



Số công trình: P24-25/ESC

Chủ trì thiết kế: Trần Đình Tiếp

HÀ NỘI, NĂM 2026

GIỚI THIỆU

NỘI DUNG VÀ BIÊN CHẾ HỒ SƠ THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Hồ sơ Thiết kế BVTC xây dựng công trình: “**Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32**” được biên chế gồm:

Tập I: Thuyết minh thiết kế Bản vẽ thi công

Quyển I.1: Thuyết minh chung - Phụ lục

Quyển I.2: Liệt kê - tổng kê vật tư, thiết bị

Quyển I.3: Đặc tính kỹ thuật vật tư thiết bị

Tập II: Các bản vẽ

Tập III: Phụ lục tính toán

Tập IV: Dự toán công trình

Tập V: Các văn bản pháp lý

Sau đây là nội dung quyển I.1: Thuyết minh chung - Phụ lục

PHẦN I: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT	4
CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT CÔNG TRÌNH.....	5
1.1. Cơ sở pháp lý:	5
1.2. Mục tiêu công trình:	9
1.3. Quy mô công trình:	9
1.4. Đặc điểm chính của công trình:	12
1.5. Phạm vi công trình:	13
1.6. So sánh với TKCS được duyệt:.....	14
CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH.....	18
2.1. Phân đường dây trung thế:	18
2.2. Phân Trạm biến áp phụ tải:	18
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP	24
3.1. Điều kiện tự nhiên:	24
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:	26
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:	34
3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần SCADA:	46
CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP	52
4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:	52
4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:	66
CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CHI TIẾT	70
5.1. Các giải pháp kỹ thuật phần đường dây trung thế:	70
5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần trạm biến áp:	76

PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG	91
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG	92
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH	93
2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:	93
2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:	93
2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng:	94
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRÌNH	95
3.1. Tổ chức công trường:	95
3.2. Kho bãi, lán trại:	95
3.3. Đường tạm thi công:	95
3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:	95
3.5. Công tác vận chuyển đường dài:	95
3.6. Vận chuyển thủ công:	96
3.7. Điện, nước phục vụ thi công:	96
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH	97
4.1. Biện pháp chung:	97
4.2. Thi công phân cấp ngầm:	97
4.3. Lắp đặt tuyến ống thép qua cầu Kênh Mương:	100
4.4. Lắp đặt tủ RMU (các trạm cắt):	100
4.5. Phân trạm biến áp:	101
4.6. Vận chuyển vật tư, đất thừa:	107
4.7. Công tác tháo dỡ thu hồi tuyến cũ:	107
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG	108
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG	109
6.1. Biểu đồ nhân lực:	109
6.2. Bảng dự trữ phương tiện xe, máy thi công:	109
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG	110
7.1. Quy định chung:	110
7.2. Biện pháp an toàn khi tổ chức thi công:	111
7.3. Biện pháp an toàn khi vận chuyển dụng cụ, vật liệu, thiết bị:	112
7.4. Kỹ thuật an toàn khi đào hố trồng cột, làm bệ tủ:	112
7.5. Kỹ thuật an toàn khi đúc móng lắp đất:	112
7.6. Biện pháp an toàn khi đóng điện:	113
7.7. Biện pháp phòng chống cháy nổ:	113
7.8. Công tác tháo dỡ thu hồi tuyến cũ:	114
CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	115
8.1. Tính toán lựa chọn tiết diện cáp ngầm trung áp:	115
8.2. Lựa chọn ống nhựa luồn cáp:	118
8.3. Tính toán điện trở nổi đất:	120

8.4. Tính toán, kiểm tra móng:	123
8.5. Tính toán lựa chọn cáp trung thế từ MBA đến tủ RMU	131

PHẦN I: THUYẾT MINH CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

CHƯƠNG 1: TỔNG QUÁT CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở pháp lý:

Thiết kế BVTC xây dựng công trình: **“Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32”** được lập trên cơ sở sau:

Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014; Luật số 62/2020/QH14 về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 50/2014/QH13;

Căn cứ Luật Điện lực số 61/2024/QH-11 ngày 30 tháng 11 năm 2024;

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

Căn cứ Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09 tháng 02 năm 2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

Căn cứ Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30 tháng 12 năm 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;

Căn cứ Nghị định số 174/2025/NĐ-CP ngày 30 tháng 06 năm 2025 của Chính phủ về Quy định chính sách giảm thuế giá trị gia tăng theo nghị quyết số 204/2025/QH15 ngày 17 tháng 06 năm 2025 của Quốc hội;

Căn cứ Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021- Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; và Thông tư số 14/2023/TT-BXD của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD

Căn cứ Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng; thông tư Số: 09/2024/TT-BXD ban hành 30 tháng 8 năm 2024 sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng

Căn cứ Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021- Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình.

Căn cứ Thông tư số 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình, Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29 tháng 12 năm 2023 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng

Căn cứ Quyết định số 711/QĐ-UBND ngày 09/12/2017 về việc phê duyệt hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;

Căn cứ Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/07/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Bộ quy trình quản lý chất lượng nội bộ Ban QLDA và Bộ quy trình quản lý chất lượng dự án đầu tư xây dựng khối lưới điện phân phối;

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

Căn cứ Thông báo số 1672/TB-EVNHANOI ngày 27/02/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hóa tên gọi, đơn vị tính vật tư thiết bị lưới điện;

Căn cứ Quyết định số 88/QĐ-EVNHANOI ngày 03/01/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành “Đề án định hướng Công tác Quản lý kỹ thuật giai đoạn 2021 – 2025, tầm nhìn đến năm 2030 (sửa đổi lần 1);

- Quyết định số 3461/QĐ-SXD ngày 22/12/2025 của Sở Xây dựng về việc Công bố đơn giá nhân công xây dựng trên địa bàn TP Hà Nội;

- Quyết định số 3562/QĐ-SXD ngày 22/12/2025 của Sở Xây dựng về việc công bố giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng trên địa bàn TP Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số 45/QĐ-HĐTV ngày 27/03/2025 về việc ban hành Đề án “Chuẩn hoá lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội”;

Căn cứ Thông báo số 2855/TB-EVNHANOI ngày 03/04/2025 về việc triển khai Đề án “Chuẩn hoá lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội”;

Căn cứ Quyết định số 10699/QĐ-EVNHANOI ngày 05/11/2025 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành Quy định về công tác đầu tư xây dựng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

Căn cứ Quyết định số: 8848/QĐ-EVNHANOI ngày 10/09/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội “Quy định về công tác khảo sát, thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp đến 220kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội”;

Căn cứ Quyết định số 9830/QĐ-EVNHANOI ngày 14/11/2024 của Tổng Giám đốc Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư đợt 1 năm 2026 cho Công ty Điện lực Thường Tín;

Căn cứ Văn bản số 6273/SCT-QLNL ngày 18/12/2024 của Sở Công Thương Hà Nội về việc cập nhật thông tin công trình điện trung áp xây dựng mới và cải tạo vào Quy hoạch phát triển điện lực;

Căn cứ Quyết định số 1805/QĐ-EVNHANOI ngày 01/04/2025 của Công ty Điện lực Thường Tín về việc phê duyệt nhiệm vụ thiết kế Dự án “Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32” do Công ty Dịch vụ Điện lực Hà Nội lập;

Căn cứ văn bản số 988/UBND-KTHT&ĐT ngày 27/06/2025 của UBND Huyện Thường Tín về việc trả lời hướng tuyến xây dựng công trình điện của Công ty Điện lực Thường Tín năm 2026;

Căn cứ văn bản số 2102/CTSN-KHKT ngày 24/10/2025 của Công ty TNHH một thành viên Đầu tư Phát triển Thủy lợi Sông Nhuệ về việc thỏa thuận hướng tuyến xây dựng công trình điện đợt 1 năm 2026 trong hành lang bảo vệ công trình thủy lợi;

Căn cứ Quyết định số 3055/QĐ-PCTHUONGTIN ngày 15/10/2025 của Công ty Điện lực Thường Tín về việc phê duyệt Dự án “Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32” giai đoạn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi;

Căn cứ văn bản số 10919/EVNHANOI-KH ngày 12/11/2025 về việc giao tư vấn thiết kế bước 2 dự án “Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32” của Công ty Điện lực Thường Tín;

Căn cứ Quyết định số 4464/QĐ-PCTHUONGTIN ngày 02/12/2025 của Công ty Điện lực Thường Tín về việc phê duyệt dự toán Gói thầu TVTKBVTC 03.2026 Tư vấn lập TKBVTC-DT, Gói thầu TVTTBVTC 03.2026 Tư vấn thẩm tra TKBVTC-DT Dự án “Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32”;

Căn cứ Thỏa thuận giao việc số 4706/HĐ-PCTHUONGTIN ngày 08/12/2025 giữa Công ty Điện lực Thường Tín và Công ty Dịch vụ Điện lực Hà Nội Về việc giao tự thực hiện Gói thầu TVTKBVTC 03.2026 Tư vấn lập TKBVTC-DT thuộc dự án “Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32”.

Các tiêu chuẩn về điện:

- Quy phạm trang bị điện số 11TCN 18-2006, 11TCN 19-2006, 11TCN 20-2006, 11TCN 21-2006 ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ trưởng Bộ công nghiệp.
- Quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐKT.ĐNT-2006.
- Văn bản số 3764 EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành;
- Văn bản số 5619/EVN-ĐLHN-P04 ngày 30 tháng 11 năm 2004 về việc bọc cách điện thanh cái;
- Văn bản số 5005/TB-EVN HANOI ngày 24/10/2016 về việc cập nhật bổ sung tiêu chuẩn quốc gia.
- Quyết định số 171/QĐ-HĐTV ngày 12/11/2024 của Hội đồng thành viên Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit kiểu nguyên khối cấp điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (Ký hiệu tiêu chuẩn là: TCCS 22:2024/EVN).
- Quyết định số 3447/QĐ-EVNHANOI ngày 01/06/2021 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật Dây ACSR bọc cách điện XLPE vỏ bọc HDPE chủng loại 22kV (sử dụng cho đường dây trên không cấp điện áp danh định 22kV và 35kV) và phụ kiện, Dây bọc cách điện dùng cho TBA kiểu treo (trạm cột) trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Quyết định số 104/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến điện áp 22, 35 và 110 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (số hiệu: TCCS 07:2021/EVN).
- Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì 22kV, 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (số hiệu: TCCS 09:2021/EVN).
- Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành TCKT chống sét van 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập Đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (số hiệu: TCCS 13:2021/EVN).

- Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập Đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (số hiệu: TCCS 15:2021/EVN).

- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (số hiệu: TCCS 17:2021/EVN).

- Quyết định số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/01/2022 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 09/2021 trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập Đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (số hiệu: TCCS 01:2023/EVN).

Quyết định số 11237/QĐ-EVNHA NOI ngày 17/12/2024 về việc áp dụng trực tiếp 02 tiêu chuẩn kỹ thuật tủ Ring Main Unit của Tập đoàn Điện lực Việt Nam tại Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Thông báo số 3870/TB-EVN HA NOI ngày 22/08/2016 về việc định hướng công tác đầu tư xây dựng lưới điện phân phối $\leq 35\text{kV}$ trên địa bàn TP Hà Nội đến năm 2020.

- Thông báo 769/TB-EVNHA NOI ngày 11/08/2023 về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nổi cáp.

- Thông báo số 829/TB-EVNHA NOI ngày 29/09/2020 của Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc quy định tạm thời bảo vệ hộp nổi cáp ngầm trung áp tránh ảnh hưởng va chạm cơ giới.

- Thông báo số: 268/TB-EVNHA NOI ngày 23 tháng 04 năm 2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hóa tên gọi, đơn vị tính cho vật tư thiết bị lưới điện trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội (đợt 1 năm 2021);

- Thông báo số: 969/EVNHA NOI- QLĐT+VTU ngày 16 tháng 02 năm 2022 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc thống nhất số tên gọi VTTB trong toàn Tổng Công ty.

- Thông báo số: 916/TB-EVNHA NOI ngày 20 tháng 10 năm 2021 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc hướng dẫn áp dụng dây chảy lắp cho cầu chảy giải phóng khí và ống cầu chảy cao áp dùng để giới hạn dòng điện bảo vệ các máy biến áp trên lưới điện Thành phố Hà Nội;

- Tờ trình số 519/KT ngày 06 tháng 10 năm 2023 của Ban kỹ thuật- Tổng công ty Điện lực Thành phố Hà Nội về việc phê duyệt chủ trương áp dụng trực tiếp 03 Tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành;

- Thông báo số 1058/TB-EVNHA NOI ngày 25 tháng 10 năm 2023 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hóa tên gọi, đơn vị tính vật tư thiết bị lưới điện.

- Các tiêu chuẩn hiện hành khác của ngành điện.

- Các vật tư thiết bị khác không có trong tiêu chuẩn Việt Nam sẽ được áp dụng theo tiêu chuẩn IEC.

Các tiêu chuẩn về xây dựng:

- TCVN 2737: 2020 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5574: 2018 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và BTCT.
- TCVN 5575: 2012 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép.
- TCVN 5408-2007 - Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng.
- TCVN 5847:2016 Tiêu chuẩn quốc gia cột điện bê tông cốt thép ly tâm
- Các tiêu chuẩn xây dựng nhà nước hiện hành khác.

Các quy chuẩn áp dụng:

- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam.
- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện
- QCVN 08:2009/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình ngầm đô thị.
- QCVN QTD-7:2009/BCT, tập 7: Thi công các công trình điện.
- QCVN QTD-8:2010/BCT, tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp.
- QCVN 621:2015/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện
- QCVN 01:2019/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia quy hoạch xây dựng.
- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện
- Các quy chuẩn nhà nước hiện hành khác.

1.2. Mục tiêu công trình:

Dự án “**Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32**” được triển khai với các mục đích chính của dự án như sau:

Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32 xuống 22kV nhằm mục tiêu để chuẩn hóa lưới điện về 22kV, tạo liên thông lộ 475 E1.62 với lộ 474 E1.32, khắc phục tồn tại lưới điện liên quan đến hệ thống đường dây trần, cột thấp đi trong khu dân cư.

Đảm bảo cung cấp điện ổn định liên tục, giảm thiểu nguy cơ sự cố;

Đảm bảo an toàn vận hành và đạt hiệu quả cao nhất khi vận hành lưới điện;

Nhằm cải tạo lưới điện trung thế theo định hướng của quy hoạch hợp phần II: “Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035”.

1.3. Quy mô công trình:

Dự án được xây dựng với quy mô chính như sau:

- Dự án: Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32.
- + Điểm đầu: MC sau trạm 110kV E1.32 Thường Tín.
- + Điểm cuối: Cột 58 đường trục.
- Vị trí xây dựng: xã Thường Tín, xã Hồng Vân, xã Thượng Phúc – TP Hà Nội.
- Quy mô công suất:
 - + Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE: 1.944m
 - + Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA: 01 tủ.

+ LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện: 01 cái.

+ LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (có điều khiển xa): 02 cái.

+ Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm²: 4.711m

+ Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm²: 449m

+ Dựng mới 5 Cột BTLT-NPC.I-16-190-13-Nối bích.

+ Dựng mới 28 Cột BTLT-NPC.I-18-190-13-Nối bích.

+ MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ: 02

+ MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ: 10

+ MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ: 02

+ MBA dầu-3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ: 01

+ MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ: 04

+ Thay thế và lắp đặt mới CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ: 366.

Quy mô, khối lượng VTTB chính:

STT	Tên hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
	Thiết bị			
1	MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ	Máy	2,0	
2	MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ	Máy	10,0	
3	MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ	Máy	2,0	
4	MBA dầu-3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ	Máy	1,0	
5	MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ	Máy	4,0	
6	LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện	bộ	3,0	
7	CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ	cái	366	
8	Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV	bộ	6,0	
9	Tủ RMU 22kV kiểu compact 3 ngăn (2CD+1CC); Không mở rộng được; Không kết nối SCADA.	Tủ	1	
	Vật liệu			
1	FCO 22kV-200A-10,0/5,0 kArms-Cách điện polymer	cái	3	

2	Cáp ngầm 3 pha 22kV Cu/3x240mm ² ; Có đặc tính chống thấm nước; Lớp màn chắn kiểu băng đồng; Lớp giáp kim loại dạng dải băng kép.	m	1.944	
3	Hộp nối cáp 35kV 3x70mm ² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng	cái	1	
4	Hộp nối cáp 35kV 3x240mm ² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng	cái	1	
5	Hộp nối cáp 22kV 3x240mm ² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng	cái	4	
6	Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x240mm ² Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng	cái	8	
7	Hộp đầu cáp 35kV Cu/3x240mm ² Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng	cái	1	
8	Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm ² Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng	cái	2	
9	Hộp đầu cáp 35kV Cu/3x70mm ² Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng	cái	2	
10	Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm ²	cái	4	
11	Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm ²	m	4.711	
12	Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm ²	m	449	
13	Ổng nhựa chịu lực D195/150	m	1.940	
14	Ổng nhựa chịu lực D160/125	m	168	
15	Ổng thép mạ kẽm nhúng nóng, Kích thước ống D219,1x4,78mm	m	140	
16	Cột BTLT-NPC.I-18-190-13-Nối bích	Cột	28	
17	Cột BTLT-NPC.I-16-190-13-Nối bích	Cột	5	

- Quy định về công tác quản lý vật tư thiết bị trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội theo Quyết định số 9738/QĐ-EVN HANOI ngày 07/10/2025 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;
- Công tác tháo dỡ vật tư, thiết bị thu hồi do đơn vị thi công thực hiện và có trách nhiệm quản lý VTTB thu hồi cho tới khi bàn giao cho đơn vị quản lý tài sản.
- Công tác đánh giá khối lượng, chất lượng, xác định giá trị và nhập kho VTTB thu hồi do đơn vị quản lý tài sản thực hiện.

- Vật tư, thiết bị thu hồi là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín thì được nhập về kho của phòng vật tư, nếu là tài sản của khách hàng thì nhập trả về chủ sở hữu tài sản.

1.4. Đặc điểm chính của công trình:

1.4.1. Loại cấp công trình:

Dự án nhóm C, loại công trình Công nghiệp - Năng lượng - Đường dây và trạm biến áp cấp IV (<35kV).

Công trình xây dựng đường dây 22kV tại xã Hồng Vân, Thượng Phúc và Thường Tín, thành phố Hà Nội được xác định thuộc cấp hậu quả CC2 theo QCVN 03:2022/BXD (*Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn kết cấu công trình xây dựng*).

Thời hạn sử dụng của công trình chính:

Công trình đường dây 22kV được thiết kế theo quy chuẩn QCVN 03:2022/BXD (*Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn kết cấu công trình xây dựng*) và các tiêu chuẩn thiết kế hiện hành (TCVN 2737:2023, TCVN 9385:2012...).

Thời hạn sử dụng thiết kế của công trình chính (cột điện, móng cột, dây dẫn): ≥ 50 năm đối với kết cấu cột bê tông cốt thép, thép và móng cột; 30 – 50 năm đối với dây dẫn, cách điện và phụ kiện đường dây (tùy thuộc điều kiện môi trường và kế hoạch bảo trì).

1.4.2. Về đầu tư:

Dự án “**Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32**” được đầu tư bằng các nguồn vốn vay Tín dụng Thương mại:

- Nguồn vốn vay gồm việc thanh toán các khoản chi phí trước thuế: mua sắm thiết bị, giá trị xây lắp và chi phí dự phòng cho khối lượng phát sinh.

- Nguồn vốn đối ứng trong nước để chi trả cho các khoản thuế, chi phí BQLDA, chi phí giải phóng mặt bằng, chi phí tư vấn đầu tư xây dựng, chi phí khác và chi phí dự phòng khối lượng vật tư thiết bị.

1.4.3. Về tiêu chí lựa chọn:

a. Tiêu chí chung:

- Các phường có tiềm năng lớn về phát triển kinh tế.
- Có tỷ lệ thu hồi vốn kinh tế chấp nhận được.
- Doanh thu từ việc kinh doanh điện năng có thể bù đắp chi phí vận hành.

b. Tiêu chí với phường cải tạo:

- Tổn thất điện năng lớn, lưới điện được xây dựng lâu đã xuống cấp, bị vi phạm hành lang bảo vệ lưới điện cao áp cần phải cải tạo lại.
- Qui mô nhu cầu sử dụng điện của phường đủ lớn (lớn hơn 500 hộ).
- Nhu cầu sử dụng điện cho mục đích sản xuất đủ lớn (từ 20% trở lên).
- Tỷ lệ các hộ trong phường có điện lớn hơn 80%.
- Mức sử dụng điện bình quân mỗi hộ đủ lớn (ước 500KWh/hộ năm).

1.4.4. Đặc điểm phân đường dây trung thế và đấu nối:

- Sơ đồ lưới điện được thiết kế mạch vòng, vận hành hở. Mạch vòng được cấp điện từ 02 trạm 110kV, từ 02 thanh cái phân đoạn của 01 trạm 110kV có 02 MBA hoặc từ thanh cái TBA 110kV và trạm cắt.

- Các đường trục trung áp ở chế độ làm việc bình thường mang tải từ (55-60)% công suất so với công suất mang tải cực đại cho phép để đảm bảo an toàn cấp điện khi sự cố.
- Tăng cường phân đoạn sự cố các đường trục, các nhánh rẽ lớn bằng các thiết bị LBS, máy cắt, tủ RMU ...; khu vực các thành phố trạng bị hệ thống thiết bị bảo vệ, điều khiển từ xa, chỉ báo sự cố;...
- Lưới điện ngầm: Khu trung tâm các thành phố, khu vực có chủ trương ngầm hóa. Các khu đô thị mới, khu công nghiệp, các khu vực du lịch cần đảm bảo mỹ quan hoặc theo quy hoạch của địa phương.
- Phương án lắp đặt cáp ngầm:
 - Cáp được đặt trên giá đỡ cáp khi đi trong tuynen, mương cáp xây.
 - Cáp luồn trong ống bảo vệ và được chôn trực tiếp trong đất, dưới lòng đường giao thông hoặc trên vỉa hè.
- Phương án đấu nối cáp ngầm:
 - Đầu cáp tại tủ máy cắt trạm 110kV sử dụng đầu cáp 24kV- 3x240 loại 3 pha ngoài trời. Đầu cáp trong tủ RMU sử dụng đầu cáp 24kV-Tplug cho cáp 3 pha. Trường hợp tận dụng tủ RMU đã có sẵn để lắp đầu cáp mới thay thế đầu cáp cũ, cần bổ sung đầu cáp phù hợp.
 - Hộp nối cáp sử dụng hộp nối cáp đồng 24kV-3x240mm².
 - Đầu nối, hộp nối cáp theo tiêu chuẩn: IEEE 48-1990; IEC 60502-4; VDE 0278.Các đầu nối cáp phải được nối đất theo quy định.

1.5. Phạm vi công trình:

Thiết kế BVTC xây dựng công trình “Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32” đề cập đến các nội dung sau:

- Giữ nguyên kết cấu cơ bản đường dây sau khi hạ áp
- Tại các trạm biến áp thực hiện thay thế MBA có 1 cấp điện áp 35/0,4kV bằng MBA có 1 cấp điện áp 22/0,4kV, chuyển nấc MBA có 2 cấp điện áp 35(22)/0,4kV
- Thay thế, bổ sung: LBS Kiểu kín có điều khiển xa tại các vị trí phân đoạn và liên lạc, LBS kiểu kín không điều khiển xa tại các vị trí xuất tuyến và nhánh cộc.
- Thay thế biến điện áp cấp nguồn 35kV bằng biến điện áp cấp nguồn 22kV tại các vị trí lắp đặt biến điện áp cấp nguồn điều khiển cho LBS và Recloser hiện trạng.
- Thay thế, bổ sung CSV: Đường dây thay thế tại các vị trí hiện trạng và bổ sung nếu chưa đạt 500m/1 bộ, tại các TBA 01 bộ/TBA, tại các vị trí đầu cáp ngầm 01 bộ/đầu cáp tại các RE và LBS 02 bộ/ 1 vị trí.
- Xây dựng tuyến cáp ngầm từ cột 22 nhánh TBA Hà Hồi 10 đến tủ RMU TBA Hà Hồi 17; thay thế Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ tủ RMU Hà Hồi 17 đến cột TBA Hà Hồi 16 và thay thế Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ cột TBA Hà Hồi 16 đến TBA Phú Cốc tạo liên thông với đường dây 482E1.32.

- Thay thế cáp ngầm cột 5 nhánh thị trấn đến TBA Thị Trấn 2; Xây dựng tuyến cáp ngầm từ tủ RMU TBA Thị Trấn 11 đến tủ RMU TBA Thị Trấn 3 để sắp xếp lại lưới điện nhánh Thị Trấn.

- Tận dụng cáp Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE tháo thu hồi từ TBA Hà Hồi 17 đến TBA Hà Hồi 16 để hạ ngầm tuyến đường dây không trung thế nhánh TBA Nhà Văn Hóa.

- Tận dụng cáp Cáp ngầm 22kV-Cu-3x70mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE tháo thu hồi từ TBA Hà Hồi 16 đến TBA Phú Cốc để hạ ngầm tuyến đường dây không trung thế khoảng cột 3-4 nhánh TBA Văn Phú 2.

- Thay cột nghiêng tại nhánh Thụy Ứng và MV 305

- Thay ống HDPE195/150 bằng ống thép D200 tại lộ cáp ngầm đi Dao 21 Văn Phú để đảm bảo vận hành an toàn.

- Đầu trả lại đầu cáp 375E1.32 đang đầu chap tại ngăn MC lộ 475E1.32.

- Di chuyển, sắp xếp lại các thiết bị LBS và Recloser trên lưới cụ thể:

+ Di chuyển LBS 139 Văn Phú về lắp đặt thay thế CDPT tại cột 32 đường trục.

- Lắp đặt bổ sung các thiết bị LBS cụ thể:

+ Thay thế CDPT tại cột xuất tuyến bằng LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện

+ Lắp đặt LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (có điều khiển xa) tại cột 22 nhánh Hà Hồi 10.

+ Lắp đặt LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (có điều khiển xa) tại cột 01 nhánh Thị Trấn 11.

Thời hạn sử dụng của công trình chính theo thiết kế:

- Theo quy định tại QCVN 03:2022/BXD và các tiêu chuẩn thiết kế hiện hành, thời hạn sử dụng của công trình chính theo thiết kế là 30 năm. công trình được xác định thuộc cấp hậu quả CC2.

1.6. So sánh với TKCS được duyệt:

Xem bảng so sánh các vật tư thiết bị chính trong bảng sau:

TT	Nội dung theo TKCS					Chênh lệch	Giải trình
	So sánh khối lượng thiết bị - vật tư						
	Danh mục thiết bị - vật tư	Khối lượng TKCS		Khối lượng TKBVTC			
A	Phần Cáp ngầm trung thế						
I	Thiết bị						
1	MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ	2	Máy	2	Máy	-	
2	MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ	10	Máy	10	Máy	-	

TT	Nội dung theo TKCS					Chênh lệch	Giải trình
	So sánh khối lượng thiết bị - vật tư						
	Danh mục thiết bị - vật tư	Khối lượng TKCS		Khối lượng TKBVTC			
3	MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ	2	Máy	2	Máy	-	
4	MBA dầu-3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ	1	Máy	1	Máy	-	
5	MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ	4	Máy	4	Máy	-	
1	LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện	3	bộ	3	bộ	-	
2	CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ	345	cái	366	cái	21	Bổ sung CSV phần đường dây trên không đảm bảo 500m/vị trí
3	Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV	8	bộ	8	bộ	-	
4	Tủ RMU 22kV kiểu compact 3 ngăn (2CD+1CC); Không mở rộng được; Không kết nối SCADA.	1	Tủ	1	Tủ	-	
II	Phần vật liệu					-	
1	FCO 22kV-200A-10,0/5,0 kArms-Cách điện polymer	3	cái	3	cái	-	
2	Cáp ngầm 3 pha 22kV Cu/3x240mm²; Có đặc tính chống thấm nước; Lớp màn chắn kiểu băng đồng; Lớp giáp kim loại dạng dải băng kép.	1.944	m	1.944	m	-	
3	Hộp nối cáp 35kV 3x70mm2 Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ổng nối đồng	1	cái	1	cái	-	

TT	Nội dung theo TKCS					Chênh lệch	Giải trình
	So sánh khối lượng thiết bị - vật tư						
	Danh mục thiết bị - vật tư	Khối lượng TKCS		Khối lượng TKBVTC			
4	Hộp nối cáp 35kV 3x240mm2 Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng	-	cái	1	cái	1,0	Bổ sung tại hạng mục Tuyến cáp ngầm từ ngăn MC 371E1.32 đến HN
5	Hộp nối cáp 22kV 3x240mm2 Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng	4	cái	4	cái	-	
6	Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x240mm2 Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng	8	cái	6	cái	(2,00)	Điều chỉnh theo hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công sau rà soát, số lượng hộp đầu cáp phù hợp với sơ đồ đầu nối thực tế
7	Hộp đầu cáp 35kV Cu/3x240mm2 Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng	-	cái	1	cái	1,0	Bổ sung tại hạng mục Tuyến cáp ngầm từ ngăn MC 371E1.32 đến HN
8	Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x50mm2 Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng	2	cái	2	cái	-	
9	Hộp đầu cáp 35kV Cu/3x70mm2 Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng	2	cái	2	cái	-	
10	Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm2	4	cái	4	cái	-	
11	Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm²	4.741	m	4.711	m	(30, 0)	Không lắp LBS tại cột 81 Quất Động, Không di chuyển Re 01 Hà Hồi về

TT	Nội dung theo TKCS					Chênh lệch	Giải trình
	So sánh khối lượng thiết bị - vật tư						
	Danh mục thiết bị - vật tư	Khối lượng TKCS		Khối lượng TKBVTC			
12	Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm²	665	m	449	m	(216, 0)	LBS 58 Quất Quất Động, không di chuyển LBS 58 Quất Động về cột 81 Quất Động, không di chuyển LBS 11 Thị Trấn về 14 Thị Trấn
1	Ống nhựa chịu lực D195/150	1.940	m	1.940	m	-	
1	Ống nhựa chịu lực D160/125	261	m	261	m	-	
2	Ống thép mạ kẽm nhúng nóng, Kích thước ống D219,1x4,78mm	-	m	140	m	140,0	Bổ sung hạng mục Tuyến cáp ngầm từ CD21 Văn Phú đi cột 17 Nhánh Thụy Ứng
3	Cột BTLT-NPC.I-18-190-13-Nối bích	2	Cột	28	Cột	26	Bổ sung thay cột nghiêng nhánh Thụy Ứng và nhánh MV 305 , nâng cao chiều cao cột nhánh Hà Hồi 10 do trồng dưới mương
4	Cột BTLT-NPC.I-16-190-13-Nối bích	29	Cột	5	Cột	(24, 0)	

CHƯƠNG 2: HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH

2.1. Phần đường dây trung thế:

- Đường dây 375E1.32 được ĐTXD cải tạo năm 2019
- Dây đường trực dây nhôm trần lõi thép ACSR 150/19 mm²
- Tổng số 57TBA/59 MBA và Tổng công suất 31.211,5 kVA
- Năm 2022 đường dây mang tải max 44% (160,9A ngày 21/06/2022 lúc 23h00). Năm 2023 đường dây mang tải max 52% (189,76A ngày 26/07/2023 lúc 15h00).
- Tồn thất lũy kế năm 2022 là 2,10%, năm 2023 là 2,27%.
- Phương thức cấp điện trước hạ áp: 375 E1.32 cấp ÷ LBS 58 Quất Động ÷ Dao 139 Văn Phú ÷ Dao 01 Quán Gánh
- Phương thức cấp điện sau hạ áp: 375 E1.32 cấp ÷ LBS 58 Quất Động ÷ Dao 16 Văn Phú ÷ Dao 02 Hà Hồi. Công suất đặt là 21.651,5kVA;
- Thiết bị kết nối SCADA hiện có: Recloser 01 nhánh Hà Hồi 10, LBS 58 Quất Động, Recloser 02 Thị Trấn, LBS 11 Thị Trấn, LBS 16 Văn Phú, LBS 139 Văn Phú, LBS 02 Văn Hòa, LBS 01 Quán Gánh.
- LBS kiểu hở phân đoạn trên đường dây: LBS 01 Xuất tuyến 375E1.32 (vận hành năm 2019) là điểm thường xuyên phải thao tác vận hành, phân đoạn.

2.2. Phần Trạm biến áp phụ tải:

* **TBA Dịch vụ Văn Bình:**

+ Trạm biến áp Dịch vụ Văn Bình là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, trạm hợp bộ, sử dụng trụ thép, công suất 400kVA 35/0,4kV, buồng trung thế nằm trên thân trụ thép. Tủ trung thế 35kV-630A-16kA/s có 2 ngăn.

* **TBA Văn Bình 5 IVO:**

+ Trạm biến áp Văn Bình 5 IVO là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

* **TBA Thị Trấn 2:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV. Thực hiện thay thế xà sắt giàn trạm, MBA và các nội dung cụ thể sau:

* **TBA Thị Trấn 1:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 1 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm xây, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

* **TBA Trường Cấp 3:**

+ Trạm biến áp Trường Cấp 3 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.

*** TBA UB Huyện:**

+ Trạm biến áp UB Huyện là tài sản khách hàng, kiểu trạm KIOS, công suất 2x1000kVA-35(22) kV.

*** TBA Kho Giồng:**

+ Trạm biến áp Kho Giồng là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 100kVA 35/0,4kV.

*** TBA Văn Phú 2:**

+ Trạm biến áp Văn Phú 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

*** TBA Văn Phú 4:**

+ Trạm biến áp Văn Phú 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

*** TBA BV Tâm Thần:**

+ Trạm biến áp BV Tâm Thần là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 630kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hòa Bình 7:**

+ Trạm biến áp Hòa Bình 7 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hòa Bình 4:**

+ Trạm biến áp Hòa Bình 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV.

*** TBA Văn Hòa:**

+ Trạm biến áp Văn Hòa là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 560kVA 35/0,4kV.

*** TBA Sơn Hà:**

+ Trạm biến áp Sơn Hà là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.

*** TBA Văn Bình 16:**

+ Trạm biến áp Văn Bình 16 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 7:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 7 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 15:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 15 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.

