



TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN BẮC
⚡⚡⚡⚡⚡

BẢO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP I: THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG

QUYỂN I.1 THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH

CẢI TẠO, NÂNG CẤP ĐƯỜNG DÂY 35KV LỘ 373 TRẠM E26.3
NHÁNH THƯỢNG QUANG-THUẦN MANG NĂM 2026

C.N.Đ.A : CHU NGỌC ÁNH

THIẾT KẾ : NGUYỄN VĂN LONG

Hà Nội, ngày tháng năm 2025

CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN BẮC



NGUYỄN HOÀNH NGUYỄN

NỘI DUNG BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN

Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “*Cải tạo, nâng cấp đường dây 35kV lộ 373 trạm E26.3 nhánh Thượng Quan - Thuận Mang năm 2026*” được biên chế theo quyết định số 1299/QĐ-EVN ngày 03 tháng 11 năm 2017 của Tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam với các nội dung sau:

Tập 1: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng.

Quyển 1.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật.

Quyển 1.2: Tổ chức xây dựng.

Tập 2: Các bản vẽ.

Tập 3: Báo cáo kết quả khảo sát.

Tập 4: Dự toán và phân tích kinh tế - Tài chính, hiệu quả sau đầu tư.

Nội dung Quyển 1.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật được biên chế như sau:

Chương 1: Tổng quát về công trình

Chương 2: Sự cần thiết đầu tư công trình

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

Chương 4: Các giải pháp kỹ thuật phần trạm biến áp.

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

Chương 6: Đặc tính vật tư - thiết bị và chỉ dẫn kỹ thuật

Chương 7: Liệt kê, tổng kê vật tư – thiết bị

Chương 8: Phụ lục tính toán

Chương 9: Kế hoạch bảo vệ môi trường.

Chương 10: Tổ chức thực hiện.

Chương 11: Kết luận kiến nghị.

CHƯƠNG 1

TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập báo cáo kinh tế kỹ thuật.

Báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng công trình “*Cải tạo, nâng cấp đường dây 35kV lộ 373 trạm E26.3 nhánh Thượng Quan - Thuận Mang năm 2026*” được lập trên cơ sở:

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
- Nghị định số 175/2024/NĐCP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;
- Căn cứ Quyết định số 56/QĐ-HĐTV ngày 04/05/2024 của Hội đồng thành viên Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc sửa đổi Quy định các nội dung phân cấp quyết định đầu tư và thực hiện đầu tư cho các Đơn vị trực thuộc và các Công ty TNHH MTV Tổng công ty Điện lực miền Bắc;
- Căn cứ quyết định số 2128/QĐ-UBND ngày 18-12-2017 của UBND tỉnh Bắc Kạn về việc phê duyệt hợp phần II – Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các TBA 110kV của quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Bắc Kạn giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035.

- Căn cứ quyết định số 727/QĐ - EVNNPC ngày 14 tháng 4 năm 2025 của Tổng công ty điện lực Miền Bắc về việc: Duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD năm 2026 cho Công ty điện lực Bắc Kạn;

- Hợp đồng kinh tế đã ký kết giữa Công ty điện lực Bắc Kạn – Chi nhánh tổng công ty điện lực Miền Bắc và Công ty tư vấn điện Miền Bắc”.

- Căn cứ kế hoạch phân bổ chỉ tiêu độ tin cậy cung cấp điện NPC giao cho các Công ty Điện lực tỉnh/thành phố từ năm 2020-2025;

- Căn cứ quy trình quy phạm, hiện hành;

- Căn cứ vào tình hình phụ tải và hiện trạng lưới điện khu vực huyện Ngân Sơn

- Căn cứ vào nhu cầu phát triển phụ tải của khu vực huyện Ngân Sơn

- Căn cứ vào nhu cầu phát triển phụ tải của khu vực huyện Ngân Sơn năm 2020 đến năm 2025 có tính đến năm 2030 của UBND huyện Ngân Sơn;

- Căn cứ vào các quy trình quy phạm trang bị điện hiện hành. Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737 - 2023 do Bộ xây dựng ban hành.

Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế: TCVN 5575-2012;

Tiêu chuẩn về kết cấu thép - gia công - lắp ráp - nghiệm thu và yêu cầu kỹ thuật: 20TCN 170-89;

Tiêu chuẩn về thép hình, thép tấm: TCVN 5575-2012, 7571-2006;

Tiêu chuẩn bu lông đai ốc: TCVN 1876-1976 ; TCVN 1896-1976;

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

Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: TCVN 5408:2007;

Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam: TCXD 45-78;

Cột điện bê tông cốt thép ly tâm : TCVN5847:2016;

Các tài liệu hướng dẫn tính toán đường dây tải điện trên không và tính toán nền móng công trình trong nước và quốc tế.

Hệ thống nối đất và chống sét cho trạm, áp dụng tiêu chuẩn 11TCN-20-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành năm 2006 và tài liệu IEEE-Std 80-2000: “IEEE Guide for Safety in AC Substaton Grounding”.

Trong quá trình lựa chọn thiết bị, áp dụng các tiêu chuẩn IEC phiên bản mới nhất cho từng loại thiết bị:

+ Máy biến áp lực : IE C 60076

+ Kháng điện	: IEC 60076
+ Máy cắt điện	: IEC 62271-100
+ Dao cách ly	: IEC 62271-102
+ Biến dòng điện	: IEC 60041-1; IEC 60044-6
+ Biến điện áp	: IEC 60041-2; IEC 60044-5
+ Chống sét van	: IEC 6009-4
+ Sứ đứng	: IEC 60273

Và một số tiêu chuẩn khác có liên quan.

1.2. Mục đích đầu tư.

Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện lưới điện 35kV khu vực huyện Ngân Sơn, tỉnh Bắc Kạn.

Đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện theo tiêu chí N-1, cải thiện chất lượng điện năng cho khách hàng sử dụng điện.

Khai thác tối ưu đường dây trung áp 35kV, tạo thêm mạch vòng liên kết. Phân tải phù hợp trên đường dây trung áp để đảm bảo vận hành ổn định, giảm tổn thất điện năng. Nhanh chóng cô lập sự cố và giảm thời gian mất điện, khôi phục cung cấp điện cho khu vực. Mặt khác còn hỗ trợ công suất, phân tải phục vụ thi công tránh mất điện diện rộng, hoặc khi sửa chữa.

Việc Cải tạo, nâng cấp đường dây 35kV lộ 373 trạm E26.3 nhánh Thượng Quan - Thuận Mang năm 2026 do Điện lực Ngân Sơn quản lý giúp vận hành chuyển đổi linh hoạt kết dây giữa các nguồn lưới điện trung thế, đồng thời tạo liên kết mạch vòng trung thế giữa các TBA 110kV, khai thác tối ưu công suất đặt các TBA 110kV trong khu vực.

1.3. Quy Mô công trình.

- Cải tạo, nâng cấp tuyến đường dây trên không 35kV từ dây AC-70mm² lên AC-120mm² với tổng chiều dài 12,2km.

1.5. Đặc điểm chính của công trình.

- Việc lựa chọn tuyến đường dây trung áp đã được thống nhất cùng các Cơ quan sau: Điện lực Ngân Sơn, UBND các xã trong khu vực dự án có tuyến đường dây đi qua.

Yêu cầu:

- + Phù hợp với quy hoạch.
- + Hạn chế tối đa tuyến cắt qua nhà cửa và các công trình công cộng để giảm thiểu chi phí đền bù và giải phóng mặt bằng;
- + Chiều dài tuyến đường dây là ngắn nhất để giảm kinh phí đầu tư;

- + Giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường;
- + Các tuyến mới được lựa chọn thuận lợi nhất trong quá trình thi công và quản lý vận hành sau này

a. Phần đường dây trung thế:

- Số mạch: 01 mạch.
- Điện áp định mức: 35kV
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép AC 120/19 mm²
- Cách điện: Sứ đứng 35kV và chuỗi néo thủy tinh- 35kV + phụ kiện đi kèm hợp bộ đủ tiêu chuẩn.
- Xà - giá: Được chế tạo bằng thép hình CT3 ($R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$), mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 với chiều dày tối thiểu 80 μm .
- Cột điện: Sử dụng cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực trước nhóm I dài 14m; 16m; 18m; 20m ngọn cột 190 mm, tải trọng thiết kế từ 9.2kN đến 13kN, được chế tạo theo TCVN 5847-2016.
- Móng cột: Sử dụng móng cột bê tông có cốt thép đổ tại chỗ, mác M150, gồm các loại móng móng MT3 -14; MT3-16; MT3-18; MT3-20; MTK-16; MTK-18.
- Tiếp địa: Hệ thống cọc tia hỗn hợp loại RC-2, RC-3T các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 hoặc tương đương với chiều dày tối thiểu 80 μm , toàn bộ tiếp địa được chế tạo bằng thép hình CT3 ($R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$). Trị số điện trở tiếp địa đảm bảo theo quy phạm.
- Tuân thủ các tiêu chí 5S cho lưới điện áp dụng cho đường dây trung áp theo văn bản số 3105/EVNNPC-KT ngày 30/7/2018.
- Thực hiện việc tháo dỡ, thu hồi và nhập kho theo quy định.

1.6. Phạm vi dự án:

- Địa điểm xây dựng công trình: thị trấn Vân Tùng, xã Thượng Quan, xã Thuận Mang huyện Ngân Sơn, tỉnh Bắc Kạn.
- Căn cứ vào quy mô xây dựng công trình, các tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn vật liệu xây dựng dự án và tuổi thọ công trình. Công trình cải tạo đường dây 35kV thuộc công trình công nghiệp cấp 4.

CHƯƠNG 2

SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm tự nhiên, xã hội khu vực dự án

2.1.1. Vị trí địa lý:

Huyện Ngân Sơn là huyện miền núi nằm ở phía Đông Bắc của tỉnh Bắc Kạn có toạ độ địa lý trong khoảng từ 22°10'00" đến 22°29'00" độ vĩ Bắc và từ 105°50'10" đến 106°01'10" độ kinh Đông, có các vị trí tiếp giáp như sau:

Phía Bắc giáp tỉnh Cao Bằng.

Phía Đông giáp tỉnh Cao Bằng và tỉnh Lạng Sơn.

Phía Nam giáp huyện Bạch Thông và huyện Na Rì.

Phía Tây giáp huyện Ba Bể.

Diện tích đất tự nhiên của huyện có 64.587,00 ha và được chia thành 11 đơn vị hành chính cấp xã (10 xã và 01 thị trấn).

Xã Vân Tùng là trung tâm văn hoá, chính trị của cả huyện, cách trung tâm thị xã Bắc Kạn khoảng 65km về phía Bắc theo Quốc lộ 3.

Quốc lộ 3 là tuyến giao thông chính chạy xuyên suốt qua địa bàn huyện theo chiều Tây Nam - Đông Bắc.

2.1.2. Địa hình, địa mạo

Huyện Ngân Sơn là nơi hội tụ của hệ thống nếp lồi dạng cánh cung, bị chia cắt mạnh bởi hệ thống sông suối, núi đồi trùng điệp và thung lũng sâu tạo thành các kiểu địa hình khác nhau: Địa hình núi cao trung bình, địa hình núi thấp và đồi thoải lượn sóng xen kẽ với các thung lũng, địa hình đồi bát úp và các cánh đồng nhỏ hẹp. độ dốc bình quân 26- 300, diện tích đồi núi chiếm khoảng 90% tổng diện tích tự nhiên, diện tích tương đối bằng phẳng chiếm khoảng 10%, đất nông nghiệp chủ yếu là ruộng bậc thang và các bãi bồi dọc theo hệ thống sông suối.

Địa hình phức tạp gây khó khăn cho hoạt động sản xuất nông nghiệp nhất là nguồn nước phục vụ cho sản xuất nông nghiệp, mùa khô gây ra hạn hán, mùa mưa gây ra ngập úng cục bộ.

2.1.3. Khí hậu

Ngân Sơn nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, một năm có hai mùa rõ rệt, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10 và mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

Nhiệt độ trung bình hàng năm thấp 20,7 °C. Sự chênh lệch nhiệt độ trung bình các tháng trong năm tương đối cao. Tháng nóng nhất trong năm là tháng 7 nhiệt độ trung bình là 26,1 °C, thấp nhất là tháng 1 nhiệt độ trung bình là 11,9 °C, nhiệt độ tối thấp tuyệt đối là 20 °C gây giá buốt ảnh hưởng rất lớn đến cây trồng vật nuôi.

Lượng mưa trung bình năm là 1.248,2 mm, phân bố không đều giữa các tháng trong năm, mưa tập trung vào các tháng 5,6,7,8; vào tháng 11 lượng mưa không đáng kể, hàng năm trên địa bàn huyện xuất hiện mưa đá từ 1 đến 3 lần.

Độ ẩm không khí khá cao 83,0%, cao nhất vào các tháng 7,8,9,10 từ 84- 86% thấp nhất là tháng 12 và tháng 1 năm sau. Nhìn chung độ ẩm không khí trên địa bàn huyện không có sự chênh lệch nhiều giữa các tháng trong năm.

Chế độ gió trên địa bàn huyện xuất hiện hai hướng gió thịnh hành là gió mùa Đông Bắc và gió mùa Đông Nam, tốc độ gió bình quân 1- 3 m/s, tháng 4 vào giai đoạn chuyển mùa gió thổi cả ngày với vận tốc trung bình từ 2- 3 m/s, thời kỳ chuyển từ mùa Hạ sang mùa Đông tốc độ gió yếu nhất trong năm.

Bão ít ảnh hưởng đến Ngân Sơn vì nằm sâu trong đất liền và được che chắn bởi các dãy núi cao, lượng mưa trong năm không lớn nhưng lại tập trung nên xảy ra tình trạng lũ lụt ở một số vùng.

2.1.4. Thủy Văn

Hệ thống thủy văn trên địa bàn huyện được phân bố khá dày đặc, song hầu hết đều ngắn, lưu vực nhỏ, độ dốc dòng chảy lớn và có nhiều thác ghềnh.

Do cấu tạo địa hình cánh cung, dãy núi cao nên Ngân Sơn được coi là ngôi nhà phân chia nước về các huyện trên địa bàn tỉnh nói riêng và các tỉnh lân cận nói chung.

Sông Bằng Giang bắt nguồn từ dãy núi Khao Phan (Ngân Sơn) chảy qua huyện Na Rì sang Lạng Sơn. Đoạn chảy qua huyện Ngân Sơn có chiều dài 35km, rộng 50m - 70m.

Nhìn chung hệ thống sông ngòi trên địa bàn được chi phối trực tiếp bởi cấu tạo địa hình trên địa bàn huyện, về mùa mưa địa hình dốc lớn gây ảnh hưởng trực tiếp đến sản xuất và sinh hoạt, gây xói mòn rửa trôi.

Chế độ thủy văn của huyện phụ thuộc chủ yếu vào hệ thống sông ngòi, hồ đập trong khu vực của huyện và khu vực phụ cận, một số hệ thống khe suối thuộc khu vực thượng nguồn (sông Bằng Giang). Sông có độ dốc dọc thủy văn trung bình 4-5%,

suối trung bình 8-10%. Khe nhỏ có độ dốc dọc thủy văn càng lớn vì thế sau những trận mưa rào thường hay có lũ quét.

2.2. Hiện trạng lưới điện khu vực dự án:

a.1. Đặc điểm hiện trạng lưới điện khu vực Điện lực Ngân Sơn

- Tình trạng kỹ thuật của đường dây 35kV do Ngân Sơn quản lý cụ thể như sau:

+ Cột BTLT: LT12, LT14, LT16, LT18, LT20.

+ Dây dẫn: AC-50, AC-70, AC-95, AC-120.

+ Xà: Sử dụng sắt hình mạ kẽm nhúng nóng.

+ Cách điện: chuỗi Polymer, sứ đứng polymer, sứ gốm, chuỗi thủy tinh.

Khối lượng quản lý vận hành chính:

+ Đường dây trung thế 35kV: 199,443km

+ Tổng công suất đặt: 17.550 kVA/110 TBA phân phối cấp điện áp 35kV

+ Đường dây hạ thế: 230,598km

+ Tủ bù trung thế: 01 bộ

+ Tủ bù hạ thế: 54 bộ

+ Máy cắt Recloser: 10 máy

+ Cầu dao đường dây: 37 bộ

+ Tổng số khách hàng sử dụng điện: 8.258 khách hàng.

+ Tồn thất điện năng năm 2023: 4,88% (trung áp: 1,19% và hạ áp 3,83%)

a.2. Đặc điểm kết cấu lưới điện 35kV khu vực:

Đoạn tuyến từ vị trí 76 lộ 373 E26.3 đến vị trí 191 lộ 371 E26.3 (sau khi đóng điện trạm 110kV Nà Phặc vào vận hành đoạn tuyến trên được đánh số tại Quyết định số 324/QĐ-PCBK ngày 29/3/2024 thành lộ 373 Trạm 110kV Nà Phặc (E26.3) cấp điện cho phụ tải tại khu vực các xã Thượng Quan, Thuận Mang huyện Ngân Sơn và là mạch vòng liên kết giữa lộ 373 E26.3 và lộ 371 E26.3.

Xà trên tuyến chủ yếu được sử dụng bằng xà chế tạo sẵn không được mạ kẽm đến nay đã han gỉ, cong, vênh, có hiện tượng bong mối hàn tại các vị trí có góc néo dây lớn, khoảng dây vượt đôi xa.

Cách điện: Trên lưới điện hiện đang sử dụng 2 loại sứ chính là sứ đứng VHD35kV Hoàng Liên Sơn, sứ gốm và sứ chuỗi thủy tinh 35kV. Do điều kiện khí hậu tại khu vực rất khắc nghiệt: nóng - ẩm, mùa đông nhiều sương muối, độ chênh lệch nhiệt độ giữa ngày và đêm lớn là nguyên nhân gây ảnh hưởng đến tuổi thọ của sứ thủy tinh cũng như sứ gốm. Mặt khác các tuyến đường dây đi gần đường giao thông rất

nhiều bụi bẩn, khi gặp sương muối sẽ suy giảm cách điện là các nguyên nhân ảnh hưởng đến suất sự cố của lưới điện.

Dây dẫn: Đoạn tuyến đang sử dụng loại AC70/11, trên đoạn tuyến có nhiều mối nối, bên cạnh đó tuyến đường dây thường xuyên mang tải do vậy tại các điểm nối bằng kẹp cáp tiếp xúc kém phát nhiệt không đảm bảo vận hành lâu dài.

Bên cạnh đó lộ 371 trạm E26.3 (Nà Phặc) truyền tải, cấp điện cho Điện lực Na Rì qua máy cắt 371/213 Ngân Sơn-Na Rì. Tạo liên kết mạch vòng giữa lộ 371 trạm E26.3 (Nà Phặc) và lộ 373 trạm E26.1 (Bắc Kạn), khai thác hiệu quả TBA 110kV Nà Phặc sau đầu tư.

a.3. Thực hiện độ tin cậy:

Tình hình sự cố lưới trung thế năm 2023:

TT	ĐƯỜNG DÂY	Tổng số vụ SC	Loại sự cố		Đứt chì, vỡ sứ ...MBA	Hành lang				Vỡ sứ đường dây	Thiên tai		Khác	Ghi chú
			TQ	KD		Cây đổ	Cây do dân chặt	Chim bay, rắn bò....	Ô tô đâm		Đổ cột	khác		
I	Điện lực Ngân Sơn	5	3	2	-	-	1	1	-	1	-	2	-	

Kết quả thực hiện độ tin cậy cung cấp điện năm 2023 phần SAIDI sự cố và cắt điện có kế hoạch khu vực còn khá cao:

Điện lực	Mất điện Kế hoạch trước miễn trừ		ĐTC Tổng hợp		ĐTC CCD Phân phối		
	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	MAIFI	SAIDI	SAIFI
Ngân Sơn	753,409	7,377	861,510	9,431	4,633	51,550	0,732

a.4. Hiện trạng lưới điện trung áp khu vực:

Theo phương thức kết dây cơ bản đường dây 35kV sau trạm biến áp 110kV Nà Phặc với công suất điện hình cụ thể như sau:

* Bảng thống kê công suất xuất tuyến 35kV trạm biến áp 110kV Nà Phặc cấp điện cho khu vực huyện Ngân Sơn

Ngày	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Max tháng	Min tháng
371E26.3 I (A)	59	62	62	61	61	67	64	65	95	87	97	80	99	98	70	70	63	65	67	65	65	62	73	66	63	61	58	98	81	58	71	99	58
371E26.3 P (MW)	3,8	3,9	3,8	3,7	3,8	4,2	4,1	4,0	5,9	5,4	5,9	5,0	6,3	6,2	4,4	4,5	4,2	4,0	4,0	4,0	4,1	3,8	3,8	4,2	4,0	3,7	3,5	4,4	5,2	3,7	4,6	6,3	3,5
373E26.3 I (A)	64	30	39	30	33	41	40	36	38	43	43	42	39	40	36	47	47	38	39	42	45	39	46	41	43	42	50	47	50	43	40	64	30
373E26.3 P (MW)	3,8	1,9	2,2	1,9	2,0	2,5	2,5	2,3	2,3	2,6	2,7	2,4	2,3	2,4	2,5	2,8	2,9	2,4	2,4	2,8	2,7	2,4	2,8	2,6	2,7	2,5	2,9	2,9	2,8	2,7	2,5	3,8	1,9
375E26.3 I (A)	88	105	106	94	87	93	92	91	90	92	89	89	98	106	116	103	107	103	102	107	119	123	114	117	111	111	117	130	70	138	124	138	70
375E26.3 P (MW)	5,6	6,5	6,9	5,8	5,6	5,7	6,0	5,9	5,8	5,8	5,6	5,7	6,3	6,9	7,3	6,2	6,7	6,8	6,9	6,5	7,6	7,7	7,3	7,5	7,0	6,9	7,8	8,2	4,0	8,8	8,0	8,8	4,0

a.5. Tình hình phát triển phụ tải khu vực:

Mức mang tải của đường dây 35kV đoạn tuyến do Điện lực Ngân Sơn quản lý cụ thể như sau:

TT	Tên đường dây	Tiết diện (mm ²)	Chiều dài (km)	Mang tải (%)	Ghi chú
1	Lộ 371 trạm E26.3 (Nà Phặc)	120, 95, 70, 50	53,803	40	
2	Lộ 373 trạm E26.3 (Nà Phặc)	120, 95, 70, 50	120,770	30	
3	Lộ 375 trạm E26.3 (Nà Phặc)	120, 95, 70, 50	24,870	46	

Dự báo phát triển phụ tải 5 năm giai đoạn 2021-2025 trong khu vực

TT	Hạng mục	Sản lượng khu vực ĐZ được cải tạo (kWh)	Phát triển phụ tải (MW)					Tốc độ tăng trưởng công suất (%/năm) 2021-2025
			2021	2022	2023	2024	2025	
1	Huyện Ngân Sơn	20.949.589	2,43	2,74	3,08	3,47	3,90	13,30
2	Huyện Na Rì	24.476.521	2,40	2,76	3,12	3,53	3,88	11,55

b. Nhu cầu cấp điện cho phụ tải

Dự án: Cải tạo, nâng cấp đường dây 35kV lộ 373 trạm E26.3 nhánh Thượng Quan - Thuần Mang năm 2026 được thực hiện nhằm mục đích chính như sau:

Nâng cao chất lượng cung ứng điện, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

Phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Bắc Kạn giai đoạn 2016 – 2025 có xét đến năm 2035.

Tạo mạch vòng liên kết với lưới điện 35kV khu vực.

Mục tiêu của dự án sau khi hoàn thành như sau: Nâng cao khả năng truyền tải của lưới điện, đáp ứng được nhu cầu phụ tải đang phát triển trên địa bàn;

Chỉ tiêu	Đơn vị	Trước khi đầu tư	Sau khi đầu tư
Tổn thất	%	3,12	3,05
Chỉ số mất điện SAIDI	phút/Kh	10,914	10,243
Chỉ số về số lần mất điện thoáng qua MAIFI	lần/Kh	0	0
Chỉ số về số lần mất điện SAIFI	lần/Kh	0,084	0,084

- Tăng sản lượng điện thương phẩm;
- Tăng chỉ số tiếp cận điện năng;
- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải: tiêu chí N-1.

c. Nhận xét chung

Qua phân tích, đánh giá hiện trạng như trên nhận thấy khu vực huyện Ngân Sơn được đầu tư xây dựng và đưa vào vận hành năm 1997, qua thời gian vận hành xà, giá bị han gỉ, sứ đỡ và sứ néo có hiện tượng bị phóng điện bề mặt do vậy cần thiết cải tạo để đảm bảo ổn định cung cấp điện.

2.4. Sự cần thiết đầu tư.

Việc đầu tư xây dựng công trình đảm bảo cung cấp điện an toàn, liên tục, ổn định, nâng cao chất lượng điện năng cho khu vực huyện Ngân Sơn, góp phần phát triển nền kinh tế của huyện Ngân Sơn nói riêng cũng như cả tỉnh Bắc Kạn nói chung.

Tăng khả năng truyền tải kết vòng giữa các đường dây trung áp. Phụ tải khu vực sẽ được cấp điện rất linh hoạt từ nguồn (đảm bảo theo tiêu chí N-1), ổn định, liên tục trong mọi trường hợp khi xảy ra sự cố.

CHƯƠNG 3

CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

3.1. Điều kiện tự nhiên:

3.1.1. Điều kiện tính toán khí hậu:

Theo quy chuẩn Việt Nam QCVN 02:2022/BXD quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên do Bộ Xây dựng ban hành kèm theo quyết định số: 02/TT/BXD ngày 26/9/2022, phân vùng áp lực gió và áp lực gió ở độ cao cơ sở 10m của dự án là :
 Vùng gió I: 65 daN/m²

a. Áp lực gió tác động lên dây dẫn:

- Độ cao của gió tác dụng lên dây dẫn xác định theo công thức:

$$h_{qd} = h_{th} - 2/3 f_{max}$$

+ Trong đó: h_{qd} : Độ cao trung bình của dây dẫn.

f_{max} : Độ võng lớn nhất tương ứng với khoảng cột tính toán (m).

- Áp lực gió tính toán lên dây dẫn và dây chống sét được tính theo công thức:

$$Q_{TT} = k1.k2.Q_{TC}$$

+ Trong đó: Q_{TC} : Áp lực gió tiêu chuẩn.

$k1$: Hệ số quy đổi áp lực gió theo dạng địa hình và độ cao treo dây (đường dây thuộc dạng địa hình B).

$k2$: Hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo thời gian sử dụng giả định của công trình.

- Độ cao trọng tâm qui đổi của dây dẫn:

$$h_{qd \text{ Dây dẫn}} = \frac{h_{qd1}.l_1 + h_{qd2}.l_2 + + h_{qdn}.l_n}{l_1 + l_2 + + l_n}$$

→ Hệ số do thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

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

TT	Chế độ tính toán	t^0	Áp lực gió trên dây dẫn daN/m ²
1	Nhiệt độ không khí nhỏ nhất	1	0
2	Tải trọng ngoài lớn nhất	25	65
3	Quá điện áp khí quyển	20	6,25

<i>TT</i>	<i>Chế độ tính toán</i>	<i>t^0</i>	<i>Áp lực gió trên dây dẫn daN/m²</i>
4	Nhiệt độ trung bình năm	20	0
5	Nhiệt độ không khí cao nhất	45	0
6	Sự cố	25	65

b. Đặc điểm thủy văn:

Phân tích tài liệu khảo sát thủy văn tại hiện trường và kết hợp với tài liệu thực đo tại các trạm trong khu vực.

c. Đặc điểm địa chất công trình:

Căn cứ vào kết quả điều tra khảo sát thực địa, các tài liệu tham khảo trên tuyến đường dây trung hạ áp, trạm biến áp của các dự án đã khoan thăm dò địa chất của vùng dự án. Cung cấp đủ số liệu để tính toán xử lý nền móng, kết cấu chịu lực của công trình; đề xuất các giải pháp thi công xử lý nền, móng, kết cấu chịu lực của công trình một cách hợp lý, đảm bảo an toàn cho công trình và các công trình lân cận.

3.1.2. Mô tả tuyến đường dây trung áp:

- Việc lựa chọn tuyến đường dây trung áp đã được thống nhất cùng các Cơ quan sau: Điện lực Ngân Sơn, Công ty điện lực Bắc Kạn; UBND các xã trong khu vực dự án có tuyến đường dây đi qua.

Yêu cầu:

Phù hợp với qui hoạch;

Hạn chế tối đa tuyến cắt qua nhà cửa và các công trình công cộng để giảm thiểu chi phí đền bù và giải phóng mặt bằng;

Giảm thiểu ảnh hưởng đến môi trường;

Tuyến đường dây trung thế chủ yếu được bố trí đi theo dọc theo đường giao thông, đi trên ruộng nên đảm bảo được tất cả các tiêu chí trên.

*** Cải tạo, nâng cấp đường dây 35Kv lộ 373 trạm E26.3 nhánh Thượng Quan-Thuần Mang năm 2026**

- Tổng chiều dài tuyến: 11,650m

- Điểm đầu: Vị trí cột 76 lộ 373 E26.3 đoạn Nà Phặc-Phố Mới

- Điểm cuối: Vị trí 191 lộ 371 E26.3 đoạn Lãng Ngâm-Thuần Mang

- Mô tả tuyến:

+ Tuyến đường dây trung áp cải tạo nâng cấp tiếp từ vị trí 76 đoạn Nà Phặc-Phổ Mới đến vị trí 191 lộ 371 E26.3 tuyến đi theo đường dây hiện trạng (tuyến bám theo ruộng lúa, sườn đồi và sử dụng hành lang hiện có)

+ Đoạn tuyến từ vị trí cột 76 đến vị trí cột 76-10 tuyến đi trên đồi cây tạp, vượt qua thung và đường nhựa QL3 cải tạo theo tuyến hiện trạng, thay mới các vị trí cột hiện trạng, thay dây, xà, và các phụ kiện.

+ Đoạn tuyến từ vị trí cột 76-10 đến vị trí cột 76-28 tuyến đi trên đồi cây tạp, vượt qua thung và đường nhựa TL252B cải tạo theo tuyến hiện trạng, trồng xen những khoảng cột dài và thay dây, xà, và các phụ kiện.

(Từ vị trí 76 đến vị trí 76-28 tuyến đi trên địa phận thị trấn Vân Tùng)

+ Đoạn tuyến từ vị trí cột 76-28 đến vị trí cột 76-39 tuyến đi trên đồi cây tạp, vượt qua thung và mom đồi và đường nhựa TL252B cải tạo theo tuyến hiện trạng, trồng xen những khoảng cột dài và thay dây, xà, và các phụ kiện.

