



CÔNG TY TRÁCH NHIỆM HỮU HẠN VŨ GIA

Địa chỉ: Số 100 ngõ 35 - Phố Cát Linh - Quận Đống Đa - Thành phố Hà Nội
Tel: (024) 6296 9687 - Fax: (024) 3736 5641 - Email: vugia.pecc@gmail.com

CÔNG TRÌNH: PT.BS2025.G2

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22K MẠCH VÒNG 472 T/G
HẠ BÌ - 473 E19.3 ĐỒNG BỘ VỚI DỰ ÁN TBA 110 KV KIM BÔI, TỈNH
PHÚ THỌ

TẬP I: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG
QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

CN Thiết kế: Trần Thanh Luân

Hà Nội, ngày tháng năm 2025

CÔNG TY TNHH VŨ GIA

P. GIÁM ĐỐC



Mai Xuân Tính

NỘI DUNG BIÊN CHẾ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

Căn cứ Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “Cải tạo đường dây 22k mạch vòng 472 TG Hạ Bì - 473 E19.3 đồng bộ với dự án TBA 110 kV Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ” được biên chế thành các tập như sau:

Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.

Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật.

Quyển I.2: Tổ chức xây dựng.

Tập II: Các bản vẽ.

Tập III: Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính.

Trong đó:

Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.

Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật.

Chương 1: Quy mô công trình.

- 1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.
- 1.2. Mục tiêu dự án.
- 1.3. Quy mô dự án.
- 1.4. Nguồn vốn thực hiện.
- 1.5. Đặc điểm chính của công trình.
- 1.6. Phạm vi dự án.

Chương 2: Sự cần thiết đầu tư.

- 2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện.
- 2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.
- 2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án.
- 2.4. Sự cần thiết đầu tư.
- 2.5. Các phương án kết lưới.

Chương 3: Các giải pháp kỹ thuật phần đường dây trung áp.

- 3.1. Điều kiện tự nhiên.
- 3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.
- 3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

Chương 4: Các giải pháp kỹ thuật phần trạm cắt.

- 4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.
- 4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

Chương 5: Các giải pháp kỹ thuật phần đường dây hạ áp.

- 5.1. Tuyến đường dây hạ áp.
- 5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.
- 5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

Chương 6: Đặc tính vật tư- thiết bị

6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.

6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị.

Chương 7: Liệt kê, tổng kê vật tư- thiết bị.

Chương 8: Phụ lục tính toán.

8.1. Phụ lục tính toán phần điện.

8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng.

Chương 9: Đánh giá tác động môi trường của dự án.

10.1. Quy định chung.

10.2. Địa điểm thực hiện dự án.

10.3. Quy mô dự án.

10.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.

10.5. Các tác động xấu đến môi trường.

10.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.

10.7. Cam kết.

Chương 10: Phương thức quản lý dự án và kế hoạch đấu thầu.

11.1. Phương thức quản lý dự án.

11.2. Kế hoạch đấu thầu.

11.3. Tiến độ thực hiện.

Chương 11: Kết luận và kiến nghị.

12.1. Kết luận.

12.2. Kiến nghị.

Chương 12: Phụ lục văn bản pháp lý.

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về việc Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ xây dựng;
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc: Quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;
- Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn: QĐKT.ĐNT-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành theo quyết định số: 44/2006/QĐ-BCN ngày 08/12/2006;
- Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11 tháng 07 năm 2006 của Bộ Công nghiệp về việc ban hành Quy phạm trang bị điện: 11 TCN-18-2006; 11 TCN-19-2006; 11 TCN-20-2006;
- Quy chế 143/QĐ-HĐTV ngày 26/11/2021, Về việc ban hành Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Căn cứ văn bản số 5313/EVNNPC-KT ngày 27/9/2021 về việc áp dụng tiêu chuẩn cơ sở do EVN ban hành;
- Quyết định số 50/QĐ-EVN ngày 18/04/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Suất vốn đầu tư xây dựng công trình lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV;
- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 580/QĐ-EVN ngày 20/4/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung một số điều Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Căn cứ Quyết định số 1648/QĐ-TTg ngày 20/12/2023 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt Quy hoạch tỉnh Hòa Bình thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 1839/QĐ-UBND ngày 31 tháng 7 năm 2017 của Ủy ban nhân dân tỉnh Phú Thọ về việc phê duyệt “Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 (Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV)”;
- Quyết định số 2971/QĐ-UBND ngày 24 tháng 11 năm 2016 của Ủy ban nhân dân tỉnh Hòa Bình về việc phê duyệt chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV (Hợp phần 2) thuộc Quy hoạch phát triển Điện lực tỉnh Hòa Bình giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;
- Căn cứ văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024 của Tổng công ty Điện lực

miền Bắc về việc thực hiện định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC;

- Quyết định số 1837/QĐ-EVNNPC ngày 19/8/2025 của Tổng giám đốc Tổng công ty Điện lực miền Bắc Về việc duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD bổ sung năm 2025 cho Công ty Điện lực Phú Thọ;

- Hợp đồng số: 14-2025/HĐTV/PCPT ngày 20/10/2025 giữa Công ty Điện lực Phú Thọ – chi nhánh Tổng công ty Điện lực Miền Bắc và Công ty TNHH Vũ Gia về Tư vấn lập Báo cáo khảo sát xây dựng; lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình “1. Cải tạo đường dây 22k mạch vòng 472 TG Hạ Bì - 473 E19.3 đồng bộ với dự án TBA 110 kV Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ; 2. Cải tạo đường dây 22kV mạch vòng 472 TG Hạ Bì – 473 E19.3 đồng bộ với dự án TBA 110kV Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ”;

- Phương án đầu tư xây dựng công trình: “Cải tạo đường dây 22k mạch vòng 472 TG Hạ Bì - 473 E19.3 đồng bộ với dự án TBA 110 kV Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ” do Công ty Điện lực Phú Thọ lập.

- Kết quả khảo sát xây dựng công trình;

- Hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng nhu cầu sử dụng điện của khu vực thực hiện công trình.

- Các văn bản liên quan khác.

1.2. Mục tiêu dự án.

- Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung áp, cải tạo mạch vòng đường dây 472 TG Hạ Bì - 473 E19 đồng bộ tiết diện dây dẫn đường trục với các xuất tuyến 22kV sau TBA 110kV Kim Bôi; Tăng cường khả năng mang tải cho mạch vòng ĐZ 472 TG Hạ Bì – 473 E19.3 khi thực hiện cấp hỗ trợ cho ĐZ 473 E19.3 trong trường hợp bị sự cố sau khi TBA 110kV Kim Bôi được đóng điện đi vào vận hành.

- Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện khu vực xã Kim Bôi, linh hoạt trong chuyển đổi cấp điện giữa các lộ đường dây trung áp khi có sự cố hoặc khi thực hiện sửa chữa các đoạn đường dây.

- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải giai đoạn 2025 - 2040 khu vực xã Kim Bôi, đồng thời tạo điều kiện để địa phương kêu gọi được các nhà đầu tư vào đầu tư Du lịch dịch vụ, thúc đẩy phát triển kinh tế xã hội khu vực.

- Linh hoạt trong phương thức cấp điện có thể thực hiện cấp hỗ trợ.

- Đáp ứng nhu cầu cung cấp điện cho việc phát triển kinh tế - xã hội khu vực

1.3. Quy mô dự án.

*** Quy mô xây dựng của công trình bao gồm:**

- Cải tạo, nâng tiết diện 16,118 km đường dây 22kV mạch vòng 472 TG Hạ Bì 473 E19.3 từ tiết diện 70mm² lên tiết diện 185mm², sử dụng dây nhôm lõi thép AC-185/29 và dây cáp bọc AC-185/29-XLPE2,5/HDPE.

- Tháo hạ, di chuyển lắp đặt Recloser từ T/C Gò Chè sang T/C Bãi Xe (Khối lượng từ TC Bãi Xe sang cột 02 mạch vòng 471-473 đồng bộ với dự án TBA 110 kV Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ.

1.4. Nguồn vốn thực hiện.

Nguồn vốn đầu tư xây dựng công trình được huy động từ nguồn vốn KHCB bổ sung năm 2025 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc và vốn vay thương mại của ngành điện bao gồm việc mua sắm vật tư thiết bị vận chuyển, nhân công và các chi phí quản lý khác.

Kế hoạch vay vốn do Công ty Điện lực Phú Thọ lập theo tiến độ chuẩn bị đầu tư và xây dựng được Tổng Công ty Điện lực miền Bắc phê duyệt.

1.5. Đặc điểm chính của công trình.

1.5.1. Phần đường dây trên không trung áp.

- Cấp điện áp: 22kV, 35kV (35kV dùng xử lý khoảng giao chéo lưới điện 22kV và 35kV);

- Số mạch: 01 mạch;

- Dây dẫn: Dây nhôm lõi thép có tiết diện 185mm².

- Cách điện: Sử dụng sứ đứng gồm 22kV, 35kV; chuỗi đỡ thủy tinh 22kV, 35kV và chuỗi néo thủy tinh 22kV, 35kV;

- Thiết bị đóng cắt: Sử dụng Cầu dao liên động 3 pha 22kV, 35kV ngoài trời đường dây (chéng ngang);

- Xà - giá: Chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn hiện hành;

- Cột: Cột bê tông ly tâm không dự ứng lực có chiều cao từ 16m đến 20m.

- Móng: Móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông đúc móng có cấp độ bền B12,5 (mác M150) đổ tại chỗ.

- Tiếp địa: Sử dụng bộ tiếp địa loại cọc tia hỗn hợp, trị số điện trở nối đất đảm bảo theo quy phạm hiện hành.

1.5.2. Phần trạm cắt Recloser, LBS.

- Cấp điện áp: 22kV;

- Trạm cắt Recloser, LBS được xây dựng theo kiểu trạm treo trên cột, đặt ngoài trời;

- Toàn bộ các thiết bị được treo trên cột bằng các bộ xà, giá đỡ chế tạo bằng thép hình, bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng;

- Chống quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào các Recloser, LBS, phía trung áp được bố trí các bộ chống sét van 22kV, lắp đặt trên các bộ xà;

- Thiết bị đóng cắt:

+ Tại các vị trí lắp đặt mới: Sử dụng các bộ cầu dao cách ly 22kV loại 3 pha mở ngang đặt ngoài trời với các vị trí bổ sung dao cách ly

+ Tại các vị trí tháo hạ lắp đặt lại : tận dụng lại các bộ cầu dao cách ly 22kV hiện có;

- Cấp nguồn điều khiển cho Recloser và LBS: tận dụng lại các biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu hiện có.

- Cách điện: Sử dụng sứ đứng gồm và chuỗi néo thủy tinh 22kV;

- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép có tiết diện 185mm²;

- Tiếp địa: Sử dụng bộ tiếp địa loại cọc tia hỗn hợp, trị số điện trở nối đất đảm bảo theo quy phạm hiện hành.

- Kết nối Reclose, LBS về trung tâm điều khiển xa: tận dụng lại kênh chuyển hiện có; test lại tín hiệu.

1.5.3. Phần thu hồi:

a. Hiện trạng tuyến đường dây thu hồi:

* Phần đường dây:

Lưới điện hiện trạng của dự án phần lớn đã quá cũ nát và có tiết diện dây nhỏ, các cột điện cũ phần lớn đã vỡ nứt. Xà giá, dây dẫn và phụ kiện đã cũ nát, gây tổn thất điện

áp lớn. Tiết diện dây dẫn thu hồi được xác định chính xác tại hiện trường trước khi tháo gỡ thu hồi.

b. Giải pháp thu hồi:

- Chỉ thu hồi phần tài sản thuộc sự quản lý của Điện lực.
- Cột bê tông: Chặt sát gốc cột và dỡ bỏ bằng tời, tó.
- Dây dẫn: Tiết diện dây dẫn thu hồi được xác định cụ thể tại hiện trường trong quá trình tháo hạ thu hồi, dây dẫn được tháo lèo, quấn hạ bằng ru lô hoặc quấn tay và thu hồi toàn bộ trên các đoạn tuyến cải tạo thay dây dẫn, không được cắt ngang dây dẫn.
- Xà, giá đỡ: Được tháo dỡ và hạ xuống bằng dây thừng và thu hồi. Vật liệu sau khi thu hồi có giá trị còn lại rất thấp nên không thể sử dụng lại.
- Cách điện: Toàn bộ sứ cách điện trên tuyến cải tạo được thu hồi, không sử dụng lại.
- Vật tư thu hồi được vận chuyển về kho của Điện lực, lập biên bản bàn giao cho các Điện lực.

1.6. Phạm vi dự án.

1.6.1 Địa điểm xây dựng dự án.

Công trình được xây dựng trên địa bàn khu vực các xã Hợp Kim, Dũng Tiến - tỉnh Phú Thọ.

1.6.2. Giới hạn công việc cần thực hiện.

Công trình được giới hạn trong các hạng mục sau:

- Khảo sát, thiết kế.
- Phân tích sự cần thiết phải đầu tư, hiệu quả xây dựng công trình;
- Đưa ra các giải pháp công nghệ, các giải pháp xây dựng;
- Các biện pháp tổ chức xây dựng, thời gian xây dựng công trình;
- Tổng hợp khối lượng vật tư thiết bị toàn bộ công trình;
- Lập thiết kế bản vẽ thi công công trình;
- Lập tổng dự toán công trình.

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện.

- Vị trí địa lý: Phú Thọ là tỉnh miền núi trung du Bắc Bộ với vị trí địa lý cụ thể:
 - + Phía Bắc giáp tỉnh Lào Cai, tỉnh Tuyên Quang và tỉnh Thái Nguyên.
 - + Phía Đông giáp thành phố Hà Nội.
 - + Phía Tây giáp tỉnh Ninh Bình và tỉnh Thanh Hóa.
 - + Phía Nam giáp Tỉnh Sơn La.
- Hành chính: Tỉnh Phú Thọ có 148 đơn vị hành chính cấp xã trực thuộc, bao gồm thị 15 phường và 133 xã.

- Giao thông: Tỉnh Phú Thọ là đầu mối giao thông quan trọng cả về đường bộ, đường sắt, đường thủy trong khu vực miền Bắc, kết nối trung chuyển hàng hóa cho các khu vực Tây Bắc, Đông Bắc và Đồng bằng Sông Hồng, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của tỉnh và khu vực. cụ thể:

Đường bộ: Tuyến đường cao tốc Nội Bài – Lào Cai (tốc độ tối đa 120km/h) qua tỉnh Phú Thọ có chiều dài trên 60km với 5 nút giao tại: Thành phố Việt Trì, huyện Phù Ninh, huyện Cẩm Khê, huyện Hạ Hòa và thị xã Phú Thọ, có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, thuộc hành lang đường bộ Côn Minh – Hải Phòng đã mang lại những tiềm năng, cơ hội phát triển kinh tế – xã hội rất lớn. Tuyến đường quốc lộ 2 (AH.14 – đường bộ Châu Á số 14) nối liền Vân Nam (Trung Quốc) với Hà Giang qua Tuyên Quang, Phú Thọ đến sân bay quốc tế Nội Bài về Hà Nội rồi nối với quốc lộ 5 đi Hải Phòng, quốc lộ 1A đi cửa khẩu Tân Thanh (Lạng Sơn) và với quốc lộ 18 đi cảng biển Cái Lân – Quảng Ninh (cảng biển). Quốc Lộ 32 từ Hà Nội qua Phú Thọ rồi đi Sơn La – Điện Biên – CHDCND Lào. Quốc lộ 32C từ Phú Thọ đi Yên Bái, kết nối với các quốc lộ khác đi Lào Cai rồi sang Trung Quốc và tuyến đường bộ Hồ Chí Minh qua tỉnh nối liền 3 miền đất nước.

Đường sắt: Tuyến đường sắt xuyên Á từ Vân Nam (Trung Quốc) sang Lào Cai chạy qua tỉnh Phú Thọ về Hà Nội và nối với các tuyến đường sắt Hà Nội – Hải Phòng, Hà Nội – TP Hồ chí Minh. Phú Thọ có 8 ga được đặt tại thành phố Việt Trì và các thị trấn khác trên địa bàn tỉnh, trong đó có ga Việt Trì và ga Phú Thọ là 2 ga lớn rất thuận tiện cho việc đưa đón khách và vận chuyển hàng hóa khối lượng lớn.

Đường thủy: Việt Trì “thành phố ngã ba sông” nơi hợp lưu của 3 con sông lớn ở miền Bắc là sông Hồng, sông Lô và sông Đà. Tổng chiều dài vận tải đường sông của tỉnh 235km, trong đó sông Hồng là 130km, sông Lô 63km, sông Đà 42km chạy từ Trung Quốc qua các tỉnh phía Tây vùng Đông Bắc hội tụ về Phú Thọ rồi tỏa đi Hà Nội, Hải Phòng và các tỉnh khác. Cảng sông Việt Trì là một trong 3 cảng lớn ở miền Bắc có công suất khai thác có thể đạt 1,0 triệu tấn/năm.

- Khí hậu: Phú Thọ nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, điểm nổi bật là mùa đông khô, lượng mưa ít, hướng gió thịnh hành là gió mùa Đông Bắc; mùa hè nắng, nóng, mưa nhiều, hướng gió thịnh hành là gió mùa Đông Nam. Nhiệt độ bình quân 23 độ C, tổng lượng mưa trung bình từ 1.600 – 1.800mm/năm, độ ẩm không khí trung bình hàng năm 85 – 87%.

- Thủy văn: Nằm ở trung lưu của hệ thống sông Hồng, hệ thống sông ngòi của tỉnh phân bố tương đối đồng đều, gồm 3 con sông lớn là Sông Hồng, Sông Đà và Sông Lô cùng với hàng chục sông, suối nhỏ khác đã tạo ra nguồn cung cấp nước chủ yếu cho sản xuất và sinh hoạt của nhân dân. Hệ thống sông, suối của tỉnh mang theo hàm lượng phù sa khá lớn, khoảng 1kg/m³, làm cho các dòng chảy thường bị bồi lấp. Với đặc điểm thủy văn như trên, Phú Thọ có điều kiện phát triển vận tải thủy, nuôi trồng thủy sản, đủ nguồn nước mặt cung cấp cho yêu cầu phát triển kinh tế – xã hội.

2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.

2.2.1. Hiện trạng nguồn điện:

- Khu vực Hòa Bình – tỉnh Phú Thọ đang được cấp điện từ 08 trạm 110kV (E10.1, E19.1, E19.2, E19.3, E19.5, E19.6, E19.7, E19.8) qua các đường dây trung thế 35kV, 22kV với tổng công suất lắp đặt là 448MVA.

- Phụ tải khu vực xã Kim Bôi hiện đang được cấp điện chủ yếu từ TBA 110kV Hòa Bình qua lộ ĐZ 371 E10.1; Từ TBA 110kV Thanh Nông E19.3 thông qua lộ 473 và lộ 373. Ngoài ra các phụ tải của khu vực xã được cấp điện một phần từ các TBA 110kV tại các khu vực lân cận khác như TBA 110kV Lương Sơn E19.2 thông qua lộ 371; Từ TBA 110kV Lạc Sơn E19.1 thông qua lộ 376. Các lộ đường dây 35kV 371 E10.1, 373 E19.3 được kết nối với nhau thông qua TBA TG Hạ Bì.

- TBA 110kV Kim Bôi hiện đang được xây dựng và dự kiến đóng điện trong Quý IV năm 2025. Khi TBA 110kV Kim Bôi đi vào hoạt động sẽ cấp điện ổn định cho khu vực xã Kim Bôi và cấp điện hỗ trợ một phần khu vực xã Lạc Thủy.

2.2.2. Đánh giá tình hình lưới điện hiện trạng:

*TBA TG Hạ Bì:

- Hiện trạng vận hành và thông số thiết bị:

+ Hiện trạng vận hành: TBA TG Hạ Bì được đưa vào vận hành năm 1993 với cấp điện áp 35/10kV, đến ngày 31/10/2016 đóng điện vận hành cấp 35/22kV sau cải tạo nâng cấp các thiết bị trạm và các lưới 10kV cũ; từ 10/2016 đến nay vận hành cấp 35/22kV. Hiện tại MBA đang vận hành bình thường với mức mang tải 72,72%, $P_{max} = 5,45$ MW.

*Lộ 472 TG Hạ Bì được chia thành 2 phân đoạn cấp điện từ 2 đường dây khác nhau, cụ thể:

Phân đoạn 1:

- Phương thức cấp điện: TBA TG Hạ Bì đến TC 473 Ghò Chè.
- Phạm vi cấp điện: 19 TBA với 2.869 khách hàng.
- Tổng chiều dài đường dây: 20,66km, chiều dài đường trục: 8,07 km.
- Tiết diện dây dẫn trục chính/nhánh rẽ: AC-95/AC70; AC-50.
- Cột: Toàn tuyến sử dụng cột BTLT có chiều cao 10m.

Phân đoạn 2:

- Phương thức cấp điện: từ ĐZ 473 E19.3 TBA 110kV Thanh Nông E19.3 đến vị trí trạm cắt 473 Gò Chè.

- Phạm vi cấp điện: 41 TBA với 6.166 khách hàng.
- Tổng chiều dài đường dây: 38,32km, chiều dài đường trục: 15,72 km.
- Tiết diện dây dẫn trục chính/nhánh rẽ: AC-95/AC70; AC-50.
- Cột: Toàn tuyến sử dụng cột BTLT có chiều cao 10m.

STT	Tên trạm	Tiết diện dây dẫn/Tổng chiều dài (km)	Mang tải các xuất tuyến trung áp (MW)		% mang tải dây dẫn	Số lượng khách hàng
			Pmax	Ptb		
I	Trạm Trung gian Hạ Bì					
1	Lộ 472 TG Hạ Bì	95/20,66	3,7	2,1	63	2.869
II	Trạm 110kV Thanh Nông (E19.3)					

1	LỘ 473E 19.3	185/38,32	10,6	4,9	73	6.166
---	--------------	-----------	------	-----	----	-------

*Nhận xét:

- Đường dây mạch vòng 22kV 472 TG Hạ Bì – 473 E19.3 được hình thành từ các dự án cải tạo nâng cấp lưới điện từ 10kV lên 22kV đưa vào vận hành năm 2009. Hiện trạng đoạn tuyến mạch vòng ĐZ 472 TG Hạ Bì – 473 E19.3 đang vận hành với tiết diện dây dẫn nhỏ (loại dây AC70), dây dẫn tại một số khoảng cột đã xuống cấp, cách điện ngả màu do vậy không thể thực hiện phương thức cấp hỗ trợ từ khi ĐZ 473 E19.3 bị sự cố.

- Ngoài ra, do được hình thành từ các dự án cải tạo nâng cấp lưới điện từ 10kV lên 22kV với thời gian vận hành > 15 năm nên toàn tuyến đường dây chủ yếu vẫn sử dụng loại cột BTLT có chiều cao 10m, một số khoảng cột trên tuyến có cao trình thấp không đảm bảo an toàn vận hành.

2.2.3. Độ tin cậy cung cấp điện:

- Độ tin cậy cung cấp điện:

- Tính riêng trong Quý I/2025, đường dây 472 TG Hạ Bì xảy ra 02 vụ sự cố kéo dài có tính chất phức tạp:

STT	Vị trí và thiết bị bị sự cố (đường dây, trạm, máy cắt...)	Tóm tắt nguyên nhân	Loại sự cố	Thời gian xuất hiện sự cố
1	Lộ 472 TG Hạ Bì	Nhảy MC 472 TG Hạ Bì. Sau khi kiểm tra Điện lực Kim Bôi phát hiện sứt tán sứ pha c cột 18 đường trục ĐZ 472 TG Hạ Bì.	Kéo dài	01/04/2025 09:25:00
2	Lộ 472 TG Hạ Bì	Nhảy MC 472 TG Hạ Bì sau khi điện lực kiểm tra phát hiện tụt dây bắt xuống má trên FCO pha c TBA Bo 2.	Kéo dài	29/04/2025 13:56:00

Chỉ số độ tin cậy tính đến Quý I/2025:

Đơn vị	Chỉ tiêu	Nhóm ĐTC Tổng hợp chung		
		MAIFI	SAIDI	SAIFI
ĐL Kim Bôi	Chỉ tiêu giao	-	1.179,62	12,69
	Thực hiện	5,05	383,39	3,76
	Đạt tỷ lệ (%)	-	32,50	29,63

Các chỉ số về độ tin cậy cung cấp điện của Đội QLĐLKV Kim Bôi tính đến thời điểm hiện tại đang ở mức dưới 40%, dự kiến trong thời gian tiếp theo của năm 2025 các chỉ số này sẽ còn bị ảnh hưởng do diễn biến thời tiết ngày càng cực đoan, đặc biệt là mạch vòng 472 TG Hạ Bì – 473 E19.3 với đặc điểm đường dây trung thế được xây dựng từ lâu, cao trình đường dây thấp, cách điện suy giảm, dây dẫn tiết diện nhỏ nguy cơ vận hành đầy tải cao. Do đó, việc đầu tư xây dựng cải tạo nâng tiết diện đường dây mạch vòng 22kV tại lộ này để kết nối với lưới điện xã Lạc Thủy là giải pháp cần thiết để đảm bảo tính linh hoạt trong công tác quản lý và vận hành lưới điện đồng thời đạt yêu cầu về các chỉ tiêu về độ tin cậy cung cấp điện cho khách hàng.

- Hiệu quả đầu tư đạt được:

Hiệu quả đầu tư						
	Chỉ số thực hiện trước đầu tư		Chỉ số dự kiến thực hiện sau đầu tư		Hiệu quả đầu tư	
	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	% giảm	% giảm
Đội QLĐL khu vực Kim Bôi	257,0874	1,7853	128,5437	1,0712	50,00%	40,00%
Công ty	7,8281	0,0544	3,9140	0,0326	50,00%	40,00%

	Chỉ số OMS thực hiện dự án	
	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)
Đội QLĐL Khu vực Kim Bôi	601,9126	0,2144
Công ty	36,6554	0,0131

2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án.

Tốc độ tăng trưởng tại khu vực cần đầu tư:

STT	Địa phương	Năm 2022 (kWh)	Năm 2023 (kWh)	Năm 2024 (kWh)	Tốc độ tăng trưởng bình quân (%)
1	ĐL Kim Bôi	85.583.839	94.464.524	102.467.942	10,19

2.4. Sự cần thiết đầu tư.

- Tổng thất điện năng khu vực giảm được sau khi thực hiện dự án:

TT	Số liệu trước đầu tư				
	Tên đường dây	Điện nhận (kWh)	Điện TP (kWh)	ĐNTT (kWh)	Tỷ lệ TT (%)
1	Lộ 472 TG Hạ Bì	16.587.535	16.142.989	444.546	2,68
2	Lộ 473 E19.3 RG LT-KB	11.060.686	10.741.032	319.654	2,89
	Tổng	27.648.221	26.884.021	764.200	2,76

TT	Hiệu quả tính toán giảm TTDN sau đầu tư				
	Tên đường dây	Điện nhận (kWh)	Điện TP (kWh)	ĐNTT (kWh)	Tỷ lệ TT (%)
1	Lộ 472 TG Hạ Bì	16.584.127	16.142.989	441.138	2,66
2	Lộ 473 E19.3 RG LT-KB	11.054.994	10.741.032	313.962	2,84
	Tổng	27.639.121	26.884.021	755.100	2,73

Hiệu quả đầu tư:

TT	ĐZ	Trước đầu tư	Sau đầu tư
----	----	--------------	------------

		AA %	SAIDI (phút/KH)	Mang tải (%)	AA %	SAIDI (phút/KH)	Mang tải (%)
1	ĐZ 473 TBA 110kV Kim Bôi	2,68	117,90	63	2,66	89,54	50
2	ĐZ 473 E19.3	2,89	116,16	73	2,84	90,2	60

*** Nhận xét:**

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện hiện có, tình hình vận hành, sự cố, độ tin cậy cung cấp điện đã nêu trên. Việc đầu tư công trình “Nâng cao năng lực vận hành lưới điện trung áp, cải tạo đường dây 22kV mạch vòng 472 TG Hạ Bì – 473 E19.3 đồng bộ tiết diện với các xuất tuyến TBA 110kV Kim Bôi, xã Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ” là cần thiết và mang lại nhiều hiệu quả:

- Thay đổi kết cấu lưới điện trung áp; Tăng cường khả năng mang tải đường dây 472 TG Hạ Bì khi thực hiện cấp hỗ trợ cho lộ 473 E19.3 trong trường hợp bị sự cố sau khi TBA 110kV Kim Bôi được đóng điện đi vào vận hành.

- Đồng bộ với dự án xây dựng mới xuất tuyến trung áp sau TBA 110kV Kim Bôi đang triển khai;

- Đảm bảo ổn định cấp điện, đáp ứng nhu cầu tăng trưởng phụ tải địa phương trong giai đoạn 2026 – 2030;

- Linh hoạt trong phương thức cấp điện có thể thực hiện cấp hỗ trợ.

2.5. Các phương án kết lưới.

2.5.1. Phương thức vận hành cơ bản (dự kiến sau khi TBA 110kV Kim Bôi được đưa vào vận hành):

- ĐZ mạch vòng 473 TBA 110kV Kim Bôi – 473 E19.3:

+ Điểm mở: lựa chọn điểm mở tại vị trí trạm cắt 473 Ba Bường.

+ ĐZ 473 TBA 110kV Kim Bôi: cấp điện đến T/C Ba Bường.

+ ĐZ 473 E19.3: cấp điện cho một phần phụ tải xã Lương Sơn qua các ĐZ 473 Long Sơn, 473 Xuân Dương đến vị trí LBS thường mở 1-4 Rẻ Cau – Gạo.

2.5.2. Phương thức vận hành sự cố:

+ ĐZ 471 TBA 110kV Kim Bôi: đấu lèo tại vị trí cột 90, ĐZ 471 TBA 110kV Kim Bôi nhận điện từ ĐZ 473 TBA 110kV Kim Bôi.

+ĐZ mạch vòng 473 TBA 110kV Kim Bôi – 473 E19.3: cấp điện hỗ trợ cho nhau khi một trong 2 đường dây bị sự cố.

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

3.1. Điều kiện tự nhiên.

+ **Đặc điểm địa hình:** Địa hình - địa mạo khu vực xây dựng công trình tương đối đơn giản, bằng phẳng, gần các tuyến đường giao thông, địa hình khu vực thuộc địa hình cấp III.

+ **Điều kiện khí hậu tự nhiên:** Khí hậu của khu vực chịu ảnh hưởng của khí hậu nhiệt đới gió mùa, Nhiệt độ trung bình trong năm khoảng 23⁰-25⁰C.

Theo Tiêu chuẩn QCVN 02:2022: Quy Chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng ban hành kèm theo thông tư số: 02/2022/TT-BXD ngày 26/09/2022, phân vùng khu vực tuyến đường dây đi qua thuộc khu vực gió cấp II và áp lực gió ở độ cao cơ sở 10m là 95daN/m².

+ **Đặc điểm thủy văn:** Khu vực thực hiện công trình không bị ngập lụt hoặc xói mòn, toàn tuyến nước mặt hầu như không ảnh hưởng gì đến nền móng các cột đường dây, Khi xảy ra mưa lũ kéo dài, các vị trí chân cột sẽ chịu ảnh hưởng của dòng chảy, tuy nhiên dòng chảy nhỏ, thời gian ngắn nên không ảnh hưởng đến công trình.

+ **Đặc điểm địa chất công trình:**

- Theo kết quả khảo sát dự án “ Đường dây và TBA 110kV Kim Bôi, tỉnh Hòa Bình” địa chất khu vực có thể được phân chia theo thứ tự từ trên xuống gồm các lớp sau:

- Lớp 1: Lớp phủ bề mặt, đất phủ: Sét pha, màu xám vàng, lẫn rễ cây thực vật...