*** TBA Quất Động 4:**

+ Trạm biến áp Quất Động 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hiệp Hà:**

+ Trạm biến áp Hiệp Hà là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 4:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 400kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 12:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 12 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 10:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 10 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 18:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 18 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Kinh Thành:**

+ Trạm biến áp Kinh Thành là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo Balo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Đức Thành (Long Bình):**

+ Trạm biến áp Đức Thành (Long Bình) là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Văn Bình 15:**

+ Trạm biến áp Văn Bình 15 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Công An Huyện:**

+ Trạm biến áp Công An Huyện là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Ga Thường Tín:**

+ Trạm biến áp Ga Thường Tín là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 31,5kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Nhà Văn Hóa:**

+ Trạm biến áp Nhà Văn Hóa là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Thị Trấn 4:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 4 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Thị Trấn 8:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 8 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 1250kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Thị Trấn 5:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 5 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Trường Cao đẳng sư phạm 2:**

+ Trạm biến áp Trường Cao đẳng sư phạm 2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 750kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Trạm cấp nước:**

+ Trạm biến áp Trạm cấp nước là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Trường Nguyễn Trãi A:**

+ Trạm biến áp Trường Nguyễn Trãi A là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Thị Trấn 7:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 7 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 1:**

+ Trạm biến áp Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 1 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 2000kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 2:**

+ Trạm biến áp Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 1600kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Đội PCCC và Cứu nạn cứu hộ:**

+ Trạm biến áp Đội PCCC và Cứu nạn cứu hộ là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 180kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Nguyễn Du:**

+ Trạm biến áp Nguyễn Du là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Thị Trấn 3:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 3 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Thị Trấn 9:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 9 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm trụ thép, công suất 1250kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Văn Phú 1:**

+ Trạm biến áp Văn Phú 1 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV.

*** TBA Văn Phú 12:**

+ Trạm biến áp Văn Phú 12 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Văn Phú 5:**

+ Trạm biến áp Văn Phú 5 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Văn Phú 11:**

+ Trạm biến áp Văn Phú 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Viện pháp y tâm thần T2:**

+ Trạm biến áp Viện pháp y tâm thần T2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA BV Pháp Y:**

+ Trạm biến áp BV Pháp Y là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Hòa Bình 13:**

+ Trạm biến áp Hòa Bình 13 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Hòa Bình 6:**

+ Trạm biến áp Hòa Bình 6 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 2:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm бет, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 9:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 9 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Vinfast:**

+ Trạm biến áp Vinfast là tài sản của khách hàng, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Rau sạch Hà Hồi T1:**

+ Trạm biến áp Rau sạch Hà Hồi T1 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 13:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 13 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Rau sạch Hà Hồi T2:**

+ Trạm biến áp Rau sạch Hà Hồi T2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Hà Hồi 11:**

+ Trạm biến áp Hà Hồi 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Văn Bình 10:**

+ Trạm biến áp Văn Bình 10 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

*** TBA Thị Trấn 11:**

+ Trạm biến áp Thị Trấn 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV kế hoạch xây dựng vào năm 2025.

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

3.1. Điều kiện tự nhiên:

3.1.1. Vị trí địa lý và địa hình:

Hiện nay xã Hồng Vân, Thượng Phúc, Thường Tín nhận điện chủ yếu từ các trạm 110kV: trạm Tía (E10.4), trạm 110kV Thường Tín (E1.32). Ngoài ra các xã còn được hỗ trợ cấp điện từ 110kV Hồng Dương, 110kV Thanh Oai, 110kV Văn Điển, 110kV Ngọc Hồi.

Xã Hồng Vân được sáp nhập từ các xã Hà Hồi, Xã Hồng Vân, Xã Liên Phương, Xã Văn Tảo, Xã Duyên Thái (phần còn lại sau khi sáp nhập vào xã Nam Phú, xã Ngọc Hồi), Xã Ninh Sở (phần còn lại sau khi sáp nhập vào xã Nam Phú), Xã Đông Mỹ (phần còn lại sau khi sáp nhập vào xã Nam Phú). Diện tích: 24,53 km², dân số khoảng 58.685 người.

Xã Thượng Phúc được sáp nhập từ các Xã Tân Minh (huyện Thường Tín), Xã Dũng Tiến, Xã Quất Động, Xã Nghiêm Xuyên, Xã Nguyễn Trãi. Diện tích: 28,91 km², dân số khoảng 45.464 người.

Xã Thường Tín được sáp nhập từ Thị trấn Thường Tín, Xã Tiền Phong (huyện Thường Tín), Xã Hiền Giang, Xã Hòa Bình, Xã Nhị Khê, Xã Văn Bình, Xã Văn Phú, Xã Đại Áng (phần còn lại sau khi sáp nhập vào xã Ngọc Hồi), Xã Khánh Hà (phần còn lại sau khi sáp nhập vào xã Ngọc Hồi). Diện tích: 28,29 km², dân số khoảng 70.739 người.

- Lưới trung thế Điện lực Thường Tín gồm các cấp điện áp 35KV, 22kV.

Lưới trung thế trên địa bàn chủ yếu đi nổi trên cột bê tông ly tâm dây dẫn AC95, AC 120, AC150. Chỉ có rất ít một số tuyến đi ngầm, sử dụng cáp ngầm chống thấm XLPE tiết diện từ 3x70 ÷ 3x240mm².

3.1.2. Khí hậu và thủy văn:

a. Khí tượng

Toàn tuyến nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới ẩm, gió mùa của vùng Đồng Bằng phía Đông Bắc Việt Nam, chế độ thời tiết liên quan đến độ cao địa hình. Thời tiết trên dọc tuyến chia làm 2 mùa rõ rệt, mùa mưa và mùa khô. Trong mùa mưa thịnh hành 2 hướng gió chính là Bắc và Đông Nam, mùa khô thịnh hành hướng gió Đông Nam.

b. Các đặc trưng tham số khí hậu cơ bản

- Gió

- Hướng gió thịnh hành

Tháng I- V	N, SE
Tháng VI- XII	SE

Tốc độ gió trung bình năm 2.1 m/s

Áp lực gió: Theo bản đồ phân cấp áp lực gió thì tuyến đường dây đi qua vùng có áp lực gió thể hiện ở bảng sau :

Vùng gió: II (xã Thường Tín, xã Hồng Vân – Hà Nội).

Áp lực gió chuẩn: $W_0 = 95 \text{ daN/m}^2$ (chu kỳ lặp 20 năm).

Vận tốc gió cơ sở: $V_0 = 50 \text{ m/s}$.

Tải trọng gió tính toán:

$$W = 1,25 \cdot k_z \cdot c \cdot \gamma_f \text{ kN/m}^2$$

Trong đó:

k_z : hệ số chiều cao (tra bảng TCVN 2737:2023 theo độ cao công trình).

c : hệ số khí động (tra bảng theo hình dáng).

γ_f : hệ số tải trọng gió = 1,4.

Đoạn tuyến	áp lực gió ứng với chu kỳ lặp lại	
	20 năm	50 năm
	50 m/s	53 m/s

Thông số	Giá trị	Ghi chú
Vùng gió	III - Thường Tín	Theo TCVN 2737:2023
Áp lực gió chuẩn W_0 (daN/m ²)	95	Tra tiêu chuẩn cho vùng II
Vận tốc gió cơ sở V_0 (20 năm, m/s)	50	Tra tiêu chuẩn
Vận tốc gió cơ sở V_0 (50 năm, m/s)	53	$V_0(50) = V_0(20) \cdot 1.06$
Hệ số chiều cao k_z	1	Tra theo độ cao, địa hình B
Hệ số khí động c	1,2	Tra theo hình dạng công trình
Hệ số tải trọng gió γ_f	1,4	Theo quy định tải trọng
Áp lực gió tính toán W (kN/m ²)	0	Tính toán áp lực gió

- Nhiệt độ không khí

Đặc trưng	
Nhiệt độ trung bình	23.3 ⁰ C
Nhiệt độ nhỏ nhất tuyệt đối	4.8 ⁰ C
Nhiệt độ lớn nhất tuyệt đối	39.4 ⁰ C

- Lượng mưa và độ ẩm

Đặc trưng	
Lượng mưa trung bình năm	1644mm
Độ ẩm tương đối TB năm	25-30 %
Độ ẩm thấp nhất	19%

- Giông sét

Đặc trưng	
Số ngày có giông TB năm	57 ngày

Thời gian duy trì giông sét

211- 250 giờ

c. Đặc điểm thủy văn công trình

Chế độ thủy văn trên đoạn tuyến này mang đặc trưng của vùng Đồng Bằng phía Đông Bắc Việt Nam vì vậy việc ngập lụt tại đoạn tuyến này rất hay xảy ra, có khi có mưa lớn diễn ra trên diện rộng.

Số liệu lấy theo tài liệu tham khảo “QCVN 02: 2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng” số liệu lấy theo Trạm Hà Nội.

3.1.3. Tài nguyên:

Tài nguyên đất: Tổng diện tích đất tự nhiên toàn huyện là 6.292,71 ha, bao gồm 3.462,96 ha đất nông nghiệp (chiếm 55,03%), đất phi nông nghiệp là 2.798,46 ha (chiếm 44,47%), đất chưa sử dụng là 31,29 ha (chiếm 0,5 %).

Tài nguyên nước: nguồn nước mặt sông Hồng cơ lưu lượng lớn nhưng có hàm lượng cặn cao, mặt khác Thường Tín ở hạ lưu thành phố nên hiện chưa đề cập đến khai thác nước mặt sông Hồng đoạn chảy qua huyện để phục vụ cho sinh hoạt.

Nước ngầm: trữ lượng nước ngầm vùng Thường Tín khá phong phú, nhưng chất lượng nước có hàm lượng sắt cao đặc biệt hàm lượng NH_4 vượt tiêu chuẩn rất khó xử lý và cao gấp nhiều lần cho phép.

Về tài nguyên khoáng sản: Thường Tín tiếp giáp với sông Hồng nên tại các xã Duyên Hà, Yên Mỹ, Vạn Phúc có các bãi cát tự nhiên bồi tụ hàng năm có thể khai thác hàng vạn m³ cát trong năm để làm nguyên vật liệu xây dựng trong huyện và các khu vực lân cận.

3.1.4. Hiện trạng kinh tế:

Tổng giá trị sản xuất trên địa bàn của Thường Tín tại thời điểm tháng 10/2022 đạt 10.914 tỷ 896 triệu đồng tăng 11,6 %.

- Cơ cấu kinh tế trên địa bàn huyện (theo GTSX) Tháng 06/2022 ước là:

- + Nông nghiệp và thủy sản: 14,1%
- + Công nghiệp - Xây dựng: 63%
- + Thương mại, dịch vụ: 22%.

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp:

Lưới điện trung áp trong khu vực hiện tại gồm 02 cấp điện áp 22kV và 35kV. Thực hiện tiêu chuẩn hóa vận hành lưới điện trung áp thành phố Hà Nội ở cấp điện áp 35-22kV; Hạn chế phát triển mới lưới 35kV. Do vậy, sau cải tạo, khu vực dự án sẽ lựa chọn cấp điện áp vận hành 22kV.

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện:

Theo quy hoạch phát triển lưới điện đã được phê duyệt. Quan điểm thiết kế và cấu trúc lưới điện trung thế như sau:

- Cấu trúc lưới điện:

- Các đường trục trung thế mạch vòng ở chế độ làm việc bình thường chỉ mang tải 60-70% công suất so với công suất mang tải cực đại cho phép của đường dây.
- Lưới điện ngầm: Khu trung tâm các thành phố, khu vực có chủ trương ngầm hóa. Các khu đô thị mới, khu công nghiệp, các khu vực du lịch cần đảm bảo mỹ quan hoặc theo quy hoạch của địa phương.
- Tiết diện dây dẫn:
 - Khu vực nội thành, nội thị, khu vực đô thị mới, khu du lịch, khu công nghiệp:
 - + Đường trục: Cáp ngầm 3 pha 22kV Cu/3x240mm²; Có đặc tính chống thấm nước; Lớp màn chắn kiểu băng đồng; Lớp giáp kim loại dạng dải băng kép.

3.2.3. Lựa chọn dây dẫn:

3.2.3.1. Lựa chọn cáp và tiết diện cáp:

Cáp ngầm trên cạn 22kV sử dụng cáp Cu-24kV-3x240mm², Cu-24kV-3x400mm² phù hợp với quy hoạch phát triển điện lực của Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến 2035.

Tiết diện cáp ngầm được chọn sao có thể đáp ứng nhu cầu cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo đối với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực theo quy hoạch tới 10 năm.

Trên cơ sở công suất truyền tải, cấp điện áp và các điều kiện khác của từng tuyến để lựa chọn tiết diện dây dẫn theo tiêu chuẩn mật độ dòng điện kinh tế và kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp và điều kiện phát nóng của dây dẫn như sau:

- Tiết diện cáp ngầm được lựa chọn theo công thức sau:

$$S = \frac{I_t}{J_{kt}} (A)$$

Trong đó:

I_t : dòng điện tính toán lớn nhất của đường dây trong chế độ làm việc bình thường có tính tới tăng trưởng của phụ tải theo quy hoạch

J_{kt} : Mật độ kinh tế của dòng điện (A/mm²)

- Dòng điện tính toán lớn nhất của toàn tuyến được tính theo công thức:

$$I_t = \frac{S_{pt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}}$$

Trong đó:

I_t : dòng điện của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

S_{pt} : công suất của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

U_{dm} : điện áp định mức ($U_{dm}=22kV$ đối với tuyến có cấp điện áp 22kV)

Cáp ngầm được chọn có tiết diện gần nhất với tiết diện kinh tế và cần được kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp (trong phạm vi 5% U_{dm}). Tiết diện không đảm bảo cần tăng lên 1 cấp.

- Kiểm tra điều kiện phát nóng lâu dài:

$$I'_{cp} = n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} > I_{bt}$$

Trong đó:

I_{cp} : dòng điện làm việc đã hiệu chỉnh của cáp.

I_{cp} : dòng cho phép

n : số sợi cáp trong 1 pha.

k_1 : hệ số hiệu chỉnh theo độ chôn sâu, hoặc nhiệt độ không khí

k_2 : hệ số hiệu chỉnh theo cách bố trí cáp

Dòng điện làm việc ở chế độ bình thường các máy biến áp:

$$I_{bt} = \frac{S_{max} \cdot k_{vhMBA} \cdot k_{dt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} (A)$$

Đảm bảo $I_{cp} > I_{bt}$ thỏa mãn điều kiện phát nóng của cáp và đáp ứng theo định hướng phát triển điện lực.

Với nhu cầu thực tế và có tính đến sự phát triển trong tương lai đề xuất chọn loại cáp có thể đáp ứng đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn kinh tế, lựa chọn loại cáp đồng có tiết diện 3x240mm² cáp điện áp 22kV cho mạch cáp cấp nguồn và liên thông giữa các trạm biến áp phân phối.

Ký hiệu loại cáp: 22kV/Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC 3x240mm² (Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE)

(Xem chi tiết tính toán chọn cáp ngầm tại phần Phụ lục)

3.2.3.2. Lựa chọn loại cáp và vật liệu vỏ cáp:

Căn cứ Quyết định về việc phê duyệt Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 số 711/QĐ-UBND ngày 09/2/2017 của UBND Thành phố Hà Nội;

Căn cứ tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập Đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (số hiệu: TCCS 17:2021/EVN), ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam và Quyết định số 847/QĐ-EVNHAO ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 09/2021 trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội)

Cáp phải phù hợp với số liệu sau:

- Điện áp hệ thống danh định: 22kV
- Điện áp cao nhất: 24kV
- Tần số: 50Hz

Yêu cầu cáp phải có đặc tính chính như sau:

- Cáp có đặc tính chống thấm nước theo chiều dọc, ngang và chịu được va chạm cơ giới.
- Chất bán dẫn, cách điện và màn cách điện phải làm bằng phương pháp đùn ép.
- Ruột cáp phải là dây dẫn đồng loại nhiều sợi ép tròn vắn xoắn
- Chất cách điện là XLPE hay EPR hoặc tương đương
- Cáp được thiết kế có lớp bảo vệ để chống được va đập cơ giới ở dưới lớp vỏ bọc ngoài của cáp. Lớp bảo vệ này chế tạo từ một vật liệu có tính chất đàn hồi có khả năng ngăn chặn cao nhất các va đập cơ khí ảnh hưởng đến lõi cáp. Đối với cáp 3 pha tiết diện cáp đến 400mm²

dùng hai lớp băng thép, mỗi lớp có độ dày 0,8mm. Đối với cáp 1 pha tiết diện cáp đến 630mm² dùng hai lớp băng nhôm, mỗi lớp có độ dày là 0,5mm.

- Lớp vỏ bọc ngoài không chứa kim loại làm bằng hợp chất nhựa dẻo PVC/PE.

- Lớp ngoài phải đánh ký hiệu với: Loại, điện áp định mức, tên nhà chế tạo, năm sản xuất (hai số cuối); Số lõi và tiết diện danh định; Đánh số theo chiều dài cáp, ví dụ 1m, 2m, 3m...; Khoảng cách giữa các lần đánh ký hiệu không quá 1m và cách hai đầu mút của sợi cáp ít nhất là 0,3m. Các pha của cáp được phân biệt bằng màu vàng - xanh - đỏ tương ứng với các pha A-B-C.

- Tiết diện màn đồng:

+ Dùng cho các loại cáp 1 pha ruột đồng.

Màn đồng của cáp được chế tạo bằng các dây đồng nhỏ ghép lại, tổng cộng tiết diện của các sợi dây đồng này là tiết diện của màn đồng, màn đồng của cáp có tiết diện:

$$\geq 16\text{mm}^2 \text{ đối với cáp tiết diện tới } 120\text{mm}^2$$

+ Dùng cho các loại cáp 3 pha ruột đồng.

Màn đồng của mỗi pha cáp được chế tạo bằng băng đồng có độ dày $\geq 0,127\text{mm}$ và độ gồ mép $\geq 15\%$.

Màn đồng của 3 pha sẽ được tiếp xúc trực tiếp với nhau để đảm bảo tiết diện màn đồng (cả ba pha)

$$\geq 25\text{mm}^2 \text{ đối với cáp tiết diện từ } 150\text{mm}^2 \text{ tới } 300\text{mm}^2$$

- Cáp phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của cáp và cuộn lô không vượt quá 5000kg với đường kính mặt xích tối đa 2.2m. Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi cuộn lô. Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn cáp trên cuộn lô đó. Đầu cáp trong lô khi chưa sử dụng được bảo vệ bằng chụp đầu cáp kiểu co ngót nóng. Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép. Toàn bộ phần gỗ phải được bảo quản để đảm bảo chống ẩm, ô nhiễm nước mặn và các loại côn trùng.

3.2.3.3. Lựa chọn phụ kiện cáp ngầm:

- Phụ kiện cáp ngầm:
 - Phụ kiện: Cáp, hộp đầu cáp, hộp nối cáp và các phụ kiện cáp điện áp 24kV theo tiêu chuẩn IEC.
 - Đầu cáp tại tủ máy cắt trạm 110kV sử dụng đầu cáp loại 3 pha 24kV- 3x240 ngoài trời. Đầu cáp trong tủ RMU sử dụng đầu cáp 24kV-Tplug cho cáp 3 pha.; Trường hợp tận dụng tủ RMU đã có sẵn để lắp đầu cáp mới thay thế đầu cáp cũ, cần bổ sung đầu cáp phù hợp.
 - Hộp nối cáp sử dụng hộp nối cáp đồng 24kV-3x240mm²
 - Đầu nối, hộp nối cáp theo tiêu chuẩn: IEEE 48-1990; IEC 60502-4; VDE 0278.
 - Các đầu nối cáp phải được nối đất theo quy định.
 - Phương thức lắp đặt đầu nối, hộp nối cáp tuân theo hướng dẫn của nhà cung cấp.

3.2.4. Lựa chọn cách điện - phụ kiện:

Theo II.5.50- QPTBĐ Số bát cách điện treo (có chiều dài đường rò điện của mỗi bát không nhỏ hơn 250mm) trong một chuỗi của ĐDK 6 - 35kV yêu cầu lấy như sau: đến 10kV -1 bát;

15 và 22kV - 2 bát; 35kV - 3 bát.

II.5.51.a- Khi chọn số bát cách điện trong một chuỗi còn phải tuân theo các yêu cầu số bát (tất cả các loại cách điện) trong một chuỗi néo của ĐDK điện áp đến 110kV phải tăng thêm một bát so với chuỗi đỡ.

Số bát cách điện treo trong một chuỗi cho ĐDK phải chọn xuất phát từ điều kiện bảo đảm an toàn vận hành dưới điện áp làm việc của đường dây.

Theo quy phạm trang bị điện, cách điện phải đảm bảo vận hành ở chế độ tải trọng ngoài lớn nhất và chế độ nhiệt độ trung bình năm:

* Chọn loại cách điện:

- Vận hành ở chế độ tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{ph} \geq 2,7 \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + P_3^2}$$

- Vận hành ở chế độ nhiệt độ trung bình năm:

$$P_{ph} \geq 5 \cdot \sqrt{P_1^2 + T_{TB}^2}$$

Vậy chọn cách điện cho chuỗi néo là loại có tải trọng cơ điện phá hoại $P_{ph} \geq 10000\text{daN}$.

* Cách điện đứng bằng gốm 22 kV

1. Mô tả chung:

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

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

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

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

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

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

+ Tổng diện tích của khiếm khuyết trên mỗi cách điện không được vượt quá:

$100 + (D \times F) / 2000 \text{ mm}^2$. 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.

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

d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ,

02 đai ốc, 01 vòng đệm vành, 01 vòng đệm phẳng v.v.

e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách

điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

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

3.2.5. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ:

+ Tự động đóng cắt;

+ Đóng cắt theo tác bằng tay;

+ Chống sét;

- Trị số điện trở nối đất yêu cầu đạt được theo quy phạm 11 TCN-19-2006.

Tất cả các cột đều được đánh số theo thứ tự ghi trên bản kê chi tiết với ký hiệu:

$$\frac{\dots}{01} \div \frac{\dots}{n}$$

và đều có biểu tượng cấm treo, nguy hiểm chết người ở độ cao $1,5 \div 2\text{m}$.

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.

Khoảng cách từ dây dẫn (điểm thấp nhất) đến mặt đất và công trình cần đảm bảo theo quy phạm trang bị điện và Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26 tháng 02 năm 2014 của Chính phủ về Quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện.

- Tiếp địa cho đường dây:

Công thức tính toán điện trở nối đất R:

$$R = \frac{\rho}{2\pi L} \left(\ln \frac{2L}{d} + \ln \frac{L}{2t} \right)$$

Trong đó: t: Độ chôn sâu.

d: Đường kính dây nối đất.

L: Chiều dài cọc nối đất.

ρ : Điện trở suất của đất

- Lưới điện 22kV tiếp địa tại tất cả các vị trí cột trên tuyến. Trị số điện trở nối đất theo quy định hiện hành.

- Sử dụng hệ thống tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp. Cọc sử dụng loại thép L63x63, mỗi cọc dài 2,5 mét được chôn sâu dưới mặt đất 0,8 mét. Dây nối đất dùng thép dẹt -40x4. Tất cả các chi tiết phải được mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ theo quy định hiện hành. Liên kết giữa cọc và dây nối đất bằng cách hàn điện.

- Tại các vị trí nối hệ thống tiếp địa với cột xà phải mạ kẽm. Dây chống sét và các bộ xà đều được nối trực tiếp với hệ thống tiếp địa. Điện trở tiếp địa các cột phải đảm bảo theo qui phạm. Khi thi công nếu không đạt trị số này phải thực hiện bổ xung thêm cọc theo chỉ định của thiết kế.

2. Kết quả tính toán và lựa chọn cách điện cho ĐDK 22kV:

STT	Nội dung tính toán	Đơn vị	Giá trị tính toán	Giá trị lựa chọn	Đánh giá
1	Điện áp làm việc của đường dây	kV	22	22	Đạt
2	Số bát cách điện chuỗi đỡ theo QPTBĐ	bát	2	2	Đạt
3	Số bát cách điện chuỗi néo theo QPTBĐ	bát	3	3	Đạt
4	Chiều dài đường rò mỗi bát	mm	≥ 250	≥ 250	Đạt
5	Tổng chiều dài đường rò chuỗi đỡ	mm	500	500	Đạt
6	Tổng chiều dài đường rò chuỗi néo	mm	750	750	Đạt
7	Lực tác dụng lớn nhất lên chuỗi néo	daN	< 10.000	—	Đạt
8	Tải trọng cơ điện phá hoại cách điện	daN	—	≥ 10.000	Đạt
9	Chủng loại cách điện	—	—	Sứ treo	Phù hợp

3.2.6. Hành lang bảo vệ tuyến đường dây trên không trung thế:

- Phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây trung áp được thực hiện theo Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/2/2014 về việc quy định chi tiết thi hành luật điện lực về an toàn điện.

3.2.7. Lựa chọn ống nhựa luồn cáp:

Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa HDPE theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 9070:2012.

Đường kính trong của ống luồn cáp phải đảm bảo các điều kiện sau:

$$D \geq (1,5 \div 1,6)d$$

Trong đó: D - là đường kính trong của ống luồn cáp

d - là đường kính ngoài của cáp.

Ống nhựa xoắn HDPE có những ưu điểm sau:

- + Độ bền cơ học lớn, nhất là đối với việc lắp đặt cáp ngầm.
- + Mức độ chống bức xạ tia cực tím cực cao.
- + Hạn chế các vết nứt.

- Tính toán kiểm tra khả năng chịu lực của ống nhựa xoắn HDPE luồn cáp:

Áp lực tác dụng lên ống đặt cáp có thể xem như bao gồm 2 thành phần:

- Thành phần áp lực do trọng lượng bản thân khối đất bên trên tác dụng:

Áp lực do trọng lượng khối đất bên trên tác dụng vào ống luồn cáp tính theo công thức:

$$\sigma_{Z1} = \gamma \cdot H$$

- Thành phần áp lực do hoạt tải bánh xe ô tô truyền xuống:

Áp lực thẳng đứng do tải trọng xe gây ra tính theo công thức: $\sigma_Z = \sigma_{Z1} + \sigma_{Z2}$

Áp lực theo phương ngang tác dụng lên ống: $\sigma_{Zn} = \mu \cdot \sigma_Z$

Do ống HDPE đặt trong đất với áp lực trong ống $P_{tr} = 0$, nên chỉ tiến hành kiểm tra mất ổn định cục bộ cho ống chịu áp lực từ bên ngoài.

Mất ổn định cục bộ xảy ra khi áp lực ngoài lớn hơn áp lực trong ống. Khi đó trong ống sẽ xuất hiện ứng suất vòng mang dấu (-). Nếu ứng suất vòng đủ lớn sẽ làm cho ống bị bóp méo, dẫn đến mất ổn định cục bộ của tuyến ống. Áp lực lớn nhất từ bên ngoài tác dụng lên ống khi ống nằm sát mặt đường, chịu tải trọng lớn từ hoạt tải xe.

- Tính toán kiểm tra:

$$\text{Điều kiện gây mất ổn định cục bộ tuyến ống theo DNV-2000: } P_e \leq \frac{P_c}{1.1 \cdot \gamma_m \cdot \gamma_c}$$

(Xem chi tiết tính toán chọn cáp ngầm tại phần Phụ lục)

3.2.8. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ:

• Bảo vệ về điện :

- Tại các trạm 110kV, cáp ngầm được đấu vào ngăn máy cắt bảo vệ đường cáp.
- Các TBA phân phối được cấp điện từ mạch vòng cấp điện bằng các tủ điện RMU bao gồm ngăn cầu dao phụ tải CDPT để đấu nối với mạch vòng và ngăn máy cắt bảo vệ MBA hoặc mạch vòng cáp được đấu vào cầu dao phụ tải tại các trạm treo. Bảo vệ đầu cáp tại các trạm treo bằng chống sét 22kV.
- Lựa chọn máy cắt, CDPT theo các điều kiện: Điện áp định mức, dòng điện định mức, dòng cắt định mức, công suất cắt định mức, dòng ổn định động, dòng ổn định nhiệt.

• Bảo vệ tránh tác động cơ học:

- Các biện pháp bảo vệ cáp: Khi đặt cáp trong đất, cáp được bảo vệ bằng ống nhựa xoắn HDPE. Bảo vệ cơ học sử dụng cáp ngầm có giáp (băng thép), khi kéo cáp lực kéo lớn nhất của cáp được quy định trong thông số kỹ thuật của cáp lực kéo này phải nằm trong giới hạn cho phép đảm bảo không bị hỏng cách điện cáp.
- Khi lắp đặt cáp không được lắp đặt theo hình chữ S và có các đoạn uốn sắc nhọn, bán kính cong của cáp qui định trong thông số kỹ thuật của cáp, khi rải cáp đảm bảo bán kính uốn cong cáp nằm trong giới hạn.

3.2.9. Lựa chọn giải pháp đấu nối:

- Đảm bảo đúng khoảng cách an toàn theo qui phạm
- Đảm bảo đúng thứ tự pha trước khi đấu nối theo quy định
- Phải phù hợp với lưới điện hiện trạng và sự phát triển trong tương lai.

3.2.10. Lựa chọn giải pháp nối đất:

• Các vị trí cần nối đất:

- Đối với đường cáp ngầm

+ Vỏ kim loại của cáp và các kết cấu đặt cáp phải được nối đất hoặc nối trung tính theo các yêu cầu kỹ thuật chung. Vỏ kim loại của cáp và đai thép phải được nối với nhau và nối với vỏ hộp nối bằng dây đồng mềm, tiết diện 35mm².

- + Trong trường hợp trên kết cấu của cáp có đặt các đầu nối và chống sét thì đai, vỏ kim loại và vỏ hộp cáp phải nối với trang bị nối đất của chống sét.
 - + Không được sử dụng vỏ kim loại của cáp làm dây nối đất.
 - + Khi nối cáp với đường dây trên không tại cột điện không có nối đất, được phép sử dụng vỏ cáp kim loại làm dây nối đất cho hộp đầu cáp.
 - + Giá đỡ cáp lắp mới trong hào kỹ thuật sử dụng dây tiếp địa dẹt 40x4 mạ kẽm nhúng nóng được hàn trên giá đỡ cáp trong suốt chiều dài đặt giá đỡ cáp. Sử dụng 01 cọc bằng thép hình L63*63*6 mạ kẽm nhúng nóng dài 2,5m đóng sâu dưới mặt đất 0,8m cạnh hào kỹ thuật (đối với đoạn hào kỹ thuật dài hơn 500m đóng 03 cọc (02 cọc ở 02 đầu và 01 cọc ở giữa tuyến hào kỹ thuật), đối với đoạn hào kỹ thuật ngắn hơn 500m đóng 02 cọc ở phía 2 đầu hào kỹ thuật.
- Dùng thép dẹt 40*4 hàn nối từ đầu cọc đến dây tiếp địa giá đỡ cáp trong hào kỹ thuật. Tất cả các chi tiết bằng thép của hệ thống tiếp địa được mạ kẽm nhúng nóng. Yêu cầu điện trở tiếp địa $R_{\Sigma} \leq 10\Omega$, nếu không đạt sẽ thiết kế bổ sung.

3.2.11. Hành lang bảo vệ tuyến cáp ngầm:

- Chiều dài hành lang được tính từ vị trí cáp ra khỏi ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm này đến vị trí vào ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm kế tiếp.
- Chiều rộng hành lang được quy định trong QPTBĐ 11TCN-2006, Nghị định của Chính phủ về hành lang an toàn lưới điện và các quy định hiện hành khác.
- Chiều cao được tính từ mặt đất, đến mặt ngoài của đáy móng móng cáp đối với cáp đặt trong móng, hoặc bằng độ sâu thấp hơn điểm thất nhất của vỏ cáp là 0,1m đối với cáp đặt trực tiếp trong đất.
- Mỗi đường cáp phải được đánh số hoặc tên gọi riêng nếu đường cáp có nhiều cáp đặt song song với nhau.
- Trên toàn tuyến cáp ngầm phải có mốc đánh dấu tuyến cáp theo quy định.

3.2.12. Phương án lắp đặt cáp ngầm:

- Cáp được đặt trên giá đỡ cáp khi đi trong tuynen, móng cáp xây.
- Cáp luồn trong ống bảo vệ và được chôn trực tiếp trong đất, dưới lòng đường giao thông hoặc trên vỉa hè.

3.2.13. Các biện pháp bảo vệ khác:

- Trên tất cả các cột đường dây đều phải kẻ biển báo nguy hiểm cấm treo và đánh số thứ tự bằng sơn ở độ cao 2,5m 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.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

3.3.1. Qui cách lắp cáp:

- Cáp được đặt trên giá đỡ cáp khi đi trong tuynen, móng cáp xây khi xuất tuyến tại các TBA 110kV.
- Cáp được chôn trực tiếp trong đất, dưới lòng đường giao thông hoặc trên vỉa hè.
 - + Sử dụng ống HDPE 195/150 cho các đoạn cáp đi dọc đường, đi trên hè.