+ Đoạn tuyến từ vị trí cột 76-39 đến vị trí cột 76-47 tuyến đi trên đồi cây tạp, vượt qua thung, mom đồi và đường nhựa TL252B cải tạo theo tuyến hiện trạng, trồng xen những khoảng cột dài và thay dây, xà, và các phụ kiện.

+ Đoạn tuyến từ vị trí cột 76-47 đến vị trí cột 191-9 tuyến đi trên đồi cây tạp, vượt qua thung và mom đồi và đường nhựa TL252B cải tạo theo tuyến hiện trạng, trồng xen những khoảng cột dài và thay dây, xà, và các phụ kiện.

(Từ vị trí 76-28 đến vị trí 191-9 tuyến đi trên địa phận xã Thượng Quan)

+ Đoạn tuyến từ vị trí cột 191-9 đến vị trí cột 191 tuyến đi trên đồi cây tạp, vượt qua thung, mom đồi và đường nhựa TL252B cải tạo theo tuyến hiện trạng, trồng xen những khoảng cột dài và thay dây, xà, và các phụ kiện.

(Từ vị trí 191-9 đến vị trí 191 tuyến đi trên địa phận xã Thuận Mang)

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp.

Cấp điện áp hiện có trên địa bàn là 35kV

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện.

Kết cấu lưới điện được lựa chọn là 3 pha 3 dây.

3.2.3. Lựa chọn dây dẫn.

Việc chọn dây dẫn điện trên cơ sở tính toán đảm bảo đủ cấp điện cho khu vực, đồng thời đảm bảo tổn thất điện áp, chất lượng cung cấp điện trong thời gian vận hành và đảm bảo độ bền cơ học.

** Tiết diện:*

Dây dẫn sử dụng loại dây nhôm lõi thép. Tiết diện dây dẫn được chọn theo tiêu chuẩn mật độ dòng kinh tế; kiểm tra theo điều kiện phát nóng và tổn thất điện áp.

$$F_{DD} \geq F_{kt}$$

Trong đó:

+ F_{DD} - tiết diện dây dẫn được chọn, mm^2 .

+ F_{kt} - tiết diện kinh tế, mm^2 . Được lựa chọn theo biểu thức:

$$F_{kt} = \frac{S}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot J_{kt}} (mm^2)$$

+ J_{kt} - mật độ dòng điện kinh tế ứng với giờ sử dụng công suất lớn nhất trong năm. Thời gian sử dụng công suất cực đại trong năm. Mật độ dòng kinh tế được chọn: $J_{kt} = 1,1 \text{ A/mm}^2$.

+ Kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp: $\sum \Delta U \leq 5\%$

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

Yêu cầu chung:

- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5064-1994, 5064/SĐ1-1995, 6483:1999.
- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đều và chặt.
- 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.

+ Căn cứ vào các số liệu tính toán, căn cứ vào Quy định kỹ thuật ĐNT/QĐKT-2006 và Quyết định của Bộ công thương về việc phê duyệt “ Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Bắc Kạn giai đoạn 2016-2020 có xét đến 2035” đảm bảo yêu cầu cơ học của đường dây và khả năng chuyên tải điện năng cho các phụ tải trong thời gian trước mắt cũng như lâu dài dây dẫn được lựa chọn là dây nhôm lõi thép AC 120/19;

Để giảm lực tác động vào đầu cột và các kết cấu xây dựng khác, khi thi công căng dây lấy độ võng theo bảng căng dây.

+ Ứng suất chế độ lạnh: $\delta_L = 5,8 \text{ daN/mm}^2$ (giảm 50% theo quy phạm).

+ Ứng suất chế độ bão: $\delta_B = 5,8 \text{ daN/mm}^2$ (giảm 50% theo quy phạm).

+ Ứng suất chế độ nhiệt độ trung bình: $\delta_{TB} = 3,63 \text{ daN/mm}^2$ (giảm 50% theo quy phạm).

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện:

a) Cách điện đỡ:

Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: Theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương đáp ứng các yêu cầu theo Quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

*. Mô tả chung:

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

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, nhăn.

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: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

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

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 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 $50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

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.

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.

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.

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:

Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).

Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).

Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).

Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).

Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.

Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).

Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383- 1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).

Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).

Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).

Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test) (E2).

Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.

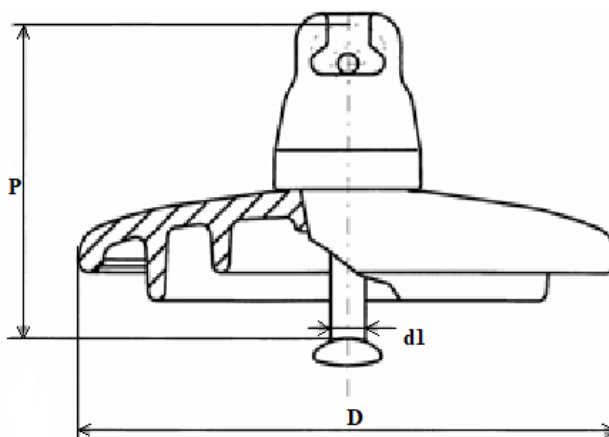
Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

b) Cách điện néo CN-35:

***Mô tả chung:**

- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).
- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hờ, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.
- Phụ kiện chuỗi cách điện:
 - + Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện treo phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 85 μ m. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.
 - + Mỗi chuỗi cách điện bao gồm một số bát cách điện và đầy đủ phụ kiện để lắp đặt hoàn chỉnh như móc treo chữ U, bu lông chữ U, vòng treo, mắt nối, khóa néo, khóa đỡ v.v.
 - Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.
 - Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của bát cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.
 - Các phụ kiện đỡ, hãm trực tiếp với dây dẫn, cáp điện (như khóa đỡ, khóa néo v.v.) phải được lựa chọn để phù hợp với từng loại dây dẫn, cáp điện; vừa đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vừa không gây tổn hại cho dây trong suốt quá trình vận hành. Đối với dây dẫn có lớp ngoài cùng bằng nhôm thì các khóa đỡ phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm hoặc bằng dây bảo vệ hợp kim nhôm (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5$ mm.
 - Các chốt bi, chốt ngang (như chốt ngang của khóa đỡ dây, khóa néo dây, mắt nối kép v.v.) phải làm bằng thép không gỉ, chịu mài mòn cao (mác thép CT45, S45C trở lên hoặc tương đương).
 - Chuỗi cách điện phải có các vòng kẽm chống ăn mòn khi đi qua các khu vực nhiễm bẩn, nhiễm mặn.

*** Loại bát cách điện:**



Hình 1: Bát cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

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

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất (01 bát)	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 120 B	120	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 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:**

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

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

* Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, TCVN 7998-1, IEC

60383-2, IEC 60383-1, IEC 60305 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

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

* Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại phần quy định chung 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 (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

c) Phụ kiện:

Tiêu chuẩn chế tạo theo TCVN, 11 TCN 01-05 đến 11 TCN 37-05 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Các phụ kiện, chi tiết bằng thép đi kèm theo cách điện 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 (Armour Rod). Đối với khóa néo dây (loại bắt bu lông) bắt buộc phải có lớp lót bằng nhôm, độ dày lớp lót $\geq 0,5\text{mm}$

3.2.5. Lựa chọn giải pháp bảo vệ:

- Để thuận tiện cho việc sửa chữa vận hành nên tất cả các nhánh rẽ $> 1\text{km}$ đều được lắp đặt cầu dao cách ly loại chém ngang có dòng định mức 630A.
- 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 trung áp đều được bố trí tiếp địa.

3.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối:

- Đấu nối đường dây không các nhánh rẽ vào đường trục sử dụng cặp cáp nhôm 3 bu lông.
- Nối lèo dây bọc sử dụng ống nối phù hợp với tiết diện dây dẫn, sau khi nối xong ống nối phải được bọc một lớp cách điện bằng ống co nhiệt bằng cao su non, không dùng băng dính cách điện hạ thế.

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 trên tuyến đường dây trung áp đều được bố trí tiếp địa.
- Trị số R_{nd} phụ thuộc vào trị số điện trở suất của đất:
 - + $R < 10 \Omega$ với khu vực có điện trở suất đến $100 \Omega.m$.
 - + $R < 15 \Omega$ với khu vực có điện trở suất từ $100 - 500 \Omega.m$.

- + $R < 20 \Omega$ với khu vực có điện trở suất từ 500- 1000 $\Omega.m$.
- + $R < 30 \Omega$ với khu vực có điện trở suất từ 1000- 5000 $\Omega.m$.
- + $R = 6.10^{-3}.\rho\Omega$ nhưng không quá 50 Ω với khu vực có điện trở suất trên 5000 $\Omega.m$.

+ Trị số điện trở nối đất các cột qua khu vực ít dân cư đảm bảo:

+ $R < 30 \Omega$ với khu vực có điện trở suất đến 100 $\Omega.m$.

+ $R < 0,3.\rho\Omega$ với khu vực có điện trở suất trên 100 $\Omega.m$ nhưng không quá 50 Ω .

- Tiếp địa sử dụng các bộ tiếp địa cọc tia hỗn hợp loại RC-2; RC-3T. Cọc tiếp địa bằng thép CT3 (L63x63x6) dài 2,5m; tia bằng thép bằng thép CT3 (đet 40x4). Các chi tiết được mạ kẽm nhúng nóng theo quy chuẩn, quy phạm. Trị số điện trở tiếp địa đảm bảo theo quy phạm.

3.2.8. Hành lang tuyến:

Phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây và TBA áp được thực hiện theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác:

Tất cả các cột đều được đánh số theo thứ tự ghi trên bản cắt dọc và đều có biểu tượng cấm trèo, nguy hiểm chết người ở độ cao 1,5 ÷ 2m theo quy định của ngành điện.

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

Trong quá trình thi công nếu phát hiện thấy vị trí cột có khả năng bị sạt lở, ổn định chân cột không chắc chắn lắm cần báo ngay cho đơn vị Tư vấn để xử lý. Tuyệt đối không đặt cột gần các bờ lở, sát các mái taluy đường giao thông, gần khe suối hoặc gần bờ lở của sông suối.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

3.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột.

* **Tính toán lực tác dụng vào cột**

* **Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột (P_{đc}) với cột đỡ:**

$$P_{dc} = P_d + P_{cqd}$$

Với: P_d : lực gió tác động lên các dây dẫn $P_d = \Sigma p_d$

p_d : lực gió tác động lên từng dây dẫn.

P_{cqd} : lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột.

* *Lực gió tác động lên dây dẫn (p_d):*

$$p_d = K_{11} \cdot K_{21} \cdot C_{x1} \cdot q \cdot d \cdot l$$

Trong đó: q : Tải trọng gió (daN) theo phân vùng áp lực gió:

$Q = 65$ daN với vùng I

K_{11} : Hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo độ cao $K_1 = 0,90$ với độ cao treo dây trung bình: 7,0m.

K_{21} : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định $K_1 = 0,72$ (10 năm)

C_{x1} : Hệ số khí động học của dây dẫn

l : Khoảng cột gió (40-:-45m)

d : Đường kính dây dẫn (mm)

* *Lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột*

$$P_{cqd} = K_{12} \cdot K_{22} \cdot C_{x2} \cdot q \cdot S \cdot \frac{h_1}{h}$$

Trong đó:

K_{12} : Hệ số điều chỉnh theo độ cao. $K_{12} = 0,8$

K_{22} : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định $= K_{21}$

C_{x2} : Hệ số khí động học (cột)

q : áp lực gió theo phân vùng gió.

S : Diện tích mặt cột hứng gió.

h_1 : Độ cao trọng tâm S so với mặt đất.

h : Độ cao cột hạ áp (phần trên mặt đất).

* *Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột với cột néo góc:*

$$P_{dc} = K_{11} \cdot K_{21} \cdot C_{x1} \cdot q \cdot d \cdot l \cdot \cos^2 \frac{\alpha}{2} + 2 \cdot T_{\max} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + K_{12} \cdot K_{22} \cdot C_{x2} \cdot q \cdot S \cdot \frac{h_1}{h}$$

Trong đó: α là góc lái của tuyến đường dây.

T_{\max} là tổng lực căng các dây dẫn trên cột.

Từ kết quả tính toán được và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo TCVN 5847 - 2016), cột được sử dụng loại cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực trước nhóm I cao từ 14m đến 20m tải trọng thiết kế từ 7.2 kN đến 13kN. 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.

Căn cứ đặc điểm địa hình đường dây đi qua và các cột hiện trên tuyến, cấp điện áp của đường dây, tính kinh tế của việc xây dựng công trình. Sơ đồ cột được lựa chọn như sau:

- Sơ đồ vị trí cột điểm đầu vào đường dây hiện có
- Sơ đồ cột đỡ thẳng, đỡ góc dùng cột đơn
- Sơ đồ cột néo góc, néo cuối dùng cột ghép đôi (Các vị trí không sử dụng được dây néo do vướng mặt bằng thì sử dụng hai cột ghép đôi).
- Vật liệu chế tạo cột ly tâm là bê tông cốt thép. Trong đó: Bê tông mác 300#, đá (1x2), Cốt thép dùng thép từ CI đến CIII đường kính từ $\phi 10$ - $\phi 18$;
(Bố trí cột trên tuyến đường dây được thể hiện trên bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp).

3.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà.

- Để tránh hiện tượng va chạm hoặc đến gần nhau quá giữa các dây dẫn và dây chống sét ở điểm giữa khoảng cột khi có gió bão, cần phải đảm bảo khoảng cách tối thiểu giữa các dây pha với nhau và với dây chống sét ở điểm định vị chúng trên cột.

Đối với ĐDK điện áp 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-khoảng cách pha (m); U-điện áp danh định (kV); f-độ võng tính toán lớn nhất (m); λ -chiều dài chuỗi cách điện (m).

- Khi bố trí dây dẫn theo mặt phẳng thẳng đứng, thì khoảng cách đó xác định theo công thức:

$$D = \frac{U}{110} + 0,42\sqrt{f}$$

- Khi dây bố trí không cùng trên một mặt phẳng:

$$D = \frac{U}{110} + 0,65\sqrt{f + \lambda} \text{ khi chênh lệch độ cao treo dây } h < \frac{U}{110}$$

$$D = \frac{U}{110} + 0,43\sqrt{f} \text{ khi chênh lệch độ cao treo dây } h \geq \frac{U}{110}$$

Đối với ĐDK điện áp 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-khoảng cách pha (m); U-điện áp danh định (kV); f-độ võng tính toán lớn nhất (m).

- Khoảng cách thẳng đứng giữa dây chống sét và dây dẫn ở giữa khoảng cột của đường dây không, áp dụng quy định tại mục II.5.64-Quy phạm trang bị điện Phần II: Hệ thống đường dẫn điện 11TCN-19-2006

- Toàn bộ xà giá được chế tạo bằng thép hình CT3 ($R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$), mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN với chiều dày tối thiểu $80\mu\text{m}$.

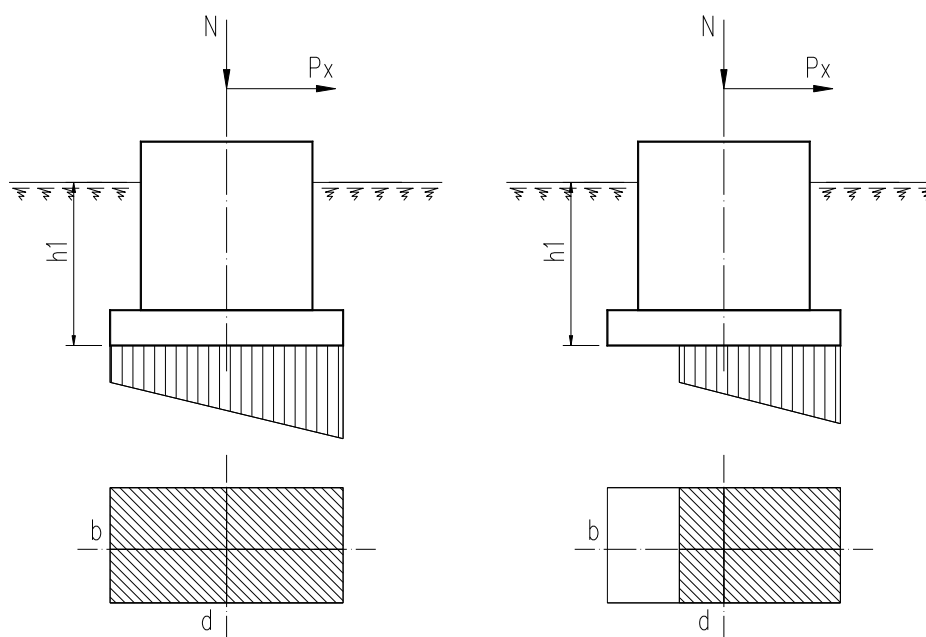
3.3.3. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột, móng néo, dây néo.

a, Móng cột:

** Tính toán sự ổn định của móng:*

Sự làm việc ổn định của móng chủ yếu dựa vào sức bền của đất dưới đế móng, trong tính toán bỏ qua sức kháng của khối đất xung quanh. Phương pháp tính toán là phương pháp tính theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

Khi móng chịu tác dụng của tải trọng ngang, có thể xảy ra các trường hợp nền chịu nén như sau:



Nền chỉ chịu nén

Nền chịu kéo và nén

Ứng suất dưới đáy móng xác định theo công thức:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot h_p}{W_y}$$

Trong đó:

N_d^{tc} - Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng.

Q_m - Trọng lượng móng.

Q_d - Trọng lượng đất trên móng.

F - Diện tích đáy móng.

h_p - Chiều cao từ nền đến lực P .

W_y - mômen chống uốn của đế móng.

Với móng tròn đường kính D , thì:

$$\sigma_{max} = \frac{4 \cdot \sum N}{\pi \cdot D^2} \cdot \left(1 \pm 8 \cdot \frac{e}{D} \right)$$

Trong đó : $\sum N = N_d^{tc} + Q_m + Q_d$; $e = \frac{P_x \cdot h_p}{\sum N}$

Để móng làm việc được ổn định yêu cầu:

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

$$\sigma_{max} \leq 1.2 \times R_{tc}$$

R_{tc} : Áp lực tiêu chuẩn của nền đất ở đáy móng (cường độ nền đất). Theo TCVN

9362 : 2012 quy định: $R_{tc} = m \cdot (A \cdot b + B \cdot h) \cdot \gamma + D \cdot c$

Trong đó:

b - chiều rộng của móng; đối với móng tròn hoặc đa giác lấy $b = (F$ là diện tích đáy móng).

h - chiều sâu chôn móng.

g - trọng lượng thể tích của đất.

m - hệ số điều kiện làm việc. Nếu hố móng nằm dưới mực nước ngầm và trong tầng đất cát nhỏ thì $m = 0.8$ trong tầng đất bụi thì $m = 0.6$; các trường hợp khác $m = 1$

A, B, D - Các hệ số không thứ nguyên, phụ thuộc góc ma sát trong φ^{tc} ,

* *Tính toán chống lật cho móng:*

Móng chống lật có nhiệm vụ chủ yếu là chống lại lực lật (lực ngang) làm đổ cột. Ngoài lực ngang, trên móng còn chịu tác động của tải trọng thẳng đứng và mômen uốn.

Phương pháp để tính toán chống lật là tính theo phương pháp tải trọng phá hoại. Khả năng chống lật chủ yếu phụ thuộc vào sức kháng của đất ở mặt trước và mặt sau móng. Hệ số an toàn k của kết cấu phụ thuộc vào chế độ làm việc của đường dây, công thức:

$$K = \frac{S_{ph}}{S_{tc}}$$

Trong đó:

S_{ph} - tải trọng phá hoại (khả năng bền vững của nền)

S_{tc} - tải trọng tiêu chuẩn đặt lên móng

Trị số K cho trong Bảng 6.16.

Bảng 6.16: Hệ số độ tin cậy k của nền móng chống lật và chống nhổ theo tải trọng phá hoại

Dạng cột	Hệ số độ tin cậy
Cột đỡ	1.2
Cột néo góc, néo thẳng	1.3
Cột néo cuối, cột vượt	1.7

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, ít có sự biến đổi về địa mạo. Vì vậy móng cột tại các vị trí đều dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép mác M150# và móng lót M100# đúc tại chỗ. Bê tông chèn móng mác M150#.

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

- Các loại móng sử dụng cho công trình:

Móng cột MT3-14	MT3-14
Móng cột MT3-16	MT3-16
Móng cột MT3-18	MT3-18
Móng cột MT3-20	MT3-20
Móng cột MTK-16	MTK-16
Móng cột MTK-18	MTK-18

- Kết quả kiểm tra chống lật của móng xem phụ lục tính toán kèm theo.

b, Móng néo, dây néo:

- Tuyến đường dây trung áp sử dụng móng néo MN15-5

CHƯƠNG 4

CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

- Không xây dựng mới, cải tạo phần trạm biến áp.

CHƯƠNG 5

CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

- Không xây dựng mới, cải tạo phần hạ áp.

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:

1. 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
Nhiệt độ môi trường trung bình năm	25 ⁰ C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ ẩm trung bình	85%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	110	35	22
Sơ đồ nối	3 pha	3 pha	3 pha
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất (kV)	≥ 123	≥ 38,5	≥ 24
Tần số (HZ)	50	50	50

Ghi chú:

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

- Với các thiết bị lắp đặt ở độ cao trên 1000m (hoặc ở khu vực thường xuyên có nhiệt độ môi trường dưới 0⁰C) được thiết kế riêng cho từng khoảng cao độ lắp đặt. Khi đó các tiêu chuẩn về mức cách điện, áp lực vỏ thiết bị, chế độ làm mát, ... được điều chỉnh cho phù hợp.

3. Quy định chung khác:

- Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật này được xây dựng với các yêu cầu kỹ thuật, công nghệ và cấu hình ở mức cơ bản. Trong quá trình áp dụng, tùy thuộc vào từng điều kiện cụ thể cho

phép lựa chọn áp dụng các tiêu chí ở mức cao hơn và/hoặc bổ sung thêm các chức năng, thông số kỹ thuật khác cho phù hợp với yêu cầu thực tế.

6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

6.2.1. Dây dẫn:

- Tiêu chuẩn áp dụng: Theo TCVN 8090: 2009 (IEC 6221-:2002), TCVN 5064:1994/SĐ1:1995; TCVN 6483:1999 và QĐ số 318/QĐ-EVNNPC về bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị.

- Văn bản số 1424/EVNNPC-KT+VT ngày 17/4/2018 v/v tăng cường quản lý chất lượng VTTB.

- Văn bản số 4048/EVNNPC-KT+VT ngày 16/9/2019 quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB

- Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 16/9/2021 quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chồng chéo, xoắn gậy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.

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

- 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.

- Các sợi thép phải được mạ kẽm, dây được điện mỡ chống gỉ:

- + Đối với dây 01 lớp nhôm điện mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm;

- + Đối với dây 2 lớp nhôm điện mỡ toàn bộ trừ lớp ngoài cùng;

- + Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới 105⁰C.

Bảng thông số kỹ thuật chính dây nhôm lõi thép có mỡ bảo vệ AC-120/19:

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1.	Nước sản xuất		Nhà thầu khai báo
2.	Hãng sản xuất		Nhà thầu khai báo
3.	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 8090: 2009 (IEC 6221-:2002), TCVN 5064:1994/SĐ1:1995; TCVN 6483:1999
4.	Loại dây dẫn		ACSR-120/19 (điền mỡ trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm)
5.	Chứng chỉ quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
6.	Bảng thông số kỹ thuật chi tiết		Có
7.	Biên bản thí nghiệm mẫu nhôm để sản xuất		Có
8.	Biên bản thí nghiệm mẫu, có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN, IEC và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ		Có
9.	Kinh nghiệm sản xuất dây, cáp điện của nhà sản xuất (có tài liệu chứng minh)		≥ 05 năm
10.	Mặt cắt tính toán	mm ²	118/19
11.	Số lượng sợi và đường kính 1 sợi		
	Phần nhôm	mm	26x2,4
	Phần thép	mm	7x1,85
12.	Số lớp dây		
	Phần nhôm	Lớp	2
	Số lớp xoắn	Lớp	1
	Phần thép	Lớp	-
	Số lớp xoắn	Lớp	-

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
13.	Chiều bên dây lớp ngoài cùng		Chiều phải
14.	Đường kính ngoài của dây sau khi bên (tính toán)	mm	Nêu cụ thể
15.	Trọng lượng dây dẫn không kể mỡ	Kg/km	471
16.	Khối lượng mỡ	Kg/km	$\geq 12,5$
17.	Lực kéo đứt	kN	≥ 41.521
18.	Điện trở 1 chiều của dây ở 20°C	Ω/km	$\leq 0,244$
19.	Dòng điện cho phép	A	>415
	Yêu cầu đối với từng sợi dây nhôm trước khi bên		
20.	Loại nhôm theo tiêu chuẩn		TCVN 8090: 2009 (IEC 6221-:2002)
21.	Độ giãn dài tương đối	%	$\geq 1,8$
22.	Suất kéo đứt	N/mm^2	≥ 175
	Yêu cầu đối với từng sợi dây thép trước khi bên		
23.	Ứng suất giãn 1%	N/mm^2	≥ 1166
24.	Suất kéo đứt	N/mm^2	≥ 1313
25.	Khối lượng lớp mạ kẽm nhỏ nhất	G/m^2	≥ 190
26.	Bán kính bề cong	mm	$5 \pm 0,05$
27.	Số lần bề cong không ít hơn		8
28.	Bội số bước xoắn các lớp nhôm		Nhỏ nhất: 10 Lớn nhất: 18
29.	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ không dưới	$^{\circ}\text{C}$	105
30.	Lấy mẫu và thử nghiệm điển hình trong quá trình nghiệm thu		Tuân thủ các nội dung tại Văn bản số 1424/EVNNPC-KT+VT ngày

TT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			17/4/2018 v/v tăng cường quản lý chất lượng VTTB; Văn bản số 4048/EVNNPC-KT+VT ngày 16/9/2019 quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB; Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 16/9/2021 quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB.
	Các tài liệu kèm theo hồ sơ dự thầu		Bắt buộc
1.	Chứng chỉ quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
2.	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có các chỉ tiêu thử nghiệm theo TCVN, IEC và yêu cầu kỹ thuật của hồ sơ mời thầu
3.	Bảng thông số kỹ thuật chi tiết		Có

2. Cách điện, phụ kiện:

a. Cách điện đứng bằng sứ gốm 35kV:

Được chế tạo theo TCVN đáp ứng các yêu cầu theo Quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

*. Mô tả chung:

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

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, nhăn.

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: $100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. Diện tích của mỗi khiếm khuyết không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 20000 \text{ mm}^2$. Trong đó: D là đường kính lớn nhất của cách điện (mm), F là chiều dài dòng rò (mm).

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

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm^2 , những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm^2 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 $50 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50 + (D \times F) / 1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

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.

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.

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.

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:

Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).

Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).

Thí nghiệm điện (Routine electrical test) (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test): Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật, bao gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions).

Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn (Mechanical failing load test).

Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ (Thermal-mechanical performance test) theo TCVN 7998-1.

Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét (Lightning impulse voltage tests).

Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt (Wet power-frequency voltage tests).

Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại khoản 3, điều 4 của Quy định này và được thí nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025 dưới sự chấp thuận của bên mua để chứng minh hàng hóa đáp ứng các yêu cầu của hợp đồng. Các thử nghiệm mẫu được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60383- 1 hoặc tiêu chuẩn tương đương, gồm các hạng mục chính sau:

Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).

Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).

Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).

Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.

Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

Bảng thông số kỹ thuật chính Cách điện đứng bằng sứ gốm 35kV

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Năm sản xuất		Nêu cụ thể	
4	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
6	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post	
7	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	$\geq 38,5$	
8	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25	
9	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110	
11	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85	
12	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 200	
13	Điện áp đánh thủng	kV	≥ 200	
14	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150	

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
15	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	
16	Đường kính ty sứ	mm	20	
17	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	25	
18	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	25	
19	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.	
20	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
21	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	
22	Lấy mẫu và thử nghiệm điển hình trong quá trình nghiệm thu		Tuân thủ các nội dung tại Văn bản số 4048/EVNNPC-KT+VT ngày 16/9/2019 quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB; Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 9/6/2021 quy định về kiểm soát chất lượng mua sắm VTTB	

b. Cách điện néo thủy tinh:

Được chế tạo theo TCVN đáp ứng các yêu cầu theo Quyết định số 112/QĐ-EVN ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

a. Yêu cầu chung:

- Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:
- Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

b. Yêu cầu khác:

- Thiết bị mới nguyên 100%, không có khiếm khuyết, có chứng nhận nguồn gốc xuất xứ hàng hóa (CO) rõ ràng, hợp pháp và có chứng nhận chất lượng hàng hóa, 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.

- 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.

- 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 85 μ m.

- 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.

- 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.

c. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu (sample tests):

Số lượng cách điện dùng cho thử nghiệm mẫu không bao gồm trong số lượng cách điện chỉ định trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào. Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mỗi lô hàng	Kích cỡ mẫu
$N \leq 300$	Theo thỏa thuận
$300 < N \leq 2.000$	4
$2.000 < N \leq 5.000$	8
$5.000 < N \leq 10.000$	12

Căn cứ quy mô, khối lượng các loại cách điện cần mua để lựa chọn số lượng mẫu thử nghiệm và các yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng, thí nghiệm điển hình, thí nghiệm mẫu phù hợp.

d. Mô tả chung:

- Vật liệu chế tạo: Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn).

- Chất lượng bề mặt cách điện treo: Bề mặt cách điện treo không được có các khuyết tật như các nếp nhăn rõ rệt, các tạp chất lạ, bọt hở, vết rạn, nứt, rỗ và vỡ.

- Phụ kiện chuỗi cách điện:

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

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

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

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

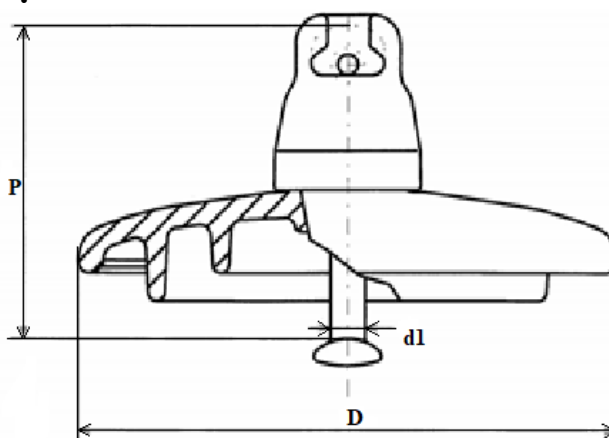
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá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

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

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

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

*** Loại bát cách điện:**



Hình 1: Bát cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket).

