xây dựng;
- Biểu tổng hợp nhu cầu về các chi tiết, cấu kiện thành phẩm, bán thành phẩm,

vật liệu xây dựng và thiết bị, theo từng hạng mục công trình và giai đoạn xây dựng;

- Biểu nhu cầu về xe, máy và thiết bị thi công chủ yếu;

- Biểu nhu cầu về nhân lực;

- Sơ đồ mạng lưới cọc móng cơ sở, độ chính xác, phương pháp và trình tự xác định mạng lưới cọc móng. Đối với công trình đặc biệt quan trọng và khi địa hình quá phức tạp phải có một phần riêng để chỉ dẫn cụ thể về công tác này.

- Bản thuyết minh, trong đó nêu:

- + Tóm tắt các đặc điểm xây dựng công trình;

- + Biện pháp thi công các công việc và biện pháp thi công các hạng mục công trình chính;

- + Các kiểu, loại xe máy và thiết bị thi công chủ yếu;

- + Phương tiện vận chuyển, bốc xếp và nhu cầu về kho bãi ...;

- + Biện pháp cấp điện, cấp nước, khí nén, hơi hàn...;

- + Nhu cầu và biện pháp xây dựng nhà tạm và công trình phụ trợ (các xưởng gia công, nhà kho, nhà ở và nhà phục vụ sinh hoạt của công nhân);

- + Chỉ dẫn về tổ chức bộ máy công trường, các đơn vị tham gia xây dựng;

- + Những biện pháp bảo đảm an toàn, bảo hộ lao động và vệ sinh công nghiệp, biện pháp phòng cháy, nổ;

### **3. Yêu cầu đối với biện pháp thi công chi tiết**

- Tiến độ thi công trong đó xác định:

- + Tên và khối lượng công việc theo phân đoạn, trình tự thi công và công nghệ lắp đặt;

- + Trình tự và thời gian hoàn thành từng công tác thi công lắp đặt;

- + Nhu cầu về lao động và thời hạn cung ứng các loại thiết bị công nghệ;

- Lịch vận chuyển đến công trường (theo tiến độ thi công) các chi tiết, cấu kiện, vật liệu xây dựng và thiết bị;

- Lịch điều động nhân lực đến công trường theo số lượng và ngành nghề phù hợp với nội dung công việc;

- Lịch điều động các loại xe, máy và thiết bị thi công chủ yếu;

- Các biện pháp về kỹ thuật an toàn như: công tác phá dỡ, gia cố thành hố móng, cố định tạm các kết cấu khối lắp ráp, đặt nổi tạm thời, bảo vệ cho chỗ làm việc trên cao v.v...;

- Lịch nghiệm thu từng bộ phận công trình hoặc công đoạn xây dựng;

- Bản thuyết minh, trong đó nêu rõ:

- + Các biện pháp thi công được lựa chọn chi tiết cho từng nội dung công việc, chú ý đến các biện pháp thi công thích hợp với các mùa trong năm (nóng, lạnh, mưa, bão...);

- + Các biện pháp chiếu sáng chung trong khu vực thi công và tại nơi làm việc;

- + Bố trí các loại nhà tạm và công trình phụ trợ;

+ Biện pháp bảo vệ các mạng kỹ thuật đang vận hành khỏi bị hư hỏng trong quá trình thi công;

+ Biện pháp bảo đảm an toàn lao động; Vệ sinh môi trường; Phòng chống cháy, nổ.

## **XI. Yêu cầu về hệ thống kiểm tra, giám sát chất lượng của nhà thầu;**

### **1. Yêu cầu chung:**

- Lập hệ thống quản lý chất lượng phù hợp với quy mô công trình, trong đó quy định trách nhiệm của từng cá nhân, từng bộ phận đối với việc quản lý chất lượng công trình xây dựng;

- Phải đảm bảo chất lượng, an toàn, môi trường xây dựng tốt, cho công trình đang thi công, những công trình khác xung quanh và khu vực lân cận;

- Chỉ được phép thi công đúng thiết kế được duyệt, áp dụng đúng các tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng đã được quy định và chịu sự giám sát, kiểm tra thường xuyên về chất lượng công trình của chủ đầu tư, tổ chức thiết kế và cơ quan giám định Nhà nước theo phân cấp quản lý chất lượng công trình xây dựng;

- Chịu trách nhiệm trước chủ đầu tư và trước pháp luật về thi công xây lắp công trình, kể cả những phần việc do nhà thầu phụ thực hiện theo quy định của hợp đồng giao nhận thầu xây lắp (nếu có);

- Vật liệu thành phẩm hoặc bán thành phẩm, cấu kiện xây dựng sử dụng vào công trình phải có chứng nhận về chất lượng gửi cho chủ đầu tư để kiểm soát trước khi sử dụng theo quy định; tổ chức hệ thống bảo đảm chất lượng công trình để quản lý sản phẩm xây dựng, quản lý công trình trong quá trình thi công.

### **2. Các biện pháp nâng cao chất lượng thi công xây lắp:**

- Nhà thầu phải tổ chức hệ thống quản lý chất lượng phù hợp với hợp đồng giao thầu, trong đó cần có bộ phận giám sát chất lượng riêng của Nhà thầu;

- Lập đầy đủ, đúng quy định nhật ký thi công xây dựng công trình;

- Chỉ được phép thay đổi, bổ sung vật liệu, khối lượng khi được Chủ đầu tư chấp thuận (có biên bản ký nhận giữa các bên liên quan);

- Báo cáo đầy đủ quy trình tự kiểm tra chất lượng vật liệu, cấu kiện, sản phẩm xây dựng;

- Phối hợp với Chủ đầu tư và đơn vị giám sát, chuẩn bị đầy đủ hồ sơ nghiệm thu;

- Báo cáo thường xuyên với chủ đầu tư về tiến độ, chất lượng, khối lượng, an toàn và môi trường xây dựng;

- Tổ chức nghiệm thu nội bộ trước khi mời đại diện chủ đầu tư nghiệm thu;

- Đảm bảo an toàn trong thi công xây dựng cho người, thiết bị và những công trình lân cận, kể cả hệ thống hạ tầng kỹ thuật khu vực;

- Lập hồ sơ hoàn công theo quy định hiện hành;

## **IV. Các bản vẽ**

E-HSMT này gồm có các bản vẽ kèm theo.