- Cáp ngầm 22kV: đi dưới vỉa hè đặt ở độ sâu khoảng 800mm. Cáp đi dưới lòng đường đặt ở độ sâu 1000mm. Trình tự từ kết cấu xem chi tiết tại bản vẽ mặt cắt hào cáp.
- Cáp đi gần các công trình xây dựng phải có khoảng cách ngang gần nhất $\geq 1\text{m}$
- Tại các vị trí giao chéo giữa đường cáp lực và đường ống nước đảm bảo khoảng cách $\geq 0,5\text{m}$ và cáp điện lực phải đặt phía dưới.
- Những đoạn cáp có 2 sợi đi song song phải đảm bảo khoảng cách giữa chúng $\geq 0,25\text{m}$
- Chỗ giao chéo giữa các đường cáp phải có lớp đất dày $\geq 0,5\text{m}$ hoặc $0,25\text{m}$ cáp luồn trong ống bê tông suốt đoạn giao chéo, thêm mỗi phía 1m .
- Tại các vị trí giao chéo giữa cáp điện lực với đường cáp thông tin phải được luồn trong ống nhựa xoắn siêu bền $\Phi 195/150$ kéo dài mỗi phía $0,5\text{m}$, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo $\geq 0,25\text{m}$.
- Cáp vượt qua các đường giao thông, cổng các cơ quan, các gốc cây to, vượt qua các công trình ngầm khác... cáp luồn trong ống nhựa siêu bền. Chiều dài ống tính từ mép đường mỗi bên 1m . Cáp phải chôn sâu ít nhất là 1m từ mặt đường và cách đáy mương thoát nước ở hai bên đường ít nhất là $0,5\text{m}$. Đối với các vị trí đặc biệt sẽ có thiết kế riêng.
- Cáp đi qua cầu Tứ Hiệp, cầu vượt sông Sét: cáp luồn trong ống nhựa xoắn HDPE $\Phi 195/150$ đi trên giá đỡ cáp hiện có.
- Tại chỗ đặt hộp nối cáp khoảng cách giữa thân hộp đến cáp gần nhất $\geq 0,25\text{m}$, mỗi bên hộp nối dự phòng $0,5\text{m}$, hai đầu hộp nối đặt mốc báo hiệu cáp. Điểm nối mỗi pha đặt so le và cách nhau $1,5\text{m}$.
- Sử dụng tấm đan bê tông cốt thép (dài 800mm - rộng 450mm - dày 70mm) để bảo vệ phần hộp nối cáp ngầm trung áp, giữa tấm đan và hộp nối phải được lót một lớp đất mịn hoặc cát dày 150mm .
- Điểm lên cột cáp được luồn qua ống nhựa siêu bền. Phải có bộ xi măng bảo vệ chân cáp lên cột.
- Tại các đầu ống bảo vệ cáp phải dùng sợi dây gai nhào trộn với bitum để chèn kín với chiều sâu vào ống ít nhất là 300mm để đất, nước không vào được.
- Cáp, hộp đầu cáp theo tiêu chuẩn IEC.
- Tất cả các hộp đầu cáp của cáp xuất tuyến từ các trạm 110kV lên ĐDK hoặc đến các trạm phân phối khác phải làm tiếp đất và đấu tiếp đất vào hệ thống chung của ĐDK hoặc của TBA.
- Khi rải cáp không được làm sây sát và bên ngoài cáp và đảm bảo đúng các yêu cầu kỹ thuật.
- Cáp xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng cáp lần cuối.

3.3.2. Quy cách lắp dấu hiệu định vị cáp:

- Thông báo 769/TB-EVN HANOI ngày 11/08/2023 về việc quy định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nối cáp.

- Cáp đi thẳng, dưới đan rãnh, bó vỉa hè: Đặt mốc báo hiệu cáp trên bó vỉa. Khoảng cách giữa các mốc là 10m . Các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp.

- Cáp đi thẳng, dưới hè: Đặt mốc báo hiệu cáp dọc theo tuyến cáp. Khoảng cách giữa các mốc là 10m. Các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp.

- Cáp đi thẳng, dưới lòng đường đi với mặt đường nhựa hoặc bê tông: Đặt mốc báo hiệu cáp bằng gang dọc theo tuyến cáp. Khoảng cách giữa các mốc là 10m. Các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp.

- Cáp đi dưới vỉa hè, lề đường, đường đi bộ: Đặt mốc báo hiệu cáp bằng sứ dọc theo tuyến cáp. Khoảng cách giữa các mốc là 10m. Cao độ của mặt trên của dấu hiệu bằng sành sứ bằng với mặt vỉa hè, vị trí tiếp giáp giữa mặt vỉa hè và mặt trên khối sứ phải liền mối. Các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp.

- Cáp đi dưới đất tự nhiên, bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ,...): Sử dụng loại dấu hiệu định vị cáp ngầm cọc bê tông cốt thép chôn sâu 0,45m và nhô lên khỏi mặt đất tự nhiên là 0,35m. Khoảng cách giữa các mốc là 10m. Các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp.

- Các yêu cầu về khoảng cách đặt mốc báo hiệu cáp ở trên là yêu cầu của từng tuyến cáp riêng biệt; khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một tuy-nel (*mương cáp hoặc tương đương*) thì phải đặt mốc cáp cho tất cả các tuyến cáp.

- Khi có nhiều hơn 1 tuyến cáp đi chung một tuy-nel (*mương cáp hoặc tương đương*) nhưng được bố trí dạng mặt phẳng đứng thì các mốc cáp phải đặt đúng tim của sợi cáp trên cùng và dọc theo tuyến cáp.

- Tại các vị trí rẽ góc của tuyến cáp (*chuyển hướng tuyến cáp*), bố trí các mốc báo hiệu cáp tại hai đầu và giữa bán kính cong của đường cáp với khoảng cách 1m/mốc tại vị trí mỗi sợi cáp.

- Các mốc báo hiệu cáp trên hè đường, bó vỉa và đường đi được chế tạo bằng sứ tráng men. Vị trí đứng để đọc chữ trên mốc báo hiệu cáp: Đứng trên hè nhìn ra lòng đường. Chiều mũi tên trên mặt mốc báo hiệu cáp phải được đặt song song với tuyến cáp (ở vị trí cáp đi thẳng) hoặc song song với tiếp tuyến của đường cáp (ở vị trí cáp rẽ góc).

- Các mốc báo hiệu cáp trên vỉa hè phải được gắn bằng xi măng, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt hè. Các mốc báo hiệu cáp được gắn trên mặt đường nhựa bê tông asphalt và bê tông xi măng phải được khoan gắn bằng nhựa bê tông asphalt, mặt của mốc báo hiệu bằng mặt đường.

+ Cấu tạo vật liệu và quy cách lắp đặt dấu hiệu định vị cáp:

* Dấu hiệu định vị cáp ngầm đi dưới lòng đường đi với mặt đường nhựa hoặc bê tông và đi dưới vỉa hè, lề đường, đường đi bộ :

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm đi dưới lòng đường đi với mặt đường nhựa hoặc bê tông: loại bằng gang.

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm đi dưới vỉa hè, lề đường, đường đi bộ: loại bằng sành sứ.

- Loại bằng gang gồm nắp tán và bu lông - tắc - kê đặt giữa nắp tán để cố định nắp tán trên lề đường hoặc lòng đường.

- Loại bằng sành sứ được đúc nguyên khối hình trụ có tráng men.

- Bề mặt nắp tán của loại bằng gang hoặc mặt trên khối sứ của loại bằng sành sứ có in chìm:

+ Dòng chữ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC dùng định vị cáp trung thế.

+ Hình mũi tên in chìm để chỉ hướng cáp. Tùy theo vị trí lắp đặt mà sử dụng nắp tán có 1 hay 2 hình mũi tên để chỉ hướng cáp cho phù hợp.

- Cáp đi dưới lòng đường với mặt đường nhựa hay bê tông: Sử dụng loại dấu hiệu định vị cáp ngầm loại bằng gang lắp đặt trực tiếp trên mặt đường, có cao độ bằng với mặt đường, vị trí tiếp giáp giữa mặt đường và nắp tán phải liền mối.

- Cáp đi dưới vỉa hè, lề đường, đường đi bộ: Đào 1 hố kích thước 200x200x200mm, đổ bê tông mác 200, giữa có gắn dấu hiệu định vị cáp ngầm bằng sứ. Cao độ của mặt trên của dấu hiệu bằng sành sứ bằng với mặt vỉa hè, vị trí tiếp giáp giữa mặt vỉa hè và mặt trên khối sứ phải liền mối.

* Dấu hiệu định vị cáp ngầm đi dưới bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, bên cạnh đường quốc lộ,...):

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được chế tạo bằng cọc bê tông cốt thép có 4 mặt in chữ chìm hoặc nổi. Kết cấu và kích thước của cọc bê tông - cốt thép xem tiêu chuẩn số TCTT-TNG-27-00.

- Có thể thay thế chữ in trên cọc bê tông bằng dấu hiệu cáp ngầm bằng sành sứ (nh đã nêu tại điểm 1 nêu trên). Kết cấu, lắp đặt xem tiêu chuẩn số TCTT-TNG-27-01.

- Cáp đi dưới đất tự nhiên (bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, đồi, núi, rừng...): Sử dụng loại dấu hiệu định vị cáp ngầm cọc bê tông cốt thép chôn sâu 0,45m và nhô lên khỏi mặt đất tự nhiên là 0,35m.

* Khoảng cách và vị trí lắp đặt dấu hiệu định vị cáp ngầm:

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được lắp đặt dọc theo tuyến cáp và cách nhau 10m.

- Tại vị trí bề góc của tuyến cáp: đặt dấu hiệu định vị cáp ngầm tại các vị trí 2 đầu và giữa cung uốn cong của đường cáp, khoảng cách giữa các dấu hiệu phải 1m. Nếu tại vị trí bề góc tuyến cáp còn đi thẳng thì đặt thêm 01 dấu hiệu định vị cáp.

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm phải đặt tránh các đầu dò của đèn tín hiệu giao thông.

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được lắp đặt tại vị trí giữa 2 nhà dân trên một tuyến đường để tránh hư hỏng dấu hiệu khi các hộ dân có nhu cầu đào đường lắp đặt công trình ngầm sau này.

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được lắp đặt sao cho chiều của mũi tên trên bề mặt nắp tán phải được đặt trùng tâm với tuyến cáp (ở vị trí cáp đi thẳng), hoặc với tuyến của đường cáp (ở vị trí cáp bề góc).

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm bằng cọc bê tông cốt thép phải đặt tại các vị trí mà không gây cản trở đến người đi bộ và phương tiện giao thông. Khoảng cách giữa các cọc mốc dấu hiệu xa nhất là 10m.

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm phải đặt ở vị trí đầu và cuối tuyến cáp.

- Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang $d=2m$, dấu hiệu định vị cáp ngầm phải được đặt ngay tâm tuyến cáp.

- Nếu hệ thống tuyến cáp có bề ngang d ($2m < d = 4m$), phải đặt 2 dấu hiệu định vị cáp ngầm trên cùng một đường thẳng vuông góc với tuyến cáp. Dấu hiệu này cách dấu hiệu kia không quá 2m và cách mép ngoài sợi cáp ngoài cùng không quá 1m.

* Phương pháp lắp đặt dấu hiệu định vị ngầm:

1/ Dùng cho mặt đường nhựa hoặc bê tông: (sử dụng dấu hiệu bằng gang)

- Bước 1: Xác định vị trí cần lắp dấu hiệu định vị cáp ngầm
- Bước 2: Gạt một lớp mặt đường có độ sâu 10mm, đường kính 120mm
- Bước 3: Khoan 1 lỗ đường kính $d14$, có độ sâu so với mặt đường đã gạt 100mm.
- Bước 4: Đóng tắc - kê, đặt nắp định vị và bắt bu lông.
- Bước 5: Gia tán bu lông để tránh mất cắp.

2/ Dùng cho vỉa hè, lề đường, đường đi bộ:

* Trường hợp sử dụng dấu hiệu bằng sành sứ:

- Bước 1: Xác định vị trí cần lắp dấu hiệu định vị cáp ngầm.
- Bước 2: Khoan lỗ có kích thước 100x100x100mm.
- Bước 3: Đặt dấu hiệu và đổ bê tông M200.

3/ Dùng cho đường đất tự nhiên (bờ ruộng, bờ mương, vườn cây, đồi, núi, rừng):

* Trường hợp sử dụng dấu hiệu định vị bằng bê tông cốt thép loại khắc chữ trên cột:

- Bước 1: Đúc cột bê tông cốt thép (có khắc chữ sẵn trên cột).
- Bước 2: Xác định vị trí cần đặt dấu hiệu.
- Bước 3: Đào 01 hố có kích thước 350x350mm, sâu 450mm.
- Bước 4: Đặt cột định vị vào hố chôn, lấp đất đá và nén chặt.

3.3.3. Lắp đặt hộp nối và đầu cáp:

- Việc lắp đặt hộp nối và đầu cáp phải đảm bảo kết cấu phù hợp với các chế độ làm việc của cáp và điều kiện môi trường xung quanh, không được để lọt ẩm và các chất có hại vào trong cáp. Đối với các loại cáp, điện áp đến 35kV hộp nối và đầu cáp được sử dụng phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, trong đó có tiêu chuẩn phải chịu được điện áp thử nghiệm đối với toàn tuyến cáp.
- Đối với các tuyến cáp ngầm điện áp trên 1kV sử dụng loại cáp mềm, cách điện XLPE, PE hoặc EPR.... Việc đấu nối cáp sử dụng hộp nối kiểu quấn băng bơm nhựa epoxy.
- Số lượng hộp nối trong 1 km cáp xây dựng mới không được vượt quá: 6 hộp đối với cáp 3 ruột điện áp 22kV.
- Đoạn cáp từ mặt đất đến độ cao 2m phải đặt trong ống bảo vệ.

3.3.4. 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:

$$P_{đc} = P_d + P_{cqđ}$$

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

p_d : lực gió tác động lên từng dây dẫn.

Pcqd : lực gió tác động lên cột quy đổi lên ngọn cột.

* Lực gió tác động lên dây dẫn (pd):

$$pd = K_{11}.K_{21}.bC_{x1}.q.d.l$$

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

$$Q = 95 \text{ daN với vùng II.B}$$

K₁₁: Hệ số điều chỉnh tải trọng gió theo độ cao K₁= 0,90 với độ cao treo dây trung bình: 7,0m.

K₂₁: Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định K₁= 0,775 (15 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

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

Trong đó:

K₁₂: Hệ số điều chỉnh theo độ cao. K₁₂= 0,8

K₂₂: Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định = K₂₁

C_{x2}: Hệ số khí động học (cột)

q : áp lực gió theo phân vùng gió.

S : Diện tích mặt cột hứng gió.

h₁: 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:

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

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 dự ứng lực trước 18m và 20m tải trọng thiết kế từ 13kN và 22kN. 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.

Chi tiết xem bản vẽ cấu tạo và bố trí cột.

3.3.5. Giải pháp lựa chọn xà giá:

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

- Toàn bộ xà giá được chế tạo bằng thép hình CT3 ($R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$) mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN 04-92, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

- Tính toán chiều rộng cánh xà (D):

Theo II.5.43- QPBTĐ ĐDK điện áp 22kV dùng cách điện đứng và điện áp đến 35kV dùng loại cách điện bất kỳ, 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 cần tính, m.

+ U: Điện áp danh định

+ f: Độ võng dây dẫn trong khoảng cột, m.

Tính toán độ võng cho khoảng cột đại diện:

+ Chiều dài khoảng cột: $L = 72\text{m}$.

+ Chung loại dây dẫn: Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm².

+ Kiểu bố trí dây dẫn: Theo mặt phẳng ngang, 3 pha bằng.

+ Ứng suất căng dây: $30\% \times \delta_{cp}$

+ Độ võng tính toán: $f_{tt} = 1,61\text{m}$.

$$D = \frac{U}{110} + 0,45\sqrt{f} = \frac{22}{110} + 0,45\sqrt{1,61} = 0,77 \text{ m.}$$

Kết luận: Thiết kế xà đỡ, xà néo cho công trình bố trí khoảng cách dây dẫn giữa các pha đảm bảo $D \geq 1\text{m}$.

- Các xà dùng cho đường dây gồm: Các loại xà đỡ lánh, xà néo cột đơn, néo cột đúp, xà rẽ, xà đỡ lèo được thiết kế chi tiết trong tập: Các bản vẽ của đề án.

- Việc chọn các loại xà cho từng vị trí được ghi trong bảng tổng kê.

Các loại xà và cỡ dề tùy theo yêu cầu của hành lang tuyến, sử dụng các kết cấu xà cụ thể.

- Toàn bộ xà giá được chế tạo bằng thép hình CT3 ($R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$), mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN (18 TCN-04-92) với chiều dày tối thiểu $80\mu\text{m}$.

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

- Trên đường dây sử dụng các loại xà sau:

3.3.6. Giải pháp thiết kế móng cột, móng néo, dây néo:

- 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 đá (2x4) B12.5 và móng lót B7.5 đúc tại chỗ. Bê tông chèn móng B15.

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

+ Theo điều kiện chống lật: $M.L.k \leq MCL$.

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

MCL: là mômen chống lật của móng.

k: là hệ số an toàn ($k = 1,5$ với cột đỡ, $k = 1,8$ với cột néo).

+ Theo điều kiện chống lún:

$$\sigma_{\max} \leq [\sigma]_{\text{nền}}$$

Trong đó:

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

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

+ Phương pháp kiểm tra móng

+ Ứng suất dưới đáy móng:

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{N_{tc}}{F} + \frac{M_{tc}}{W} \leq 1,2R$$

trong đó:

- N_{tc} : Lực thẳng đứng tiêu chuẩn (T)
- F : Diện tích đáy móng (m^2)
- M_{tc} : Mômen tiêu chuẩn tại đáy móng (TM)
- W : Mômen kháng của bản móng (m^3)
- σ : Ứng suất dưới đáy móng (T/ m^2)
- R : Cường độ chịu lực của nền đất (T/ m^2)

$$R = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((A \cdot b + B \cdot h_m) \cdot \gamma + D \cdot C)$$

- m_1, m_2 : hệ số điều kiện làm việc của móng và nền
 - k_{tc} : hệ số tin cậy
 - h_m : chiều sâu đáy móng (m)
 - b : bề rộng đáy móng (m)
- A, B, D các hệ số phụ thuộc góc ma sát trong ρ
- c : lực dính đơn vị (T/ m^2)
- γ : khối lượng thể tích tự nhiên (T/ m^3)

+ Khả năng chống lật của móng:

$$k = \frac{M_{cl}}{M_l} > [k]$$

Trong đó:

- k : Hệ số an toàn chống lật
- $[k]$: Hệ số an toàn chống lật giới hạn
- M_{cl} : Mô men chống lật TM
- M_l : Mô men lật (Tm)

Mô men gây lật được xác định theo các công thức sau:

$$Ml = Nnh \cdot (a_4 + a_2/2) + Mchancot$$

- Nnh: Lực nhổ từ cột truyền vào trụ móng.
- a4: Khoảng cách từ điểm lật đến mép trụ móng.
- a2: Kích thước trụ móng.
- Mchancot: Mô men từ cột truyền xuống móng

Mô men chống lật:

$$Mcl = Nd \cdot a/2 + a \cdot b \cdot h_1 \cdot \gamma_{bt} \cdot a/2 + \{a_1^2 + a_2^2 + (a_1 + a_2)^2 \cdot (h_2 + h_3)/6\} \cdot \gamma_{bt} \cdot (a_4 + a_2/2)$$

- Nd: Tổng trọng lượng đất trên móng.
- a, b, h1: Kích thước đài móng
- a1, a2: Kích thước trụ móng
- h2, h3: Chiều cao trụ móng dưới đất và trên mặt đất.
- a4: Khoảng cách từ điểm lật đến mép trụ móng.
- γ_{bt} : Trọng lượng riêng của bê tông (có kể đến yếu tố đẩy nổi khi móng đặt trong nước)

+ Khả năng chống nhổ của trụ móng:

$$\text{Công thức kiểm tra: } Nnh \leq Ncn$$

Trong đó:

$$N_{cn} = \frac{(0.85 \cdot \gamma_{tb} \cdot V_d + 0.9 \cdot V_{bt} \cdot \gamma_{bt} + C_0 \cdot S_{xq})}{k_{vt}}$$

- kvt: hệ số vượt tải đối với lực giữ ổn định, phụ thuộc vào loại móng.
- γ_{tb} : khối lượng thể tích trung bình trên mặt móng (T/m³)
- γ_{bt} : khối lượng thể tích bê tông (T/m³)
- C₀: lực dính đơn vị (T/m²)
- S_{xq}: diện tích bao quanh trụ móng (m²)

+ Kiểm tra lún của móng:

$$S < S_{gh}$$

Trong đó:

S: độ lún tính toán của móng theo phương pháp cộng lún các lớp phân tố (mô hình bán không gian biến dạng đàn hồi tuyến tính)

S_{gh}: Độ lún giới hạn cho phép xác định theo bảng 22 TCXD 45-78

+ Kiểm tra độ lún nghiêng của móng:

$$tg\theta = \frac{1 - \mu^2}{E_0} k \frac{P^e e}{(l/2)^3} \leq [tg\theta]$$

trong đó:

- tg θ : Độ lún nghiêng
- μ : Hệ số nở hông của nền đất
- E₀ : Tổng mô đun biến dạng của đất (kg/cm²)
- k : Hệ số phụ thuộc vào tỉ lệ giữa hai cạnh móng

- Ptc : Lực thẳng đứng tiêu chuẩn

- e : Độ lệch tâm (cm)

- l : Chiều dài (rộng) của móng (cm)

+ Kiểm tra ép mặt cục bộ của trụ móng:

Công thức kiểm tra: $N_{ntt} < N_b \cdot l_{oc}$

Trong đó:

N_{ntt} : lực nén lớn nhất từ cột truyền vào một trụ móng

$N_b \cdot l_{oc}$: Khả năng chịu nén cục bộ của bê tông trụ móng. $N_b \cdot l_{oc} = \psi \cdot R_b \cdot b_m \cdot A_{bm}$

Ψ : Hệ số phụ thuộc vào đặc điểm phân bố tải trọng cục bộ

A_{bm} : Diện tích chịu nén cục bộ

$R_b \cdot b_m$: Cường độ tính toán về nén cục bộ của bê tông, $R_b \cdot b_m = \alpha_{cb} \cdot \gamma_b \cdot R_b$

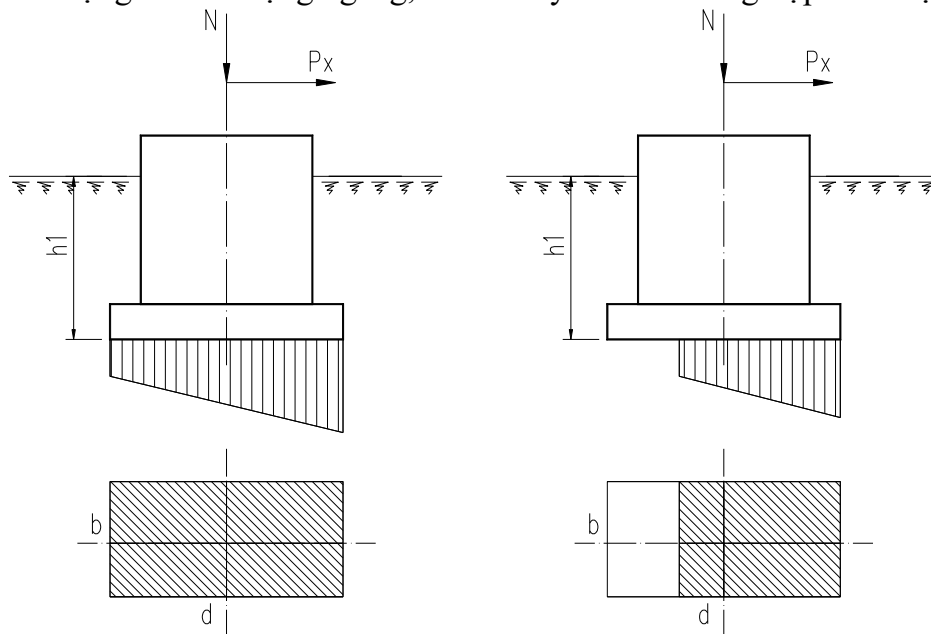
Với bê tông có cấp độ bền < B25, $\alpha_{cb} = 1$, $\gamma_b = 0.9$

R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông.

* 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:

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

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

Trong đó:

N_{tcd} - Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng.

Qm - Trọng lượng móng.

Qd - Trọng lượng đất trên móng.

F- Diện tích đáy móng.

hp- Chiều cao từ nền đến lực P.

Wy - mômen chống uốn của đế móng.

Với móng tròn đường kính D, thì:

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

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

Đề móng làm việc được ổn định yêu cầu:

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

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

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

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 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:

Sph - tải trọng phá hoại (khả năng bền vững của nền)

Stc - tải trọng tiêu chuẩn đặt lên móng

Trị số K cho trong Bảng 6.20.

Bảng 6.20: 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

- 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: ghi rõ trong bảng kê
- Kết quả kiểm tra chống lật của móng xem phụ lục tính toán kèm theo.
- Các loại móng sử dụng cho công trình:

1	Móng cột li tâm đơn	MT-16
2	Móng cột li tâm đôi	MTK-16, MTK-22

3.3.7. Quy định mạ kẽm nhúng nóng:

Căn cứ văn bản số 3764EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành.

1. Tiêu chuẩn kỹ thuật của lớp mạ kẽm nhúng nóng:

Bảng 1. Độ dày trung bình lớp mạ tương ứng với khối lượng kẽm trên một diện tích bề mặt.

Loại chi tiết	Độ dày trung bình(μm)	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt (g/m^2)
Chi tiết kết cấu có bề dày: $<6\text{mm}$	100	710
$\geq 6\text{mm}$	110	781
Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa)	120	852
Bulông, đai ốc, vòng đệm	55	390

Bảng 2. Chất lượng dung dịch mạ

Thành phần hoá học (%)							
Hàm lượng kẽm không thấp hơn	Hàm lượng tạp chất không lớn hơn						
	Chì	Cadi mi	Sắt	Đồng	Thi ếc	As en	Cộ ng
98,5	1,4	0,2	0,05	0,02	0,04	0,01	1,5

2. Những yêu cầu khi kiểm tra, nghiệm thu:

2.1. Yêu cầu bên giao vật tư phải đưa các biên bản thử nghiệm, tiêu chuẩn phải đạt theo bảng 1 và bảng 2.

+ Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp mạ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 1.

+ Độ dày lớp mạ quy định trong bảng 1 có thể lớn hơn (trừ bulong, đai ốc) nhưng không vượt quá $200\mu\text{m}$ (tương ứng khối lượng kẽm $1420\text{g}/\text{m}^2$)

2.2. Kiểm tra thực tế:

+ Các lỗ bulông, đinh tán, trục xuyên qua chi tiết vật liệu phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp mạ. Sau khi mạ không cho phép sửa lại lỗ.

+ Lớp phủ phải đều, liên tục và bám dính chắc vào kim loại nền. Không cho phép có các vết nứt, vết lõm nhọn, giọt bột khí, vết đọng xỉ kẽm và chất trợ dung, vết tích tụ, những chỗ bị dày thêm, các hạt kẽm cứng, vết lõm do kìm hoặc kẹp để lại trên bề mặt lớp mạ.

+ Tùy theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám. Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp mạ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

2.3. Tiến hành thử nghiệm độ bám dính bằng phương pháp rạch kẻ ô vuông:

+ Vật mẫu dùng để thử phải là vật liệu mạ, được mạ đồng thời và có màu sắc, độ nhám giống với sản phẩm nghiệm thu.

+ Mẫu thử là thép định hình dài 300mm, gia công 2 lỗ đường kính 20mm ở 2 đầu.

+ Mỗi bề mặt vật mẫu được rạch kẻ ô vuông ở 3 vị trí cách đều

+ Tại mỗi vị trí, dùng dụng cụ rạch lên bề mặt mẫu thử, độ sâu của vạch đến hết lớp bề dày lớp mạ, kẻ rạch 6 vạch song song cách đều nhau từ 3-5mm. Tiếp tục kẻ rạch 6 vạch vuông góc với các vạch đã vạch trước.

Độ bám dính được coi là đạt yêu cầu nếu không có hiện tượng bong lớp mạ do kẻ vạch.

3.4. Các giải pháp kỹ thuật phần SCADA:

3.4.1. Hiện trạng hệ thống SCADA tại TT Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội:

Hệ thống MiniSCADA tại Trung tâm điều khiển đang hoạt động với 04 máy chủ bao gồm Gateway01, Gateway02, Server01, Server02.

- **Máy chủ Gateway01:** Thực hiện chức năng thu thập dữ liệu các thiết bị trên lưới điện trung thế, xử lý và truyền cho máy chủ Server. Đồng thời giao tiếp với hệ thống SCADA/DMS qua giao thức ICCP.
- **Máy chủ Gateway02:** Máy chủ dự phòng.
- **Máy chủ Server01:** Thực hiện chức năng hiển thị, cảnh báo và cung cấp giao diện vận hành. Đồng thời chia sẻ dữ liệu cho 17 máy tính Clients (các Công ty Điện lực từ C1 đến C15 và C30 + 01 client ở TTĐK).
- **Máy chủ Server02:** Thực hiện chức năng hiển thị, cảnh báo và cung cấp giao diện vận hành. Đồng thời chia sẻ dữ liệu cho 15 máy tính Clients (các Công ty Điện lực từ C16 đến C29 + 01 client ở TTĐK).

Hệ thống MiniSCADA đang sử dụng các license như sau:

- 04 license Editor + Runtime Unlimited (không giới hạn số lượng datapoints) cho các máy chủ tại Trung tâm điều khiển thuộc Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội.
- 30 license Runtime (4500 datapoints) cho các máy Workstation Clients tại các Công ty Điện lực.

Bảng 1: Số lượng Datapoints hiện hữu trên hệ thống MiniSCADA

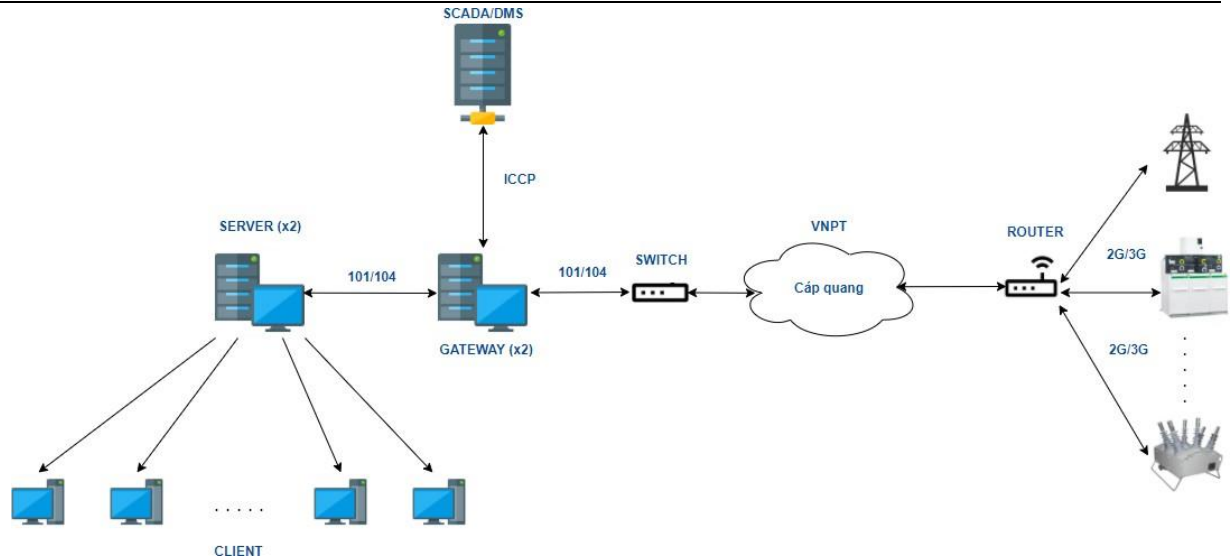
STT	Công ty điện lực (trước thời điểm sáp nhập)	Tổng số lượng thiết bị				Datapoints cho các thiết bị Recloser, RMU, LBS	Datapoints dùng cho ICCP và các chức năng khác của hệ thống	Tổng số lượng Datapoi nts
		Recosler	RMU	LBS	CAP			
1	HOÀN KIẾM	0	49	0	0	7410	672	8082
2	HAI BÀ TRUNG	0	31	0	0	3492	1021	4513
3	THANH TRÌ	0	43	0	0	6452	1337	7789
4	ĐỒNG ĐA	0	21	0	0	3223	1249	4472
5	NAM TỪ LIÊM	0	33	0	0	6573	1400	7973
6	THANH TRÌ	30	1	15	0	3738	764	4502
7	GIA LÂM	26	0	4	3	4469	636	5105
8	ĐÔNG ANH	39	0	8	6	5366	653	6019
9	SÓC SƠN	31	0	0	0	3947	458	4405
10	TÂY HỒ	0	17	0	0	2951	737	3688
11	THANH XUÂN	0	24	0	0	3555	820	4375
12	CẦU GIẤY	0	57	0	0	9116	1078	10194
13	HOÀNG MAI	2	31	0	0	4292	947	5239
14	LONG BIÊN	22	32	0	9	6707	426	7133
15	MÊ LINH	22	0	1	2	2881	201	3082
16	HÀ ĐÔNG	3	58	0	0	7739	662	8401
17	SƠN TÂY	24	1	41	2	3380	619	3999
18	CHƯƠNG MỸ	24	0	53	0	3753	723	4476
19	THẠCH THẤT	23	0	22	3	2525	321	2846

STT	Công ty điện lực (trước thời điểm sáp nhập)	Tổng số lượng thiết bị				Datapoints cho các thiết bị Recloser, RMU, LBS	Datapoints dùng cho ICCP và các chức năng khác của hệ thống	Tổng số lượng Datapoi nts
		Recosler	RMU	LBS	CAP			
20	THƯỜNG TÍN	28	0	27	6	3213	174	3387
21	BA VÌ	31	0	18	1	2660	277	2937
22	ĐAN PHƯỢNG	27	0	15	0	2399	476	2875
23	HOÀI ĐỨC	21	0	28	2	2488	1151	3639
24	MỸ ĐỨC	9	1	15	1	1562	146	1708
25	PHÚ XUYỀN	22	0	5	5	1945	245	2190
26	PHÚC THỌ	12	0	6	0	1020	203	1223
27	QUỐC OAI	21	0	33	0	2633	418	3051
28	THANH OAI	32	0	9	1	2516	334	2850
29	ỨNG HÒA	23	0	15	2	2423	120	2543
30	BẮC TỪ LIÊM	20	39	0	4	7077	531	7608
	TOTAL	492	438	315	47	121505	18799	140304

Ghi chú: Datapoints ICCP được sử dụng để nhận dữ liệu chia sẻ từ hệ thống SCADA/DMS các ngăn lộ trung thế của các trạm biến áp 110kV.