- Lớp 2: Sét pha lẫn ít sạn, màu xám vàng, trạng thái dẻo mềm dẻo mềm

- Lớp 7: Đá vôi phong hóa nứt nẻ mạnh đến trung bình, màu xám xanh, xám trắng, cường độ đá bền vững

3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán.

- Độ cao trọng tâm quy đổi của dây dẫn (h_{qd}) xác định theo công thức:

$$h_{qd} = h_{tb} - \frac{2}{3} \cdot f$$

h_{tb} : Độ cao trung bình mắc dây dẫn vào cách điện, (m)

f : Độ võng dây dẫn, quy ước lấy giá trị lớn nhất (khi nhiệt độ cao nhất), (m).

- Áp lực gió tiêu chuẩn tác động vào dây dẫn tính bằng daN, được xác định theo công thức:

$$p = a \cdot C_x \cdot k_1 \cdot q \cdot F \cdot \sin^2 \varphi$$

a : Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột, lấy bằng 0,7 (khi áp lực gió bằng 76daN/m² và lớn hơn).

C_x : Hệ số khí động học, lấy bằng 1,2 (khi đường kính dây dẫn nhỏ hơn 20mm).

k_1 : Hệ số quy tính đến chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió, bằng 1,1 khi 100m.

q : Áp lực gió tiêu chuẩn theo vùng đã quy định trong TCVN 2737:2023.

F : Tiết diện cản gió của dây dẫn hoặc dây chống sét, m².

φ : Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây.

Kết quả tính toán áp lực gió tác dụng lên dây dẫn như sau:

STT	Chế độ tính toán	Nhiệt độ (°C)	Áp lực gió (daN/mm ²)
1	Chế độ bình thường:		
-	Nhiệt độ không khí cao nhất T_{max}	45	$q=0$

-	Nhiệt độ không khí thấp nhất T_{\min}	5	$q=0$
-	Nhiệt độ không khí trung bình năm T_{tb}	25	$q=0$
-	Áp lực gió lớn nhất q_{\max}	25	
2	Chế độ sự cố:		
-	Nhiệt độ không khí thấp nhất T_{\min}	5	$q=0$
-	Nhiệt độ không khí trung bình năm T_{tb}	25	$q=0$
-	Áp lực gió lớn nhất q_{\max}	25	95
3	Chế độ tính toán kiểm tra khoảng cách từ phần mang điện đến kết cấu cột ĐDK:		
-	Ở điện áp làm việc	25	95
-	Khi quá điện áp khí quyển và nội bộ	20	95

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp.

*** ĐDK 22kV mạch vòng lộ 471 và lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi dự kiến (đoạn tuyến từ cột 88 đến cột 90 TG Hạ Bì hiện trạng):**

Chiều dài tuyến ĐDK cải tạo: 151m.

- Điện áp định mức: 22kV.

- Số mạch: 01 mạch.

- Loại dây: dây nhôm trần lõi thép ACSR-185/29.

- Điểm đầu: Cột 7 lộ 471 sau TBA 110kV Kim Bôi (cột XDM trong dự án Xóa TBA TG Hạ Bì, cải tạo đường dây 22kV 471 TG Hạ Bì, xã Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ).

- Điểm cuối: Cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi.

+ Mô tả tuyến:

Cải tạo, nâng tiết diện dây dẫn từ dây nhôm trần lõi thép ACSR-95/16 lên ACSR-185/29 theo tuyến đường dây 22kV hiện có từ vị trí cột 7 lộ 471 sau TBA 110kV Kim Bôi đến cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi. Chiều dài đoạn tuyến 151m.

Tháo hạ, di chuyển LBS từ TC Bãi Xe về lắp đặt tại cột 2 mạch vòng lộ 471 và 473 sau TBA 110kV Kim Bôi.

*** ĐDK 22kV cải tạo lộ 472-TG Hạ Bì và lộ 473-E19.3:**

Chiều dài tuyến ĐDK cải tạo: 15.613m.

- Điện áp định mức: 22kV, 35kV (35kV sử dụng cho khoảng sử lý giao chéo).

- Số mạch: 01 mạch.

- Loại dây: dây nhôm trần lõi thép ACSR-185/29.

- Điểm đầu: Cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi.

- Điểm cuối: TC 473 Ba Bường.

+ Mô tả tuyến:

Cải tạo, nâng tiết diện dây dẫn từ dây nhôm trần lõi thép ACSR-95/16 lên ACSR-185/29 theo tuyến đường dây 22kV hiện có từ vị trí cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi đến TC 473 Ba Bường. Chiều dài đoạn tuyến 15.613m.

Sử lý giao chéo 35kV-22kV tạo cột 28 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi: xây dựng cột bê tông ly tâm không dự ứng lực ký hiệu NPC.I-20-190-13,0 giữa khoảng giao chéo 35kV-22KV. Lắp đặt xà sứ 35kV đi trên và xà sứ 22kV đi dưới.

Sử lý giao chéo 35kV-22kV tạo cột 61 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi: xây dựng cột bê tông ly tâm không dự ứng lực ký hiệu NPC.I-20-190-13,0 giữa khoảng giao chéo 35kV-22KV. Lắp đặt xà sứ 35kV đi trên và xà sứ 22kV đi dưới.

Tháo hạ, di chuyển Recloser từ TC Gò Chè về lắp đặt tại TC Bãi Xe.

*** ĐDK 22kV từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi đến cột 6 NR TC Nật Sơn:**

Chiều dài tuyến ĐDK xây dựng mới: 352m.

- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: 01 mạch.
- Loại dây: dây nhôm trần lõi thép ACSR-185/29.
- Điểm đầu: Cột số 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi
- Điểm cuối: cột số 6 NR TC Nật Sơn:
- + Mô tả tuyến:

Cải tạo, nâng tiết diện dây dẫn từ dây nhôm trần lõi thép ACSR-95/16 lên ACSR-185/29 theo tuyến đường dây 22kV hiện có từ vị trí cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi đến cột 6 NR TC Nật Sơn. Chiều dài đoạn tuyến 352m.

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phân điện.

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp.

Để phù hợp với hiện trạng lưới điện trung áp của các lộ đường dây có xét đến quy hoạch phát triển lưới điện trên địa bàn khu vực thực hiện công trình. Cấp điện áp của các đoạn tuyến ĐDK cải tạo có cấp điện áp 22kV.

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện.

Căn cứ vào địa hình thực tế của khu vực thực hiện công trình. Đoạn tuyến đường dây đi qua khu vực địa hình đồi núi bằng phẳng, dọc theo hành lang các đường giao thông, qua các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn theo quy định được lựa chọn là đường dây trên không 3 pha 3 dây, treo trên cột bê tông ly tâm, bố trí dây dẫn trên xà.

3.2.3. Lựa chọn dây dẫn.

- Căn cứ vào điều kiện thực tế và căn cứ theo Quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐKT.ĐNT-2006; Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006. Dây dẫn đường dây trung áp của công trình được lựa chọn phải thỏa mãn các điều kiện sau:

+ **Điều kiện Độ bền cơ học:** Đường dây trung áp phải dùng dây dẫn có nhiều sợi, với mặt cắt không được nhỏ hơn 35mm².

+ **Điều kiện Mật độ dòng điện kinh tế:**

Theo điều kiện về mật độ dòng điện kinh tế, có tính đến khả năng hỗ trợ, san tải khi cần thiết. Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng:

Vật liệu dẫn điện	Mật độ dòng điện kinh tế J_{kt} (A/mm ²)		
	Số giờ sử dụng phụ tải cực đại trong năm (h)		
	Từ 1000 đến 3000	Từ trên 3000 đến 5000	Trên 5000
Thanh và dây trần:			
- Đồng	2,5	2,1	1,8
- Nhôm (nhôm lõi thép)	1,3	1,1	1,0
Dây bọc cách điện:			
- Đồng	3,5	3,1	2,7
- Nhôm (nhôm lõi thép)	1,9	1,7	1,6

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{S_{II \max}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot J_{kt}} = \frac{I_{II \max}}{J_{kt}}$$

+ **Điều kiện Tổn thất điện áp:** Tổn thất điện áp trên đường dây ©⊗U δ 5%

Công thức tính tổn thất điện áp:

$$\Delta U = \frac{\sum PR + \sum QX}{U_{dm}} \leq \Delta U_{cp}$$

Ngoài ra còn thỏa mãn các điều kiện khác như: Độ phát nóng cho phép; Môi trường làm việc ...

- Căn cứ theo kết quả tính toán và Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035, để đảm bảo tính kỹ thuật và dự phòng phát triển trong tương lai, lựa chọn tiết diện và chủng loại dây dẫn như sau:

+ Sử dụng cho đoạn tuyến 22kV cải tạo là dây nhôm lõi thép AC-185/29 và dây cáp bọc AC-185/29-XLPE2,5/HDPE.

(Chi tiết xem trong bảng phụ lục tính toán)

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

Để đảm bảo công trình vận hành an toàn, đảm bảo yêu cầu về kinh tế - kỹ thuật cách điện sử dụng như sau:

+ Đỡ dây dẫn, đỡ lèo, đỡ ghé sử dụng cách điện là sứ đứng loại gốm.

+ Néo dây dẫn sử dụng cách điện là chuỗi néo loại thủy tinh. Các vị trí vượt đường giao thông, khoảng vượt sông lớn sử dụng chuỗi néo kép loại thủy tinh.

* **Tính toán lựa chọn cách điện sứ đứng:**

- Lựa chọn cách điện theo điều kiện:

+ Điện áp đường dây 22kV, 35kV (cách điện 35kV sử dụng khoảng sử lý giao chéo 35kV-22kV)

+ Vùng đường dây đi qua được xác định là vùng môi trường ô nhiễm nhẹ, cách điện có chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu ≥ 25 mm/kV là đảm bảo.

+ Đường dây trên không đoạn tuyến sử dụng dây nhôm lõi thép có tiết diện đến 185mm^2 , lựa chọn cách điện đỡ cho đường dây là sứ đứng gốm có tải trọng phá hủy $\geq 12,5\text{kN}$ là đảm bảo

- Phụ kiện:

+ Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp bao gồm đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 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 80 μm .

+ Ty sứ được thiết kế có đế thép chống rơi ty 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...) phải đảm bảo $\geq 120\text{mm}$. 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.

- Để cố định dây trần nhôm lõi thép và tránh cọ sát trên cổ sứ sử dụng dây ACSR-185/29.

- Buộc cổ sứ và Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông.

- Buộc cổ sứ bằng dây định hình cho dây nhôm bọc.

* **Tính toán lựa chọn cách điện néo:**

- Lựa chọn cách điện theo điều kiện:

+ Điện áp đường dây 22kV, 35kV;

+ Vùng đường dây đi qua được xác định là vùng môi trường ô nhiễm nhẹ, cách điện có chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu ≥ 25 mm/kV là đảm bảo; Cách điện lựa chọn có chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu $\geq 295\text{mm}$ là đảm bảo.

- Chế độ nhiệt độ trung bình:

$$P_{cn} \geq 5 \cdot \sqrt{(T_{TB})^2 + \left(n \cdot p_1 \cdot \frac{l_{td}}{2} + G_s \right)^2}$$

- Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cn} \geq 2,7 \cdot \sqrt{(T_{max})^2 + \left(n \cdot p_1 \cdot \frac{l_{td}}{2} + G_s \right)^2 + \left(n \cdot p_{2max} \cdot \frac{l_g}{2} + P_s \right)^2}$$

Đường dây trên không sử dụng dây nhôm lõi thép có tiết diện 185mm², lựa chọn cách điện néo cho đường dây là chuỗi néo thủy tinh cường lực có tải trọng phá hủy cơ điện cơ bản của 01 bát cách điện $\geq 120kN$ là đảm bảo.

- Phụ kiện:

+ Mỗi chuỗi cách điện bao gồm:

Chuỗi đơn 22kV: sử dụng 2 bát cách điện thủy tinh U70BS và các bát cách điện thủy tinh tận dụng.

Chuỗi kép 22kV: sử dụng 4 bát cách điện thủy tinh U70BS và các bát cách điện thủy tinh tận dụng.

Chuỗi néo đơn 22kV: sử dụng 3 bát cách điện U120B.

Chuỗi néo kép 22kV: sử dụng 6 bát cách điện U120B.

Chuỗi néo đơn 35kV: sử dụng 4 bát cách điện U120B.

+ Phụ kiện: đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, ...

+ 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.

+ Các chi tiết mỏng và nhỏ như chốt chữ M, chốt chẻ, ... được làm bằng vật liệu không rỉ, có tính đàn hồi và độ dẻo đảm bảo có thể tháo lắp, sử dụng nhiều lần mà không bị hư hại. Các chốt bi, chốt ngang làm bằng thép chịu mài mòn cao (Mác thép CT45, S45C trở lên). Các phần phụ kiện khác bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng, lớp mạ kẽm dày tối thiểu 80 μm , riêng phần ren dày tối thiểu 45 μm .

(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

3.2.5. Lựa chọn các giải pháp đóng cắt và bảo vệ.

- Các vị trí lắp cầu dao cách ly: Tận dụng các bộ cầu dao hiện có trên tuyến đường dây.

- Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột trên tuyến đường dây trên không xây dựng mới đều được bố trí lắp đặt bổ sung các bộ tiếp địa mới, có trị số điện trở nối đất đảm bảo theo quy phạm hiện hành.

(Chi tiết xem trong bảng kê và bản vẽ chi tiết)

3.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Nối dây dẫn trong khoảng cột sử dụng ống nối chịu lực;

- Đấu nối các tuyến đường dây sử dụng Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông (02 ghíp/1 điểm tiếp xúc), khoảng cách nhỏ nhất giữa tim 2 ghíp là 15cm để đảm bảo điều kiện phát nhiệt tốt:

- Đấu nối dây dẫn của đường dây vào các thiết bị sử dụng đầu cốt đồng - nhôm phù hợp với thiết bị và tiết diện dây dẫn.

(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và sơ đồ cột đấu nối)

3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất.

- Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột xây dựng mới trên tuyến đều được bố trí lắp đặt bổ sung các bộ tiếp địa mới.

- Căn cứ theo Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006:

+ Điện trở nối đất của đường dây ĐDK điện áp 22kV; ĐDK có lắp đặt các thiết bị như MBA lực, MBA đo lường, dao cách ly, cầu chảy hoặc thiết bị khác:

Điện trở suất của đất, ρ (Ωm)	Điện trở nối đất (Ω)
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6.10^{-3}\rho$

- Các bộ tiếp địa được chế tạo theo kiểu cọc - tia hỗn hợp, từ 4 đến 8 cọc tiếp địa bằng thép L63x63x6 dài 2,5m, liên kết cọc với nhau bằng thép dẹt 40x4 hàn điện. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m.

- Dây tiếp địa lên cột bằng thép $\varnothing 12$.

- Toàn bộ chi tiết của bộ tiếp địa phải được chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92.

(Chi tiết xem trong tập bản vẽ, bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

3.2.8. Hành lang tuyến.

Các tuyến đường dây xây dựng mới được lựa chọn đi dọc theo các đường giao thông và đi trên các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn lưới điện được quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc: Quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực; đảm bảo theo QCVN về kỹ thuật điện.

* Hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không

1. Hành lang bảo vệ an toàn của đường dây dẫn điện trên không được quy định như sau:

a) Chiều dài hành lang được tính từ vị trí đường dây ra khỏi ranh giới bảo vệ của trạm này đến vị trí đường dây đi vào ranh giới bảo vệ của trạm kế tiếp;

b) Chiều rộng hành lang được giới hạn bởi hai mặt thẳng đứng về hai phía của đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía khi dây ở trạng thái tĩnh theo quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 22 kV		35 kV	
	Dây bọc	Dây trần	Dây bọc	Dây trần
Khoảng cách	1,0 m	2,0 m	1,5 m	3,0 m

c) Chiều cao hành lang được tính từ đáy móng cột đến điểm cao nhất của công trình cộng thêm khoảng cách an toàn theo chiều thẳng đứng quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35 kV
Khoảng cách	2,0 m

2. ĐDK đi qua khu vực ở bên ngoài khu vực phải tăng cường các biện pháp an toàn:

Khoảng cách an toàn từ dây dẫn gần nhất của các ĐDK có điện áp trên 1kV ở trạng thái tĩnh đến phần nhô ra gần nhất của các công trình phải bảo đảm đủ khoảng cách không được nhỏ hơn quy định trong bảng sau:

Điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Trên 1 đến 22	2,0 (1,0*)

35	3,0 (1,5*)
----	------------

Ghi chú: (*) Các số trên áp dụng cho các dây bọc và cáp.

Khoảng cách thẳng đứng từ điểm thấp nhất của dây dẫn điện của ĐDK, trong chế độ vận hành bình thường, khi dây dẫn điện ở trạng thái võng cực đại đến mặt đất không được nhỏ hơn quy định trong bảng sau:

Điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Trên 1 đến 35	6,5

3. ĐDK vượt qua nhà ở, công trình có người sinh sống, làm việc bên trong; nơi thường xuyên tập trung đông người (gồm chợ, quảng trường, bệnh viện, trường học, nơi tổ chức hội chợ, triển lãm, trung tâm thương mại, khu vui chơi giải trí, bến tàu, bến xe, nhà ga và các công trình công cộng khác); công trình quan trọng liên quan đến an ninh quốc gia; khu di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh đã được nhà nước xếp hạng:

Khoảng cách từ điểm thấp nhất của dây dẫn điện ở trạng thái võng cực đại đến mặt đất không nhỏ hơn quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35 kv
Khoảng cách	14 m

4. ĐDK giao chéo, đi gần hoặc đi chung cột với ĐDK khác

Khoảng cách thẳng đứng nhỏ nhất giữa các dây dẫn điện hoặc giữa dây dẫn điện và dây chống sét tại nơi giao nhau của các ĐDK

Tình trạng giao chéo	Khoảng cột của ĐDK phía dưới (m)	Khoảng cách thẳng đứng nhỏ nhất (m) ở khoảng cách từ nơi giao nhau đến cột gần nhất của ĐDK phía dưới (m)					
		30	50	70	100	120	150
Các ĐDK có điện áp 500kV giao chéo với các ĐDK có điện áp đến 500kV	200	5,0	5,0	5,0	5,5	-	-
	300	5,0	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
	450	5,0	5,5	6,0	7,0	7,5	8,0
Các ĐDK có điện áp 220kV giao chéo với các ĐDK có điện áp đến 220kV	Đến 200	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-
	300	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0	5,5
	450	4,0	4,0	5,0	6,0	6,5	7,0
Các ĐDK có điện áp 110kV giao chéo với các ĐDK có điện áp đến 110kV	Đến 200	3,0	3,0	3,0	4,0	-	-
	300	3,0	3,0	4,0	4,5	5,0	-
Các ĐDK có điện đến 35kV giao chéo với các ĐDK có điện áp đến 35kV	Đến 100	2,0	2,0	-	-	-	-
	150	2,0	2,5	2,5	-	-	-

5. ĐDK giao chéo hoặc đi gần đường ô tô

Khoảng cách thẳng đứng nhỏ nhất từ dây dẫn đến mặt đường ô tô và khoảng cách nằm ngang nhỏ nhất từ cột đến đường ô tô theo phân cấp kỹ thuật và phân loại khu vực.

Mô tả chi tiết khoảng cách	Khoảng cách nhỏ nhất (m)

		Trên 1kV đến 35kV
Khoảng cách thẳng đứng từ điểm thấp nhất của dây dẫn tại điểm giao chéo khi dây dẫn ở trạng thái võng cực đại đến bề mặt đường ô tô	Khu vực không có dân cư	5,5
	Khu vực phải tăng cường các biện pháp an toàn	14,0
	Bên ngoài khu vực phải tăng cường các biện pháp an toàn	7,0
Khoảng cách thẳng đứng từ dây dẫn điện trong trường hợp sự cố (dây dẫn ở khoảng cột liền kề có tiết diện nhỏ hơn 185mm ² bị đứt) đến mặt đường ô tô		5,0
Khoảng cách nằm ngang từ dây dẫn điện ở trạng thái tĩnh đến mép đường loại I, II		2,0
Khoảng cách nằm ngang từ dây dẫn điện ở trạng thái tĩnh đến mép đường loại III đến V		1,5
Khoảng cách từ chân cột của đường dây dẫn điện đến mép đường loại I, II		3,0
Khoảng cách từ chân cột của đường dây dẫn điện đến mép đường từ loại III đến V		2,0

Khoảng cách từ chân cột của đường dây dẫn điện đến mép đường trong khu vực chật hẹp, nếu phải bố trí nhỏ hơn khoảng cách nêu trên thì phải được sự thỏa thuận của cơ quan quản lý giao thông có thẩm quyền.

6. ĐDK giao chéo hoặc đi gần đường sắt

ĐDK điện áp trên 1kV giao chéo hoặc đi gần đường sắt phải có cấu trúc phù hợp, tuân thủ các yêu cầu về góc giao chéo, giới hạn cột và móng, khoảng cách tới đường sắt.

Khoảng cách an toàn phóng điện (m)	Điện áp
	Đến 35kV
Khoảng cách thẳng đứng từ dây dẫn ở trạng thái võng cực đại đến điểm cao nhất của phương tiện, công trình giao thông đường sắt (4,5m); đến điểm cao nhất của phương tiện, công trình giao thông đường sắt chạy điện (7,5m).	3,0
- Khoảng cách từ dây dẫn ngoài cùng ở trạng thái tĩnh đến ranh giới hành lang an toàn của đường sắt. - Khoảng cách từ mép ngoài cùng của cột đường dây dẫn điện đến ranh giới hành lang an toàn của đường sắt.	1,5

7. Khoảng cách nhỏ nhất từ dây dẫn đến cây

a) Cây trong hành lang an toàn theo quy định trong bảng sau:

Khoảng cách nhỏ nhất từ dây dẫn đến cây

Mô tả chi tiết khoảng cách	Điện áp (kV)	Loại dây dẫn	Khoảng cách
----------------------------	--------------	--------------	-------------

			nhỏ nhất (m)
Đối với ĐDK có điện áp đến 35kV trong thành phố, thị xã thị trấn thì khoảng cách từ điểm bất kỳ của cây đến dây dẫn điện ở trạng thái võng cực đại	Đến 35	Dây bọc	0,7
		Dây trần	1,5
Khoảng cách an toàn từ dây dẫn ở trạng thái võng cực đại đến phần bất kỳ của các cây ngoài thành phố, thị xã, thị trấn; Đối với ĐDK vượt qua rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, rừng sản xuất, vườn trồng cây thì khoảng cách theo phương thẳng đứng từ dây dẫn điện thấp nhất khi dây ở trạng thái võng cực đại đến cây khi đạt tới chiều cao lớn nhất	Từ trên 1 Đến 35	Dây bọc	0,7
		Dây trần	2,0

- Đối với cây phát triển nhanh trong thời gian 03 tháng có khả năng vi phạm khoảng cách quy định nêu trên và những cây không còn hiệu quả kinh tế nếu chặt ngọn, tia cành thì phải chặt bỏ và không cho phép trồng lại cây đó mà phải thay thế bằng cây trồng khác phù hợp với yêu cầu bảo vệ an toàn hành lang lưới điện.

- Lúa, hoa màu, cây cối chỉ được trồng cách mép móng cột, cột, dây néo ít nhất là 0,5m.

- Cấm tưới nước bằng thiết bị phun mưa trong hành lang bảo vệ của ĐDK 500kV.

b) Cây ở ngoài hành lang bảo vệ an toàn ĐDK và ngoài thành phố, thị xã, thị trấn, khoảng cách từ bộ phận bất kỳ của cây khi cây bị đổ đến bộ phận bất kỳ của ĐDK không nhỏ hơn khoảng cách quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35kV
Khoảng cách (m)	0,7

3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác.

- Tại các vị trí lắp đặt thiết bị đóng cắt được lắp biển tên thiết bị lắp đặt trên ghế thao tác.

(Chi tiết kích thước, quy cách xem trong tập bản vẽ)

- Cần thường xuyên chặt phát cây cối cao nhằm luôn đảm bảo hành lang bảo vệ an toàn cho toàn đường dây.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phân xây dựng.

3.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột.

* Cơ sở chọn cột:

+ Mặt cắt dọc tuyến đường dây;
+ Đảm bảo hành lang an toàn của tuyến đường dây được quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc: Quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;

+ Đảm bảo theo Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

+ Khoảng cách pha đất: Tuân thủ theo điều II.5.29 và điều II.5.69 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

+ Khoảng cách các tầng xà: Tuân thủ theo điều II.5.42 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

+ Khoảng cách dây dẫn: Tuân thủ theo điều II.5.63 và điều II.5.64 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

*** Lựa chọn sơ đồ cột - loại cột:**

- Lựa chọn cột:

Căn cứ vào tính toán độ võng đường dây được tính toán trên phần mềm E-Force để lựa chọn chiều cao cột cho từng vị trí.

Căn cứ vào điều kiện địa hình thực tế, các tuyến đường dây có những sơ đồ cột như sau:

+ Cột đỡ thẳng đi trên địa hình bằng phẳng, sử dụng 1 cột BTLT.

+ Cột néo góc $\leq 10^0$ sử dụng 01 cột BTLT.

+ Cột néo góc lớn, néo cuối sử dụng 02 cột BTLT.

Căn cứ vào các chế độ chịu lực của từng vị trí cột theo chế độ tính toán tải trọng cơ lý tác động vào cột; (bảng tính kèm theo)

Căn cứ vào các loại cột hiện đang được sản xuất trên thị trường và các lực đầu cột được tiêu chuẩn hoá theo TCVN 5847-2016.

- Chọn chiều cao cột:

Chiều cao cột được chọn theo nguyên tắc sau:

$$H_c = h_m + h_x + h_{at} + S + f_{max} + h_{cl}$$

Trong đó:

H_c : Chiều cao cần có của cột.

h_m : Chiều sâu chôn móng.

h_x : Chiều cao bắt xà so với đầu cột.

S : Chiều dài chuỗi sứ (các vị trí cột đỡ sứ chuỗi).

f_{max} : Độ võng lớn nhất trong khoảng cột.

h_{cl} : Chênh lệch cao độ giữa vị trí đặt cột so với địa hình chung.

*** Các yêu cầu chịu lực của cột:**

- Căn cứ vào áp lực gió tác dụng lên dây dẫn và áp lực gió tác động lên cột mà tính toán được lực tác dụng lên cột theo công thức sau:

$$P_{TT} = P_{qd}^{tt} * n$$

Trong đó:

P_{TT} : Lực tính toán tác dụng lên cột

P_{qd}^{tt} : Lực tính toán quy đổi

N : Hệ số an toàn ($n = 1,2$)

Các cột sử dụng trên tuyến đường dây được tính toán với các nội dung sau:

- Tính tải trọng gió tác dụng lên cột
- Tính toán tải trọng gió tác dụng lên dây dẫn
- Lực kéo của dây dẫn tác dụng lên cột

*** Các loại cột sử dụng trên tuyến:**

- Từ kết quả tính toán được và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo TCVN 5847 - 2016), cột trên tuyến được sử dụng là loại cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực, nhóm I, đường kính ngoài đầu cột 190mm có chiều cao từ 14m đến 20m loại lực đầu cột lần lượt là 9,2kN; 11,0kN; 13,0kN và cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực, nhóm I, đường kính ngoài đầu cột 230mm có chiều cao 20m loại lực đầu cột lần lượt là 24,0kN.

- Loại cột và chủng loại cột được lựa chọn phù hợp với từng vị trí và chức năng làm việc của các vị trí cột.

(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

- Toàn bộ các vị trí cột trung áp xây dựng mới đều được lắp biển tên cột và biển báo an toàn bằng tôn mới.

*** Quy cách đánh số cột**

1. Kích thước biển tên cột và biển báo an toàn:

- Biển được chế tạo bằng tôn độ dày 0,3mm. Một mặt được dán decal loại SAILS ngoài trời, mặt nội dung biển được cán bóng.

- Biển được treo cao cách mặt đất từ 2,5÷3mét.

- Biển được cố định vào cột bằng 02 đai thép không gỉ.

(Chi tiết kích thước, quy cách xem trong tập bản vẽ)

2. Nguyên tắc đánh số, ghi tên trên cột đường dây trung áp:

2.1. Đánh số cột bằng dãy số tự nhiên (1, 2, 3..., n) với thứ tự từ số nhỏ đến số lớn cho đường dây theo chiều quy định từ điểm đầu đến điểm cuối của đường dây, mỗi vị trí cột chỉ có một biển số cột và một biển tên đường dây.

- Đối với đường dây đi chung cột:

+ Trường hợp các lộ đi chung cột từ cột xuất tuyến:

- Ô trên ghi số thứ tự cột.

- Ô dưới ghi tên các lộ, lộ trên ghi trước, lộ dưới ghi sau cách nhau bằng một gạch chéo (/). Nếu hai lộ đi hai bên cột thì lộ bên trái đánh số cột ghi trước, lộ bên phải ghi sau.

+ Trường hợp các lộ nếu đi chung cột ở giữa tuyến thì mỗi lộ đánh 1 biển cột riêng theo thứ tự sau:

- Lộ phía trên đánh trên, lộ phía dưới đánh dưới.

- Lộ bên trái đánh ở trên, lộ bên phải đánh dưới.

+ Trường hợp các lộ không cùng cấp điện áp thì phải đánh biển số cột riêng cho từng lộ.

2.2. Trường hợp sau khi đã đánh số mà phát sinh một hoặc nhiều cột mới nằm giữa hai cột đã đánh số thì đánh số cột mới theo cột cũ có số nhỏ hơn kết hợp với chữ cái in hoa của tiếng Việt (A, B, C ...) sắp xếp theo thứ tự trong bảng chữ cái tiếng Việt với chiều theo chiều đánh số cột của đường dây đó. Ví dụ: khi xuất hiện 2 cột mới giữa 2 cột đã đánh số là cột 2 và cột 3 thì đánh số 2 cột mới là 2A, 2B.

3.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà.

- Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất cả các xà, giá, cổ dè trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN 04-92.

- Khoảng cách pha đất: Tuân thủ theo điều II.5.29 và điều II.5.69 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

- Khoảng cách các tầng xà: Tuân thủ theo điều II.5.42 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

- Tính toán chiều rộng cánh xà (D):

+ Đối với đường dây 35kV dùng cách điện đứng, khoảng cách giữa các dây dẫn theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng cột không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$D = \frac{U}{110} + 0,45\sqrt{f}$$

Trong đó: D - là khoảng cách pha cần tính, m.
 U - là điện áp danh định, kV.
 f - là độ võng dây dẫn trong khoảng cột, m.

+ Đối với đường dây 35kV dùng cách điện treo, khoảng cách giữa các dây dẫn bố trí trong mặt phẳng ngang theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng cột không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$D = \frac{U}{110} + 0,65\sqrt{f + \lambda}$$

Trong đó: D - là khoảng cách pha cần tính, m.
 U - là điện áp danh định, kV.
 f - là độ võng dây dẫn trong khoảng cột, m.
 λ - là chiều dài chuỗi cách điện, m.

+ Khoảng cách cách điện nhỏ nhất tại cột giữa phần mang điện và phần được nối đất của đường dây:

Điều kiện khí hậu tính toán khi lựa chọn khoảng cách cách điện	Khoảng cách cách điện nhỏ nhất (cm) tại cột theo điện áp của ĐDK (kV)	
	15 đến 22	35
a. Khi quá điện áp khí quyển: Cách điện đứng	25	35
Cách điện treo	35	40
b. Khi quá điện áp nội bộ:	15	30
c. Khi điện áp làm việc lớn nhất:	7	10

+ Khoảng cách cách điện nhỏ nhất giữa các pha tại cột của ĐDK:

Điều kiện tính toán	Khoảng cách cách điện nhỏ nhất giữa các pha (cm) theo điện áp của ĐDK (kV)	
	15 đến 22	35
a. Khi quá điện áp khí quyển:	45	50
b. Khi quá điện áp nội bộ:	33	44
c. Khi điện áp làm việc:	15	20

(Chi tiết chủng loại và số lượng xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

3.3.3. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột, móng néo, dây néo.