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

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất (01 bát)	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 120 B	120	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 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).

e. 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.

f. Yêu cầu về thí nghiệm:

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

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

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

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

* Yêu cầu về thí nghiệm mẫu (Sample test): Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định tại phần quy định chung 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 (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).

- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test) (E2).

g. Bảng thông số kỹ thuật:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Nêu cụ thể
	Cách điện néo		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)		Nêu rõ
4.2	Vật liệu cách điện Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)		Nêu rõ
	Kích thước phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1):		Nêu rõ
	+ Chiều cao bát cách điện chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ
	+ Đường kính chi tiết theo bảng (bảng 1.1)	mm	Nêu rõ
	+ Chiều dài dòng rò chuỗi thủy tinh chi tiết theo bảng	mm	Nêu rõ

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	(bảng 1.1)		
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1)	kN	Nêu rõ
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện 120kN (nêu rõ mã hiệu, ký hiệu từng phụ kiện)
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	3 bát với cấp điện áp 35kV
5.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy phù hợp đồng bộ chuỗi sứ có tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện 120kN (nêu rõ mã hiệu, ký hiệu từng phụ kiện)
	Mắt nối điều chỉnh		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối đơn		
	Mắt nối kép		
	Mắt nối lắp ráp		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa néo dây dẫn		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát	4 bát với cấp điện áp 35kV
6	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo quy định tại đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lớn đối với khối lượng ≤ 100 bát không yêu cầu lấy mẫu) bao gồm hạng mục kiểm tra khuyết tật, đo chiều dài đường rò, thử điện áp chịu xung sét, thử nghiệm điện áp đánh thủng, thử nghiệm phóng điện khô, thử nghiệm phóng điện ướt, đo chiều dày lớp mạ của phần kim loại phụ kiện mạ)		Đáp ứng
7	Yêu cầu về thử nghiệm mẫu theo quy định tại đơn vị thí nghiệm có uy tín được chủ đầu tư chấp thuận (bắt buộc đối với chủng loại hàng có số lượng lớn đối với khối lượng ≤ 100 bát không yêu cầu lấy mẫu)		

4.1 Các loại phụ kiện:

4.1.1. Móc treo chữ U

1- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Móc Treo Chữ U thuộc cụm treo sứ trong chuỗi phụ kiện.

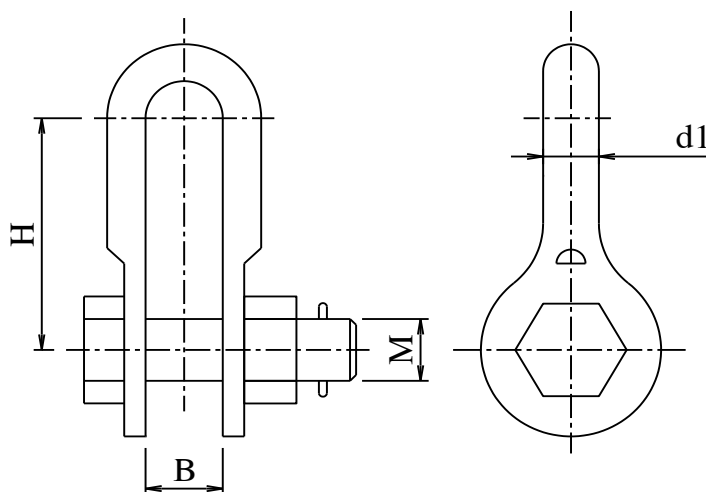
2- Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Móc Treo Chữ U gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ MT.

- Phần số: Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: MT-7 là móc treo chữ U có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

3- Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Móc Treo Chữ U theo Hình 1 và Bảng 1.



Hình 1

Bảng 1.

Loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg/bộ)
	H ± 1	M	B + 0,5	d1 + 0,2		
MT-7	60	16	20	16	70.000	0,65
MT-9	70	18	24	18	90.000	0,9
MT-12	82	20	26	20	120.000	1,13
MT-16	100	22	30	22	160.000	1,64
MT-21	115	24	32	24	210.000	2,25

4- Yêu cầu kỹ thuật:

4-1: Vật liệu chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.

4-2: Sai lệch độ không song song giữa 2 thân móc treo $\leq 0,5 \text{ mm}$.

4-3: Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỗ.

4-4: Sai lệch độ không vuông góc đường tâm lỗ chốt với tâm thân móc treo $\leq 0,5 \text{ mm}$.

4-5: Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ: Thân móc treo $\geq 85\mu\text{m}$; bu lông, đai ốc $\geq 85\mu\text{m}$.

4-6: Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

5- Phương pháp thử :

5-1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo TCVN 5408:2007.

5-4: Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

6- Ghi nhãn, bao gói:

6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.
- Ký hiệu sản phẩm.

6-2: Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

4.1.2. Vòng treo đầu tròn

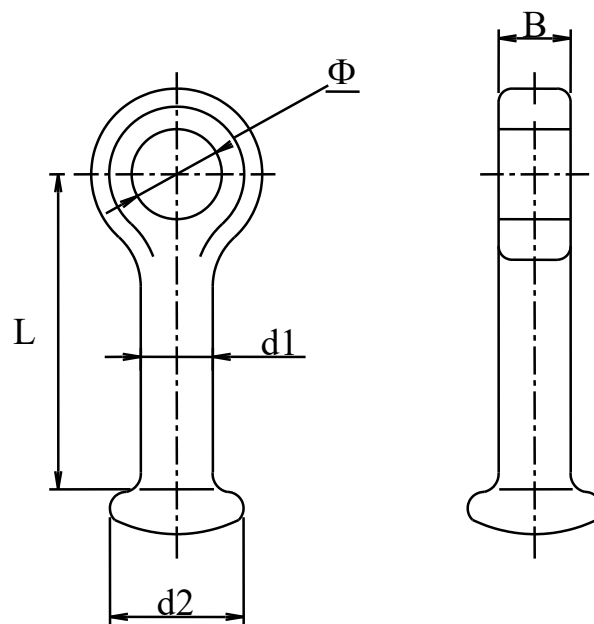
1- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Vòng Treo sử dụng nối với sứ cách điện trên các đường dây tải điện cao áp.

2- Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Vòng Treo gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ VT.
- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: VT-7 là Vòng Treo có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

3- Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Vòng Treo theo Hình 1 và Bảng 1.



Hình 1

Bảng 1.

Loại	Kích thước (mm)					Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg)
	$L \pm 1$	$d1 + 0,5$	$d2 - 1$	$\Phi \pm 0,2$	$B + 0,5$		
VT-7	70	16	33	20	16	70.000	0,3
VT-9	75	18	33	22	18	90.000	0,34
VT-12	70	16	33	24	20	120.000	0,35
VT-16	84	20	41	26	22	160.000	0,67
VT-21	84	22	48	29	28	210.000	1,1

4- Yêu cầu kỹ thuật:

4-1: Vật liệu chế tạo bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$. Riêng VT-12 chế tạo bằng thép có $[\sigma]b \geq 540 \text{ N/mm}^2$.

4-2: Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỗ.

4-3: Sai lệch độ không đồng tâm giữa lỗ Φ và thân $d1$ không được lớn hơn 0,5 mm.

4-4: Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$.

4-5: Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

5- Phương pháp thử:

5-1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo TCVN 5408:2007.

5-4: Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

6- Ghi nhãn, bao gói:

6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

6-2: Sản phẩm được đóng trong hộp gỗ, ngoài hộp có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

4.1.3. Mắt nối kép

1- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho sản phẩm Mất Nối Kép dùng để lắp nối sau sứ cách điện với kháng đỡ, mất nối trung gian, khoá đỡ, khoá néo của đường dây tải điện cao áp.

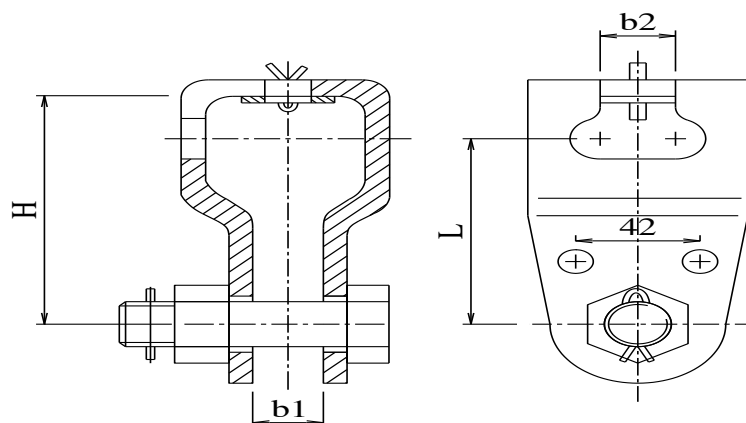
2- Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Mất Nối Kép gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ MN 2.

- Phần số: Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: MN2-7 là Mất Nối Kép có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 70.000 N.

3-Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Mất Nối Kép theo Hình 1 và Bảng 1.



Hình 1

Bảng 1.

Loại	Kích thước (mm)				Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg/bộ)
	M	H + 1	b1 ± 0,5	b2 + 0,5		
MN2-7	16	80	20	18	70.000	0,74
MN2-9	20	100	24	20	90.000	1,2
MN2-12	20	114	24	22	120.000	1,62
MN2-16	22	125	26	24	160.000	2,7

4- Yêu cầu kỹ thuật:

4-1: Vật liệu chế tạo các chi tiết Mất Nối Kép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$, vật liệu chế tạo chốt chặn bằng thép đàn hồi.

4-2: Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỗ.

4-3: Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$; bu lông, đai ốc $\geq 85\mu\text{m}$.

4-4: Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

5- Phương pháp thử:

5-1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo TCVN 5408:2007.

5-4: Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

6- Ghi nhãn, bao gói:

6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

6-2: Sản phẩm được đóng trong hộp gỗ, ngoài hộp có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

*Ghi chú: Hai lỗ $\varnothing 14$, khoảng cách tâm lỗ A chỉ có ở mắt nối kép chế tạo riêng để lắp với mỏ phóng điện

4.1.4. Mắt nối trung gian

1- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Mắt Nối Trung Gian dùng để tăng chiều dài chuỗi phụ kiện của đường dây tải điện cao áp.

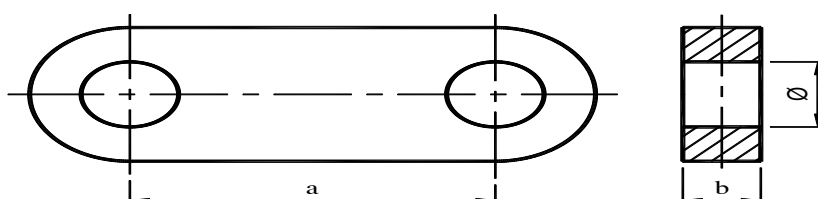
2- Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Mắt Nối Trung Gian gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ NG.

- Phần số : Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: NG-9 là Mắt Nối Trung Gian có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 90.000N.

3- Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Mắt Nối Trung Gian theo Hình 1 và Bảng 1.



Hình 1

Bảng 1.

Loại	Kích thước (mm)			Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg)
	a ± 0,3	b ± 0,5	Φ + 0,2		
NG -7	75	16	20	70.000	0,59
NG - 9	85	18	22	90.000	0,75
NG - 12	90	20	24	120.000	0,9
NG - 16	105	25	26	160.000	1,52
NG - 21	110	28	29	210.000	2,2

4- Yêu cầu kỹ thuật:

4-1: Vật liệu chế tạo Mắt Nối Trung Gian bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.

4-2: Chi tiết phải được làm sạch ba vĩa, bề mặt phẳng, không có vết nứt, rỗ.

4-3: Chi tiết phải được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$.

4-4: Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong bảng 1.

5- Phương pháp thử :

5-1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo TCVN 5408:2007.

5-4: Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

6- Ghi nhãn, bao gói:

6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

6-2: Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

4.1.5. Khánh đơn

1- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Khánh Đơn dùng để tạo khoảng cách lắp nối cho một pha dây dẫn của đường dây tải điện cao áp.

2- Ký hiệu: Ký hiệu của sản phẩm Khánh Đơn gồm 2 phần:

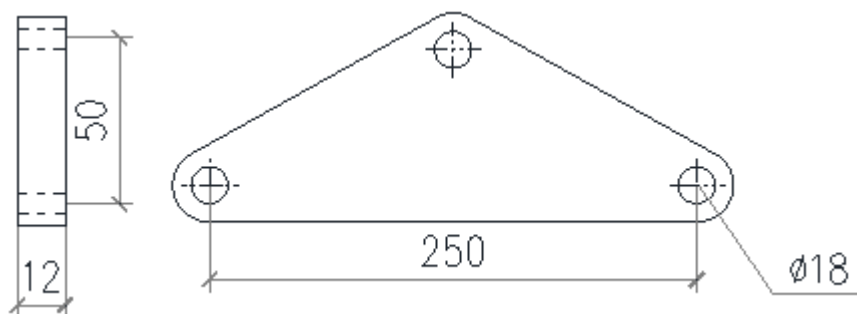
- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ KG1.

- Phần số: Chỉ tải trọng phá huỷ nhỏ nhất.

Ví dụ: KG1- 9 là Khánh Đơn có tải trọng phá huỷ nhỏ nhất là 90. 000 N.

3- Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Khánh Đơn theo Hình1 và

Bảng 1.



Hình 1

Bảng 1.

Loại	Kích thước (mm)					Tải trọng phá huỷ min. (N)	Khối lượng (Kg)
	C ± 0,2	H ± 1	H1 ± 1	Φ+0,5	S ± 0,2		
Khánh đơn	250	120	50	18	12	70.000	1,91
KG1-7	400	120	70	18	12	70.000	3,6
KG1-9	400	120	70	20	14	90.000	5,0
KG1-12	400	175	105	22	16	120.000	9,0
KG1-20	450	240	160	26	20	200.000	13,0

4- Yêu cầu kỹ thuật:

4-1: Vật liệu chế tạo Khánh Đơn bằng thép phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$.

4-2: Chi tiết phải được làm sạch ba via, bề mặt phẳng không có vết nứt, rỗ.

4-3: Chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$.

4-4: Tải trọng phá huỷ không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

5- Phương pháp thử :

5-1: Thử ứng suất kéo của vật liệu theo TCVN 198-85.

5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo TCVN 5408:2007.

5-4: Thử nghiệm tải trọng phá huỷ theo TCVN 198-85 trên máy thử kéo vạn năng, có lực kéo thích hợp.

6- Ghi nhãn, bao gói:

6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

6-2: Sản phẩm được đóng trong hộp gỗ, ngoài hộp có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

4.1.6. Khoá néo dây dẫn (Khoá néo kiểu bu lông)

1- Phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này áp dụng cho Khoá Néo dùng để néo căng dây dẫn, cỡ dây từ 35 đến 185 mm² của đường dây tải điện cao áp.

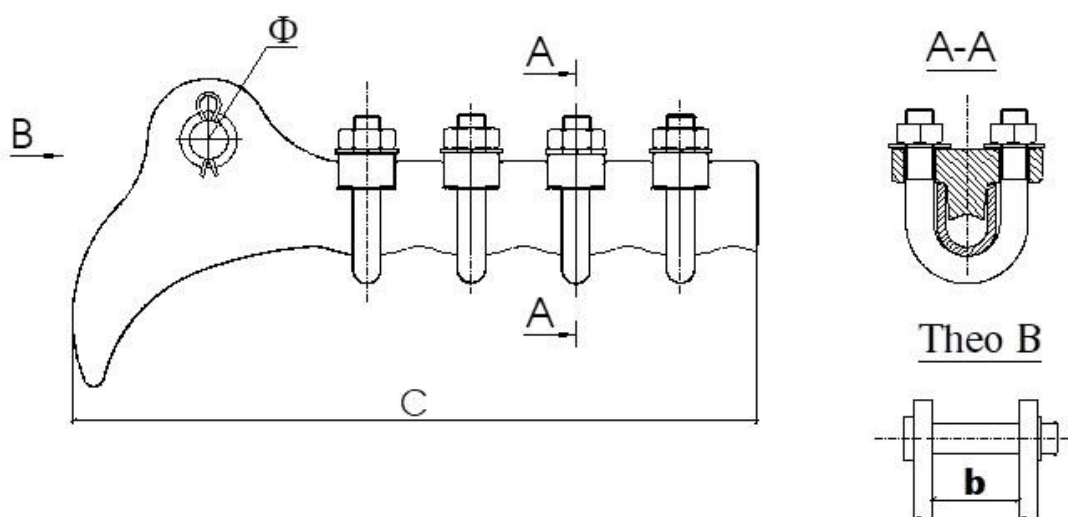
2- Ký hiệu: Ký hiệu của Khoá Néo dây gồm 2 phần:

- Phần chữ: Chỉ tên gọi của sản phẩm, ký hiệu bằng chữ N.

- Phần số: Chỉ lực phá huỷ mỗi ghép nhỏ nhất.

Ví dụ: N-18 là Khoá Néo dây có lực phá huỷ mỗi ghép nhỏ nhất 70.000N.

3- Thông số và kích thước: Hình dáng và kích thước cơ bản của Khoá Néo theo Hình 1 và Bảng 1.



Bảng 1.

Loại	Kích thước (mm)			Lực phá huỷ mối ghép nhỏ nhất (N)	Dùng cho dây ACSR có tiết diện (mm ²)	Khối lượng (Kg/bộ)
	$\Phi^{-0,2}$	$b^{+0,5}$	$C^{\pm 2}$			
N-18	16	20	237	70000	50 ÷ 70	1,75
N-36	16	20	277	100000	95 ÷ 120	2,05
N-56	20	24	395	120000	150 ÷ 185	4,1

4- Yêu cầu kỹ thuật:

4-1: Vật liệu chế tạo thân khóa phải có $[\sigma]b \geq 420 \text{ N/mm}^2$. Vật liệu chế tạo chốt chặn bằng thép đàn hồi. Vật liệu chế tạo miếng kẹp bằng nhôm hợp kim có $[\sigma]b \geq 220 \text{ N/mm}^2$.

4-2: Chi tiết phải được làm sạch ba vĩa, bề mặt không có vết nứt, cháy, rỗ.

4-3: Các chi tiết được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng. Chiều dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$; bu lông, đai ốc $\geq 85\mu\text{m}$

4-4: Khi lắp ráp phải lót tấm nhôm có chiều dày từ 0,8 ÷ 1,0 mm trên và dưới của phần kẹp dây

4-5: Xiết bu lông bằng cờ lê lực, phù hợp với mô men cho trước:

+ M16 = $60 \pm 3 \text{ N m}$.

+ M12 = $40 \pm 2 \text{ N m}$.

4-6: Lực phá huỷ mối ghép không được nhỏ hơn giá trị cho trong Bảng 1.

5- Phương pháp thử:

5-1: Thử ứng suất kéo và ứng suất cắt của vật liệu theo TCVN 198-85.

5-2: Kiểm tra các kích thước bằng các dụng cụ đo thích hợp.

5-3: Kiểm tra chiều dày lớp mạ theo TCVN 5408:2007.

5-4: Thử lực phá huỷ mối ghép bằng phương pháp kéo sản phẩm đã được kẹp chặt với dây dẫn.

6- Ghi nhãn, bao gói:

6-1: Sản phẩm phải được ghi nhãn với các nội dung chính sau đây:

- Tên cơ sở chế tạo.

- Ký hiệu sản phẩm.

6-2: Sản phẩm được đóng trong hòm gỗ, ngoài hòm có ghi tên cơ sở chế tạo, tên sản phẩm và số lượng.

6. Thông số kỹ thuật đầu cốt và ghíp nhôm

6.1 Đầu cốt Đồng mạ Niken

STT	Mô tả	Thông số yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu	Khai báo	
	C 50	Khai báo	
	C 120	Khai báo	

STT	Mô tả	Thông số yêu cầu	Ghi chú
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; Lớp phủ kim loại-Lớp mạ Niken theo TCVN 5024:2007, IOS 1458:2002	
7	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ Niken, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ, 2 lỗ. Bên trong của các ống ép phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ	
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 50	1	
	C 120	2	
10	Tiết diện của dây dẫn [mm ²]		
	C 50	50	
	C 120	120	
11	Đường kính trong của ống đồng [mm]		
	C 50	9,60÷10,40	
	C120	14,60÷15,50	
12	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		

STT	Mô tả	Thông số yêu cầu	Ghi chú
	sau: [A]		
	C 50	270	
	C 120	420	
13	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	C 50	5,6	
	C 120	12,5	
14	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 75% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
15	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
16	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.	
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	
19	Thí nghiệm điểm hình	Đáp ứng yêu cầu	
20	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
21	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

* Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):

Các biên bản thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp

đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Các thử nghiệm phải được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương:

Kiểm tra các kích thước

Kiểm tra các ký hiệu

* Thử nghiệm điển hình (Type tests):

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

Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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

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

*. Thử nghiệm nghiệm thu

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

Số lượng mẫu thử (p)	Số lượng của một lô (n)	Hạng mục thử
p=1	$n < 50$	i
p=1	$50 \leq n < 100$	i ii, iii

$p=2$	$100 \leq n < 200$	i ii, iii
$p = 3$	$200 \leq n < 500$	i, ii, iii
$p = 4$	$500 \leq n$	i, ii, iii

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng sản phẩm dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng sản phẩm được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

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

6.2 Kẹp cáp nhôm

Bảng thông số kỹ thuật cơ bản:

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Xuất xứ	Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu AC25-150	Mã hiệu AC25-150	
4	Website nhà sản xuất	Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000:2015	
6	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
7	Loại - Thân kẹp	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	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	- Bu lông	các rãnh phải được sơn 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.	
8	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm ²] A120 to A70-95	Dây chính / dây rẽ 120-150 / 70-95	
9	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm] A120 to A70-95	Dây chính / dây rẽ 10,65-12,55 / 10,65-12,55	
10	Dòng điện định mức A120 to A70-95	440A	
11	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
12	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
13	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A120 to A70-95	kA/2s 9,3	
14	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.	
15	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
16	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm điểm hình	Đáp ứng yêu cầu	

STT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
18	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
19	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

6.3 Đầu cosse ép dây nhôm lõi thép (đầu cos thể bài ép PAP)

- Bảng thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Thông số yêu cầu	Ghi chú
1	Tên nhà sản xuất	Khai báo	
2	Xuất xứ	Khai báo	
3	Mã hiệu	Khai báo	
	PAP 120	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	Đầu cốt thể bài được chế tạo bằng nhôm, có hàm lượng nhôm $\geq 99,5\%$. Bên trong của các ống ép phải được sơn sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ	
8	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
9	Tiết diện của dây dẫn (mm ²)		
	ACSR 120	120	
10	Điện trở của đầu cosse 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	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau:	

STT	Mô tả	Thông số yêu cầu	Ghi chú
		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	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.	
14	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	
15	Kiểm tra và thử nghiệm	Đáp ứng yêu cầu	
16	Thí nghiệm điển hình	Đáp ứng yêu cầu	
17	Thí nghiệm xuất xưởng	Đáp ứng yêu cầu	
18	Thí nghiệm nghiệm thu	Đáp ứng yêu cầu	

*** Thử nghiệm xuất xưởng (Routine tests):**

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

Kiểm tra các kích thước

Kiểm tra các ký hiệu

*** Thử nghiệm điển hình (Type tests):**

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

Đo điện trở tiếp xúc (Measurement of contact resistance)

Độ tăng nhiệt khi mang dòng định mức (Temperature rise)

Thử khả năng chịu đựng chu kỳ nhiệt (Heating cycle test)

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

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

***. Thử nghiệm nghiệm thu**

Khi tiếp nhận hàng hoá, Bên Mua và Bên Bán sẽ tiến hành lấy mẫu để thử nghiệm tại một Đơn vị thử nghiệm độc lập (Quatest) dưới sự chấp thuận của Bên Mua để chứng minh hàng giao đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng. Bên Mua có quyền yêu cầu trực tiếp chứng kiến công tác thử nghiệm này.

Số lượng mẫu thử như sau:

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

Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Số lượng sản phẩm dùng cho thử nghiệm nghiệm thu không bao gồm trong số lượng sản phẩm được cung cấp trong bảng phạm vi cung cấp của hồ sơ mời thầu/hợp đồng. Tất cả các chi phí kiểm tra và thử nghiệm bao gồm trong giá chào.

Nếu có hai hoặc hơn hai mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu coi như lô hàng không đạt yêu cầu thử nghiệm nghiệm thu và bên mua sẽ có quyền từ chối không nhận hàng mà không chịu bất kỳ một phí tổn nào.

Nếu chỉ một mẫu thử không đạt yêu cầu, thì việc lấy mẫu thử nghiệm lại sẽ được thực hiện lại trên các mẫu mới với số lượng gấp đôi số lượng lần lấy đầu tiên.

Nếu có một hoặc hơn một mẫu thử nào đó không đạt yêu cầu sau lần thử nghiệm lại thì coi như lô hàng không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của hợp đồng.

Các hạng mục thử nghiệm bao gồm như sau:

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

7. Cột bê tông ly tâm:

- Điều kiện kỹ thuật này đề cập tới yêu cầu cho cột bê tông ly tâm sử dụng trong công trình.
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 5847:2016 Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
- Cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực trước.
- Đối với cột có chiều dài tới 14m (NPC-I-14) chỉ gồm 01 đoạn liên tục hoặc nối bích, đối với cột NPC-I-16 trở lên gồm 02 đoạn có được lắp với nhau bởi măng xông hay mặt bích.
- Chiều dài cột 10m, 12m đối với cột NPC-I-10, 12m đối với cột NPC-I-12, 14m đối với cột NPC-I-14, 16m đối với cột NPC-I-16, 18m đối với cột NPC-I-18, 20m đối với cột NPC-I-20.
- Đường kính ngọn cột: 190mm, chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép ở đầu cột không nhỏ hơn 50mm.
- Cột có mặt cắt tròn với độ côn $1,33 \pm 0,01$.
- Chiều dài cột, đường kính ngoài của đáy cột, lực đầu cột và tổ hợp cột phải theo các quy định trong bảng. Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép ở đáy cột không nhỏ hơn 60mm:

STT	Loại cột	Chiều dài (m)	Đường kính ngọn (mm)	Đường kính gốc (mm)	Tổ hợp cột	Tải trọng thiết kế (kN)
1	NPC.I-12-190-4,3	12	190	350	Liên thân	4,3
2	NPC.I-12-190-5,4	12	190	350	Liên thân	5,4
3	NPC.I-12-190-7,2	12	190	350	Liên thân	7,2
4	NPC.I-12-190-9	12	190	350	Liên thân	9
5	NPC.I-12-190-10	12	190	350	Liên thân	10
6	NPC.I-14-190-8,5	14	190	377	Thân rời	8,5
7	NPC.I-14-190-9,2	14	190	377	Thân rời	9,2
8	NPC.I-14-190-11	14	190	377	Thân rời	11

STT	Loại cột	Chiều dài (m)	Đường kính ngọn (mm)	Đường kính gốc (mm)	Tổ hợp cột	Tải trọng thiết kế (kN)
9	NPC.I-14-190-13	14	190	377	Thân rỗng	13
10	NPC.I-16-190-9,2	16	190	403	Thân rỗng	9,2
11	NPC.I-16-190-11	16	190	403	Thân rỗng	11
12	NPC.I-16-190-13	16	190	403	Thân rỗng	13
13	NPC.I-18-190-9,2	18	190	429	Thân rỗng	9,2
14	NPC.I-18-190-11	18	190	429	Thân rỗng	11
15	NPC.I-18-190-12	18	190	429	Thân rỗng	12
16	NPC.I-18-190-13	18	190	429	Thân rỗng	13
17	NPC.I-20-190-13	20	190	456	Thân rỗng	13

- Bê tông đúc cột là bê tông nặng mác không nhỏ hơn 300, cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.
- Cốt thép chính sử dụng thép CT5 có đường kính 16mm.
- Thép vòng liên kết sử dụng thép Φ5 kéo nguyệt.
- Thép phụ sử dụng thép CT3.
- Dây tiếp đất được sử dụng bằng sắt tròn 10, độc lập và không phải sắt chịu lực trụ. Sắt được đặt âm trong bê tông từ đầu đến gốc trụ.
- Dây sắt 10 được dẫn ra mặt ngoài trụ bằng cách: Hàn điện với đai ốc vuông có kích thước 60x60mm dày 10mm, cùng bulon 12 dài 25mm, đai ốc vuông được tarô (ven) răng vị trí giữa đai ốc, ren bước lớn Loại K). Bulon và đai ốc được nhúng kẽm nóng, chiều dày lớp mạ theo Quy định hiện hành, chiều dài đường hàn 50mm, hàn 02 phía, chiều dày mỗi hàn 06mm. Mặt ngoài đai ốc phẳng, bằng với mặt ngoài trụ.
- Độ sâu của lỗ bắt tiếp địa từ mặt ngoài trụ tối thiểu 25mm nhưng không được xuyên qua tâm trụ, quá trình quay ly tâm phải bịt kín lỗ tiếp địa, không để bê tông làm bít hoặc độ sâu lỗ tiếp địa không đạt yêu cầu.
- Vị trí đai ốc vuông nối dây tiếp đất phải lệch với lỗ lắp đà của trụ, không được thẳng hàng.
- Có thể dùng thép cán nóng hoặc thép ứng lực trước.
- Cột phải có nhãn hiệu rõ ràng đặt cách gốc cột 3m, nhãn in chìm nhưng không sâu quá 3mm.
- Nước cho bê tông phải phù hợp TCVN 4506:87 hoặc phiên bản mới hơn
- Cường độ chịu nén thực tế của bê tông không nhỏ hơn 90% so với mác bê tông thiết kế.
- Xi măng dùng cho bê tông phải phù hợp TCVN 2682:1992 hoặc mới hơn

- Cát dùng cho bê tông phải phù hợp với TCVN 1770:86 hoặc phiên bản mới hơn.
- Đá dùng cho bê tông phải phù hợp TCVN 1771:86 hoặc phiên bản mới hơn.
- Cốt thép phải được thiết kế phù hợp TCVN 1651:85 hoặc phiên bản mới hơn.
- Các chi tiết thép để lỗ xà và lỗ tiếp đất phải dùng thép các bon chất lượng tuân thủ theo TCVN 1765:85 hoặc phiên bản mới hơn và phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.
- Que hàn dùng loại có đặc tính phù hợp với cốt thép cốt dọc và tuân thủ TCVN 3223:89
- Bích nối cột phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.
- Măng sông nối cột phải được bọc bê tông bảo vệ măng sông.
- Hàn cốt thép dọc vào bích hoặc măng sông phải đảm bảo chiều cao và chiều dài mối hàn theo đúng thiết kế.
- Bề mặt ngoài cột không chịu tải trọng khi giao cho người tiêu thụ phải nhẵn.
- Cho phép có vết nứt với bề rộng không lớn hơn 0,1mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.
- Mặt bê tông phải nhẵn, không có biến dạng, cho phép được rỗ ở mép khuôn. Chiều sâu vết rỗ không lớn hơn 3mm, chiều dài không quá 15mm.
- Phương pháp ghi nhãn hiệu cột phải tuân theo TCVN 5847 - 2016.
- Thử nghiệm thực hiện theo đúng TCVN 5847-2016.