3.4.2. Hiện trạng hệ thống SCADA tại Công ty Điện lực Thường Tín:

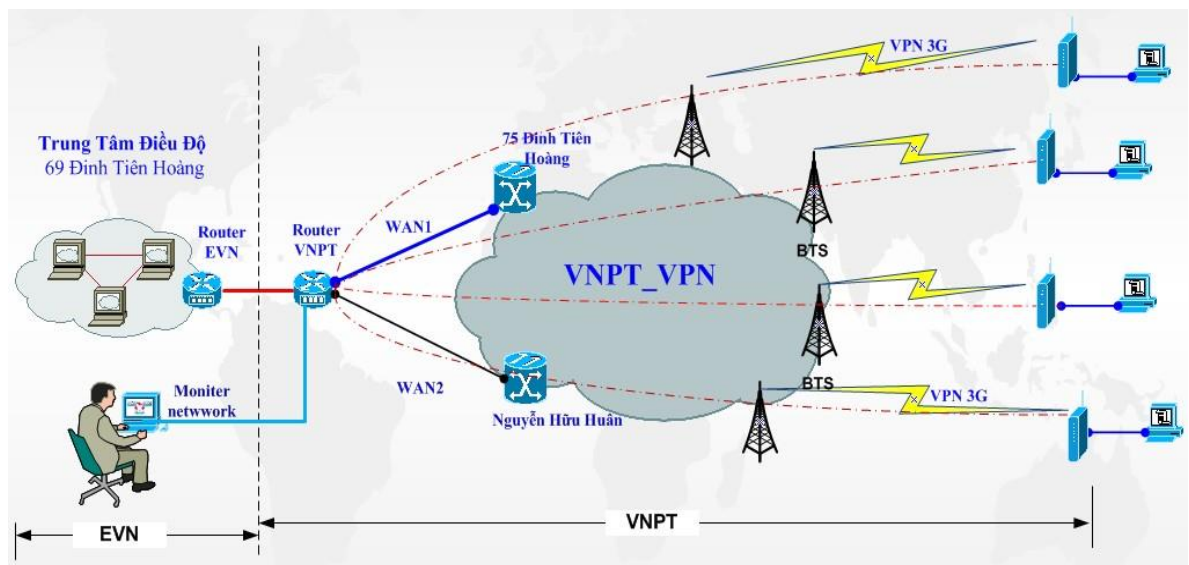
- Công ty Điện lực Thường Tín đã trang bị trang bị 01 máy tính Workstation SCADA kèm các thiết bị phụ trợ: Switch, Router, nguồn UPS.
- Phần mềm SCADA client: ZENON 10. Đã được kết nối đến mạng WAN với Trung tâm Điều độ Hệ thống điện Hà Nội.



Hình 2: Mô hình hệ thống SCADA tại Công ty Điện lực

3.4.3. Giải pháp mô hình kết nối SCADA:

Mô hình kết nối tín hiệu SCADA:



- Các thiết bị trên lưới điện trung áp trên địa bàn khu vực Thường Tín sẽ được kết nối trực tiếp vào hệ thống SCADA/DMS trung tâm của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội. Các thiết bị SCADA tại Trung tâm Điều khiển sẽ khai thác các thiết bị sẵn có, không đầu tư thêm trong dự án này.

Các thiết bị sau khi đưa được tín hiệu SCADA về hệ thống SCADA trung tâm, sẽ được kết nối, chia sẻ cho Công ty Điện lực Thường Tín thông qua giao thức nội bộ.

- Tại phòng Điều độ Công ty Điện lực Thường Tín, đã có 01 hệ thống Workstation trang bị phần mềm giám sát và điều khiển các thiết bị đóng cắt, có kết nối với hệ thống SCADA Trung tâm điều độ hệ thống điện TP Hà Nội. Trong dự án này sử dụng hệ thống này để kết nối trực tiếp vào hệ thống SCADA/DMS trung tâm của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.

- Khai báo, xây dựng cơ sở dữ liệu SCADA để giám sát, điều khiển từ xa cho toàn bộ thiết bị đóng cắt trung thế lắp mới và nâng cấp tại Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội, phòng điều độ Công ty Điện lực Thường Tín.

- Kiểm tra, thử nghiệm thao tác xa các tủ RMU theo phiếu tại Trung tâm Điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội, Phòng Điều độ Công ty Điện lực Thường Tín.

- Lưu ý: Theo Văn bản số 931/EVNHANOILDC-CN ngày 27/6/2023 về việc kết nối các thiết bị Recloser, RMU, LBS trên lưới trung thế về Trung tâm điều độ:

Tất cả các thiết bị Recloser, RMU, LBS, tụ bù ứng động... kết nối với TTĐK thống nhất chỉ sử dụng giao thức sử dụng thức IEC 60870-5-104. Trong đó, lưu ý tham số giao thức IEC60870-5-104 yêu cầu tín hiệu đo lường dùng hàm type 13, điều khiển hỗ trợ hàm type 46.

- Cho phép đồng bộ thời gian theo giao thức IEC60870-5-104 từ hệ thống SCADA hoặc hỗ trợ đồng bộ thời gian qua giao thức SNTP.

- Trường hợp khi dùng kênh truyền 3G/4G-VPN, cần phối hợp với nhà mạng khảo sát và lấy thông tin vị trí dự kiến lắp đặt Recloser, RMU, LBS với khuyến cáo chất lượng sóng >80% để đảm bảo tính toán truyền dữ liệu có độ trễ trung bình khoảng 125ms theo Quyết định số 55/QĐ-ĐTĐL ngày 22/08/2017. Đặc biệt đối với tủ RMU lắp đặt trong nhà, dưới tầng hầm cần khảo sát và thiết kế chi tiết giải pháp kết nối kênh truyền về TTĐK.

- Khuyến nghị sử dụng thiết bị Modem router loại 2 SIM, nguồn 12-48VDC, ăng ten rời có thể kéo dài và lắp đặt ngoài tủ Recloser, RMU, LBS, dùng cáp mạng RJ45 loại đực. Tuy nhiên, nên sử dụng cáp ăng ten kéo dài < 15m hoặc dùng bộ kích sóng (bộ lặp repeater) để kéo dài thêm cáp ăng ten nhưng không quá 50 mét hoặc thiết kế lắp đặt Modem router ở vị trí khác nhưng không quá 100m và cần có nguồn cấp.

-Ắc quy cấp nguồn cho bộ điều khiển RMU và Modem router phải đảm bảo vận hành tối thiểu 24h khi mất điện lưới. Lưu ý, bộ nguồn nạp có tính năng tự động ngắt khi sạc đầy để tránh chai ắc quy.

- Đối với các biến dòng, biến áp phải đảm bảo sai số đo lường không vượt quá 1% trên toàn dải đo và độ trễ không vượt quá 4s.

3.4.4. Dữ liệu SCADA đối với LBS có chức năng giám sát và điều khiển xa:

- Các tín hiệu trạng thái của các cầu dao phụ tải, máy cắt, cầu dao - cầu chì ra ngăn lộ MBA sẽ được đưa vào các input của RTU, tín hiệu báo sự cố, tín hiệu giảm áp suất khí SF6 từ RMU cũng sẽ được kết nối tới RTU để truyền tín hiệu về Trung tâm điều độ điện lực Hà Nội B1. Tín hiệu điều khiển các cầu dao phụ tải và máy cắt được thực hiện thao tác tại chỗ trên mặt tủ điều khiển hoặc từ hệ thống SCADA của Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội (B1) thông qua khóa chuyển đổi tại chỗ/từ xa và thiết bị đầu cuối FRTU.

- Đường truyền từ trạm về Trung tâm điều độ Hệ thống điện TP Hà Nội (LDC) sẽ sử dụng kết nối bằng tín hiệu 3G/4G-VPN, giao thức truyền thông là IEC 60870-5-104.

- Căn cứ văn bản số 7130/EVNHANOI-KT ngày 26/08/2024 V/v cụ thể hóa một số nội dung của Tiêu chuẩn kỹ thuật bộ thiết bị đầu cuối dùng để giám sát, điều khiển từ xa các tủ hợp bộ Ring Main Unit lưới điện trung áp 22kV trong Tổng công ty.

- Căn cứ văn bản số 3926/EVNHA NOI-KT ngày 08/05/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành bảng danh sách dữ liệu SCADA mẫu đối với các Recloser, LBS, và ngăn tủ RMU có yêu cầu giám sát, điều khiển xa

Danh sách tín hiệu SCADA yêu cầu cho LBS

TT	Loại tín hiệu	Tên tín hiệu	Giá trị	Ghi chú
I				
1	DO	Điều khiển LBS (LBS Control)	x	
II				
1	DI	Trạng thái LBS (LBS Status)	x	
III				
1	AI	Dòng điện (Current) Ia, Ib, Ic	x	
2		Điện điện áp dây (Voltage) Uab, Ubc, Uca	x	
3		Công suất tác dụng (Active Power)	x	
4		Công suất phản kháng (Reactive Power)	x	
5		Hệ số công suất (Power Factor)	x	
6		Dòng sự cố (Fault Current) Ia fault, Ib fault, Ic fault, In fault	w	
7		Điện áp ác quy (Battery Voltage)	w	
IV				
1	DI	Tại chỗ/ Từ xa (Local/Remote)	Local/Remote	x
2		Lỗi nguồn AC (AC Fail)	Alarm/Normal	w
3		Nguồn ác quy thấp (Battery Low)	Alarm/Normal	w
4		Áp lực khí SF6 thấp (SF6 Gas Pressure Low)	Alarm/Normal	w
5		Tín hiệu sự cố pha A (Fault Indication Phase A)	Alarm/Normal	w
6		Tín hiệu sự cố pha B (Fault Indication Phase B)	Alarm/Normal	w
7		Tín hiệu sự cố pha C (Fault Indication Phase C)	Alarm/Normal	w
8		Tín hiệu sự cố chạm đất (Fault Indication Phase N)	Alarm/Normal	w
9		Cửa tủ mở (Cubicle Door Open)	Alarm/Normal	w
10		Đóng tại chỗ (Close Local)	Alarm/Normal	w
11		Cắt tại chỗ (Open Local)	Alarm/Normal	w
12		Lỗi thiết bị (Malfunction Indication)	Alarm/Normal	w
13		Cắt phân đoạn (Sectionalizer Trip)	Trip/Normal	w
14		Nhóm bảo vệ kích hoạt (Protect Group Active)	Alarm/Normal	w
V				
1	SO	Giải trừ cảnh báo (Reset Alarm)	w	

Ghi chú- (x) Tín hiệu bắt buộc.
- (w): Bắt buộc khai thác nếu khả dụng
Tổng số tín hiệu bắt buộc (x): 12

CHƯƠNG 4: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM BIẾN ÁP

4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:

4.1.1. Phạm vi cấp điện, lựa chọn cấp điện áp, công suất và địa điểm.

Trong dự án “Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32” tiến hành cải tạo trạm biến áp. Phạm vi cấp điện, công suất và địa điểm của các trạm biến áp được giữ gần y nguyên hiện trạng, thay đổi công suất tại trạm thay máy do máy biến áp có 1 cấp điện áp 365kV.

Lưới điện trung áp trong khu vực hiện tại gồm 02 cấp điện áp 22kV và 35kV. Thực hiện tiêu chuẩn hóa vận hành lưới điện trung áp thành phố Hà Nội ở cấp điện áp 35-22kV; Hạn chế phát triển mới lưới 35kV. Do vậy, sau cải tạo, khu vực dự án sẽ lựa chọn cấp điện áp vận hành 22kV.

4.1.2. Lựa chọn sơ đồ nối điện:

Đối với các TBA cải tạo thuộc tài sản của Điện lực, sử dụng CDPT để phân đoạn, sơ đồ nối điện như sau: CN24kV – CDPT 24kV – SI 24kV – CSV 22kV – MBA – Tủ hạ thế.

Đối với các TBA cải tạo thuộc tài sản của khách hàng, sử dụng CDPT để phân đoạn do khách hàng, sơ đồ nối điện như sau: CN24kV – CDPT 24kV – CSV 22kV – SI 24kV – MBA – Tủ hạ thế.

Đối với các TBA sử dụng tủ RMU để phân đoạn, sơ đồ nối điện như sau: CN24kV – RMU 24kV – MBA – Tủ hạ thế.

Thay đổi phần trung thế phù hợp với việc lưới điện ngầm theo quy định của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội, kết lưới phân phối theo NVKT được duyệt.

Thay ống chì, dây chảy trong các tủ RMU và cầu chì tự rơi tận dụng, dòng định mức phù hợp với công suất MBA và cấp điện áp vận hành 22kV

Thay máy biến áp không có cấp điện áp vận hành 22kV bằng máy biến áp 22/0,4kV, thí nghiệm chuyển nấc vận hành 22kV cho MBA có cấp điện áp vận hành 22kV.

Thay chống sét van cũ bằng loại 22kV, lắp mới chống sét tại các TBA theo Quy định của Công ty.

Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành ở cấp 22kV.

1. TBA Dịch vụ Văn Bình:

+ Trạm biến áp Dịch vụ Văn Bình là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, trạm hợp bộ, sử dụng trụ thép, công suất 400kVA 35/0,4kV, buồng trung thế nằm trên thân trụ thép. Tủ trung thế 35kV-630A-16kA/s có 2 ngăn.

Sau cải tạo trạm biến áp Dịch vụ Văn Bình được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ; 1 Thí nghiệm ngăn tủ RMU Cầu dao; 3 Ống chì RMU 35kV 15A Kích thước (L-d):537-53mm. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

2. TBA Văn Bình 5 IVO:

+ Trạm biến áp Văn Bình 5 IVO là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên kết cấu trạm hiện tại, trạm biến áp Văn Bình 5 IVO được được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

3. TBA Thị Trấn 2:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV. Thực hiện thay thế xà sắt giàn trạm, MBA và các nội dung cụ thể sau:

Sau cải tạo, giữ nguyên kết cấu trạm hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 2 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

4. TBA Thị Trấn 1:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 1 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm xây, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 1 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5. TBA Trường Cấp 3:

+ Trạm biến áp Trường Cấp 3 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, trạm biến áp Trường Cấp 3 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

6. TBA UB Huyện:

+ Trạm biến áp UB Huyện là tài sản khách hàng, kiểu trạm KIOS, công suất 2x1000kVA-35(22) kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp UB Huyện được tận dụng bằng 2 MBA dầu 3 pha 1000kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, chuyển nấc phân áp; 2 Thí nghiệm ngắn tú RMU Máy cắt; Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

7. TBA Kho Giồng:

+ Trạm biến áp Kho Giồng là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 100kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Kho Giồng được khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-100kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ

hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-6A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

8. TBA Văn Phú 2:

+ Trạm biến áp Văn Phú 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Văn Phú 2 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

9. TBA Văn Phú 4:

+ Trạm biến áp Văn Phú 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Văn Phú 4 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

10. TBA BV Tâm Thần:

+ Trạm biến áp BV Tâm Thần là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 630kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp BV Tâm Thần được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

11. TBA Hòa Bình 7:

+ Trạm biến áp Hòa Bình 7 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hòa Bình 7 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

12. TBA Hòa Bình 4:

+ Trạm biến áp Hòa Bình 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Hòa Bình 4 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO

35kV-20A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

13. TBA Văn Hòa:

+ Trạm biến áp Văn Hòa là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 560kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Văn Hòa được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-20A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

14. TBA Sơn Hà:

+ Trạm biến áp Sơn Hà là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Sơn Hà được khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-320kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-12A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

15. TBA Văn Bình 16:

+ Trạm biến áp Văn Bình 16 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Văn Bình 16 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

16. TBA Hà Hồi 7:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 7 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Hà Hồi 7 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 6 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 6 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

17. TBA Hà Hồi 15:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 15 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hà Hồi 15 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt

nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

18. TBA Quất Động 4:

+ Trạm biến áp Quất Động 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Quất Động 4 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

19. TBA Hiệp Hà:

+ Trạm biến áp Hiệp Hà là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hiệp Hà được khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

20. TBA Hà Hồi 4:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 400kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hà Hồi 4 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ; 1 Thí nghiệm ngắn tải RMU Máy cắt; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

21. TBA Hà Hồi 12:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 12 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo; trạm biến áp Hà Hồi 12 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 6 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 6 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

22. TBA Hà Hồi 10:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 10 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Hà Hồi 10 được lắp đặt và thay thế 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

23. TBA Hà Hồi 18:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 18 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Hà Hồi 18 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 6 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 6 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

24. TBA Kinh Thành:

+ Trạm biến áp Kinh Thành là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo Balo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Kinh Thành được khách hàng tự đầu tư kinh phí chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 320kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-12A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

25. TBA Đức Thành (Long Bình):

+ Trạm biến áp Đức Thành (Long Bình) là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Đức Thành (Long Bình) được khách hàng tự đầu tư kinh phí chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

26. TBA Văn Bình 15:

+ Trạm biến áp Văn Bình 15 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Văn Bình 15 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

27. TBA Công An Huyện:

+ Trạm biến áp Công An Huyện là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Công An Huyện được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

28. TBA Ga Thường Tín:

+ Trạm biến áp Ga Thường Tín là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 31,5kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Ga Thường Tín được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 31,5kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 Ống chì RMU 35kV 6A Kích thước (L-d):537-53mm; 1 Thí nghiệm ngăn tủ RMU Cầu dao. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

29. TBA Nhà Văn Hóa:

+ Trạm biến áp Nhà Văn Hóa là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Nhà Văn Hóa được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 560kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-20A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

30. TBA Thị Trấn 4:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 4 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 4 được khách hàng tự đầu tư kinh phí chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

31. TBA Thị Trấn 8:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 8 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 1250kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 8 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT; Thí nghiệm ngăn tủ RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

32. TBA Thị Trấn 5:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 5 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 5 được khách hàng tự đầu tư kinh phí chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

33. TBA Trường Cao đẳng sư phạm 2:

+ Trạm biến áp Trường Cao đẳng sư phạm 2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 750kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Trường Cao đẳng sư phạm 2 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 750kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 Ống chì RMU 35kV 30A Kích thước (L-d):537-53mm; 1 Thí nghiệm ngắn tú RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

34. TBA Trạm cấp nước:

+ Trạm biến áp Trạm cấp nước là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Trạm cấp nước được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

35. TBA Trường Nguyễn Trãi A:

+ Trạm biến áp Trường Nguyễn Trãi A là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Trường Nguyễn Trãi A được khách hàng tự đầu tư kinh phí tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 9 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 9 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

36. TBA Thị Trấn 7:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 7 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 7 được khách hàng tự đầu tư kinh phí chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 9 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 9 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

37. TBA Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 1:

+ Trạm biến áp Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 1 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 2000kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 1 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 2000kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT và thí nghiệm ngắn tú RMU máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

38. TBA Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 2:

+ Trạm biến áp Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 1600kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 2 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1600kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT và thí nghiệm ngắn tú RMU máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

39. TBA Đội PCCC và Cứu nạn cứu hộ:

+ Trạm biến áp Đội PCCC và Cứu nạn cứu hộ là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 180kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Đội PCCC và Cứu nạn cứu hộ được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 180kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-6A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

40. TBA Nguyễn Du:

+ Trạm biến áp Nguyễn Du là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Nguyễn Du được khách hàng tự đầu tư kinh phí chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

41. TBA Thị Trấn 3:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 3 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 3 được khách hàng tự đầu tư kinh phí chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT; 1 Thí nghiệm ngắn tú RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

42. TBA Thị Trấn 9:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 9 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm trụ thép, công suất 1250kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 9 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 Dây chì FCO 35kV-50A-Loại K; 1 Thí nghiệm ngắn tú RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

43. TBA Văn Phú 1:

+ Trạm biến áp Văn Phú 1 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Văn Phú 1 được thay thế 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-22±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nỏ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

44. TBA Văn Phú 12:

+ Trạm biến áp Văn Phú 12 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Văn Phú 12 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22)±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT và Thí nghiệm ngắn tú RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

45. TBA Văn Phú 5:

+ Trạm biến áp Văn Phú 5 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Văn Phú 5 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22)±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nỏ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

46. TBA Văn Phú 11:

+ Trạm biến áp Văn Phú 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo trạm biến áp Văn Phú 11 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22)±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nỏ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

47. TBA Viện pháp y tâm thần T2:

+ Trạm biến áp Viện pháp y tâm thần T2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Viện pháp y tâm thần T2 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1000kVA-35(22)±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT và Thí nghiệm ngắn tú RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

48. TBA BV Pháp Y:

+ Trạm biến áp BV Pháp Y là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp BV Pháp Y được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

49. TBA Hòa Bình 13:

+ Trạm biến áp Hòa Bình 13 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hòa Bình 13 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 1 Thí nghiệm ngăn tủ RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

50. TBA Hòa Bình 6:

+ Trạm biến áp Hòa Bình 6 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hòa Bình 6 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

51. TBA Hà Hồi 2:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạmбет, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hà Hồi 2 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1000kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 9 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 9 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-40A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

52. TBA Hà Hồi 9:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 9 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hà Hồi 9 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT và Thí nghiệm ngăn tủ RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

53. TBA Vinfast:

+ Trạm biến áp Vinfast là tài sản của khách hàng, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Vinfast được khách hàng tự đầu tư kinh phí tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1000kVA-

35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 Ống chì RMU 35kV 40A Kích thước (L-d):537-53mm; 1 Thí nghiệm ngăn tủ RMU Cầu dao. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

54. TBA Rau sạch Hà Hồi T1:

+ Trạm biến áp Rau sạch Hà Hồi T1 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Rau sạch Hà Hồi T1 được khách hàng tự đầu tư kinh phí tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 320kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-12A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

55. TBA Hà Hồi 13:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 13 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hà Hồi 13 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT và Thí nghiệm ngăn tủ RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

56. TBA Rau sạch Hà Hồi T2:

+ Trạm biến áp Rau sạch Hà Hồi T2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Rau sạch Hà Hồi T2 được khách hàng tự đầu tư kinh phí tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 320kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-12A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

57. TBA Hà Hồi 11:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hà Hồi 11 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

58. TBA Văn Bình 10:

+ Trạm biến áp Văn Bình 10 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Hà Hồi 11 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT, lắp đặt và thay thế 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì

FCO 35kV-15A-Loại K. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

59. TBA Thị Trấn 11:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV kế hoạch xây dựng vào năm 2025.

Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, trạm biến áp Thị Trấn 11 được tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV và Thí nghiệm ngắn tải RMU Máy cắt. Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

4.1.3. Giải pháp chống sét, nối đất trạm biến áp và trạm cắt (tủ RMU):

Giải pháp chống sét: không lắp đặt bảo vệ chống sét đánh trực tiếp tại các TBA. Do vậy, đối với dự án này giải pháp chống sét sẽ được giữ nguyên như hiện trạng.

Giải pháp nối đất: Đối với trạm biến áp hiện có: giữ nguyên và tận dụng lại hệ thống nối đất hiện có tại trạm biến áp.

Đối với vị trí lắp đặt tủ RMU mới, cần phải xây dựng mới một hệ tiếp địa chung cho cả tiếp địa an toàn và tiếp địa làm việc. Yêu cầu điện trở tiếp địa $R_{yc} \leq 10\Omega$.

♦ Tính điện trở nối đất của một cọc:

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

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.

k_m - hệ số mùa.

d - là đường kính của cọc tiếp địa

l - là 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

♦ Xác định sơ bộ số cọc:

$$n = \frac{R_{lc}}{\eta_c \cdot R_{yc}}$$

Trong đó:

η_c - là hệ số sử dụng cọc.

R_{yc} - là điện trở nối đất yêu cầu ($R_{yc} = 4\Omega$)

♦ Xác định điện trở thanh nối đất:

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi l} \cdot \ln \left(\frac{K \cdot l^2}{b \cdot h} \right) \quad (2)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.

k_m - hệ số mùa.

K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa

l - chiều dài thanh tiếp địa

h - độ chôn sâu của thanh

b - đường kính thanh

♦ **Xác định điện trở lưới nối đất:**

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau:

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{lc} R_t}{\eta_t R_{lc} + n \eta_c R_t} \quad (3)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song

n - số cọc tiếp địa

η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f(n, \frac{a}{l})$

η_t - hệ số sử dụng của cọc $\eta_t = f(n, \frac{a}{l})$

- Từ đó, giải pháp nối đất tại vị trí lắp đặt tủ RMU mới như sau:

+ Giải pháp nối đất: tủ RMU được bố trí một hệ tiếp địa chung cho cả tiếp địa an toàn và tiếp địa làm việc. Hệ tiếp địa gồm các phần sau:

- 02 cọc bằng thép hình L63*63*6 dài 2,5m đóng sâu dưới mặt đất 0,8m. Dùng thép dẹt 50*5 hàn nối các đầu cọc với nhau thành 1 mạch.

- Tiếp địa nhánh từ hệ tiếp địa đến tủ RMU bằng thép dẹt 50*5 hàn chặt với hệ tiếp địa ngoài.

- Hàn toàn bộ tiếp địa trạm theo quy định.

- Tất cả các chi tiết bằng thép của hệ thống tiếp địa được mạ kẽm nhúng nóng. Yêu cầu điện trở tiếp địa $R_z \leq 10\Omega$, nếu không đạt sẽ thiết kế bổ sung.

4.1.4. Thiết bị đóng cắt bảo vệ ngăn mạch trạm biến áp:

Để bảo vệ máy biến áp phía cao thế đặt cầu chì tự rơi SI-24kV, chống sét van; tủ RMU 24kV; phía hạ thế dùng áp tô mát và chống sét van hạ thế trong tủ hạ thế.

Phía sơ cấp:

- Đối với các TBA sử dụng CDPT phân đoạn: phía cao thế máy biến áp được bảo vệ bằng cầu chì tự rơi SI-24kV, chống sét van 22kV.

- Đối với các TBA sử dụng tủ RMU phân đoạn lắp mới: phía cao thế máy biến áp được bảo vệ bằng ngăn máy cắt 24kV-200A.

- Đối với các TBA sử dụng tủ RMU phân đoạn hiện có: phía cao thế máy biến áp được bảo vệ bằng ngăn máy cắt 24kV-200A và ống chì 200A.

Hiện tại các hãng đã sản xuất dạng máy cắt nhỏ gọn đặt trong tủ RMU hợp bộ cách điện bằng khí SF6 cùng với role tự cấp nguồn và biến dòng thiết kế tối ưu. Một trong những lý do chính là yêu cầu cải thiện chất lượng dịch vụ trong khi vẫn phải tối ưu chi phí đầu tư.

Máy cắt yêu cầu bảo trì ít hơn so với giải pháp dao cắt kết hợp cầu chì và do đó giảm tổng chi phí sở hữu (do không cần dự trữ cầu chì thay thế với nhiều loại dòng định mức khác nhau và cần phải thay cầu chì cả 3 pha ngay khi chỉ cầu chì 1 pha bị chảy). Hơn nữa, có thể dễ dàng

kiểm tra mạch bảo vệ trong giai đoạn thử nghiệm đưa vào vận hành với các thiết bị thí nghiệm đơn giản.

Đặc tính bảo vệ vượt trội: So với cầu chì trung thế, máy cắt kết hợp với role tăng cường khả năng bảo vệ chọn lọc, bao gồm: Phối hợp bảo vệ với các thiết bị phía thượng nguồn và phía hạ nguồn; Tránh tác động sai với dòng xung kích qua máy biến áp và phát hiện dòng sự cố pha-pha và dòng chạm đất cường độ bé.

Tăng khả năng chịu đựng khí hậu khắc nghiệt: Trạm biến áp MV/LV thường được lắp đặt ở những nơi có độ ẩm cao và môi trường ô nhiễm. Cầu chì hoạt động không tốt trong môi trường khắc nghiệt do không được cách ly với không khí và điện trường trong hộp cầu chì có thể gây phóng điện cục bộ. Cầu chì trung thế cần được lắp đặt trong môi trường kín, và do đó, cần phải xem xét lắp đặt cẩn thận trong tủ RMU cũng như lựa chọn loại cầu chì phù hợp để tránh quá nhiệt. Trong khi đó, máy cắt trong tủ RMU được đặt bên trong các buồng chứa đầy khí SF₆, nên không bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường.

Công nghệ tiên tiến: Tủ RMU SF₆ hiện đại với máy cắt và role điện tử tự cấp nguồn cung cấp giải pháp bảo vệ ưu việt cho máy biến áp MV/LV với tổng chi phí sở hữu tương đương so với giải pháp dao cắt kết hợp cầu chì trung thế truyền thống.

Tựu trung những ưu điểm chính của giải pháp máy cắt (so với cầu chì) gồm có: Phối hợp bảo vệ tốt hơn với các thiết bị bảo vệ trung thế khác và hạ thế; Cải thiện khả năng bảo vệ đối với dòng xung kích, dòng quá tải, dòng sự cố pha-pha và dòng chạm đất cường độ bé; Khả năng chịu đựng môi trường khắc nghiệt tốt hơn và giảm bảo trì và phụ tùng thay thế.

- Phía thứ cấp: giữ nguyên phương thức bảo vệ hiện trạng.

4.2. Các giải pháp kỹ thuật phân xây dựng:

4.2.1. Kiểu trạm:

Trong khu vực dự án hiện đang các loại TBA như sau:

Trạm treo (trạm giàn) MBA 3 pha trên giàn 02 cột BTLT hình II, ĐDK đến.

Trạm treo (trạm giàn) MBA 3 pha trên giàn 02 cột BTLT hình II, ĐCN đến.

Trạm 1 cột MBA 3 pha bố trí trên trụ bê tông, tủ hạ thế treo trên trụ, tủ RMU được bố trí độc lập, ĐCN đến.

Trạm hợp bộ kios (trạm hợp bộ): Trạm hợp bộ cả phần tủ trung áp, MBA 3 pha, tủ hạ áp trong 1 khối kios, ĐCN cấp đến và đi.

Trạm xây (trạm phòng):

Trạm trong nhà lắp đặt 01 (hoặc 02) MBA: MBA 3 pha, thiết bị đóng cắt, bảo vệ MBA, tủ hạ áp được đặt trong không gian xây dựng của nhà trạm, ĐCN cấp đến và đi.

Trạmбет (trạm nền): MBA 3 pha được đặt trực tiếp trên bê đỡ nền trạm, thiết bị đóng cắt, bảo vệ, tủ hạ áp được lắp đặt trên giàn đón dây ĐDK cột BTLT, khuôn viên trạm nền được bảo vệ bằng rào chắn hoặc xây tường rào bằng gạch hoặc bê tông.

4.2.2. Giải pháp bố trí tổng mặt bằng:

Trong phạm vi dự án, chỉ tiến hành cải tạo các trạm biến áp. Phần cải tạo nằm trong khuôn viên, hành lang bảo vệ trạm. Do vậy tổng mặt bằng được giữ nguyên hiện trạng.

4.2.3. Giải pháp xây dựng trạm biến áp:

Các giải pháp xây dựng chính như sau: lắp đặt bộ đỡ cho các tủ RMU lắp mới, thay thế cột trạm bê tông sử dụng 02 cột bê tông ly tâm tâm trạm 2,6m, lắp đặt xà giá đỡ giàn trạm bê tông tâm trạm 2,6m.

4.2.3.1. Kết cấu sắt thép:

Tất cả các bộ xà, giá đỡ máy biến áp, chống sét, tủ điện, xà đỡ dây đến đều được chế tạo từ thép hình CT3 (AI) được bảo vệ chống gỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ yêu cầu 100μm với thép có bề dày < 6mm, 110μm với thép có bề dày ≥ 6mm, 120μm với cọc và dây tiếp địa, 55μm với bu lông, đai ốc, vòng đệm.

Kích thước xà, giá, cao độ lắp đặt xem trên bảng tổng kê và các bản vẽ chi tiết.

4.2.3.2. Tính toán, kiểm tra móng:

60. 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:

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

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

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:

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

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

- Để móng làm việc được ổn định yêu cầu:

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

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

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

Trong đó:

b: chiều rộng của móng; đối với móng tròn hoặc đa giác lấy $b = \sqrt{F}$ (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 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} .

61. 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 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

Đối với móng trạm biến áp, móng tủ RMU lựa chọn tính toán chống lật theo dạng móng nông (móng ngắn).

- Móng nông (móng ngắn) không giằng cáp: Công thức kiểm tra như sau:

$$S.K \leq I, \quad I = \frac{1}{F_1} (F_2.E_n + F_3.Q_o)$$

Trong đó :

$$F_1 = 1,5 \cdot \left[\frac{H}{h} + \left(\frac{H}{h} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right] + 0,5$$

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

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

$$E_n = \frac{b.h.k_o}{\theta.(1 + \tan \varphi)} [0,5.\gamma.h + C.(1 + \theta^2)]$$

θ, θ^2, k_o : tra bảng

Q_o : tổng trọng lượng đặt lên nền, kể cả trọng lượng móng.

S: tổng lực ngang (lực tính toán) lên cột.

- Móng nông (móng ngắn) có giằng cấp: Công thức kiểm tra giống hệt như trường hợp móng nông không giằng cấp với Q_0 bao gồm cả trọng lượng đất bao quanh móng.

Để tránh sự phá hoại của đất nằm trên cấp móng phía mặt trước cần phải thỏa mãn điều kiện: $E_n \leq E'_n$

Trong đó: E_n - sức kháng của đất ở phía mặt sau móng;

E'_n - sức kháng của đất ở phía mặt trước móng.

$$E'_n = k_o \cdot b_1 \cdot \left[\frac{2}{9} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot \Phi^2 + C \cdot h \cdot (\Phi^2 - 1) \right]$$

4.2.3.3. Vỏ tủ RMU:

Vỏ bảo vệ và chân đế tủ RMU được thiết kế và chế tạo để có thể đặt trực tiếp ngoài trời. Vỏ tủ phải có cửa với hệ thống khoá an toàn với gioăng đảm bảo độ kín IP54 theo tiêu chuẩn IEC-529.

Kích thước vỏ tủ RMU phải phù hợp với kích thước thiết bị thực tế.

4.2.3.4. Bệ tủ RMU:

Tủ RMU được đặt trên móng xây tại chỗ. Móng có hố để dẫn cáp lên và là phần không gian giảm áp suất khi có sự cố bên trong tủ RMU.

- Chiều cao từ mặt nền đến mặt bệ là +0,5m
- Đáy bệ tủ lót bằng bê tông đá 4x6 mác M100
- Thành bệ xây bằng gạch không nung mác M75#, trát vữa M50 dày 15mm
- Miệng thành bệ đổ BTCT đá 1x2 M200 sử dụng thép AI: $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$
- Bố trí hai bên bệ tủ 2 lỗ thông gió 500x100 bằng thép inox dập lỗ
- Kích thước bệ tủ có thể thay đổi theo thực tế thi công của thiết bị.

CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CHI TIẾT

5.1. Các giải pháp kỹ thuật phần đường dây trung thế:

5.1.1. Sắp xếp, lắp đặt các thiết bị đóng cắt trên đường dây:

Thay thế 01 bộ LBS kiểu hở 35kV-ngoài trời 630A-16kA/1s -dập hồ quang bằng dầu-Cách điện sứ gồm tại cột **xuất tuyến** bằng 01 bộ LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện; lắp bổ sung 01 bộ Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV; lắp đặt 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; Tận dụng lại ghế sắt và thang treo.