* Lựa chọn dạng kết cấu móng cột:

- Căn cứ theo Quyết định 580/QĐ-EVN ngày 20/04/2020 bổ sung cho Quyết định 1299/QĐ-EVN;

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, có sự biến đổi về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy móng cột tại tất cả các vị trí đều dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép mác M150 (B12,5) đổ tại chỗ.

- Việc chọn móng cho từng vị trí được căn cứ theo yêu cầu chịu lực và được tính toán theo các trường hợp:

+ Theo điều kiện chống lật: $M_{Lxk} \geq M_{CL}$.

Trong đó: M_L là mô men ngoại lực gây ra.

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

k là hệ số an toàn ($k = 1,2$ với cột đỡ, $k = 1,3$ với cột néo thẳng, néo góc và $1,7$ đối với móng cột néo cuối).

+ Theo điều kiện chống lún:

$$f_{\max} \delta [f]_{\text{nền}}$$

Trong đó:

f_{\max} là ứng suất cực đại tác dụng lên đáy móng.

$[f]_{\text{nền}}$ là ứng suất nén cho phép của nền.

- Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-3 ; MT-4 ; MT-5 ; MT-6 ; MT-9 cho các vị trí cột đơn; loại MTĐ-1; MTĐ-2; MTĐ-3 cho các vị trí cột đôi .

- Đất lấp hố móng phải được đầm chặt đảm bảo $k = 0,85$.

- Kích thước móng, loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột.

(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

*** Các biện pháp bảo vệ móng:**

- Hệ thống dòng chảy, sông, suối chủ yếu ở các nơi có địa hình thấp, nước mặt và nước ngầm, không có hoá chất, nên bê tông hay cấu kiện kim loại không bị ăn mòn.

- Các vấn đề trượt sạt, bồi lở không xảy ra, do tuyến đường dây nằm trên các vùng đất tương đối bằng phẳng, vị trí cột cách xa các con suối. Các hoạt động tân kiến tạo, sạt lở bồi lấp, tái tạo địa tầng, động đất, không ảnh hưởng tới móng cột.

- Các vị trí móng cột trung áp xây dựng trên các vỉa hè tuyến phố, sau khi lắp và hoàn trả mặt bằng cần tiến hành thu dọn vệ sinh, không để đất đá thừa gây mất mỹ quan đô thị.

- Để đảm bảo an toàn thi công hố móng cột điện, yêu cầu đơn vị thi công thực hiện nghiêm chỉnh các yêu cầu sau:

1. Phổ biến cho người lao động trong đơn vị mình biết các nguy cơ gây tai nạn cho con người, vật nuôi đối với các hố móng cột không đảm bảo an toàn vì có thể gây tai nạn giao thông hoặc rơi xuống hố móng, đặc biệt là có thể dẫn đến tử vong.

2. Các vị trí cột sau khi đã đào, đúc móng, phải khẩn trương tiến hành dựng cột trong thời gian sớm nhất, các vị trí cột sau khi đã dựng xong phải san lấp ngay trả lại mặt bằng để không gây cản trở đến việc đi lại của người dân, không gây cản trở dòng chảy tự nhiên của địa hình...

3. Các hố móng đã đào hoặc đã đúc móng nhưng chưa dựng được cột, phải thực hiện ngay biện pháp che chắn, cảnh báo (dựng rào chắn, quây kín, treo biển báo, các vị trí hố móng gần đường giao thông, cùng với việc che chắn còn phải đặt đèn cảnh báo khi trời tối.

4. Hàng ngày người giám sát công trình phải có trách nhiệm kiểm tra đôn đốc việc thực hiện đảm bảo an toàn về hố móng của nhà thầu thi công, tuyệt đối không được để việc dựng cột rồi mà không lấp hố móng, không để hố móng chưa dựng cột mà không có biện pháp che chắn, cảnh báo, không để đất đá gây cản trở giao thông.

CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM CẮT

Tháo hạ Recloser từ TC Gò Chè về lắp đặt tại TC Bãi Xe

Tháo hạ LBS từ TC Bãi Xe về lắp đặt tại vị trí cột 2 mạch vòng lộ 471 và 473 sau TBA 110 kV Kim Bôi dự kiến (cột 89 lộ 472 TG Hạ Bì hiện trạng).

4.1. Sơ đồ nối điện trạm cắt Recloser, trạm cắt LBS.

- Căn cứ vào địa hình thực tế khu vực, lựa chọn phương án lắp đặt Recloser, dao cắt có tải (LBS) là kiểu treo trên cột, đặt ngoài trời. Các thiết bị tại cột lắp đặt thiết bị Recloser, LBS được bố trí theo trình tự từ trên xuống như sau:

- + Đấu nối đường dây trên không đến.
- + Cầu dao liên động 3 pha 22kV ngoài trời đường dây - 630A
- + Chống sét van ZnO-22kV.
- + Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 22/0,22kV-100VA (cấp nguồn cho tủ điều khiển);
- + Dao cắt có tải LBS 22kV/630A - 3 pha hoặc máy cắt Recloser;
- + Chống sét van ZnO-22kV.
- + Cầu dao liên động 3 pha 22kV ngoài trời đường dây - 630A.
- + Đấu nối đường dây trên không đi;

- Máy cắt Recloser, Dao cắt có tải LBS: Sử dụng tại điểm phân đoạn, mạch vòng và điểm đầu tuyến nhánh rẽ đường dây. Thiết bị này sẽ cô lập sự cố để đảm bảo vận hành an toàn đoạn đường dây 22kV phía nguồn đến, kiểm tra tự động đóng lặp lại cho đoạn đường dây sự cố và tự động sa thải đoạn đường dây bị sự cố khi số lần đóng lặp lại cài đặt trước không thành công.

- Chức năng chính của tủ điều khiển Recloser, LBS: Điều khiển, đóng cắt từ xa và đóng cắt khi hệ thống điều khiển, bảo vệ của LBS tác động. Ngoài ra, hệ thống điều khiển phải có khả năng kết nối thông tin, phục vụ giám sát từ xa, kết nối Scada, mini Scada cho lưới điện trung áp theo chuẩn giao thức truyền thông. Có cổng RS232 (845) phục vụ bảo dưỡng, sửa chữa và cài đặt tại chân cột.

- Thiết bị bảo vệ được lắp đặt trong tủ điều khiển bảo vệ của Recloser, LBS tận dụng. Thiết bị bảo vệ có các chức năng chính sau:

- + Bảo vệ quá dòng cắt nhanh và có thời gian (F50/51);
- + Bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh và có thời gian (F50/51N);
- + Bảo vệ quá dòng và quá dòng chạm đất có hướng độ nhạy cao (F67Ns);
- + Sa thải phụ tải theo tần số (F81);
- + Chức năng lọc dòng điện thứ tự thuận (46);
- + Chức năng tự động đóng lại (F79) (không cài đặt cho lưới).
- + Các bộ trip / lockout, bộ thử nghiệm.

- Các rơ le trung gian, thời gian, cầu chì, con nối, hàng kẹp, aptômát, ...

- Ngoài ra thiết bị bảo vệ còn phải có chức năng mở rộng.

- Nguồn điều khiển đóng cắt cho các thiết bị Recloser được lấy từ đường dây trung thế qua Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 35/0,22kV-100VA; 22/0,22kV-100VA.

- Tủ điều khiển Recloser, LBS được lắp đặt trên cột (có bố trí ghế thao tác + thang trèo để vận hành tủ điều khiển).

- Dây dẫn đấu nối sử dụng là dây Dây ACSR-185/29, đấu nối lên đường dây trên không bằng Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 50 -240; đấu nối vào thiết bị bằng Đầu cốt đồng - nhôm - 185 mm.

- Cấp điều khiển sử dụng Cáp lực Cu/PVC-0,6/1kV-2x2,5mm² được luồn trong Ống nhựa xoắn chịu lực HDPE-ø32/25(tận dụng cáp hiện có)

4.2. Các giải pháp đóng cắt và bảo vệ.

- Phía trước và sau máy cắt được bố trí 01 bộ cầu dao dùng để đóng cắt phân đoạn, tạo khoảng cách an toàn nhìn thấy cho người vận hành khi sửa chữa bảo dưỡng thiết bị đối với các tuyến đường dây có 02 nguồn đến. Cầu dao sử dụng Cầu dao liên động 3 pha 22kV ngoài trời đường dây (chém ngang) - 630A (kèm theo bộ truyền động và tay thao tác), cụ thể:

Lắp 04 bộ Cầu dao liên động 3 pha 22kV ngoài trời đường dây - 630A tại các vị trí:

+ Cột 02 mạch vòng lộ 471 và 473 sau TBA 110kV Kim Bôi: lắp đặt 02 Cầu dao liên động 3 pha 22kV ngoài trời đường dây (chém ngang)- 630A

+ Trạm cắt Bãi Xe: tháo hạ 02 bộ cầu dao liên động từ TC Ghò Chè sang lắp đặt tại TC Bãi Xe

- Bảo vệ quá áp thiên nhiên, chống sét lan truyền vào thiết bị tại các đầu đến và đi của đường dây trên không sẽ lắp đặt chống sét van ôxit kim loại ZnO-22kV và chống sét thông minh 22kV Chống sét chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương, chủng loại chống sét ôxit kim loại không có khe hở, lắp đặt ngoài trời. Nổi trung tính chống sét van sử dụng Cáp Cu/PVC 1x50, đầu nổi bằng Đầu cốt đồng - 50 mm.

Lắp 04 bộ chống sét van 3 pha ZnO-22kV tại các vị trí:

+ Tháo hạ 02 bộ chống sét van ZnO-22kV từ trạm cắt Bãi Xe sang lắp đặt tại cột 2

+ Tháo hạ 02 bộ chống sét van ZnO-22kV từ trạm cắt Gò Chè sang lắp đặt tại trạm cắt Bãi Xe

4.3. Các giải pháp nổi đất.

-. Mỗi bộ tiếp địa bao gồm 08 cọc bằng thép L63x63x6 dài 2,0m và hệ thống đai nối kín bằng thép dẹt 40x4, tia nối và đầu cọc tiếp địa được đặt dưới mặt tự nhiên 0,2m. Đất lấp lại yêu cầu phải đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nối đất với đất, phần từ tia nối đất lên trên mặt đất đầu nối vào các bộ phận cần nối đất và các chi tiết đầu nối đều được mạ kẽm nhúng nóng. Điện trở tiếp đất của trạm phải đảm bảo $R_{td} \leq 15\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết quanh năm, nếu không đạt phải có biện pháp xử lý

4.4. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

4.4.1. Cột điện:

Tận dụng lại cột hiện có.

4.4.2. Móng cột:

Tận dụng lại móng cột hiện có.

4.5. Các giải pháp kết nối thiết bị về TTĐKX.

Do recloser và LBS tháo hạ lắp lại do đó tận dụng lại kênh chuyển hiện có. Chỉ kiểm tra lại tính hiệu

CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHÂN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP *(không thực hiện trong dự án)*

CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện

6.1.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

* Các Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm của IEC, TCVN:

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, IEC 61089:1997: Áp dụng cho Dây dẫn trần nhôm lõi thép.
- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013: Áp dụng cho Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE.
- + Ruột dẫn bên tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Có thể dùng sợi đồng hoặc nhôm kỹ thuật điện.
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013: Áp dụng cho Cáp vặn xoắn hạ áp điện áp làm việc 0,6/1kV.
- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 61089-1997; TCVN 5064-1994: Áp dụng cho Dây nhôm lõi thép có mỡ: AC-150/24.
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8090:2009 (IEC 62219 : 2002) về Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không - Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8525 : 2015 Máy biến áp phân phối – Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu và phương pháp xác định hiệu suất năng lượng.
- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 1754, TCVN 2752, TCVN 2229: Áp dụng cho Vỏ Máy biến áp.
- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60551 (đo mức ồn), IEC 60076 (dãy công suất định mức).
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6306-1&2&3&5, QCVN 07:2009.
- Quy phạm trang bị điện, ban hành kèm theo QĐ 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp.
- * Các Quy định của Tập đoàn và Tổng công ty Điện lực miền Bắc:
 - Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
 - Quy trình vận hành, sửa chữa MBA ban hành kèm theo quyết định số 623/ĐVN/KTND ngày 23/5/1997 của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam;
 - Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày 04/01/2023 về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
 - Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
 - Văn bản số 6627/EVN-KHCNMT ngày 05/12/2019 và Quyết định số 437/QĐ-EVN ngày 20/12/2019 sửa đổi bổ sung một số tiêu chuẩn của EVN và văn bản hướng dẫn áp dụng số 5754/EVNNPC-KT ngày 17/12/2019;
 - Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/07/2019 ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35kV;
 - Văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/5/2015 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành và áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với dây và cáp điện;
 - Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/2/2016 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong NPC;

- Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 16/1/2017 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn cáp bọc đi trên sứ cách điện và phụ kiện cho lưới điện trung hạ áp trên không;
- Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc tăng cường quản lý chất lượng VTTB;
- Văn bản số 1983/EVNNPC-KT ngày 16/5/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc triển khai vận hành lưới điện 22kV theo chế độ 3 pha 4 dây và 1 pha 2 dây nổi đất lặp lại;
- Quyết định số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB;
- Văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới;
- Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt;
- Văn bản số 4489/EVNNPC-KT ngày 29/09/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng Tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Văn bản số 4429/EVNNPC-KT ngày 26/9/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc kiểm soát chất lượng đối với FCO, LBFCO và dây chì.
- Văn bản số 7080/EVN-KHCNMT ngày 26/12/2019 của Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung tiêu chuẩn cơ sở EVN;
- Công văn số 7461/EVNNPC-KT ngày 30/12/2021 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng các tiêu chuẩn cơ sở trong công tác mua sắm vật tư thiết bị;
- Văn bản số 5313/QĐ-EVNNPC-KT ngày 27/09/2021 về việc áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở do EVN ban hành;
- TCCS 13:2021/EVN ban hành theo Văn bản số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- TCCS 15:2021/EVN ban hành theo Văn bản số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Căn cứ văn bản số 1409/EVNNPC-KT ngày 29/3/2022 về việc hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện;
- Công văn số 3105/EVNNPC-KT ngày 30/7/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành tiêu chí 5S cho lưới điện;
- Một số tác tiêu chuẩn áp dụng khác được nêu trong yêu cầu cụ thể đối với từng loại VTTB.

6.1.2. Điều kiện của môi trường làm việc:

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

6.1.3. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định (kV)	35	22
------------------------	----	----

Sơ đồ	3 pha	
	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Chế độ nối đất trung tính		
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	38,5 hoặc 40,5	24
Tần số (Hz)	50	50

6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

6.2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp.

* Cách điện đứng bằng sứ gồm tráng men:

Yêu cầu chung

1. Cách điện phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

2. Yêu cầu khác:

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

b. Cách điện đường dây 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 (ty sứ, các bulông, ...) 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 với bề dày tối thiểu là 85µm.

d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu:

Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại Line Post không có ty ngầm 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, nhả.

- 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: $100+(DxF)/2000$ mm². Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50+(DxF)/20000$ mm². Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài đồng 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 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² 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 được thiết kế có đế thép chống rơi ty. 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.

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.

Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng: 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.
- Thí nghiệm độ bền cơ.
- Thí nghiệm điện.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình: 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.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn.
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ theo TCVN 7998-1.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt.

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu: Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định của NPC và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383- 1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước của cách điện.
- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn .
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại.
- Thử nghiệm sốc nhiệt cho cách điện Toughened glass.

d. Yêu cầu về thí nghiệm nghiệm thu:

Thực hiện lấy mẫu thử tại ETC theo quy định.

Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			35kV	22kV
1	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
2	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post	
	Điện áp danh định	kV	35	22
3	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 38,5	≥ 24,0
4	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
5	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	≥ 12,5	
6	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110	≥ 85
7	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85	≥ 65
8	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 200	≥ 150
9	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	
10	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
11	Đường kính ty sứ	mm	≥ 20	
12	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.	
13	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

*** Cách điện thủy tinh cường lực:**

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 hờ, vết rạn, nứt, 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 85µm. 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.

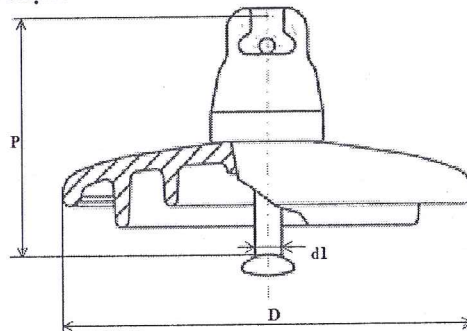
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá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



Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn.

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.

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
U 70BS	70	255	127	295	16
U 120 B	120	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện được ký hiệu như sau:

- + U: Cách điện treo, thủy tinh.
- + B: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn.
- + S: Loại bát cách điện ngắn.
- + Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

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.

Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng: 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.
- Thí nghiệm độ bền cơ.
- Thí nghiệm điện (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình: 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.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn.
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện cho cách điện Ceramic material.

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu: Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383-1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra kích thước (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (E1+E2).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (E1).
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (E1).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (E2).

Bảng thông số kỹ thuật 1 bát cách điện:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	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
2	Đặc tính của 01 bát cách điện		
2.1	Kiểu khớp nối		Kiểu móc treo đầu tròn (IEC 60120)
2.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực
	Kích thước:		Phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	146
	+ Đường kính	mm	255
	+ Chiều dài dòng rò	mm	≥295
2.3	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	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
2.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	70
	Chuỗi cách điện néo	kN	120

*** Phụ kiện:**

+ Khóa néo ép cho dây dẫn

- Tiêu chuẩn chế tạo: 11 TCN - 12-05.

- Vật liệu chế tạo thân Khóa bằng hợp kim nhôm phải có $[\sigma]_b \geq 220 \text{ N/mm}^2$. Vật liệu chế tạo bu lông, đai ốc có $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$. Vật liệu chế tạo chốt chẻ bằng thép đàn hồi.

- Các chi tiết phải làm sạch ba vĩa, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.

- Các chi tiết bằng thép như bulông, đai ốc được mạ kẽm theo phương pháp nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $45 \div 70 \mu\text{m}$, theo 18 TCN 04-92.

- Trọng tải phá hủy nhỏ nhất: 120.000N./

- Kích thước: phù hợp dùng cho dây ACSR-185/29

- Trọng lượng: 2,4kg/bộ.

+ Khóa đỡ cho dây dẫn

- Tiêu chuẩn chế tạo: 11 TCN - 07-05.

- Các chi tiết chế tạo khóa bằng thép phải có $[\sigma]_b \geq 420 \text{ N/mm}^2$, Vật liệu chế tạo chốt chẻ bằng thép đàn hồi.

- Các chi tiết chế tạo khóa bằng nhôm hợp kim phải có $[\sigma]_b \geq 220 \text{ N/mm}^2$,

- Các chi tiết lắp ghép ren theo hệ lỗ theo TCVN 1896-76
- Chốt chẻ theo TCVN 129-63
- Các chi tiết bằng thép phải được mạ kẽm theo phương pháp nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$; bu lông, đai ốc $45 \div 70 \mu\text{m}$ theo 18 TCN 04-92.
- Trọng tải phá hủy nhỏ nhất: 25.000N./
- Kích thước: phù hợp dùng cho dây ACSR-185/29
- Trọng lượng: 2,31kg/bộ.
- + Móc treo chữ U:**
 - Tiêu chuẩn chế tạo: 11 TCN - 02-05.
 - Các chi tiết trong bộ khóa chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.
 - Sai lệch độ không song song giữa 2 thân móc treo $\leq 0,5\text{mm}$.
 - Các chi tiết phải làm sạch ba vĩa, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.
 - Sai lệch độ không vuông góc đường tâm lỗ chốt với tâm thân móc treo $\leq 0,5\text{mm}$
 - Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$; Bulong, đai ốc $45 \div 70 \mu\text{m}$, theo 18 TCN 04-92.
 - Trọng tải phá hủy nhỏ nhất: 120.000N với chuỗi néo và 70.000N với chuỗi đỡ.
 - Trọng lượng:
Trọng lượng MT-7: 0,65kg/bộ.
Trọng lượng MT-12: 1,13kg/bộ.
- + Vòng treo đầu tròn:**
 - Tiêu chuẩn chế tạo: 11 TCN - 03-05.
 - Vật liệu chế tạo mắt nối điều chỉnh chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 540 \text{ N/mm}^2$.
 - Các chi tiết phải làm sạch ba vĩa, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.
 - Sai lệch độ không đồng tâm giữa lỗ Φ và thân không được lớn hơn 0,5mm.
 - Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$, theo 18 TCN 04-92.
 - Trọng tải phá hủy nhỏ nhất: 120.000N với chuỗi néo và 70.000N với chuỗi đỡ.
 - Trọng lượng:
Trọng lượng VT-: 0,3kg/bộ.
Trọng lượng VT-12: 0,35kg/bộ.
- + Khánh đơn:**
 - Tiêu chuẩn chế tạo: 11 TCN - 14-05.
 - Vật liệu chế tạo khánh đơn bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.
 - Các chi tiết phải làm sạch ba vĩa, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.
 - Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$, theo 18 TCN 04-92.
 - Trọng tải phá hủy nhỏ nhất: 120.000N với chuỗi néo và 70.000N với chuỗi đỡ.
 - Trọng lượng:
Trọng lượng KG1-7: 3,6kg/bộ.
Trọng lượng KG1-12: 9,0kg/bộ.
- + Mắt nối đơn:**
 - Tiêu chuẩn chế tạo: 11 TCN - 04-05.
 - Vật liệu chế tạo mắt nối kép chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$. Vật liệu chế tạo chốt chẻ bằng thép đàn hồi.
 - Các chi tiết phải làm sạch ba vĩa, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.
 - Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$; theo 18 TCN 04-92.
 - Trọng tải phá hủy nhỏ nhất: 120.000N với chuỗi néo và 70.000N với chuỗi đỡ.

- Trọng lượng:

Trọng lượng MN1-7: 0,58kg/bộ.

Trọng lượng MN1-12: 1,30kg/bộ.

+ **Mắt nối kép:**

- Tiêu chuẩn chế tạo: 11 TCN - 05-05.

- Vật liệu chế tạo mắt nối kép chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420$ N/mm². Vật liệu chế tạo chốt chế bằng thép đàn hồi.

- Các chi tiết phải làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỉ.

- Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $70 \div 85 \mu\text{m}$; Bulong, đai ốc $45 \div 70 \mu\text{m}$, theo 18 TCN 04-92.

- Trọng tải phá hủy nhỏ nhất: 120.000N với chuỗi néo và 70.000N với chuỗi đỡ.

- Trọng lượng:

Trọng lượng MN2-7: 0,74kg/bộ.

Trọng lượng MN2-12: 1,62kg/bộ.

+ **Giáp núm dây bọc:**

STT	Mô tả	Yêu cầu
1.	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm	AS1154.3 hoặc tương đương
2.	Giáp núm được sử dụng để dùng dây nhôm lõi thép trần, dây nhôm lõi thép bọc (vỏ bọc ngoài là XLPE/HDPE).	
3.	Giáp núm được tạo dạng trước để có thể áp trực tiếp lên dây dẫn mà không cần dụng cụ lắp đặt, không làm hư hỏng dây dẫn và đảm bảo an toàn trong vận hành.	
4.	Giáp núm phải được thiết kế phù hợp với các yêu cầu thử nghiệm, đảm bảo ảnh hưởng rung trên dây dẫn và giáp núm là tối thiểu	
5.	Vật liệu cấu tạo: + Giáp núm có thể được chế tạo bằng vật liệu hay tổ hợp các vật liệu bất kỳ, đảm bảo giáp núm đạt được khả năng chịu sức căng theo đúng thiết kế. + Các thành phần cấu tạo phải thích hợp với nhau và với dây dẫn mà chúng tiếp xúc. + Các vật liệu nhựa phải được bảo vệ một cách tương đương khỏi các ảnh hưởng do bức xạ mặt trời.	
6.	Tất cả các phần của giáp núm phải có khả năng hoặc được bảo vệ thích hợp chống ăn mòn trong khí quyển cả khi lưu kho lẫn khi vận hành. Tất cả các phần bằng sắt thép tiếp xúc với khí quyển khi vận hành, ngoại trừ khi được chế tạo bằng thép không rỉ, đều phải được bảo vệ bằng phương pháp mạ nóng với chiều dày lớp mạ tối thiểu là 55 μm .	
7.	Giáp núm phải có các ký hiệu chỉ: + Điểm bắt đầu xoắn giáp núm quanh dây dẫn. + Mã hiệu của giáp núm, cỡ dây sử dụng với giáp núm và mã màu cho dây dẫn.	
	Thông số kỹ thuật:	
8.	Hướng xoắn áp dụng cho tất cả các loại dây	Hướng phải.
9.	Chọn giáp núm có đường kính cho dây dẫn (mm) AC 185/29 XLPE2.5/HDPE	22,2
10.	Phụ kiện:	Mắt nối kèm yếm lót với kích thước phù hợp với kích thước dây sử dụng với giáp núm.

+. Ống nối:

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu	Khai báo
	- ACSR-185/24	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	Loại	Ống nối ép là loại chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, gồm 2 phần, loại ống nối ép chịu lực căng .Mỗi bộ ống nối gồm có một ống nối bằng thép bên trong được mạ để nối với lõi thép của dây ACSR và một ống nhôm/hợp kim nhôm bên ngoài để nối hoàn toàn dây dẫn ACSR. Bên trong của các ống phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện.
8	Loại đai ép cho ống nối	Loại lục giác.
9	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]	Nhôm / Thép
	- ACSR-185/24	185/24
10	Đường kính của dây dẫn [mm]	Nhôm / Thép
	- ACSR-185/24	18,9/6,3
11	Đường kính trong của ống nhôm [mm]	
	- ACSR-185/24	19,90 ÷ 21,10
12	Đường kính trong của ống thép [mm]	
	- ACSR-185/24	6,90 ÷ 8,00
13	Lực kéo đứt tối thiểu của dây dẫn ACSR [N]	Đáp ứng tiêu chuẩn TCVN về dây dẫn
14	Lực kéo cơ học yêu cầu	Lực kéo đứt của ống nối sau khi ép không nhỏ hơn 90% lực kéo đứt của dây dẫn.

Stt	Mô tả	Yêu cầu
a)	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Các ký mã hiệu	Mỗi ống 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, loại đai ép tham chiếu. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.
16	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
17	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
18	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

+ Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông

TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
2	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
3	Loại - Thân kẹp - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu 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 bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 3 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
4	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A25-150 A50-240	Dây chính / dây rẽ 25-150 / 25-150 50-240 / 50-240
5	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A25-150	Dây chính / dây rẽ 8,40-17,4 / 8,40-17,4

TT	Mô tả	Yêu cầu
	A50-240	9,60-20,00 / 9,60-20,00
6	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
7	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	≤ 80 độ C
8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A35-150 A50-240	kA/2s 9,3 9,3
9	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.
10	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu, đáp ứng được bản vẽ trong hồ sơ mời thầu
11	Điều kiện bắt buộc: Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng	Đáp ứng

(Chi tiết xem trong tập bản vẽ)

+ Đầu Cosse

Đầu cosse ép dây đồng nhôm

Stt	Mô tả	Yêu cầu
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo
2	Xuất xứ	Khai báo
3	Mã hiệu với các cỡ dây	Khai báo
	C-A35	Khai báo
	C-A 50	Khai báo
	C-A 70	Khai báo
	C-A 95	Khai báo
	C-A 120	Khai báo
	C-A 150	Khai báo
	C-A 185	Khai báo
	C-A 240	Khai báo
4	Website nhà sản xuất	Khai báo

5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
7	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 hai 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 rỉ
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.
9	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây
	C-A 50	1
	C-A 185	2
10	Tiết diện của dây dẫn (mm^2)	
	C-A 50	50
	C-A 185	185
11	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:	
	C-A 50	220 A
	C-A 185	500 A
12	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch ($ka/2s$)	
	C-A 50	3.1
	C-A 185	11.5
14	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi	$\leq 80^{\circ}C$

	mang dòng định mức sau khi ép	
16	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phải 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.
17	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu
18	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu
	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu
19	Danh sách bán hàng	Cung cấp theo hồ sơ dự thầu

+ Đầu cosse ép dây đồng

TT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
3	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, 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, có lớp bịt cao su ở phần đầu ống chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
4	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
5	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	C 50	1	
	C 70	1	
6	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]		
	C 50	50	
	C 70	70	
7	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
8	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng		

TT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]		
	C 50	270	
	C 70	340	
9	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	C 50	5,6	
	C 70	7,3	
10	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
11	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
12	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép 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. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
13	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	

*** Dây dẫn trần nhôm lõi thép (áp dụng theo YCKT số 4979/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025):**

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.

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 mỗi nối bằng bất cứ hình thức nào.

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

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

Số lớp nhôm	Số lượng mỗi 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	Nhôm	Thép	Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
			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 ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	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 ²)	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

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
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 ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
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 chong chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

Quy định về điện môi trung tính cho dây ACSR

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

- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện môi trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.
- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện môi toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.
- Lớp mỡ phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105°C.

Định mức khối lượng mỡ đối với từng loại dây được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999. Một số loại dây thông dụng áp dụng theo bảng sau:

Bảng 5: Định mức khối lượng mỡ một số loại dây ACSR thông dụng

Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm ²)	Khối lượng mỡ (kg/km)
35/6.2	3,6	185/29	18,9
50/8,0	4,7	185/43	22,5
70/11	6,6	185/128	42,2
70/72	19,2	240/32	24,1
95/16	9,3	240/39	25,2
95/141	30,7	240/56	29,4
120/19	12,2	300/39	29,3
120/27	13,9	300/48	31,2
150/19	14,2	300/66	36,1
150/24	15,8	330/43	45,0
150/34	17,9	400/51	53,4
185/24	18,4	500/64	67,5

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 120mm² và phần thép là 19mm².

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 1km dây dẫn ở 20°C
- Lực kéo đứt của dây dẫn

Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:

- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)

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)

Đối với dây có điện mỡ có thêm các hạng mục:

- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn

- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

3. 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.

Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được 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.

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 quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật dây nhôm trần lõi thép ACSR-185/29

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

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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) ACSR-185/29		185/29
8	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264
9	Bội số bước xoắn các lớp xoắn	mm ²	
9.1	Phần nhôm ACSR-185/29		- lớp xoắn 01: với bội số bước xoắn từ 10 đến 18. - lớp xoắn 02: với bội số bước xoắn từ 10 đến 15
	Phần thép ACSR-185/29		lớp xoắn 01: với bội số bước xoắn từ 14 đến 28.
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		Nêu rõ
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm ACSR-185/29	mm	26/2,98
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm ACSR-185/29	mm	± 0,04
14	Số sợi/đường kính sợi thép ACSR-185/29	mm	7/2,3
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép ACSR-185/29	mm	±0,06
16	Tiết diện tính toán phần nhôm ACSR-185/29	mm ²	≥ 181,3
17	Tiết diện tính toán phần thép ACSR-185/29	mm ²	≥ 29,1
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	ACSR-185/29		170
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm ACSR-185/29	%	1,6
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn ACSR-185/29	N/mm ²	1.313
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% ACSR-185/29	N/mm ²	1.166
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép ACSR-185/29	%	4
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn ACSR-185/29	g/m ²	190
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C ACSR-185/29	Ω /km	0,1591
25	Khối lượng mỡ trên 1 km ACSR-185/29	kg	≥ 18,9
26	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	≥ 105
27	Lực kéo đứt tối thiểu ACSR-185/29	N	62.055
28	Dòng điện định mức dây dẫn	A	≥ 510
29	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
30	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
31	Trọng lượng dây (tham khảo) ACSR-185/29	kg/km	Không bao gồm mỡ/bao gồm mỡ 728,0/746,9
32	Đường kính lô quấn dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
33	Bề rộng của lô quấn dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
34	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

* Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE (áp dụng theo YCKT số 4978/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025)

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

Yêu cầu kỹ thuật phần 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 điện mỡ, không điện 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 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 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 quy định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15m 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	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 ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	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

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm ²)	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm ²)	Tiết diện tính toán phần thép (mm ²)	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
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 ²)	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 ²)	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm ²)	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m ²)
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

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 đun 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.