8. Xà giá:

Điều kiện kỹ thuật này đề cập tới tiêu chuẩn cho các vật tư chế tạo bằng thép như xà cột thép, xà, giá đỡ cáp, trụ đỡ thép thiết bị...

Thép hình các loại phải có kết quả thử nghiệm theo TCVN 197-1985 và TCVN 198-1985.

Thép được mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN 5408:2007 với chiều dày tối thiểu 80µm.

Lớp kẽm không bị tróc, dột hoặc không có xỉ kẽm trên bề mặt.

Tiêu chuẩn thép hình và thép tấm: TCVN 1896-76.

Bulông, đai ốc TCVN-5575-1991, TCVN-1876-76, TCVN-1896-76.

Tiêu chuẩn lắp dựng kết cấu thép 20TCN-170-89.

Không được phép hàn thép đã mạ trừ những nơi được chỉ ra trong Các bản vẽ hoặc Kỹ sư hướng dẫn.

Các mối nối cần được làm đầy, làm đều hoặc cắt gọt đánh bóng, nếu cần để bảo đảm liên kết kín và hoàn hảo. Tất cả các khung cần được cấp cùng với các liên kết giằng néo thích hợp. Tất cả các khung cần được cung cấp với việc giằng néo thích hợp để bảo đảm cố định hình dạng khi vận chuyển.

Tất cả mọi mối hàn phải là liên tục theo đường tiếp xúc, trừ những mối đỉnh bấm cầm hàn. Mọi mối hàn lộ cần phải mài cho trơn nhẵn.

Việc mạ và kiểm tra cần tuân theo các yêu cầu của ASTM A123.

Vật liệu sẽ được mạ sau khi việc chế tạo, mài đánh bóng, và các công việc trong xưởng đã hoàn thiện, trừ khi được quy định khác đi trong tài liệu này.

Trước khi mạ, mọi vảy hàn rơi vãi, các vết hàn xù xì thô nhám, hoặc các vết sắc nhọn nhô ra sẽ phải tẩy sạch bằng cách đục bỏ và đánh bóng. Sau đó tất cả các đường hàn sẽ được làm sạch bằng phun thổi cát. Các bề mặt khác sẽ được làm sạch khỏi mọi vảy bụi, dầu, mỡ và các vảy hàn còn đọng lại căn cứ theo SSPC- SP6 - Làm sạch bằng Phun thổi Thương mại. Sau khi làm sạch, các mối hàn cần phải có một bề mặt liên tục, đều đặn, không bị bất cứ một vết rỗ nào và kín nước tuyệt đối.

Lớp mạ cần sạch sẽ, trơn nhẵn, đồng nhất và không có khuyết tật. Các chỗ rỗng, những chỗ lớp mạ bị gồ ghề và đọng thành các giọt mà có thể bị vỡ khi động chạm đến, sẽ không được Kỹ sư chấp nhận. Nếu trên 5% vật liệu bị loại bỏ, thì việc sản xuất sẽ phải ngừng lại và sửa đổi sao cho đạt đến được một sự thỏa mãn về công việc.

Việc mạ các bulông, ecu và các vòng đệm cần phải căn cứ theo ASTM A394. Các ecu sẽ được tiện ren sau khi mạ và các mối ren của ecu là trái chiều theo ASTM A394.

Nếu không có quy định khác thì tất cả sắt, thép sử dụng cho công trình và các khung thép ngoài trời sẽ được mạ kẽm nhúng nóng sau khi hoàn tất việc sản xuất. Kẽm mạ ngoài phải đồng bộ, sạch sẽ, mịn và tránh tối đa trang kim.

Ngoài các dây kim loại ra thì tất cả các vật bằng sắt, thép cũng sẽ được mạ kẽm nhúng nóng và có trọng lượng kẽm mạ trung bình tối thiểu là 500 g/m² đối với các bộ phận làm bằng thép và 350 g/m² đối với các bulông, đai ốc và vượt qua các cuộc thử nghiệm theo tiêu chuẩn ISO 1460 hoặc tiêu chuẩn tương tự.

Việc chuẩn bị mạ kẽm và quá trình mạ kẽm không được làm méo hoặc ảnh hưởng xấu đến tính chất cơ học của vật liệu.

Nếu phát hiện bất kỳ phần nào mạ chưa hoàn thiện thì phần đó sẽ phải được thay thế. Toàn bộ chi phí liên quan đến việc thay thế đó sẽ do Nhà thầu thanh toán.

Nếu khi phát hiện các bề mặt đã được mạ kẽm có hiện tượng bong mạ trong khi vận chuyển hay trong quá trình lưu kho trên hiện trường thì Tư vấn sẽ phê duyệt phương pháp cọ rửa hoặc sơn bảo vệ tại hiện trường hoặc ra lệnh thay thế bằng nguyên liệu mới.

Thông số kỹ thuật:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		TCVN 1765 - 75; TCVN 7571-5:2006; TCVN 5408 - 91
5	Dung sai chiều dày:		
	Sắt V	mm	$\pm 0,5$
	Sắt Dẹt	mm	$\pm 0,2$
	Sắt U	mm	$\pm 0,4$
6	Vị trí và kích thước các lỗ để bắt sứ đứng và sứ treo...		Theo đúng bản vẽ thiết kế
7	Bề mặt		Phải trơn nhẵn, không có vết xước và khuyết tật
8	Độ dày trung bình tối thiểu lớp tráng kẽm	μm	> 80
9	Lớp tráng kẽm		Phải đều và bám dính chắc vào kim loại nền
10	Giới hạn bền đứt	N/mm^2	> 380
11	Giới hạn chảy	N/mm^2	> 250
12	Độ dẫn dài tương đối khi đứt	%	> 26

9. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công, lắp đặt, xây dựng.

9.1. Chỉ dẫn kỹ thuật chung về vật liệu xây dựng

1. Xi măng

- Xi măng phải được bảo quản trong kho kín, đảm bảo không để đóng cục hay ẩm ướt trong suốt quá trình vận chuyển và lưu kho.

- Khi xi măng giao dưới dạng bao thì phải còn nguyên niêm và nhãn trên bao. Số lượng xi măng phải có đủ tại công trường để đảm bảo quá trình thi công liên tục.

2. Cát

- Cát phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp cát có phẩm chất đều đặn và đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.

- Cát phải bảo quản tại sân bãi không để đất, rác hoặc các tạp chất khác lẫn vào.

- Khối lượng thể tích xấp: $> 1300 \text{ kg/m}^3$

- Không có thành phần sét, á sét, các tạp chất dạng cục

- Phần trăm khối lượng hạt trên 5mm không lớn hơn 10%

- Phần trăm khối lượng hạt dưới 0,14mm không lớn hơn 10%

- Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét bé hơn 3%

3. Đá dăm, sỏi dăm

- Đá dăm, sỏi dăm phải được lấy từ nơi có khả năng cung cấp có phẩm chất đều đặn, đủ khối lượng theo tiến độ trong suốt quá trình thi công công trình.
- Đối với kết cấu bê tông cốt thép, kích thước hạt đá dăm, sỏi dăm lớn nhất không được vượt quá khoảng cách thông thủy nhỏ nhất giữa các thanh cốt thép.
- Đá, sỏi phải được rửa sạch, phân loại. Sân bãi để đá, sỏi phải sạch không để đất cũng như các loại rác, tạp chất khác lẫn vào.
- Đường biểu diễn thành phần hạt theo biểu đồ thành phần hạt TCVN 1771:1987.
- Cường độ $\geq 400.105 \text{ N/m}^2$
- Phần trăm hạt thoi dẹt $\leq 35\%$
- Phần trăm hạt phong hóa, mềm yếu 10%
- Phần trăm khối lượng cục sét $< 0.25\%$
- Phần trăm khối lượng bùn, bụi, sét $< 3\%$

4. Nước

- Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết.

5. Cốt thép

- Cốt thép đưa vào sử dụng phải đảm bảo bề mặt sạch, không bị rỉ sét, vảy cán, không dính bùn đất, dầu mỡ, hay bất kỳ vật liệu khác ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông. Nghiêm cấm việc sử dụng cốt thép xử lý nguội thay thế cốt thép cán nóng.

9.2. Chỉ dẫn kỹ thuật trong công tác thi công, lắp đặt

1. Đào đất hố móng công trình:

- Móng cột được đào đúc bằng thủ công hoặc bằng máy.
- Móng được đào theo đúng kích thước trong bản vẽ.

2. Công tác bê tông:

- Bê tông đúc sẵn: Các cấu kiện bê tông đúc sẵn được đúc sẵn tại bãi đúc sẵn bố trí ở công trường.
- Bê tông tại chỗ: Các loại bê tông tại chỗ được trộn bằng máy trộn bê tông 250 lít di động, đầm bằng máy kết hợp thủ công để làm chặt bê tông.

3. Công tác cốt thép:

- Công tác thép trong bê tông đúc sẵn và bê tông tại chỗ được gia công tại công trường theo kích thước chủng loại và khối lượng đúng theo thiết kế.
- Kết cấu thép như: Cột, xà thép bằng thép mạ kẽm gia công trong nước.

4. Công tác ván khuôn:

Ván khuôn của bê tông chủ yếu sử dụng các bộ ván khuôn có sẵn định hình của cơ quan xây lắp. Trường hợp không có sẽ dùng ván khuôn gỗ, gia công tại công xưởng bố trí tại công trường. Gỗ thành khí được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

5. Công tác xây gạch:

Vữa xây được trộn bằng máy trộn vữa di động 100lít, vận chuyển lên cao bằng thang tải hoặc pa lăng xích.

6. Công tác lắp đặt cấu kiện xây dựng và thiết bị:

- Cấu kiện xây dựng:
 - + Các cấu kiện bê tông đúc sẵn là tấm đan, thành vại đường lắp dựng thủ công.
- Các kết cấu thép:
 - + Cột, xà tổ hợp bằng thủ công, lắp dựng bằng cầu kết hợp thủ công.
 - + Trụ tổ hợp và lắp dựng bằng thủ công.

7. Công tác vận chuyển:

- Vận chuyển thiết bị: Thiết bị, vật liệu điện được nhập trọn bộ theo đơn hàng. Vận chuyển bằng ô tô về kho bãi được đặt tại công trường.
- Vận chuyển vật liệu xây dựng: Vật liệu xây dựng địa phương được vận chuyển về công trường bằng ô tô.
- Vận chuyển đường dài: Các loại vật liệu như dây, sứ, phụ kiện dự kiến lấy tại Hà Nội hoặc các tỉnh lân cận.

8. Nhu cầu phục vụ xây lắp:

- Nhu cầu xe máy: Nhu cầu xe máy được xác định theo khối lượng công tác, biện pháp thi công chủ yếu đã trình bày ở trên và các định mức thi công hiện hành.

STT	Tên xe máy	Đơn vị	Số lượng
1	Cần cẩu CMK-10	cái	1
2	Máy trộn bê tông 250lít	cái	1

STT	Tên xe máy	Đơn vị	Số lượng
3	Máy trộn vữa 100lít	cái	1
4	Đầm bàn	cái	1
5	Cần cẩu thiếu niên (hoặc máy thăng tải)	cái	1
6	Đầm dùi	cái	2
7	Ô tô thùng gỗ	cái	2
8	Máy lọc dầu	cái	1
9	Máy hàn điện	cái	3
10	Máy nâng hàng 5 tấn	cái	1
11	Máy xúc dung tích 0,4m ³	cái	1
12	Tời điện 5 tấn	cái	2
13	Pa lăng xích 5 tấn	cái	2
14	Múp 5 tấn	cái	2
15	Máy ép dầu cốt thủy lực	cái	1
16	Kích dầu 20 tấn	cái	2
17	Cầu 25 tấn	cái	1

9. Kéo căng dây: được thể hiện trong bản vẽ thi công của Nhà thầu.

• *Bảo quản và kho*

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

- Trong thời gian bảo quản tại kho và vận chuyển tránh xây xát hoặc hư hại khác đối với dây dẫn và rulô cuộn dây. Không kéo lê dây trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề nào. Có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn cáp ngầm, dây dẫn, dây chống sét không bị rơi xuống đất.

• *Kế hoạch căng dây*

- Nhà thầu sẽ trình kế hoạch kéo căng dây, dải cáp cho Bên A. Kế hoạch nêu rõ công việc, phương pháp căng dây, Phương pháp dải dây..., nổi đất tạm, các thiết bị và phụ kiện để kéo căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách

dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn cần thiết khác (biện pháp an toàn, phương tiện và phương thức thông tin liên lạc), các cơ quan, đơn vị hỗ trợ.

• *Dụng cụ, thiết bị căng dây*

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

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

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

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

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

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

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

● *Ống nối, ống ép dây*

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

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

● *Biện pháp căng dây dẫn*

- Nhà thầu tiến hành thi công theo biện pháp căng dây, dài cáp thể hiện trong bản vẽ thi công và được sự chấp thuận của Bên A và tư vấn giám sát.

- Việc căng dây dẫn, dây chống sét chỉ thực hiện sau trong thời gian ngắn đảm bảo không ảnh hưởng đến thời gian cắt điện.

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

- Để đảm bảo an toàn cho người và thiết bị, khi căng dây Nhà thầu sẽ tiến hành néo tạm.

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

- Tốc độ cho phép kéo căng dây từ 4km/h đến 10 km/h.

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

- Cấm để dây gấp nút hoặc trầy xước với bất kỳ dạng nào trong suốt quá trình căng dây. Dây không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì có thể gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây tiếp xúc với vật làm tổn thương dây, sẽ

dùng các biện pháp bảo vệ tránh hư hại dây như dàn giáo, ròng rọc hoặc các con lăn gỗ/nhôm. Dàn giáo gồm vật liệu để dây có thể qua không bị tổn thương.

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

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

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

● *Nối đất tạm thiết bị căng dây*

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

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

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

● *Nối, hoàn thiện và tu chỉnh dây*

● *Công tác nối dây*

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

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

- Điểm nối dây phù hợp với quy phạm. Không nối dây tại các khoảng vượt qua các Công trình như nhà, đường ô tô, Đường dây điện lực, Đường dây thông tin, sông,

- Số mối nối, mối ép trong một khoảng cột phải tuân theo quy phạm hiện hành (11 TCN- 01-1984).

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

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

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

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

+ Không có hiện tượng dây bị đứt.

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

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

+ Nhà thầu sẽ đo và ghi lại điện trở các mối nối, khóa néo và các mối nối khác.

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

● *Độ võng dây dẫn:*

- Nhà thầu tiến hành đo đạc, cập nhật số liệu độ võng dây. Trong suốt quá trình kéo căng dây, các số liệu quan trắc, đo đạc đều được tiến hành vào ban ngày. Lấy độ võng không thực hiện khi: Gió mạnh hoặc trong các điều kiện thời tiết không thuận lợi làm giảm sự chính xác của độ võng. Dây dẫn và dây chống sét được lấy độ võng theo quy định của thiết kế. Sau khi dây được đưa vào các ròng rọc không treo thiết bị căng dây quá 48 giờ trước khi được kéo tới độ võng đã định. Việc kiểm tra độ võng Nhà thầu sẽ tiến hành theo quy định của thiết kế.

- Độ võng của tất cả khoảng cột Nhà thầu sẽ đo. Tại các khoảng cột có góc chênh thẳng đứng và nếu có yêu cầu của Bên A và tư vấn giám sát thì độ võng được đo cả hai bên của góc chênh.

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

- Trong bất kỳ trường hợp nào, nếu độ võng không đạt theo yêu cầu của thiết kế, Nhà thầu sẽ có biện pháp xử lý.

● *Dung sai độ võng:*

+ Cho phép dung sai $\pm 15\text{cm}$ độ võng trong bất kỳ khoảng cột nào.

+ Độ chênh lệch độ võng lớn nhất giữa các pha trong bất kỳ khoảng cột nào không vượt quá 15cm.

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

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

● *Kẹp dây:*

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

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

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

10. Thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt:

* *Yêu cầu chung:*

- Trong quá trình thi công Nhà thầu luôn tuân thủ các quy trình, quy phạm kỹ thuật thi công liên quan và các yêu cầu của hồ sơ thiết kế. Ngoài ra, khi thi công tại các khoảng

giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ thực hiện thi công theo đúng thiết kế, đảm bảo an toàn điện và lựa chọn thời điểm thi công thích hợp để hạn chế tối đa thời gian cắt điện.

** Các yêu cầu biện pháp thi công chi tiết tại các vị trí đặc biệt:*

Trình tự thực hiện chung:

- Trước khi tiến hành thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt Nhà thầu sẽ lập biện pháp cụ thể trình Chủ đầu tư và sẽ làm thủ tục với cơ quan quản lý và địa phương để xin phép thi công.

- Chuẩn bị vật tư, vật liệu, dụng cụ thi công phục vụ thi công tại các khoảng giao chéo đặc biệt.

- Sau khi được sự chấp thuận của Chủ đầu tư và của cơ quan quản lý địa phương thì Nhà thầu tiến hành làm giàn giáo thi công

- Kiểm tra nghiệm thu giàn giáo và tiến hành thi công tại vị trí giao chéo đặc biệt

- Bố trí nhân sự trực cảnh giới trong suốt quá trình thi công.

- Đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thực hiện.

- Tháo dỡ dàn giáo, thu dọn, hoàn nguyên, tháo dỡ tiếp địa, trả phiếu công tác.

** Thi công vượt đường thông tin, vượt đường dây điện lực:*

- Chấp hành đúng các trình tự trên.

- Khi có phiếu cắt điện của Công ty điện lực Bắc Kạn Nhà thầu mới tiến hành căng dây lấy độ võng và đấu nối.

- Để tránh ảnh hưởng của điện cảm ứng, Nhà thầu sẽ chọn thời điểm khô ráo để thực hiện.

** Thi công vượt đường giao thông:*

- Chấp hành đúng các trình tự nói trên

- Đặt các biển cảnh báo từ xa về hai phía theo quy định của giao thông

- Cử cán bộ am hiểu luật giao thông thực hiện cảnh giới hai đầu.

- Tiếp địa công tác và tiếp địa di động: Việc đặt phải theo lệnh, ghi chép đầy đủ và người tháo phải là người đặt.

12. Những điểm cần lưu ý khi thi công.

** Những thay đổi phát sinh tại hiện trường*

- Trong quá trình thi công, có thể xảy ra một số phát sinh tại hiện trường khác với hồ sơ thiết kế do nhiều nguyên nhân khác nhau. Đơn vị thi công phải báo ngay cho chủ đầu tư, tư vấn giám sát và Tư vấn biết để có biện pháp xử lý kịp thời. Đơn vị xây lắp không được tự ý dịch tuyến, sửa đổi kết cấu, làm thay đổi đến các yếu tố kỹ thuật cơ bản của công trình.

* Khuyến nghị các biện pháp giải quyết.

- Khi gặp phải những thay đổi phát sinh tại hiện trường, những khó khăn có thể ảnh hưởng tới tiến độ thi công, đơn vị thi công phải nhanh chóng báo cáo với Chủ đầu tư và đơn vị Tư vấn để đưa ra phương hướng giải quyết kịp thời.

- Sau khi có ý kiến của Chủ đầu tư, đơn vị Tư vấn sẽ có giải pháp tháo gỡ nếu như khó khăn vướng mắc nằm trong trách nhiệm và quyền hạn của đơn vị Tư vấn.

- Sau khi địa phương thực hiện xong việc giải toả mặt bằng mới tiến hành công tác xây dựng bao gồm các điều kiện sau đây:

+ Có văn bản cấp đất xây dựng và cấp phép xây dựng của địa phương.

CHƯƠNG 7

LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

LIỆT KÊ TUYẾN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP HIỆN TRẠNG

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, NÂNG CẤP ĐƯỜNG DÂY 35KV LỘ 373 TRAM E26.3 NHÁNH THƯỢNG QUAN-THUẬN MANG NĂM 2026

Số cột hiện trạng	Dây dẫn	Khoảng cột (m)	Loại cột	Loại xà	Cách điện	Dây néo	Thiết bị	Thiết bị	Thiết bị	Ghi Chú
76/373E26.3			LT12	Xà tension	9SD-35TD					Tension xà, sử dụng cột hiện trạng
76-1	AC70-TH	38	LT10-TH	XN35-1L-TH	6CTT-35TH+SD-35TH	DN-TH				
76-2	AC70-TH	129	2LT16	XNĐ35-1N-TH	6CTT-35TH+SD-35TH					
76-3	AC70-TH	122	2LT16	XNĐ35-1N-TH+XR-2-TH	6CTT-35TH+2SD-35TH					
TBA Ngân Sơn 1	AC70-TH	18	2LT14	Xà tension	Tension					
76-4	AC70-TH	44	LT14-TH	XN35-1L-TH+TS35-TH+GCD-1-TH+XSI-TH	3CNPK-35TH+3CN-35TH+5SD-35TH		3CSV-TH			
76-5	AC70-TH	80	2LT18	XNĐ35-1N-TH	3CNPK-35TH+3CN-35TH+SD-35TH					
76-6	AC70-TH	108	2LT14	XNĐ35-1N-TH	6CTT-35TH+SD-35TH	2DN-TH				Tension móng neo
76-7	AC70-TH	50	LT16	XN35-1L-TH	6CTT-35TH+SD-35TH					
76-8	AC70-TH	47	LT16	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH					
76-9	AC70-TH	41	2LT14	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				Tension móng neo, tension xà rẽ
76-9a	AC70-TH	35	LT16	XĐG35-1L-TD	Tension					
76-10	AC70-TH	204	2LT10-TH	XNII-35B-TH+XR-6-TC+XP1-TC+CDG-TH	6CTT-35TH+7SD35-TC	4DN-TH				
	AC70-TC	44								tháo chuyển, căng lại dây NR Ngân Sơn 2
76-11	AC70-TH	28	2LT12	Xà tension	6CTT-35TH					
76-12	AC70-TH	11	LT12	Xà tension	6CN-35TH					thay sứ chuỗi xà chính, còn lại tension
76-13	AC70-TH	81	LT12-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
76-14	AC70-TH	89	LT12-TH	XĐT-1L-TH	3SD-35TH					
76-15	AC70-TH	52	2LT10-TH	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				
76-16	AC70-TH	265	2LT12-TH	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				
76-17	AC70-TH	82	LT12-TH	XĐG35-2L-TH	6SD-35TH					
76-18	AC70-TH	113	LT12	XĐG35-2L-TH+XR-TD	6SD-35TH+6SD-TD					
76-19	AC70-TH	131	2LT20	Xà tension	6CN-35TH+SD-35TH					Xà tension còn mới
76-20	AC70-TH	167	2LT20	Xà tension	6CN-35TH+SD-35TH					Xà tension còn mới
76-21	AC70-TH	70	LT12-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH					
76-22	AC70-TH	63	LT10-TH	XĐT-1L-TH	3SD-35TH					
76-23	AC70-TH	89	2LT12-TH	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				
76-24	AC70-TH	350	2LT12-TH	XNII-35B-TH	6CTT-35TH+3CN-35TH	4DN-TH				
	AC70-TC	31								Tháo chuyển dây từ điểm đầu vào cột 1 NR bản Liềng
76-25	AC70-TH	26	LT12-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH					
76-26	AC70-TH	138	2LT12	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				Tension móng neo
76-27	AC70-TH	240	2LT14	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				Tension móng neo
76-28	AC70-TH	123	LT12-TH	XĐG35-2L-TH	6SD-35TH					
76-29	AC70-TH	83	2LT12-TH	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				
76-30	AC70-TH	448	2LT12-TH	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				
76-31	AC70-TH	166	2LT12	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				
76-32	AC70-TH	209	LT10-TH	XN35-1L-TH+XR3C-TH	6CTT-35TH+SD-35TH+3CN35-TC	2DN-TH	CSV-TC			
	AC70-TC	44								Căng lại dây NR-TBA TT huấn luyện
76-33	AC70-TH	106	LT12-TH	XĐT-1L-TH	3SD-35TH					
76-34	AC70-TH	151	2LT12	XNII-35B-TH+XR-TD	6CTT-35TH	4DN-TH				Tension móng neo
76-35	AC70-TH	359	3LT12	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH	6CTT-35TH+3CD-35TH	6DN-TH				Tension móng neo
76-36	AC70-TH	433	3LT12-TH	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH	6CTT-35TH+3CD-35TH	6DN-TH				
76-37	AC70-TH	120	3LT14	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH+3XP1-TC	6CTT-35TH+3CD-35TH+3SD35-TC	6DN-TH				Tension lại móng neo; xà phụ, xà, sử của nhánh rẽ
76-38	AC70-TH	747	3LT18	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH	6CTT-35TH+3CD-35TH	6DN-TH				Tension lại móng neo; xà phụ, xà, sử của nhánh rẽ
76-39	AC70-TH	601	3LT12-TH	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH+XR35-2L-TH+XP1-TH	6CTT-35TH+3CD-35TH+5SD-35TH	6DN-TH				
	AC70-TC	59								Căng lại dây NR-TBA TT huấn luyện
76-40	AC70-TH	521	3LT12-TH	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH	6CTT-35TH+3CD-35TH	3DN-TH				
76-41	AC70-TH	107	LT10-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
76-42	AC70-TH	158	3LT12-TH	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH+XR35-2L-TH+XP1-TH	6CTT-35TH+3CD-35TH+5SD-35TH	6DN-TH				
	AC70-TC	65		2CC-TH						Căng lại dây NR-Tba Thượng Quan 5
76-43	AC70-TH	729	3LT12-TH	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH	6CTT-35TH+3CD-35TH	6DN-TH				
76-44	AC70-TH	159	LT10-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
76-45	AC70-TH	124	LT12	XĐT-1L-TH	3SD-35TH					
76-46	AC70-TH	102	LT10-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
TBA Thượng Quan 1	AC70-TH	46	2LT10	XĐD-TC	6SD35-TC					
76-47	AC70-TH	9	2LT12	XNII-3-TC+GCD.II-TC	6CTT-35TH	2DN-TD	CD35kV-TC			
191-20	AC70-TH	143	LT20	Xà tension	6CN-35TH					
191-19	AC70-TH	107	LT12-TH	XĐG35-2L-TH	6SD35-TH					

LIỆT KÊ TUYẾN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP HIỆN TRẠNG

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, NÂNG CẤP ĐƯỜNG DÂY 35KV LỘ 373 TRAM E26.3 NHÁNH THƯỢNG QUAN-THUẬN MANG NĂM 2026

Số cột hiện trạng	Dây dẫn	Khoảng cột (m)	Loại cột	Loại xà	Cách điện	Dây néo	Thiết bị	Thiết bị	Thiết bị	Ghi Chú
191-18	AC70-TH	152	LT12-TH	XĐG35-2L-TH	6SD35-TH					
191-17	AC70-TH	90	LT12	XĐT-1L-TH	3SD-35TH					
191-16	AC70-TH	91	LT12	XĐG35-2L-TH+XR-TD	6SD35-TH+6SD-TD					
191-15	AC70-TH	131	2LT12-TH	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				Tận dụng móng néo
191-14	AC70-TH	100	LT12-TH	XĐG35-2L-TH	6SD35-TH					
191-13	AC70-TH	237	2LT12-TH	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				
191-12	AC70-TH	336	2LT12	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				Tận dụng móng néo
191-11	AC70-TH	126	LT12-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
191-10	AC70-TH	112	2LT12	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				Tận dụng móng néo
191-9	AC70-TH	274	2LT12	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				Tận dụng móng néo
191-8	AC70-TH	126	LT12-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
191-7	AC70-TH	163	LT12-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
191-6	AC70-TH	75	LT12-TH	XN35-1L-TH	6CTT-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
191-5	AC70-TH	146	LT12	XĐG35-2L-TH	6SD35-TH					
191-4	AC70-TH	61	3LT12-TH	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH	6CTT-35TH+3SD-35TH	6DN-TH				
191-3	AC70-TH	368	3LT12-TH	XN3T35-1L-TH+3CDG-TH	6CTT-35TH+3SD-35TH	6DN-TH				
191-2	AC70-TH	175	LT12-TH	XN35-1L-TH	6CN-35TH+SD-35TH	2DN-TH				
191-1	AC70-TH	136	2LT14	XNII-35B-TH	6CTT-35TH	4DN-TH				Tận dụng móng néo
191	AC70-TH	61	2LT14	Tận dụng xà	3CN-35TH					thay 3 chuỗi phía cải tạo

LIỆT KẾ TUYẾN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP CẢI TẠO
CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, NÂNG CẤP ĐƯỜNG DÂY 35KV LỘ 373 TRAM E26.3 NHÁNH THƯỢNG QUAN-THUẬN MANG NĂM 2026