Di chuyển 01 bộ LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện từ cột 139 Văn Phú về **cột 32 đường trục** thay thế 01 bộ LBS kiểu hở 35kV-ngoài trời 630A-16kA/1s -dập hồ quang bằng dầu-Cách điện sứ gồm; lắp bổ sung 01 bộ Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV; Thay thế 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; Tận dụng lại ghế sắt và thang treo.

Tại **LBS 11 Thị trấn** thay thế 01 bộ Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV; Thay thế 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ.

Tại Recloser 01 nhánh Hà Hồi 10 thay thế 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ. **(Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV lắp đặt trong dự án khác).**

Tại LBS 58 Quất Động thay thế 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ. **(Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV lắp đặt trong dự án khác).**

Lắp đặt 01 bộ LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện tại cột **01 nhánh Thị Trấn 11**; lắp bổ sung 01 bộ Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV; lắp đặt 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; Lắp mới ghế sắt và thang treo.

Lắp đặt 01 bộ LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện tại **cột 22 nhánh Hà Hồi 10**; lắp đặt công tơ đếm điện để cấp nguồn hạ thế cho tủ điều khiển; lắp đặt 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; Lắp mới ghế sắt và thang treo.

Thay thế 01 bộ Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV tại Recloser 02 Thị Trấn; thay thế 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ.

Thay thế 01 bộ Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV tại LBS 02 Văn Hòa; thay thế 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ. **(Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV lắp đặt trong dự án khác).**

Thay thế 01 bộ Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV tại LBS 01 Quán Gánh (cột 19 MV 305); thay thế 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ. **(Biến điện áp cấp nguồn 1 pha 2 sứ 22kV-22/0,22kV lắp đặt trong dự án khác).**

Thay thế 03 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ, thay thế 03 dây chày, chuyển sơ đồ đấu tụ kiểu sao sang kiểu tam giác tại vị trí cột 03 nhánh Hà hồi 10.

Thay thế 03 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ, thay thế 03 dây chày, chuyển sơ đồ đấu tụ kiểu sao sang kiểu tam giác tại vị trí cột 12 nhánh Thị Trấn.

Thay thế 03 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ, thay thế 03 dây chày, chuyển sơ đồ đấu tụ kiểu sao sang kiểu tam giác tại vị trí cột 31 nhánh Thị Trấn.

Tại cột 12 nhánh Thụy Ứng, tận dụng các xà SI, xà phụ 3 pha, xà CSV nâng cao trình của tụ để đảm bảo vận hành.

5.1.2. Cải tạo đường dây không nhánh Hà Hồi 10, tạo mạch vòng với đường dây 478 E1.32:

* *Tuyến đường dây không từ cột 01 đến cột 22 nhánh Hà Hồi 10 có đặc tính kỹ thuật sau:*

- Điểm đầu: cột 1 nhánh Hà Hồi 10
- Điểm cuối: cột 22 nhánh Hà Hồi 10
- Chiều dài tuyến cáp: 981m
- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: 01.
- Dây dẫn: Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm².

** Mô tả tuyến:*

Thay thế tuyến DZ từ cột 1 nhánh Hà Hồi 10 đến cột 22 nhánh Hà Hồi 10, sử dụng cột BTLT-PC.I-16-190-13-Nối bích và Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm², chiều dài tuyến 981m.

Thay thế và trồng mới 21 vị trí cột BTLT-PC.I-18-190-13-Nối bích, sử dụng móng MTK-18 cho cột đôi, móng MT-18 cho cột đơn. Lắp đặt mới xà X2, tại các vị trí cột đỡ sử dụng sứ đứng 22kV, vị trí cột néo sử dụng sứ chuỗi. Bảo vệ quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào trạm sử dụng loại CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ. Lắp dây chống sét toàn tuyến, lắp đặt tiếp địa RC2 và dây nối lên dây chống sét cho các vị trí thoát sét. Lắp đặt 01 bộ LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (có điều khiển xa) tại vị trí cột 22 nhánh Hà Hồi 10 để phân đoạn và liên thông 02 đường dây.

5.1.3. Cải tạo đường dây không nhánh Thị Trấn 4, sắp xếp lại lưới điện nhánh Thị Trấn :

- Điểm đầu: TBA Thị Trấn 2
- Điểm cuối: TBA Thị Trấn 4
- Chiều dài tuyến: 503m
- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: 01.
- Dây dẫn: Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm².

** Mô tả tuyến:*

Thay thế tuyến DZ từ TBA Thị Trấn 2 đến TBA Thị Trấn 4, tận dụng lại toàn bộ hệ thống cột, thu hồi Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/19mm² thay thế bằng Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm².

Lắp đặt 01 bộ LBS kiểu kín 22kV-630A, 16kA/s, dập hồ quang bằng SF6, cách điện polymer, CO bằng điện (có điều khiển xa) tại vị trí cột 1 nhánh Thị Trấn 11 để phân đoạn đường dây.

5.1.4. Xây dựng mới 01 tuyến cáp ngầm 22kV từ cột 22 Nhánh Hà Hồi 10 đến TBA Hà Hồi 16:

- Điểm đầu: LBS 22 Nhánh Hà Hồi 10.
- Điểm cuối: TBA Hà Hồi 16;
- Chiều dài tuyến cáp: 628m
- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: 01.

- Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, có chống thấm dọc, màn đồng của 3 pha sẽ được tiếp xúc trực tiếp với nhau để đảm bảo tiết diện màn đồng (cả ba pha) $\geq 25\text{mm}^2$.

- Phương án thực hiện:

+ Kéo mới 1 sợi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ LBS 22 nhánh Hà Hồi 10 đến ngăn tủ RMU TBA Hà Hồi 17;

+ Kéo mới 1 sợi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ ngăn tủ RMU TBA Hà Hồi 17 đến cột TBA Hà Hồi 16; thu hồi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE cũ từ TBA Hà Hồi 17 đến TBA Hà Hồi 16. Tận dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE thu hồi để hạ ngầm đường dây không nhánh Nhà Văn Hóa.

- Mô tả tuyến cáp:

* Tuyến cáp ngầm 22kV kéo mới từ LBS 22 nhánh Hà Hồi 10 đến ngăn tủ RMU TBA Hà Hồi 17:

+ Cáp ngầm từ LBS 22 nhánh Hà Hồi 10 đi dọc hè đường đất, hè gạch Block, đường BTXM và đường Asphalt theo đường liên thôn hướng ra đường Quang Trung đến ngăn tủ RMU tại TBA Hà Hồi 17.

* Tuyến cáp ngầm 22kV kéo mới từ ngăn tủ RMU TBA Hà Hồi 17 đến cột TBA Hà Hồi 16:

+ Cáp ngầm từ ngăn tủ RMU tại TBA Hà Hồi 17 đi dọc đường Asphalt theo đường đường Phú Cốc hướng ra đường Khê Hồi đến ngăn tủ cột TBA Hà Hồi 16 đấu vào LBS kiểu hở 22kV- ngoài trời 630A-16kA/1s -dập hồ quang bằng dầu-Cách điện sứ gốm hiện có. Thu hồi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE cũ từ TBA Hà Hồi 17 đến TBA Hà Hồi 16.

5.1.5. Xây dựng tuyến cáp ngầm sắp xếp lại lưới điện nhánh Thị Trấn:

- Điểm đầu: Cột 6 nhánh Thị Trấn.

- Điểm cuối: TBA Thị Trấn 3;

- Chiều dài tuyến cáp: 1.084m

- Điện áp định mức: 22kV.

- Số mạch: 01.

- Cáp ngầm: Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, màn đồng của 3 pha sẽ được tiếp xúc trực tiếp với nhau để đảm bảo tiết diện màn đồng (cả ba pha) $\geq 25\text{mm}^2$.

- Phương án cải tạo:

Kéo thay thế 1 sợi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x120mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE bằng 1 sợi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ cột 6 nhánh Thị Trấn đến TBA Thị Trấn 2.

Kéo mới 1 sợi cáp ngầm 22kV từ Ngăn tủ RMU TBA Thị Trấn 11 đến TBA Thị Trấn 3; lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA.

- Mô tả tuyến cáp:

* Thay thế cáp ngầm 22kV từ cột 6 nhánh Thị Trấn đến TBA Thị Trấn 2:

Kéo mới 1 sợi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng từ cột 6 nhánh Thị Trấn đến TBA Thị Trấn 2; thu hồi 1 sợi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x120mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE từ cột 5 nhánh Thị Trấn đến TBA Thị Trấn 2. Tận dụng lại CDPT và thang ghế đầu nối lại tại cột 6 nhánh Thị Trấn.

* Tuyến cáp ngầm 22kV kéo mới từ ngăn tủ RMU TBA Thị Trấn 11 đến tủ RMU xây dựng mới:

Cáp ngầm từ ngăn tủ RMU TBA Thị Trấn 11 được xây dựng mới đi dọc vỉa hè trong khu đô thị Minh An hướng ra đường Dương chính; Tuyến cáp đi dọc vỉa hè và bó vỉa đường Dương Chính hướng ra đường Lý Tự Tấn; lắp đặt 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn (2CD+1CC)-Không mở rộng được; 1CC sang MBA; Không kết nối SCADA tại đầu đường Lý Tự Tấn.

* Tuyến cáp ngầm 22kV kéo mới từ ngăn tủ RMU xây dựng mới đến tủ ngăn tủ RMU TBA Thị Trấn 3:

Cáp ngầm từ ngăn tủ RMU xây dựng mới đi trong ống có sẵn dọc vỉa hè đường Lý Tự Tấn đến ngăn tủ RMU TBA Thị Trấn 3;

5.1.6. Hạ ngầm đường dây không 22kV từ cột 4 nhánh Thị Trấn 4 đến TBA Nhà Văn Hóa:

- Điểm đầu: cột 4 nhánh Thị Trấn 4

- Điểm cuối: TBA Nhà Văn Hóa

- Chiều dài tuyến cáp: 168m

- Điện áp định mức: 22kV.

- Số mạch: 01.

- Cáp ngầm: Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, màn đồng của 3 pha sẽ được tiếp xúc trực tiếp với nhau để đảm bảo tiết diện màn đồng (cả ba pha) $\geq 25\text{mm}^2$.

- Phương án cải tạo:

Thu hồi tuyến đường dây không Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm² và cột đỡ đường dây từ cột 4 nhánh Thị Trấn 4 đến TBA Nhà Văn Hóa. Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE thu hồi từ đoạn cáp từ TBA Hà Hồi 16 đến TBA Hà Hồi 17 để hạ ngầm từ cột 4 nhánh Thị Trấn 4 đến TBA Nhà Văn Hóa

- Mô tả tuyến cáp:

+ Kéo rải mới tuyến cáp ngầm 22kV từ cột 4 nhánh Thị Trấn 4, cáp đi trong ống nhựa HDPE chôn dưới vỉa hè và bó vỉa đến TBA Nhà Văn Hóa.

5.1.7. Cải tạo đường dây không nhánh Hà Hồi 11:

- Điểm đầu: cột 22 nhánh Hà Hồi 10
- Điểm cuối: TBA Hà Hồi 11
- Chiều dài tuyến: 680m
- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: 01.
- Dây dẫn: Dây ACSR bọc cách điện 22kV-170/19mm².

** Mô tả tuyến:*

Thay thế tuyến DZ từ TBA Hà Hồi 10 đến TBA Hà Hồi 11, tận dụng lại toàn bộ hệ thống cột, thu hồi Dây trần ACSR-70/11mm² thay thế bằng Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm².

5.1.8. Cải tạo đường dây không nhánh Văn Bình 5 IVO:

- Điểm đầu: cột 23 đường trục
- Điểm cuối: TBA Văn Bình 5 IVO
- Chiều dài tuyến: 75m
- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: 01.
- Dây dẫn: Dây ACSR bọc cách điện 22kV-170/19mm².

** Mô tả tuyến:*

Thay thế tuyến DZ từ cột 23 đường trục đến Văn Bình 5 IVO, tận dụng lại toàn bộ hệ thống cột, thu hồi Dây trần ACSR-70/11mm² thay thế bằng Dây ACSR bọc cách điện 22kV-70/11mm².

5.1.9. Hạ ngầm khoảng cột 3-4 nhánh Văn Phú 2:

- Điểm đầu: cột 3 nhánh Văn Phú 2
- Điểm cuối: cột 4 nhánh Văn Phú 2
- Chiều dài tuyến cáp: 93m
- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: 01.
- Cáp ngầm: Cáp ngầm 22kV-Cu-3x70mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, màn đồng của 3 pha sẽ được tiếp xúc trực tiếp với nhau để đảm bảo tiết diện màn đồng (cả ba pha) $\geq 25\text{mm}^2$.
- Phương án cải tạo:

Thu hồi tuyến đường dây không sử dụng Dây trần ACSR-70/11mm² từ cột 3 đến cột 4; Thu hồi cột số 04 đang trồng trong tường trường mầm non Văn Phú, trồng 01 vị trí cột 04 mới sử dụng Cột BTLT-NPC.I-16-190-13-Nội bích. Sử dụng Cáp ngầm 22kV-Cu-3x70mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE thu hồi từ đoạn cáp từ TBA Hà Hồi 16 đến TBA Phú Cốc để hạ ngầm từ cột 3 đến cột 4 nhánh Văn Phú 2; Lắp đặt 06 cái CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ tại hai đầu cáp để bảo vệ và tận dụng 01 bộ LBS kiểu hở 35kV-ngoài trời 630A-16kA/1s -đập hồ quang bằng dầu-Cách điện sứ gổm thu hồi tại cột xuất tuyến về lắp đặt tại cột 03.

- Mô tả tuyến cáp:

+ Kéo rải mới tuyến cáp ngầm 22kV từ cột 3 đến cột 4 nhánh Văn Phú 2, cáp đi trong ống nhựa HDPE chôn dưới đường BTXM.

5.1.10. Tuyến cáp ngầm từ ngăn MC 371E1.32 đến HN:

- Điểm đầu: Ngăn MC 371E1.32

- Điểm cuối: HN1

- Chiều dài tuyến cáp: 27m

- Điện áp định mức: 22kV.

- Số mạch: 01.

- Cáp ngầm: Cáp ngầm 35kV-Cu-3x2400mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, màn đồng của 3 pha sẽ được tiếp xúc trực tiếp với nhau để đảm bảo tiết diện màn đồng (cả ba pha) $\geq 25\text{mm}^2$. (kéo rải lại)

- Phương án cải tạo:

Tại Ngăn MC 475E1.32 đang có 2 sợi cáp đầu chập, 1 đầu cáp cho lộ 475E1.32, 1 đầu đang cáp cho lộ 371.E1.32, tháo đầu cáp đang cáp cho lộ 371E1.32 tại ngăn MC 475E1.32, tận dụng Cáp ngầm 35kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE kéo rải lại trên giá đỡ, tại vị trí HN cũ thay thế bằng 01 Hộp nối cáp 35kV 3x240mm² Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng. Đầu nối đầu cáp vào ngăn MC 371E1.32 bằng 01 Hộp đầu cáp 35kV Cu/3x240mm² Ngoài trời Co ngót lạnh kiểu co rút-kèm đầu cốt đồng.

- Thí nghiệm: Thí nghiệm các vật tư, thiết bị phù hợp với điện áp vận hành ở cấp 22kV:

+ Thí nghiệm 01 sợi Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.

5.1.11. Tuyến cáp ngầm từ CD21 Văn Phú đi cột 17 Nhánh Thụy Ứng:

- Điểm đầu: 17 Nhánh Thụy Ứng

- Điểm cuối: CD21 Văn Phú

- Chiều dài tuyến cáp: 140m

- Điện áp định mức: 22kV.

- Số mạch: 01.

- Cáp ngầm: Cáp ngầm 22kV-Cu-3x2400mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, màn đồng của 3 pha sẽ được tiếp xúc trực tiếp với nhau để đảm bảo tiết diện màn đồng (cả ba pha) $\geq 25\text{mm}^2$.

- Phương án cải tạo:

+ Hiện trạng tuyến cáp ngầm từ CD21 Văn Phú đến cột 17 – Nhánh Thụy Ứng đang vận hành trên lưới, được lắp đặt nổi trên tường kê đá, luôn trong ống HDPE D195/150 và cố định bằng đai ôm cáp, hiện không đảm bảo yêu cầu an toàn, độ bền cơ học và mỹ quan.

+ Thực hiện tháo dỡ toàn bộ ống HDPE D195/150 hiện hữu, thay thế bằng: Ống thép mạ kẽm nhúng nóng, kích thước D219,1 x 4,78 mm.

+ Lắp đặt toàn bộ hệ giá đỡ cáp trên kê đá; bổ sung thanh chống, gôi đỡ cáp tại các đoạn cua, đoạn chuyển hướng không thẳng nhằm đảm bảo ổn định cơ học cho tuyến cáp.

+ Trong quá trình thi công: Thực hiện cắt dọc ống thép thành hai nửa, lắp đặt bao quanh tuyến cáp đang vận hành. Hàn đỉnh điểm để liên kết hai nửa ống thép, sau đó cố định ống thép lên hệ giá đỡ cáp, đảm bảo an toàn cho cáp trong suốt quá trình vận hành.

5.1.12. Thay cột nhánh Thụy Ứng:

Thay thế cột 20 nhánh Thụy Ứng (cột 23 sau cải tạo), sử dụng 02 cột BTLT-PC.I-16-190-13-Nối bích, sử dụng móng MTK-16 cho cột đôi, thu hồi cột 16 cũ, nghiêng. Lắp đặt mới 01 Xà lệch 3 pha 3 tầng kép dọc cột đôi sứ chuỗi, 01 Xà lệch 3 pha 3 tầng kép ngang cột đôi sứ chuỗi, tận dụng lại 06 chuỗi néo thủy tinh, thu hồi xà cũ. Lắp đặt mới 01 GC-16. Lắp đặt tiếp địa RC2 và dây nối lên dây chống sét tại vị trí thoát sét và dây nối cho xà. Căng rải lại khoảng dây cột 19 đến cột 21 nhánh Thụy Ứng.

5.1.13. Thay cột 3 MV 305:

Thay thế cột 3 MV 305, sử dụng 02 cột BTLT-PC.I-16-190-13-Nối bích, sử dụng móng MTK-16 cho cột đôi, thu hồi cột 12 cũ, nghiêng. Tận dụng 02 bộ xà X2 hiện có, tận dụng lại 06 chuỗi néo thủy tinh, thu hồi xà chụp cho dây chống sét. Lắp đặt mới 01 GC-16. Lắp đặt tiếp địa RC2 và dây nối lên dây chống sét tại vị trí thoát sét và dây nối cho xà. Căng rải lại khoảng dây cột 02 đến cột 04 MV 305.

5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần trạm biến áp:

5.2.1. TBA Dịch vụ Văn Bình:

+ Trạm biến áp Dịch vụ Văn Bình là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, trạm hợp bộ, sử dụng trụ thép, công suất 400kVA 35/0,4kV, buồng trung thế nằm trên thân trụ thép. Tủ trung thế 35kV-630A-16kA/s có 2 ngăn.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ, 03 Ống chì RMU 35kV 15A Kích thước (L-d):537-53mm
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.2. TBA Văn Bình 5 IVO:

+ Trạm biến áp Văn Bình 5 IVO là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K .
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.3. TBA Thị Trấn 2:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV. Thực hiện thay thế xà sắt giàn trạm, MBA và các nội dung cụ thể sau:

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 560kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi; 12 Sứ đỡ cách điện gốm-35kV-ty sứ; 1 Xà đỡ đỡ cầu chì tự rơi thu hồi; 1 Xà đỡ trung gian và đỡ chống sét van TBA 35kV thu hồi; 1 Xà đỡ sứ trung gian TBA; 1 Giá đỡ MBA trạm treo thu hồi; 1 Công son + Cỏ giề chống tụt đỡ MBA thu hồi; 1 Ghế cách điện trạm treo thu hồi; 1 Xà đỡ ghế cách điện 35kV Thu hồi; 1 Thang trèo thu hồi; 1 Thang trèo.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K; 6 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn; 6 Dây buộc định hình cổ sứ loại đôi composite phủ bán dẫn; 3m Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm² Cách điện XLPE, U_o/U: 12,7/22kV; 1.5m Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x35mm² Cách điện PVC; 1 Đầu cốt M120; 6 Đầu cốt M50; 5 Đầu cốt M3; 1 Giá đỡ chống sét van mặt máy.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.4. TBA Thị Trấn 1:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 1 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm xây, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.5. TBA Trường Cấp 3:

+ Trạm biến áp Trường Cấp 3 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 320kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 6 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 6 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 6 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.6. TBA UB Huyện:

+ Trạm biến áp UB Huyện là tài sản khách hàng, kiểu trạm KIOS, công suất 2x1000kVA-35(22) kV.

- Tận dụng lại: 2 MBA dầu 3 pha 1000kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Lắp mới 3m Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm² Cách điện XLPE, U_o/U: 12,7/22kV; 1.5m Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x35mm² Cách điện PVC; 1 Đầu cốt M120; 6 Đầu cốt M50; 5 Đầu cốt M3; 1 Giá đỡ chống sét van mặt máy.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA,... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.7. TBA Kho Giồng:

+ Trạm biến áp Kho Giồng là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 100kVA 35/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt và thay thế.

5.2.8. TBA Văn Phú 2:

+ Trạm biến áp Văn Phú 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35 \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 3 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.9. TBA Văn Phú 4:

+ Trạm biến áp Văn Phú 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35 \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.10. TBA BV Tâm Thân:

+ Trạm biến áp BV Tâm Thân là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 630kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA,... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.11. TBA Hòa Bình 7:

+ Trạm biến áp Hòa Bình 7 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.12. TBA Hòa Bình 4:

+ Trạm biến áp Hòa Bình 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 560kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.13. TBA Văn Hòa:

+ Trạm biến áp Văn Hòa là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 560kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 560kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-560kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-20A-Loại K.

- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.14. TBA Sơn Hà:

- + Trạm biến áp Sơn Hà là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.
- + Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt và thay thế.

5.2.15. TBA Văn Bình 16:

- + Trạm biến áp Văn Bình 16 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.
- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.16. TBA Hà Hồi 7:

- + Trạm biến áp Hà Hồi 7 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.
- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 6 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 6 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 6 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 3 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.17. TBA Hà Hồi 15:

- + Trạm biến áp Hà Hồi 15 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.
- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-250kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K; 3 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.

- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.18. TBA Quất Động 4:

+ Trạm biến áp Quất Động 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 6 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.19. TBA Hiệp Hà:

+ Trạm biến áp Hiệp Hà là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt và thay thế.

5.2.20. TBA Hà Hồi 4:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 4 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 400kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-cách điện plug-in, bình dầu phụ; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA,.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.21. TBA Hà Hồi 12:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 12 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 320kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 6 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 6 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 6 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 3 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.

- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.22. TBA Hà Hồi 10:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 10 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi: 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-400kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 6 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.23. TBA Hà Hồi 18:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 18 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22)±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 6 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 6 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 6 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.24. TBA Kinh Thành:

+ Trạm biến áp Kinh Thành là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo Balo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.25. TBA Đức Thành (Long Bình):

+ Trạm biến áp Đức Thành (Long Bình) là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.26. TBA Văn Bình 15:

+ Trạm biến áp Văn Bình 15 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.27. TBA Công An Huyện:

+ Trạm biến áp Công An Huyện là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.28. TBA Ga Thường Tín:

+ Trạm biến áp Ga Thường Tín là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 31,5kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 31,5kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Lắp mới: 3 Ống chì RMU 35kV 6A Kích thước (L-d):537-53mm.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA,.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.29. TBA Nhà Văn Hóa:

+ Trạm biến áp Nhà Văn Hóa là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 560kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-20A-Loại K.

- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.30. TBA Thị Trấn 4:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 4 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.31. TBA Thị Trấn 8:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 8 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 1250kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA,.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.32. TBA Thị Trấn 5:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 5 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.33. TBA Trường Cao đẳng sư phạm 2:

+ Trạm biến áp Trường Cao đẳng sư phạm 2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 750kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 750kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Lắp mới: 3 Ống chì RMU 35kV 30A Kích thước (L-d):537-53mm.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA,.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.34. TBA Trạm cấp nước:

+ Trạm biến áp Trạm cấp nước là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K; 3m Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm² Cách điện XLPE, U_o/U: 12,7/22kV; 1.5m Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x35mm²

Cách điện PVC; 1 Đầu cốt M120; 6 Đầu cốt M50; 5 Đầu cốt M3; 1 Giá đỡ chống sét van mặt máy.

- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.35. TBA Trường Nguyễn Trãi A:

+ Trạm biến áp Trường Nguyễn Trãi A là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.36. TBA Thị Trấn 7:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 7 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.37. TBA Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 1:

+ Trạm biến áp Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 1 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 2000kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 2000kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.38. TBA Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 2:

+ Trạm biến áp Bệnh viện đa khoa Thường Tín 2 Máy 2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 1600kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1600kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.39. TBA Đội PCCC và Cứu nạn cứu hộ:

+ Trạm biến áp Đội PCCC và Cứu nạn cứu hộ là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 180kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 180kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-6A-Loại K; 3m Dây đồng bọc cách điện 22kV-1x50mm² Cách

điện XLPE, Uo/U: 12,7/22kV; 1.5m Dây đồng bọc cách điện hạ áp-1x35mm² Cách điện PVC; 1 Đầu cốt M120; 6 Đầu cốt M50; 5 Đầu cốt M3; 1 Giá đỡ chống sét van mặt máy.

- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.40. TBA Nguyễn Du:

+ Trạm biến áp Nguyễn Du là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.41. TBA Thị Trấn 3:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 3 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.42. TBA Thị Trấn 9:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 9 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm trụ thép, công suất 1250kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1250kVA-35(22)±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.43. TBA Văn Phú 1:

+ Trạm biến áp Văn Phú 1 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 560kVA 35/0,4kV.

- Thu hồi 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35±2x2,5%/0,4kV-ONAN thu hồi; 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 1 MBA dầu-3 pha-22kV-630kVA-bình dầu phụ; 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 4 Nắp chụp Silicon sứ hạ áp MBA; 3 Nắp chụp Silicon sứ trung áp MBA; 3 Dây chì FCO 35kV-25A-Loại K; 9 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.44. TBA Văn Phú 12:

+ Trạm biến áp Văn Phú 12 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.45. TBA Văn Phú 5:

+ Trạm biến áp Văn Phú 5 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 3 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.46. TBA Văn Phú 11:

+ Trạm biến áp Văn Phú 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 250kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 250kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 6 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 6 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 6 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-10A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.47. TBA Viện pháp y tâm thần T2:

+ Trạm biến áp Viện pháp y tâm thần T2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm xây, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1000kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.48. TBA BV Pháp Y:

+ Trạm biến áp BV Pháp Y là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.49. TBA Hòa Bình 13:

+ Trạm biến áp Hòa Bình 13 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Lắp mới: 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.50. TBA Hòa Bình 6:

+ Trạm biến áp Hòa Bình 6 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 6 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.51. TBA Hà Hồi 2:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 2 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm bê tông, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 1000kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 9 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 9 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 9 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-40A-Loại K; 3 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.

- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.52. TBA Hà Hồi 9:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 9 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22)±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.53. TBA Vinfast:

+ Trạm biến áp Vinfast là tài sản của khách hàng, kiểu trạm hợp bộ thân trụ thép, công suất 1000kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.54. TBA Rau sạch Hà Hồi T1:

+ Trạm biến áp Rau sạch Hà Hồi T1 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.55. TBA Hà Hồi 13:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 13 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22)±2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA,.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.56. TBA Rau sạch Hà Hồi T2:

+ Trạm biến áp Rau sạch Hà Hồi T2 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 320kVA 35(22)/0,4kV.

+ Sau cải tạo, giữ nguyên mô hình và kiểu dáng hiện tại, khách hàng tự đầu tư kinh phí lắp đặt, thay thế, chuyển nấc.

5.2.57. TBA Hà Hồi 11:

+ Trạm biến áp Hà Hồi 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K; 6 Dây buộc định hình cổ sứ loại đơn composite phủ bán dẫn.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.58. TBA Văn Bình 10:

+ Trạm biến áp Văn Bình 10 là tài sản của khách hàng, kiểu trạm treo, công suất 400kVA 35(22)/0,4kV.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 400kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 CSV 22kV-DH-10kA-Kèm hạt nổ; 3 Nắp chụp Silicon chống sét van; 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

5.2.59. TBA Thị Trấn 11:

+ Trạm biến áp Thị Trấn 11 là tài sản của Công ty Điện lực Thường Tín, kiểu trạm trụ thép, công suất 630kVA 35(22)/0,4kV kế hoạch xây dựng vào năm 2025.

- Tận dụng chuyển nấc 1 MBA dầu 3 pha 630kVA-35(22) \pm 2x2,5%/0,4kV-ONAN-CT.
- Thu hồi 3 CSV 35kV-DH-10kA-kèm hạt nổ - Thu hồi.
- Lắp mới: 3 Dây chì FCO 35kV-15A-Loại K.
- Thí nghiệm lại các vật tư thiết bị để phù hợp với điện áp vận hành cấp 22kV: MBA, CSV.... Thực hiện thí nghiệm kiểm định thiết bị trước khi khôi phục đóng điện theo quy trình kỹ thuật.

PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Tổ chức xây dựng được lập dựa trên các cơ sở như sau:

- Hồ sơ thiết kế bản vẽ thi công (thuyết minh, bản vẽ) công trình: **“Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32”**.
- Hồ sơ báo cáo khảo sát ngày tháng năm 2024 công trình: **“Hạ điện áp đường dây trung thế 375E1.32”**
- Các quy chuẩn áp dụng:
 - + Quy chuẩn xây dựng Việt Nam.
 - + QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện
 - + QCVN 08:2009/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình ngầm đô thị.
 - + QCVN QTĐ-7:2009/BCT, tập 7: Thi công các công trình điện.
 - + QCVN 621:2015/BCT: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện
 - + QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện
 - + Các quy chuẩn nhà nước hiện hành khác
- Quy phạm trang bị điện số 11TCN 18-2006, 11TCN 19-2006, 11TCN 20-2006, 11TCN 21-2006 ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ trưởng Bộ công nghiệp
- Văn bản số 701/EVNHA NOI-ĐT ngày 17/02/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc áp dụng định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt TBA ban hành tại thông tư 36/2022/TT-BCT
- Căn cứ vào Định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp (Ban hành kèm theo Thông tư 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công Thương);
- Căn cứ vào định mức dự toán sửa chữa công trình lưới điện (Ban hành kèm theo văn bản số 203 ngày 27/10/2020 (thay thế văn bản số 228 ngày 8/12/2015) của Tập đoàn Điện lực Việt Nam);
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Đặc điểm thực tế của công trình.
- Khả năng và năng lực thi công của các đơn vị xây lắp.

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:

2.1.1. Đặc điểm kỹ thuật của công trình đường cáp ngầm trung áp:

- Cấp điện áp: 22kV
- Tổng chiều cáp: 1.944m
- Dây dẫn:
 - + Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE.
- Phụ kiện cáp ngầm:
 - + Hộp nối cáp: Là loại quấn bằng cách điện bơm nhựa Resin (Polyurethane) hoặc Epoxy và phải phù hợp cho việc sử dụng đối với cáp XLPE hay EPR.
 - + Đầu cáp ngầm: Để thi công đầu cáp trong nhà và đầu cáp ngoài trời.
- Cáp ngầm được luồn trong ống nhựa toàn tuyến và được chôn trực tiếp trong đất, dưới lòng đường giao thông hoặc trên vỉa hè, đoạn đi trên giá đỡ có sẵn trên thành cầu kênh được luồn trong ống nhựa xoắn HDPE 195/150 và ống thép DN200.

2.1.2. Đặc điểm kỹ thuật của công trình đường không trung áp:

- Cấp điện áp: 22kV
- Tổng chiều dài cáp: 5.119m
- Dây dẫn:
 - + Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm² (4.711)
 - + Dây ACSR bọc cách điện 22kV-150/19mm² (408m)
 - Dây trần ACSR-150/19mm² (291m)
- Phụ kiện dây bọc:
 - + Chuỗi cách điện néo 22kV -polymer-120kN cho dây bọc-Bao cả gồm phụ kiện.
 - + Chuỗi cách điện néo kép 22kV -polymer-120KN+PK cho dây trần
 - + Cách điện đứng 22kV sứ gồm-ty

2.1.3. Đặc điểm kỹ thuật của công trình trạm biến áp:

- Cấp điện áp: 22kV.
- Loại hình trạm biến áp: giữ nguyên như hiện trạng.

2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:

- Đặc điểm địa hình tuyến đường dây:

Tuyến đường dây không trung thế được xây dựng mới dọc bờ ruộng, các vị trí cải tạo thay thế tại cột. Tuyến cáp ngầm trung thế đi dọc là các tuyến phố nội đô Hà Nội có địa hình bằng phẳng, dọc tuyến có các công trình ngầm hiện hữu như: hố ga thoát nước, hố ga cáp viễn thông, cáp trung-hạ thế,....
- Điều kiện giao thông thi công: Tuyến trải dọc theo các tuyến phố nội đô hiện hữu, các phương tiện thi công có thể tiếp cận công trình khá thuận lợi.
- Những điều kiện ảnh hưởng đến thi công như:

+ Đối với xe chở phế thải, vật liệu, Và thi công trên mặt đường phố, theo quy định của thành phố chỉ được phép thi công từ 22h00 đêm hôm trước đến 5h00 sáng hôm sau.

+Đối với các hào sát công trình hiện hữu (nhà dân, trụ sở cơ quan, ...), phải các móng hiện hữu ít nhất là 0,6m theo quy định.

+ Phải có phương án thi công bảo vệ và hoàn trả công trình ngầm hiện hữu.

- Đặc điểm địa chất của tuyến cáp ngầm: Chủ yếu dưới đường và dưới vỉa hè đường nhựa hiện hữu có địa chất dạng nền đường điển hình: Dưới là đất tự nhiên, tiếp theo là cát tôn nền, đá cấp phối và bê tông nhựa.

- Đặc điểm hóa học của nước. Đất nền dưới đáy hào, hầm thuộc các lớp nền đường, hè không có nước ngầm, nên các loại vật liệu sử dụng cho công trình không yêu cầu chống ăn mòn.

- Một số tuyến cáp có giao chéo với các dự án khác: đã có các hồ sơ thỏa thuận chi tiết.