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 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.

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 1km 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 bẻ gấp 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.

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 quán, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

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 mở phóng, nổi 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 bâm thùng 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.

Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật cho dây ACSR 185/29 – XLPE2,5 / HDPE

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 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	24
A. Phần lõi dẫn điện ACSR 70/11			
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm ²	185/29
9	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Phần nhôm		- lớp xoắn 01: với bội số bước xoắn từ 10 đến 18. - lớp xoắn 02: với bội số bước xoắn từ 10 đến 15
	Phần thép		lớp xoắn 01: với bội số bước xoắn từ 14 đến 28.
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		Nêu rõ
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	26/2,98
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	$\pm 0,04$
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	7/2,3
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	$\pm 0,06$
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm ²	$\geq 181,2$
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm ²	$\geq 29,1$
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm ²	170
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,6
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm ²	1.313
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm ²	1.166
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m ²	190
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω /km	0,1591
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	62.055
	B. Màn chắn ruột dẫn		
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn
28	Yêu cầu chế tạo		- Đùn trực tiếp kiểu đứng, điện kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn - 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	$\geq 0,3$
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ω m	1.000
	C. Cách điện		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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	2,5
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	$\geq 2,2$
	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	≥ 210
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	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 quán 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

* Dao cách ly 22kV:(Theo QĐ 318 của NPC)

Thí nghiệm điển hình (Type test)

Biên bản thí nghiệm điển hình: Biên bản thí nghiệm điển hình của Dao cách ly phải đo đơn vị thí nghiệm độc lập, gồm các hạng mục chính sau:

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

Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
1	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 62271-102	
5	Chủng loại		3 pha kiểu quay ngang, lắp đặt ngoài trời	
6	Kiểu truyền động		Theo thiết kế	
7	Vật liệu chính làm tiếp điểm chính		Hợp kim đồng hoặc hợp kim nhôm mạ bạc/ niken	
8	Bộ truyền động		Cần thao tác bằng tay	
9	Điện áp làm việc định mức	kV	24	
10	Tần số định mức	Hz	50	
11	Điện áp chịu đựng tần số nguồn, 1 phút	kV _{rms}	50	
12	Điện áp chịu đựng xung sét 1,2/50μs (BIL)	kV _{peak}	125	
13	Dòng điện định mức	A	≥ 630	
14	Dòng điện ngắn mạch định mức	kA _{rms}	25	
15	Thời gian chịu đựng ngắn mạch định mức	giây	≥ 01	
16	Dòng đóng, cắt MBA không tải	A	2,5	
17	Dòng đóng, cắt đường dây không tải	A	10	
18	Chiều dài đường rò qua bề mặt cách điện	mm/kV	≥ 25	
19	Khoảng cách không khí	mm	≥ 330	
	- Pha - đất			
	- Pha - Pha			
20	Trụ đỡ cách điện DCL		Sứ gốm	
21	Số lần đóng cắt cơ khí không cần bảo dưỡng	Lần	10.000	
22	Cơ cấu truyền động		Bằng tay	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Cam kết của nhà thầu
23	Phụ kiện đi kèm			
	- Giá đỡ dao cách ly		Bảng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo khả năng chịu lực trong các chế độ vận hành, đảm bảo không bị rung.	
	- Cần thao tác bằng tay		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Trục truyền động ngang		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Trục truyền động dọc Φ42 (dài 6m có khớp khuỷu chuyển hướng)		Thép mạ kẽm nhúng nóng	
	- Kẹp cực dùng để nối cực của thiết bị với dây dẫn		Hợp kim nhôm/đồng	
	- Bu lông kẹp cực		Thép không gỉ	
	- Nhãn mác:		Bảng tấm thép không gỉ hoặc tấm nhôm bất cố định vào đế dao cách ly từng pha và khung đỡ ba pha. Cách ghi nhãn: Theo IEC 60129, gồm các thông số: tên nhà sản xuất, xuất xứ, mã hiệu, số thiết bị (serial number), điện áp, dòng điện, khả năng chịu ngắn mạch, điện áp xung, điện áp tần số công nghiệp.	
24	Tài liệu kỹ thuật, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có	

*** Cột điện**

Yêu cầu kỹ thuật:

- Cột điện bê tông ly tâm sử dụng trong công trình là loại cột bê tông ly tâm không dự ứng lực trước nhóm I, đường kính đầu cột 190mm đồng thời phải tuân thủ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5847:2016 và phải là cột có lỗ xuyên tâm để bố trí lắp đặt giàn xà, lỗ thang trèo an toàn và thuận lợi trong quá trình lắp đặt, vận hành.

- Tại các vị trí lực tác động vào cột lớn có thể sử dụng các loại cột được chế tạo dựa trên các tính toán cơ sở đáp ứng được lực tác động lên ngọn cột của dây dẫn, đường kính đầu cột 230mm.

Phân loại

Theo mục đích sử dụng, trạng thái ứng suất, kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế, cột điện bê tông được phân thành hai nhóm I và II có các đặc tính như trong Bảng 1.

Bảng 1 - Phân loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Đặc tính		Cột nhóm I	Cột nhóm II	
			Phân bố mô men uốn dạng N	Phân bố mô men uốn dạng T ⁽²⁾
Mục đích sử dụng		Truyền dẫn, phân phối điện	Cấp điện cho các tuyến đường sắt, xe điện	
Trạng thái ứng suất		- Cốt thép không ứng lực trước - Cốt thép ứng lực trước	Cốt thép ứng lực trước	
Kích thước cơ bản	Chiều dài	6 m ÷ 22 m, có thể được đúc liền hoặc nối từ hai hoặc ba đoạn cột ⁽¹⁾	8 m ÷ 14 m, đúc liền	
	Đường kính ngoài đầu cột	120 mm, 140 mm, 160 mm, 190 mm và 230 mm	300 mm, 350 mm, 400 mm	350 mm
Tải trọng thiết kế		1 kN.m ÷ 15 kN.m	-	-
Mô men uốn thiết kế		-	50 kN.m ÷ 110 kN.m	90 kN.m và 110 kN.m
<p>CHÚ THÍCH:</p> <p>(1) Các đoạn cột nối cũng coi như một cột và phải tuân theo các quy định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.</p> <p>(2) Các dạng phân bố mô men uốn N và T được mô tả trong Hình 2.</p>				

**. Hình dạng*

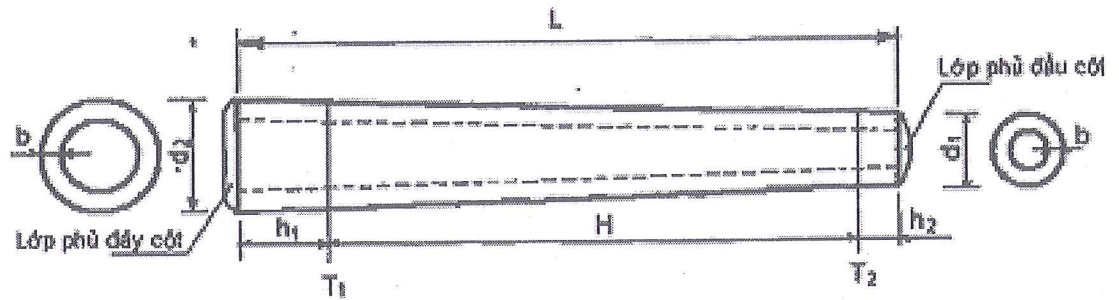
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cụt rộng chiều dài từ 6 m đến 22 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột.

**. Ký hiệu*

- Ký hiệu các kích thước cơ bản

+ Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở Hình a.

CHÚ THÍCH: Kích thước của lớp phủ đầu cột và lớp phủ đáy không tính vào chiều dài cột bê tông.



a) Cột hình côn cắt rỗng

CHÚ DẪN: L- Chiều dài; d_1 - đường kính ngoài đầu cột;
 T_1 - điểm đỡ uốn; d_2 - đường kính ngoài đáy cột;
 T_2 - điểm chất tải; d - đường kính ngoài cột trụ;
 h_1 - chiều sâu chôn đất; b- chiều dày cột;
 h_2 - khoảng cách từ đầu cột đến điểm H - chiều cao điểm chất tải.
chất tải;

- Ký hiệu sản phẩm

Các sản phẩm cột điện bê tông được ký hiệu bằng các chữ cái và số theo trình tự quy ước như sau:

Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:

+ Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;

+ Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.

- Nhóm theo mục đích sử dụng:

+ Cột điện bê tông nhóm I: I;

Kích thước cơ bản:

+ Chiều dài cột, m: 6 ... 22;

+ Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;

Tải trọng và mô men uốn thiết kế:

+ Tải trọng thiết kế của cột điện nhóm I, kN: 1, 1,5, ...13;

- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 1: "PC-I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 2: "NPC-I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

*. Yêu cầu kỹ thuật

Yêu cầu về vật liệu

Xi măng

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể 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. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phát (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phát (PCBMSR, PCBHSR) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.

Cốt liệu

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép 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.

Nước

Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

Phụ gia

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

Cốt thép

- Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

Bê tông

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (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.

Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế

Đối với cột nhóm I

Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I được quy định tại Bảng 2.

Bảng 2 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h ₁ , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
6,0	4,75	1,0	1,0	2,0			
			1,5	2,5	-	-	-
			2,0	3,0			

				3,5			
6,5	5,15	1,1	-	1,5 2,0 2,5 3,0 3,5	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3	-	-
7,0	5,55	1,2	-	1,5 2,0 2,5 3,0 3,5 4,3	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3 5,0	-	-
7,5	5,95	1,3	-	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3	2,0 3,0 5,4	4,3 6,0	-
8,0	6,35	1,4	-	2,0 2,5 3,0 5,0	2,0 2,5 3,0 3,5 4,3 5,0	2,0 2,5 4,3	-
8,5	6,85	1,4	-	2,0 2,5 5,0	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	-
9,0	7,25	1,5	-	2,0 2,5 3,5 4,3 5,0	2,0 2,5 3,5 4,3 5,0	2,0 2,5 3,5 4,3 5,0	-
10	8,05	1,7	-	2,5	-	3,5 4,3 5,0	-
12	9,75	2,0	-	-	-	3,5	-

						4,3	
						5,4	
						7,2	
						9,0	
						10,0	
14	11,35	2,4	-	-	-	6,5	7,2
						8,5	9,2
						9,2	11,0
						11,0	13,0
						13,0	
16	13,25	2,5	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	11,0
						13,0	13,0
18	14,75	3	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						12,0	15,0
						13,0	
20	16,45	3,3	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						13,0	15,0
						14,0	
22	18,15	3,6	-	-	-	9,2	10,0
						11,0	13,0
						13,0	15,0
						14,0	

CHÚ THÍCH: Các kích thước và tải trọng thiết kế khác sẽ theo yêu cầu của khách hàng.

- Sai lệch kích thước:

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định trong bảng .

Bảng 4: Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông cột thép ly tâm

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột, mm	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, mm		+ 4 -2

3. Sai lệch chiều dày dột, mm	+ 7
	- 5

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

+ Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;

+ Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;

+ Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép

+ Độ nhẵn bề mặt

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm.

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được quy định tại bảng.

Bảng 5- Kích thước cho phép của các khuyết tật trên bề mặt cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Đơn vị tính bằng milimet

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn		
	Lỗ rỗ		Vết lồi, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

- Nứt bề mặt

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

- Lớp phủ bảo vệ cột

Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất (h_1).

Yêu cầu về khả năng chịu tải

- Độ bền uốn nứt

Khi thử uốn nứt theo phần 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 nhóm I, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước của nhóm I, 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 theo phần thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2.

CHÚ THÍCH: Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

Phương pháp thử

- Lấy mẫu

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 sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

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.

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 hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước

- Cách tiến hành
- Lấy mẫu như đã nêu trên.
- 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.

Đánh giá kết quả

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 trong 5.2.3. 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.

Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật

Cách tiến hành

- Lấy mẫu như đã nêu trên.
- 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.

Đánh giá kết quả

Đối chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định trong 5.3 để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

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 nghiệm thu, 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.

Xác định cường độ bê tông

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.

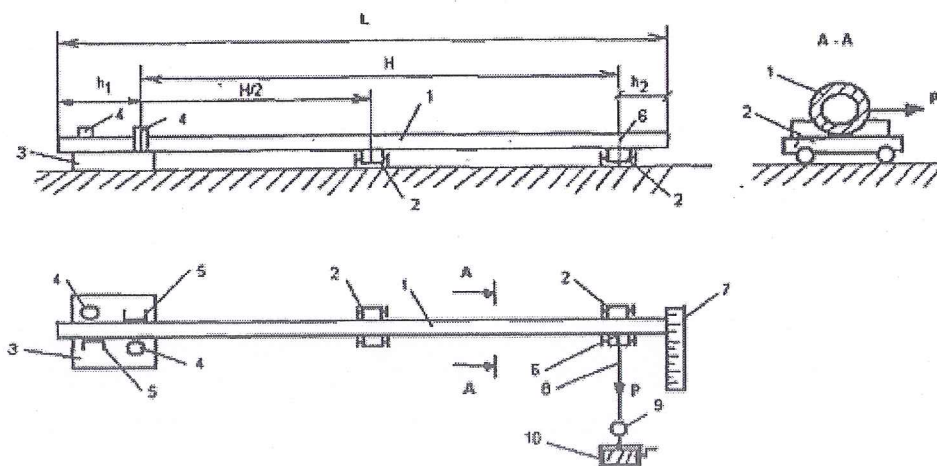
Xác định khả năng chịu tải

Nguyên tắc

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông cốt thép 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 đối với cột điện nhóm I. Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện nhóm I.

Đối với cột điện nhóm I

- Lấy mẫu như đã nêu trên.
- Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ Hình 3.
- 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 quy định của Điều 5.4.
- Lần đầu đặt 25 % tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25 % cho tới khi đạt tải trọng thiết kế ghi trong Bảng 2. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 min. Tổng thời gian thử tải là 20 min. 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, đo chiều rộng vết nứt sau khi dỡ hết tải.



CHÚ DẪN: 1 - cột thử; 2 - gôỉ tựa di động; 3 - bệ ngàm bê tông; 4 - cũ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 - thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kế; 10 - tời

L - chiều dài cột;

h_1 - chiều sâu chôn đất;

h_2 - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;

H - chiều cao điểm chất tải, $H = L - (h_1 + h_2)$.

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

Thử uốn gãy

Đối với cột nhóm I

Sau khi hoàn thành bước thử uốn nứt như đã nêu trên, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

CHÚ THÍCH: tải trọng gãy tới hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế quy định tại Bảng 2. Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

Đánh giá kết quả

Thử uốn nứt

Khi thử ở tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu tại phần độ bền uốn nứt. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu. 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 nghiệm thu, 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 hoặc mô men uốn bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

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).

Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển

Ghi nhãn

Ký hiệu đúc chìm

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 hoặc mô men uốn thiết kế.

VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiên Phong, 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 Phụ lục A.

Nhãn mác in trên cột

Nhãn mác in gồm các thông tin sau:

- Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Số lô sản phẩm;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.

Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.

Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

Hồ sơ kỹ thuật

Mỗi lô cột điện bê tông phải có hồ sơ kỹ thuật bao gồm:

- Tên, địa chỉ cơ sở sản xuất;
- Loại sản phẩm, kích thước cơ bản;
- Số hiệu lô sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Thông tin cần thiết về chất lượng sản phẩm cho mỗi lô hàng, trong đó thể hiện kết quả thử các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

Bảo quản

- Sản phẩm cột điện bê tông lưu kho được xếp theo lô và theo loại. Mỗi lô xếp thành nhiều tầng, số tầng phụ thuộc vào tải trọng cột và mác bê tông cột. Giữa các tầng kê cả tầng sắt đất phải kê gỗ. Điểm kê phải tính toán thích hợp (2 vị trí cách mỗi đầu L/5). Khi xếp cột, chú ý sao cho nhãn hiệu và ngày tháng sản xuất quay về cùng một phía và dễ đọc.

Vận chuyển

- Sản phẩm chỉ được phép bốc xếp, vận chuyển khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 85 % mác thiết kế.
- Sản phẩm được bốc xếp, dỡ bằng cần cẩu chuyên dụng với móc dây cáp mềm hoặc thiết bị nâng thích hợp.
- Khi vận chuyển, các cột điện bê tông phải được buộc chặt với phương tiện vận chuyển để tránh xô đẩy, va đập, gây hư hỏng.

PHỤ LỤC A

(qui định)

QUI CÁCH, KÍCH THƯỚC VÀ MỨC SAI LỆCH CHO PHÉP CỦA CHỮ IN CHÌM TRÊN CỘT ĐIỆN BÊ TÔNG CỐT THÉP LY TÂM

Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm

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

Cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực, nhóm I. Đường kính ngoài đầu cột 190mm (230mm), sản xuất theo TCVN 5847-2016.

Yêu cầu bảng thông số kỹ thuật cột điện

STT	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột		Ghi chú
			Đỉnh cột	Đáy cột	kg	kN	
1	NPC.I.16-190-9,2	16	190	403	920	9,2	G6+N10
2	NPC.I.16-190-11,0	16	190	403	1100	11,0	G6+N10
3	NPC.I.16-190-13,0	16	190	403	1300	13,0	G6+N10
4	NPC.I.18-190-9,2	18	190	429	920	9,2	G8+N10
5	NPC.I.18-190-11,0	18	190	429	1100	11,0	G8+N10
6	NPC.I.18-190-13,0	18	190	429	1300	13,0	G8+N10
7	NPC.I.20-190-9,2	20	190	456	920	9,2	G10+N10
8	NPC.I.20-190-11,0	20	190	456	1100	11,0	G10+N10
9	NPC.I.20-190-13,0	20	190	456	1300	13,0	G10+N10
10	NPC.I.20-230-24,0	20	230	496	2400	24,0	G10+N10

* Cáp đồng hạ thế 1 pha (Cu/XLPE/PVC)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935, IEC 60502-1, TCVN 6612-2007 hoặc tương đương
2	Loại cáp		Cáp treo hạ thế 1 lõi đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.
3	Vật liệu cách điện		Cách điện XLPE, chịu được tác động của thời tiết.
4	Loại ruột dẫn		Dây đồng bện xoắn kiểu ép
5	Điện áp danh định: U ₀ /U(U _m)	kV	≥ 0,6/1(1,2)

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
6	Tiết diện danh định của cáp	mm ²	1x50 1x70 1x95 1x120 1x150 1x185 1x240
7	Số sợi/Đường kính sợi đồng 1x50 mm ² 1x70 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x185 mm ² 1x240 mm ²	Số sợi	19/1,82 (hoặc 6/3,25 nếu lõi bện nén) 19/2,13 (hoặc 12/2,73 nếu lõi bện nén) 19/2,51 (hoặc 12/2,73 nếu lõi bện nén) 37/2,03 (hoặc 18/2,91 nếu lõi bện nén) 37/2,25 (hoặc 18/3,26 nếu lõi bện nén) 37/2,52 (hoặc 30/2,80 nếu lõi bện nén) 37/2,85 (hoặc 30/2,99 nếu lõi bện nén)
8	Loại vật liệu cách điện		XLPE
9	Độ dày của vật liệu cách điện dây XLPE 1x50 mm ² 1x70 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x185 mm ² 1x240 mm ²	mm	1,0 1,1 1,1 1,2 1,4 1,6 1,7
10	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC 1x50 mm ² 1x70 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x185 mm ² 1x240 mm ²	mm	1,35 1,41 1,46 1,52 1,58 1,65 1,73
11	Khối lượng cáp gán đúng 1x50 mm ² 1x70 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x185 mm ² 1x240 mm ²	Kg/km	554 759 1020 1253 1634 1949 2528

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
12	Nhiệt độ định mức tối đa của cáp	°C	90
13	Điện trở 1 chiều lớn nhất của dây dẫn ở 20°C 1x50 mm ² 1x70 mm ² 1x95 mm ² 1x120 mm ² 1x150 mm ² 1x185 mm ² 1x240 mm ²	Ω/km	0,387 0,268 0,193 0.153 0,124 0,0991 0,0754
14	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài dây dẫn, các thông tin sau được in bằng mực không phai: - Nhà sản xuất (NSX) - Năm sản xuất - Loại dây dẫn: - Tiết diện danh định (mm ²) - Điện áp định mức: - Số mét dài của dây dẫn...
15	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây dẫn phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu dây - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển...

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
16	Thử nghiệm		<p>1. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu cung cấp trong hồ sơ chào thầu gồm các hạng mục:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kiểm tra số sợi ruột dẫn;- Thử nghiệm điện trở 1 chiều của dây dẫn sau đó quy đổi điện trở về 1km dây dẫn ở 20°C;- Thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số công nghiệp;- Thử nghiệm các đặc tính lão hóa và đo chiều dày của lớp cách điện, vỏ bọc. <p>2. Thử nghiệm thông thường của nhà sản xuất: Thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5935, IEC 60502-1, TCVN 6612-2007 hoặc tương đương</p> <p>3. Thử nghiệm nghiệm thu: Được thực hiện bởi ETC1 hoặc đơn vị có đủ tư cách pháp nhân hoặc đơn vị có đủ tư cách pháp nhân, mẫu thử lấy từ lô hàng, theo các hạng mục:</p> <ul style="list-style-type: none">- Kiểm tra số sợi ruột dẫn, đường kính sợi dẫn;- Thử nghiệm điện trở 1 chiều của dây dẫn sau đó quy đổi điện trở về 1km dây dẫn ở 20°C;- Thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số công nghiệp;- Thử nghiệm đo chiều dày lớp cách điện, các đặc tính của lớp cách điện.

CHƯƠNG 7. LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

Bảng 1. Bảng tổng hợp khối lượng đường dây ĐDK trung áp xây dựng mới.

(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)

Bảng 2. Bảng kê chi tiết đường dây ĐDK trung áp xây dựng mới.

(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)

Bảng 3. Bảng tổng hợp khối lượng TBA xây dựng mới.

(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)

Bảng 4. Bảng tổng hợp khối lượng đường dây hạ áp xây dựng mới và cải tạo.

(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)

Bảng 5. Bảng kê chi tiết đường dây hạ áp xây dựng mới và cải tạo.

(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)

Trong phạm vi công trình này chủ yếu là cải tạo các tuyến đường dây ĐDK 22kV, 35kV hiện có. Biện pháp thu hồi được thực hiện như sau:

+ Cột: Sau khi dựng cột thay thế cạnh cột thu hồi, tiến hành thu hồi cột bằng biện pháp chặt sát gốc và dỡ bỏ bằng tó.

+ Xà, cách điện: Tháo dỡ, hạ xuống đất bằng dây thừng kết hợp Puli.

+ Dây: Tiến hành tháo dỡ từng khoảng néo, tháo lèo quấn vào lô không chặt vụn.

Kéo trả dây mới ngay sau khi tháo dỡ dây thu hồi.

Các vật tư thu hồi không được sử dụng lại thì được vận chuyển về kho Điện Lực, lập biên bản từng ngày, giao cho chủ đầu tư.

**BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG ĐƯỜNG DÂY ĐDK TRUNG ÁP XÂY DỰNG MỚI
CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22KV MẠCH VÒNG 472 TG HẠ BÌ - 473 E19.3 ĐÔNG BÒ VỚI DỰ ÁN 110KV KIM BÔI, TỈNH PHÚ THO**

STT	NỘI DUNG - QUY CÁCH	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỰC KHU VỰC KIM BÔI I. ĐDK 22kV cải tạo lộ 472-TG Hạ Bì và lộ 473-E19.3	TỔNG	GHI CHÚ
I. THIẾT BỊ ĐIỆN						
1	Tháo hạ lắp lại Recloser 22kV/630A	THLL-REC-22kV/630A	Bộ	1	1	1 nạo hạ từ TC 473 Gò Chè sang lắp tại LBS Bãi Xe; Kèm theo tủ điều khiển, tủ ATS và dây nguồn
2	Tháo hạ lắp lại Cầu dao phụ tải có điều khiển 22kV 630A	THLL-LBS-22kV/630A	Bộ	1	1	Tháo hạ từ TC LBS Bãi Xe về cột 2, kèm theo tủ điều khiển, tủ ATS, dây nguồn
3	Tháo hạ lắp lại Biến điện áp cấp nguồn 2 pha 2 sứ, ngoài trời ngâm dầu 22/0,22kV	THLL-TU-22/0,22kV-1KVA	Máy	4	4	Tháo hạ từ TC 473 Gò Chè sang lắp tại LBS Bãi Xe
4	Cầu dao liên động 3 pha 22kV ngoài trời đường dây (chém ngang) - 630A	DCL3P-22kV-N	Bộ	2	2	Tron bộ, bao gồm cả hệ thống truyền động thao tác
5	Tháo hạ lắp lại Cầu dao liên động 3 pha 22kV ngoài trời đường dây (chém đứng) - 630A	THLL-DCL3P-22kV-D	Bộ	2	2	Tháo hạ từ TC 473 Gò Chè sang lắp tại LBS Bãi Xe (kèm theo giá đỡ cầu dao, giá đỡ và tay thao tác)
6	Tháo hạ lắp lại Cầu chì tự rơi 22kV (bộ 1 pha) - Sứ	THLL-FCO-22kV	Bộ	4	4	Bộ 1 pha; Tháo hạ từ TC 473 Gò Chè sang lắp tại LBS Bãi Xe
7	Tháo hạ lắp lại Chống sét van 22kV	THLL-ZnO-22	Quả	81	81	Bao gồm đầy đủ phụ kiện; 6 quả Tháo hạ từ TC 473 Gò Chè sang lắp tại LBS Bãi Xe
8	Tháo hạ lắp lại Chống sét thông minh 22kV	THLL-CSTM-22kV	Quả	9	9	Bao gồm đầy đủ phụ kiện
II. VẬT LIỆU ĐIỆN						
1	Dây nhôm lõi thép mềm trung tính ACSR 185/29	ACSR 185/29	m	48.090	48.090	
2	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV ACSR 185/29 - XLPE2.5 / HDPE	ACSR 185/29 - XLPE2.5 / HDPE	m	264	264	
3	Dây nhôm lõi thép mềm trung tính ACSR 185/29 - đầu nối, lèo, hao hụt và độ võng	ACSR 185/29-L	m	738,5	738,5	
4	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện 22kV ACSR 185/29 - XLPE2.5 / HDPE - đầu nối, lèo, hao hụt và độ võng	ACSR 185/29 - XLPE2.5 / HDPE-L	m	5,0	5,0	
5	Cáp Cu/PVC 1x50	Cu/PVC 1x50	m	157	157	
6	Tháo căng lại Dây nhôm trần AC 70	TCL-AC 70	m	1.728	1.728	
7	Tháo lắp lại Sứ đứng gồm 22kV cả ty	TLL-SDG.22	Quả	138	138	
8	Sứ đứng gồm 35kV cả ty	SDG-35	Quả	7	7	
9	Sứ đứng gồm 22kV cả ty	SDG-22	Quả	60	60	
10	Lắp đặt chuỗi đỡ đơn thủy tinh 22kV (2 bát) - khoá đỡ dây dẫn ACSR 185/29	CĐTT-22	Bộ	519	519	
11	Lắp đặt chuỗi đỡ kép thủy tinh 22kV (4 bát) - khoá đỡ dây dẫn ACSR 185/29	CĐKTT-22	Bộ	6	6	
12	Lắp đặt chuỗi néo đơn thủy tinh 22kV (3 bát) - khoá néo nhôm đúc dây dẫn ACSR 185/29	CNTT-22	Bộ	309	309	
13	Lắp đặt chuỗi néo đơn thủy tinh 35kV (4 bát) - khoá néo nhôm đúc dây dẫn ACSR 185/29	CNTT-35	Bộ	15	15	
14	Lắp đặt chuỗi néo kép thủy tinh 22kV (6 bát) - khoá néo nhôm đúc dây dẫn ACSR 185/29	CNKTT-22	Bộ	27	27	
15	Lắp đặt chuỗi néo kép thủy tinh 22kV (6 bát) - giáp niu dây dẫn ACSR 185/29	CNKTT-22GN	Bộ	6	6	
16	Tháo hạ chuỗi đỡ đơn thủy tinh (3 bát), tận dụng lại bát sứ	THTD-CĐTT-3B	Bộ	6	6	
17	Tháo hạ chuỗi néo đơn thủy tinh (3 bát), tận dụng lại bát sứ	THTD-CNTT-3B	Bộ	307	307	

Chi tiết xem trong tập bản vẽ

Tháo hạ vệ sinh bát sứ để tận dụng. Các phụ kiện không tận dụng thì nhập kho Điện lực

STT	NỘI DUNG - QUY CÁCH	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỰC KHU VỰC KIM BÔI		TỔNG	GHI CHÚ
				ĐDDK 22kV cải tạo lộ 472-TG Hạ Bì và lộ 473-E19.3			
18	Bất sử thủy tinh tận dụng	TD U 70-BS	Bát	939		939	Tận dụng lại để lắp vào chuỗi đỡ cách điện mới
19	Bất sử thủy tinh U 70-BS	U 70-BS	Bát	123		123	Mua mới lắp cho chuỗi đỡ (đã khấu trừ số bất cách điện tận dụng lại)
20	Bất sử thủy tinh U 120-B	U 120-B	Bát	1.167		1.167	
21	Móc treo chữ U 70kN	MT-7	Cái	531		531	Mua mới lắp cho chuỗi néo
22	Móc treo chữ U 120kN	MT-12	Cái	783		783	≥70kN
23	Vòng treo đầu tròn 70kN	VT-7	Cái	519		519	≥120kN
24	Vòng treo đầu tròn 120kN	VT-12	Cái	324		324	≥70kN
25	Vòng treo chữ U 70kN	VTU-7	Cái	12		12	≥120kN
26	Vòng treo chữ U 120kN	VTU-12	Cái	54		54	≥70kN
27	Khánh đơn 70kN	KG1-7	Cái	6		6	≥120kN
28	Khánh đơn 120kN	KG1-12	Cái	54		54	≥70kN
29	Mắc nối đơn 70kN	W-7	Cái	531		531	≥120kN
30	Mắc nối kép 120kN	MN2-12	Cái	378		378	≥70kN
31	Mắc nối chuyển tiếp 120kN	NG3-12	Cái	351		351	≥120kN
32	Mắc nối trung gian kép 70kN	NGS-7	Cái	6		6	≥70kN
33	Mắc nối trung gian kép 120kN	NGS-12	Cái	27		27	≥120kN
34	Khoá đỡ nhôm đúc dẫn ACSR 185/29 (2 Gudong) 70kN	KĐ 185	Cái	531		531	≥70kN
35	Khoá néo ép+đầu cốt ép dây dẫn ACSR 185/29 120kN	KN 185	Cái	351		351	≥120kN
36	Giáp niu + Yếm cáp cho Dây ACSR 185/29 - XLPE2,5 / HDPE	GN-22kV-185	Cái	6		6	
37	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 50 -240	A 50-240 3BL	Cái	358		358	
38	Ông nối chịu lực cho dây 185	ONCL-185	Cái	24		24	Nối dây trong khoảng cột
39	Đầu cốt đồng - nhôm - 50 mm 1 lỗ	C-A 50-1	Cái	182		182	
40	Đầu cốt đồng - nhôm - 185 mm 1 lỗ	C-A 185-1	Cái	13		13	
41	Đầu cốt đồng - nhôm - 185 mm 2 lỗ	C-A 185-2	Cái	61		61	
42	Đầu cốt đồng - 50 mm 1 lỗ	C 50-1	Cái	103		103	
43	Bộ phụ kiện căng áp	PKĐA1-22kV	bộ	6		6	
III. VẬT LIỆU XÂY DỰNG							
1	Chiều dài tuyến đường dây ĐDK trung áp cải tạo thay thế	T-CT	m	16.118		16.118	
2	Cột BTLT NPC.I-16-190-9.2 thủ công	NPC.I-16-190-9.2 TC	Cột	122		122	
3	Cột BTLT NPC.I-16-190-13.0 TC	NPC.I-16-190-13.0 TC	Cột	26		26	
4	Cột BTLT NPC.I-18-190-9.2 thủ công	NPC.I-18-190-9.2 TC	Cột	3		3	
5	Cột BTLT NPC.I-18-190-11 thủ công	NPC.I-18-190-11.0 TC	Cột	7		7	
6	Cột BTLT NPC.I-20-190-13 thủ công	NPC.I-20-190-13.0 TC	Cột	4		4	
7	Cột BTLT NPC.I-20-230-24 thủ công	NPC.I-20-230-24.0 TC	Cột	2		2	
8	Cột BTLT NPC.I-16-190-9.2 cơ giới	NPC.I-16-190-9.2 CG	Cột	28		28	
9	Cột BTLT NPC.I-16-190-13 cơ giới	NPC.I-16-190-13.0 CG	Cột	12		12	
10	Cột BTLT NPC.I-18-190-9.2 cơ giới	NPC.I-18-190-9.2 CG	Cột	3		3	
11	Cột BTLT NPC.I-18-190-11 cơ giới	NPC.I-18-190-11.0 CG	Cột	3		3	
12	Cột BTLT NPC.I-18-190-13 cơ giới	NPC.I-18-190-13.0 CG	Cột	5		5	
13	Cột BTLT NPC.I-20-190-13 cơ giới	NPC.I-20-190-13.0 CG	Cột	2		2	
14	Cột BTLT NPC.I-20-230-24 cơ giới	NPC.I-20-230-24.0 CG	Cột	2		2	
15	Móng cột BTLT đơn MT-3-16 thủ công	MT-3-16 TC	Móng	122		122	
16	Móng cột BTLT đơn MT-4-18 thủ công	MT-4-18 TC	Móng	10		10	
17	Móng cột BTLT đơn MT-6-20 thủ công	MT-6-20 TC	Móng	2		2	dùng cột néo đơn
18	Móng cột BTLT đơn MT-9-20 thủ công	MT-9-20 TC	Móng	2		2	