STT SCT	Loại dây	Khoảng cột	Dây bổ sung	Loại cột	Móng	Xà	Gông cột	Dây neo; Móng neo	Cách Điện	Thiết bị	Phụ kiện	Tiếp Địa	Ghi chú
I. Đoạn tuyến DZ 35kV cải tạo													
76/373E26.3	ACKP-120/19		6	LT12		Tận dụng xà							
76-1	ACKP-120/19	38	3	2NPC.1-16-190-13	MTK-16	XNB35-1D	GC-16				12CC25-120		
76-2	ACKP-120/19	129	3	2LT16		XNB35-1N					6CN-35+SD-35	RC-2	
76-3	ACKP-120/19	122	3	2LT16		XNB35-1N					6CN-35+SD-35		
TBA Ngân Sơn 1	ACKP-120/19	18		2LT14		Tận dụng xà					30CC25-120		giữ nguyên dây từ đỉnh trạm xuống CD
76-4	ACKP-120/19	38	3	2NPC.1-18-190-13(M)	MTK-18(M)	XNB35-1N	GC-18				3CN-35+3CNK-35+SD-35	RC-2	
76-5	ACKP-120/19	86	3	2LT18		XNB35-1N					3CN-35+3CNK-35+SD-35		
76-6	ACKP-120/19	108	3	2LT14		XNB35-1N		2TK70-14			6CN-35+SD-35		
76-7	ACKP-120/19	50	3	LT16		XN35-1L					6CN-35+3SD-35		
76-8	ACKP-120/19	47	3	LT16		XN35-1L					6CN-35+3SD-35		
76-9	ACKP-120/19	41	3	2LT14		XNII-3	4TK70-14				6CN-35		NR-TBA Văn Tùng
76-9a	ACKP-120/19	35		LT18		Tận dụng xà					Tận dụng		
76-10	ACKP-120/19	204	3	2NPC.1-14-190-13	2MT3-14	XNII-3+XR-6-TD+XP1-TD+2CDG-105	4TK70-14	4MN15-5			3CN-35+3CNK-35+7SD-TD	12CC25-120	RC-2
76-11	ACKP-120/19	28	9	2LT12		Tận dụng xà					6CN-35		
76-12	ACKP-120/19	11	18	LT12		Tận dụng xà					6CN-35		Thay dây lèo xuống đến vị trí sứ đỡ trung gian rồi nối tiếp bằng đầu cốt như hiện trạng
76-13	ACKP-120/19	81	3	NPC.1-16-190-13	MT3-16	XN35-1L					6CN-35+SD-35		RC-2
76-14	ACKP-120/19	89		NPC.1-16-190-13	MT3-16	XDG35-1L					6SD-35	12CC25-120	RC-2
76-15	ACKP-120/19	53	3	2NPC.1-14-190-13	2MT3-14	XNII-3	4TK70-14	4MN15-5			3CN-35+3CNK-35		RC-2
76-16	ACKP-120/19	265	3	2NPC.1-18-190-13	2MT3-18	XNII-3	4TK70-18	4MN15-5			3CN-35+3CNK-35		RC-2
76-17	ACKP-120/19	82		NPC.1-20-190-13	MT3-20	XDG35-1L					6SD-35	12CC25-120	RC-2
76-18	ACKP-120/19	113	2	LT12		XDG35-1L+CT-3+XR-TD+XP-1					7SD-35+6SD-TD	20CC25-120	NR-TBA Ngân Sơn 4, BS lèo xuống pha giữa
76-19	ACKP-120/19	131	3	2LT20		Tận dụng xà					3CN-35+3CNK-35+SD-35		
76-20	ACKP-120/19	167	3	2LT20		Tận dụng xà					3CN-35+3CNK-35+SD-35	6PAP-120	Lô 1,2,3
76-21	ACKP-120/19	70	3	NPC.1-16-190-13	MT3-16	XN35-1L					6CN-35+SD-35		RC-2
76-22	ACKP-120/19	63		NPC.1-16-190-13	MT3-16	XDG35-1L					6SD-35	12CC25-120	RC-2
76-23	ACKP-120/19	89	3	2NPC.1-16-190-13	2MT3-16	XNII-3	4TK70-16	4MN15-5			6CN-35		RC-2
76-24	ACKP-120/19	350	3	2NPC.1-16-190-13	2MT3-16	XNII-3+XP-1+XR-3L	4TK70-16	4MN15-5			6CN-35+7SD-35	12CC25-120	RC-2
76-25	ACKP-120/19	26	3	NPC.1-16-190-13	MT3-16	XN35-1L					6CN-35+SD-35		RC-2
76-26	ACKP-120/19	138	3	2LT12		XNII-3	4TK70-12				6CN-35		
76-27	ACKP-120/19	240	3	2LT14		XNII-3	4TK70-14				6CN-35		
76-28	ACKP-120/19	123		NPC.1-16-190-13(M)	MT3-16(M)	XDG35-1L					6SD-35	12CC25-120	RC-2(M)
76-29	ACKP-120/19	83	3	2NPC.1-18-190-13(M)	2MT3-18(M)	XNII-3-2T	4TK70-18	4MN15-5			3CN-35+3CNK(EP)-35		RC-2(M)
76-30	ACKP-120/19	448	3	2NPC.1-18-190-13	2MT3-18	XNII-3-2T	4TK70-18	4MN15-5			3CNK-35+3CNK(EP)-35		RC-2
76-31	ACKP-120/19	166	3	2LT12		XNII-3	4TK70-12				6CNK-35	6PAP-120	Lô 4,5,6
76-32	ACKP-120/19	209	3	NPC.1-14-190-13	MT3-14	XN35-1L+XRC-3L	2TK70-14	2MN15-5			3CN-35+3CNK-35+3SD-35+3CN-TD	12CC25-120+3M50+6ĐC-50	RC-2
76-33	ACKP-120/19	106		NPC.1-16-190-13	MT3-16	XDG35-1L					6SD-35	12CC25-120	RC-2
76-34	ACKP-120/19	151	3	2LT12		XNII-2.7++XR-TD	4TK70-12				3CN-35+3CNK(EP)-35	6CC25-120	NR-TBA Bằng Lăng
76-35	ACKP-120/19	359	3	3LT12		3XN-3T+3CDG-98	6TK70-14				6CNK(EP)-35+3SD-35		
76-36	ACKP-120/19	433	3	3NPC.1-18-190-13	3MT3-18	3XN-3T+3CDG-98	6TK70-18	6MN15-5			3CN-35+3CNK(EP)-35+3SD-35		RC-3T
76-37	ACKP-120/19	120	3	3LT14		3XN-3T+3CDG-98	6TK70-14				6CN-35+3SD-35		NR Slic-nhà máy quảng, tận dụng tháo chuyển lại xà, sứ của nhánh rẽ
76-37A	ACKP-120/19	167	3	3NPC.1-20-190-13	3MT3-20	3XN-3T+3CDG-98	6TK70-20	6MN15-5			3CN-35+3CNK(EP)-35+3SD-35		RC-3T
76-38	ACKP-120/19	607	3	3LT18		3XN-3T+3CDG-101	6TK70-18				6CNK(EP)-35+3SD-35	12CC25-120+6PAP-120	NR-Nà Sánh+NR Sáo Sáo; Lô 7,8,9
76-39	ACKP-120/19	601	27	3NPC.1-18-190-13	3MT3-18	3XN-3T+3CDG-98+3XP-1+XR-2L+XN35-2L	6TK70-18	6MN15-5			6CNK(EP)-35+13SD-35+3CN-35	14CC25-120	RC-3T
76-40	ACKP-120/19	521	3	3NPC.1-18-190-13	3MT3-18	3XN-3T+3CDG-98	6TK70-18	6MN15-5			3CN-35+3CNK(EP)-35+3SD-35		RC-3T
76-41	ACKP-120/19	107	3	NPC.1-16-190-13	MT3-16	XN35-1L	2TK70-16	2MN15-5			6CN-35+SD-35		RC-2
76-42	ACKP-120/19	158	27	3NPC.1-20-190-13	3MT3-20	3XN-3T+6CDG-98+3XP-1+XR-2L+XN35-2L	6TK70-20	6MN15-5			6CN-35+3CNK(EP)-35+13SD-35	14CC25-120	RC-3T
							6TK70-22	6MN15-5					
76-43	ACKP-120/19	729	3	3NPC.1-18-190-13	3MT3-18	3XN-3T+6CDG-98	6TK70-18	6MN15-5			3CN-35+3CNK(EP)-35+3SD-35	6PAP-120	RC-3T
							6TK70-20	6MN15-5					
76-44	ACKP-120/19	159	3	NPC.1-14-190-13	MT3-14	XN35-1L	2TK70-14	2MN15-5			6CN-35+SD-35		RC-2
76-45	ACKP-120/19	124		LT12		XDG35-1L+CT-3					6SD-35	12CC25-120	
76-46	ACKP-120/19	102	3	2NPC.1-16-190-13	MTK-16	XNB35-1D	GC-16				6CN-35+SD-35		RC-2
TBA Thượng Quan 1	ACKP-120/19	46	15	2LT10		XBD-TD+2CT-3+XTG-3					3SD-35+6SD-TD	24CC25-120+3M-120(1 lổ)	Thay dây từ đỉnh trạm xuống SI
76-47	ACKP-120/19	9	6	2LT12		XNII-3-TD+GCĐ.II.TD+2CT-3+2CDG-98+TS-3		2MN-TD	2TK70-14		6CN-35	CD35kV-TD	
191-20	ACKP-120/19	142	18	LT20		Xà tận dụng					6CN-35	24CC25-120	Thay dây từ đỉnh xuống đến đoạn dây bọc hiện trạng
191-19	ACKP-120/19	107		NPC.1-16-190-11	MT3-16	XDG35-1L					6SD-35	12CC25-120	RC-2

[illegible]

TỔNG HỢP THIẾT BỊ VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP
CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, NÂNG CẤP ĐƯỜNG DÂY 35KV LỘ 373 TRẠM E26.3 NHÁNH THƯỢNG QUAN-THUẬN MANG NĂM 2026

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
I - Phần Điện				..	
I.1. Thiết bị mua sắm			..	..
I.2. Vật liệu mua sắm			..	..
1	Sứ đỡ gốm 35kV + ty	SĐ-35	Quả	171	
2	Chuỗi néo cách điện đơn 35kV + Phụ kiện	CN-35	Chuỗi	249	
3	Chuỗi néo cách điện kép 35kV + Phụ kiện	CNK-35	Chuỗi	48	
4	Chuỗi néo kép 35kV kiểu ép + Khóa néo ép NY-120/25	CNK(EP)-35	Chuỗi	42	
5	Dây buộc nhôm buộc cổ sứ A25	A25	m	120	dùng cho sứ đứng
6	Dây nhôm lõi thép AC-120/19 (Kéo dài dây cơ giới kết hợp thủ công)	ACKP-120/19	m	35929	đã tính độ võng
7	Dây đồng mềm bọc cách điện M50 (nối đất chống sét van)	M50	m	3	
8	Gông cột treo cáp ADSS	GC1a	bộ	40	
I.3. Vật liệu khai thác trong nước			..	..
9	Đầu cốt đồng	ĐC-50	Cái	6	
10	Đầu cốt nhôm ép PAP A-120 (04 Lỗ)	PAP-120	Cái	30	
11	Gíp nhôm đa năng 3 bu lông	CC25-120	Cái	366	
12	Đầu cos đồng mạ NiKen M-120(1 lỗ)	M-120(1 lỗ)	Bộ	21	
13	Tiếp địa đường dây RC-2	RC-2	Bộ	29	
14	Tiếp địa đường dây RC-2(M)	RC-2(M)	Bộ	2	Thi công bằng máy
15	Tiếp địa RC-3T	RC-3T	Bộ	8	
II - Phần xây dựng			..	..
II.1 Phần Cột					
16	Cột bê tông ly tâm NPC.I-14-190-13	NPC.I-14-190-13	Cột	17	
17	Cột bê tông ly tâm NPC.I-16-190-11	NPC.I-16-190-11	Cột	3	
18	Cột bê tông ly tâm NPC.I-16-190-13	NPC.I-16-190-13	Cột	19	
19	Cột bê tông ly tâm NPC.I-16-190-13(M)	NPC.I-16-190-13(M)	Cột	1	Thi công bằng máy
20	Cột bê tông ly tâm NPC.I-18-190-13	NPC.I-18-190-13	Cột	16	
21	Cột bê tông ly tâm NPC.I-18-190-13(M)	NPC.I-18-190-13(M)	Cột	4	Thi công bằng máy
22	Cột bê tông ly tâm NPC.I-20-190-13	NPC.I-20-190-13	Cột	7	
II.2 Phần Móng			..	..
23	Móng cột MT3-14	MT3-14	Móng	17	
24	Móng cột MT3-16	MT3-16	Móng	18	
25	Móng cột MT3-16(M)	MT3-16(M)	Móng	1	Thi công bằng máy
26	Móng cột MT3-18	MT3-18	Móng	16	
27	Móng cột MT3-18(M)	MT3-18(M)	Móng	2	Thi công bằng máy
28	Móng cột MT3-20	MT3-20	Móng	7	
29	Móng cột MTK-16	MTK-16	Móng	2	
30	Móng cột MTK-18(M)	MTK-18(M)	Móng	1	Thi công bằng máy

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
31	Móng Néo MN15-5	MN15-5	Móng	108	
II.3 Phần Xà			..	..
32	Dây néo TK70-12	TK70-12	Bộ	24	
33	Dây néo TK70-14	TK70-14	Bộ	62	
34	Dây néo TK70-16	TK70-16	Bộ	18	
35	Dây néo TK70-18	TK70-18	Bộ	42	
36	Dây néo TK70-20	TK70-20	Bộ	18	
37	Dây néo TK70-22	TK70-22	Bộ	6	
38	Cổ dề dây néo CDG-98	CDG-98	Bộ	38	
39	Cổ dề dây néo CDG-101	CDG-101	Bộ	3	
40	Cổ dề dây néo dây néo CDG-105	CDG-105	Bộ	2	
41	Xà đỡ góc 35kV 3 pha tam giác XĐG35-1L	XĐG35-1L	Bộ	13	
42	Xà néo đơn 35kV 3 pha tam giác XN35-1L	XN35-1L	Bộ	13	
43	Xà néo cột đơn 35kV 3 pha bằng XN35-2L	XN35-2L	Bộ	2	loại có 3 sứ đứng đỡ lèo để đỡ lèo nhánh rẽ
44	Xà néo 3 thân XN-3T	XN-3T	Bộ	33	
45	Xà néo đúp 35kV 3 pha tam giác cột dọc tuyến XNĐ35-1D	XNĐ35-1D	Bộ	2	
46	Xà néo đúp 35kV 3 pha tam giác cột ngang tuyến XNĐ35-1N	XNĐ35-1N	Bộ	5	
47	Xà néo cột hình II XNII-2,7	XNII-2,7	Bộ	1	
48	Xà néo cột hình II XNII-3	XNII-3	Bộ	15	
49	Xà néo cột hình II 2 tầng XNII-3-2T	XNII-3-2T	Bộ	2	
50	Thang sắt TS-3	TS-3	Bộ	1	
51	Xà phụ 1 pha XP-1	XP-1	Bộ	9	
52	Xà rẽ 2 pha XR-2L	XR-2L	Bộ	2	
53	Xà rẽ nhánh 3 pha XR-3L	XR-3L	Bộ	1	
54	Xà rẽ 3 pha chuỗi néo XRC-3L	XRC-3L	Bộ	1	
55	Xà đỡ sứ trung gian XTG-3	XTG-3	Bộ	1	
56	Giằng cột GC-16	GC-16	Bộ	2	
57	Giằng cột GC-18	GC-18	Bộ	1	104,17
58	Chụp nối CT-3	CT-3	Bộ	9	
59	Làm giàn giáo rải dây vượt đường ô tô rộng 5m< rộng≤ 10m.	VTT	Vị trí	22	Làm tại các vị trí vượt đường khi kéo dài dây
III - Phần tháo hạ lắp đặt lại					
60	Tháo hạ lắp đặt lại dây dẫn AC70	AC70-TC	m	729	
61	Tháo hạ lắp đặt lại chống sét van	CSV-TC	Bộ	1	bộ 3 pha
62	Tháo hạ lắp đặt lại sứ đứng 35kV	SĐ35-TC	Bộ	9	
63	Tháo hạ lắp đặt lại xà đón dây đầu trạm ngang tuyến	XĐD-TC	Bộ	1	
64	Tháo hạ lắp đặt lại xà phụ 1 pha	XP1-TC	Bộ	3	13,9
65	Tháo hạ lắp đặt lại ghế cách điện cột pi 3m	GCĐ.II-TC	Bộ	1	122,42

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
66	Tháo hạ lắp đặt lại xà néo hình II 3m	XNII-3-TC	Bộ	1	180,39
III.1 - Phần vật tư cáp quang			..	..
67	Căng lại cáp quang	ADSS-24TD	m	9525	
IV - Phần thu hồi			..	..
68	Thu hồi dây dẫn AC70-TH	AC70-TH	m	34866	
69	Thu hồi cột bê tông LT10-TH	LT10-TH	Cột	10	Cắt gốc
70	Thu hồi cột bê tông LT12-TH	LT12-TH	Cột	50	Cắt gốc
71	Thu hồi cột bê tông LT14-TH	LT14-TH	Cột	1	Cắt gốc
72	Thu hồi chuỗi đỡ 35kV	CĐ-35TH	chuỗi	24	Sứ thủy tinh (3bát)
73	Thu hồi sứ đứng 35kV	SĐ-35TH	quả	75	
74	Thu hồi chuỗi néo Polimer kép 35kV	CNPK-35TH	chuỗi	6	
75	Thu hồi chuỗi néo Polimer 35kV	CN-35TH	chuỗi	102	
75	Thu hồi chuỗi néo thủy tinh 35kV	CTT-35TH	chuỗi	210	Chuỗi 4 bát
76	Thu hồi CSV CSV-TH	CSV-TH	Quả	3	
77	Thu hồi xà đỡ cầu chì tự rơi-csv	XSI-TH	Bộ	1	19,35
78	Thu hồi xà đỡ XĐT-1L-TH	XĐT-1L-TH	Bộ	5	24,72
79	Thu hồi xà đỡ XP1-TH	XP1-TH	Bộ	2	13,9
80	Thu hồi xà rẽ	XR35-2L-TH	Bộ	2	52,52
81	Thu hồi ghé cách điện GCD-1	GCD-1-TH	Bộ	1	145,38
82	Thu hồi Thang sắt TS35-TH	TS35-TH	Bộ	1	36,44
83	Thu hồi cô dề CDG-TH	CDG-TH	Bộ	30	5,40
84	Thu hồi chụp đầu cột CC-TH	CC-TH	Bộ	2	79,19
85	Thu hồi xà rẽ XR-3-TH	XR3C-TH	Bộ	1	16,84
86	Thu hồi xà rẽ XR-2-TH	XR-2-TH	Bộ	1	24,25
87	Thu hồi xà néo XNĐ35-1N-TH	XNĐ35-1N-TH	Bộ	4	97,47
88	Thu hồi xà néo XN3T35-1L-TH	XN3T35-1L-TH	Bộ	10	33,34
89	Thu hồi xà néo XN35-1L-TH	XN35-1L-TH	Bộ	16	85,58
90	Thu hồi xà néo II XNII-35B-TH	XNII-35B-TH	Bộ	17	129,52
91	Thu gông cột treo cáp quang	G-CQ	Bộ	40	3,09
92	Thu hồi xà đỡ góc cột đơn 3 pha bằng	XĐG35-2L-TH	Bộ	8	44,58
93	Thu hồi dây néo DN-TH	DN-TH	Bộ	152	
94	Xe trở vật tư thu hồi	10 tấn	Ca	4	
V - Thí nghiệm			..	..
95	Thí nghiệm sứ đứng 35kV	SĐ-35-TN	Quả	171	
96	Thí nghiệm chuỗi 35kV	CN-35-TN	bát	1716	
97	Thí nghiệm tiếp địa	TN-TĐ	Bộ	39	

BẢNG TỔNG KÊ TUYẾN CÁP QUANG THÁO HẠ CĂNG LẠI

STT	Số thực tế trên cột	Khoảng cột	Gông cột GC1	Ghi chú
I. Tuyến cáp quang tháo hạ, căng lại		9525	40	
	76-1	38	1	
	76-2			
	76-3			
	TBA Ngân Sơn 1			
	76-4	38	1	
	76-5			
	76-6			
	76-7			
	76-8			
	76-9			
	76-9a			
	76-10	204	1	
	76-11	28		
	76-12			
	76-13	81	1	
	76-14	89	1	
	76-15	53	1	
	76-16	265	1	
	76-17	82	1	
	76-18	113	1	
	76-19			
	76-20			
	76-21	70	1	
	76-22	63	1	
	76-23	89	1	
	76-24	350	1	
	76-25	26	1	

STT	Số thực tế trên cột	Khoảng cột	Gông cột GC1	Ghi chú
	76-26	138		
	76-27			
	76-28	123	1	
	76-29	83	1	
	76-30	448	1	
	76-31	166		
	76-32	209	1	
	76-33	106	1	
	76-34	151		
	76-35			
	76-36	433	1	
	76-37	120		
	76-37A	167	1	
	76-38	604		
	76-39	601	1	
	76-40	521	1	
	76-41	107	1	
	76-42	158	1	
	76-43	729	1	
	76-44	159	1	
	76-45	124		
	76-46	102	1	
	TBA Thượng Quan 1	46		
	76-47			
	191-20			
	191-19	107	1	
	191-18	152	1	
	191-17	90		
	191-16			

STT	Số thực tế trên cột	Khoảng cột	Gông cột GC1	Ghi chú
	191-15	131	1	
	191-14	100	1	
	191-13	237	1	
	191-12	336		
	191-11	126	1	
	191-10	112		
	191-9			
	191-8	126	1	
	191-7	163	1	
	191-6	75	1	
	191-5	146		
	191-4	61	1	
	191-3	368	1	
	191-2	175	1	
	191-1	136		
	191			

TỔNG HỢP VẬN CHUYỂN

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, NÂNG CẤP ĐƯỜNG DÂY 35KV LỘ 373 TRẠM E26.3 NHÁNH THƯỢNG QUAN-THUẦN MANG NĂM 2026

Vị trí	Khoảng cột	Cột bê tông LT	Móng cột	Móng Néo	Cự ly vận chuyển (m)	Hệ số khó khăn	Khối lượng bê tông (m3)	Khối lượng móng neo (m3)	Khối lượng cột BTLT (tấn)	Cự ly vận chuyển	Cự ly vận chuyển trung bình	Ghi chú
I. Đoạn tuyến DZ 35kV cải tạo							-	-	-	-		
76/373E26.3							-	-	-	-		
76-1	38	2NPC.I-16-190-13	MTK-16		59	1	3,770	-	4,200	470,230		
76-2	129						-	-	-	-		
76-3	122						-	-	-	-		
TBA Ngân Sơn 1	18						-	-	-	-		
76-4	38						-	-	-	-		
76-5	86						-	-	-	-		
76-6	108						-	-	-	-		
76-7	50						-	-	-	-		
76-8	47						-	-	-	-		
76-9	41						-	-	-	-		
76-9a	35						-	-	-	-		
76-10	204	2NPC.I-14-190-13	2MT3-14	4MN15-5	60	1	3,714	0,368	3,300	442,920		
76-11	28						-	-	-	-		
76-12	11						-	-	-	-		
76-13	81	NPC.I-16-190-13	MT3-16		65	1	1,845	-	2,100	256,425		
76-14	89	NPC.I-16-190-13	MT3-16		65	1	1,845	-	2,100	256,425		
76-15	53	2NPC.I-14-190-13	2MT3-14	4MN15-5	50	1	3,714	0,368	3,300	369,100		
76-16	265	2NPC.I-18-190-13	2MT3-18	4MN15-5	54	1	3,662	0,368	5,000	487,620		
76-17	82	NPC.I-20-190-13	MT3-20		40	1	2,500	-	3,000	220,000		
76-18	113						-	-	-	-		

Vị trí	Khoảng cột	Cột bê tông LT	Móng cột	Móng Néo	Cự ly vận chuyển (m)	Hệ số khó khăn	Khối lượng bê tông (m ³)	Khối lượng móng neo (m ³)	Khối lượng cột BTLT (tấn)	Cự ly vận chuyển	Cự ly vận chuyển trung bình	Ghi chú
76-19	131						-	-	-	-		
76-20	167						-	-	-	-		
76-21	70	NPC.I-16-190-13	MT3-16		55	1	1,845	-	2,100	216,975		
76-22	63	NPC.I-16-190-13	MT3-16		42	1	1,845	-	2,100	165,690		
76-23	89	2NPC.I-16-190-13	2MT3-16	4MN15-5	79	1	3,690	0,368	4,200	652,382		
76-24	350	2NPC.I-16-190-13	2MT3-16	4MN15-5	70	1	3,690	0,368	4,200	578,060		
76-25	26	NPC.I-16-190-13	MT3-16		50	1	1,845	-	2,100	197,250		
76-26	138						-	-	-	-		
76-27	240						-	-	-	-		
76-28	123						-	-	-	-		
76-29	83						-	-	-	-		
76-30	448	2NPC.I-18-190-13	2MT3-18	4MN15-5	74	1	3,662	0,368	5,000	668,220		
76-31	166						-	-	-	-		
76-32	209	NPC.I-14-190-13	MT3-14	2MN15-5	42	1	1,857	0,184	1,650	155,022		
76-33	106	NPC.I-16-190-13	MT3-16		42	1	1,845	-	2,100	165,690		
76-34	151						-	-	-	-		
76-35	359						-	-	-	-		
76-36	433	3NPC.I-18-190-13	3MT3-18	6MN15-5	229	1	5,493	0,552	7,500	3.101,805		
76-37	120						-	-	-	-		
76-37A	167	3NPC.I-20-190-13	3MT3-20	6MN15-5	336	1	-	0,552	-	185,472		
76-38	607						-	-	-	-		
76-39	601	3NPC.I-18-190-13	3MT3-18	6MN15-5	40	1	5,493	0,552	7,500	541,800		
76-40	521	3NPC.I-18-190-13	3MT3-18	6MN15-5	20	1	5,493	0,552	7,500	270,900		
76-41	107	NPC.I-16-190-13	MT3-16	2MN15-5	20	1	1,845	0,184	2,100	82,580		
76-42	158	NPC.I-16-190-13	MT3-16		40	1	1,845	-	2,100	157,800		
							-	-	-	-		
76-43	729	3NPC.I-20-190-13	3MT3-20	12MN15-5	140	1	-	-	-	-		

Vị trí	Khoảng cột	Cột bê tông LT	Móng cột	Móng Néo	Cự ly vận chuyển (m)	Hệ số khó khăn	Khối lượng bê tông (m3)	Khối lượng móng neo (m3)	Khối lượng cột BTLLT (tấn)	Cự ly vận chuyển	Cự ly vận chuyển trung bình	Ghi chú
							-	-	-	-		
76-44	159	3NPC.I-20-190-13	3MT3-20	12MN15-5	90	1	-	-	-	-		
76-45	124						-	-	-	-		
76-46	102	2NPC.I-16-190-13	MTK-16		90	1	3,770	-	4,200	717,300		
TBA Thượng Qu	46						-	-	-	-		
76-47	9						-	-	-	-		
191-20	142						-	-	-	-		
191-19	107	NPC.I-16-190-11	MT3-16		105	1	1,845	-	2,100	414,225		
191-18	152	NPC.I-16-190-11	MT3-16		96	1	1,845	-	2,100	378,720		
191-17	90						-	-	-	-		
191-16	91						-	-	-	-		
191-15	131	2NPC.I-14-190-13	2MT3-14		80	1	3,714	-	3,300	561,120		
191-14	100	NPC.I-16-190-11	MT3-16		80	1	1,845	-	2,100	315,600		
191-13	237	2NPC.I-14-190-13	2MT3-14	4MN15-5	50	1	3,714	0,368	3,300	369,100		
191-12	336						-	-	-	-		
191-11	126	NPC.I-16-190-13	MT3-16	2MN15-5	40	1	1,845	0,184	2,100	165,160		
191-10	112						-	-	-	-		
191-9	275						-	-	-	-		
191-8	126	NPC.I-16-190-13	MT3-16	2MN15-5	50	1	1,845	0,184	2,100	206,450		
191-7	163	NPC.I-16-190-13	MT3-16	2MN15-5	50	1	1,845	0,184	2,100	206,450		
191-6	75	NPC.I-14-190-13	MT3-14	2MN15-5	30	1	1,857	0,184	1,650	110,730		
191-5	146						-	-	-	-		
191-4	61	3NPC.I-14-190-13	3MT3-14	6MN15-5	30	1	-	0,552	-	16,560		
191-3	368	3NPC.I-14-190-13	3MT3-14	6MN15-5	310	1	-	0,552	-	171,120		
191-2	175	NPC.I-16-190-13	MT3-16	2MN15-5	384	1	1,845	0,184	2,100	1.585,536		
191-1	136						-	-	-	-		
191	61						-	-	-	-		

Vị trí	Khoảng cột	Cột bê tông LT	Móng cột	Móng Néo	Cự ly vận chuyển (m)	Hệ số khó khăn	Khối lượng bê tông (m3)	Khối lượng móng neo (m3)	Khối lượng cột BTLLT (tấn)	Cự ly vận chuyển	Cự ly vận chuyển trung bình	Ghi chú
							-	-	-	-		
Cộng	11650				3157		87,468	7,176	100,300	14860,4	76	0,0

Cự ly vận chuyển trung bình:76 m

Bình quân hệ số khó khăn:1,00

Tổng vị trí vận chuyển36

CHƯƠNG 8

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. Phụ lục tính toán phần điện

8.1.1. Phụ lục tính toán dự báo phụ tải.

- Tính toán từ số liệu điều tra thực tế, dự báo cho tương lai.

Căn cứ tình hình kinh tế xã hội thực tế tại địa phương hiện nay khu vực và huyện Ngân Sơn tỉnh Bắc Kạn tốc độ tăng trưởng của phụ tải khu vực trong năm 2020-2025 là 10 %, dự báo giai đoạn 2025-2035 là 15%.

- Áp dụng quy hoạch phát triển điện lực, quy hoạch xây dựng của địa phương.

- Căn cứ Quyết định số 2128/QĐ-UBND ngày 18-12-2017 của UBND tỉnh Bắc Kạn về việc phê duyệt hợp phần II – Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các TBA 110kV của quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Bắc Kạn giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035.

- Phát triển đồng bộ lưới điện truyền tải và phân phối trên địa bàn huyện Ngân Sơn đáp ứng mục tiêu phát triển kinh tế xã hội của địa phương với tốc độ tăng trưởng GRDP trong giai đoạn 2020-2025 là 9,6% năm, giai đoạn 2025-2035 là 12,3% năm.

- Kết luận nhu cầu.

- Căn cứ số liệu thực tế và theo qui hoạch phát triển điện lực thì nhu cầu phụ tải khu vực dự án vào khoảng 10% đến 15% trên năm giai đoạn 2020-2035.

8.1.2 Phụ lục tính toán nối đất, chống sét.

TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ

Điện trở nối đất của thanh:

$$r_t = \frac{\rho}{2.\pi.l_t} . \ln \frac{K.L^2}{d.t}$$

Điện trở nối đất của 1 cọc:

$$r_c = \frac{\rho}{2.\pi.l_c} . \left(\ln \frac{2.l_c}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t + l_c}{4t - l_c} \right)$$

Điện trở nối đất của hệ thống :

$$R_{nd} = \frac{r_c \cdot r_t}{r_c \cdot \eta_t + n \cdot r_t \cdot \eta_c}$$

Trong đó:

L - chiều dài tổng của điện cực (nếu là mạch vòng sẽ lấy bằng chu vi)

d - đường kính điện cực khi điện cực dùng sắt tròn. Nếu dùng sắt dẹt thì số d thay bằng b/2 (với b là chiều rộng của sắt dẹt)

t - độ chôn sâu.

K - hệ số phụ thuộc vào sơ đồ của nối đất (K=1)

n - số cọc

η_t - hệ số sử dụng của thanh (tra sổ tay kỹ thuật)

η_c - hệ số sử dụng của cọc (tra sổ tay kỹ thuật)

Với $\rho = \rho_d \cdot K'$

Trong đó: K' là hệ số mùa. Thanh ngang : K'=1,2÷1,45

Thanh đứng: K'=1,15÷1,30

(Nếu đất khô ráo sẽ lấy hệ số mùa theo giới hạn dưới và nếu đất ẩm sẽ lấy theo giới hạn trên).