2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng:

- Đặc điểm địa chất của tuyến cáp ngầm: Chủ yếu dưới đường và dưới vỉa hè đường nhựa hiện hữu có địa chất dạng nền đường điển hình: Dưới là đất tự nhiên, tiếp theo là cát tôn nền, đá cấp phối và bê tông nhựa.

- Đặc điểm hóa học của nước. Đất nền dưới đáy hào, hầm thuộc các lớp nền đường, hè không có nước ngầm, nên các loại vật liệu sử dụng cho công trình không yêu cầu chống ăn mòn.

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRÌNH

3.1. Tổ chức công trường:

Để đảm bảo tiến độ thi công đã đề ra, nhà thầu bố trí 1 đội thi công.

Danh sách bậc thợ của đội dự kiến là:

Thành phần của đội gồm có:

- Đội trưởng (Kỹ sư hệ thống điện)	:	1 người
- Cán bộ kỹ thuật đội (trung cấp điện)	:	2 người
- Công nhân kỹ thuật điện (bậc 4/7-6/7)	:	20 người
- Công nhân xây dựng (bậc 4/7)	:	5 người
- Công nhân kỹ thuật điện(bậc 2/7- 3/7)	:	8 người
- Công nhân xây dựng(bậc 2/7- 3/7)	:	5 người
- Công nhân hợp đồng	:	12 người

Tổng số nhân lực của đội là: 53 người

3.2. Kho bãi, lán trại:

Tiến độ thi công phải chia dẫn trong khoảng thời gian: 03 tháng. Vì vậy để hạn chế lưu kho bãi và bảo quản, việc cấp hàng đề nghị chia ra làm 2-3 đợt (tùy theo tiến độ thi công).

Kho bãi bảo quản vật tư thiết bị nên chọn lựa như sau: lựa chọn kho bãi tại kho của Điện lực, các đội quản lý vận hành cho việc trung chuyển đi các khu vực khác của dự án.

Các vật tư như: Cát, đá, xi măng...sẽ được tập kết vào các buổi tối tại các cung đoạn cần thi công, sau đó dùng xe cải tiến chuyên chở vào chân công trình.

3.3. Đường tạm thi công:

Toàn bộ công trình được triển khai gọn trong thành phố Hà Nội, đường giao thông thuận tiện, nên không phải làm đường tạm thi công.

3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:

Toàn bộ thiết bị vật tư mua sắm do nhà thầu cung cấp, hàng hoá cung cấp được giao nhận tại kho của chủ đầu tư với hàng hoá được sản xuất hoặc qua chế suất trong nước.

3.5. Công tác vận chuyển đường dài:

- Đối với các thiết bị và vật liệu điện:

+ Việc vận chuyển đường dài từ nơi nhận hàng đến kho bãi của chủ đầu tư đều thực hiện bằng ô tô chuyên dụng theo đường bộ. Xe chuyên dụng được chọn phù hợp với phương thức đóng gói của hàng hoá được qui định trong các hợp đồng.

+ Vận chuyển đường dài từ kho của chủ đầu tư đến công trường được thực hiện bằng xe ô tô 5-7,5 tấn, bốc dỡ lên xuống bằng cầu 5 tấn.

- Đối với các vật tư nhà thầu xây lắp cung cấp:

+ Kết cấu xà giá, phụ kiện, cột vận chuyển bằng xe 5 tấn, bốc dỡ bằng thủ công.

+ Xi măng, sắt thép vận chuyển bằng xe 5 tấn bốc dỡ bằng thủ công.

+ Đá, sỏi,... vận chuyển bằng xe 5 tấn tự đổ.

3.6. Vận chuyển thủ công:

Do mặt bằng thi công thuận lợi đảm bảo cho phương tiện cơ giới đến tận vị trí thi công nên các hàng hoá phải lưu kho tại công trường như: Máy biến áp, tủ RMU, cáp ngầm, cách điện, phụ kiện, thiết bị đóng cắt và xi măng được vận chuyển trung chuyển bằng xe cơ giới từ kho đến công trường ngay tại vị trí để lắp đặt nên không cần phải vận chuyển thủ công.

Toàn bộ các vật tư vật liệu được vận chuyển bằng xe cơ giới đến tận công trình nên không cần phải vận chuyển ngang tuyến thủ công.

Cột điện sau khi dùng ô tô chở đến sẽ được đặt tại vị trí dựng cột.

3.7. Điện, nước phục vụ thi công:

- Việc lắp đặt các hạng mục công trình chủ yếu là lắp ghép các chi tiết thiết bị và cấu kiện hoàn chỉnh đã được chế tạo tại nhà máy hoặc xưởng công nghiệp. Vì vậy ít sử dụng năng lượng điện. Vì vậy các đơn vị xây lắp phải tự túc các phương án cấp điện thi công như máy nổ, ác qui khi cần thiết

- Nước phục vụ thi công được lấy tại đường ống nước sạch của phường (xã) vận chuyển thủ công về các vị trí chân hố móng. Không cần phải mua nước trong quá trình xây lắp.

- Nước phục vụ công nhân ăn ở lấy nước theo nguồn nước sạch đã có tại địa phương.

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH

4.1. Biện pháp chung:

Áp dụng Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện: Tập 7 thi công các công trình điện
Công trình trải dọc các tuyến phố, các phương tiện cơ giới dễ dàng tiếp cận. Công tác lắp đặt đầu cáp, đầu nối cáp theo đúng cần đòi hỏi độ chính xác và tỉ mỉ do vậy phương án chọn là cơ giới kết hợp thủ công.

4.2. Thi công phần cáp ngầm:

4.2.1. Công tác chuẩn bị mặt bằng:

Trước khi tiến hành đào hào cáp phối hợp với các Công ty Điện lực địa phương khảo sát, kiểm tra kỹ địa hình thực tế của tuyến, lựa chọn phương án xử lý tối ưu cho từng điểm chướng ngại, sau đó vạch tuyến chính xác, phân đoạn đào hợp lý cho từng tổ thi công.

Khi có giấy phép đào hè đường của Sở giao thông công chính, UBND Quận (Huyện) cấp tiến hành thi công đào rải cáp.

4.2.2. Giải pháp thi công:

Với đặc thù công trình nằm trong nội thành thành phố Hà Nội, có nhiều hạ tầng kỹ thuật đan xen (điện, nước, thông tin...). Do vậy công tác đào hào cáp ngầm được thực hiện bằng thủ công, các công việc khác sẽ thực hiện bằng thủ công kết hợp với máy thi công.

4.2.3. Công tác đào đắp đất:

- Đào đất hào cáp:

- Với các đường có bề rộng mặt đường $\leq 5m$ và trên hè:

Các đoạn đặt ống xuyên qua đường được thi công trước ít nhất 1 ngày. Mặt vỉa hè sau khi phá dỡ bỏ lớp gạch lát dùng máy khoan phá bê tông chuyên dụng để phá lớp kết cấu xây dựng cứng trên bề mặt, sau đó tiếp tục tiến hành đào bằng thủ công. Chiều sâu hào cáp sâu 1,0m và 1,2m dụng cụ thi công chủ yếu là cuốc chim, chèo, xà beng, thuổng, xẻng đào, xẻng xúc vv.... Khi đào xuống 0,4m phải dùng xẻng xúc, đào từ từ tránh làm hư hỏng công trình ngầm bên dưới hoặc làm hỏng cáp quang và cáp thông tin, tín hiệu.

- Với các đường có bề rộng mặt đường $> 5m$:

Các đoạn đặt ống xuyên qua đường được thi công trước ít nhất 1 ngày. Phá kết cấu mặt đường bằng gầu đào 0,4m³. Sau đó dùng gầu xúc lớp đất, kết cấu phá dỡ mặt đường. Khi đào xuống 0,4m phải đào từ từ tránh làm hư hỏng công trình ngầm bên dưới hoặc làm hỏng cáp quang và cáp thông tin, tín hiệu.

Kích thước hào cáp sau khi đào xong phải đúng với mặt cắt hào cáp trong hồ sơ thiết kế quy định.

Khi đào hào cáp ngầm, móng tủ phải có biện pháp phù hợp để tránh lở đất, ngăn ngừa người rơi xuống hố như đặt rào chắn, đèn báo và bố trí cảnh giới khi cần thiết

Lưu ý: Khi đào hào cáp, mương cáp mà gặp những công trình ngầm đặc biệt khác, khi gặp trở ngại phải phối hợp với đơn vị chủ quản khu vực để giải quyết, trường hợp không tự giải quyết được phải báo thiết kế và A xử lý.

- **Lắp hào cáp:**

Khi đã lắp đặt xong ống nhựa bảo vệ, tiếp tục rải phủ 1 lớp cát đệm dày lên trên và đầm chặt, lấp đất mịn, rải lưới ni lông bảo hiệu tuyến cáp, lấp đất mịn lên trên đầm chặt... (Kết cấu theo hồ sơ thiết kế)

Trong đất lấp hào cáp không được có gạch đá, cấu kiện xây dựng, rác rưởi, chất thải hữu cơ.

Đất thải được chuyên chở ra bãi rác thành phố ngay trong đêm để trả lại mặt bằng tuyến trong ngày hôm sau.

4.2.4. Công tác rải cáp:

- Cáp được rải bằng mề ra cáp và được kéo luôn trong ống nhựa rải sẵn ở trên.
- Tại các đoạn không có chướng ngại vật (cây cối...) thì đặt cuộn cáp trực tiếp thẳng đứng trên mâm quay để ra cáp.

Đối với tuyến cáp được luôn trong ống đi dưới đường, hè và đi trong hào kỹ thuật có chiều lớn sẽ thực hiện kéo cáp bằng máy, cáp chạy trên cơ cấu con lăn, cuộn cáp đặt trên giá đỡ cáp để đảm bảo cáp luôn luôn không chạm mặt đất, không để cáp cọ sát làm xây xước tổn hại đến vỏ bên ngoài của cáp.

Đối với tuyến cáp đi trong mương cáp trong trạm 110kV có nhiều cáp hiện trạng, trên giá đỡ ống, cáp lên cột và các đoạn cáp tận dụng có chiều dài ngắn sẽ tiến hành kéo cáp bằng thủ công cáp chạy trên cơ cấu con lăn, cuộn cáp đặt trên giá đỡ cáp để đảm bảo cáp luôn luôn không chạm mặt đất, không để cáp cọ sát làm xây xước tổn hại đến vỏ bên ngoài của cáp.

- Khi rải cáp cần chú ý phải ra theo đúng chiều mũi tên ghi trên lô cáp.
- Tại chỗ cáp đổi hướng đảm bảo bán kính trong của cáp $\geq 1,5m$
- Khi đi giao chéo với đường ống nước cáp được đặt bên dưới và phải đảm bảo khoảng cách giữa cáp và đường ống nước là $\geq 0,5m$.
- Khoảng cách giữa 2 cáp điện lực đặt song song là $\geq 0,25m$. Trường hợp đi song song với đường cáp thông tin phải đảm bảo khoảng cách giữa chúng là $\geq 0,5m$. Nếu giao chéo với cáp thông tin thì cáp lực phải đặt bên dưới và luôn trong ống thép, khoảng cách giữa 2 cáp là $\geq 0,25m$.
- Khoảng cách ngang từ cáp tới các công trình xây dựng $\geq 1m$.
- Những đoạn vượt các công trình ngầm khác phải báo đơn vị thiết kế để xử lý cụ thể.

4.2.5. Công tác hoàn thiện trả lại mặt bằng của hè đường:

Việc hoàn trả hè đường được thực hiện vào ngày đào hào cáp để đảm bảo vệ sinh môi trường. Các vị trí phải làm hộp nối cáp sẽ hoàn trả sau khi thi công xong. Phải có phương án dự phòng để đảm bảo vệ sinh môi trường và an toàn cho giao thông.

Nhân lực và vật tư cho việc hoàn trả mặt đường, bên B sẽ hợp đồng với Sở GTCC của TP Hà Nội để đảm bảo hoàn trả mặt hè, đường như cũ.

Sau khi hoàn trả xong mặt hè đường tiến hành chôn cọc mốc báo hiệu cáp theo quy định của Tổng Công ty ĐL TP. Hà Nội.

4.2.6. Làm hộp đầu cáp: (Tuỳ thuộc vào kiểu đầu cáp mà có cách làm phù hợp)

- Dỡ hòm thiết bị, kiểm tra số lượng vật liệu có trong hòm xem có đủ và đúng qui cách như trong bảng kê kèm theo không.
- Đưa đầu cáp lên vị trí định làm hộp đầu cáp đo chiều dài. Xác định kích thước cần thiết của đầu cáp, có thể cắt bỏ đoạn thừa.
- Xác định chiều dài lớp vỏ bảo vệ bên ngoài cáp cần bóc bỏ:
- Cưa cắt loại bỏ đoạn vỏ cáp
- Tách các lõi cáp
- Làm nổi đất từng lõi cáp
- Lắp đặt ống co ngót
- Lắp đặt đầu cuối (tán cắt mưa)
- Dùng băng keo cao su silicon số 70 quấn bọc khoảng cách giữa mép trên của tán cắt mưa với thân đầu cốt điện.
- Tiếp tục làm cho các nhánh cáp còn lại; Tập trung đuôi của các dây đai nổi đất và nối chúng với hệ thống nổi đất.
- Thí nghiệm cách điện theo quy định.
- Dọn vệ sinh, thu dọn môi trường xung quanh kết thúc công việc.

4.2.7. Làm hộp nối cáp: (Tuỳ theo sách hướng dẫn cụ thể để thi công)

- Dỡ hòm thiết bị, kiểm tra số lượng vật liệu có trong hòm xem có đủ và đúng qui cách như trong bảng kê kèm theo không.
- Hàn dây tiếp địa vào đai thép đã được vệ sinh sạch.
- Luồn 2 đầu lõi cáp vào ống măng sông, ép bằng dụng cụ ép cốt chuyên dùng, quấn các lớp băng cách điện xung quanh mỗi nối theo đúng qui định của nhà chế tạo.

4.2.8. Lắp đặt hệ thống tiếp địa:

4.2.8.1. Tiếp địa tủ:

- Đào rãnh hệ thống tiếp địa bằng phương pháp thủ công với chiều rộng, dài, sâu theo thiết kế, đảm bảo cọc được chôn sâu dưới mặt đất 0,7m.
- Điện trở nổi đất tủ, tiếp địa lắp lại yêu cầu $R \leq 10$ ôm. Kiểm tra việc đo đặc điện trở suất của tiếp địa, nếu không đạt phải kiến nghị chủ đầu tư và TVTK xử lý tiếp.
- Khi lắp đặt rãnh tiếp địa, đất được đầm kỹ bằng đầm rung. Yêu cầu đất lấp không được lẫn đá sỏi, tạp chất, mùn cây.

4.2.8.1. Tiếp địa cho giá đỡ cáp lắp mới trong hào kỹ thuật:

- Đào rãnh hệ thống tiếp địa bằng phương pháp thủ công với chiều rộng, dài, sâu theo thiết kế, đảm bảo cọc được chôn sâu dưới mặt đất 0,7m.
- Điện trở nổi đất yêu cầu $R \leq 10$ ôm. Kiểm tra việc đo đặc điện trở suất của tiếp địa, nếu không đạt phải kiến nghị chủ đầu tư và TVTK xử lý tiếp.

4.2.9. Công tác bê tông:

- Vật liệu xây dựng: Cát, Đá phải đúng cấp phối theo qui định. Đá, Cát phải được rửa sạch;
- Nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch và không có các yếu tố ăn mòn;
- Cốt thép, cốt pha phải đặt đúng theo chỉ dẫn trong các bản vẽ thiết kế;
- Công tác trộn bê tông dùng phương pháp thủ công;

Tại mỗi vị trí bê tông phải được đổ thành từng lớp dày 25cm và đầm chặt bằng thủ công. Lưu ý bê tông phải đảm bảo được đổ liên tục không được gián đoạn tránh tình trạng lớp trước đã khô mới đổ lớp sau;

Sau khi đổ bê tông phải tưới nước bảo dưỡng theo đúng quy định.

4.2.10. Vận chuyển vật tư, đất thừa:

Vận chuyển đất, đá đào lên: Dùng thủ công xúc vét đất đá thừa lên xe tự đổ tải trọng $\geq 3,5$ tấn đổ ra bãi rác thành phố.

Vận chuyển thiết bị: Vận chuyển thiết bị bằng xe ô tô. Khi vận chuyển phải có định chắc chắn, kê chèn, chằng buộc cẩn thận. Bốc dỡ lên xuống ô tô bằng cầu.

4.3. Lắp đặt tuyến ống thép qua cầu Kênh Mương:

Đối với đoạn cáp đi trên giá đỡ có sẵn gắn trên thành cầu vượt kênh mương được luồn trong ống nhựa xoắn HDPE 195/150 luồn trong ống thép DN200 để chống cháy và bảo vệ tác động cơ học. Tuyến ống thép DN200 được sơn lót chống gỉ và sơn màu đỏ nhận diện. Trên bề mặt ống dọc theo thân ống cứ mỗi khoảng cách 1m được chú thích dòng chữ : “**CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC 24KV**” màu vàng, cỡ chữ cao 80mm.

Tuyến ống DN200 được đặt trên thành cầu và được cố định gờ ống thép.

Tại 02 bên bờ sông xây dựng 02 gờ đỡ bằng bê tông M150# kích thước 600x600x600 để đỡ 02 ống thép DN200 từ trên giá đỡ xuống và đỡ bù bê tông M150# để che đầu ống.

4.4. Lắp đặt tủ RMU (các trạm cắt):

- Tất cả các thiết bị chính được thí nghiệm, nghiệm thu trước khi lắp đặt đồng thời phải được chằng néo cẩn thận vận chuyển bằng ô tô đến vị trí đặt sau đó tùy theo tình hình cụ thể được đặt lên giá đỡ bằng xe cẩu tự hành hoặc palăng.

- Khi lắp đặt có biện pháp cố định chắc chắn thiết bị, bảo quản các điểm tiếp xúc, bộ phận đóng cắt, truyền động cẩn thận.

- Việc lắp đặt, đấu nối phải tuân thủ theo đúng yêu cầu trong thiết kế và quy định của ngành điện.

- Trước khi lắp đặt nhà thầu sẽ nghiên cứu bản vẽ thiết kế và Catalogue của các thiết bị cùng với các hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất, kiểm tra đầy đủ các phụ kiện và các dụng cụ thi công cần thiết.

- Lắp đặt tủ: Công tác lắp đặt được thực hiện theo tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo thiết bị, bản vẽ thiết kế, các quy phạm thi công hiện hành.

- Công tác lắp đặt:

- + Nhận bàn giao lưới điện từ phòng điều độ vận hành sau khi đã kiểm tra và làm các thủ tục theo quy trình an toàn.

- + Tiến hành xây dựng bệ tủ trước.

- + Đưa vỏ tủ lên bệ tủ. Lắp cố định vỏ bảo vệ tủ trung thế vào bệ tủ đảm bảo chắc chắn và cân đối không bị xô, lệch.

- + Đưa tủ điện vào trong vỏ tủ, đặt tủ cân đối trên khung đỡ vỏ tủ. Kiểm tra độ nghiêng của tủ bằng thước cân bằng. sau đó cố định chặt chân tủ với khung đỡ bằng bulong.

+ Sau khi lắp đặt xong tủ, tiến hành kiểm tra đồng hồ báo khí đảm bảo không bị hao hụt so với tiêu chuẩn của nhà sản xuất. Tiến hành thao đóng cắt cầu dao trong tủ, đóng cắt tiếp địa tủ, đảm bảo công tác đóng cắt nhẹ nhàng, chính xác, không bị kẹt truyền động. Tay thao tác khi đóng cắt có đủ khoảng cách không bị vướng vào thành vỏ tủ.

+ Lắp đặt đầu nối dây tiếp địa vỏ tủ ra hệ thống tiếp địa tủ trung thế, lắp điện trở sấy cùng hệ thống cảnh báo sự cố cáp...(Sau khi lắp đặt cáp vào ngăn tủ). Hoàn thiện công tác lắp đặt tủ trung thế.

4.5. Phần trạm biến áp:

4.5.1. Lắp đặt máy biến áp

Trước khi cẩu, vận chuyển máy đến vị trí lắp đặt cần dùng thiết bị đo lường để kiểm tra sơ bộ máy biến áp nếu phát hiện hư hỏng phải có biện pháp xử lý. Trong quá trình vận chuyển phải chằng buộc máy chắc chắn, tránh bị xóc mạnh hoặc va đập vào thành xe... Sau khi vận chuyển đến vị trí dùng Mègôm-mét kiểm tra xem các pha có bị đứt dây hoặc chạm chập ...trước khi cẩu máy lên lắp đặt.

Lắp máy biến áp trên cột có thể dùng phương pháp lắp bằng cơ giới hoặc bằng thủ công .

+ Lắp bằng cơ giới: áp dụng cho các vị trí trạm có địa hình bằng phẳng, thuận lợi cho thi công cơ giới. Thường dùng trong trường hợp kết hợp việc vận chuyển máy biến áp đến công trình. Trình tự lắp máy bằng cần cẩu như sau :

- Lắp giá đỡ máy biến áp trước khi cẩu máy lên giá .
- Dùng cần cẩu có sức nâng 12,5 tấn, chọn vị trí thích hợp, hạ các chân phụ của cần một cách chắc chắn (chú ý chống lún cho chân phụ cần) .
- Buộc cáp vào vị trí trên thân máy, móc cần và nâng từ từ máy lên và xoay dần vào vị trí. Chú ý để máy thăng bằng, không để cáp sát vào sứ cách điện của máy, không để máy văng, va vào cột, xà hoặc cầu giạt cục gây hỏng máy...
- Phối hợp giữa lực kéo, chỉnh của người đưa máy vào đúng vị trí và từ từ hạ máy đặt trên giá. Căn chỉnh để máy nằm trên mặt bằng, không bị nghiêng, lệch (căn bằng Nivô hoặc bọt nước thăng bằng qua ống nhựa).
- Bắt bu lông vào chân để cố định máy trên giá đỡ.
- Bắt tiếp địa trạm vào vị trí lắp trên thân máy.

4.5.2. Thay thế chống sét van:

- Công tác lắp đặt thay thế chống sét van trạm treo được thực hiện bằng phương pháp thủ công trên độ cao < 10m.
- + Kiểm tra các vị trí lắp đặt chống sét trên trạm biến áp treo.
- + Trước khi lắp đặt phải được kiểm tra và thí nghiệm đảm bảo yêu cầu kỹ thuật vận hành.
- + Tháo hạ chống sét van hiện có.
- + Công tác lắp đặt chống sét đảm bảo theo đúng hồ sơ thiết kế và các hướng dẫn của nhà sản xuất.

+ Đưa chống sét lên vị trí lắp đặt, trong quá trình đưa lên vị trí bằng dây thừng phải tránh để thân chống sét vướng, va thân cột làm vỡ, rách các tán cách điện dẫn đến hư hại thiết bị.

+ Cố định đế chống sét vào thanh xà, giá đỡ chống sét, sử dụng bu long cố định đảm bảo chắc chắn. Kiểm tra đo khoảng cách an toàn đầu cực chống sét giữa pha với pha, pha với đất đảm bảo an toàn vận hành.

+ Đầu nối chống sét: Lắp đặt dây dẫn từ điểm đầu nối (hàm trên SI, đầu cực MBA) xuống đầu nối với đầu với đầu chống sét. Đảm bảo đầu cốt với đầu cực, các điểm tiếp xúc dây với đầu cực phải khít chặt hoàn toàn, không cong vênh. Cố định dây chống sét vào các đầu cực thiết bị cần bảo vệ bằng ghíp đầu hoặc đầu cốt, đầu đầu chuyên dụng.

+ Tại các vị trí lắp thiết bị, sử dụng dây bọc cách điện đồng cùng cấp điện áp để đảm bảo an toàn vận hành.

+ Các đầu cực dưới của chống sét được đầu nối bằng dây đồng trần 35 mm² phần đầu dây ra được đầu nối vào dây tiếp địa của cột dẫn từ dưới đất lên đến vị trí lắp chống sét.

+ Sau khi hoàn tất công tác lắp dây chống sét, tại các đầu cực trên của chống sét, lắp đặt chụp cực chống sét van tại các đầu cực để đảm bảo an toàn vận hành, chụp cực 3 pha được phân bổ màu khác nhau và lắp ngay ngắn ôm khít vào đầu cực không bị nghiêng, xô lệch.

+ Hoàn thành công tác lắp đặt chống sét. Kiểm tra lại toàn bộ công tác lắp đặt. Đạt yêu cầu kỹ thuật vận hành.

4.5.3. Lắp đặt tủ RMU trong trạm xây:

- Tất cả các thiết bị chính được thí nghiệm, nghiệm thu trước khi lắp đặt đồng thời phải được chằng néo cẩn thận vận chuyển bằng ô tô đến vị trí đặt sau đó tùy theo tình hình cụ thể được đặt lên giằng xà bằng xe cẩu tự hành hoặc palăng.

- Khi lắp đặt có biện pháp cố định chắc chắn thiết bị, bảo quản các điểm tiếp xúc, bộ phận đóng cắt, truyền động cẩn thận.

- Việc lắp đặt, đầu nối phải tuân thủ theo đúng yêu cầu trong thiết kế và quy định của ngành điện.

- Trước khi lắp đặt nhà thầu sẽ nghiên cứu bản vẽ thiết kế và Catalogue của các thiết bị cùng với các hướng dẫn lắp đặt của nhà sản xuất, kiểm tra đầy đủ các phụ kiện và các dụng cụ thi công cần thiết.

- Lắp đặt tủ: Công tác lắp đặt được thực hiện theo tài liệu hướng dẫn của nhà chế tạo thiết bị, bản vẽ thiết kế, các quy phạm thi công hiện hành.

- Công tác lắp đặt:

+ Nhận bàn giao lưới điện từ phòng điều độ vận hành sau khi đã kiểm tra và làm các thủ tục theo quy trình an toàn.

+ Tiến hành lắp đặt giá đỡ tủ trước, cố định giá xuống sàn, sau đó tiến hành lắp đặt tủ RMU lên giá đỡ, làm tiếp địa tủ, luôn cáp vào các ngăn tủ.

4.5.4. Thi công lắp đặt LBS kiểu hở-Dầu-22kV-630A-16kA/s-Cách điện sứ gốm-CO bằng tay:

- Cầu dao phụ tải phải kiểm tra cách điện, và tiếp xúc xem có bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển không để có phương án sử lý và thay thế, nghiêng cứu catalogue và lắp đặt theo hướng dẫn.

- Kết hợp thủ công với dùng xe cầu để đưa cầu dao phụ tải lên điểm lắp đặt tại các vị trí thuận lợi, sát đường giao thông. Tại các vị trí phải lắp thủ công vận chuyển máy vào vị trí dưới chân cột, dùng bu ly, dây chèo để kéo cầu dao phụ tải lên điểm lắp đặt, trong quá trình đưa lên vị trí phải dùng dây phụ để điều chỉnh hướng thiết bị, tránh để thiết bị xoay va đập vào thân cột làm hư hại thiết bị. Sau khi lên đến vị trí lắp đặt, từ từ đưa máy cắt, máy biến điện áp vào vị trí đặt trên xà đỡ. Lắp đặt cố định để cầu dao phụ tải vào xà đỡ bằng bu lông đảm bảo chắc chắn.

- Sau khi lắp cố định cầu dao phụ tải trên vị trí, đảm bảo kỹ thuật. Tiến hành đấu nối dây đường trục xuống các đầu cực cầu dao phụ tải, đảm bảo các đầu dây được đấu lần lượt đúng thứ tự pha trên các đầu cực.

- Trong quá trình thi công lắp cầu dao phụ tải tại các vị trí TBA, cần che chắn toàn bộ mặt máy biến áp để bảo vệ chống va đập vật tư trong quá trình thi công vào sứ đứng mặt máy.

4.5.5. Công tác lắp dây buộc định hình cổ sứ:

Dây buộc cổ sứ định hình được lắp trên cổ sứ để cố định dây bọc cách điện vào cổ sứ đứng, đưa dây dẫn lên cổ sứ sau đó tiến hành cố định dây dẫn vào cổ sứ đứng bằng dây buộc định hình, sau đó xoắn hãm hai đầu dây buộc dọc theo dây dẫn hai bên cổ sứ, đảm bảo các mối giằng hãm dây chắc chắn vào cổ sứ, dây dẫn sau khi buộc phải chặt khít vào cổ sứ đứng không bị lỏng lẻo.

4.5.6. Lắp hộp che đầu cực, hộp che cáp Máy biến áp.

*** Công tác lắp đặt được thực hiện tại các vị trí TBA**

- Tại TBA Phương Nhị 3.

- Toàn bộ công tác lắp đặt được thực hiện trong ngày cắt điện, sau khi đã hoàn tất công tác lắp tủ RMU để cấp nguồn cho máy biến

*** Hộp che đầu cực máy**

+ Công tác lắp đặt hộp che đầu cực máy biến áp như sau: Hộp che đầu cực máy phải được gia công đúng theo đúng kích thước đã được phân bổ trong thiết kế phù hợp với kích thước mặt máy hiện đang vận hành.

+ Sử dụng dây thừng buộc, đưa chụp cực lên mặt máy biến áp, cân chỉnh và đặt chụp cực lên mặt máy, cân chỉnh các tai, lỗ bắt vít vừa khớp với các chân lỗ Bu lông trên mặt máy. Trong quá trình chụp vào mặt máy cần hết sức cẩn thận tránh vỗ chụp va đập với sứ, ty sứ mặt máy làm hư hại, mất an toàn vận hành.

+ Lắp bu lông, xiết cố định thân hộp che vào mặt máy biến áp chắc chắn. Sau khi cố định chụp vào mặt máy chắn chắn, không xô lệch, kiểm tra khoảng cách giữa các đầu cực máy biến áp với thân vỏ hộp che phải đảm bảo đủ khoảng cách an toàn vận hành.

+ Hoàn thiện công tác lắp hộp che đầu cực máy biến áp.

*** Hộp che cáp cao thế máy**

+ Công tác lắp đặt hộp che cáp cao thế máy biến áp như sau: Hộp che cáp cao thế máy phải được gia công đúng theo đúng kích thước đã được phân bổ trong thiết kế phù hợp với kích thước hộp che đầu cực máy.

+ Sử dụng dây thừng buộc, đưa hộp lên điểm lắp máy biến áp, đưa đầu hộp che ốp khớp vào lỗ ra cáp của hộp che cực máy biến áp. Cân chỉnh cố định thân hộp với hộp che cực máy chắc chắn, không xô lệch.

+ Tiến hành lắp cố định phần nắp hộp ốp vào thân hộp che cáp. (công tác này thực hiện sau khi đã lắp cố định cáp từ tủ trung thế lên máy biến áp)

*** Hộp che cáp hạ thế máy**

+ Công tác lắp đặt hộp che cáp hạ thế máy biến áp như sau: Hộp che cáp hạ thế máy phải được gia công đúng theo đúng kích thước đã được phân bổ trong thiết kế phù hợp với kích thước hộp che đầu cực máy.

+ Sử dụng dây thừng buộc, đưa hộp lên điểm lắp máy biến áp, đưa đầu hộp che ốp khớp vào lỗ ra cáp của hộp che cực máy biến áp. Cân chỉnh cố định thân hộp với hộp che cực máy chắc chắn, không xô lệch.

+ Tiến hành lắp cố định phần nắp hộp ốp vào thân hộp che cáp. (công tác này thực hiện sau khi đã lắp cố định cáp từ tủ hạ thế từ máy biến áp)

4.5.7. Thi công xây dựng móng cột trạm (tại TBA Phương Nhị 3):

*** Xác định tim mốc:**

- Trước khi mở móng, đơn vị thi công kiểm tra lại cọc mốc các G đã được nhận của thiết kế và chủ đầu tư. Xác định các vị trí trung gian theo đúng đề án chia cột trung gian của thiết kế.

- Trường hợp các vị trí có khoảng cột sai lệch quá giới hạn so với thiết kế, hoặc vị trí cột trên cắt dọc không phù hợp địa hình, địa chất thực tế trên tuyến nhà thầu sẽ báo ngay bằng văn bản cho cơ quan thiết kế và chủ đầu tư xem xét và chỉ khi có ý kiến của chủ đầu tư mới được phép thi công.

- Chỉ sau khi xác định chính xác vị trí móng cột theo đúng đề án thiết kế và đảm bảo kỹ thuật thi công, đơn vị thi công mới triển khai thi công đào, đúc móng.

*** Công tác đào hố móng:**

- Trong quá trình đào hố móng, đơn vị thi công căn cứ vào các mốc ngoài hố móng để xác định đúng tâm hố đào, đánh dấu phạm vi đào;

- Xung quanh hố móng dọn dẹp sạch sẽ, phần đất đào lên được san đều xung quanh miệng hố đào, cách miệng hố 0,5m, đất được san phẳng tạo mặt bằng tập kết vật liệu đúc móng và mặt bằng thi công;

- Những vị trí móng cột nào vướng phải chướng ngại vật (đường dây thông tin, đường cấp thoát nước) hoặc móng có nền đất yếu, không đảm bảo cường độ chịu nén mà chúng tôi không thể tự xử lý được thì chúng tôi thông báo cho Chủ đầu tư và thiết kế để có biện pháp xử lý.

- Đáy hố móng sau khi đào xong được dọn sạch, làm bằng phẳng, khô ráo và được kiểm tra cao độ công trình.

- Móng cột sau khi đào xong được nghiệm thu nội bộ giữa các đơn vị thi công, sau đó mới nghiệm thu với giám sát kỹ thuật bên A.

- Các hố móng sau khi được nghiệm thu đạt yêu cầu kỹ thuật đơn vị thi công mới tiến hành cho đúc bê tông.

Lưu ý: Trong quá trình đúc móng do trạm cũ hiện đang mang điện, đơn vị thi công phải có biện pháp cảnh báo, rào chắn đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thi công.

*** Vật liệu đúc móng và công tác bảo quản:**

- Trước khi công tác đúc móng chúng tôi xuất trình cho Chủ đầu tư các chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất, theo đúng yêu cầu trong thương thảo hợp đồng giữa hai bên. Tuy nhiên chủ đầu tư có thể kiểm nghiệm nếu thấy cần thiết, chúng tôi sẽ chịu kinh phí thí nghiệm này nếu kết quả cho thấy không đảm bảo yêu cầu của chủ đầu tư.

- Xi măng được bảo quản trong kho kín và sử dụng theo kiểu xoay vòng (vào trước ra sau). Xi măng được đặt cách ly với mặt đất bằng gỗ kê có chiều dày lớn hơn 20cm.