STT	NỘI DUNG - QUY CÁCH	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỰC KHU VỰC KIM BÔI		TỔNG	GHI CHÚ
				1. ĐDDK 22kV cải tạo lộ 472-TG Hạ Bì và lộ 473-E19.3			
19	Móng cốt BTLT đôi MTD-2-16 thủ công	MTD-2-16 TC	Móng	13		13	
20	Móng cốt BTLT đôi MTD-2-20 thủ công	MTD-2-20 TC	Móng	1		1	
21	Móng cốt BTLT đơn MT-3-16 cơ giới	MT-3-16 CG	Móng	28		28	
22	Móng cốt BTLT đơn MT-4-18 cơ giới	MT-4-18 CG	Móng	4		4	
23	Móng cốt BTLT đơn MT-5-18 cơ giới	MT-5-18 CG	Móng	3		3	dùng cột neo đơn
24	Móng cốt BTLT đôi MTD-2-16 cơ giới	MTD-2-16 CG	Móng	6		6	
25	Móng cốt BTLT đôi MTD-2-18 cơ giới	MTD-2-18 CG	Móng	2		2	
26	Móng cốt BTLT đôi MTD-2-20 cơ giới	MTD-2-20 CG	Móng	1		1	
27	Móng cốt BTLT đôi MTD-3-20 cơ giới	MTD-3-20 CG	Móng	1		1	
28	Giăng cốt đôi cho cột 16m - ngon cột 190mm	GC-16	Bộ	19		19	
29	Giăng cốt đôi cho cột 18m - ngon cột 190mm	GC-18	Bộ	2		2	
30	Giăng cốt đôi cho cột 20m - ngon cột 190mm	GC-20	Bộ	2		2	
31	Giăng cốt đôi cho cột 20m - ngon cột 230mm	GCB-20	Bộ	1		1	
32	Xà neo 3 pha bằng 35kV cột đơn	XNB-35	Bộ	3		3	
33	Xà khoá 3 pha bằng 22kV chuỗi lèo	XKB-22-CN	Bộ	2		2	
34	Xà neo 3 pha bằng 22kV cột đơn ngon đầu cột 230	XNB-22-230	Bộ	3		3	
35	Xà neo 3 pha bằng 22kV cột đơn	XNB-22	Bộ	6		6	
36	Xà neo 3 pha bằng 22kV cột đôi dọc tuyến	XNB-22D	Bộ	2		2	
37	Xà neo 3 pha bằng 22kV cột đôi ngang tuyến ngon cột 230	XNB-22N-230	Bộ	1		1	
38	Xà đỡ 3 pha hình Z 22kV	XĐZ-22	Bộ	175		175	
39	Xà neo 3 pha hình Z 22kV cột đôi ngang tuyến	XNZ-22N	Bộ	20		20	
40	Xà neo kép 22kV trên cột đôi ngang tuyến	XNK-22N	Bộ	1		1	
41	Xà neo 3 pha lệch 22kV cột đơn	XNL-22	Bộ	1		1	
42	Chụp đầu cột ly tâm 4m	ĐCĐ-4L	Bộ	18		18	
43	Xà phụ đỡ lèo 1 pha trên cột ly tâm đơn	XP-1	Bộ	23		23	
44	Xà đỡ lèo 3 pha trên cột ly tâm đơn ngon 230	XL-3-230	Bộ	1		1	
45	Xà đỡ cầu dao trên cột ly tâm đơn	XCD-1	Bộ	2		2	
46	Cổ đế đỡ xà cầu dao trên cột ly tâm đơn	CĐCĐ-1	Bộ	4		4	
47	Xà rê 3 pha trên cột ly tâm đơn	XR-3	Bộ	5		5	
48	Xà rê 3 pha trên cột ly tâm đơn ngon 230	XR-3-230	Bộ	2		2	
49	Xà đỡ Recloser trên cột ly tâm đơn	XREC-1	Bộ	1		1	
50	Xà đỡ cầu chì tự rơi và CSV trên cột ly tâm đơn	XCC&CSV-1	Bộ	2		2	
51	Xà đỡ Biến điện áp cấp nguồn trên cột ly tâm đơn	XTU-1	Bộ	2		2	
52	Ghế thao tác trên cột ly tâm đơn	GTT-1	Bộ	3		3	
53	Thang treo trên cột ly tâm đơn	TT-1	Bộ	2		2	
54	Tháo hạ lắp lại Xà neo 3 pha bằng 22kV cột đơn	THLL-XNB.22	Bộ	1		1	70 kg
55	Tháo hạ lắp lại Xà neo 3 pha lệch 22kV cột đơn THLL-XNL.22	THLL-XNL.22	Bộ	3		3	120 kg
56	Tháo hạ lắp lại Xà đỡ lèo 3 pha trên cột ly tâm đơn	THLL-XL.3.2	Bộ	1		1	28 kg
57	Tháo hạ lắp lại Xà rê 3 pha trên cột ly tâm đơn THLL-XR.3	THLL-XR.3	Bộ	18		18	65 kg
58	Tháo hạ lắp lại Xà đỡ chống sét van trên cột ly tâm đơn	THLL-XCSV.1	Bộ	2		2	15 kg
59	Tháo hạ lắp lại Thanh bắt chống sét van	THLL-TB-CSV	Bộ	69		69	2 kg
60	Tháo hạ lắp lại xà đỡ TU trên cột ly tâm đơn	THLL-X.TU-2	Bộ	1		1	45 kg
61	Tháo hạ lắp lại giá đỡ LBS trên cột ly tâm đơn	THLL-GĐ LBS	Bộ	1		1	
62	Tháo hạ lắp lại Ghế cách điện trên cột ly tâm đơn	THLL-GCĐ.1	Bộ	1		1	50 kg
63	Tháo hạ lắp lại Thang treo trên cột ly tâm đơn	THLL-TT.1	Bộ	1		1	35 kg
64	Dây leo tiếp địa loại 1 cho cột 12m	DL1-12	Bộ	1		1	
65	Dây leo tiếp địa loại 1 cho cột 14m	DL1-14	Bộ	1		1	

STT	NỘI DUNG - QUY CÁCH	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỰC KHU VỰC KIM BÔI		TỔNG	GHI CHÚ
				1. ĐDK 22kV cải tạo lộ 472- TG Hạ Bì và lộ 473-E19.3			
66	Dây leo tiếp địa loại 1 cho cột 16m	DL1-16	Bộ	3	3		
67	Dây leo tiếp địa loại 1 cho cột 18m	DL1-18	Bộ	8	8		
68	Dây leo tiếp địa loại 1 cho cột 20m	DL1-20	Bộ	4	4		
69	Dây leo tiếp địa loại 2 cho cột 16m	DL2-16	Bộ	177	177		
70	Dây leo tiếp địa loại 2 cho cột 18m	DL2-18	Bộ	17	17		
71	Dây leo tiếp địa loại 2 cho cột 20m	DL2-20	Bộ	1	1		
72	Dây leo tiếp địa loại 3 cho cột 16m	DL3-16	Bộ	11	11		
73	Dây leo tiếp địa loại 3 cho cột 20m	DL3-20	Bộ	1	1		
74	Dây leo tiếp địa loại 4 cho cột 16m	DL4-16	Bộ	2	2		
75	Tiếp địa RC-4 thủ công	RC-4 TC	Bộ	146	146		
76	Tiếp địa RC-8 thủ công	RC-8 TC	Bộ	2	2		
77	Tiếp địa RC-4 cơ giới	RC-4 CG	Bộ	48	48		
78	Biên tên thiết bị	BTTB	Biên	4	4		Biên bằng thép tấm, lắp trên ghế thao tác
79	Biên tên cột và biên báo an toàn (lắp trên cột trồng mới, thay	BTC&BBAT-M	Biên	198	198		Biên bằng Inox, lắp trên cột, loại sử dụng 3 đai
80	Biên tên cột và biên báo an toàn (lắp trên cột hiện trạng)	BTC&BBAT-HT	Biên	36	36		thép và khoá đai
81	Kéo dây vượt đường Tỉnh lộ, Quốc lộ	KD-VĐ	Vị trí	4	4		đường > 10m

**BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG ĐƯỜNG DÂY ĐDK TRUNG ÁP HIỆN TRẠNG THU HỒI
CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22KV MẠCH VÒNG 472 TG HÀ BÌ - 473 E19.3 ĐÔNG BỘ VỚI DỰ ÁN 110KV KIM BÔI, TỈNH PHÚ THỌ**

STT	NỘI DUNG - QUY CÁCH	KÝ HIỆU	ĐƠN VỊ	ĐỘI QUẢN LÝ ĐIỆN LỰC KHU VỰC KIM BÔI	TỔNG	GHI CHÚ
II. VẬT LIỆU ĐIỆN						
1	Thu hồi Dây nhôm trần AC 95	TH-AC.95	m	48.354	48.354	
2	Thu hồi Sứ đứng gốm 22kV cả ty	TH-SĐG.22	Quả	557	557	
3	Thu hồi Sứ đứng polymer 22kV cả ty	TH-SĐP.22	Quả	6	6	
4	Thu hồi chuỗi néo đơn Polymer 22kV	TH-CNP.22	Bộ	28	28	
5	Thu hồi Sứ đứng gốm 35kV cả ty	TH-SĐG.35	Bộ	15	15	
III. VẬT LIỆU XÂY DỰNG						
1	Chiều dài tuyến đường dây ĐDK trung áp thu hồi	T-TH	m	16.118	16.118	
2	Cột bê tông ly tâm 10m	LT-10	Cột	180	180	
3	Cột bê tông ly tâm 12m	LT-12	Cột	8	8	
4	Cột bê tông ly tâm 14m	LT-14	Cột	5	5	
5	Thu hồi dây néo	TH-DN	Bộ	21	21	
6	Thu hồi xà đỡ thẳng 3 pha bằng 35kV	TH-XĐB.35	Bộ	1	1	40 kg
7	Thu hồi xà đỡ thẳng 3 pha bằng 22kV	TH-XĐB.22	Bộ	142	142	35 kg
8	Thu hồi xà đỡ vượt 3 pha bằng 22kV	TH-XĐVB.22	Bộ	9	9	55 kg
9	Thu hồi xà khoá 3 pha bằng 22kV	TH-XKB.22	Bộ	7	7	70 kg
10	Thu hồi xà néo 3 pha bằng 22kV trên cột đơn	TH-XNB.22	Bộ	24	24	70 kg
11	Thu hồi xà néo 3 pha bằng 22kV trên cột đôi ngang tuyến	TH-XNB.22N	Bộ	1	1	70 kg
12	Thu hồi xà đỡ thẳng 3 pha lệch 22kV	TH-XĐL.22	Bộ	1	1	35 kg
13	Thu hồi xà hình II 22kV tim cột 1m	TH-XN.II1	Bộ	8	8	210 kg
14	Thu hồi xà hình II 22kV tim cột 2m	TH-XN.II2	Bộ	1	1	230 kg
15	Thu hồi xà hình II 22kV tim cột 2,5m	TH-XN.II2,5	Bộ	1	1	250 kg
16	Thu hồi chụp đầu cột	TH-CĐC	Bộ	17	17	70 kg
17	Thu hồi xà đỡ lèo 1 pha 2 phía	TH-XL.1-2	Bộ	1	1	10 kg
18	Thu hồi xà đỡ lèo 2 pha 2 phía	TH-XL.2-2	Bộ	1	1	20 kg
19	Thu hồi xà đỡ lèo 3 pha 2 phía	TH-XL.3-2	Bộ	1	1	25 kg
20	Thu hồi xà đỡ Recloser trên cột hình II	TH-XREC.II	Bộ	1	1	400 kg
21	Thu hồi xà đỡ TU trên cột hình II	TH-XTU.II	Bộ	1	1	27 kg
22	Thu hồi ghè cách điện trên cột hình II	TH-GCĐ.II-2	Bộ	1	1	340 kg
23	Thu hồi thang trèo trên cột đơn	TH-TT.1	Bộ	1	1	30 kg
24	Thu hồi xà rẽ 2 pha trên cột đơn	TH-XR.2	Bộ	2	2	40 kg
25	Thu hồi xà rẽ 3 pha trên cột đơn	TH-XR.3	Bộ	6	6	60 kg
26	Thu hồi cổ dè dây néo	TH-CDN	Bộ	8	8	65 kg

BẢNG KẾ CHI TIẾT ĐƯỜNG DÂY ĐDK TRUNG ÁP CẢI TẠO
CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22KV MẠCH VÒNG 472 TG HÀ BÌ - 473 E19.3 ĐỒNG BỘ VỚI DỰ ÁN 110KV KIM BỒI, TỈNH PHÚ THO

SỐ CỘT		KHOẢNG CỘT			DÂY DẪN					CỘT			DÂY NẸO		TIẾP ĐỊA		XÃ, GIÁ, CỘ ĐỀ										KẾP CẤP	ĐÁU CỘT							
Hiện trạng	Cải tạo, thay thế	Thu hồi	Căng lại	Cải tạo, thay thế	Thu hồi	Căng lại	Cải tạo, thay thế	Đầu nối, nối lèo	Cu/PVC 1x50	Tận dụng	Thu hồi	Cải tạo thay thế, bổ sung, xây dựng mới	MÓNG CỘT	GIẢNG CỘT	Thu hồi	Dây leo	Tiếp địa	Tận dụng	Thu hồi	Tháo lắp lại	Cải tạo thay thế, bổ sung, xây dựng mới	Tận dụng	Thu hồi	Tháo lắp lại	Tháo hạ chuỗi, tận dụng lại bất cách điện	Cải tạo thay thế, xây dựng mới			Tháo lắp lại	DCL3P-22kV-N (lắp đặt mới)					
		m	m	m	m	m	m	m	m	cột	cột	cột	móng	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	0	0				
TỔNG		16.118	576	16.118	0	0	0	260,0	157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0					
A - TỔNG ĐỐI Q1		16.118	576	16.118	0	0	0	260,0	157	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0						
1. ĐDK 22kV cải tạo lộ 472-TG Hà Bì và lộ 473-E19.3																																			
1.1. ĐDK 22kV từ cột số 90 đến cột số 222 lộ 472-TG Hà Bì (lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi)																																			
90	6						3ACSR 185/29	2,4			2LT-12	2NPC.1-20-190-13,0 CG	MTD-2-20 CG	GC-20			DL3-20	RC-4 CG		XNB.22N		XNK-22N			+ 1SDG.22		+ 6CNTT.3B	+ 12CNTT-22			+ 6A 50-240 3BL				
91	7	82		82	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-16						DL3-16			XNL.22					+ 3SDG.22	+ 3SDG.22	+ 6CNTT.3B	+ 6CNTT-22			+ 6A 50-240 3BL				
92	8	61		61	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-16						DL3-16			XNL.22							+ 3CDTT.3B	+ 6CNTT-22							
93	9	63		63	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			2LT-16						DL3-16			XNL.22N							+ 6CNTT.3B	+ 6CNTT-22							
94	10	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-14						DL3-16						XNL.22	CDC-4L			+ 6CNTT.3B	+ 6CNTT-22							
95	11	68		68	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-14						DL3-16						XNL.22	CDC-4L			+ 6CNTT.3B	+ 6CNTT-22							
96	12	65		65	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4		4,5	LT-14						DL3-16						XDL.22	CDC-4L			+ 3CDTT.3B				+ 8C-A 50-1 + 3C 50-1				
97	13	83		83	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-14						DL3-16						XNL.22	CDC-4L			+ 6CNTT.3B	+ 6CNTT-22							
98	14	79		79	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-16						DL3-16										+ 6CNTT.3B	+ 6CNTT-22			+ 6A 50-240 3BL				
99 TBA Gò Chè	15	55		55	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-16						DL1-16																		
100	16	64		64	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-16						DL3-16										+ 6CNTT.3B	ISDG-22 + 3CNTT-22 + 3CNKT-22							
		50		50	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4																											
101 TC 473 Gò Chè	17										LT-16	LT-12					DL3-16																		
102	18	60		60	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-18						DL1-18																		
102A	19	20		20	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			2LT-18						DL1-18																		
103	20	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-18						DL1-18																		
	21			46	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4									DL1-18	RC-4 CG																	
104	22	101		55	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-18						DL1-18																		
105	23	86		86	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-18						DL1-18																		
106	24	68		68	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			2LT-14						DL1-14																		
	25			66	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4									DL1-18	RC-4 CG																	
107	26	103		37	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-14						DL1-16																		
108	27	73		57	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-10						DL2-16	RC-4 CG																	
	27A			47	3AC 95		3ACSR 185/29										DL2-16	RC-4 TC																	
	28			57	3AC 95		3ACSR 185/29	3,6																											
109	28			26																															
110	29	62		47	3AC 95		3ACSR 185/29	3,6	4,5		LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
111	30	74		74	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-12						DL2-16	RC-4 CG																	
112	31	83		83	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-12						DL2-16	RC-4 TC																	
113	32	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
114	33	70		70	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
115	34	69		69	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
116	35	65		65	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-12						DL2-16	RC-4 TC																	
117	36	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
118	37	75		75	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
119	38	71		71	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
120	39	66		66	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
121	40	65		65	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10						DL2-16	RC-4 TC																	
122	41	67		67	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10						DL2-16	RC-																	

SỐ CỘT		KHOẢNG CỘT			DÂY DẪN					CỘT			DÂY NẸO		TIẾP ĐỊA		XÀ, GIÁ, CỘ ĐỀ										KẸP CẤP	ĐÁU CỘT			
Hiện trạng	Cải tạo, thay thế	Thu hồi	Căng lại	Cải tạo, thay thế	Thu hồi	Căng lại	Cải tạo, thay thế	Đầu nối, nối lèo	Cu/PV C 1x50	Tận dụng	Thu hồi	Cải tạo thay thế, bổ sung, xây dựng mới	MÓNG CỘT	GIẢNG CỘT	Thu hồi	Dây leo	Tiếp địa	Tận dụng	Thu hồi	Tháo lắp lại	Cải tạo thay thế, bổ sung, xây dựng mới	Tận dụng	Thu hồi	Tháo lắp lại	Tháo hạ chuỗi, tận dụng lại bất cách điện	Cải tạo thay thế, xây dựng mới			Tháo lắp lại	DCL3P-22kV-N (lắp đặt mới)	
		m	m	m	m	m	m	m	m	cột	cột	cột	móng	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ	bổ		
126	45								4,5		LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			3TB-CSV							3ZnO-22		+ 3A 50-240 3BL	+ 8C-A 50-1 + 3C 50-1	
127	46	62		62	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
128	47	70		70	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
129	48	67		67	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
130	49	64		64	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
131	50	74		74	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
132	51	64		64	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
133	52	76		76	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
134	53	69		69	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-10	2NPC.I-16-190-13,0 CG	MTĐ-2-16 CG	GC-16		DL2-16	RC-4 CG									+ 7SDG.22		+ 10A 50-240 3BL			
135	54	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
136	55	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			2LT-10	2NPC.I-16-190-13,0 TC	MTĐ-2-16 TC	GC-16	4DN	DL2-16	RC-4 TC			XN.II2		XNZ-22N				+ 6CNTT.3B		+ 6CNTT-22			
137	56	56		56	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
138	57	58		58	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
139	58	74		74	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
140	59	81		81	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG			DL2-16	RC-4 CG			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
141	60	73		73	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG			DL2-16	RC-4 CG			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
142	61	70		87	3AC 95		3ACSR 185/29	3,6			LT-10	NPC.I-20-190-13,0 TC	MT-6-20 TC			DL2-20	RC-4 TC			XDB.22		XNB-22				+ 2SDG.22	+ 1SDG.22	+ 6CNTT-22	+ 6A 50-240	+ 8C-A 50-1 + 3C 50-1	
143	62	72		47	3AC 95		3ACSR 185/29	3,6			LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
144	63	67		75	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG			DL2-16	RC-4 CG			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
145	64	71		71	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
146	65	69		69	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
147	66	79		79	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
148	67	66		66	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-10	2NPC.I-16-190-13,0 TC	MTĐ-2-16 TC	GC-16		DL2-16	RC-4 TC			XNB.22		XNZ-22N				+ 1SDG.22	+ 6CNTT.3B	+ 6CNTT-22			
149	68	69		69	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
150	69	65		65	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
151	70	78		78	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-18-190-11,0 TC	MT-4-18 TC			DL2-18	RC-4 TC			CDC XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
152	71	65		65	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-18-190-11,0 CG	MT-4-18 CG			DL2-18	RC-4 CG			CDC XNB.22		XDZ-22				+ 1SDG.22	+ 6CNTT.3B	+ 3CDTT-22			
153	72	69		69	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-18-190-11,0 TC	MT-4-18 TC			DL2-18	RC-4 TC			CDC XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
154	73	52		69	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
155	74	92		75	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
156	75	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29		4,5		LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22	3ZnO-22	+ 3A 50-240	+ 8C-A 50-1 + 3C 50-1
157	76	59		74	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG			DL2-16	RC-4 CG			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
158	77	73		58	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-10	2NPC.I-16-190-13,0 TC	MTĐ-2-16 TC	GC-16		DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XNB-22				+ 2SDG.22	+ 7SDG.22	+ 6CNTT-22	+ 10A 50-240 3BL		
159	78	65		65	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG			DL2-16	RC-4 CG			XNB.22		XDZ-22				+ 1SDG.22	+ 6CNTT.3B	+ 3CDTT-22			
160	79	68		68	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
161	80	79		79	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
162	81	59		59	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
163	82	73		73	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
164	83	54		54	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
165	84	80		80	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22	3ZnO-22	+ 3A 50-240 3BL	+ 8C-A 50-1 + 3C 50-1
166	85	75		75	3AC 95		3ACSR 185/29		4,5		LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
167	86	74		74	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
168	87	79		79	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
169	88	70		70	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG			DL2-16	RC-4 CG			XDB.22		XDZ-22				+ 3SDG.22		+ 3CDTT-22			
170	89	61		61	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC			DL2-16	RC-4 TC			XDB.22		XDZ-22				+ 1CNP.22		+ 3CDTT-22	+ 10A 50-240 3BL		

SỐ CỘT		KHOẢNG CỘT			DÂY DẪN					CỘT			MỔNG CỘT	GIẢNG CỘT	DÂY NÉO		TIẾP ĐỊA		XÀ, GIÁ, CỎ ĐÈ												KẸP CÁP	ĐẦU CỘT					
Hiện trạng	Cải tạo, thay thế	Thu hồi	Cứng lại	Cải tạo, thay thế	Thu hồi	Cứng lại	Cải tạo, thay thế	Đầu nối, nối lẹo	Cu/PV C 1x50	Tận dụng	Thu hồi	Cải tạo thay thế, bổ sung, xây dựng mới	Mổng	Bộ	Thu hồi	Dây leo	Tiếp địa	Tận dụng	Thu hồi	Tháo lắp lại	Cải tạo thay thế, bổ sung, xây dựng mới	Tận dụng	Thu hồi	Tháo lắp lại	Tháo hạ chuỗi, tận dụng lại bất cách điện	Cải tạo thay thế, xây dựng mới	Tháo lắp lại	DCL3P-22kV-N (lắp đặt mới)	Kẹp cáp	Đầu cột							
		m	m	m	m	m	m	m	m	cột	cột	cột	mổng	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ	bộ					
180	99	69		69	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG				DL2-16	RC-4 CG		XDB.22																	
181	100	74		74	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG				DL2-16	RC-4 CG		XDB.22																	
182 LBS 183-4 Bãi Xe	101 TC Bãi Xe	73		73	3AC 95		3ACSR 185/29	26																													
183	102	67	5	67	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-10	NPC.I-20-230-24,0 TC	MT-9-20 TC				DL1-20	RC-4 TC		XĐVB.22																	
184	103	88		88	3AC 95		3ACSR 185/29 - XLPE2,5 / HDPE	2,4			LT-14	NPC.I-20-230-24,0 TC	MT-9-20 TC				DL1-20	RC-4 TC		CDC																	
185	104	51	30	51	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-18-190-11,0 TC	MT-4-18 TC				DL2-18	RC-4 TC		XNB.22 CDC XDB.22																	
186	105	74		74	3AC 95		3ACSR 185/29		4,5		LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
187	106	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		CDC XDB.22																	
188	107	59		59	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
189	108	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
190	109	75		75	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
191	110	79		79	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
192	111	78		78	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
193	112	67		67	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
194	113	66		66	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
195	114	65		65	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
196	115	71		71	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
197	116	81		81	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
198	117	80		80	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
199	118	82		82	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-10	2NPC.I-16-190-13,0 TC	MTĐ-2-16 TC	GC-16			DL2-16	RC-4 TC		CDC XDB.22																	
									4,5																												
200	119	55		55	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XNB.22																	
201	120	85		85	3AC 95		3ACSR 185/29			LT-10							DL2-16				XDB.22																
202	121	82		82	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG				DL2-16	RC-4 CG		CDC XNB.22 XDB.22																	
203	122	78		78	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
204	123	57		57	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
205	124	79		79	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
206	125	67	50	67	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			LT-10	2NPC.I-16-190-13,0 CG	MTĐ-2-16 CG	GC-16	1DN		DL2-16	RC-4 CG		XNB.22																	
207	126	95		79	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		CDN XNB.22																	
208	127	112		89	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XNB.22																	
	128			66	3AC 95		3ACSR 185/29					NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC																			
209	129	96		71	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XNB.22																	
210	130	105		79	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XNB.22																	
211	131	46		71	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			2LT-10	2NPC.I-16-190-13,0 CG	MTĐ-2-16 CG	GC-16			DL2-16	RC-4 CG		XN.III																	
212	132	63		63	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG				DL2-16	RC-4 CG		XDB.22																	
213	133	60		60	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG				DL2-16	RC-4 CG		XDB.22																	
214	134	69		69	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG				DL2-16	RC-4 CG		XDB.22																	
215	135	67		67	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG				DL2-16	RC-4 CG		XDB.22																	
216	136	71		71	3AC 95		3ACSR 185/29	4,5			LT-10	NPC.I-16-190-9,2 CG	MT-3-16 CG				DL2-16	RC-4 CG		XDB.22																	
217	137	67		67	3AC 95		3ACSR 185/29				LT-10	NPC.I-16-190-9,2 TC	MT-3-16 TC				DL2-16	RC-4 TC		XDB.22																	
218	138	72		72	3AC 95		3ACSR 185/29	2,4			2LT-10	2NPC.I-16-190-13,0 TC	MTĐ-2-1																								

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. Phụ lục tính toán phần điện

8.1.1. Phụ lục tính chọn dây dẫn:

+ **Điều kiện Độ bền cơ học:** Đường dây trung áp phải dùng dây dẫn có nhiều sợi, với mặt cắt không được nhỏ hơn 35mm².

+ **Điều kiện Mật độ dòng điện kinh tế:**

Theo điều kiện về mật độ dòng điện kinh tế, có tính đến khả năng hỗ trợ, san tải khi cần thiết. Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng:

Vật liệu dẫn điện	Mật độ dòng điện kinh tế J_{kt} (A/mm ²)		
	Số giờ sử dụng phụ tải cực đại trong năm (h)		
	Từ 1000 đến 3000	Từ trên 3000 đến 5000	Trên 5000
Thanh và dây trần:			
- Đồng	2,5	2,1	1,8
- Nhôm (nhôm lõi thép)	1,3	1,1	1,0
Dây bọc cách điện:			
- Đồng	3,5	3,1	2,7
- Nhôm (nhôm lõi thép)	1,9	1,7	1,6

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{S_{ttmax}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot J_{kt}} = \frac{I_{ttmax}}{J_{kt}}$$

Trong đó:

F_{kt} : Tiết diện kinh tế, mm²;

U_{dm} : Công suất tính toán max trên lưới, kVA;

J_{kt} : Mật độ dòng kinh tế, với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng từ 3000h đến 5000h nên $J_{kt}=1,1$ A/mm²;

I_{ttmax} : Dòng điện tính toán khi vận hành 50%.

+ **Điều kiện Tổn thất điện áp:** Tổn thất điện áp trên đường dây $\odot \otimes U \delta 5\%$

Công thức tính tổn thất điện áp:

$$\Delta U = \frac{\sum PR + \sum QX}{U_{dm}} \leq \Delta U_{cp}$$

Trong đó:

$\odot U_{cp}$: Tổn thất điện áp cho phép;

P, Q: Tải cuối đường nhánh rẽ, kW, kVA;

$\cos\phi=0,85$: Hệ số công suất của hệ thống;

U_{dm} : Điện áp danh định của lưới điện, kV;

R, X: Điện trở, điện kháng của đường dây, Ω ;

$R=L \cdot r_0$; $X=L \cdot x_0$ (L là chiều dài đường dây).