8.1.3 Phụ lục tính toán cơ lý đường dây.

8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng

8.2.1 Phụ lục tính toán lựa chọn, kiểm tra cột BTLT

- Cột đường dây tải điện được tính toán với tình trạng làm việc bình thường và sự cố trong hai trường hợp áp lực gió lớn nhất và nhiệt độ thấp nhất.

- Sơ đồ tính toán, kiểm tra khả năng chịu uốn của cột (trung gian, góc, cuối) trong trạng thái làm việc bình thường trong 2 trường hợp dây dẫn đặt nằm ngang và đặt lệch.

- Trường hợp sự cố, lực tác dụng gây nguy hiểm cho cột là lực kéo của dây còn lại gây ra mô men xoắn phá hoại cột, do đó cần phải tính toán kiểm tra xoắn cho cột.

1) Tải trọng cơ học lớn nhất tác dụng lên cột phụ thuộc rất nhiều vào điều kiện khí hậu: gió, nhiệt độ, độ cao v.v.. và xác định khó chính xác.

2) Tải trọng cơ học lên cột chia làm 3 loại: lâu dài, ngắn hạn và đặc biệt.

- Tải trọng lâu dài gồm: trọng lượng cột, dây, xà, sứ, lực kéo của dây ở nhiệt độ trung bình.

- Tải trọng ngắn hạn gồm: áp lực gió lên dây, lên cột, tải trọng khi xây lắp.
- Tải trọng đặc biệt xuất hiện khi đứt dây.

3) Căn cứ theo phương tác dụng của tải trọng cơ giới lên cột gồm tải trọng nằm ngang và thẳng đứng:

a. Nằm ngang:

- Tải trọng gió lên cột.
- Tải trọng gió lên dây dẫn và dây chống sét.
- Tải trọng do sức căng của dây.

b. Thẳng đứng:

- Trọng lượng cột.
- Trọng lượng chuỗi sứ (kể cả phụ tùng). Đối với lưới trung - hạ áp tải trọng này có thể bỏ qua.
- Trọng lượng dây.
- Tải trọng xây lắp (đối với ĐDK trung áp là 1000N).

4) Tải trọng gió lên cột:

Áp lực gió lên mặt cột có diện tích S xác định theo công thức:

$$P_c = \alpha \cdot C_c \cdot q \cdot S \quad [\text{daN}]$$

Trong đó :

- + S: diện tích mặt cột.
- + C_c : hệ số khí động học tùy thuộc vào đường kính của cột;
 - Với cột phẳng $C_c = 1,5$;
 - Với cột tròn $C_c = 0,7$;
- + Trị số α hệ số biểu thị sự phân bố không đồng đều của gió trên khoảng cột;
- + q: Giá trị của áp lực gió lấy theo TCVN 2737-1995.

5) Tải trọng gió lên dây:

Tải trọng tiêu chuẩn của gió trong một khoảng cột l xác định theo công thức :

$$P_d = \alpha \cdot C_x \cdot q \cdot d \cdot l \quad [\text{daN}]$$

Trong đó :

- + d: đường kính dây dẫn
- + l: chiều dài khoảng cột.

- + Trị số α hệ số biểu thị sự phân bố không đồng đều của gió trên khoảng cột;
- + q : Giá trị của áp lực gió lấy theo TCVN 2737-1995

6) Tải trọng do sức căng dây:

Lực kéo của một dây dẫn tiết diện F , lên cột xác định theo công thức:

$$T_d = \sigma \cdot F \text{ [daN]}$$

Trong đó : + F : tiết diện dây dẫn [mm^2] .

+ σ : ứng suất của dây được xác định từ tính toán cơ lý dây [daN].

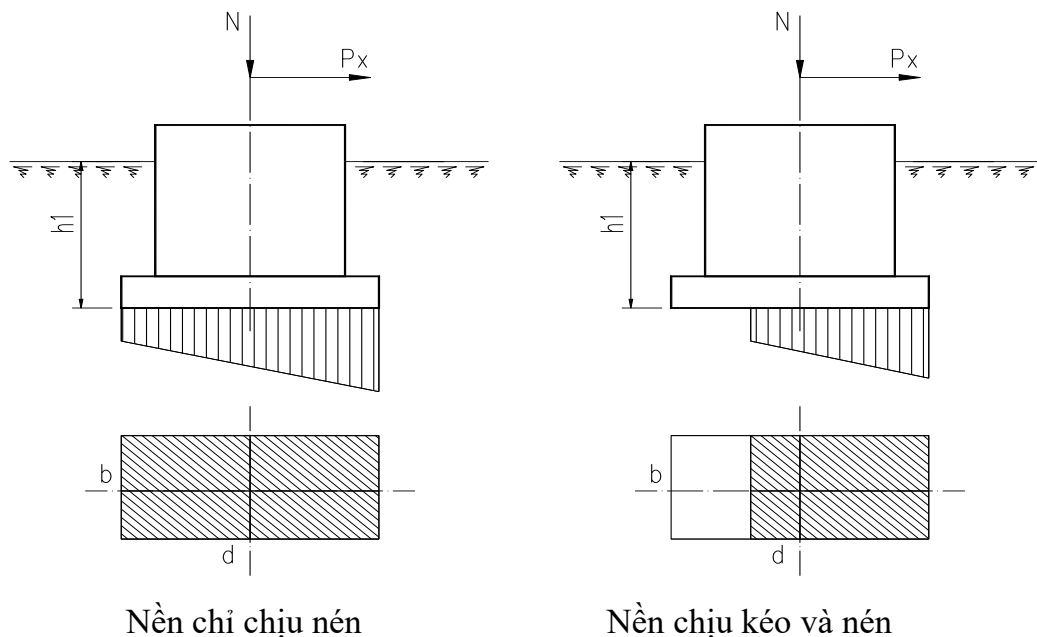
8.2.2 Phụ lục tính toán lựa chọn, kiểm tra móng cột, kết cấu thép móng.

a, Móng cột:

* Tính toán sự ổn định của móng:

Sự làm việc ổn định của móng chủ yếu dựa vào sức bền của đất dưới đế móng, trong tính toán bỏ qua sức kháng của khối đất xung quanh. Phương pháp tính toán là phương pháp tính theo trạng thái giới hạn thứ nhất.

Khi móng chịu tác dụng của tải trọng ngang, có thể xảy ra các trường hợp nền chịu nén như sau:



Ứng suất dưới đáy móng xác định theo công thức:

$$S_b = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F}$$

$$S_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot h_p}{W_y}$$

Trong đó:

N_d^{tc} - Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng.

Q_m - Trọng lượng móng.

Q_d - Trọng lượng đất trên móng.

F - Diện tích đáy móng.

h_p - Chiều cao từ nền đến lực P .

W_y - mômen chống uốn của đế móng.

Với móng tròn đường kính D , thì:

$$S_{\max} = \frac{4 \cdot \sum N}{\pi \cdot D^2} \cdot \left(1 \pm 8 \cdot \frac{e}{D} \right)$$

$$\text{Trong đó : } \sum N = N_d^{tc} + Q_m + Q_d; e = \frac{P_x \cdot h_p}{\sum N}$$

Để móng làm việc được ổn định yêu cầu:

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

$$S_{\max} \leq 1.2 \times R_{tc}$$

R_{tc} : Áp lực tiêu chuẩn của nền đất ở đáy móng (cường độ nền đất). Theo TCVN 9362 : 2012 quy định: $R_{tc} = m \cdot (A \cdot b + B \cdot h) \cdot g + D \cdot c$

Trong đó:

b - chiều rộng của móng; đối với móng tròn hoặc đa giác lấy $b = (F \text{ là diện tích đáy móng})$.

h - chiều sâu chôn móng.

g - trọng lượng thể tích của đất.

m - hệ số điều kiện làm việc. Nếu hố móng nằm dưới mực nước ngầm và trong tầng đất cát nhỏ thì $m = 0.8$ trong tầng cát bụi thì $m = 0.6$; các trường hợp khác $m = 1$

A, B, D - Các hệ số không thứ nguyên, phụ thuộc góc ma sát trong φ^{tc} ,

** Tính toán chống lật cho móng:*

Móng chống lật có nhiệm vụ chủ yếu là chống lại lực lật (lực ngang) làm đổ cột. Ngoài lực ngang, trên móng còn chịu tác động của tải trọng thẳng đứng và mômen uốn.

Phương pháp để tính toán chống lật là tính theo phương pháp tải trọng phá hoại. Khả năng chống lật chủ yếu phụ thuộc vào sức kháng của đất ở mặt trước và mặt sau

móng. Hệ số an toàn k của kết cấu phụ thuộc vào chế độ làm việc của đường dây, công thức:

$$K = \frac{S_{ph}}{S_{tc}}$$

Trong đó: S_{ph} - tải trọng phá hoại (khả năng bền vững của nền)

S_{tc} - tải trọng tiêu chuẩn đặt lên móng

Trị số K cho trong Bảng 6.16.

Bảng 6.16: Hệ số độ tin cậy k của nền móng chống lật
và chống nhổ theo tải trọng phá hoại

Dạng cột	Hệ số độ tin cậy
Cột đỡ	1.2
Cột néo góc, néo thẳng	1.3
Cột néo cuối, cột vượt	1.7

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, ít có sự biến đổi về địa mạo. Vì vậy móng cột tại các vị trí đều dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép mác M150# và móng lót M100# đúc tại chỗ. Bê tông chèn móng mác M150#.

b, Móng néo, dây néo:

- Tuyến đường dây trung áp sử dụng dây néo, móng néo MN15-5

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG ÁP

Tên móng : MT3-14 C. Đơn Néo góc
Chiều cao cột: 14 m
ĐK ngọn cột: 190 mm

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
2	2	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
2	4	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Loại đất: Sét pha màu xám xanh, xám vàng trạng thái dẻo cứng Nước ngầm : - KHO m

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m ³)	Vđất (m ³)	h	H
MT3-14	0,5	0,6	1,8	1,2	1,2	1,2	0,5	1,94	15,683	1,9	11,9

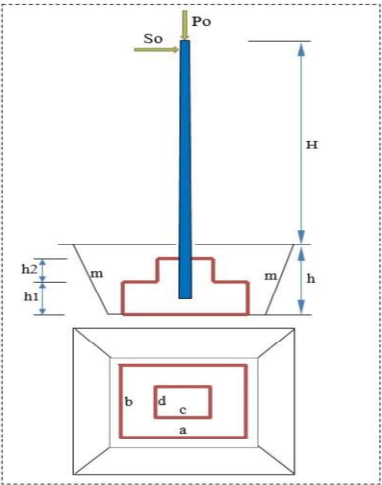
ho 0,8 W 0,648 m3

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B15	Rn =	85	kg/cm ²
		Rk =	7,5	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	1,3	Tấn
Chiều cao trung bình đặt lực So	10,65	m
Tải trọng thẳng đứng Po	2,504	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		
Cột:	2,000	Tấn
Xà, phụ kiện	0,300	Tấn
Sứ	0,204	Tấn



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

$$M_{cl} > M_l$$

Mô men chống lật M_{cl} : 17,593997 T.m (Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)

Mô men gây lật M_l : 15,2295 T.m (Do lực ngang lên cột)

=> Đảm bảo chống lật HS: 1,155

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

=> σ_{tb} = 5,34 T/m² σ_{max} = 24,44 T/m²

γ_{tb} = 2,2 T/m³

σ_{min} = -6,60 T/m²

Điều kiện kiểm tra:

$\sigma_{tb} \leq R$
 $\sigma_{max} \leq 1.2R$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc}$ (TCVN 9362:2012)

Trong đó:

- m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền đất
 m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền
 k_{tc} : hệ số tin cậy
 A, B, D : hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$m_1 =$	1,2	
$m_2 =$	1	
$k_{tc} =$	1,2	
$A =$	0,3558	
$B =$	2,4144	
$D =$	4,9814	
$\varphi =$	15,88	độ
$\gamma_k =$	1,90	T/m ³
$\gamma'_{k'} =$	1,80	T/m ³
$\gamma'_{\alpha} =$	0,94	T/m ³
$c =$	2,72	T/m ³

- φ : góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng
 γ : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng
 γ' : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

c : trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$\Rightarrow R = 23,02 \text{ T/m}^2$
 $\sigma_{tb} = 5,34 \text{ T/m}^2 < R = 23,02 \text{ T/m}^2$
 $\sigma_{max} = 24,44 \text{ T/m}^2 < 1.2R = 27,63 \text{ T/m}^2$

\Rightarrow **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$

$\Rightarrow \sigma_{gl} = 1,92 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tổ có chiều dày hi

Chọn $h_i = 0,5 \text{ m}$

Lớp	γ	li	zo	σ_{bt}	z	$2z/b$	Ko	σ_{gl}	σ_{glb}	E_{os}	Si
	T/m ³	m	m	T/m ²	m			T/m ²	T/m ²	T/m ²	cm
2	0,944	0	1,9	3,420	0	0,0	1,000	1,92		1300	0
2	0,944	0,5	2,4	3,892	0,5	0,8	0,840	1,612	1,77	1300	0,054
2	0,944	0,5	2,9	4,364	1	1,7	0,525	1,008	1,31	1300	0,040
2	0,944	0,5	3,4	4,837	1,5	2,5	0,322	0,618	0,81	1300	0,025
2	0,944	0,5	3,9	5,309	2	3,3	0,208	0,400	0,00	1300	0,000
										$\Sigma S =$	0,120

$\Rightarrow S_{tt} = 0,120 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

\Rightarrow **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : $tg \alpha = 0,000997 < [tg \alpha] = 0,0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG ÁP

Tên móng : MT3-16 C. Đơn Néo góc
Chiều cao cột: 16 m
ĐK ngọn cột: 190 mm

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ _w (T/m ³)	γ _{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E _{tc} (T/m ²)
2	2	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ _w (T/m ³)	γ _{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E _{tc} (T/m ²)
2	4	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Loại đất: Sét pha màu xám xanh, xám vàng trạng thái dẻo cứng Nước ngầm : - KHO m

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MT3-16	0,5	0,6	1,8	1,2	1,2	1,2	0,5	1,94	19,024	2,1	13,7

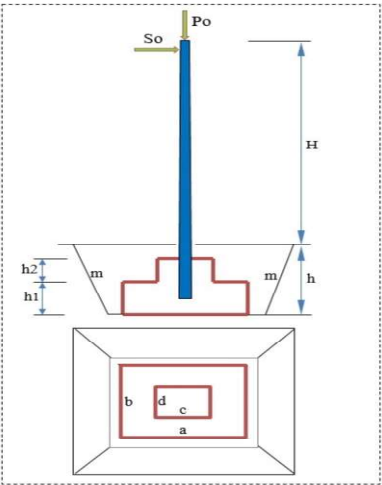
ho 1 W 0,648 m3

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B15	Rn =	85	kg/cm ²
		Rk =	7,5	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang S _o	1,3	Tấn
Chiều cao trung bình đặt lực S _o	12,45	m
Tải trọng thẳng đứng P _o	2,704	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		
Cột:	2,200	Tấn
Xà, phụ kiện	0,300	Tấn
Sứ	0,204	Tấn



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

$M_{cl} >$

M_l

Mô men chống lật M_{cl} : 19,125197 T.m (Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)

Mô men gây lật M_l : 17,8035 T.m (Do lực ngang lên cột)

==> Đảm bảo chống lật HS: 1,074

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$

$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$

$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

=> $\sigma_{tb} =$ 5,87 T/m² $\sigma_{max} =$ 25,11 T/m²

$\gamma_{tb} =$ 2,2 T/m³

$\sigma_{min} =$ -7,87 T/m²

Điều kiện kiểm tra:

$\sigma_{tb} \leq R$

$\sigma_{max} \leq 1.2R$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc}$ (TCVN 9362:2012)

Trong đó:

m1: hệ số điều kiện làm việc của nền đất

$m_1 = 1,2$

m2: hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền

$m_2 = 1$

k_{tc}: hệ số tin cậy

$k_{tc} = 1,2$

A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$A = 0,3558$

$B = 2,4144$

$D = 4,9814$

φ: góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng

$\varphi = 15,88^\circ$

γ: trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng

$\gamma_k = 1,90 \text{ T/m}^3$

γ': trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

$\gamma'_k = 1,80 \text{ T/m}^3$

$\gamma'_{tr} = 0,94 \text{ T/m}^3$

$c = 2,72 \text{ T/m}^3$

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$\Rightarrow R = 23,89 \text{ T/m}^2$

$\sigma_{tb} = 5,87 \text{ T/m}^2 < R = 23,89 \text{ T/m}^2$

$\sigma_{max} = 25,11 \text{ T/m}^2 < 1.2R = 28,67 \text{ T/m}^2$

\Rightarrow **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$

$\Rightarrow \sigma_{gl} = 2,09 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn h_i = 0,5 m

Lớp	γ	li	zo	σ _{bt}	z	2z/b	Ko	σ _{gl}	σ _{gltb}	E _{os}	Si
	T/m ³	m	m	T/m ²	m			T/m ²	T/m ²	T/m ²	cm
2	0,944	0	2,1	3,780	0	0,0	1,000	2,09		1300	0
2	0,944	0,5	2,6	4,252	0,5	0,8	0,840	1,757	1,92	1300	0,059
2	0,944	0,5	3,1	4,724	1	1,7	0,525	1,099	1,43	1300	0,044
2	0,944	0,5	3,6	5,197	1,5	2,5	0,322	0,673	0,89	1300	0,027
2	0,944	0,5	4,1	5,669	2	3,3	0,208	0,435	0,00	1300	0,000
										ΣS =	0,130

$\Rightarrow S_{tt} = 0,130 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

\Rightarrow **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0,001087 < [\text{tg } \alpha] = 0,0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG ÁP

Tên móng : MT3-18 C. Đơn Néo góc
Chiều cao cột: 18 m
ĐK ngọn cột: 190 mm

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
2	2	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
2	4	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Loại đất: Sét pha màu xám xanh, xám vàng trạng thái dẻo cứng Nước ngầm : - KHO m

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MT3-18	0,5	0,6	1,8	1,2	1,2	1,2	0,5	1,94	22,701	2,3	15,5

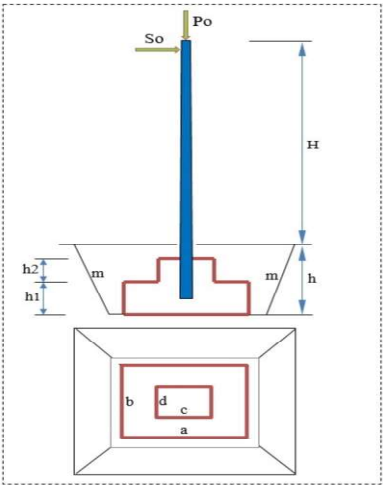
ho 1,2 W 0,648 m3

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B15	Rn =	85	kg/cm ²
		Rk =	7,5	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	1,3	Tấn
Chiều cao trung bình đặt lực So	14,25	m
Tải trọng thẳng đứng Po	2,904	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		
Cột:	2,400	Tấn
Xà, phụ kiện	0,300	Tấn
Sứ	0,204	Tấn



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

$$M_{cl} >$$

$$M_l$$

Mô men chống lật M_{cl} : 22,5343 T.m (Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)

Mô men gây lật M_l : 20,3775 T.m (Do lực ngang lên cột)

==> Đảm bảo chống lật HS: 1,106

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

=> σ_{tb} = 6,40 T/m² σ_{max} = 26,62 T/m²

γ_{tb} = 2,2 T/m³

σ_{min} = -9,14 T/m²

Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb} \leq R$$
$$\sigma_{max} \leq 1.2R$$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc}$$
 (TCVN 9362:2012)

Trong đó:

- m₁: hệ số điều kiện làm việc của nền đất
m₂: hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền
k_{tc}: hệ số tin cậy
A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

m ₁ =	1,2	
m ₂ =	1	
k _{tc} =	1,2	
A =	0,3558	
B =	2,4144	
D =	4,9814	
φ =	15,88	độ
γ _k =	1,90	T/m ³
γ' _k =	1,80	T/m ³
γ' _{tr} =	0,94	T/m ³
c =	2,72	T/m ³

- φ: góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng
γ: trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng
γ': trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$$\Rightarrow R = 24,76 \text{ T/m}^2$$
$$\sigma_{tb} = 6,40 \text{ T/m}^2 < R = 24,76 \text{ T/m}^2$$
$$\sigma_{max} = 26,62 \text{ T/m}^2 < 1.2R = 29,71 \text{ T/m}^2$$

⇒ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$$
$$\Rightarrow \sigma_{gl} = 2,26 \text{ T/m}^2$$

Điều kiện kiểm tra:

$$S_{tt} < [S_{gh}]$$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tổ có chiều dày h_i

Chọn h_i = 0,5 m

Lớp	γ	li	zo	σ _{bt}	z	2z/b	Ko	σ _{gl}	σ _{gltb}	E _{os}	Si
	T/m ³	m	m	T/m ²	m			T/m ²	T/m ²	T/m ²	cm
2	0,944	0	2,3	4,140	0	0,0	1,000	2,26		1300	0
2	0,944	0,5	2,8	4,612	0,5	0,8	0,840	1,902	2,08	1300	0,064
2	0,944	0,5	3,3	5,084	1	1,7	0,525	1,190	1,55	1300	0,048
2	0,944	0,5	3,8	5,557	1,5	2,5	0,322	0,729	0,96	1300	0,030
2	0,944	0,5	4,3	6,029	2	3,3	0,208	0,471	0,00	1300	0,000
										ΣS =	0,141

$$\Rightarrow S_{tt} = 0,141 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$$

⇒ **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0,001177 < [\text{tg } \alpha] = 0,0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG ÁP

Tên móng : MT3-20 C. Đơn Néo góc
Chiều cao cột: 20 m
ĐK ngọn cột: 190 mm

I. Số liệu tính toán
1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ _w (T/m ³)	γ _{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E _{tc} (T/m ²)
2	2	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ _w (T/m ³)	γ _{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E _{tc} (T/m ²)
2	4	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Loại đất: Sét pha màu xám xanh, xám vàng trạng thái dẻo cứng Nước ngầm : - KHO m

2. Thông số móng
Kích thước móng

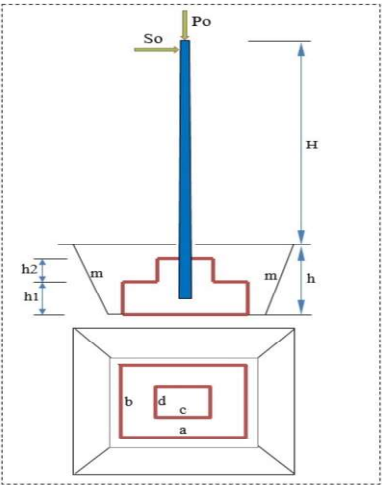
Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MT3-20	0,5	0,6	1,8	1,2	1,2	1,2	0,5	1,94	26,729	2,5	17,3
ho	1,4		W	0,648	m3						

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B15	Rn =	85	kg/cm ²
		Rk =	7,5	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang S _o		1,3	Tấn
Chiều cao trung bình đặt lực S _o		16,05	m
Tải trọng thẳng đứng P _o		3,004	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)			
	Cột:	2,500	Tấn
	Xà, phụ kiện	0,300	Tấn
	Sứ	0,204	Tấn



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

$M_{cl} >$

M_l

Mô men chống lật M_{cl} : 24,715062 T.m (Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)

Mô men gây lật M_l : 22,9515 T.m (Do lực ngang lên cột)

==> Đảm bảo chống lật HS: 1,077

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$

$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$

$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

=> $\sigma_{tb} =$ 6,89 T/m² $\sigma_{max} =$ 27,71 T/m²

$\gamma_{tb} =$ 2,2 T/m³

$\sigma_{min} =$ -10,46 T/m²

Điều kiện kiểm tra:

$\sigma_{tb} \leq R$
 $\sigma_{max} \leq 1.2R$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc}$ (TCVN 9362:2012)

Trong đó:

- m_1 : hệ số điều kiện làm việc của nền đất
 m_2 : hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền
 k_{tc} : hệ số tin cậy
 A, B, D : hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

$m_1 =$	1,2	
$m_2 =$	1	
$k_{tc} =$	1,2	
$A =$	0,3558	
$B =$	2,4144	
$D =$	4,9814	
$\varphi =$	15,88	độ
$\gamma_k =$	1,90	T/m ³
$\gamma'_{k'} =$	1,80	T/m ³
$\gamma'_{\alpha} =$	0,94	T/m ³
$c =$	2,72	T/m ³

- φ : góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng
 γ : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng
 γ' : trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

 c : trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

$\Rightarrow R = 25,63 \text{ T/m}^2$
 $\sigma_{tb} = 6,89 \text{ T/m}^2 < R = 25,63 \text{ T/m}^2$
 $\sigma_{max} = 27,71 \text{ T/m}^2 < 1.2R = 30,76 \text{ T/m}^2$

\Rightarrow **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
 $\Rightarrow \sigma_{gl} = 2,39 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tổ có chiều dày hi

Chọn hi =	0,5	m										
Lớp	γ	li	zo	σ_{bt}	z	2z/b	Ko	σ_{gl}	σ_{glb}	Eos	Si	
	T/m ³	m	m	T/m ²	m			T/m ²	T/m ²	T/m ²	cm	
2	0,944	0	2,5	4,500	0	0,0	1,000	2,39		1300	0	
2	0,944	0,5	3	4,972	0,5	0,8	0,840	2,008	2,20	1300	0,068	
2	0,944	0,5	3,5	5,444	1	1,7	0,525	1,256	1,63	1300	0,050	
2	0,944	0,5	4	5,917	1,5	2,5	0,322	0,769	1,01	1300	0,031	
2	0,944	0,5	4,5	6,389	2	3,3	0,208	0,498	0,00	1300	0,000	
											$\Sigma S =$	0,149

$\Rightarrow S_{tt} = 0,149 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

\Rightarrow **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : $\text{tg } \alpha = 0,001242 < [\text{tg } \alpha] = 0,0025$ **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG ÁP

Tên móng : MTK-16 C. Đúp Néo cuối
Chiều cao cột: 16 m
ĐK ngọn cột: 190 mm

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
2	2	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
2	4	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Loại đất: Sét pha màu xám xanh, xám vàng trạng thái dẻo cứng Nước ngầm : - KHO m

2. Thông số móng

Kích thước móng

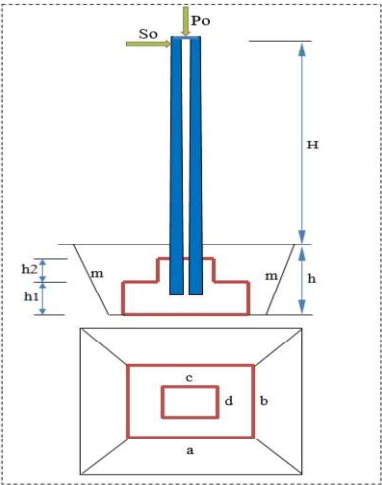
Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MTK-16	0,6	0,8	2,4	1,4	1,8	1,4	0,5	4,03	22,210	2,1	13,7
ho	0,7		W	1,344	m3						

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B15	Rn =	85	kg/cm ²
		Rk =	7,5	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2,6	Tấn
Chiều cao trung bình đặt lực So	13,7	m
Tải trọng thẳng đứng Po	5,400	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		
Cột:	4,600	Tấn
Xà, phụ kiện	0,400	Tấn
Sứ	0,400	Tấn



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

M_{cl}	>	M_l	
Mô men chống lật M_{cl} :		46,88	T.m (Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)
Mô men gây lật M_l :		46,306	T.m (Do lực ngang lên cột)
=> Đảm bảo chống lật		HS: 1,012	

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$
$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$
$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} :	Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng	$\gamma_{tb} =$	2,2	T/m ³
$\Rightarrow \sigma_{tb} =$	6,23	T/m ²	$\sigma_{max} =$	22,13 T/m ²
			$\sigma_{min} =$	-7,02 T/m ²

Điều kiện kiểm tra:

$\sigma_{tb} \leq R$
 $\sigma_{max} \leq 1.2R$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc}$ (TCVN 9362:2012)

Trong đó:

m₁: hệ số điều kiện làm việc của nền đất
m₂: hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền
k_{tc}: hệ số tin cậy
A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

m ₁ =	1,2	
m ₂ =	1	
k _{tc} =	1,2	
A =	0,3558	
B =	2,4144	
D =	4,9814	
φ =	15,88	độ
γ _k =	1,90	T/m ³
γ' _k =	1,80	T/m ³
γ' _{tr} =	0,94	T/m ³
c =	2,72	T/m ³

φ: góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng
γ: trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng
γ': trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

⇒ R = 24,30 T/m²
 $\sigma_{tb} = 6,23 \text{ T/m}^2 < R = 24,30 \text{ T/m}^2$
 $\sigma_{max} = 22,13 \text{ T/m}^2 < 1.2R = 29,16 \text{ T/m}^2$

⇒ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất
Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
⇒ $\sigma_{gl} = 2,45 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn h _i = 0,5 m											
Lớp	γ	li	zo	σ _{bt}	z	2z/b	Ko	σ _{gl}	σ _{gltb}	E _{os}	Si
	T/m ³	m	m	T/m ²	m			T/m ²	T/m ²	T/m ²	cm
2	0,944	0	2,1	3,780	0	0,0	1,000	2,45		1300	0
2	0,944	0,5	2,6	4,252	0,5	0,7	0,887	2,170	2,31	1300	0,071
2	0,944	0,5	3,1	4,724	1	1,4	0,630	1,542	1,86	1300	0,057
2	0,944	0,5	3,6	5,197	1,5	2,1	0,422	1,032	1,29	1300	0,040
2	0,944	0,5	4,1	5,669	2	2,9	0,288	0,705	0,87	1300	0,027
										ΣS =	0,194

⇒ S_{tt} = 0,194 cm < [S_{gh}] = 8 cm

⇒ **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : tg α = 0,001389 < [tgα] = 0,0025 **Thoả mãn độ nghiêng**

TÍNH TOÁN MÓNG CỘT TRUNG ÁP

Tên móng : MTK-18 C. Đúp Néo cuối
Chiều cao cột: 18 m
ĐK ngọn cột: 190 mm

I. Số liệu tính toán

1. Số liệu địa chất

Lớp đất đắp trên móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
2	2	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Lớp đất dưới đáy móng