- Đá, cát sử dụng đúc móng phải đúng nguồn cát đá theo thiết kế cấp phối. Trước khi đúc móng, cát phải được sàng loại bỏ các mùn, que lẫn trong cát. Cát không được lẫn các hạt sỏi và đá dăm có kích thước lớn hơn 10mm. Đá đúc móng phải sạch và tỷ lệ viên dẹt nằm trong giới hạn cho phép: không quá 35% khối lượng, hạt mềm yếu không quá 10% khối lượng, không lẫn đất sét cục. Cát sỏi sẽ được chứa trên những nền cao khô ráo, sạch sẽ không lẫn đất, có ngăn cách giữa các loại để tránh tình trạng lẫn lộn cỡ hạt và nhiễm bẩn. Xung quanh bãi chứa phải có hệ thống rãnh thoát nước để phòng nước mưa từ nơi khác đổ vào bãi chứa.

***Thi công ván khuôn:**

- Ván khuôn phải được chế tạo đúng kích cỡ, nếu là ván khuôn gỗ thì phải đủ dày để chống lại áp xuất của bê tông ướt mà không bị biến dạng. Các khuôn phải được định vị chắc chắn đủ để chịu đựng mà không bị biến dạng.

- Bê tông chỉ được đổ khi hệ thống ván khuôn và dàn giáo được chủ đầu tư kiểm tra và chấp thuận.

*** Làm sạch ván khuôn:**

- Khoảng trống để đổ bê tông không được so chát bẩn, mặt cưa bụi ... trước khi đổ bê tông. Bề mặt tiếp xúc với bê tông được giữ sạch sẽ và được quét một lớp dầu thích hợp hay một chất khác được chấp thuận. Cần thận không được để lớp dầu lót tiếp xúc với cốt thép hay bê tông ở các mối nối liên kết khác, ván khuôn phải được làm sạch hoàn toàn sau khi sử dụng.

*** Tháo dỡ ván khuôn :**

- Ván khuôn cho các bề mặt thẳng đứng như các mặt hông của móng được tháo dỡ trong vòng ít hơn 15 giờ, tránh không làm hư hỏng bê tông đặc biệt là các cạnh nhô ra và các chi tiết chôn sẵn.

- Sau khi tháo dỡ ván khuôn chúng tôi sẽ có biện pháp bảo vệ cần thiết đối với bề mặt bê tông. Chúng tôi có trách nhiệm tháo dỡ toàn bộ các thành phần ván khuôn của bê tông một cách an toàn.

*** Công tác thi công bê tông móng:**

+ Yêu cầu chung:

- Nhà thầu tiến hành công tác bê tông theo đúng những yêu cầu của tiêu chuẩn TCVN-5540-1991 và TCVN-5592-1991;

- Trước khi trộn đổ bê tông chúng tôi mời đại diện Chủ đầu tư, tư vấn giám sát, tư vấn thiết kế nghiệm thu bê tông lót, lắp đặt cốt thép, kết cấu ván khuôn. Mọi sai sót không đúng quy định được chúng tôi sửa chữa hoàn chỉnh;

- Chúng tôi phải đệ trình kết quả thiết kế cấp phối bê tông, trong đó sử dụng vật liệu xi măng, cát, đá trước khi sử dụng cho công tác đổ bê tông tại công trường;

- Bê tông có thể đủ dẻo để đổ vào các góc cạnh của khuôn và quanh chu vi của cốt thép mà không bị phân ly hay nước tụ tập ở trên mặt thoáng, sao cho khi tháo ván khuôn, mặt bê tông phải nhẵn, đặc chắc, không bị rỗ tổ ong, nứt nẻ hay đọng quá nhiều nước.

- Mác bê tông được cơ quan có đủ tư cách pháp nhân thiết kế cấp phối và thí nghiệm mẫu bê tông;

- Cường độ bê tông yêu cầu là cường độ chịu nén 7 ngày và 28 ngày tính từ khi đổ bê tông theo kết quả thí nghiệm trên mẫu thử của bê tông sản xuất.

- Phương pháp thử cường độ bê tông tuân theo TCVN-3118-1993 và TCVN-3119-1993.

- Nhà thầu không đổ bê tông khi GSKT A chưa duyệt vật liệu.

- Đặt buộc cốt thép đúng bản vẽ thiết kế. Toàn bộ cốt thép lúc đặt buộc tại móng phải được đặt trên viên kê bê tông M100.

- Sau khi đặt buộc cốt thép móng xong tiến hành báo GSKT A để nghiệm thu chuyển bước thi công đúc bê tông móng.

*** Cấp phối và kiểm tra cấp phối:**

- Nhà thầu sẽ thuê và chịu kinh phí để các phòng thí nghiệm và thiết kế cấp phối và kiểm tra mẫu.

- Hỗn hợp bê tông được tính toán và kiểm tra theo tiêu chuẩn TCVN-4453-1995.

*** Quá trình đúc bê tông được thi công theo trình tự sau:**

- Xác định chính xác tâm móng, tâm trụ.

- Kiểm tra độ sâu hố móng, lấy mặt bằng đáy hố móng;

- Ghép cốp pha bản bê tông lót móng.

- Tiến hành đúc bê tông lót móng.

- Định vị lại tim móng, tim trụ, phương chiều đặt cốt thép móng (Đánh dấu điểm ở lớp bê tông lót).

- Ghép cốp pha móng.

- Đúc bê tông móng.

- Bảo dưỡng ẩm bê tông.

4.6. Vận chuyển vật tư, đất thừa:

Vận chuyển đất, đá đào lên: Dùng thủ công xúc vét đất đá thừa lên xe tự đổ tải trọng $\geq 3,5$ tấn đổ ra bãi tập kết vật liệu xây dựng của thành phố (dự kiến cách khu vực dự án 25km).

Vận chuyển thiết bị: Vận chuyển thiết bị bằng xe ô tô. Khi vận chuyển phải cố định chắc chắn, kê chèn, chằng buộc cẩn thận. Bốc dỡ lên xuống ô tô bằng cầu.

4.7. Công tác tháo dỡ thu hồi tuyến cũ:

- Phải tuân thủ qui trình thao tác đóng cắt điện trước khi tháo dỡ.
- Phải neo tạm các cột đảm bảo an toàn khi tháo hạ dây, sứ phụ kiện...
- Tháo phụ kiện, sau đó tiến hành tháo dây và cách điện, dây dẫn được dùng làm dây mồi để kéo dây mới kéo đến đầu cuộn dây cũ đến đấy. Thu dọn mặt bằng khi thi công xong.
- Do các vị trí cột có mặt bằng thuận lợi đảm bảo cho máy móc, xe cẩu vận hành nên sẽ tiến hành tháo hạ cột sử dụng thủ công kết hợp với xe cẩu.
- Khi tháo dỡ cần tuân thủ đúng quy phạm thi công hiện hành. Khi vượt chương ngại vật thì phải làm giàn giáo chắc chắn bảo đảm an toàn cho công tác tháo hạ.

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

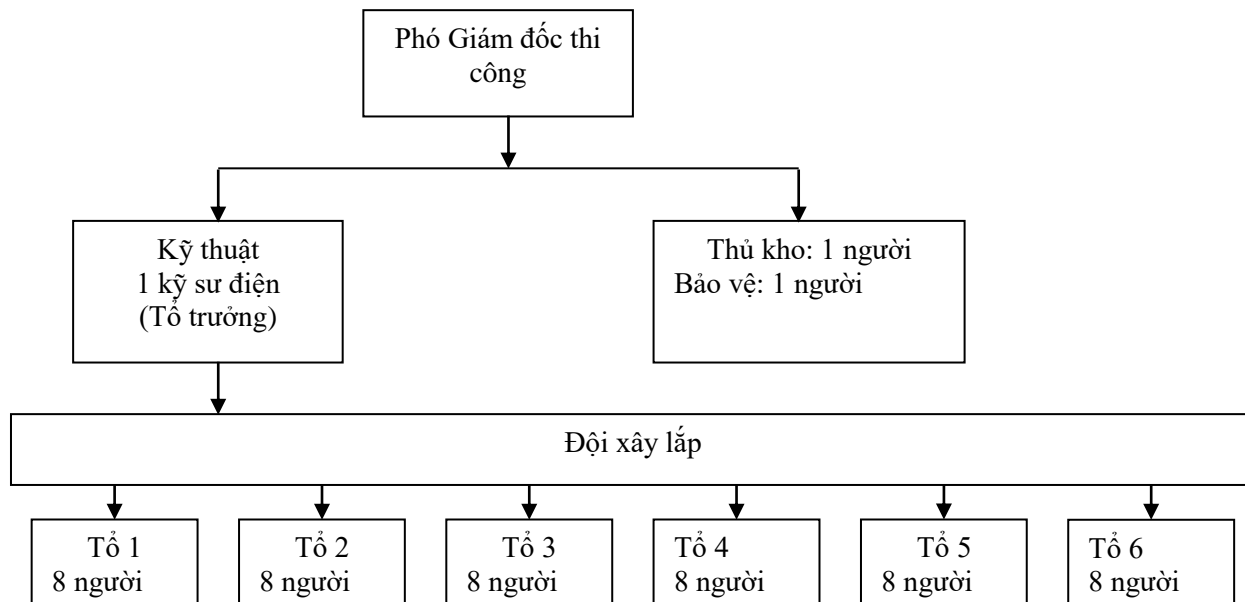
Bảng dự kiến tiến độ thi công công trình như sau:

STT	Công việc	Thời gian thi công (ngày thứ)									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	...
1	Nhận tuyến, lập phương án tổ chức thi công, chuẩn nhân lực máy móc thi công	—									
2	Đặt mua vật tư thuộc phạm vi nhà thầu	—	—								
3	Đào đúc móng tủ RMU		—	—							
4	Đào hào lắp ống nhựa, hoàn trả hệ đường		—	—	—	—	—				
5	Kéo rải cáp ngầm trung thế				—	—	—	—			
6	Lắp đặt, thí nghiệm tủ RMU (phần không mang điện)						—	—			
7	Thay MBA, tủ hạ thế, đấu nối cáp ngầm vào tủ RMU, cải tạo phần trung thế các trạm biến áp. Thí nghiệm, đóng điện							—	—	—	
8	Xử lý tồn tại sau đóng điện									—	
9	Bàn giao công trình										—

CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG

6.1. Biểu đồ nhân lực:

Bố trí lực lượng thi công trên tuyến (xem sơ đồ)



6.2. Bảng dự trữ phương tiện xe, máy thi công:

TT	Loại thiết bị	TT	Loại thiết bị
I	Phục vụ công tác chuẩn bị	3	Tô chữ A
1	Máy toàn đạc điện tử	4	Máy cẩu ADK -12.5 T
2	Máy Thủy bình, kinh vĩ	V	Phục vụ kéo dây
II	Phục vụ vận chuyển	1	Bìn ra dây
1	Ô tô tải ASIA 15 T	2	Ròng rọc kéo dây tự tạo
2	Ô tô tải IFA 7T	3	Tời cối xay 5T
3	Ô tô tải IFA ben 5T	VI	Các loại thiết bị khác
4	Xe bò lốp	1	Máy phát điện 4,5 KW
5	Móc kéo bánh lốp	2	Máy hàn điện 1,5 KW
6	Xe U Oát tải 2,5 T	3	Máy phun sơn 1,5 KW
III	Phục vụ thi công móng	4	Máy cắt uốn thép
1	Máy trộn bê tông 150 L	VII	Các thiết bị thí nghiệm hiệu chỉnh
2	Máy đầm dùi 1,5 KW	1	Đồng hồ kiểm tra cách điện
3	Máy bơm nước 15 m ³ /h	2	Đồng hồ vạn năng
3	Máy đầm đất 1,5 KW	3	Máy thử cách điện cao áp
IV	Phục vụ lắp dựng cột	4	Máy đo điện trở
1	Tời cối xay 5T	5	Máy thử mẫu dầu
2	Pa lăng xích 5T	6	Máy thí nghiệm cáp

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

7.1. Quy định chung:

ĐIỀU 1: Khi thiết kế và tổ chức thi công phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- 1) Các biện pháp phòng ngừa tai nạn lao động toàn bộ công trình nói chung và cho từng vị trí nói riêng.
- 2) Đảm bảo các yêu cầu về thiết bị an toàn để trang bị cho công nhân cho máy móc thiết bị.
- 3) Các biện pháp thi công và biện pháp an toàn khi làm việc trong các điều kiện đặc biệt.
- 4) Các yêu cầu cần thiết để đảm bảo sức khỏe cho công nhân như thời gian làm việc nghỉ ngơi, nước uống, chống mưa, nắng, rét.

ĐIỀU 2: Trước khi thi công công trình phải tổ chức cho công nhân học tập kỹ các biện pháp thi công quy trình kỹ thuật an toàn cho công việc mà người công nhân phải làm . Kiểm tra sát hạch đạt yêu cầu rồi mới làm việc.

ĐIỀU 3: Công nhân làm việc xây dựng đường dây phải đảm bảo các tiêu chuẩn sau đây.

- 1) Từ 19 tuổi trở lên có đủ sức khỏe, không mắc bệnh kinh niên mãn tính và phải được y bác sỹ chứng nhận.
- 2) Trước khi đi làm việc trên cao phải được y bác sỹ khám sức khỏe lại.
- 3) Những công nhân dưới 18 tuổi chỉ được làm những công việc nhẹ và phụ ít nhất cũng phải từ 18 tuổi trở lên.
- 4) Có khả năng chứng nhận để học và kiểm tra sát hạch đạt yêu cầu về kỹ thuật an toàn do công ty xí nghiệp cấp.
- 5) Có đủ dụng cụ phòng hộ theo tính chất của từng loại công việc ...

ĐIỀU 4: Những công nhân tạm tuyển hoặc những công nhân đang ở thời kỳ tập sự phải đảm bảo những tiêu chuẩn ở điều 3 và các điều kiện sau:

- 1) Đã được học hướng dẫn về quy trình chung, về kỹ thuật an toàn chỉ rõ những điều nghiêm cấm ,những khu vực nguy hiểm mà mỗi công nhân làm việc trên công trình phải tuân theo để tránh tai nạn lao động.
- 2) Đã học tập quy trình an toàn và công việc mình làm.
- 3) Trách nhiệm chung của mỗi công nhân đối với công tác kỹ thuật an toàn lao động và vệ sinh công nghiệp.
- 4) Sau khi được huấn luyện công nhân phải qua kiểm tra để có giấy chứng nhận của giám đốc xí nghiệp.
- 5) Phòng tổ chức lao động xí nghiệp chỉ được giới thiệu xuống đội, phân xưởng những công nhân đạt tiêu chuẩn trên.

ĐIỀU 5: Cán bộ trực thi công phải thường xuyên có mặt nơi làm việc của công nhân để hướng dẫn các biện pháp kỹ thuật an toàn, khi vắng mặt phải bàn giao nhiệm vụ cho người khác với điều kiện người thay thế phải đủ khả năng chuyên môn và nắm vững các biện pháp kỹ thuật an toàn để hướng dẫn cho công nhân thực hiện.

ĐIỀU 6: Khi làm việc độ cao trên 2m hoặc 2m bên dưới có chướng ngại vật nguy hiểm phải đeo dây an toàn.

ĐIỀU 7: Trước khi sử dụng dây an toàn nhất thiết phải kiểm tra các khoá móc và phải được thử nghiệm đúng quy trình kỹ thuật an toàn trong công tác thi công đường dây và trạm biến áp

ĐIỀU 8: Những công nhân làm việc trên cao phải được trang bị túi dụng cụ, đồ nghề, tuyệt đối không được vất các loại vật liệu, dụng cụ xuống đất. Khi làm việc trên cao nhất thiết không được hút thuốc, không uống rượu bia .

ĐIỀU 9: Những công nhân làm việc trên sông nhất thiết phải biết bơi và phải được trang bị đầy đủ thuyền, phao và các dụng cụ cấp cứu cần thiết. Các dụng cụ trên phải được kiểm tra đầy đủ đảm bảo chất lượng tính năng kỹ thuật trước lúc sử dụng.

ĐIỀU 10: Khi thi công qua các công trình mương, đường giao thông, đường dây thông tin và các công trình đặc biệt khác người phụ trách phải liên hệ trực tiếp với cơ quan quản lý các công trình đó để các biện pháp cụ thể về tổ chức thi công và đảm bảo an toàn.

7.2. Biện pháp an toàn khi tổ chức thi công:

Công tác kỹ thuật an toàn trong tổ chức thi công không kể qui mô công trình lớn hay nhỏ, đơn giản hay phức tạp, tất cả mọi người tham gia xây dựng công trình đều phải nghiêm chỉnh chấp hành qui trình qui phạm an toàn của công trình.

Trước khi tiến hành làm việc những người có trách nhiệm như: Cán bộ kỹ thuật, đội trưởng, tổ trưởng phụ trách an toàn...phải kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật an toàn của công việc mình phụ trách và phải có trách nhiệm với công việc đó.

Trước khi làm việc phải tổ chức cho công nhân học tập, thảo luận về biện pháp thi công, qui trình kỹ thuật an toàn và kiểm tra sát hạch những điều chủ yếu kỹ thuật an toàn có ảnh hưởng đến nhiệm vụ thi công.

Dụng cụ thi công phải được kiểm tra trước lúc làm việc đảm bảo chắc chắn phù hợp với điều kiện làm việc, đồng thời phải sử dụng đúng tính năng kỹ thuật qui định.

Công nhân làm việc nhất thiết phải được trang bị phòng hộ lao động theo qui định của công việc và phải sử dụng tốt các phương tiện được trang bị.

Thường xuyên thông báo những trường hợp tai nạn lao động xảy ra trong cán bộ công nhân viên với cơ quan pháp lý cấp trên để có biện pháp ngăn ngừa tai nạn tái diễn và tổ chức rút kinh nghiệm. Biện pháp an toàn khi làm việc trên cao:

Những người làm việc trên cao từ 3m trở lên phải có đầy đủ sức khoẻ, có giấy chứng nhận sức khoẻ của cơ quan y tế, đã được học tập, kiểm tra quy trình đạt yêu cầu và được cấp thẻ trèo cao.

Những người làm việc trên cao phải tuân theo các mệnh lệnh và các biện pháp an toàn do người phụ trách, cán bộ kỹ thuật chỉ dẫn.

Nghiêm cấm bố trí những người uống rượu, bia, không đủ sức khoẻ làm việc trên cao.

Khi làm việc trên cao, quần áo phải gọn gàng, đội mũ bảo hộ và đeo dây an toàn. Dây an toàn phải mắc vào những điểm cố định chắc chắn.

Khi làm việc trên cao phải có túi đựng dụng cụ thi công và được treo vào điểm cố định.

Cấm đưa dụng cụ, vật liệu lên cao hoặc từ trên cao xuống bằng cách tung, ném mà phải dùng dây buộc để kéo lên hạ xuống thông qua các puli, người ở dưới giữ dây phải đứng xa chân cột.

7.3. Biện pháp an toàn khi vận chuyển dụng cụ, vật liệu, thiết bị:

Ôtô dùng để vận chuyển thiết bị, nguyên vật liệu phải biết rõ trọng tải, không được chở quá trọng tải cho phép, khi xe dừng hẳn mới được xếp dỡ hàng. Vật liệu xếp trên xe không được thò ra ngoài thành xe, nếu cồng kênh phải chèn buộc chắc chắn. Khi chuyên chở các vật liệu dài hơn thành xe phải buộc vào đầu cuối của vật liệu cờ đỏ hoặc một tín hiệu nào đó. Khi xe chạy qua chỗ ngoặt phải chú ý người qua lại hai bên lề đường. Chở những vật liệu, thiết bị cao hơn thành xe phải chú ý khi đi qua đường dây điện, thông tin, găm cầu, cành cây và đường có nhiều mấp mô, xe phải giảm tốc độ.

Các xe thô sơ do người kéo khi chuyển, chở vật liệu nặng, cồng kênh phải buộc dây chắc chắn. Qua các đường cong xuống dốc phải đi chậm. Khi xe chở nặng lên dốc phải có gỗ chèn bánh xe.

Đòn gánh, đòn khiêng, đòn trượt, bằng gỗ hay bằng tre phải tốt, chắc chắn. Khi dùng đòn để lật cột phải chú ý đòn bật chở lại vào mặt, không được dùng tre, gỗ mục để khiêng, gánh vật nặng. Khi 2 hay nhiều người cùng khiêng một vật nặng phải thống nhất cùng một bên vai.

Khi lôi kéo những vật nặng, dài như cầu kiện thép, tó, sắt... lên cao hay xuống thấp phải chú ý kiểm tra dây cáp nâng vật thật chắc chắn, người kéo phải có chỗ đứng thật vững chắc. Nếu dùng tời kéo phải chú ý trục quay, dây cáp, khoá hãm trước khi quay tời.

Lúc đang kéo vật nặng lên cao hay xuống thấp tuyệt đối không cho phép người đi lại hay đứng dưới. Tránh vật rơi xuống gây tai nạn. Cầm đưa tay khiêng dưới mép cột vật nặng.

7.4. Kỹ thuật an toàn khi đào hố trồng cột, làm bệ tủ:

Đào móng phải dùng cuốc xẻng, mai, và nhất thiết dùng loại gỗ cứng để làm cần phải chắc chắn phải kiểm tra các dụng cụ trên trước khi sử dụng .

Đất dưới hố đưa lên phải đưa xa miệng hố ít nhất là 0,5 m và không gây trở ngại đến việc đi lại, trên các đáy phải bằng phẳng chỉ lồi lõm không quá 5 % .

Trong thời gian đào móng gặp phải công trình nằm dưới đất như: đường ống nước, dây cáp vv...thì đình chỉ công việc và báo cáo với cơ quan có trách nhiệm để bàn biện pháp tiến hành.

Khi đào móng sâu hơn 1m gặp mạch nước ngầm thì phải dùng gàu hoặc máy bơm để bơm nước ra ngoài và phải có biện pháp xử lý kịp thời. Trong trường hợp này phải dùng ván kê dùng cọc gỗ vuông hoặc tre nẹp, tránh thành móng bị sụt. Chiều dày ván làm đóng cọc không được nhỏ hơn 3cm, gỗ vuông để nẹp không được nhỏ hơn 10x10 cm, tre phải dùng tre già, nẹp đứng phải thẳng đứng sâu hơn đáy móng từ 30-40 cm.

Không được đào hố móng bên cạnh rãnh cáp đang vận hành, đường giao thông, đường ống hơi kim loại khi chưa được cơ quan có trách nhiệm cấp giấy phép.

Khi đào hố ở chỗ có người và xe cộ qua lại thì phải có người giám sát hay phải chắn lại, treo biển cấm, không cho người và xe cộ đi qua, về ban đêm phải treo đèn báo hiệu.

7.5. Kỹ thuật an toàn khi đúc móng lắp đất:

Trong quá trình đúc móng cột trạm tại TBA Cơ Khí Thủy Lợi do trạm cũ hiện đang mang điện, đơn vị thi công phải có biện pháp cảnh báo, rào chắn đảm bảo an toàn trong suốt quá trình thi công

Khi đúc móng phải làm khuôn đúc bằng gỗ (gọi là cốt pha) quy cách kích thước phải phù hợp với quy định sau đây:

- Gỗ làm cốt pha phải dày từ 25 - 30 cm các chỗ tiếp giáp phải kín.
- Nẹp để đóng cốt pha phải dùng gỗ vuông 50 x 50cm khoảng cách của nẹp từ 50-70 cm, cốt pha tiếp xúc với bê tông phải bằng nhau.
- Phải dùng các thanh gỗ để chống cốt pha, đề phòng cốt pha bị xô dịch.
- Trước khi tiến hành công việc phải kiểm tra những công cụ cần thiết để trộn bê tông như: Xẻng, cào, ô doa tưới nước, đầm, bàn trộn... Các dụng cụ này phải chắc chắn và tốt, gỗ làm bàn trộn phải nhỏ hết đỉnh, nếu là tôn phải gò thẳng mép để phòng vấp ngã.
- Những người trộn bê tông phải đi ủng, đeo găng thay vải bạt, quần áo gọn gàng và phải đeo khẩu trang để tránh bụi xi măng, tuyệt đối không được dùng tay không để bốc hoặc dùng chân để gạt bê tông.

Khi tưới nước vào hỗn hợp đá sỏi, xi măng phải dùng doa tưới từ từ đều khắp, không dùng thùng gánh nước đổ ào ào, làm chảy nước xi măng ra ngoài.

Khi xúc vữa bê tông đổ xuống hố xúc gọn vào máng khi phải kiểm tra kích thước, làm vệ sinh dưới hố móng và không có người ở dưới hố, mỗi lớp đổ từ 15 - 25cm và phải đầm cho đều để móng liên kết tốt và không bị rỗ.

Khi bê tông đổ đạt 50% cường độ cần có thể tháo cốt pha, khi tháo phải hết sức thận trọng không được gõ mạnh, đập mạnh tránh vỡ bê tông, ván cốt pha, ván gỗ tháo ra phải nhỏ hết đỉnh và thu dọn gọn gàng.

Trường hợp dùng móng đúc sẵn từ nơi khác đưa tới phải dùng tó, pa lăng, cần cẩu để thả xuống.

Chú ý không được làm đổ thành hố móng và phải lấp dần từng lớp đất một đầm kỹ xung quanh móng vững chắc đảm bảo kích thước đúng thiết kế.

Cấm người được đứng dưới hố trong khi tiến hành thả móng.

Trước khi tiến hành thả móng cần kiểm tra kích thước và vệ sinh hố móng không được bỏ quên hoặc bỏ những dụng cụ vật liệu dưới đó.

Khi điều chỉnh cho đứng phải dùng đòn tre hay xà beng để bẩy không được lấy tay điều chỉnh trực tiếp.

7.6. Biện pháp an toàn khi đóng điện

Việc đóng điện căn cứ vào khối lượng công việc đã thi công xong và được nghiệm thu kỹ thuật đạt yêu cầu.

Việc đóng điện này phải đảm bảo an toàn cho người và thiết bị.

7.7. Biện pháp phòng chống cháy nổ:

*** Các biện pháp phòng cháy nổ:**

- Thực hiện nghiêm chỉnh về pháp lệnh phòng chống cháy nổ.
- Không được mang các vật dễ cháy nổ vào công trường.
- Có các biển báo cấm lửa ở những nơi dễ cháy.
- Các công trình tạm có khả năng gây cháy (như nhà bếp, kho bãi ...) bố trí ở cuối hướng gió, ở các vị trí thấp và phải có nội quy phòng cháy chữa cháy.

- Sử dụng các vật liệu khó cháy như tôn, khung nhà thép, tường bao quanh bằng tôn ... để làm các công trình tạm có khả năng hay gây cháy.
- Tuyên truyền, giáo dục vận động mọi người nghiêm chỉnh chấp hành các nội quy an toàn phòng cháy chữa cháy.

- Có các hình thức khen thưởng và kỷ luật nghiêm minh.

*** Các biện pháp chữa cháy:**

- Khi xảy ra cháy dùng kềm hoặc trống (hoặc bất cứ dụng cụ phát âm thanh nào đánh liên hồi).
- Điện thoại báo cho đơn vị PCCC nơi gần nhất biết địa điểm cháy.
- Khi xảy ra cháy ở khu vực có điện phải kịp thời ngắt cầu dao.
- Đối với các đám cháy như xăng, dầu phải dùng bình CO₂.

7.8. Công tác tháo dỡ thu hồi tuyến cũ

- Phải tuân thủ qui trình thao tác đóng cắt điện trước khi tháo dỡ.
- Phải neo tạm các cột đảm bảo an toàn khi tháo hạ dây, sứ phụ kiện...
- Tháo phụ kiện, sau đó tiến hành tháo dây và cách điện, dây dẫn được dùng làm dây mồi để kéo dây mới kéo đến đầu cuộn dây cũ đến đấy. Thu dọn mặt bằng khi thi công xong.
- Khi tháo dỡ cần tuân thủ đúng quy phạm thi công hiện hành. Khi vượt chướng ngại vật thì phải làm giàn giáo chắc chắn bảo đảm an toàn cho công tác tháo hạ. (Chi tiết trong bảng thống kê tổng hợp tháo dỡ).

CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

8.1. Tính toán lựa chọn tiết diện cáp ngầm trung áp:

8.1.1. Phương pháp tính toán, kiểm tra:

Trên cơ sở công suất truyền tải, cấp điện áp và các điều kiện khác của từng tuyến để lựa chọn tiết diện dây dẫn theo tiêu chuẩn mật độ dòng điện kinh tế và kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp và điều kiện phát nóng của dây dẫn như sau:

- Tiết diện cáp ngầm được lựa chọn theo công thức sau:

$$S = \frac{I_t}{J_{kt}} (A)$$

Trong đó:

I_t : dòng điện tính toán lớn nhất của đường dây trong chế độ làm việc bình thường có tính tới tăng trưởng của phụ tải theo quy hoạch

J_{kt} : Mật độ kinh tế của dòng điện (A/mm²)

J_{kt} được chọn theo cấp đồng:

$$T_{max} = < 3000h \Rightarrow J_{kt} = 3,5 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

$$T_{max} = 3000 \div 5000h \Rightarrow J_{kt} = 3,1 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

$$T_{max} = > 5000h \Rightarrow J_{kt} = 2,7 \text{ (A/mm}^2\text{)}$$

(T_{max} : Số giờ sử dụng phụ tải cực đại trong năm (h))

- Dòng điện tính toán lớn nhất của toàn tuyến được tính theo công thức:

$$I_t = \frac{S_{pt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}}$$

Trong đó:

I_t : dòng điện của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

S_{pt} : công suất của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

U_{dm} : điện áp định mức ($U_{dm}=22kV$ đối với tuyến có cấp điện áp 22kV)

Cáp ngầm được chọn có tiết diện gần nhất với tiết diện kinh tế và cần được kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp (trong phạm vi 5% U_{dm}). Tiết diện không đảm bảo cần tăng lên 1 cấp.

- Kiểm tra điều kiện phát nóng lâu dài:

$$I'_{cp} = n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} > I_{bt}$$

Trong đó:

I'_{cp} : dòng điện làm việc đã hiệu chỉnh của cáp.

I_{cp} : dòng cho phép của cáp

n : số sợi cáp trong 1 pha.

k_1 : hệ số quy đổi theo độ chôn sâu (cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất), hoặc hệ số quy đổi theo nhiệt độ trong không khí (cáp đặt trong không khí)

Bảng hệ số quy đổi của cáp ngầm đặt trong ống (tham khảo thống số của các nhà sản xuất) theo độ chôn sâu đối với cáp 3 pha có tiết diện >185mm²:

Độ sâu của cáp (cm)	50	60	100	125	150	200
Hệ số quy đổi	1.03	1.02	0.99	0.96	0.95	0.94

Bảng hệ số quy đổi của cáp ngầm đặt trong ống (tham khảo thống số của các nhà sản xuất) theo độ chôn sâu đối với cáp 1 pha có tiết diện $<185\text{mm}^2$:

Độ sâu của cáp (cm)	50	60	100	125	150	200
Hệ số quy đổi	1.04	1.02	0.98	0.96	0.95	0.94

Bảng hệ số quy đổi của cáp đặt trong không khí theo nhiệt độ trong không khí :

Nhiệt độ không khí ($^{\circ}\text{C}$)	20	25	30	35	40	45	50
Hệ số quy đổi	1.08	1.04	1.00	0.96	0.91	0.87	0.82

k_2 : hệ số hiệu chỉnh theo cách bố trí cáp

Hệ số quy đổi của cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất cho nhóm cáp nhiều lõi:

Số của nhóm	1	2	3	4	5	6	8	10
Hệ số quy đổi	1.0	0.86	0.76	0.71	0.67	0.64	0.60	0.57

Hệ số quy đổi của cáp ngầm đặt trong chôn trực tiếp trong đất cho các cáp 1 lõi xếp theo mặt phẳng:

Số của nhóm	1	2	3	4	5	6	8	10
Hệ số quy đổi	1.0	0.87	0.77	0.73	0.70	0.68	0.65	0.63

Hệ số quy đổi của cáp ngầm chôn trực tiếp trong đất cho các cáp 1 lõi xếp theo dạng tam giác:

Số của nhóm	1	2	3	4	5	6	8	10
Hệ số quy đổi	1.0	0.89	0.82	0.78	0.75	0.73	0.70	0.68

Bảng hệ số quy đổi của cáp đặt trong không khí cho các cáp 1 pha trong hệ thống 3 pha và xếp theo mặt phẳng:

Khoảng cách đối với tường = 2cm Khoảng cách giữa các cáp = đường kính d của cáp		Số mạch		
		1	2	3
		Hệ số quy đổi		
Cáp đặt trong đất		0.92	0.89	0.88
Cáp đặt trên giá	Số lượng giá đỡ			
	1	0.92	0.89	0.88
	2	0.87	0.84	0.83
	3	0.84	0.82	0.81
	6	0.82	0.80	0.79
Sắp xếp gần tường		0.94	0.91	0.89
Sắp xếp trên tường		0.89	0.86	0.84

Bảng hệ số quy đổi của cáp đặt trong không khí cho các cáp 1 pha trong hệ thống 3 pha và xếp theo dạng tam giác:

Khoảng cách đối với tường = 2cm Khoảng cách giữa các cáp = 2 đường kính của cáp (2d)		Số mạch		
		1	2	3
		Hệ số quy đổi		
Cáp chôn trong đất		0.95	0.09	0.88
Cáp đặt trên giá	Số lượng giá đỡ			
	1	0.90	0.90	0.88

	2	0.85	0.85	0.83
	3	0.83	0.83	0.81
	6	0.81	0.81	0.79

- Dòng điện làm việc ở chế độ bình thường các máy biến áp:

$$I_{bt} = \frac{S_{\max} \cdot k_{vhMBA} \cdot k_{dt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} (A)$$

Đảm bảo $I_{cp} > I_{bt}$ thỏa mãn điều kiện phát nóng của cáp.

8.1.2. Tính toán, kiểm tra tiết diện cáp ngầm trung áp:

1.1.1.2. Tính chọn cáp ngầm xuất tuyến và liên thông giữa các trạm biến áp:

Chỉ số lưới điện trước khi có dự án:

STT	Tên các lộ đường dây	Trước khi thực hiện công trình năm 2024				
		SAIDI	SAIF I	Mang tải (%)	ΔA (%)	S (kVA)
		(phút/KH)	(lần/KH)			
1	Thông số của lộ 375 E1.32 (TBA 110kV Thường Tín)	131,79	1,015	52	2,27	28.65 1,5

(Thông số PC Thường Tín)

Kết quả tính toán các chỉ số tin cậy cung cấp điện lưới sau khi đầu tư xây dựng mới.