STT	Đến điểm	Công suất				Thông số đường dây				Thông số vận hành			Tổn thất		Kết quả tính toán		
		S _{mba} (kVA)	U _{lv} (kV)	P _{ptmax} (kW)	I (A)	F _{tt} (mm ²)	Chọn dây AC	I _{cp} (A)	L (km)	cosφ	S _{ing}	T _{gφ}	ΔS _{max} (kVA)	ΔU _{max} (V)	ΔU _{max} (%)	Dòng điện cho phép	ΔU cho phép
1	đoạn tuyến từ cột 6 Đến TC 473 Ba Cường	2580	22	2867	67,71	52,08	185	510	15,613	0,9	0,436	0,484	82,893	595,83	2,71	đạt	đạt
2	Đoạn tuyến từ cột 6 đến cột 6 NR TC Nhật Sơn	1758	22	1953	46,14	35,49	185	510	0,352	0,9	0,436	0,484	0,8677	9,15	0,04	đạt	đạt

Bảng tính lựa chọn dây dẫn đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi đến TC Ba Bường (tốc độ tăng trưởng phụ tải tính 10% mỗi năm)

BẢNG TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN																	
năm	Lộ đường dây	Công suất				Thông số đường dây			Thông số vận hành			Tổn thất		Kết quả tính toán			
		S _{MBA} (kVA)	U _{lv} (kV)	P _{ptmax} (kW)	I (A)	F _{tt} (mm ²)	Chọn dây AC	I _{cp} (A)	L (km)	Cosφ	Sinφ	T _{gφ}	ΔS _{max} (kVA)	ΔU _{max} (V)	ΔU _{max} (%)	Dòng điện cho phép	ΔU cho phép
2025	Đoạn tuyến từ cột 6 Đến TC 473 Ba Bường	3655	22	4061	95,92	73,79	185	510	15,613	0,9	0,436	0,484	166,36	844,09	3,84	đạt	đạt
2026		4021	22	4467	105,5	81,16	185	510	15,613	0,9	0,436	0,484	201,3	928,50	4,22	đạt	đạt
2027		4423	35	4914	72,96	56,12	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	96,236	641,99	1,83	đạt	đạt
2028		4865	35	5405	80,25	61,73	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	116,45	706,19	2,02	đạt	đạt
2029		5351	35	5946	88,28	67,9	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	140,9	776,81	2,22	đạt	đạt
2030		5886	35	6540	97,1	74,69	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	170,49	854,49	2,44	đạt	đạt
2031		6475	35	7195	106,8	82,16	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	206,29	939,94	2,69	đạt	đạt
2032		7123	35	7914	117,5	90,38	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	249,61	1033,94	2,95	đạt	đạt
2033		7835	35	8705	129,2	99,42	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	302,03	1137,33	3,25	đạt	đạt
2034		8618	35	9576	142,2	109,4	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	365,45	1251,06	3,57	đạt	đạt
2035		9480	35	10533	156,4	120,3	70	510	15,613	0,9	0,436	0,484	442,2	1376,17	3,93	đạt	đạt
2036		10428	36	11587	167,2	128,7	71	510	15,613	0,9	0,436	0,484	505,75	1471,74	4,09	đạt	đạt
2037		11471	37	12746	179	137,7	72	510	15,613	0,9	0,436	0,484	579,32	1575,16	4,26	đạt	đạt
2038		12618	38	14020	191,7	147,5	73	510	15,613	0,9	0,436	0,484	664,57	1687,07	4,44	đạt	đạt
2039		13880	39	15422	205,5	158,1	74	510	15,613	0,9	0,436	0,484	763,43	1808,20	4,64	đạt	đạt
2040		15268	40	16964	220,4	169,5	75	510	15,613	0,9	0,436	0,484	878,14	1939,29	4,85	đạt	đạt
2041		16795	41	18661	236,5	181,9	76	510	15,613	0,9	0,436	0,484	1011,3	2081,19	5,08	đạt	không đạt
2042		18474	42	20527	254	195,4	77	510	15,613	0,9	0,436	0,484	1166,1	2234,80	5,32	đạt	không đạt
2043		20321	43	22579	272,9	209,9	78	510	15,613	0,9	0,436	0,484	1346,2	2401,11	5,58	đạt	không đạt

Bảng tính lựa chọn dây dẫn đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim Bôi đến cột 6 NR TC Nật Sơn(tốc độ tăng trưởng phụ tải tính 10% mỗi năm)

năm	Đến điểm	Công suất				Thông số đường dây			Thông số vận hành			Tổn thất		Kết quả tính toán			
		S _{MBA} (kVA)	U _{lv} (kV)	P _{ptmax} (kW)	I (A)	F _{tt} (mm ²)	Chọn dây AC	I _{cp} (A)	L (km)	Cosφ	Sinφ	T _{gφ}	ΔS _{max} (kVA)	ΔU _{max} (V)	ΔU _{max} (%)	Dòng điện cho phép	ΔU cho phép
2025	Đoạn tuyến từ cột 6 đến cột 6 NR TC Nật Sơn	2930	22	3256	76,89	59,15	185	510	0,352	0,9	0,436	0,484	2,4103	15,26	0,07	đạt	đạt
2026		2931	22	3257	76,93	59,18	185	510	0,352	0,9	0,436	0,484	2,4124	15,26	0,07	đạt	đạt
2027		2933	35	3258	48,38	37,21	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	39,703	220,98	0,63	đạt	đạt
2028		2934	35	3260	48,4	37,23	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	42,211	233,94	0,67	đạt	đạt
2029		2935	35	3261	48,42	37,25	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	52,148	285,52	0,82	đạt	đạt
2030		2937	35	3263	48,44	37,26	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	54,671	298,52	0,85	đạt	đạt
2031		2938	35	3264	48,46	37,28	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	42,323	234,25	0,67	đạt	đạt
2032		2939	35	3266	48,48	37,3	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	52,287	285,90	0,82	đạt	đạt
2033		2940	35	3267	48,51	37,31	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	52,333	286,02	0,82	đạt	đạt
2034		2942	35	3269	48,53	37,33	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	52,379	286,15	0,82	đạt	đạt
2035		2943	35	3270	48,55	37,34	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	52,425	286,28	0,82	đạt	đạt
2036		2944	35	93,81	48,57	37,36	70	510	0,352	0,9	0,436	0,484	54,962	285,15	0,81	đạt	đạt
2037		2946	35	93,81	48,59	37,38	71	510	0,352	0,9	0,436	0,484	57,493	297,77	0,85	đạt	đạt
2038		2947	35	93,81	48,61	37,39	72	510	0,352	0,9	0,436	0,484	60,039	310,82	0,89	đạt	đạt
2039		2948	35	93,81	48,63	37,41	73	510	0,352	0,9	0,436	0,484	62,59	323,88	0,93	đạt	đạt
2040		2950	35	93,81	48,66	37,43	74	510	0,352	0,9	0,436	0,484	65,145	336,96	0,96	đạt	đạt

8.1.6. Phục lục tính toán tổn thất điện năng trước và sau đầu tư

TT	Hiệu quả tính toán giảm TTDN sau đầu tư				
	Tên đường dây	Điện nhận (kWh)	Điện TP (kWh)	ĐNTT (kWh)	Tỷ lệ TT (%)
1	Lộ 472 TG Hạ Bì	16.584.127	16.142.989	441.138	2,66
2	Lộ 473 E19.3 RG LT-KB	11.054.994	10.741.032	313.962	2,84
	Tổng	27.639.121	26.884.021	755.100	2,73

8.1.7. Phụ lục tính toán nối đất

PHỤ LỤC: BẢNG TÍNH KIỂM TRA LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA RC-4 (CỘT ĐƯỜNG DÂY)	
<p>1. Tính điện trở nối đất của một cọc</p> $R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$ <p>Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ρ- là điện trở suất của đất k_m - hệ số mùa d- đường kính của cọc tiếp địa l- chiều dài của cọc tiếp địa t= l+V/2 - là độ chôn sâu của cọc tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc h- là chiều sâu từ mặt đất tới cọc <ul style="list-style-type: none"> - Điện trở suất của đất: $\rho = 185 \Omega \cdot m$ - Cọc chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số $k_m = 1,3$ (đất ẩm) - Lựa chọn sơ bộ thông số cọc tiếp địa: Thép L63x63x6 <p style="margin-left: 40px;">d = 0,06 m l = 2,0 m t = 1,8 m</p> <ul style="list-style-type: none"> - Điện trở nối đất của một cọc: $R_{1c} = 85,9 \Omega$ <p>2. Lựa chọn số cọc tiếp địa</p> <p style="margin-left: 40px;">n = 4</p> <p>R_{yc} - là điện trở nối đất yêu cầu</p> <p style="margin-left: 40px;">$R_{yc} = 15 \Omega$</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khoảng cách giữa hai cọc tiếp địa $a = 5,00$ m <p><u>Kết luận:</u> Tiếp địa đạt yêu cầu</p>	<p>3. Xác định điện trở thanh nối đất</p> $R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi L} \ln \frac{K \cdot L^2}{h \cdot d}$ <p>Trong đó:</p> <ul style="list-style-type: none"> ρ- là điện trở suất của đất k_m - hệ số mùa K- hệ số phụ thuộc hình dáng tiếp địa L- chiều dài thanh tiếp địa h- độ chôn sâu của thanh d- đường kính thanh <ul style="list-style-type: none"> - Thanh chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số $k_m = 1,45$ (đất khô) - Thanh ngang có $K = 1$ - Chiều dài thanh tiếp địa L = 15,00 m - chọn thanh có chiều rộng 0,05m $\Rightarrow d = 0,05$ m - Điện trở của thanh: $R_t = 24,58 \Omega$ <p>4. Xác định điện trở nối đất của hệ thống</p> $R_{ht} = \frac{R_{1c} \cdot R_t}{R_{1c} \cdot \eta_t + n \cdot R_t \cdot \eta_c}$ <ul style="list-style-type: none"> - Tỷ số $\frac{a}{l} = 2,50 \Rightarrow \eta_c = 0,89$ <li style="margin-left: 300px;">$\eta_t = 0,92$ - Điện trở nối đất của hệ thống: $R_{ht} = 12,70 \Omega$

PHỤ LỤC: BẢNG TÍNH KIỂM TRA LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA RC-8 (CỘT LẮP THIẾT BỊ)

1. Tính điện trở nổi đất của một cọc

$$R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi l} \left(\ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất

k_m - hệ số mùa

d- đường kính của cọc tiếp địa

l- chiều dài của cọc tiếp địa

t = h+l/2 - là độ chôn sâu của cọc tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc

h- là chiều sâu từ mặt đất tới cọc

- Điện trở suất của đất: $\rho = 185 \Omega \cdot m$

- Cọc chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số $k_m = 1,3$ (đất ẩm)

- Lựa chọn sơ bộ thông số cọc tiếp địa:

Thép L63x63x6

d = 0,06 m

l = 2,0 m

t = 1,8 m

- Điện trở nổi đất của một cọc:

$$R_{1c} = 85,9 \Omega$$

2. Lựa chọn số cọc tiếp địa

n = 8

R_{yc} - là điện trở nổi đất yêu cầu

$R_{yc} = 10 \Omega$

- Khoảng cách giữa hai cọc tiếp địa a = 5,00 m

Kết luận: Tiếp địa đạt yêu cầu

3. Xác định điện trở thanh nổi đất

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi L} \ln \frac{K \cdot L^2}{h \cdot d}$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất

k_m - hệ số mùa

K- hệ số phụ thuộc hình dáng tiếp địa

L- chiều dài thanh tiếp địa

h- độ chôn sâu của thanh

d- đường kính thanh

- Thanh chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số $k_m = 1,45$ (đất khô)

- Thanh ngang có K = 1

- Chiều dài thanh tiếp địa L = 40,00 m

- chọn thanh có chiều rộng 0,05m $\Rightarrow d = 0,05$ m

- Điện trở của thanh:

$$R_t = 11,31 \Omega$$

4. Xác định điện trở nổi đất của hệ thống

$$R_{ht} = \frac{R_{1c} \cdot R_t}{R_{1c} \cdot \eta_t + n \cdot R_t \cdot \eta_c}$$

- Tỷ số $\frac{a}{l} = 2,50 \Rightarrow \eta_c = 0,83$

$\eta_t = 0,85$

- Điện trở nổi đất của hệ thống:

$$R_{ht} = 6,55 \Omega$$

8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng

8.2.1. Cơ lý dây dẫn

BẢNG KẾT QUẢ TÍNH ỨNG SUẤT										
CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22KV MẠCH VÒNG 472 TG HẠ BÌ - 473 E19.3 ĐỒNG BỘ VỚI DỰ ÁN 110KV KIM BÔI, TỈNH PHÚ THỌ										
I - THÔNG SỐ DÂY:		Loại dây dẫn: AC185/29				Vùng gió: III				
1 - Mô đun đàn hồi (Kg/mm ²)	:	8250,0								
2 - Hệ số giãn nở dài x10 ⁻⁶ (1/°C)	:	19,2								
3 - Đường kính chịu gió (mm)	:	18,8								
4 - Tiết diện (mm ²)	:	210,0								
5 - Trọng lượng riêng (Kg/m)	:	0,728								
6 - Ứng suất đứt (daN/mm ²)	:	28,96								
7 - Ứng suất max (daN/mm ²)	:	6,0								
8 - Ứng suất trung bình (daN/mm ²)	:	2,5								
II - BẢNG CHẾ ĐỘ TÍNH TOÁN:										
TT	Chế độ tính toán		t (°C)	q (daN/m ²)	g (daN/mm ²)					
1	Nhiệt độ không khí cao nhất		40	0	0,0035					
2	Nhiệt độ không khí thấp nhất		1,1	0	0,0035					
3	Nhiệt độ không khí trung bình		23,26	0	0,0035					
4	Tải trọng lớn nhất (bão)		25	80,3	0,0070					
5	Quá điện áp khí quyển (giông)		20	8,03	0,0035					
6	Chế độ sự cố (đứt dây)		25	80,3	0,0070					
7	Chế độ lắp ráp		15	6,25	0,0035					
III - BẢNG KẾT QUẢ ỨNG SUẤT:									ĐỘ VỠNG CĂNG DÂY	
									Chế độ tính toán	
TT	Khoảng cột (m)	T _{max}	T _{min}	T _{tr. bình}	Bão	Giông	Sự cố	Lắp ráp	Giông	T _{max}
1	50	1,71	4,81	2,50	3,67	2,76	3,67	3,19	0,41	0,632
2	60	1,84	4,40	2,50	3,86	2,72	3,86	3,05	0,59	0,85
3	70	1,95	4,02	2,50	4,02	2,68	4,02	2,95	0,82	1,09
4	80	2,03	3,71	2,50	4,16	2,65	4,16	2,86	1,08	1,37
5	90	2,10	3,46	2,50	4,27	2,63	4,27	2,80	1,38	1,67
6	100	2,15	3,27	2,50	4,36	2,62	4,36	2,75	1,71	2,01
7	110	2,20	3,13	2,50	4,44	2,61	4,44	2,72	2,08	2,39
8	120	2,24	3,02	2,50	4,51	2,60	4,51	2,69	2,49	2,79
9	130	2,27	2,94	2,50	4,56	2,59	4,56	2,66	2,93	3,23
10	330	2,46	2,56	2,50	4,93	2,55	4,93	2,55	19,18	19,21

8.2.2. Tính toán độ võng và lực đầu cột:

Dây nhôm trần lõi thép ACSR-185/29 dùng cột LT-16 xà bằng:

E · FORCE^{©1999}

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : AC185/29

$$\sigma = 6,6 / 6,6 / 4,12 \text{ daN/mm}^2, Q_m = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	DT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC	
Khoảng cột : 40 m			P ₁ =29 P ₂ =0 P ₁ '=15			NC : P ₂ =1006 P ₁ '=0			f _{max} = 0,31m													
P ₂	60	60	148	235	322	409	494	579	662	745	826	905	982	1058	1132	1203	1273	1339	1404	1465	60	
P ₂ '	30	30	74	118	161	204	247	289	331	372	413	452	491	529	566	602	636	670	702	733	0	
P ₃ '	150	1006	1005	1002	998	991	982	972	960	945	930	912	892	871	849	824	798	771	742	711	0	
P _{dc}	338	338	597	855	1112	1368	1621	1871	2118	2361	2600	2834	3064	3288	3505	3717	3921	4119	4309	4491	3134	
Khoảng cột : 45 m			P ₁ =33 P ₂ =0 P ₁ '=16			NC : P ₂ =1049 P ₁ '=0			f _{max} = 0,37m													
P ₂	68	68	159	250	341	431	520	608	696	781	866	948	1029	1108	1185	1259	1331	1401	1468	1532	68	
P ₂ '	34	34	80	125	170	215	260	304	348	391	433	474	515	554	592	630	666	700	734	766	0	
P ₃ '	150	1049	1048	1045	1040	1034	1025	1014	1001	986	970	951	931	909	885	860	833	804	774	742	0	
P _{dc}	360	360	630	900	1168	1434	1698	1959	2216	2469	2719	2963	3202	3435	3662	3882	4095	4301	4498	4688	3262	
Khoảng cột : 50 m			P ₁ =36 P ₂ =0 P ₁ '=18			NC : P ₂ =1092 P ₁ '=0			f _{max} = 0,44m													
P ₂	75	75	170	265	359	453	546	638	728	817	905	991	1075	1157	1237	1314	1389	1461	1531	1597	75	
P ₂ '	38	38	85	133	180	227	273	319	364	409	452	495	537	578	618	657	694	731	765	799	0	
P ₃ '	150	1092	1091	1088	1083	1075	1066	1055	1041	1026	1009	990	968	946	921	894	866	836	805	772	0	
P _{dc}	382	382	663	944	1222	1499	1774	2045	2312	2576	2835	3089	3337	3579	3815	4044	4265	4479	4684	4881	3387	
Khoảng cột : 55 m			P ₁ =40 P ₂ =0 P ₁ '=20			NC : P ₂ =1133 P ₁ '=0			f _{max} = 0,50m													
P ₂	83	83	181	280	378	475	571	666	760	853	944	1033	1120	1205	1287	1368	1445	1520	1592	1661	83	
P ₂ '	41	41	91	140	189	237	286	333	380	426	472	516	560	602	644	684	723	760	796	831	0	
P ₃ '	150	1133	1132	1129	1124	1116	1106	1095	1081	1065	1047	1027	1005	981	956	928	899	868	836	801	0	
P _{dc}	404	404	696	987	1276	1564	1848	2130	2407	2681	2949	3212	3470	3721	3965	4202	4432	4653	4866	5069	3510	
Khoảng cột : 60 m			P ₁ =44 P ₂ =0 P ₁ '=22			NC : P ₂ =1174 P ₁ '=0			f _{max} = 0,57m													
P ₂	90	90	192	294	396	496	596	694	792	887	981	1074	1164	1252	1337	1420	1500	1578	1652	1723	90	
P ₂ '	45	45	96	147	198	248	298	347	396	444	491	537	582	626	669	710	750	789	826	862	0	
P ₃ '	150	1174	1173	1169	1164	1156	1146	1134	1119	1103	1084	1064	1041	1016	990	961	931	899	865	830	0	
P _{dc}	426	426	729	1030	1330	1627	1922	2213	2500	2783	3061	3333	3600	3859	4112	4357	4595	4823	5043	5254	3629	
Khoảng cột : 65 m			P ₁ =47 P ₂ =0 P ₁ '=24			NC : P ₂ =1213 P ₁ '=0			f _{max} = 0,65m													
P ₂	98	98	203	309	413	517	620	722	823	921	1018	1114	1207	1297	1386	1471	1554	1634	1711	1784	98	
P ₂ '	49	49	102	154	207	259	310	361	411	461	509	557	603	649	693	736	777	817	855	892	0	
P ₃ '	150	1213	1212	1208	1203	1195	1184	1172	1157	1140	1121	1099	1076	1050	1023	994	962	929	894	858	0	
P _{dc}	448	448	761	1072	1382	1689	1993	2294	2591	2883	3170	3452	3727	3995	4256	4509	4754	4990	5217	5434	3745	
Khoảng cột : 70 m			P ₁ =51 P ₂ =0 P ₁ '=25			NC : P ₂ =1247 P ₁ '=0			f _{max} = 0,73m													
P ₂	105	105	214	322	430	537	642	747	850	952	1052	1149	1245	1338	1429	1517	1602	1684	1763	1838	105	
P ₂ '	53	53	107	161	215	268	321	374	425	476	526	575	622	669	714	758	801	842	881	919	0	
P ₃ '	150	1247	1246	1242	1236	1228	1218	1205	1189	1172	1152	1130	1106	1080	1052	1022	989	955	919	882	0	
P _{dc}	471	471	792	1112	1430	1746	2059	2368	2673	2973	3268	3557	3840	4115	4383	4643	4894	5137	5370	5593	3846	

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 160 daN.
- Bảng tính lực P₁, P₂, P₁' cho dây AC185/29
- Kết cấu dây trên cột : 3AC185/29
- Cột 16 m. Chiều sâu chôn móng : 2,5 m.

E - FORCE ^{©1999}

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : AC185/29

$$\sigma = 6,6 / 6,6 / 4,12 \text{ daN/mm}^2; Q_m = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	DT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
Khoảng cột : 75 m			P ₁ =55 P ₂ =0 P ₃ '=27		NC: P ₃ =1274 P ₁ '=0		f _{max} = 0,82m														
P ₂	113	113	224	334	444	553	661	768	873	977	1079	1179	1276	1371	1464	1553	1640	1724	1804	1881	113
P ₂ '	56	56	112	167	222	277	331	384	437	488	539	589	638	686	732	777	820	862	902	940	0
P ₃ '	150	1274	1272	1269	1263	1254	1244	1230	1215	1197	1177	1154	1130	1103	1074	1043	1010	976	939	901	0
P _{dc}	493	493	821	1148	1473	1795	2114	2430	2741	3048	3349	3644	3932	4213	4486	4751	5007	5255	5492	5719	3925
Khoảng cột : 80 m			P ₁ =58 P ₂ =0 P ₃ '=29		NC: P ₃ =1299 P ₁ '=0		f _{max} = 0,91m														
P ₂	120	120	233	346	458	569	680	788	896	1002	1105	1207	1306	1403	1497	1589	1677	1762	1844	1922	120
P ₂ '	60	60	117	173	229	285	340	394	448	501	553	603	653	702	749	794	839	881	922	961	0
P ₃ '	150	1299	1298	1294	1288	1279	1268	1255	1239	1221	1200	1178	1152	1125	1096	1064	1031	995	958	919	0
P _{dc}	515	515	850	1183	1514	1843	2169	2491	2808	3120	3427	3727	4021	4307	4586	4856	5117	5368	5610	5842	4000
Khoảng cột : 85 m			P ₁ =62 P ₂ =0 P ₃ '=31		NC: P ₃ =1324 P ₁ '=0		f _{max} = 1,01m														
P ₂	128	128	243	358	472	585	697	808	918	1025	1131	1234	1336	1434	1530	1623	1713	1799	1883	1962	128
P ₂ '	64	64	121	179	236	293	349	404	459	513	565	617	668	717	765	811	856	900	941	981	0
P ₃ '	150	1324	1322	1319	1312	1304	1292	1279	1262	1244	1223	1200	1174	1146	1116	1084	1050	1014	976	936	0
P _{dc}	537	537	878	1218	1555	1890	2222	2549	2873	3191	3503	3809	4107	4399	4682	4957	5222	5478	5724	5959	4072
Khoảng cột : 90 m			P ₁ =66 P ₂ =0 P ₃ '=33		NC: P ₃ =1347 P ₁ '=0		f _{max} = 1,11m														
P ₂	135	135	252	369	486	601	715	828	939	1048	1156	1261	1364	1464	1562	1656	1747	1835	1920	2001	135
P ₂ '	68	68	126	185	243	300	357	414	469	524	578	631	682	732	781	828	874	918	960	1000	0
P ₃ '	150	1347	1346	1342	1336	1327	1315	1301	1285	1266	1245	1221	1195	1167	1136	1104	1069	1032	993	953	0
P _{dc}	559	559	906	1252	1595	1936	2273	2607	2935	3259	3576	3887	4191	4487	4775	5055	5324	5585	5834	6073	4142
Khoảng cột : 95 m			P ₁ =69 P ₂ =0 P ₃ '=35		NC: P ₃ =1370 P ₁ '=0		f _{max} = 1,22m														
P ₂	143	143	262	381	499	616	732	847	960	1071	1180	1287	1391	1493	1592	1688	1781	1870	1956	2038	143
P ₂ '	71	71	131	190	249	308	366	423	480	535	590	643	696	747	796	844	890	935	978	1019	0
P ₃ '	150	1370	1368	1364	1358	1349	1337	1323	1306	1287	1265	1241	1215	1186	1155	1122	1087	1049	1010	968	0
P _{dc}	581	581	934	1285	1635	1981	2324	2663	2997	3325	3648	3964	4272	4573	4866	5149	5423	5687	5940	6183	4208
Khoảng cột : 100 m			P ₁ =73 P ₂ =0 P ₃ '=36		NC: P ₃ =1386 P ₁ '=0		f _{max} = 1,34m														
P ₂	150	150	271	391	511	629	746	862	977	1089	1199	1307	1413	1516	1616	1713	1807	1897	1983	2066	150
P ₂ '	75	75	135	196	255	315	373	431	488	545	600	654	707	758	808	856	903	948	992	1033	0
P ₃ '	150	1386	1385	1381	1374	1365	1353	1339	1322	1302	1280	1256	1229	1200	1169	1135	1100	1062	1022	980	0
P _{dc}	604	604	961	1316	1669	2020	2366	2709	3047	3379	3705	4025	4337	4641	4936	5223	5499	5766	6022	6267	4257
Khoảng cột : 105 m			P ₁ =76 P ₂ =0 P ₃ '=38		NC: P ₃ =1386 P ₁ '=0		f _{max} = 1,49m														
P ₂	158	158	278	399	518	636	754	870	984	1096	1206	1314	1420	1522	1622	1719	1812	1902	1989	2071	158
P ₂ '	79	79	139	199	259	318	377	435	492	548	603	657	710	761	811	859	906	951	994	1036	0
P ₃ '	150	1386	1385	1381	1374	1365	1353	1339	1322	1302	1280	1256	1229	1200	1169	1135	1100	1062	1022	980	0
P _{dc}	626	626	983	1338	1691	2041	2388	2730	3068	3400	3726	4045	4356	4660	4955	5241	5517	5783	6038	6283	4257

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 160 daN.
- Bảng tính lực P₁, P₂, P₃ cho dây AC185/29
- Kết cấu dây trên cột : 3AC185/29
- Cột 16 m. Chiều sâu chôn móng : 2,5 m.

Dây nhôm trần lõi thép ACSR-185/29 dùng cột LT-16 xà hình Z:

E - F O R C E

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : AC185/29

$$\sigma = 6,6 / 6,6 / 4,12 \text{ daN/mm}^2; Q_{\text{an}} = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	DT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC	
Khoảng cột : 40 m			P ₁ =29 P ₂ =0 P ₃ =15			NC: P ₁ =1006 P ₁ '=0			f _{max} = 0,31m													
P ₁	60	60	148	235	322	409	494	579	662	745	826	905	982	1058	1132	1203	1273	1339	1404	1465	60	
P ₂ '	30	30	74	118	161	204	247	289	331	372	413	452	491	529	566	602	636	670	702	733	0	
P ₃ '	150	1006	1005	1002	998	991	982	972	960	945	930	912	892	871	849	824	798	771	742	711	0	
P _{dc}	328	328	574	819	1062	1304	1544	1781	2015	2245	2472	2694	2911	3123	3329	3530	3724	3911	4091	4263	2977	
Khoảng cột : 45 m			P ₁ =33 P ₂ =0 P ₃ =16			NC: P ₁ =1049 P ₁ '=0			f _{max} = 0,37m													
P ₁	68	68	159	250	341	431	520	608	696	781	866	948	1029	1108	1185	1259	1331	1401	1468	1532	68	
P ₂ '	34	34	80	125	170	215	260	304	348	391	433	474	515	554	592	630	666	700	734	766	0	
P ₃ '	150	1049	1048	1045	1040	1034	1025	1014	1001	986	970	951	931	909	885	860	833	804	774	742	0	
P _{dc}	349	349	605	861	1115	1367	1617	1864	2108	2348	2584	2815	3042	3262	3477	3686	3888	4083	4270	4450	3099	
Khoảng cột : 50 m			P ₁ =36 P ₂ =0 P ₃ =18			NC: P ₁ =1092 P ₁ '=0			f _{max} = 0,44m													
P ₁	75	75	170	265	359	453	546	638	728	817	905	991	1075	1157	1237	1314	1389	1461	1531	1597	75	
P ₂ '	38	38	85	133	180	227	273	319	364	409	452	495	537	578	618	657	694	731	765	799	0	
P ₃ '	150	1092	1091	1088	1083	1075	1066	1055	1041	1026	1009	990	968	946	921	894	866	836	805	772	0	
P _{dc}	370	370	637	902	1167	1429	1689	1946	2199	2449	2694	2935	3170	3399	3623	3839	4049	4251	4446	4632	3217	
Khoảng cột : 55 m			P ₁ =40 P ₂ =0 P ₃ =20			NC: P ₁ =1133 P ₁ '=0			f _{max} = 0,50m													
P ₁	83	83	181	280	378	475	571	666	760	853	944	1033	1120	1205	1287	1368	1445	1520	1592	1661	83	
P ₂ '	41	41	91	140	189	237	286	333	380	426	472	516	560	602	644	684	723	760	796	831	0	
P ₃ '	150	1133	1132	1129	1124	1116	1106	1095	1081	1065	1047	1027	1005	981	956	928	899	868	836	801	0	
P _{dc}	391	391	668	943	1218	1490	1759	2026	2289	2548	2802	3052	3296	3533	3765	3990	4207	4417	4618	4811	3333	
Khoảng cột : 60 m			P ₁ =44 P ₂ =0 P ₃ =22			NC: P ₁ =1174 P ₁ '=0			f _{max} = 0,57m													
P ₁	90	90	192	294	396	496	596	694	792	887	981	1074	1164	1252	1337	1420	1500	1578	1652	1723	90	
P ₂ '	45	45	96	147	198	248	298	347	396	444	491	537	582	626	669	710	750	789	826	862	0	
P ₃ '	150	1174	1173	1169	1164	1156	1146	1134	1119	1103	1084	1064	1041	1016	990	961	931	899	865	830	0	
P _{dc}	412	412	699	984	1268	1550	1829	2105	2377	2645	2908	3166	3419	3665	3904	4136	4361	4578	4786	4986	3446	
Khoảng cột : 65 m			P ₁ =47 P ₂ =0 P ₃ =24			NC: P ₁ =1213 P ₁ '=0			f _{max} = 0,65m													
P ₁	98	98	203	309	413	517	620	722	823	921	1018	1114	1207	1297	1386	1471	1554	1634	1711	1784	98	
P ₂ '	49	49	102	154	207	259	310	361	411	461	509	557	603	649	693	736	777	817	855	892	0	
P ₃ '	150	1213	1212	1208	1203	1195	1184	1172	1157	1140	1121	1099	1076	1050	1023	994	962	929	894	858	0	
P _{dc}	433	433	729	1024	1318	1609	1897	2182	2463	2740	3012	3278	3539	3793	4040	4280	4512	4736	4951	5156	3557	
Khoảng cột : 70 m			P ₁ =51 P ₂ =0 P ₃ =25			NC: P ₁ =1247 P ₁ '=0			f _{max} = 0,73m													
P ₁	105	105	214	322	430	537	642	747	850	952	1052	1149	1245	1338	1429	1517	1602	1684	1763	1838	105	
P ₂ '	53	53	107	161	215	268	321	374	425	476	526	575	622	669	714	758	801	842	881	919	0	
P ₃ '	150	1247	1246	1242	1236	1228	1218	1205	1189	1172	1152	1130	1106	1080	1052	1022	989	955	919	882	0	
P _{dc}	454	454	759	1062	1363	1663	1959	2252	2541	2825	3105	3378	3646	3907	4161	4407	4645	4875	5095	5307	3652	

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 160 daN.
- Bảng tính lực P₁, P₂, P₃ cho dây AC185/29
- Kết cấu dây trên cột : 1AC185/29 + 2AC185/29
- Cột 16 m. Chiều sâu chôn móng : 2,5 m.