Lớp đất	Chiều dày	C (T/m ²)	γ_w (T/m ³)	γ_{dn} (T/m ³)	Δ (T/m ³)	φ (°)	ε	E_{tc} (T/m ²)
2	4	2,72	1,9	0,944	2,7	15,88	0,8	1300

Loại đất: Sét pha màu xám xanh, xám vàng trạng thái dẻo cứng Nước ngầm : - KHO m

2. Thông số móng

Kích thước móng

Loại móng	h1	h2	a	b	c	d	m	Vbt (m3)	Vđất (m3)	h	H
MTK-18	0,6	0,8	2,4	1,4	1,8	1,4	0,5	4,03	26,569	2,3	15,5

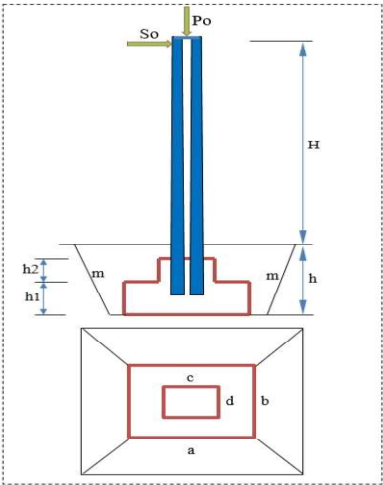
ho 0,9 W 1,344 m3

Vật liệu

Bê tông cấp độ bền	B15	Rn =	85	kg/cm ²
		Rk =	7,5	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB240-T	Ra =	2100	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB300-V	Ra =	2600	kg/cm ²
Cốt thép nhóm	CB400-V	Ra =	3500	kg/cm ²

Tải trọng

Tải trọng ngang So	2,6	Tấn
Chiều cao trung bình đặt lực So	15,5	m
Tải trọng thẳng đứng Po	5,800	Tấn
(Bao gồm trọng lượng cột, xà, sứ, dây)		
Cột:	5,000	Tấn
Xà, phụ kiện	0,400	Tấn
Sứ	0,400	Tấn



II. Kiểm tra ổn định lật của móng

Điều kiện kiểm tra:

$$M_{cl} >$$

$$M_l$$

Mô men chống lật M_{cl} : 53,97 T.m (Bao gồm lực giữ do trọng lượng bản thân cột, xà, móng, đất lấp)

Mô men gây lật M_l : 52,39 T.m (Do lực ngang lên cột)

==> Đảm bảo chống lật HS: 1,03

III. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất

Áp lực tiếp xúc dưới đáy móng

$$\sigma_{tb} = N_{tc}/F + \gamma_{tb} \times h_m$$

$$\sigma_{max} = \sigma_{tb} + M_{tc}/W$$

$$\sigma_{min} = \sigma_{tb} - M_{tc}/W$$

Trong đó:

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất trên móng và bê tông móng

=> σ_{tb} = 6,79 T/m² σ_{max} = 24,78 T/m²

γ_{tb} = 2,2 T/m³

σ_{min} = -8,21 T/m²

Điều kiện kiểm tra:

$\sigma_{tb} \leq R$
 $\sigma_{max} \leq 1.2R$

Cường độ tiêu chuẩn của đất nền

$R = m_1 \times m_2 \times (A \times b \times \gamma + B \times h_m \times \gamma' + D \times c) / k_{tc}$ (TCVN 9362:2012)

Trong đó:

m₁: hệ số điều kiện làm việc của nền đất
m₂: hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền
k_{tc}: hệ số tin cậy
A, B, D: hệ số không thứ nguyên phụ thuộc vào trị tính toán của góc ma sát trong φ

m ₁ =	1,2	
m ₂ =	1	
k _{tc} =	1,2	
A =	0,3558	
B =	2,4144	
D =	4,9814	
φ =	15,88	độ
γ _k =	1,90	T/m ³
γ' _k =	1,80	T/m ³
γ' _{tr} =	0,94	T/m ³
c =	2,72	T/m ³

φ: góc ma sát trong lớp đất dưới đáy móng
γ: trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm dưới đáy móng
γ': trị trung bình của trọng lượng thể tích đất nằm trên độ sâu đặt móng

c: trị tính toán lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đáy móng

⇒ R = 25,17 T/m²
 $\sigma_{tb} = 6,79 \text{ T/m}^2 < R = 25,17 \text{ T/m}^2$
 $\sigma_{max} = 24,78 \text{ T/m}^2 < 1.2R = 30,20 \text{ T/m}^2$

⇒ **Nền đủ sức chịu tải**

IV. Kiểm tra biến dạng nền đất

Áp lực gây lún

$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma' \times h_m$
⇒ $\sigma_{gl} = 2,65 \text{ T/m}^2$

Điều kiện kiểm tra:

$S_{tt} < [S_{gh}]$

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp để tính toán độ lún tuyệt đối của móng

Chia nhỏ các lớp đất dưới đáy móng trong phạm vi chiều dày nền lún thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

Chọn h _i = 0,5 m											
Lớp	γ	li	zo	σ _{bt}	z	2z/b	Ko	σ _{gl}	σ _{gltb}	E _{os}	Si
	T/m ³	m	m	T/m ²	m			T/m ²	T/m ²	T/m ²	cm
2	0,944	0	2,3	4,140	0	0,0	1,000	2,65		1300	0
2	0,944	0,5	2,8	4,612	0,5	0,7	0,887	2,347	2,50	1300	0,077
2	0,944	0,5	3,3	5,084	1	1,4	0,630	1,667	2,01	1300	0,062
2	0,944	0,5	3,8	5,557	1,5	2,1	0,422	1,116	1,39	1300	0,043
2	0,944	0,5	4,3	6,029	2	2,9	0,288	0,762	0,94	1300	0,029
										ΣS =	0,210

⇒ S_{tt} = 0,210 cm < [S_{gh}] = 8 cm

⇒ **Móng đảm bảo điều kiện lún**

Độ lún nghiêng móng : tg α = 0,001502 < [tgα] = 0,0025 **Thoả mãn độ nghiêng**

BẢNG TÍNH KIỂM TRA LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA ĐƯỜNG DÂY

LOẠI TIẾP ĐỊA RC-2

1. Tính điện trở nối đất của một cọc

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

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: $\rho = 350 \Omega.m$

- Cọc chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số $k_m = 1,25$ (đất khô)

- Lựa chọn sơ bộ thông số cọc tiếp địa:

Thép L63x63x6

$d = 0,06 \text{ m}$

$l = 2,5 \text{ m}$

$t = 2,1 \text{ m}$

- Điện trở nối đất của một cọc:

$R_{lc} = 132,0 \Omega$

2. Lựa chọn số cọc tiếp địa

$n = 2$

R_{yc} - là điện trở nối đất yêu cầu

$R_{yc} = 30 \Omega$

- Khoảng cách giữa hai cọc tiếp địa $a = 10,00 \text{ m}$

Kết luận: Tiếp địa đạt yêu cầu

3. Xác định điện trở thanh nối 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 $k_m = 1,25$ (đất khô)

- Thanh ngang có $K = 1$

- Chiều dài thanh tiếp địa $L = 10,00 \text{ m}$

- chọn thanh có chiều rộng 0,04m $\Rightarrow d = 0,02 \text{ m}$

- Điện trở của thanh:

$R_t = 60,86 \Omega$

4. Xác định điện trở nối đất của hệ thống

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

- Ti số $a/l = 4,00 \Rightarrow \eta_c = 1,37$

$\eta_t = 0,89$

- Điện trở nối đất của hệ thống:

$R_{ht} = 28,31 \Omega$

BẢNG TÍNH KIỂM TRA LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA ĐƯỜNG DÂY

LOẠI TIẾP ĐỊA RC-3T

1. Tính điện trở nối đất của một cọc

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

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: $\rho = 485 \Omega \cdot m$

- Cọc chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số $k_m = 1,25$ (đất khô)

- Lựa chọn sơ bộ thông số cọc tiếp địa:

Thép L63x63x6

$d = 0,06 \text{ m}$

$l = 2,5 \text{ m}$

$t = 2,1 \text{ m}$

- Điện trở nối đất của một cọc:

$R_{lc} = 183,0 \Omega$

2. Lựa chọn số cọc tiếp địa

$n = 3$

R_{yc} - là điện trở nối đất yêu cầu

$R_{yc} = 30 \Omega$

- Khoảng cách giữa hai cọc tiếp địa $a = 5,00 \text{ m}$

Kết luận: Tiếp địa đạt yêu cầu

3. Xác định điện trở thanh nối 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 $k_m = 1,25$ (đất khô)

- Thanh ngang có $K = 1$

- Chiều dài thanh tiếp địa $L = 15,00 \text{ m}$

- chọn thanh có chiều rộng 0,04m $\Rightarrow d = 0,02 \text{ m}$

- Điện trở của thanh:

$R_t = 61,44 \Omega$

4. Xác định điện trở nối đất của hệ thống

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

- Tỉ số $a/l = 2,00 \Rightarrow \eta_c = 1,37$

$\eta_t = 0,89$

- Điện trở nối đất của hệ thống:

$R_{ht} = 27,10 \Omega$

CHƯƠNG 9

KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

9.1 – Cơ sở pháp lý.

- Căn cứ Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14, được Quốc hội thông qua ngày 17/11/2020

- Căn cứ Nghị định số 08/2022/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường có hiệu lực từ ngày 10/1/2022.

- Căn cứ Nghị định số 45/2022/NĐ-CP của Chính phủ: Quy định về xử phạt vi phạm hành chính trong lĩnh vực bảo vệ môi trường có hiệu lực từ ngày 25/08/2022.

- Căn cứ Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường có hiệu lực từ ngày 10/1/2022.

9.2 – Địa điểm thực hiện dự án.

Công trình được xây dựng trên địa bàn thị trấn Vân Tùng, xã Thượng Quan, xã Thuần Mang huyện Ngân Sơn, tỉnh Bắc Kạn.

9.3 – Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.

a. Nhu cầu nguyên liệu, vật liệu, nhiên liệu sử dụng trong quá trình thi công xây dựng:

a.1. Nhu cầu nguyên liệu, vật liệu sử dụng trong quá trình thi công xây dựng:

- Nguyên vật liệu đúc móng:

- + Xi măng
- + Cát.
- + Đá rã.
- + Gỗ ván khuôn.
- + Thép đúc móng.
- + Cột bê tông, xà, giá.
- + Dây dẫn, phụ kiện.
- + MBA, tủ hạ thế.

- Nhu cầu nước sử dụng trong quá trình thi công.

+ Lượng nước sử dụng trong quá trình thi công được khai thác, cung cấp theo nguồn nước tại địa phương.

Nhu cầu về điện sử dụng trong quá trình thi công

+ Điện sử dụng trong quá trình thi công được cung cấp theo hợp đồng cung cấp điện giữa đơn vị thi công và điện lực huyện.

b. Nhu cầu nguyên, vật liệu, nhiên liệu sử dụng trong quá trình vận hành.

Do đặc thù của của công việc truyền tải điện nên nhu cầu sử dụng về nguyên, nhiên liệu trong quá trình là không có.

9.4 – Các tác động xấu đến môi trường.

a. Tác động xấu đến môi trường do chất thải

a.1. Tác động trong giai đoạn chuẩn bị dự án.

Trong giai đoạn chuẩn bị dự án gồm các hoạt động cụ thể như sau:

- Hoạt động khảo sát lựa chọn hướng tuyến đường dây.
- Hoạt động giải phóng mặt bằng; dọn dẹp mặt bằng thi công.

a.1.1. Hoạt động khảo sát lựa chọn tuyến đường dây.

- Hoạt động này do Công ty tư vấn Điện miền Bắc thực hiện trong quý 2 năm 2025.
- Kết quả đã lựa chọn và thống nhất được tuyến đường dây trung áp cùng với xác định vị trí cột thuận lợi cho công tác thi công và vận hành sau này. Đồng thời, tuyến đường dây này cũng tránh được nhà dân.
- Hoạt động khoan thăm dò, lấy mẫu và đo đạc do đội khảo sát làm việc trực tiếp tại vùng dự án, di chuyển bằng xe máy và ô tô.

a.2. Tác động trong giai đoạn thi công xây dựng dự án.

Các công việc chính được thực hiện trong giai đoạn này gồm:

- Tập kết nguyên vật liệu xây dựng, vật tư, thiết bị
- Xây dựng các hạng mục của TBA và đường dây
- Các hoạt động được liệt kê cụ thể như sau:

a.2.1 Tập kết nguyên vật liệu xây dựng, vật tư, thiết bị.

Vật liệu xây dựng (xi măng, cát, đá, cốt thép móng ...) được mua tại địa phương và vận chuyển đến bãi tập kết vật liệu xây dựng bằng ô tô tải 5 tấn để phù hợp với các tuyến đường địa phương.

Thiết bị và một số phụ kiện được mua tại Hà Nội, vận chuyển đường dài theo đường bộ bằng ô tô tải và rơ moóc từ Hà Nội về kho của chủ đầu tư và vận chuyển từ kho về bãi tập kết vật liệu để lắp đặt bằng ô tô tải, rơ moóc chuyên dụng.

a.2.2 Xây dựng kho bãi, lán trại tạm tại khu vực thi công

- Kỹ sư xây dựng, công nhân kỹ thuật được bố trí ở trọ nhà dân trong khu vực để đảm bảo quá trình thi công không phải di chuyển khoảng cách quá xa từ nơi ở tới công trường.

- Xây dựng các kho chứa vật liệu có diện tích 50m² ở các vị trí đặt trạm biến áp. Đối với các TBA trong thành phố, đơn vị thi công phải tiến hành thuê lại các kho bãi của hộ gia đình gần khu vực thi công để thuận tiện cho việc vận chuyển và lắp đặt thiết bị.

- Khu vực thi công gần với đường giao thông. Kho bãi và lán trại tạm được xây dựng trong khu vực đặt trạm biến áp và kho điện lực có đường ô tô đi vào thuận tiện cho công tác vận chuyển vật tư thiết bị và thi công. Công tác làm kho bãi lán trại tạm bao gồm:

San nền, đắp đất, đầm nền nhà, đào hệ thống rãnh thoát nước và tiến hành làm kho theo yêu cầu kỹ thuật. Do thời gian thi công ngắn nên kho được làm bằng tre nứa, bãi tập kết được rào bằng tre nứa để bảo vệ. Kho kín để chứa xi măng, phụ kiện. Kho hở có mái che để chứa sắt thép, tiếp địa, xà, dây dẫn, dây chống sét và cách điện, gỗ ván khuôn...

a.2.3 Xây dựng các hạng mục trong trạm cắt, trạm đo đếm và đường dây.

Đối với trạm cắt, trạm đo đếm: Đào hố móng, lắp đặt cốt thép móng, đổ bê tông. Sau khi hoàn thành công tác xây dựng tiến hành dựng cột, sứ, thiết bị và phụ kiện.

Đối với đường dây: Đào hố móng, lắp đặt cốt thép móng, đổ bê tông. Sau khi hoàn thành công tác xây dựng tiến hành dựng cột, lắp cách điện và phụ kiện bằng thủ công ở trên cao (xà, sứ...). Kéo rải dây dùng phương pháp căng dây lấy độ võng bằng thủ công. Toàn bộ công tác bê tông được thực hiện tại móng cột, bê tông được trộn bằng máy trộn, đổ bằng thủ công. Cốp pha, cốt thép được gia công tại móng. Trong quá trình thi công đường dây, bê tông được trộn và đổ tại khu vực móng cột.

a.2.4 Các tác động chính trong giai đoạn thi công:

Các tác động chính của dự án trong giai đoạn thi công lên môi trường gồm:

- + Tác động của bụi, đất, bụi cát trong quá trình thi công tới môi trường, người dân và công nhân xây dựng.

- + Tác động do ô nhiễm tiếng ồn từ phương tiện vận tải và máy móc.

- + Tác động từ việc nước mưa chảy tràn qua khu vực dự án.

Các nguồn gây ô nhiễm trong giai đoạn thi công chỉ tồn tại trong một thời gian ngắn và khắc phục được bằng các biện pháp giảm thiểu. Biện pháp giảm thiểu được trình bày trong phần III của báo cáo này. Các nguồn gây ô nhiễm tác động đến các thành phần môi trường cụ thể như sau:

** Tác động tới môi trường không khí:*

Các hoạt động thi công xây dựng, các phương tiện vận tải, máy móc tham gia thi công trên công trường gây ra các tác động đến môi trường không khí như bụi, khói thải, tiếng ồn của các phương tiện vận tải.

Các nguồn phát sinh bụi, khí thải từ các hoạt động xây dựng bao gồm:

- + Hoạt động đào đắp trên công trường

- + Vận chuyển vật liệu xây dựng tới công trường.

- + Bốc dỡ vật liệu xây dựng trên công trường.

Lượng bụi phát sinh biến động, thay đổi theo hướng gió và tốc độ gió trong khu vực dự án, theo độ ẩm của đất, nhiệt độ không khí trong ngày của khu vực dự án.

** Tác động tới môi trường nước:*

Trong giai đoạn này, nguồn nước thải phát sinh bao gồm:

- + Nước mưa chảy tràn, nước rửa nguyên vật liệu xây dựng, trộn bê tông... với thành phần nước thải có chứa nhiều cặn lắng, vật liệu xây dựng...

+ Bên cạnh hai nguồn nước thải trên, trong quá trình thực hiện dự án còn có nước thải phát sinh do quá trình rửa các thiết bị, dụng cụ xây dựng, đổ bê tông.... Vì thế, có thể nói lượng nước thải loại này phát sinh rất ít tại mỗi vị trí, thành phần nước thải chủ yếu là cặn lơ lửng, dầu mỡ. Đặc tính ô nhiễm của các chất thải này là gây cản trở sự khuếch tán oxy vào nước, ảnh hưởng đến cuộc sống các loài thủy sinh. Nước thải này có thành phần các chất ô nhiễm thấp, chủ yếu ô nhiễm bởi hàm lượng các chất lơ lửng do quá trình rửa, trộn bê tông... Lượng nước thải thi công một phần phân tán, một phần bốc hơi, một phần thấm qua các lớp đất dày trước khi bổ sung vào nguồn nước ngầm tầng nông hoặc nước mặt tại khu vực dự án.

** Tác động của chất thải rắn:*

Chất thải rắn phát sinh trong quá trình thi công xây dựng gồm: chất thải rắn xây dựng và chất thải nguy hại.

Chất thải rắn sinh hoạt:

+ Lượng chất thải rắn phát sinh của các đội thi công không nhiều. Thành phần chủ yếu gồm: thức ăn thừa, bao bì, vỏ đồ hộp, gói đựng đồ uống,...

Chất thải rắn thải xây dựng:

+ Trong quá trình xây dựng một phần đất đá rất lớn được tạo ra do đào hố móng, nhưng đã được tái sử dụng trở lại cho việc san lấp mặt bằng.

+ Còn một loại chất thải rắn khác gồm: phần vật liệu xây dựng kém chất lượng hoặc bao bì, nhãn mác, dây chằng buộc, vữa thừa,... được thải bỏ thành rác thải xây dựng. Loại rác thải xây dựng ít ô nhiễm có thể được sử dụng để san lấp tại chỗ hoặc làm vật liệu đệm thi công các công trình có yêu cầu kỹ thuật thấp. Ngoài ra các loại rác xây dựng khác có giá trị tái sử dụng như mẫu gỗ, mẫu kim loại và các loại bao bì, nhựa, giấy,... đều có thể thu gom để bán làm phế liệu, không thải ra môi trường. Dự án cần có biện pháp giao cho các đội xây dựng tự thu gom triệt để.

Chất thải nguy hại:

+ Các chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình xây dựng là: dầu mỡ thải ra từ các phương tiện vận chuyển, máy móc phục vụ thi công tại công trình; giẻ lau dính dầu, các loại vỏ chai thùng đựng hóa chất như sơn, dầu.

+ Khối lượng chất thải nguy hại phát sinh trong giai đoạn thi công không nhiều. Do lượng dầu thải, mỡ, pin ắc quy phát sinh từ các hoạt động bảo dưỡng máy, phương tiện, vận chuyển. Vì vậy, chất lượng của thiết bị, máy móc thi công được đưa vào hồ sơ mời thầu, đơn vị thi công phải đảm bảo máy móc, thiết bị đảm bảo tiêu chuẩn, còn tuổi thọ mới thì mới được thi công công trình.

+ Chất thải nguy hại tại công trường chỉ phát sinh trong trường hợp xe máy hỏng hóc bất ngờ trên công trường không kịp đưa tới ga ra; loại chất thải phát sinh chủ yếu là: dầu mỡ rơi vãi từ các máy móc thiết bị thi công, giẻ lau dầu mỡ thải.

a.3. Tác động trong giai đoạn thi công xây dựng dự án.

Các nguồn phát sinh chất thải trong giai đoạn vận hành của dự án.

Trong quá trình vận hành đường dây, các nguồn chất thải gây ô nhiễm môi trường được xác định trong bảng dưới đây:

Nguồn phát sinh	Loại chất thải	Đối tượng chịu tác động
Vận hành đường dây	+ Điện từ trường + Chất thải rắn	Nguồn nước mặt Hệ sinh thái khu vực
Hoạt động sửa chữa thiết bị; duy tu, bảo dưỡng định kỳ	+ Chất thải rắn + Chất thải nguy hại	Người lao động Đất đai

a.3.1 Nước thải.

Trong giai đoạn vận hành dự án (khi đường dây đi vào hoạt động), nước thải của Dự án chủ yếu là nước mưa.

Nước mưa chảy tràn: Lượng nước mưa chảy tràn trong khu vực dự án, một phần ngấm xuống đất, một phần rửa trôi bụi, rác và các chất bẩn tạo thành nguồn nước gây ô nhiễm. Vào mùa mưa có thể gây xói mòn, rửa trôi và sạt lở đất.

a.3.2 Chất thải rắn.

Chất thải nguy hại: Chất thải nguy hại gồm: sứ cách điện thủy tinh, pin, ắc qui, giẻ lau dầu mỡ, dầu mỡ cặn,... phát sinh từ hoạt động sửa chữa, bảo dưỡng định kỳ cho thiết bị tại TBA và bảo dưỡng đường dây. Các công việc được tiến hành như: lau bát sứ cách điện, tra dầu mỡ cho các cơ cấu truyền động, thay thế thiết bị... Các hoạt động này làm phát sinh chất.

b. Tác động xấu đến môi trường không do chất thải

b.1 Tác động trong quá trình chuẩn bị dự án

Trong giai đoạn chuẩn bị dự án có 2 công tác chính là:

- + Khảo sát, lựa chọn hướng tuyến đường dây tải điện
- + Giải phóng mặt bằng, chuẩn bị mặt bằng thi công xây dựng

** Khảo sát, lựa chọn hướng tuyến đường dây tải điện*

Trong công tác khảo sát, lựa chọn hướng tuyến đường dây tải điện không gây ra nhiều ảnh hưởng về môi trường. Do máy móc thiết bị không ảnh hưởng tới môi trường, số lượng cán bộ kỹ thuật có mặt trên hiện trường không lớn. Do vậy không phải lo ngại về ảnh hưởng của công tác này đối với môi trường tự nhiên và môi trường xã hội.

** Giải phóng mặt bằng, chuẩn bị mặt bằng thi công xây dựng*

Tác động trong quá trình giải phóng mặt bằng đa phần thực hiện bằng thủ công để dọn dẹp mặt bằng, cây cối trong hành lang tuyến. Nên không gây ra tiếng ồn, sới mòn,...

b.2 Tác động trong quá trình thi công xây dựng dự án.

** Tác động do ô nhiễm tiếng ồn từ phương tiện vận tải và máy móc.*

Các nguồn phát sinh tiếng ồn bao gồm:

- Tiếng ồn của các máy móc thiết bị thi công như máy trộn bê tông, máy đầm ủi,...
- Tiếng ồn của các phương tiện chở vật liệu xây dựng, thiết bị phục vụ thi công.
- Tiếng ồn của các máy móc hoạt động thi công xây dựng

** Tác động đến môi trường sinh thái:*

- Thảm thực vật bị phát quang chuẩn bị mặt bằng thi công gồm vườn đồi nhiều cây tạp (rừng thứ sinh nghèo kiệt), cây bụi, một số nơi trồng keo, mét, xoan; và cây nông nghiệp gần ngày.

- Trong hành lang an toàn lưới điện chủ yếu là diện tích đất hành lang đường giao thông trong thôn, một phần nhỏ đất ruộng, đất đồi cây. Khi xây dựng tuyến đường dây ít nhiều có ảnh hưởng đến hoạt động sinh hoạt của người dân.

** Tác động đến môi trường đất:*

Trong quá trình thi công có tiến hành đào lấp móng nhưng khối lượng không nhiều.

Về khả năng sạt lở: dù độ sâu và rộng của các hố móng không quá lớn, chiều sâu tối đa là 2,7 m, nhưng do thi công ở các địa hình đồng bằng nên hạn chế việc rửa trôi, sủi mòn. Nhưng do thi công trong khu vực dân cư, do vậy trong quá trình thi công cần tuân thủ nghiêm túc các qui định của nhà nước: đào, san lấp và nén chặt lớp đất mặt, xúc tiến khả năng tái sinh của thảm thực vật, thi công tránh mùa mưa lũ,... Ngoài ra, các hoạt động vận chuyển đất đá xây dựng nếu không được che chắn cẩn thận sẽ gây bụi bẩn vào không khí và môi trường đất trong khu vực và lân cận. Khi thi công các nguyên nhiên vật liệu như dầu, mỡ của máy trộn bê tông, máy đầm ủi rơi vãi gây ô nhiễm môi trường đất.

Trong giai đoạn thi công, hệ sinh thái sẽ bị thay đổi, đất đai bị cày xới hoặc nén chặt, cây cối bị chặt phá hoặc dập gãy. Vì thế, sau thi công, đơn vị thi công cần hoàn trả lại mặt bằng cho địa phương theo đúng như qui định và thỏa thuận. Trong giai đoạn thi công, không được xâm phạm hoặc tác động đến đất đai của các khu vực lân cận - những khu vực không có quyền chiếm dụng hoặc không nằm trong diện tích có thỏa thuận chiếm dụng và đền bù cho địa phương.

** Tác động đến kinh tế xã hội:*

Tác động tích cực: Lượng công nhân thi công dự án góp phần gia tăng các dịch vụ ăn uống, nghỉ ngơi, giải trí,... tăng việc làm và thu nhập cho người dân.

Tác động tiêu cực: Trong quá trình thi công việc cắt điện, việc lây lan bệnh dịch từ công nhân sang người dân địa phương và ngược lại, các xung đột giữa công nhân thi công và người dân địa phương,... có thể xảy ra. Quá trình thi công làm tăng mật độ phương tiện tham gia giao thông trên tuyến đường quốc lộ, đường tỉnh lộ, liên huyện, liên xã ảnh hưởng đến việc đi lại của người dân và tăng rủi ro tai nạn giao thông. Việc vận chuyển thiết bị nặng như TBA ảnh hưởng đến chất lượng đường giao thông.

Dự án không phải di dời các hộ dân và các công trình xây dựng hay chuồng trại chăn nuôi, cơ sở sản xuất,... chỉ chiếm dụng đất đồi cây tạp và một diện tích nhỏ vườn đồi, đất trồng lúa của một số hộ dân.

b.3 Tác động trong quá trình vận hành dự án.

Nguồn tác động khác (không liên quan đến chất thải) trong dự án này bao gồm:

- Tiếng ồn phát sinh từ các hoạt động của dự án
- Điện từ trường trong TBA và đường dây:
 - + Tác động đến sức khỏe người lao động
 - + Tác động đến kinh tế - xã hội khu vực dự án

b.3.1 Tác động do điện từ trường của đường dây

Trong thời kỳ vận hành, điện được truyền tải trên đường dây 35kV và trong TBA sẽ gây ra điện từ trường ảnh hưởng đến sức khỏe công nhân vận hành đường dây và dân cư trong hành lang tuyến

Nhận xét: Dự án được thiết kế đảm bảo khoảng cách từ dây dẫn thấp nhất đến mặt đất đảm bảo theo đúng Quy phạm trang bị điện phần II - Hệ thống đường dẫn điện và theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực. Do vậy điện từ trường của TBA và đường dây không làm ảnh hưởng đến hoạt động sản xuất và sinh hoạt của người dân.

b.3.2 Tác động đến sức khỏe cộng đồng.

Người dân địa phương sống trong các khu dân cư có khoảng cách an toàn với đường dây và TBA, dự án cũng tuân thủ đúng qui định về hành lang an toàn lưới điện, tạo ra 1 khoảng cách an toàn cho những người hoạt động sản xuất trong khu vực vườn đồi mà đường dây đi qua. Vì thế, người dân địa phương không bị ảnh hưởng sức khỏe do điện trường, từ trường.

b.3.3 Tác động đến kinh tế - xã hội khu vực dự án

Tác động tích cực: Dự án được thực hiện mang lại các hiệu quả về kinh tế xã hội cho người dân địa phương: Cung cấp điện ổn định cho khu vực góp phần nâng cao hiệu quả sản xuất cho địa phương. Góp phần tạo thêm công ăn việc làm và tăng thu nhập cho người dân địa phương.

Tác động tiêu cực: Khi phần đường dây đi vào vận hành, có thể có điện chiếu sáng một số vị trí quan trọng, nên thu hút các loại côn trùng gây bệnh cho hoa màu, làm hưởng đến năng suất và chất lượng hoa màu, có thể giảm thu nhập của người dân.

9.5 - Kế hoạch bảo vệ môi trường.

a. Giảm thiểu tác động xấu do chất thải

- Mỗi loại chất thải phát sinh đều phải có kèm theo biện pháp giải quyết tương ứng và có thuyết minh về mức độ khả thi, hiệu suất/hiệu quả giải quyết. Trong trường hợp

không thể có biện pháp hoặc có nhưng khó khả thi trong khuôn khổ của dự án phải nêu rõ lý do và có kiến nghị cụ thể để các cơ quan liên quan có hướng giải quyết, quyết định.