E - F O R C E ²¹⁹⁹

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : AC185/29

$$\sigma = 6.6 / 6.6 / 4.12 \text{ daN/mm}^2; Q_{ec} = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	DT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

Khoảng cột : 75 m $P_1=55$ $P_2=0$ $P_3=27$ NC: $P_1=1274$ $P_2=0$ $f_{max} = 0,82m$.

P_2	113	113	224	334	444	553	661	768	873	977	1079	1179	1276	1371	1464	1553	1640	1724	1804	1881	113
P_2'	56	56	112	167	222	277	331	384	437	488	539	589	638	686	732	777	820	862	902	940	0
P_3'	150	1274	1272	1269	1263	1254	1244	1230	1215	1197	1177	1154	1130	1103	1074	1043	1010	976	939	901	0
P_{dc}	475	475	786	1096	1404	1709	2012	2311	2606	2896	3181	3460	3733	3999	4258	4509	4752	4986	5211	5427	3727

Khoảng cột : 80 m $P_1=58$ $P_2=0$ $P_3=29$ NC: $P_1=1299$ $P_2=0$ $f_{max} = 0,91m$

P_2	120	120	233	346	458	569	680	788	896	1002	1105	1207	1306	1403	1497	1589	1677	1762	1844	1922	120
P_2'	60	60	117	173	229	285	340	394	448	501	553	603	653	702	749	794	839	881	922	961	0
P_3'	150	1299	1298	1294	1288	1279	1268	1255	1239	1221	1200	1178	1152	1125	1096	1064	1031	995	958	919	0
P_{dc}	496	496	813	1129	1443	1755	2063	2368	2669	2964	3255	3540	3818	4089	4353	4609	4856	5094	5323	5543	3798

Khoảng cột : 85 m $P_1=62$ $P_2=0$ $P_3=31$ NC: $P_1=1324$ $P_2=0$ $f_{max} = 1,01m$

P_2	128	128	243	358	472	585	697	808	918	1025	1131	1234	1336	1434	1530	1623	1713	1799	1883	1962	128
P_2'	64	64	121	179	236	293	349	404	459	513	565	617	668	717	765	811	856	900	941	981	0
P_3'	150	1324	1322	1319	1312	1304	1292	1279	1262	1244	1223	1200	1174	1146	1116	1084	1050	1014	976	936	0
P_{dc}	517	517	840	1162	1482	1799	2113	2424	2730	3031	3327	3617	3900	4176	4444	4704	4956	5199	5431	5654	3867

Khoảng cột : 90 m $P_1=66$ $P_2=0$ $P_3=33$ NC: $P_1=1347$ $P_2=0$ $f_{max} = 1,11m$

P_2	135	135	252	369	486	601	715	828	939	1048	1156	1261	1364	1464	1562	1656	1747	1835	1920	2001	135
P_2'	68	68	126	185	243	300	357	414	469	524	578	631	682	732	781	828	874	918	960	1000	0
P_3'	150	1347	1346	1342	1336	1327	1315	1301	1285	1266	1245	1221	1195	1167	1136	1104	1069	1032	993	953	0
P_{dc}	538	538	867	1194	1520	1843	2162	2478	2789	3096	3396	3691	3979	4260	4532	4797	5053	5299	5536	5762	3932

Khoảng cột : 95 m $P_1=69$ $P_2=0$ $P_3=35$ NC: $P_1=1370$ $P_2=0$ $f_{max} = 1,22m$

P_2	143	143	262	381	499	616	732	847	960	1071	1180	1287	1391	1493	1592	1688	1781	1870	1956	2038	143
P_2'	71	71	131	190	249	308	366	423	480	535	590	643	696	747	796	844	890	935	978	1019	0
P_3'	150	1370	1368	1364	1358	1349	1337	1323	1306	1287	1265	1241	1215	1186	1155	1122	1087	1049	1010	968	0
P_{dc}	559	559	893	1226	1557	1885	2210	2531	2847	3159	3464	3763	4056	4341	4618	4886	5146	5396	5636	5866	3993

Khoảng cột : 100 m $P_1=73$ $P_2=0$ $P_3=36$ NC: $P_1=1386$ $P_2=0$ $f_{max} = 1,34m$

P_2	150	150	271	391	511	629	746	862	977	1089	1199	1307	1413	1516	1616	1713	1807	1897	1983	2066	150
P_2'	75	75	135	196	255	315	373	431	488	545	600	654	707	758	808	856	903	948	992	1033	0
P_3'	150	1386	1385	1381	1374	1365	1353	1339	1322	1302	1280	1256	1229	1200	1169	1135	1100	1062	1022	980	0
P_{dc}	580	580	918	1255	1590	1922	2250	2575	2895	3210	3519	3821	4117	4405	4685	4956	5218	5471	5714	5946	4041

Khoảng cột : 105 m $P_1=76$ $P_2=0$ $P_3=38$ NC: $P_1=1386$ $P_2=0$ $f_{max} = 1,49m$

P_2	158	158	278	399	518	636	754	870	984	1096	1206	1314	1420	1522	1622	1719	1812	1902	1989	2071	158
P_2'	79	79	139	199	259	318	377	435	492	548	603	657	710	761	811	859	906	951	994	1036	0
P_3'	150	1386	1385	1381	1374	1365	1353	1339	1322	1302	1280	1256	1229	1200	1169	1135	1100	1062	1022	980	0
P_{dc}	601	601	939	1276	1611	1942	2271	2595	2915	3229	3538	3840	4135	4423	4703	4973	5235	5487	5729	5960	4041

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 160 daN.
- Bảng tính lực P_1 , P_2 , P_3 cho dây AC185/29
- Kết cấu dây trên cột : 1AC185/29 + 2AC185/29
- Cột 16 m. Chiều sâu chôn móng : 2,5 m.

Dây nhôm trần lõi thép ACSR-185/29 dùng cột LT-18 xà hình Z:

E - FORCE 01999

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : ACSR185/29

$$\sigma = 6,6 / 6,6 / 4,12 \text{ daN/mm}^2, Q_m = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	DT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC	
Khoảng cột : 30 m			P ₁ =22 P ₂ =0 P ₁ '=11			NC: P ₂ =917 P ₁ '=0			f _{max} = 0,20m													
P ₂	45	45	125	205	284	363	441	518	595	670	744	816	887	956	1024	1089	1153	1214	1273	1329	45	
P ₂ '	23	23	63	102	142	181	221	259	297	335	372	408	444	478	512	545	576	607	636	665	0	
P ₃ '	150	917	917	914	910	903	896	886	875	862	848	831	814	795	774	752	728	703	676	649	0	
P _{dc}	310	310	535	760	984	1206	1427	1645	1860	2072	2280	2485	2685	2880	3070	3255	3433	3606	3772	3931	2770	
Khoảng cột : 35 m			P ₁ =25 P ₂ =0 P ₁ '=13			NC: P ₂ =962 P ₁ '=0			f _{max} = 0,25m													
P ₂	53	53	136	220	303	386	468	549	629	707	785	861	935	1008	1078	1147	1213	1277	1339	1398	53	
P ₂ '	26	26	68	110	152	193	234	274	314	354	392	430	468	504	539	573	606	639	669	699	0	
P ₃ '	150	962	961	958	954	947	939	929	918	904	889	872	853	833	811	788	763	737	709	680	0	
P _{dc}	331	331	567	803	1038	1271	1502	1730	1956	2178	2396	2610	2820	3024	3223	3416	3603	3784	3958	4124	2896	
Khoảng cột : 40 m			P ₁ =29 P ₂ =0 P ₁ '=15			NC: P ₂ =1006 P ₁ '=0			f _{max} = 0,31m													
P ₂	60	60	148	235	322	409	494	579	662	745	826	905	982	1058	1132	1203	1273	1339	1404	1465	60	
P ₂ '	30	30	74	118	161	204	247	289	331	372	413	452	491	529	566	602	636	670	702	733	0	
P ₃ '	150	1006	1005	1002	998	991	982	972	960	945	930	912	892	871	849	824	798	771	742	711	0	
P _{dc}	352	352	599	846	1091	1335	1576	1815	2051	2283	2511	2734	2953	3167	3374	3576	3772	3960	4141	4315	3020	
Khoảng cột : 45 m			P ₁ =33 P ₂ =0 P ₁ '=16			NC: P ₂ =1049 P ₁ '=0			f _{max} = 0,37m													
P ₂	68	68	159	250	341	431	520	608	696	781	866	948	1029	1108	1185	1259	1331	1401	1468	1532	68	
P ₂ '	34	34	80	125	170	215	260	304	348	391	433	474	515	554	592	630	666	700	734	766	0	
P ₃ '	150	1049	1048	1045	1040	1034	1025	1014	1001	986	970	951	931	909	885	860	833	804	774	742	0	
P _{dc}	373	373	631	888	1144	1398	1650	1899	2144	2386	2624	2857	3085	3307	3524	3734	3937	4135	4322	4503	3142	
Khoảng cột : 50 m			P ₁ =36 P ₂ =0 P ₁ '=18			NC: P ₂ =1092 P ₁ '=0			f _{max} = 0,44m													
P ₂	75	75	170	265	359	453	546	638	728	817	905	991	1075	1157	1237	1314	1389	1461	1531	1597	75	
P ₂ '	38	38	85	133	180	227	273	319	364	409	452	495	537	578	618	657	694	731	765	799	0	
P ₃ '	150	1092	1091	1088	1083	1075	1066	1055	1041	1026	1009	990	968	946	921	894	866	836	805	772	0	
P _{dc}	394	394	663	930	1196	1460	1722	1981	2236	2488	2735	2977	3214	3445	3670	3888	4099	4303	4499	4687	3262	
Khoảng cột : 55 m			P ₁ =40 P ₂ =0 P ₁ '=20			NC: P ₂ =1133 P ₁ '=0			f _{max} = 0,50m													
P ₂	83	83	181	280	378	475	571	666	760	853	944	1033	1120	1205	1287	1368	1445	1520	1592	1661	83	
P ₂ '	41	41	91	140	189	237	286	333	380	426	472	516	560	602	644	684	723	760	796	831	0	
P ₃ '	150	1133	1132	1129	1124	1116	1106	1095	1081	1065	1047	1027	1005	981	956	928	899	868	836	801	0	
P _{dc}	415	415	694	972	1248	1522	1793	2062	2327	2587	2844	3095	3340	3580	3813	4039	4258	4469	4672	4867	3379	
Khoảng cột : 60 m			P ₁ =44 P ₂ =0 P ₁ '=22			NC: P ₂ =1174 P ₁ '=0			f _{max} = 0,57m													
P ₂	90	90	192	294	396	496	596	694	792	887	981	1074	1164	1252	1337	1420	1500	1578	1652	1723	90	
P ₂ '	45	45	96	147	198	248	298	347	396	444	491	537	582	626	669	710	750	789	826	862	0	
P ₃ '	150	1174	1173	1169	1164	1156	1146	1134	1119	1103	1084	1064	1041	1016	990	961	931	899	865	830	0	
P _{dc}	437	437	725	1013	1298	1582	1863	2141	2415	2685	2950	3210	3464	3712	3953	4187	4414	4632	4842	5043	3492	

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 183 daN.
- Bảng tính lực P₁, P₂, P₃ cho dây ACSR185/29
- Kết cấu dây trên cột : 1AC185/29 + 2AC185/29
- Cột 18 m. Chiều sâu chôn móng : 3 m.

E - FORCE ©1999

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : AC185/29

$$\sigma = 6.6 / 6.6 / 4.12 \text{ daN/mm}^2; Q_{25} = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	DT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
Khoảng cột : 75 m			P ₁ =55			P ₂ =0			P ₃ =27			NC: P ₁ =1274			P ₂ =0			f _{max} = 0,82m			
P ₂	113	113	224	334	444	553	661	768	873	977	1079	1179	1276	1371	1464	1553	1640	1724	1804	1881	113
P ₂ '	56	56	112	167	222	277	331	384	437	488	539	589	638	686	732	777	820	862	902	940	0
P ₃	150	1274	1272	1269	1263	1254	1244	1230	1215	1197	1177	1154	1130	1103	1074	1043	1010	976	939	901	0
P _{dc}	500	500	813	1125	1435	1743	2047	2349	2646	2938	3225	3506	3781	4049	4310	4563	4808	5043	5270	5487	3775
Khoảng cột : 80 m			P ₁ =58			P ₂ =0			P ₃ =29			NC: P ₁ =1299			P ₂ =0			f _{max} = 0,91m			
P ₂	120	120	233	346	458	569	680	788	896	1002	1105	1207	1306	1403	1497	1589	1677	1762	1844	1922	120
P ₂ '	60	60	117	173	229	285	340	394	448	501	553	603	653	702	749	794	839	881	922	961	0
P ₃	150	1299	1298	1294	1288	1279	1268	1255	1239	1221	1200	1178	1152	1125	1096	1064	1031	995	958	919	0
P _{dc}	521	521	841	1159	1475	1789	2099	2406	2709	3007	3300	3586	3867	4140	4405	4663	4912	5152	5383	5604	3847
Khoảng cột : 85 m			P ₁ =62			P ₂ =0			P ₃ =31			NC: P ₁ =1324			P ₂ =0			f _{max} = 1,01m			
P ₂	128	128	243	358	472	585	697	808	918	1025	1131	1234	1336	1434	1530	1623	1713	1799	1883	1962	128
P ₂ '	64	64	121	179	236	293	349	404	459	513	565	617	668	717	765	811	856	900	941	981	0
P ₃	150	1324	1322	1319	1312	1304	1292	1279	1262	1244	1223	1200	1174	1146	1116	1084	1050	1014	976	936	0
P _{dc}	542	542	868	1192	1514	1833	2150	2462	2771	3074	3372	3664	3949	4227	4497	4759	5013	5257	5492	5716	3916
Khoảng cột : 90 m			P ₁ =66			P ₂ =0			P ₃ =33			NC: P ₁ =1347			P ₂ =0			f _{max} = 1,11m			
P ₂	135	135	252	369	486	601	715	828	939	1048	1156	1261	1364	1464	1562	1656	1747	1835	1920	2001	135
P ₂ '	68	68	126	185	243	300	357	414	469	524	578	631	682	732	781	828	874	918	960	1000	0
P ₃	150	1347	1346	1342	1336	1327	1315	1301	1285	1266	1245	1221	1195	1167	1136	1104	1069	1032	993	953	0
P _{dc}	564	564	895	1224	1552	1877	2199	2517	2831	3139	3442	3739	4029	4311	4586	4853	5110	5358	5597	5825	3982
Khoảng cột : 95 m			P ₁ =69			P ₂ =0			P ₃ =35			NC: P ₁ =1370			P ₂ =0			f _{max} = 1,22m			
P ₂	143	143	262	381	499	616	732	847	960	1071	1180	1287	1391	1493	1592	1688	1781	1870	1956	2038	143
P ₂ '	71	71	131	190	249	308	366	423	480	535	590	643	696	747	796	844	890	935	978	1019	0
P ₃	150	1370	1368	1364	1358	1349	1337	1323	1306	1287	1265	1241	1215	1186	1155	1122	1087	1049	1010	968	0
P _{dc}	585	585	921	1256	1590	1920	2247	2570	2889	3202	3510	3812	4106	4393	4672	4943	5204	5456	5698	5929	4045
Khoảng cột : 100 m			P ₁ =73			P ₂ =0			P ₃ =36			NC: P ₁ =1386			P ₂ =0			f _{max} = 1,34m			
P ₂	150	150	271	391	511	629	746	862	977	1089	1199	1307	1413	1516	1616	1713	1807	1897	1983	2066	150
P ₂ '	75	75	135	196	255	315	373	431	488	545	600	654	707	758	808	856	903	948	992	1033	0
P ₃	150	1386	1385	1381	1374	1365	1353	1339	1322	1302	1280	1256	1229	1200	1169	1135	1100	1062	1022	980	0
P _{dc}	606	606	946	1286	1623	1957	2288	2615	2937	3254	3565	3870	4168	4458	4740	5013	5277	5532	5776	6009	4091
Khoảng cột : 105 m			P ₁ =76			P ₂ =0			P ₃ =38			NC: P ₁ =1386			P ₂ =0			f _{max} = 1,49m			
P ₂	158	158	278	399	518	636	754	870	984	1096	1206	1314	1420	1522	1622	1719	1812	1902	1989	2071	158
P ₂ '	79	79	139	199	259	318	377	435	492	548	603	657	710	761	811	859	906	951	994	1036	0
P ₃	150	1386	1385	1381	1374	1365	1353	1339	1322	1302	1280	1256	1229	1200	1169	1135	1100	1062	1022	980	0
P _{dc}	627	627	968	1307	1644	1978	2308	2635	2957	3274	3585	3889	4186	4476	4758	5030	5294	5548	5791	6024	4091

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 183 daN.
- Bảng tính lực P₁, P₂, P₃ cho dây AC185/29
- Kết cấu dây trên cột : 1AC185/29 + 2AC185/29
- Cột 18 m. Chiều sâu chôn móng : 3 m.

Dây nhôm trần lõi thép ACSR-185/29 dùng cột LT-20 xà bằng:

E - FORCE 01999

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : ACSR185/29

$\alpha = 6,6 / 6,6 / 4,12 \text{ daN/mm}^2; Q_{in} = 95 \text{ daN/m}^2$

Đơn vị : daN

Góc >	DT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC	
Khoảng cột : 30 m			P ₁ =22		P ₂ =0		P ₃ =11		NC: P ₃ =917		P ₁ '=0		f _{max} = 0,20m									
P ₂	45	45	125	205	284	363	441	518	595	670	744	816	887	956	1024	1089	1153	1214	1273	1329	45	
P ₂ '	23	23	63	102	142	181	221	259	297	335	372	408	444	478	512	545	576	607	636	663	0	
P ₃ '	150	917	917	914	910	903	896	886	875	862	848	831	814	795	774	752	728	703	676	649	0	
P _{ac}	343	343	580	816	1052	1285	1517	1746	1972	2195	2414	2629	2839	3044	3244	3438	3626	3808	3982	4150	2929	
Khoảng cột : 35 m			P ₁ =25		P ₂ =0		P ₃ '=13		NC: P ₃ =962		P ₁ '=0		f _{max} = 0,25m									
P ₂	53	53	136	220	303	386	468	549	629	707	785	861	935	1008	1078	1147	1213	1277	1339	1398	53	
P ₂ '	26	26	68	110	152	193	234	274	314	354	392	430	468	504	539	573	606	639	669	699	0	
P ₃ '	150	962	961	958	954	947	939	929	918	904	889	872	853	833	811	788	763	737	709	680	0	
P _{ac}	365	365	614	862	1108	1353	1596	1836	2073	2306	2536	2761	2981	3196	3405	3608	3805	3995	4177	4352	3061	
Khoảng cột : 40 m			P ₁ =29		P ₂ =0		P ₃ '=15		NC: P ₃ =1006		P ₁ '=0		f _{max} = 0,31m									
P ₂	60	60	148	235	322	409	494	579	662	745	826	905	982	1058	1132	1203	1273	1339	1404	1465	60	
P ₂ '	30	30	74	118	161	204	247	289	331	372	413	452	491	529	566	602	636	670	702	733	0	
P ₃ '	150	1006	1005	1002	998	991	982	972	960	945	930	912	892	871	849	824	798	771	742	711	0	
P _{ac}	387	387	647	906	1164	1420	1674	1925	2173	2417	2656	2891	3121	3346	3564	3776	3982	4180	4370	4553	3192	
Khoảng cột : 45 m			P ₁ =33		P ₂ =0		P ₃ '=16		NC: P ₃ =1049		P ₁ '=0		f _{max} = 0,37m									
P ₂	68	68	159	250	341	431	520	608	696	781	866	948	1029	1108	1185	1259	1331	1401	1468	1532	68	
P ₂ '	34	34	80	125	170	215	260	304	348	391	433	474	515	554	592	630	666	700	734	766	0	
P ₃ '	150	1049	1048	1045	1040	1034	1025	1014	1001	986	970	951	931	909	885	860	833	804	774	742	0	
P _{ac}	410	410	681	951	1220	1487	1751	2013	2271	2525	2775	3020	3260	3493	3721	3942	4156	4362	4560	4750	3320	
Khoảng cột : 50 m			P ₁ =36		P ₂ =0		P ₃ '=18		NC: P ₃ =1092		P ₁ '=0		f _{max} = 0,44m									
P ₂	75	75	170	265	359	453	546	638	728	817	905	991	1075	1157	1237	1314	1389	1461	1531	1597	75	
P ₂ '	38	38	85	133	180	227	273	319	364	409	452	495	537	578	618	657	694	731	765	799	0	
P ₃ '	150	1092	1091	1088	1083	1075	1066	1055	1041	1026	1009	990	968	946	921	894	866	836	805	772	0	
P _{ac}	432	432	714	995	1275	1552	1827	2099	2368	2632	2892	3146	3395	3638	3875	4104	4326	4540	4746	4944	3446	
Khoảng cột : 55 m			P ₁ =40		P ₂ =0		P ₃ '=20		NC: P ₃ =1133		P ₁ '=0		f _{max} = 0,50m									
P ₂	83	83	181	280	378	475	571	666	760	853	944	1033	1120	1205	1287	1368	1445	1520	1592	1661	83	
P ₂ '	41	41	91	140	189	237	286	333	380	426	472	516	560	602	644	684	723	760	796	831	0	
P ₃ '	150	1133	1132	1129	1124	1116	1106	1095	1081	1065	1047	1027	1005	981	956	928	899	868	836	801	0	
P _{ac}	454	454	747	1039	1329	1617	1902	2184	2463	2737	3006	3270	3529	3780	4025	4263	4493	4715	4929	5133	3569	
Khoảng cột : 60 m			P ₁ =44		P ₂ =0		P ₃ '=22		NC: P ₃ =1174		P ₁ '=0		f _{max} = 0,57m									
P ₂	90	90	192	294	396	496	596	694	792	887	981	1074	1164	1252	1337	1420	1500	1578	1652	1723	90	
P ₂ '	45	45	96	147	198	248	298	347	396	444	491	537	582	626	669	710	750	789	826	862	0	
P ₃ '	150	1174	1173	1169	1164	1156	1146	1134	1119	1103	1084	1064	1041	1016	990	961	931	899	865	830	0	
P _{ac}	476	476	779	1082	1382	1680	1976	2268	2556	2840	3118	3392	3659	3919	4173	4419	4657	4886	5107	5318	3688	

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 209 daN.
- Bảng tính lực P₁, P₂, P₃ cho dây ACSR185/29
- Kết cấu dây trên cột : 3ACSR185/29
- Cột 20 m. Chiều sâu chôn móng : 3,3 m.

E - FORCE ^{©1999}

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : AC185/29

$$\sigma = 6,6 / 6,6 / 4,12 \text{ daN/mm}^2; Q_m = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	DT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC'
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Khoảng cột : 75 m $P_1=55$ $P_2=0$ $P_3=27$ NC: $P_3=1274$ $P_1=0$ $f_{max} = 0,82m$

P_2	113	113	224	334	444	553	661	768	873	977	1079	1179	1276	1371	1464	1553	1640	1724	1804	1881	113
P_2'	56	56	112	167	222	277	331	384	437	488	539	589	638	686	732	777	820	862	902	940	0
P_3'	150	1274	1272	1269	1263	1254	1244	1230	1215	1197	1177	1154	1130	1103	1074	1043	1010	976	939	901	0
P_{dc}	543	543	872	1200	1526	1849	2169	2486	2798	3105	3407	3703	3992	4274	4548	4814	5071	5318	5557	5784	3985

Khoảng cột : 80 m $P_1=58$ $P_2=0$ $P_3=29$ NC: $P_3=1299$ $P_1=0$ $f_{max} = 0,91m$

P_2	120	120	233	346	458	569	680	788	896	1002	1105	1207	1306	1403	1497	1589	1677	1762	1844	1922	120
P_2'	60	60	117	173	229	285	340	394	448	501	553	603	653	702	749	794	839	881	922	961	0
P_3'	150	1299	1298	1294	1288	1279	1268	1255	1239	1221	1200	1178	1152	1125	1096	1064	1031	995	958	919	0
P_{dc}	565	565	901	1235	1567	1897	2224	2547	2865	3178	3486	3787	4081	4369	4648	4919	5180	5433	5675	5907	4060

Khoảng cột : 85 m $P_1=62$ $P_2=0$ $P_3=31$ NC: $P_3=1324$ $P_1=0$ $f_{max} = 1,01m$

P_2	128	128	243	358	472	585	697	808	918	1025	1131	1234	1336	1434	1530	1623	1713	1799	1883	1962	128
P_2'	64	64	121	179	236	293	349	404	459	513	565	617	668	717	765	811	856	900	941	981	0
P_3'	150	1324	1322	1319	1312	1304	1292	1279	1262	1244	1223	1200	1174	1146	1116	1084	1050	1014	976	936	0
P_{dc}	587	587	929	1270	1608	1944	2277	2606	2930	3248	3562	3868	4168	4460	4744	5020	5286	5543	5789	6025	4133

Khoảng cột : 90 m $P_1=66$ $P_2=0$ $P_3=33$ NC: $P_3=1347$ $P_1=0$ $f_{max} = 1,11m$

P_2	135	135	252	369	486	601	715	828	939	1048	1156	1261	1364	1464	1562	1656	1747	1835	1920	2001	135
P_2'	68	68	126	185	243	300	357	414	469	524	578	631	682	732	781	828	874	918	960	1000	0
P_3'	150	1347	1346	1342	1336	1327	1315	1301	1285	1266	1245	1221	1195	1167	1136	1104	1069	1032	993	953	0
P_{dc}	610	610	958	1304	1649	1990	2329	2663	2993	3317	3635	3947	4252	4549	4838	5118	5389	5649	5900	6139	4203

Khoảng cột : 95 m $P_1=69$ $P_2=0$ $P_3=35$ NC: $P_3=1370$ $P_1=0$ $f_{max} = 1,22m$

P_2	143	143	262	381	499	616	732	847	960	1071	1180	1287	1391	1493	1592	1688	1781	1870	1956	2038	143
P_2'	71	71	131	190	249	308	366	423	480	535	590	643	696	747	796	844	890	935	978	1019	0
P_3'	150	1370	1368	1364	1358	1349	1337	1323	1306	1287	1265	1241	1215	1186	1155	1122	1087	1049	1010	968	0
P_{dc}	632	632	986	1338	1688	2035	2379	2719	3054	3383	3707	4024	4333	4635	4928	5213	5487	5752	6006	6250	4269

Khoảng cột : 100 m $P_1=73$ $P_2=0$ $P_3=36$ NC: $P_3=1386$ $P_1=0$ $f_{max} = 1,34m$

P_2	150	150	271	391	511	629	746	862	977	1089	1199	1307	1413	1516	1616	1713	1807	1897	1983	2066	150
P_2'	75	75	135	196	255	315	373	431	488	545	600	654	707	758	808	856	903	948	992	1033	0
P_3'	150	1386	1385	1381	1374	1365	1353	1339	1322	1302	1280	1256	1229	1200	1169	1135	1100	1062	1022	980	0
P_{dc}	654	654	1012	1369	1723	2074	2422	2766	3104	3437	3765	4085	4398	4703	4999	5286	5564	5832	6088	6334	4318

Khoảng cột : 105 m $P_1=76$ $P_2=0$ $P_3=38$ NC: $P_3=1386$ $P_1=0$ $f_{max} = 1,49m$

P_2	158	158	278	399	518	636	754	870	984	1096	1206	1314	1420	1522	1622	1719	1812	1902	1989	2071	158
P_2'	79	79	139	199	259	318	377	435	492	548	603	657	710	761	811	859	906	951	994	1036	0
P_3'	150	1386	1385	1381	1374	1365	1353	1339	1322	1302	1280	1256	1229	1200	1169	1135	1100	1062	1022	980	0
P_{dc}	676	676	1034	1391	1745	2096	2444	2787	3125	3458	3785	4105	4418	4722	5018	5305	5582	5849	6105	6349	4318

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 209 daN.
- Bảng tính lực P_1 , P_2 , P_3 cho dây AC185/29
- Kết cấu dây trên cột : 3AC185/29
- Cột 20 m. Chiều sâu chôn móng : 3,3 m.