- Phải chứng minh sau khi áp dụng biện pháp giải quyết thì các chất thải sẽ được xử lý đến mức nào, có so sánh, đối chiếu với các tiêu chuẩn, quy chuẩn, quy định hiện hành. Trường hợp không đáp ứng được yêu cầu quy định thì phải nêu rõ lý do và có các kiến nghị cụ thể để các cơ quan liên quan có hướng giải quyết, quyết định.

a.1. Giảm thiểu tác động trong giai đoạn chuẩn bị dự án

Dự án được lập và phê duyệt phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực của địa phương, đã nhận được sự đồng thuận của các sở, ban ngành cấp tỉnh và địa phương. Khu vực thực hiện dự án trên các tuyến hành lang đường giao thông, đất trồng lúa, đồi cây tạp nên công tác giải phóng mặt bằng không gặp nhiều khó khăn. Tuy nhiên để công tác giải phóng mặt bằng được thực hiện một cách nhanh chóng, cần:

- Việc đền bù đất (nếu có) cần được thực hiện theo đúng quy định của nhà nước.
- Phối hợp với chính quyền địa phương các xã có dự án đi qua chủ động tuyên truyền tới người dân khu vực dự án các thông tin về dự án, lợi ích mà dự án mang lại, chính sách đền bù, diện tích, giá đền bù... cho người dân.
- Xây dựng mối quan hệ thân thiện và hài hòa giữa CB và CN thuộc dự án với chính quyền và người dân địa phương nhằm giảm khả năng có xung đột.
- Thiết kế thi công phải đúng theo các yêu cầu về tiêu chuẩn kỹ thuật, quy chuẩn kỹ thuật của nhà nước. Đảm bảo toàn hành lang lưới điện, hạn chế sự cố đứt dây, đổ cột...
- Trong quá trình dọn dẹp, san lấp mặt bằng thi công, quá trình san lấp được thực hiện bằng máy móc hoặc thủ công và được đầm chặt với độ chặt theo yêu cầu, tiến hành phun nước ở các điểm phát sinh nhiều khói bụi.
- Thuê lại các hộ dân có đất bị thu hồi tham gia phát quang thảm thực vật trên nương vườn của họ nhằm tạo sinh kế và khuyến khích tận thu các tàn tích thực vật làm chất đốt và phân xanh, giảm phát sinh chất thải.

a.2. Giảm thiểu tác động trong giai đoạn thi công xây dựng.

a.2.1 Các biện pháp quản lý.

**** Lựa chọn nhà thầu thi công dự án***

Lựa chọn nhà thầu thi công dự án có uy tín và đáp ứng được những yêu cầu:

- Biện pháp thi công cụ thể, rõ ràng, hợp lý, có các phương án bảo vệ môi trường, an toàn lao động, phòng và ứng cứu sự cố môi trường, các phương án này phải được các cơ quan bảo vệ môi trường duyệt trước khi thi công.
- Hồ sơ thiết bị sử dụng trong khi thi công phải có chứng chỉ kiểm định an toàn của cơ quan chức năng.
- Chủ đầu tư phải chịu trách nhiệm khi đơn vị thi công không thực hiện các phương án bảo vệ môi trường như cam kết với cơ quan quản lý môi trường và cộng đồng địa phương.

**** Thành lập tổ chức quản lý môi trường***

Chủ đầu tư thành lập đội quản lý môi trường và an toàn lao động thuộc Ban quản lý dự án có nhiệm vụ và quyền hạn như sau:

- Xây dựng nội quy, quy định làm việc cho cán bộ công nhân viên nhằm giúp họ có ý thức bảo vệ môi trường nơi xây dựng và làm việc.
- Xây dựng và giám sát việc thực hiện các phương án quản lý môi trường, an toàn lao động và ứng cứu sự cố môi trường.
- Quản lý, đôn đốc nhà thầu về công tác vệ sinh môi trường nhằm đảm bảo việc thu gom triệt để rác thải, nước thải và vật liệu xây dựng rơi vãi trên đường vận chuyển.
- Lập báo cáo định kì về công tác bảo vệ môi trường và an toàn lao động trình BQL dự án phê duyệt để báo cáo cơ quan quản lý Nhà nước theo quy định.
- Phối hợp với chính quyền địa phương trong việc quản lý, giám sát môi trường.

a.2.2 Các biện pháp kỹ thuật giảm thiểu các ảnh hưởng tới môi trường.

** Giảm thiểu tác động đối với môi trường không khí:*

Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường do bụi:

- Ưu tiên chọn nguồn cung cấp vật liệu (như: xi măng, cát, đá, xà) gần khu vực dự án để giảm quãng đường vận chuyển và giảm công tác bảo quản nguyên vật liệu để giảm thiểu tối đa sự phát tán của bụi và các chất thải phát sinh cũng như các nguy cơ xảy ra các sự cố trong quá trình thi công.
- Trong quá trình thi công yêu cầu công nhân trên công trường thực hiện đúng nội qui an toàn vệ sinh môi trường, bố trí khu vực thu gom rác và khu vệ sinh đúng qui định và hợp vệ sinh. Thường xuyên làm vệ sinh môi trường trong và ngoài khu vực lán trại và nơi công nhân ăn nghỉ, lao động.
- Có kế hoạch thi công và cung cấp vật tư hợp lý, hạn chế việc tập kết vật tư vào cùng một thời điểm.
- Các xe chuyên chở vật liệu xây dựng phải được che đậy theo đúng qui định của nhà nước, tránh rơi vãi vật tư, hạn chế lưu thông vào giờ cao điểm. Công nhân bốc dỡ vật liệu cần có trang thiết bị bảo vệ cá nhân để hạn chế ảnh hưởng bụi.

Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường do các loại khí thải:

- Yêu cầu các nhà thầu xây dựng cũng như các nhà thầu phụ không sử dụng các loại phương tiện không đạt tiêu chuẩn đăng kiểm đối với các phương tiện vận tải đường bộ và phải thường xuyên giám sát các yêu cầu này.
- Bố trí thời gian vận chuyển của các phương tiện hợp lý để giảm thiểu tác động cộng gộp của ô nhiễm môi trường không khí. Tránh vận chuyển vào giờ cao điểm. Tránh gây ách tắc giao thông, phát sinh nhiều bụi bẩn, ảnh hưởng tới lượng lớn người dân tham gia giao thông trong giờ cao điểm. Giám sát chặt chẽ các hoạt động của các nhà thầu, thực hiện các biện pháp phụ trợ như phun nước tại các đoạn đường, các vị trí xây dựng đông dân cư và phát sinh nhiều bụi.

- Thường xuyên bảo dưỡng các loại xe và thiết bị xây dựng để giảm thiểu tối đa lượng khí thải ra.

- Không được chở vật liệu quá tải trọng qui định

Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm môi trường do tiếng ồn:

- Các thiết bị phát ra tiếng ồn, phương tiện giao thông phải có giấy phép của cơ quan đăng kiểm.

- Sử dụng các loại xe chuyên dụng và phải được bảo dưỡng định kỳ.

- Các thiết bị gây tiếng ồn lớn chỉ vận hành trong thời gian ngắn. Công nhân được trang bị các thiết bị bảo vệ khi làm việc tại khu vực có độ ồn cao.

- Trong dự án có tính đến các phương án điều tiết mật độ phương tiện vận tải, thời điểm hoạt động để tránh va chạm, tắc nghẽn trên từng tuyến vận tải.

* Giảm thiểu tác động đối với môi trường nước:

- Nước thải sinh hoạt:

Sử dụng hệ thống xử lý nước thải của TBA hiện có. Gồm:

+ Bể tự hoại được xây ngầm dưới đất đang đảm bảo hai chức năng: lắng và phân huỷ chất hữu cơ.

+ Hệ thống thoát nước của công trình bao gồm nước thải sinh hoạt và thoát nước mưa. Trong đó, nước mưa và một phần nước rửa tay được thu gom vào hố ga trước khi thải ra hệ thống thoát nước chung của khu vực.

- Nước thải thi công:

+ Thực hiện an toàn về máy móc và thiết bị thi công, không để xảy ra hiện tượng rò rỉ dầu máy trong suốt quá trình thi công. Thực hiện thay dầu mỡ các phương tiện thi công tại nơi quy định, nếu phải sửa chữa tại công trường hoặc trên đường thì dùng tấm bạt lót, sau đó đem về xử lý tập trung theo quy định để hạn chế dầu mỡ tác động vào đất đai và nguồn nước.

+ Sử dụng để đắp hoặc vận chuyển ngay lượng đất đào để giảm lượng đất đá tồn trữ tại khu vực thi công, gây bụi, làm đục nguồn nước mặt khi trời mưa.

+ Xây dựng hệ thống thoát nước tại khu vực thi công để đảm bảo nước được tiêu thoát, không gây tình trạng dón ứ nước tại khu vực thi công.

+ Đào các mương thoát nước xung quanh các đáy hố móng để dẫn về các hố thu nước.

- Nước thải sinh hoạt tại các lán trại và nước mưa:

+ Nước thải từ các hoạt động tắm rửa đổ vào các hố ga thu nước, qua đường ống chôn ngầm rồi đổ ra rãnh thoát nước. Từ đây nước dồn về phía cửa xả đặt ở góc của trạm rồi đổ vào hệ thống thu nước thải hiện có.

+ Khu vực xung quanh trạm hiện có nhiều kênh mương, mức độ thoát nước tự nhiên tốt. Do vậy với hệ thống thoát nước được thiết kế hợp lý đảm bảo không gây ngập úng cho khu vực ruộng lúa xung quanh trạm.

+ Định kỳ, công ty tổ chức cho cán bộ công nhân viên nạo vét hệ thống đường thoát nước và các giếng thu, giếng thăm. Phân bùn, đất lắng đọng được xử lý cùng với chất thải rắn.

+ Toàn bộ nước thải sau khi xử lý cam kết đạt loại B theo quy định hiện hành.

** Xử lý chất thải rắn:*

Để xử lý toàn bộ chất thải rắn phát sinh trong quá trình thi công cũng như trong khi hoạt động dự án cần thực hiện các việc sau đây:

- Cần có cán bộ chuyên trách về môi trường, có thể làm hợp đồng với địa phương để thuê công nhân môi trường của địa phương hoặc hợp đồng tạm thời với 1 nhân viên môi trường riêng cho dự án.

- Chất thải rắn phát sinh trong quá trình xây dựng của dự án đều được thu gom phân loại ngay tại nguồn phát sinh để tái sinh, loại không thể tái sử dụng sẽ được thu gom tập trung và xử lý theo đúng qui định của nhà nước và của địa phương sở tại.

- Đối với đất, bùn, vữa phế thải được sử dụng để san lấp, tôn nền cho chỗ thấp tại mặt bằng xây dựng.

- Đối với chất thải nguy hại như dầu, mỡ, dẻ lau có chứa dầu mỡ sẽ được thu gom, lưu trữ trong thùng kín. Kết thúc quá trình thi công, chủ đầu tư cùng với nhà thầu thi công sẽ tiến hành thuê đơn vị có chức năng tới vận chuyển đi xử lý theo đúng quy định.

** Biện pháp giảm thiểu tác động đến hệ sinh thái:*

Các biện pháp bảo vệ môi trường sinh thái trong quá trình thi công dự án cần được thực hiện như sau:

- Không cho phép các nhà thầu xây dựng mở rộng diện tích chặt phá cây cối ngoài khu vực TBA và hành lang tuyến đã được xác định.

- Không xả nước bẩn từ các hố móng và khu vực TBA vào kênh mương, ao nuôi cá ở các khu vực lân cận.

- Dùng phương pháp thủ công để phát quang cây cỏ, tránh phát quang bằng máy móc và thuốc diệt cỏ để bảo vệ tối đa tài nguyên sinh học.

** Biện pháp giảm thiểu tác động đến đời sống, kinh tế xã hội:*

- Đơn vị thi công cần làm việc với chính quyền địa phương về các hoạt động và kế hoạch cụ thể của dự án để thống nhất các phương án tiến hành thi công.

- Đơn vị thi công cần phối hợp với chính quyền địa phương để thông báo sớm cho người dân địa phương các thông tin của dự án.

- Lựa chọn thời gian thi công hợp lý để giảm thiểu ảnh hưởng tới mùa vụ, cây trồng, đất đai canh tác của người dân.

- Giảm thiểu thời gian mất điện khi thi công (dừng dần giáo khi thi công, sau khi làm dần giáo xong đóng trả lại điện cho đường dây và việc kéo rải dây mới được tiến hành); hạn chế cắt điện vào giờ cao điểm.

- Ngăn ngừa các tác động xã hội gây ra bởi công nhân xây dựng:

+ Thuê người dân địa phương cho các công việc phổ thông, điều tiết hợp lý lượng công nhân xây dựng và cán bộ kỹ thuật.

+ Nhà thầu cung cấp các thông tin kịp thời tới UBND địa phương về: tạm nhập cư, thời gian nhập cư, các hoạt động sẽ thực hiện ở địa phương,...

+ Đăng ký tạm trú với công an địa phương nhằm quản lý nhân khẩu.

+ Xây dựng mối quan hệ tốt giữa công nhân và người dân địa phương.

+ Các công nhân thi công được khám sức khỏe định kỳ, đảm bảo đủ sức khỏe lao động.

+ Tại các khu lán trại của công nhân được phun thuốc diệt muỗi, sát trùng định kỳ để ngăn chặn dịch bệnh.

a.3. Giảm thiểu tác động trong giai đoạn thi vận hành.

a.3.1 Biện pháp tổ chức quản lý.

Xây dựng quy định về bảo vệ môi trường và xử lý chất thải.

- Đơn vị quản lý dự án hợp đồng với công ty môi trường chịu trách nhiệm trong việc thu gom và xử lý các chất thải phát sinh, chăm sóc, bảo vệ hệ thống cây xanh, cỏ, đường nội bộ.

Xây dựng quy chế phối hợp phòng chống thiên tai, cứu hỏa.

- Quy chế được xây dựng dựa trên các tài liệu quản lý, tài liệu chuyên ngành và có ý kiến thỏa thuận của cơ quan quản lý nhà nước, địa phương. Chủ dự án là đầu mối thường trực. Đơn vị vận hành dự án phối hợp thực hiện tốt các quy chế về phòng chống thiên tai và cứu hỏa.

a.3.2 Biện pháp xử lý nước thải, ngập úng.

Nước thải bao gồm nước thải sinh hoạt, nước mưa chảy tràn và nước thải xây dựng.

Nước thải sinh hoạt.

- Nước thải sinh hoạt không phát sinh trên tuyến do công nhân chủ yếu ở trọ khu vực nhà dân. Do vậy, công nhân được sử dụng hệ thống xử lý nước sinh hoạt của khu nhà trọ.

Nước mưa chảy tràn, ngập úng.

- Nhà thầu thi công tập trung xây dựng vào mùa nắng, hạn chế thi công vào những ngày mưa và thi công theo hình thức cuốn chiếu theo từng hạng mục công trình nhằm hạn chế nước mưa chảy tràn cuốn đất, đá và các chất thải trên bề mặt xây dựng làm ô nhiễm môi trường.

- Không tập trung các loại nguyên vật liệu gần kề hệ thống thoát nước để tránh việc rơi vãi đất đá, gây tắc nghẽn, giảm khả năng tiêu thoát nước.
 - Thường xuyên kiểm tra, nạo vét, khơi thông không để phế thải xây dựng xâm nhập vào dòng chảy của nước mưa.
 - Các khu tập kết nguyên vật liệu xây dựng, rác thải sẽ được che chắn kỹ, có nắp để tránh bị nước mưa cuốn vào dòng nước chảy tràn.
 - Nhà thầu cần theo sát thiết kế chi tiết của hệ thống thoát nước trong kế hoạch thi công nhằm ngăn nước mưa gây ra ngập úng cục bộ hoặc gây xói mòn đất dốc và các khu vực dễ xói lở.
 - Đảm bảo hệ thống thoát nước luôn thông thoáng.
 - Duy trì hiện trạng các khu vực không bị tác động và ảnh hưởng bởi các hoạt động xây dựng.
 - Đào, đổ, san lấp đất cần được duy trì phù hợp với các chi tiết tiêu chuẩn kỹ thuật xây dựng, bao gồm các biện pháp như lấp đặt cống rãnh, sử dụng thực vật che phủ.
 - Khi cần phải làm khô khu vực thi công xây dựng (như hố móng, cột điện...), nước bơm lên chứa bùn cát cần được xử lý bằng các biện pháp kiểm soát lắng đọng bùn đất trước khi xả vào sông suối.
 - Các địa điểm thi công, sau khi hoàn thành sẽ được dọn dẹp sạch sẽ, gọn gàng đảm bảo thoát nước mặt, tránh ứ đọng nước.
 - Thiết kế đường thoát nước hợp lý để bảo vệ móng cột và phòng tránh sới mòn đất.
- Nước thải xây dựng.*
- Lượng nước thải trong quá trình xây dựng chủ yếu từ quá trình rửa máy móc và các dụng cụ thiết bị thi công và nước xả thừa trong quá trình trộn bê tông không chứa các chất độc hại với môi trường chỉ chứa một lượng nhỏ chất rắn lơ lửng. Nước thải này có số lượng ít khoảng 0,2 - 0,3m³ và thu gom vào hố thu vào hố thu và dùng để lán đất đầm chặt đất xung quanh móng.
 - Quá trình thi công tận dụng tối đa các nguồn nước để phục vụ cho bảo dưỡng các công trình.
 - Tiết kiệm nước trong quá trình trộn bê tông, hạn chế tối đa việc thất thoát ra môi trường.

a.3.3 Biện pháp xử lý chất thải rắn

Chất thải rắn sinh hoạt

- Chất thải rắn sinh hoạt 10kg/ ngày; sẽ được thu gom và chuyển cho đơn vị xử lý rác được các đơn vị thi công làm hợp đồng xử lý rác thải.
- Chất thải nguy hại: Đơn vị quản lý, vận hành dự án cần ký hợp đồng với cơ quan có chức năng để thu gom, vận chuyển và xử lý theo đúng các văn bản hướng dẫn về quản lý chất thải rắn và chất thải nguy hại như thông tư 36/2015/BTNMT.

- Chất thải có khả năng được tái sử dụng sẽ được thu gom, phân loại và bán cho những người thu mua phế liệu.

- Đơn vị quản lý vận hành dự án cần phân công cho Đội quản lý môi trường và an toàn lao động đôn đốc, giám sát việc xử lý chất thải, lập báo cáo định kỳ.

a.3.4 Biện pháp giảm thiểu điện từ trường

- Quá trình thiết kế đảm bảo áp dụng đúng theo QCVN, quy phạm và quy định hiện hành cho phép.

- Trong quá trình thiết kế và xây dựng dự án, đơn vị tư vấn thiết kế và xây dựng theo đúng QCVN về kỹ thuật và an toàn hành lang lưới điện nhằm giảm thiểu tác động của TBA và tuyến đường dây.

- Trong quá trình vận hành Đơn vị vận hành luôn tiến hành: kiểm tra hành lang an toàn lưới điện đến nhà dân theo quy định của ngành; đo kiểm tra cường độ điện trường theo yêu cầu của công việc mỗi khi bảo dưỡng và khi có khiếu nại của người dân.

- Đơn vị quản lý, vận hành cần kết hợp với chính quyền địa phương xã: tuyên truyền, phổ biến kiến thức về an toàn hành lang tuyến đường dây tải điện, và TBA, làm cam kết với người dân về các hoạt động sản xuất và cây cối được phép trồng trong HLAT. Hình thức: kết hợp thông báo trên hệ thống loa truyền thanh của xã; dán biểu phổ biến kiến thức tại UBND xã.

Biện pháp giảm thiểu tiếng ồn, độ rung

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng vận hành của các thiết bị,

- Bảo dưỡng định kỳ thiết bị để đảm bảo thiết bị hoạt động tốt.

- Sửa chữa hoặc thay thế kịp thời các thiết bị hư hỏng, xuống cấp

Biện pháp giảm thiểu va chạm với các vật thể bay

- Kiểm tra tuyến đường dây thường xuyên.

- Tuyên truyền, nhắc nhở đến nhân dân trong khu vực về các tác hại có thể xảy ra khi dùng đèn trời, thả diều, bắn pháo hoa, bắn chim...

Biện pháp giảm thiểu nguy hiểm điện

- Gắn các biển báo an toàn, nguy hiểm điện lên các vị trí nguy hiểm và dễ nhìn thấy, bảng báo hiệu độ cao tại các khoảng vượt đường giao thông, ...

- Công nhân khi làm việc nguy hiểm phải được cấp chứng chỉ về an toàn điện, an toàn lao động,...

Biện pháp giảm thiểu sự cố cháy nổ

- Thực hiện nghiêm túc công tác phòng cháy, chữa cháy theo đúng pháp lệnh PCCC. Các hạng mục được thiết kế, xây dựng bảo đảm tuyệt đối điều kiện PCCC.

- Kiểm tra thường xuyên và tình trạng làm việc của hệ thống báo cháy tự động trong các phòng chức năng của nhà điều khiển, phân phối.

- Đặt sẵn các bình chống cháy trong: các phòng chức năng của nhà điều khiển; một số vị trí thuộc phần phân phối trong khu vực lắp mới.

- Hành lang tuyến điện phải đảm bảo các điều kiện kỹ thuật theo đúng Nghị định 14 của chính phủ.

- Huấn luyện và kiểm tra định kì đối với cán bộ kỹ thuật và công nhân về các qui định và kỹ năng vận hành, ứng phó sự cố trong công tác phòng cháy, chữa cháy do điện gây ra.

- Tổ chức kiểm tra thường xuyên công tác phòng cháy chữa cháy.

- Khi xảy ra sự cố cháy nổ, nhân viên vận hành dự án cắt điện, cô lập sự cố để đảm bảo an toàn, sử dụng các phương tiện phòng cháy chữa cháy đã được trang bị để dập lửa kịp thời.

b. Giảm thiểu các tác động xấu khác

b.1. Trong giai đoạn xây dựng

- Yêu cầu đơn vị thi công sử dụng công nhân lành nghề có hợp đồng lao động và đóng bảo hiểm thân thể, bảo hiểm y tế, trang bị đầy đủ dụng cụ lao động, phương tiện thi công và bảo hộ lao động phù hợp với từng vị trí lao động.

- Các lao động điều khiển các phương tiện, thiết bị thi công phải có đủ bằng nghề, kinh nghiệm vận hành, sức khỏe phù hợp và trách nhiệm nghề nghiệp.

- Tổ chức Ban an toàn lao động, PCCC và bảo vệ môi trường nhằm theo dõi, kiểm soát các quy định về an toàn lao động và PCCC, bảo vệ môi trường trong suốt quá trình xây dựng.

- Ban hành nội quy làm việc, an toàn lao động, ra vào khu vực công trường, bảo hộ lao động, sử dụng các thiết bị nâng cẩu vật liệu, an toàn điện, an toàn giao thông, an toàn PCCC,...

- Lắp đặt biển cấm người qua lại tại khu vực nâng cẩu, các hố đang đào sâu, biển báo chỉ dẫn khu vực nguy hiểm, khu vực giao thông được phép...

- Để ứng phó với tai nạn lao động xảy ra, chủ đầu tư cần có: phòng y tế tại công trường, có đầy đủ thuốc men sơ cứu.

Trang bị đầy đủ: bảo hộ lao động như quần áo, găng tay cách điện, kính, mũ bảo hiểm khi làm việc; Các phương tiện phòng chống sự cố, dụng cụ an toàn để giải quyết sự cố cũng như các địa chỉ khẩn cấp trong trường hợp khẩn cấp.

b.2. Trong giai đoạn vận hành

Phòng ngừa tai nạn lao động:

- Tuân thủ nghiêm ngặt các quy định khi lắp đặt, bảo dưỡng và vận hành các thiết bị trên đường dây.

- Tham gia đầy đủ các đợt tập huấn cho công nhân, nắm vững các kiến thức về an toàn lao động, bảo vệ môi trường trước khi vào vận hành.

- Sử dụng đầy đủ bảo hộ lao động, thiết bị, công cụ lao động phù hợp

- Đặt biển báo đúng qui định tại các khu vực nguy hiểm.

Phòng ngừa sự cố cháy nổ:

- Xây dựng nội quy an toàn cháy nổ khi dự án đi vào vận hành.
- Xây dựng phương án phòng chống cháy nổ.
- Trang bị, đảm bảo sự hoạt động của hệ thống báo cháy chữa cháy tự động.
- Trang bị các dụng cụ chữa cháy cầm tay (bình chữa cháy dạng bột, dạng bọt, bể chứa nước dự trữ).
- Tổ chức tập huấn chữa cháy, tuyên truyền các phương pháp xử lý sự cố thường xuyên cho cán bộ công nhân.
- Trang bị các thiết bị chống sét hiện đại.

Phòng chống đổ cột điện ở đường dây do thiên tai:

- Thiết kế và xây dựng các hố móng và cột cao thể có chất lượng cao, phù hợp địa chất công trình từng vị trí.
- Giám sát chặt chẽ quá trình thi công hố móng, đảm bảo đúng chủng loại, khối lượng vật tư và kỹ thuật xây dựng.
- Trong thiết kế, cột, móng được tính toán đảm bảo chịu được tổng tải trọng tác động lên chúng với một mức dự trữ (hệ số an toàn) cần thiết.
- Lập kế hoạch phòng chống bão, lũ, áp thấp nhiệt đới.

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. Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Thái Nguyên

- Duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật.
- Cấp vốn xây dựng công trình.

b. Cơ quan tư vấn lập dự án : Cty tư vấn điện Miền Bắc.

- Khảo sát, lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật.
- Lập tổng dự toán công trình.

c. Cơ quan điều hành dự án: Công ty Điện lực Thái Nguyên

- Điều hành việc thực hiện công trình.
- Tiếp nhận công trình và quản lý vận hành.

d. Đơn vị thi công: Theo quy định hiện hành.

10.2. Kế hoạch đấu thầu.

1. Phân chia gói thầu:

TT	Tên gói thầu	Giá gói thầu (triệu đồng)	Nguồn vốn	Hình thức lựa chọn nhà thầu	Phương thức đấu thầu	Thời gian lựa chọn nhà thầu	Hình thức hợp đồng	Thời gian thực hiện HĐ
1	Tư vấn khảo sát, lập BCKTKT-DT	Theo giá trị duyệt của PC Thái Nguyên	KHCB của NPC	Đấu thầu rộng rãi	01 túi hồ sơ	Quý III /2025	Trọn Gói	30 ngày-Đã thực hiện
2	Tư vấn giám sát	Theo giá trị duyệt của PC Thái Nguyên	KHCB của NPC	Đấu thầu rộng rãi	01 túi hồ sơ	Quý IV /2025	Trọn Gói	90 ngày
3	Chi phí bảo hiểm công	Theo giá trị duyệt của PC Thái	KHCB của	Chỉ định	01 túi hồ sơ	Quý IV /2025	Trọn Gói	90 ngày

	trình	Nguyên	NPC	thầu				
4	Xây lắp và vật tư thiết bị	Theo giá trị duyệt của PC Thái Nguyên	KHCB của NPC	Đấu thầu rộng rãi	01 túi hồ sơ	Quý I /2026	Theo đơn giá cố định	90 ngày

2. Giải trình nội dung KHĐT:

a. Tên gói thầu và cơ sở phân chia các gói thầu:

- Tên gói thầu:
- + Gói số 1: Tư vấn khảo sát, lập BCKTKT-DT;
- + Gói số 2: Tư vấn giám sát;
- + Gói số 3: Chi phí bảo hiểm công trình;
- + Gói số 4: Xây lắp và vật tư thiết bị;
- Cơ sở phân chia các gói thầu:

Việc phân chia dự án thành các gói thầu như trên căn cứ vào tính chất của từng hạng mục công việc có tính độc lập với nhau, bảo đảm khi tổ chức đấu thầu và thực hiện hợp đồng phù hợp với tiến độ dự án.

b. Giá gói thầu:

Đối với gói số 1, 2 và số 3 giá gói thầu được tính theo tỷ lệ % của chi phí xây lắp và thiết.

Đối với gói thầu số 3: Giá gói thầu được xác định trên cơ sở dự toán công trình được đơn vị quản lý dự án thẩm định.

c. Nguồn vốn:

- Vốn vay tín dụng thương mại và vốn khấu hao cơ bản của Tổng Công ty Điện lực Miền Bắc phân bổ theo kế hoạch.

d. Hình thức lựa chọn nhà thầu và phương thức đấu thầu:

* Hình thức lựa chọn nhà thầu:

Đối với gói thầu và Bảo hiểm công trình là những gói thầu giá trị nhỏ (< 500 triệu đồng) Luật xây dựng thì **được phép chỉ định thầu** để tiết kiệm thời gian thực hiện.

Đối với các gói thầu còn lại lựa chọn phương thức đấu thầu rộng rãi trong nước.

+ Phương thức đấu thầu: 01 túi hồ sơ.

e. Thời gian lựa chọn nhà thầu:

- Đối với các gói thầu chỉ định thầu là: 05 ngày.
- Đối với gói thầu đấu thầu: theo qui định của luật đấu thầu.

g. Hình thức hợp đồng:

- Gói thầu số 1, số 2 và số 3 là những gói thầu tư vấn thông thường, đơn giản nên áp dụng hình thức hợp đồng theo tỷ lệ phần trăm.
- Gói số 4 là gói thầu xây lắp xét thấy tình hình thị trường đầu năm 2026 có nhiều thay đổi, nên áp dụng hình thức hợp đồng theo đơn giá cố định.

h. Thời gian thực hiện hợp đồng:

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| + Gói số 1: Đã thực hiện xong. | + Gói số 2: 90 ngày. |
| + Gói số 3: 90 ngày. | + Gói số 4: 90 ngày. |

11.3. Tiến độ thực hiện.

- Thi công xây lắp: Trong quý 3/2025.
- Đóng điện đưa vào sử dụng: quý 1/2026.

CHƯƠNG 11

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận.

Cùng với xu hướng phát triển công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, đời sống kinh tế xã hội của nhân dân ngày càng tăng. Nhu cầu tiêu thụ điện năng cho sinh hoạt, phát triển công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp cũng tăng cao, do đó việc đầu tư xây dựng đường dây trung áp, để cấp điện an toàn, ổn định và liên tục cho khu vực huyện Ngân Sơn là hết sức cần thiết;

Mặt khác việc xây dựng đường dây nhằm nâng cao chất lượng điện năng, chống quá tải lưới điện hiện có và nâng cao độ ổn định cung cấp điện đến các hộ dân. Tạo động lực thúc đẩy nền kinh tế của địa phương, nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho nhân dân. Góp phần củng cố nền kinh tế, tạo niềm tin cho nhân dân về chế độ chính sách của Đảng và Nhà Nước.

11.2. Kiến nghị.

Khi đầu tư xây dựng công trình: “ Cải tạo, nâng cấp đường dây 35kV lộ 373 trạm E26.3 nhánh Thượng Quan - Thuận Mang năm 2026” đã tính toán cung cấp đủ công suất cho các hộ phụ tải;

Toàn bộ các giải pháp thiết kế công trình 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. Đề nghị các đơn vị, địa phương tạo điều kiện thuận lợi cho việc triển khai xây dựng công trình;

Để đề án sớm được đưa vào thực hiện phục vụ đời sống nhân dân khu huyện Ngân Sơn. Đề nghị các cấp có thẩm quyền xem xét phê duyệt dự án và cấp vốn cho xây dựng công trình vào quý 3 năm 2025.