8.2.3. Tính toán kiểm tra móng

Bảng tính móng loại	Áp dụng cho các vị trí cột	Ghi chú
MT-3-16	Cột 2; 3; 4	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến cột 6 NR TC Nật Sơn
	+ Cột 27; 27A; + Từ cột 29 đến cột 36; + Từ cột 38 đến cột 52; + Cột 54; + Từ cột 56 đến cột 60; + Từ cột 62 đến cột 66; +Cột 68; 69; 73; 74; 75; 76 + Từ cột 78 đến cột 89; + Từ cột 91 đến cột 95; + Từ cột 97 đến cột 100; + Từ cột 105 đến cột 117; + Từ cột 119 đến cột 124; + Từ cột 126 đến cột 130; + Từ cột 132 đến cột 137; + Từ cột 139 đến cột 142; + Từ cột 146 đến cột 154; + Cột 156; + Từ cột 158 đến cột 161; + Từ cột 163 đến cột 169; + Cột 171; 172; 176; 177; 178; 179; 185; 188; 190; 191; 194; 195; 197; 198; 200; 201; 202; 203; 205; + Từ cột 207 đến cột 210; + Cột 212; 213; 217; 218; + Từ cột 222 đến cột 225;	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường
MT-4-18	+ Từ cột 70 đến cột 72; + Cột 104; 145; 180; 181; 182; 211; 215; 216; 219; 220; 226	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường
MT-5-18	Cột 5	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến cột 6 NR TC Nật Sơn
	Cột 21, 25,	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường
MT-6-20	Cột 28, 61	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA

		110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường
MT-9-20	Cột 102, 103;	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường
MTĐ-2-16	Cột 37; 53; 55; 67; 77; 90; 96; 101; 118; 125; 131; 138; 155; 157; 170; 173; 199; 214; 221	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường
MTĐ-2-18	Cột 183; 184;	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường
MTĐ-2-20	Cột 6	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến cột 6 NR TC Nật Sơn
	Cột 6	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường
MTĐ-3-20	Cột 206	Đoạn tuyến từ cột 6 lộ 473 sau TBA 110kV Kim bôi đến TC 473 Ba Bường

BẢNG QUY ĐỔI ĐƠN VỊ

Quy đổi đơn vị lực dính kết C

Áp suất: đổi kg/cm² sang kPa. **1 kg/cm² = 98.0665 kPa**

kg/cm ²	kPa
0,321	31,4793465
0,289	28,3412185
0,33	32,361945
0,293	28,7334845
0,299	29,3218835
0,238	23,339827
0,289	28,3412185
0,298	29,223817
0,359	35,2058735

1g/cm³=1000kg/m³

- kg/m³ là đơn vị khối lượng riêng, còn N/m³ là đơn vị trọng lượng riêng, với kg là đơn vị khối lượng, N là đơn vị lực.
- Ta có quan hệ giữa hai đơn vị này là: $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2$, trong đó $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ là giá trị của gia tốc trọng trường.
- Trọng lượng riêng còn có đơn vị kG/m³ (chữ "G" viết hoa), tuy nhiên từ năm 2006, tổ chức Tiêu chuẩn Quốc tế (ISO) đề nghị bỏ ký hiệu kG. Ta có quan hệ $1 \text{ kG} = 10 \text{ N}$, hay $1 \text{ kG/m}^3 = 10 \text{ N/m}^3 = 0,01 \text{ kN/m}^3$.
- Trong môi trường trọng trường (tức chịu sức hút của trái đất), một vật có khối lượng 1 kg thì sẽ có trọng lượng gần bằng 9,81 N, do đó, 1 kg/m^3 tương đương $9,81 \text{ N/m}^3$ (đơn giản ta thường lấy $1 \text{ kg} = 10 \text{ N}$, nên $1 \text{ kg/m}^3 = 10 \text{ N/m}^3$)
 $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3$;

Hệ số γ

Bảng quy đổi g/cm ³ ; kg/m ³ sang kN/m ³		
g/cm ³	kg/m ³	kN/m ³
1,92	1920	19,2
1,88	1880	18,8
1,95	1950	19,5
1,89	1890	18,9
1,9	1900	19
1,84	1840	18,4
1,89	1890	18,9
1,88	1880	18,8
1,92	1920	19,2

Bảng 6.15: Hệ số A, B, D để xác định cường độ tính toán R của đất (Theo Quyết định 1299/QĐ-EVN ngày 03 tháng 11 năm 2017, Tập 1: Quy định chung, Chương 6: Tính toán kiểm tra, mục 6.4.4)

ϕ (độ)	A	B	D	ϕ (độ)	A	B	D
0	0	1	3,14	24	0,72	3,87	6,45
2	0,03	1,12	3,32	26	0,84	4,37	6,9
4	0,06	1,25	3,51	28	0,98	4,93	7,4
6	0,1	1,39	3,71	30	1,15	5,59	7,95
8	0,14	1,55	3,93	32	1,34	6,35	8,55
10	0,18	1,73	4,17	34	1,55	7,21	9,21
12	0,23	1,94	4,42	36	1,81	8,25	9,98
14	0,29	2,17	4,69	38	2,11	9,44	10,8
16	0,36	2,43	5	40	2,46	10,84	11,73
18	0,43	2,72	5,31	42	2,87	12,5	12,77
20	0,51	3,06	5,66	44	3,37	14,48	13,96
22	0,61	3,44	6,04	45	3,66	15,64	14,64

Bảng 6.20: Trị số hàm số θ , θ_2 và Φ_2 dùng tính toán móng ngắn (Theo Quyết định 1299/QĐ-EVN ngày 03 tháng 11 năm 2017, Tập 1: Quy định chung, Chương 6: Tính toán kiểm tra, mục 6.4.4)

ϕ	θ	θ_2	Φ_2	ϕ	θ	θ_2	Φ_2
15	0,76	0,577	2,3	30	0,577	0,333	8,75
20	0,7	0,49	3,3	31	0,565	0,32	10,1
21	0,687	0,472	3,55	32	0,555	0,308	11,5
22	0,675	0,455	3,88	33	0,543	0,295	13,2
23	0,663	0,44	4,3	34	0,531	0,282	15,5
24	0,65	0,422	4,65	35	0,521	0,271	18,4
25	0,637	0,406	5,2	36	0,51	0,26	24
26	0,625	0,39	5,6	37	0,498	0,248	30,5
27	0,616	0,379	6,3	38	0,488	0,238	37,05
28	0,6	0,36	6,96	39	0,478	0,228	52
29	0,589	0,347	7,7	40	0,467	0,218	70,85

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-16

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Đình Tiến

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng $b = 1,2$ m
 Chiều dài $l = 1,8$ m
 Diện tích móng $F = 2,2$ m²
 Chiều sâu chôn móng $2,6$ m
 Chiều sâu chôn cột $H_d = 2,3$ m
 Chiều cao móng $h = 1,0$ m

- Loại cột: LT-16

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 38,016 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (T) = 66,10 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 19,2 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 13,3 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 6,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,4 \text{ m}^3$$

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 123,31 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,09 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 207,81 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 + m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát φ : 11,03

- các hệ số

A	B	D
0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 16,4 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 160,22 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

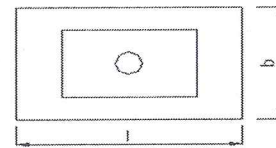
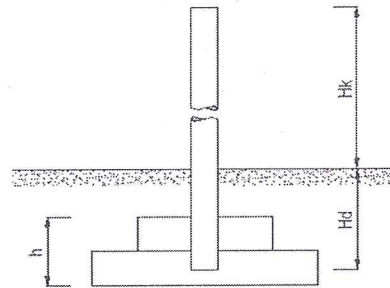
$$\sigma_{max} \leq 1,2 R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 57,09 < R_{tc} = 160,22$$

$$\sigma_{max} = 207,81 < 1,2 R_{tc} = 208,286$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \frac{H_k}{H_d} \cdot \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot (1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot t g \varphi)$$

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \frac{l}{h} + t g \varphi$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 + b \cdot k_c}{0 \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,92 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,38$$

θ	θ^2	θ^3
0,81	0,65	1,51

$$F_1 = 9,56$$

$$F_2 = 1,58$$

$$F_3 = 2,06$$

$$E_k = 174,75$$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 51,32 > k \cdot P_g = 7,8$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-4-18

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Đình Tiến

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MT-4

Chiều rộng $b=$ 1,4 m
 Chiều dài $l=$ 1,8 m
 Diện tích móng $F=$ 2,5 m²
 Chiều sâu chôn móng 2,9 m
 Chiều sâu chôn cột H_d 2,6 m
 Chiều cao móng $h=$ 1,0 m

- Loại cột: LF-18

Trọng lượng cột: 21,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 44,352 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng-Qd:

$$Q_d (T) = 89,96 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 23,2 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 15,0 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 6,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,6 \text{ m}^3$$

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 157,52 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = \boxed{62,51 \text{ kPa}}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = \boxed{215,57 \text{ kPa}}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát φ : 11,03

- các hệ số

A	B	D
0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 16,4 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 170,82 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

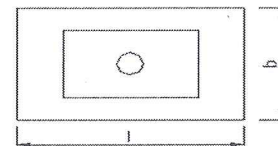
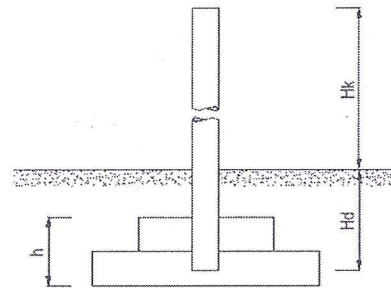
$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 62,51 < R_{tc} = 170,82$$

$$\sigma_{max} = 215,57 < 1,2R_{tc} = 222,066$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left(\frac{H_k}{H_d} + \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left(1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot t g \varphi \right)$$

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left(\frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{0 \cdot (0 + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,86 \implies k_c = 1,37$$

θ	θ^2	θ^3
0,81	0,65	1,51

$$F_1 = 9,54$$

$$F_2 = 1,58$$

$$F_3 = 2,06$$

$$E_k = 213,84$$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 64,42 > k \cdot P_g = 7,8$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-18

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Dĩnh Tiến

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng	b=	1,6 m
Chiều dài	l=	1,8 m
Diện tích móng	F=	2,9 m ²
Chiều sâu chôn móng		3,3 m
Chiều sâu chôn cột Hd		3,0 m
Chiều cao móng	h=	1,0 m

- Loại cột: LT-18

Trọng lượng cột: 21,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (I) = 41,184 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (I) = 129,74 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 23,2 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 14,6 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 12,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,8 \text{ m}^3$$

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 194,13 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 67,41 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 295,53 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát φ : 11,03

- các hệ số

	A	B	D
	0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 16,4 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 184,72 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

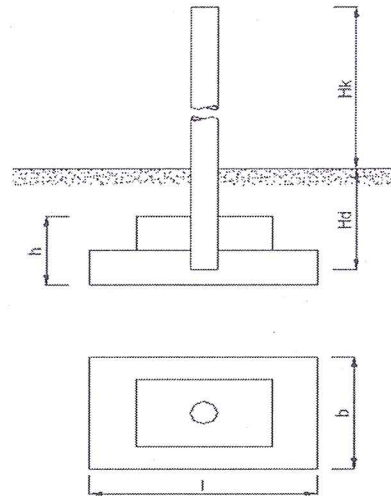
$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 67,41 < R_{tc} = 184,72$$

$$\sigma_{max} = 295,53 < 1,2R_{tc} = 314,024$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left(\frac{H_k}{H_d} + \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left(1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot t g \varphi \right)$$

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \frac{l}{h} + t g \varphi$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,88 \implies k_c = 1,38$$

θ	θ^2	θ^3
0,81	0,65	1,51

$$F_1 = 8,13$$

$$F_2 = 1,58$$

$$F_3 = 2,06$$

$$E_k = 263,75$$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt k = 1,70

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 94,57 > k \cdot P_g = 20,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-20

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Đình Tiến

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng	b=	1,6 m
Chiều dài	l=	1,8 m
Diện tích móng	F=	2,9 m ²
Chiều sâu chôn móng		3,2 m
Chiều sâu chôn cột Hd		2,9 m
Chiều cao móng	h=	1,0 m

- Loại cột: **LT-20**

Trọng lượng cột: 23,48 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m(I) = 41,184 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng-Qd:

$$Q_d(I) = 124,85 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 25,48 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 16,7 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 6,90 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,8 \text{ m}^3$$

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 191,51 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 66,50 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 216,54 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1	1,1
+ m2	1
+ ktc	1,1

- góc ma sát φ: **11,03**

- các hệ số

	A	B	D
	0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 16,4 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 181,43 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

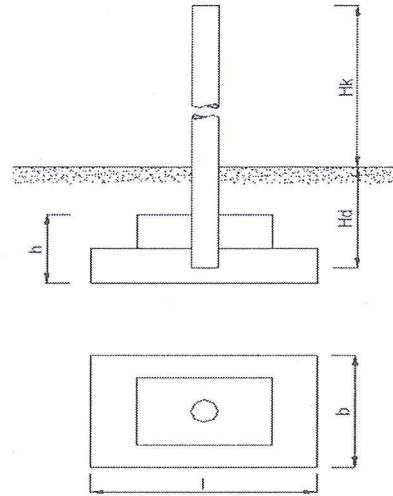
$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 66,50 < R_{tc} = 181,43$$

$$\sigma_{max} = 216,54 < 1,2R_{tc} = 217,716$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left(\frac{H_k}{H_d} + \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + \tan^2 \varphi) \cdot (1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot \tan \varphi)$$

$$F_3 = (1 + \tan^2 \varphi) \cdot \frac{l}{h} + \tan \varphi$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{0,5 \cdot (1 + \tan^2 \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,81 \implies k_c = 1,36$$

θ	θ ²	θ ³
0,81	0,65	1,51

$$F_1 = 9,52$$

$$F_2 = 1,58$$

$$F_3 = 2,06$$

$$E_k = 255,6$$

- Chức năng: Cột đỡ

$$k = 1,20$$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 78,35 > k \cdot P_g = 8,28$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-9-20

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Đình Tiến

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MT-9

Chiều rộng $b = 2,2$ m
 Chiều dài $l = 2,2$ m
 Diện tích móng $F = 4,8$ m²
 Chiều sâu chôn móng $3,6$ m
 Chiều sâu chôn cột $H_d = 3,3$ m
 Chiều cao móng $h = 1,4$ m

- Loại cột: LT-20

Trọng lượng cột: 23,48 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m(I) = 108,944 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng-Qd:

$$Q_d(T) = 212,02 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 25,48 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 16,3 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 19,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 1,8 \text{ m}^3$$

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 346,45 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 71,58 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 246,09 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1
 + m2 1
 + ktc 1,1

- góc ma sát φ : 11,03

- các hệ số

	A	B	D
	0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 16,4 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 196,76 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

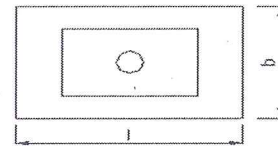
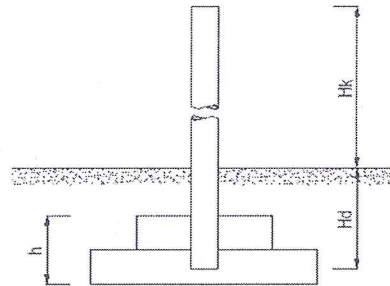
$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 71,58 < R_{tc} = 196,76$$

$$\sigma_{max} = 246,09 < 1,2R_{tc} = 236,11$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left(\frac{H_k}{H_d} + \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left(1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot t g \varphi \right)$$

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left(\frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,5 \implies k_c = 1,3$$

θ	θ^2	θ^3
0,81	0,65	1,51

$$F_1 = 8,25$$

$$F_2 = 1,52$$

$$F_3 = 1,83$$

$$E_k = 438,43$$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 151,97 > k \cdot P_g = 24,7$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-16

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Dũng Tiến

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng	b=	1,8 m
Chiều dài	l=	2,4 m
Diện tích móng	F=	4,3 m ²
Chiều sâu chôn móng		2,8 m
Chiều sâu chôn cột Hd		2,5 m
Chiều cao móng	h=	1,5 m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 142,56 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (T) = 95,47 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 36,4 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 13,1 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 22,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 1,3 \text{ m}^3$$

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 285,90 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((A \cdot b + B \cdot h) \cdot \gamma + D \cdot c)$$

- Lấy:

+ m1	1,1
+ m2	1
+ ktc	1,1

- góc ma sát φ :

$$11,03$$

- các hệ số

	A	B	D
	0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 16,4 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 168,97 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

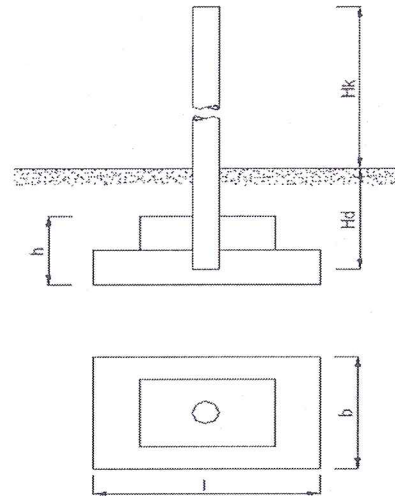
$$\sigma_{max} \leq 1,2 R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 63,53 < R_{tc} = 168,97$$

$$\sigma_{max} = 285,90 < 1,2 R_{tc} = 287,249$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \frac{H_k}{H_d} + \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot (1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot t g \varphi)$$

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \frac{l}{h} + t g \varphi$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (1 + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,39 \implies k_c = 1,28$$

θ	θ^2	θ^3
0,81	0,65	1,51

$$F_1 = 8,72$$

$$F_2 = 1,52$$

$$F_3 = 1,86$$

$$E_k = 336,4$$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt k = 1,70

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 109,41 > k \cdot P_g = 37,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-18

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Dĩnh Tiến

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng $b = 1,8$ m
 Chiều dài $l = 2,4$ m
 Diện tích móng $F = 4,3$ m²
 Chiều sâu chôn móng $3,3$ m
 Chiều sâu chôn cột $H_d = 3,0$ m
 Chiều cao móng $h = 1,5$ m

- Loại cột: 2LT-18

Trọng lượng cột: 42,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m(I) = 142,56 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d(T) = 132,19 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 44,4 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 14,6 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 21,30 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 1,3 \text{ m}^3$$

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 319,15 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 73,88 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 313,83 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát φ : 11,03

- các hệ số

A	B	D
0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 16,4 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 185,44 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

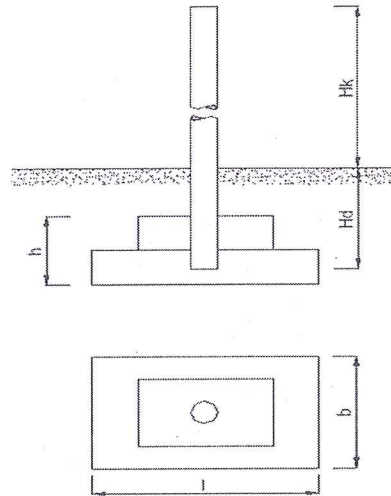
$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 73,88 < R_{tc} = 185,44$$

$$\sigma_{max} = 313,83 < 1,2R_{tc} = 315,248$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left(\frac{H_k}{H_d} + \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + \tan^2 \varphi) \cdot \left(1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot \tan \varphi \right)$$

$$F_3 = (1 + \tan^2 \varphi) \cdot \left(\frac{l}{h} + \tan \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{0 \cdot (0 + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

θ	θ^2	θ^3
0,81	0,65	1,51

$$F_1 = 8,13$$

$$F_2 = 1,52$$

$$F_3 = 1,86$$

$$E_k = 381,3$$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 134,15 > k \cdot P_g = 36,21$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-20

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Đình Tiên

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng $b=$ 1,8 m
 Chiều dài $l=$ 2,4 m
 Diện tích móng $F=$ 4,3 m²
 Chiều sâu chôn móng 3,6 m
 Chiều sâu chôn cột H_d 3,3 m
 Chiều cao móng $h=$ 1,5 m

- Loại cột: 2LT-20

Trọng lượng cột: 46,96 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 142,56 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (T) = 154,22 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 48,96 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 16,3 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 20,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 1,3 \text{ m}^3$$

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 345,74 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 80,03 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 331,58 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 + m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab + Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát φ : 11,03

- các hệ số

A	B	D
0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 16,4 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 195,32 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

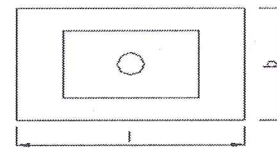
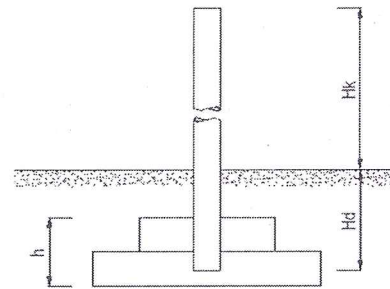
$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 80,03 < R_{tc} = 195,32$$

$$\sigma_{max} = 331,58 < 1,2R_{tc} = 332,044$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left(\frac{H_k}{H_d} + \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot (1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot t g \varphi)$$

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \frac{l}{h} + t g \varphi$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 + b \cdot k_c}{\theta \cdot (1 + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- (tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,83 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,37$$

θ	θ^2	θ^3
0,81	0,65	1,51

$$F_1 = 8,25$$

$$F_2 = 1,52$$

$$F_3 = 1,86$$

$$E_k = 412,39$$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 142,89 > k \cdot P_g = 34$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-3-20

Địa điểm: xã Hợp Kim, xã Dũng Tiến

1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

- Loại đất: Sét pha lẫn sạn, xám vàng, trạng thái dẻo mềm

- Loại móng: MTĐ-3

Chiều rộng $b = 2,0$ m
 Chiều dài $l = 2,6$ m
 Diện tích móng $F = 5,2$ m²
 Chiều sâu chôn móng $3,6$ m
 Chiều sâu chôn cột $H_d = 3,3$ m
 Chiều cao móng $h = 1,2$ m

- Loại cột: 2LT-20

Trọng lượng cột: 46,96 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 137,28$ kN

- Trọng lượng đất trên móng-Qd:

$Q_d (T) = 212,16$ kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 48,96$ kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 16,3$ m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 27,00$ kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,7$ m³

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 398,40$ kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 76,62 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 330,52 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1
 + m2 1
 + ktc 1,1

- góc ma sát φ : 11,03

- các hệ số

A	B	D
0,20	1,83	4,29

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 16,4$ kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,0$ kN/m³

$R_{tc} = 196,04$ kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

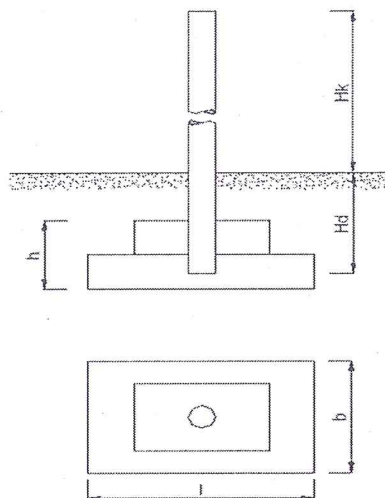
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 76,62 < R_{tc} = 196,04$
 $\sigma_{max} = 330,52 < 1,2R_{tc} = 333,268$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left(\frac{H_k}{H_d} + \left(\frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + t g \varphi^2) \cdot (1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot t g \varphi)$$

$$F_3 = (1 + t g \varphi^2) \cdot \frac{l}{h} + t g \varphi$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 + b \cdot R_c}{\theta \cdot (1 + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,65 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,33$$

θ	θ^2	θ^3
0,81	0,65	1,51

$F_1 = 8,25$
 $F_2 = 1,7$
 $F_3 = 2,44$
 $E_k = 481,91$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 202,65 > k \cdot P_g = 45,9$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1. Quy định chung.

Các căn cứ việc lập kế hoạch bảo vệ môi trường:

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 quy định chi tiết một số điều của luật Bảo vệ môi trường;
- Hướng dẫn của EVN số 2623/CV-EVN-KHCN&MT ngày 28/05/2007 về quản lý và phòng ngừa ô nhiễm và tiếp xúc với PCBs;
- QCVN 05:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Tiêu chuẩn chất lượng không khí xung quanh.
- QCVN 06:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về một số chất độc hại trong không khí xung quanh.
- QCVN 08:2015/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Chất lượng nước mặt
- QCVN 14:2008/BTNMT “ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt;
- QCVN 09:2008/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước ngầm;
- QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép .
- QCVN 27:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung động, cộng đồng dân cư, mức ồn tối đa cho phép.
- TCVN 4091-1985 Nghiệm thu các công trình xây dựng.

9.2. Địa điểm thực hiện dự án.

Công trình được xây dựng trên địa bàn khu vực các xã Hợp Kim, Dũng Tiến - tỉnh Phú Thọ.

9.3. Quy mô dự án.

*** Quy mô xây dựng của công trình bao gồm:**

- Cải tạo, nâng tiết diện 16,118 km đường dây 22kV mạch vòng 472 TG Hạ Bì 473 E19.3 từ tiết diện 70mm² lên tiết diện 185mm², sử dụng dây nhôm lõi thép AC-185/29 và dây cáp bọc AC-185/29-XLPE2,5/HDPE.
- Tháo hạ, di chuyển lắp đặt Recloser từ T/C Gò Chè sang T/C Bãi Xe (Khối lượng từ TC Bãi Xe sang cột 02 mạch vòng 471-473 đồng bộ với dự án TBA 110 kV Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ.

9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.

*** Nguyên liệu:**

- Đội thi công và cán bộ kỹ thuật thuê nhà dân khu vực lân cận vì vậy sử dụng nguồn nước nhà dân.
- Hệ thống giao thông cung cấp nguyên liệu và vận chuyển sản phẩm: Sử dụng đường sẵn có.
- Nơi tiếp nhận nước thải từ các hoạt động của dự án: Chỉ có nước thải sinh hoạt được thải ra hệ thống thu gom và xử lý nước thải của địa phương.
- Nơi lưu giữ và xử lý chất thải rắn: Không có do được xử lý ngay trong quá trình thi công.
- Nguyên vật liệu thiết bị sử dụng cho công trình được thể hiện trong bảng tổng kê.

*** Nhiên liệu:**

- Nước sử dụng để trộn bê tông đúc móng cột dự kiến khoảng 100 lít nước/vị trí móng và nước được lấy luôn ở các hộ dân sống gần địa điểm vị trí đúc móng, hay sông ngòi, giếng khoan ...

- Nhu cầu cấp nguồn điện phục vụ cho dự án từ các TBA hiện có đang cấp điện trên địa bàn khu vực thực hiện dự án.

9.5. Các tác động xấu đến môi trường.

9.5.1. Các tác động xấu đến môi trường trong quá trình thi công

** Bụi*

- Bụi từ hai bên đường phát sinh do quá trình vận chuyển nhân công và dụng cụ thi công.

- Thi công xây dựng đường dây.

- Bụi khói do khí cháy thải ra từ ống xả ô tô, xe máy khi chuyên chở vật liệu, nhân công trong quá trình thi công.

** Tiếng ồn*

- Phát sinh từ các phương tiện vận chuyển vật liệu xây dựng và các thiết bị.

- Từ hoạt động thi công lắp dựng.

** Khí độc*

- Phát sinh từ khí thải của các động cơ đốt trong các phương tiện vận chuyển, như: CO, CO₂, NO₂, SO₂, hơi xăng.

** Nước thải*

Trong quá trình khảo sát xây dựng, nước cấp cho hoạt động xây dựng bao gồm:

- Nước sinh hoạt cho công nhân (nước uống, nước rửa).

- Nước sinh hoạt lán trại công nhân (tắm giặt, ăn uống).

** Chất thải rắn*

- Nguồn phát sinh: chủ yếu là đất đào hố móng được đổ và bảo quản ngay bên cạnh hố.

- Cây cối bị chặt trong quá trình giải phóng mặt bằng tuyến đường dây.

- Chất thải rắn sinh hoạt: chủ yếu phát sinh trong quá trình sinh hoạt của cán bộ công nhân viên, bao gồm chất thải vô cơ và chất thải hữu cơ không đáng kể khoảng 0.05m³/ngày, chúng được thu gom hàng ngày và được đổ đúng nơi quy định.

9.5.2. Các tác động xấu đến môi trường trong quá trình vận hành

** Ảnh hưởng đến đường dây thông tin liên lạc*

Qua khảo sát tuyến đường dây không đi gần hoặc song song với các trạm thu phát tín hiệu, đường dây thông tin nên không ảnh hưởng từ trường từ đường điện đến các thiết bị thông tin, trong đề án này không đưa ra các biện pháp xử lý.

** Ảnh hưởng của đường dây đến sức khỏe con người*

Qua tính toán kiểm tra theo các quy phạm hiện hành tại Việt Nam, với hành lang tuyến và khoảng cách an toàn tới đất thì mức độ ảnh hưởng của cường độ điện trường nằm dưới mức cho phép của tiêu chuẩn đã được ban hành.

** Ảnh hưởng đến các công trình khác*

Các đoạn đường ô tô và các đường dây điện lực khác... đều được thiết kế đảm bảo quy phạm hiện hành.

Toàn tuyến đều không ảnh hưởng đến các công trình ngầm, công trình quân sự, văn hoá, lịch sử...

** Ảnh hưởng đến nhà cửa*

Theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc: Quy

định chi tiết thi hành luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực; đảm bảo theo Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006. Theo số liệu khảo sát thực tế, không có nhà cửa, công trình nào nằm trong hành lang an toàn của đường dây.

* *Ảnh hưởng đến đất đai hoa màu*

Các vị trí cột đường dây trên tuyến chủ yếu đi qua các khu đất ruộng và đất ven đường giao thông, ảnh hưởng đến hoa màu là rất nhỏ.

9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.

Để bảo vệ môi trường, quá trình thi công xây dựng cần thực hiện các biện pháp sau:

9.6.1. Khí thải:

Sử dụng phương tiện, máy móc thi công đã qua kiểm định.

Sử dụng loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm.

Định kỳ bảo dưỡng phương tiện, thiết bị.

9.6.2. Nước thải:

Sau khi xử lý sơ bộ, thu gom, thuê đơn vị có chức năng để xử lý.

9.6.3. Chất thải rắn:

Chất thải rắn xây dựng:

- Thu gom để tái chế hoặc tái sử dụng.

- Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương.

- Thuê đơn vị có chức năng để xử lý.

- Khi đổ bê tông nếu còn thừa thì chôn ngay tại chân móng cột và lấp đất đầm kỹ, nếu còn thừa sẽ chở ra nơi quy định cho phép đổ vật liệu xây dựng.

- Sau khi thi công xong, sẽ thu gom, dọn dẹp trả lại mặt bằng xung quanh.

9.6.4. Chất thải nguy hại: Không có.

9.6.5. Chất thải khác:

+ *Bụi*: Cách ly, phun nước để giảm bụi.

Dùng bạt che chắn vật liệu xây dựng trên xe khi di chuyển vật liệu.

+ *Tiếng ồn*:

Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.

Bố trí thời gian thi công phù hợp

+ *Rung*:

Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.

Bố trí thời gian thi công phù hợp

+ *Nước mưa chảy tràn*:

Trong quá trình thi công đào, đúc móng, dựng cột, lắp xà sứ và kéo dây lầy độ võng nếu gặp trời mưa thì dừng nghỉ, be bờ bằng cát tránh bê tông chảy theo nước.

9.7. Cam kết.

Chúng tôi cam kết về việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường nêu trong kế hoạch bảo vệ môi trường đạt các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường và thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác theo quy định hiện hành của pháp luật Việt Nam.

CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

10.1. Phương thức quản lý dự án.

a. Cơ quan chủ đầu tư: TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC

Cấp vốn xây dựng công trình.

b. Cơ quan tư vấn và lập BCKT-KT: CÔNG TY TNHH VŨ GIA

- Khảo sát kỹ thuật thi công

- Lập BCKT-KT. Thiết kế kỹ thuật thi công và lập tổng dự toán công trình.

c. Cơ quan điều hành công trình: CÔNG TY ĐIỆN LỰC PHÚ THỌ

- Duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật.

- Điều hành việc thực hiện công trình.

- Tiếp nhận công trình và quản lý vận hành.

e. Đơn vị thi công: Theo luật đấu thầu hiện hành.

10.2. Kế hoạch đấu thầu.

a. Phân chia gói thầu cung cấp:

Theo Quyết định riêng của Chủ đầu tư.

b. Các nguyên tắc cơ bản trong đấu thầu

Thực hiện theo quy định của Luật Đấu thầu

c. Kế hoạch đấu thầu

- Dự trù phương án đấu thầu: Phù hợp với tiến độ dự án

- Hình thức lựa chọn nhà thầu và phương án đấu thầu: Theo quy định chung

- Loại hợp đồng: Tùy theo tính chất của từng gói thầu

10.3. Tiến độ thực hiện.

- Giai đoạn 1: Chuẩn bị đầu tư được thực hiện quý IV năm 2025.

- Giai đoạn 2: Thực hiện đầu tư xây dựng công trình được thực hiện quý I và quý II năm 2026.

- Giai đoạn 3: Khai thác dự án sau khi thi công hoàn thiện đưa công trình vào sử dụng được thực hiện quý II năm 2026.

CHƯƠNG 11: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận.

- Công trình sau khi đưa vào xây dựng và vận hành sẽ góp phần Giảm tổn thất điện năng, nâng cao chất lượng điện áp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho phụ tải khu vực với tốc độ phát triển nhanh và còn tiếp tục tăng nhanh trong thời gian tới;

- Giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện áp trên đường dây, nâng cao chất lượng điện cho các hộ phụ tải cuối nguồn giảm số khách hàng điện áp thấp, giảm tổn thất điện năng cho các TBA hiện tại đang tổn thất cao;

- Củng cố, hoàn thiện hệ thống lưới điện trung hạ áp, đảm bảo cung cấp điện với chất lượng và độ tin cậy cao, cải thiện đáng kể chất lượng điện năng cho các khách hàng sử dụng điện, tăng hiệu quả kinh doanh mua bán điện, thuận tiện cho công tác quản lý, vận hành.

- Đảm bảo điều kiện cho việc sản xuất, kinh doanh của các doanh nghiệp nằm trong khu vực và các vùng lân cận góp phần phát triển kinh tế và đời sống tinh thần của nhân dân trên địa bàn khu vực nói riêng và tỉnh Phú Thọ nói chung, góp phần thực hiện tốt chương trình phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2021-2025 tầm nhìn đến năm 2030;

- Từ những lợi ích nêu trên thấy rằng, việc đầu tư xây dựng và đưa vào vận hành công trình: “Cải tạo đường dây 22k mạch vòng 472 TG Hạ Bì - 473 E19.3 đồng bộ với dự án TBA 110 kV Kim Bôi, tỉnh Phú Thọ” là hiệu quả và hết sức cần thiết, phù hợp với xu hướng phát triển của khu vực.

11.2. Kiến nghị.

- Đề nghị UBND các xã, phường nằm trong phạm vi xây dựng công trình có hướng chỉ đạo giải phóng mặt bằng để đơn vị thi công tiến hành thi công được thuận tiện đảm bảo tiến độ đề ra.

- Toàn bộ các giải pháp thiết kế dự án đã được thực hiện theo quy phạm trang bị điện, phù hợp với địa hình và nhu cầu sử dụng điện thực tế của địa phương.

CHƯƠNG 12: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