STT	Tên các lộ đường dây	Sau khi thực hiện công trình				
		SAIDI	SAIF I	Mang tải (%)	ΔA (%)	S (kVA)
		(phút/KH)	(lần/KH)			
1	Thông số của lộ 375 E1.32 (TBA 110kV Thường Tín)	70,47	0,78	51	1,96	22.161 ,15

* Tăng giảm trước và sau khi có dự án (+/-):

STT	Tên các lộ đường dây	Tăng giảm trước và sau khi thực hiện công trình		
		SAIDI (phút/KH)	SAIFI (lần/KH)	ΔA (%)
1	Thông số của lộ 375 E1.32 (TBA 110kV Thường Tín)	-61,32	-0,235	-0.31

Về mặt chỉ tiêu kỹ thuật: Các chỉ số của hệ thống về độ tin cậy cung cấp điện khi có dự án (SAIDI, SAIFI) đều giảm, thể hiện tần suất mất điện trung bình, thời gian mất điện trung bình trên các lộ đường dây hiện có đều giảm, phản ánh tính hiệu quả của lưới điện khi có dự án.

8.2. Lựa chọn ống nhựa luôn cáp:

8.2.1. Tính chọn đường kính ống nhựa luôn cáp:

Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa chịu lực, đường kính trong của ống luôn cáp phải đảm bảo các điều kiện sau:

$$D \geq (1,5 \div 1,6)d$$

Trong đó: D - là đường kính trong của ống luôn cáp

d - là đường kính ngoài của cáp.

Đường kính ngoài lớn nhất của cáp ngầm trung thế được chọn theo Tiêu chuẩn cáp ngầm trung thế do EVN HANOI ban hành:

STT	Loại cáp ngầm	Đường kính ngoài cáp (mm)	Đường kính trong tối thiểu ống (mm)	Loại ống nhựa chịu lực được chọn
1	Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm ² -Chống thấm nước; Màng chắn băng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE	92	138	HDPE 195/150

8.2.2. Tính toán, kiểm tra độ bền cơ học ống nhựa luôn cáp:

* Quy phạm và tiêu chuẩn áp dụng:

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-2005;
- Tiêu chuẩn ngành 22TCN 211-06: Quy trình thiết kế áo đường mềm - các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế
- Tiêu chuẩn ngành 22TCN 223-95: Quy trình thiết kế áo đường cứng
 - o Tải trọng tiêu chuẩn HL-93: $P_1 = 145\text{kN}$ cho 1 trục xe
 - o Hệ số vượt tải của tải trọng tiêu chuẩn HL-93 là: $\delta = 1.75$
- Quy phạm DNV 2000 (DNV OS-F101) SUBMARINE PIPELINE SYSTEMS
- Quy trình tính toán đường ống dẫn bằng thép: TCVN 9145:2012

Dung trọng cát đầm nén làn đường bên trên là 1.7 tấn/m^3 , góc ma sát trong: $\phi = 30^\circ$

* Áp lực tác dụng lên ống đặt cáp có thể xem như bao gồm 2 thành phần:

- Thành phần áp lực do trọng lượng bản thân khối đất bên trên tác dụng
- Thành phần áp lực do hoạt tải bánh xe ô tô truyền xuống

* Tính thành phần áp lực do trọng lượng bản thân khối đất bên trên tác dụng:

Do mặt đường được phủ lớp bê tông nhựa nên thuộc loại đường có lớp áo đường mềm. Lớp áo đường này không dày, khối lượng riêng không lớn. Do đó, có thể xem như toàn bộ lớp áo đường mềm và lớp đất đá phía trên ống đặt cáp là một khối đồng nhất khối lượng riêng trung bình là $\gamma = 20(\text{kN/m}^3)$.

Chiều sâu đặt ống $H = 1\text{m}$.

Áp lực do trọng lượng khối đất bên trên tác dụng vào ống luôn cáp tính theo công thức:

$$\sigma_{z1} = \gamma.H = 20 (\text{kN/m}^2)$$

*** Tính toán thành phần áp lực do hoạt tải bánh xe truyền xuống:**

Với trường hợp hoạt tải HL-93 gồm:

+ Xe 3 trục có các tải trọng max tác dụng của 1 trục bánh xe: $P_1 = 145\text{kN}$

+ Tải trọng theo phương ngang trục bánh xe: $P = \frac{P_1}{2} = 72.5\text{kN}$

+ Tải trọng làn : $q_1 = 9.3 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

Hệ số vượt tải của tải trọng xe 3 trục HL-93: $\delta = 1.75$

Giá trị tính toán lực tập trung : $G = \delta.P = 126.875\text{kN}$

$Q = \delta .q_1 = 16.275 \text{ kN/m}$

Chiều dày lớp cát đắp trên ống không nhỏ hơn 0.5m, vì vậy không xét đến lực xung kích.

Áp lực thẳng đứng do tải trọng xe gây ra tính theo công thức:

$$\sigma_Z = \sigma_{Z1} + \sigma_{Z2}$$

$$\sigma_{Z2} = \frac{G}{a.b} + \frac{Q}{3.lm}$$

Trong đó:

G: Lực do 1 trục bánh xe sau ô tô

a: Chiều rộng mặt tác dụng lực $a = a_1 + 2.H.\tan(\phi)$

b: Chiều dài mặt tác dụng lực $b = b_1 + 2.H.\tan(\phi)$

Kích thước vệt bánh xe trên mặt đường: $a_1 = 0.6\text{m}$; $b_1 = 0.2\text{m}$

$$\sigma_{Z2} = \frac{G}{a.b} + \frac{q}{3.lm} = 34.05 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\sigma_Z = \sigma_{Z1} + \sigma_{Z2} = 54.05 \text{ kN/m}^2$$

Áp lực theo phương ngang tác dụng lên ống: $\sigma_{Zn} = \mu.\sigma_Z$

Trong đó: μ hệ số áp lực hông của đất $\mu = \tan\left(45.\text{deg} - \frac{\phi}{2}\right) = 0.333$

Vậy: $\sigma_{Zn} = 17.9986 \text{ kN/m}^2$

Ống nhựa chịu lực dự kiến được chọn như sau:

- Ống nhựa HDPE thẳng:

- o Đường kính ngoài ống $D = 160\text{mm}$
- o Bề dày ống $t_2 = 7.7\text{mm}$
- o Mô đun đàn hồi vật liệu chế tạo ống : $E = 800\text{Mpa}$
- o Hệ số poisson của vật liệu chế tạo ống (polyethylene) $\nu = 0.46$

- Ống nhựa xoắn HDPE 195/150:

- o Đường kính ngoài ống $D = 195\text{mm}$
- o Đường kính trong ống $d = 150\text{mm}$
- o Chiều dày ống 2.8 mm
- o Mô đun đàn hồi vật liệu chế tạo ống : $E = 800\text{Mpa}$
- o Hệ số poisson của vật liệu chế tạo ống (polyethylene) $\nu = 0.46$

Do ống HDPE đặt trong đất với áp lực trong ống $P_{tr} = 0$, nên chỉ tiến hành kiểm tra mất ổn định cục bộ cho ống chịu áp lực từ bên ngoài.

Mất ổn định cục bộ xảy ra khi áp lực ngoài lớn hơn áp lực trong ống. Khi đó trong ống sẽ xuất hiện ứng suất vòng mang dấu (-). Nếu ứng suất vòng đủ lớn sẽ làm cho ống bị bóp méo, dẫn đến mất ổn định cục bộ của tuyến ống. Áp lực lớn nhất từ bên ngoài tác dụng lên ống khi ống nằm sát mặt đường, chịu tải trọng lớn từ hoạt tải xe.

Tính toán kiểm tra:

Điều kiện gây mất ổn định cục bộ tuyến ống theo DNV-2000

$$P_e \leq \frac{P_c}{1.1 \cdot \gamma_m \cdot \gamma_c}$$

Trong đó: $P_e = \sigma_Z$ là áp lực ngoài lớn nhất tác dụng lên ống

P_c là áp lực gây mất ổn định cục bộ xác định theo công thức (5.18-T38-DNV-2000)

$$(P_c - P_e) \cdot (P_c^2 - P_p^2) = P_c \cdot P_{el} \cdot P_p \cdot f_0 \cdot \frac{D}{t_2} \quad (1)$$

Trong đó: f_0 là độ ô van của ống. Theo DNV-2000: $f_0 = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D} \leq 0.5\%$

Chọn $f_0 = 0.004$

$$P_{el} = \frac{2 \cdot E \cdot \left(\frac{t_2}{D}\right)^2}{1 - \nu^2} = 226.196 \left(\frac{kN}{m^2}\right)$$

$\alpha_{fab} = 0.93$ là hệ số kể đến công nghệ chế tạo ống

$f_y = 18000 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ là ứng suất kéo của vật liệu chế tạo ống

$$P_p = 2 \cdot f_y \cdot \alpha_{fab} \cdot \frac{t_2}{D} = 1.611 \cdot 10^3 \left(\frac{kN}{m^2}\right)$$

Từ đó phương trình số (1) được triển khai như sau:

$$P_c^3 - P_{el} \cdot P_c^2 \left(P_p^2 + P_c \cdot P_{el} \cdot P_p \cdot f_0 \cdot \frac{D}{t_2} \right) \cdot P_c + P_{el} \cdot P_p^2 = 0$$

$$\text{Giải nghiệm phương trình } P_c^3 - 224.4 \cdot P_c^2 + 2612634 P_c + 579629462 = 0 \Rightarrow \begin{pmatrix} -1615.24659 \\ 1617.83905 \\ 221.80753 \end{pmatrix}$$

Ta chọn nghiệm $P_c = 221.8 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

Kiểm tra điều kiện mất ổn định cục bộ

$$P_e = 63584 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{Vậy: } \frac{P_c}{1.1 \cdot 1.15 \cdot 1.26} = 139.156 \left(\frac{kN}{m^2}\right)$$

Kết luận: Với ống HDPE D160, và ống HDPE 195/150 đều không mất ổn định cục bộ.

8.3. Tính toán điện trở nối đất:

♦ Tính điện trở nối đất của một cọc:

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

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.

k_m - hệ số mùa.

d - là đường kính của cọc tiếp địa

l - là 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

♦ **Xác định sơ bộ số cọc:**

$$n = \frac{R_{lc}}{\eta_c \cdot R_{yc}}$$

Trong đó:

η_c - là hệ số sử dụng cọc.

R_{yc} - là điện trở nối đất yêu cầu ($R_{yc} = 4\Omega$)

♦ **Xác định điện trở thanh nối đất:**

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2 \cdot \pi l} \cdot \ln\left(\frac{K l^2}{b \cdot h}\right) \quad (2)$$

Trong đó:

ρ - là điện trở suất của đất.

k_m - hệ số mùa.

K - hệ số phụ thuộc hình dạng thanh tiếp địa

l - chiều dài thanh tiếp địa

h - độ chôn sâu của thanh

b - đường kính thanh

♦ **Xác định điện trở lưới nối đất:**

Với một hệ thống nối đất gồm n cọc chôn dọc theo một thanh ngang thì điện trở tản của các hệ thống nối đất xác định theo biểu thức sau:

$$R_{ht} = \frac{1}{m} \cdot \frac{R_{lc} R_t}{\eta_t \cdot R_{lc} + n \cdot \eta_c \cdot R_t} \quad (3)$$

Trong đó:

m - số hệ thống ghép song song

n - số cọc tiếp địa

η_c - hệ số sử dụng của cọc $\eta_c = f\left(n, \frac{a}{l}\right)$

η_t - hệ số sử dụng của cọc $\eta_t = f\left(n, \frac{a}{l}\right)$

♦ **Các thông số tính chọn và kết quả tính toán như sau:**

PHẦN ĐZ TRUNG ÁP- VỊ TRÍ CỘT TRÊN TUYẾN

BẢNG TÍNH TOÁN TIẾP ĐỊA RC-1

1) Số liệu đầu vào:

Điện trở suất của đất ở độ sâu 1m (r):	32	W.m
Điện trở suất của đất tính toán ở độ sâu 1m (r):	32	W.m
Tổng số cọc tiếp địa (n)	1	cọc
Chiều dài của 1 cọc tiếp địa (l_c)	2,5	m
Loại thép dùng làm cọc tiếp địa	góc	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép góc) của cọc nối đất	6,3	cm
Loại thép dùng làm thanh nối đất	tròn	
Đường kính (thép tròn) hoặc bề rộng (thép dẹt) của thanh nối đất	1	cm
Độ chôn sâu của đầu cọc tiếp địa	0,7	m
Độ chôn sâu của thanh nối đất	0,7	m
Điện trở nối đất yêu cầu $R_{yc} \leq$	10	W

2) Kết quả tính toán:

Hệ số sử dụng của tia (h_t)		
Bề rộng tính toán của thanh nối đất	2,00	cm
Đường kính tính toán của cọc nối đất	5,99	cm
Độ chôn sâu tính toán của cọc nối đất	1,95	m
Điện trở nối đất của 1 cọc:		

$$r_c = \frac{0,366\rho}{l_c} \left(\lg \frac{2l_c}{d} + \frac{1}{2} \lg \frac{4t + l_c}{4t - l_c} \right)$$

9,68 W

Điện trở nối đất của hệ thống

$$R_{ct} = R_c$$

9,68 W

Kết luận:

Đạt yêu cầu

Ghi chú: Trị số điện trở suất của đất đo được trên tuyến ĐZ là 32-45Ω

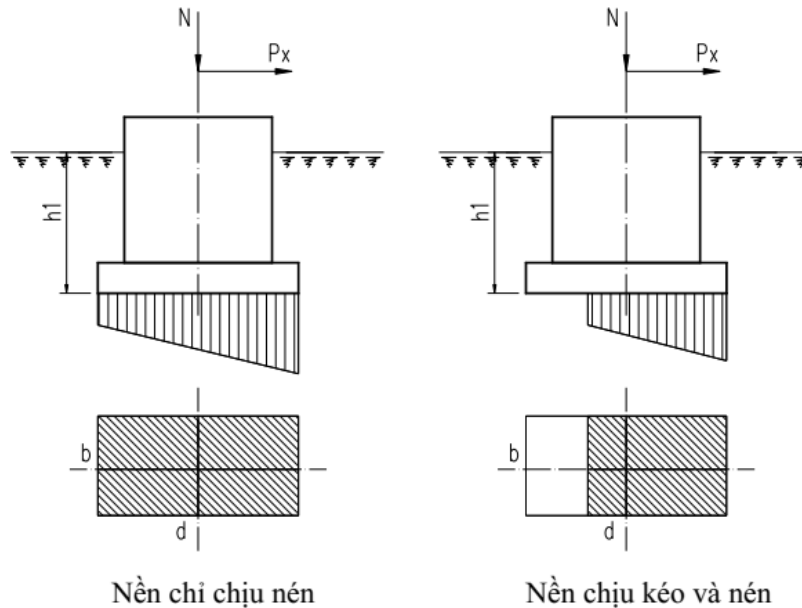
8.4. Tính toán, kiểm tra móng:

8.4.1. Phương pháp tính toán:

1. 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:

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

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

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:

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

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

- Để móng làm việc được ổn định yêu cầu:

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

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

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

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 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} , tra Bảng sau.

Bảng tra: Hệ số A, B, D để xác định cường độ tính toán R của đất

φ (độ)	A	B	D	φ (độ)	A	B	D
0	0	1	3.14	24	0.72	3.87	6.45
2	0.03	1.12	3.32	26	0.84	4.37	6.9
4	0.06	1.25	3.51	28	0.98	4.93	7.4
6	0.10	1.39	3.71	30	1.15	5.59	7.95
8	0.14	1.55	3.93	32	1.34	6.35	8.55
10	0.18	1.73	4.17	34	1.55	7.21	9.21
12	0.23	1.94	4.42	36	1.81	8.25	9.98
14	0.29	2.17	4.69	38	2.11	9.44	10.8
16	0.36	2.43	5.00	40	2.46	10.84	11.73
18	0.43	2.72	5.31	42	2.87	12.5	12.77
20	0.51	3.06	5.66	44	3.37	14.48	13.96
22	0.61	3.44	6.04	45	3.66	15.64	14.64

2. 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 sau.

Đối với móng trạm biến áp lựa chọn tính toán chống lật theo dạng móng nông (móng ngắn).

- Móng nông (móng ngắn) không giằng cáp: Công thức kiểm tra như sau:

$$S.K \leq I, \quad I = \frac{1}{F_1} \cdot (F_2 \cdot E_n + F_3 \cdot Q_o)$$

Trong đó :

$$F_1 = 1,5 \cdot \left[\frac{H}{h} + \left(\frac{H}{h} + 1 \right) \cdot \text{tg}^2 \varphi \right] + 0,5$$

$$F_2 = (1 + \text{tg}^2 \varphi) \left(1 + 1,5 \cdot \frac{d}{h} \cdot \text{tg} \varphi \right)$$

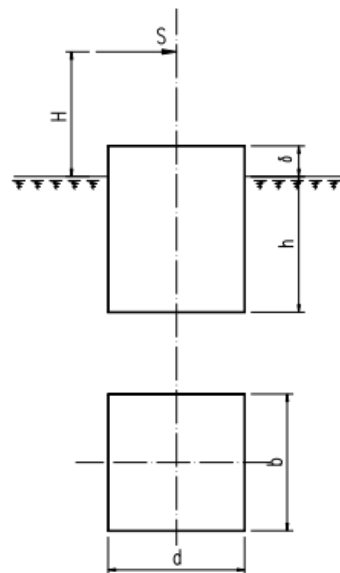
$$F_3 = (1 + \text{tg}^2 \varphi) \cdot \frac{d}{h} + \text{tg} \varphi$$

$$E_n = \frac{b \cdot h \cdot k_o}{\theta \cdot (\theta + \text{tg} \varphi)} \cdot [0,5 \cdot \gamma \cdot h + C \cdot (1 + \theta^2)]$$

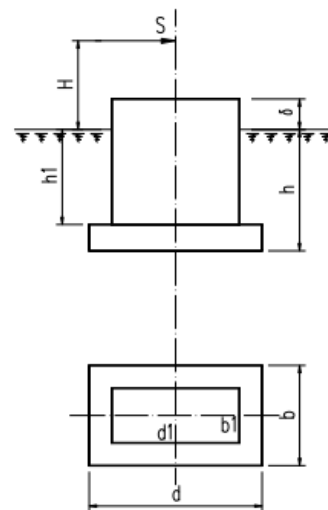
θ, θ^2, k_o : tra bảng

Q_o : tổng trọng lượng đặt lên nền, kể cả trọng lượng móng.

S : tổng lực ngang (lực tính toán) lên cột.



Móng ngắn không nắp



Móng ngắn có nắp

- Móng nông (móng ngắn) có giằng nắp: Công thức kiểm tra giống hệt như trường hợp móng nông không giằng nắp với Q_o bao gồm cả trọng lượng đất bao quanh móng.

Để tránh sự phá hoại của đất nằm trên nắp móng phía mặt trước cần phải thỏa mãn điều kiện: $E_n \leq E'_n$

Trong đó: E_n - sức kháng của đất ở phía mặt sau móng;

E'_n - sức kháng của đất ở phía mặt trước móng.

$$E'_n = k_o \cdot b_1 \cdot \left[\frac{2}{9} \cdot \gamma \cdot h^2 \cdot \Phi^2 + C \cdot h \cdot (\Phi^2 - 1) \right]$$

Bảng tra Trị số hàm số θ, θ^2 và Φ^2 dùng tính toán móng ngắn

φ	θ	θ^2	Φ^2	φ	θ	θ^2	Φ^2
15	0.760	0.577	2.30	30	0.577	0.333	8.75

20	0.700	0.490	3.30	31	0.565	0.320	10.10
21	0.687	0.472	3.55	32	0.555	0.308	11.50
22	0.675	0.455	3.88	33	0.543	0.295	13.20
23	0.663	0.440	4.30	34	0.531	0.282	15.50
24	0.650	0.422	4.65	35	0.521	0.271	18.40
25	0.637	0.406	5.20	36	0.510	0.260	24.00
26	0.625	0.390	5.60	37	0.498	0.248	30.50
27	0.616	0.379	6.30	38	0.488	0.238	37.05
28	0.600	0.360	6.96	39	0.478	0.228	52.00
29	0.589	0.347	7.70	40	0.467	0.218	70.85

Bảng tra Trị số k_0 dùng tính toán móng ngắn

Tên đất	Số hiệu	h/b					
		0.6	0.8	1	2	3	4
Cát nhỏ no nước	1	1.03	1.01	1.05	1.09	1.14	1.18
Đất sét pha, cát pha no nước	2	1.04	1.05	1.07	1.13	1.2	1.27
Cát lẫn đá dăm no nước	3	1.06	1.08	1.10	1.18	1.28	1.37
Cát mịn ướt	4	1.06	1.08	1.10	1.18	1.28	1.37
Đất có mùn rác ẩm ướt	5	1.07	1.10	1.12	1.24	1.36	1.48
Cát khô mịn sạch	6	1.10	1.13	1.16	1.32	1.47	1.63
Cát lẫn mùn rác khô	7	1.10	1.13	1.16	1.32	1.47	1.63
Đất sét pha, cát pha ẩm tự nhiên	8	1.12	1.16	1.20	1.40	1.61	1.87
Đất rừng khô	9	1.12	1.16	1.20	1.40	1.61	1.87
Cát to lẫn đá dăm khô	10	1.12	1.16	1.20	1.40	1.61	1.87
Đất sét khô rất chặt	11	1.15	1.21	1.26	1.51	1.77	2.02

Kết quả tính toán như sau:

BẢNG TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÓNG

CÔNG TRÌNH: HẠ ĐIỆN ÁP ĐƯỜNG DÂY TRUNG THẾ 375E1.32

Móng cột bê tông ly tâm :	MT-16							
Móng BTCT :	M150	Rb =	750	T/m2				
		Rk =	66	T/m2				
Thép :	III	Rs =	22500	T/m2				
Kết quả tính lực cơ lý với khoảng cột L=		60	m					
TH thường			TH cột đứt dây dẫn			Dây CS (max)		
P1(daN)	P2(daN)	P3(daN)	P1(daN)	P2(daN)	P3(daN)	P1(daN)	P2(daN)	P3(daN)
51	102	0	33	25	108	14	38	19
Tải trọng dây dẫn lên cột :		P1 =	51	daN	Số mạch:	1		
Tải trọng xà sứ:		Pxs =	50	daN	Số bộ:	1		
Tải trọng bản thân cột :		Pc=	2120	daN	Số cột :	1		
Hoạt tải sửa chữa: Pht = n*Ght = 1.2*75 =				90	daN			
Chiều cao cột h =		16	m					
Độ sâu chôn cột h2=		2,3	m					
Lực gió tác động lên cột:								
		$P_c = 0.981 * a * C_x * v^2 * F / 16 =$	153,8	daN				
Trong đó: F = (d1 + d2)*(h-h2)/2 =			4,24	m ²				
		a =	0,70					
		v =	34,8	m/s				
Với:	Cx =	0,7	Cột tròn					
	Cx =	1,5	Cột vuông					
Lực gió đặt vào cột ở độ cao:								
		H = (ho-h2)/2 =	6,85	m				
Tổng momen tác động lên tiết diện cột sát đất:								
M- momen của tổng các lực tác động lên tiết diện sát mặt đất của cột								
		M=1.1*ΣMi =	4,337	T.m				
1. Tải trọng tính toán :								
Hệ số vượt tải n =		1,1						
Nội lực tính toán đầu cột :		Ntt =	2,54	T	Ntc = Ntt/n =	2,3	T	
		Qtt =	0,15	T	Qtc = Qtt/n =	0,1	T	
		Mtt =	4,34	T.m	Mtc = Mtt/n =	3,9	T.m	
2. Chọn kích thước móng:		B =	1,6	m	(cạnh theo trục x)			
		L =	2,2	m	(cạnh theo trục y)			
		hm =	2,3	m	Độ dày đáy móng h =		1,4	m
hm : tính từ mặt đất tới đáy móng ko kể lớp bê tông lót								
Bê tông lót móng dày 100mm		Chọn chiều dày lớp bảo vệ a =		0,1	m			
Mômen kháng uốn :		Wx =	0,94	m ³				
		Wy =	1,29	m ³				
3. Áp lực và phản lực dưới đáy móng :								
Áp lực tiêu chuẩn dưới đáy móng :								
		$\bar{p} \approx N_{tc} / F + \gamma_{th} h_m =$	4,8	T/m2				
		$p_{max} = \bar{p} + M_{tc} / W =$	9,0	T/m2				
		$p_{min} = \bar{p} - M_{tc} / W =$	0,6	T/m2				
Áp lực gây lún :								
		$p_{oi} \approx \bar{p} - \gamma' h_m =$	0,66	T/m2				

4. Sức chịu tải của nền :

(tạm tính theo số liệu tham khảo)

$$R = \frac{0.5 \cdot A \cdot \gamma \cdot b + B \cdot \gamma \cdot h_m + C \cdot c}{F_s} = 13,8 \quad \text{T/m}^2$$

Với :

$$A = N_\gamma \cdot n_\gamma \cdot i_\gamma \cdot m_\gamma = 0,77$$

$$B = N_q \cdot n_q \cdot i_q \cdot m_q = 2,56$$

$$C = N_c \cdot n_c \cdot i_c \cdot m_c = 10,92$$

$\Phi_2 = 10,33$ Tra bảng, nội suy ta có:

$$N_\gamma = 1,066$$

$$N_q = 2,563$$

$$N_c = 8,566$$

$$n_\gamma = 1 - 0.2 \cdot B / L = 0,73$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0.2 \cdot B / L = 1,28$$

Kiểm tra nền :

$$\bar{p} = 4,8 \leq R = 13,8 \quad \text{Đạt cường độ chịu tải}$$

$$p_{max} = 9,0 \leq 1.2R = 16,50 \quad \text{Đạt cường độ chịu tải}$$

5. Kiểm tra khả năng chống đâm thủng của móng

- Cột đâm thủng móng theo hình tháp nghiêng góc 45 độ. Điều kiện chống đâm thủng không kể đến cốt thép.

$$P_{dt} \leq R_k \cdot h_o \cdot b_{tb} = 1483,48 \quad \text{T}$$

Chiều dày lớp bảo vệ $a = 0,1 \quad \text{m}$

$h_o = 1,3 \quad \text{m}$

$b_{tb} = 1,729 \quad \text{m}$

$$L_{dt} = 0.5(L - L_2) - h_o = -0,5 \quad \text{m}$$

$$p_{ot} = p_{min} + (p_{max} - p_{min}) \cdot (L - L_{dt}) / L = 2,72 \quad \text{T/m}^2$$

$$P_{dt} = (p_{max} + p_{ot}) \cdot L_{dt} \cdot b / 2 = -2,57 \quad \text{T}$$

KL: Đủ điều kiện chống đâm thủng.

6. Kiểm tra khả năng chống lật của móng :

- Tính toán chống lật với trường hợp nguy hiểm nhất là lật theo chiều B của móng.

Điều kiện chống lật : $M_{gl} \cdot K < M_{cl}$ $K = 1,5$

Mômen gây lật : $M_{gl} = M_{tt} = 4,34 \quad \text{T.m}$

Mômen chống lật : $M_{cl} = (G_m + G_d) \cdot B / 2 = 26,18 \quad \text{T.m}$

KL: Đủ điều kiện chống lật.

7. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng - tính toán cốt thép

- Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc tại vị trí có mô men lớn nhất - tại mép cột với sơ đồ tính là bản con son ngàm vào mép cột.

- Tính cốt thép theo phương cạnh dài L :

Mô men tại mép cột $M_{ng} = M_{max}$

$$L_{ng} = 0,5855 \quad \text{m}$$

$$p_{ong} = p_{min} + (p_{max} - p_{min}) \cdot (L - L_{ng}) / L = 1,05 \quad \text{T/m}^2$$

$$M_{ng} = ((p_{ong} + 2p_{max}) \cdot L_{ng}^2 \cdot B) / 3 \cdot 2 = 0,62 \quad \text{T/m}^2$$

- Cốt thép yêu cầu :

$$F_s = M_{ng} / (0.9 \cdot R_s \cdot h_o) = 0,24 \quad \text{cm}^2$$

Chọn thép 11 ϕ 10 Có $F_s = 8,64 \quad \text{cm}^2$ **Đủ thép**

- Tính cốt thép theo phương cạnh ngắn B :

Mô men tại mép cột $M_{ng} = M_{max}$

$$B_{ng} = 0,8855 \quad \text{m}$$

$$M_{ng} = p_{otb} \cdot B_{ng}^2 \cdot L / 2 = 0,45 \quad \text{T/m}^2$$

- Cốt thép yêu cầu :

$$F_s = M_{ng} / (0.9 \cdot R_s \cdot h_o) = 0,17 \quad \text{cm}^2$$

Chọn thép 8 ϕ 10 Có $F_s = 6,28 \quad \text{cm}^2$ **Đủ thép**

BẢNG TÍNH TOÁN THIẾT KẾ MÓNG									
CÔNG TRÌNH: HẠ ĐIỆN ÁP ĐƯỜNG DÂY TRUNG THẾ 375E1.32									
Móng cột bê tông ly tâm :			MTK-16						
Móng BTCT :		M150	Rb =	750	T/m2				
			Rk =	66	T/m2				
Thép :		AI	Rs =	22500	T/m2				
Kết quả tính lực cơ lý với khoảng cột L=			60	m					
TH thường			TH cột không đứt dây dẫn			Dây CS (max)			
P1(daN)	P2(daN)	P3(daN)	P1(daN)	P2(daN)	P3(daN)	P1(daN)	P2(daN)	P3(daN)	
72	153	0	72	144	364	17	48	38	
Tải trọng dây dẫn lên cột :			P1 =	72	daN	Số mạch:	1		
Tải trọng xà sũ:			Pxs =	50	daN	Số bộ:	1		
Tải trọng bản thân cột :			Pc=	2120	daN	Số cột :	2		
Hoạt tải sửa chữa: Pht = n*Ght = 1.2*75 =					90	daN			
Chiều cao cột: h =			18	m					
Độ sâu chôn cột h2=			2,7	m					
Lực gió tác động lên cột:									
Pc = 0.981*a*Cx*v^2*F/16 =			152,7	daN					
Trong đó: F = (d1 + d2)*(h-h2)/2 =			4,74	m^2					
a =			0,70						
v =			34,8	m/s					
Với:	Cx =		0,7	Cột tròn					
	Cx =		1,5	Cột vuông					
Lực gió đặt vào cột ở độ cao:									
H = (ho-h2)/2 =			7,65	m					
Tổng momen tác động lên tiết diện cột sát đất:									
M- mômen của tổng các lực tác động lên tiết diện sát mặt đất của cột									
M = 1.1*ΣMi =			10,995	T.m					
1. Tải trọng tính toán :									
Hệ số vượt tải n =			1,1						
Nội lực tính toán đầu cột :			Ntt =	4,90	T	Ntc = Ntt/n =	4,5	T	
			Qtt =	0,15	T	Qtc = Qtt/n =	0,1	T	
			Mtt =	11,00	T.m	Mtc = Mtt/n =	10,0	T.m	
2. Chọn kích thước móng:			B =	2,2	m	(cạnh theo trục x)			
			L =	2,8	m	(cạnh theo trục y)			
			hm =	2,7	m	Độ dày đáy móng h =		1,6	m
hm : tính từ mặt đất tới đáy móng ko kể lớp bê tông lót									
Bê tông lót móng dày 100mm			Chọn chiều dày lớp bảo vệ a =			0,1	m		
Mômen kháng uốn :			Wx =	2,26	m3				
			Wy =	2,87	m3				
3. Áp lực và phản lực dưới đáy móng :									
Áp lực tiêu chuẩn dưới đáy móng :									
$\bar{p} \approx N_{tc} / F + \gamma_{th} . h_m =$			5,6	T/m2					
$p_{max} = \bar{p} + M_{tc} / W =$			10,0	T/m2					
$p_{min} = \bar{p} - M_{tc} / W =$			1,2	T/m2					
Áp lực gây lún :									
$p_{xl} \approx \bar{p} - \gamma' . h_m =$			0,72	T/m2					
Phản lực đất tính toán tại đáy móng : (không kể bản thân móng và lớp đất phủ)									
$\bar{p}_o \approx N_{tt} / F =$			0,80	T/m2					
$p_{o,max} = \bar{p}_o + M_{tt} / W =$			2,58	T/m2					
$p_{o,min} = \bar{p}_o - M_{tt} / W =$			-0,99	T/m2					

4. Sức chịu tải của nền :

(tạm tính theo số liệu tham khảo)

$$R = \frac{0.5 \cdot A \cdot \gamma \cdot b + B \cdot \gamma \cdot h_m + C \cdot c}{F_s} = 14,8 \quad \text{T/m}^2$$

Với : $A = N_v \cdot n_v \cdot i_v \cdot m_v = 0,79$

$$B = N_q \cdot n_q \cdot i_q \cdot m_q = 2,56$$

$$C = N_c \cdot n_c \cdot i_c \cdot m_c = 10,75$$

$\Phi_2 = 10,33$ Tra bảng, nội suy ta có:

$N_v =$	1,066
$N_q =$	2,563
$N_c =$	8,566

$$n_v = 1 - 0.2 \cdot B / L = 0,75$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0.2 \cdot B / L = 1,25$$

Kiểm tra nền :

$\bar{p} = 5,6 \leq R = 14,8$ Đạt cường độ chịu tải

$p_{max} = 10,0 \leq 1.2R = 17,76$ Đạt cường độ chịu tải

5. Kiểm tra khả năng chống đâm thủng của móng

- Cột đâm thủng móng theo hình tháp nghiêng góc 45 độ. Điều kiện chống đâm thủng không kể đến cốt thép.

$$P_{dt} \leq R_k \cdot h_o \cdot b_{tb} = 1909,71 \quad \text{T}$$

Chiều dày lớp bảo vệ $a = 0,1 \quad \text{m}$

$h_o = 1,5 \quad \text{m}$

$b_{tb} = 1,929 \quad \text{m}$

$L_{dt} = 0.5(L - L_2) - h_o = -0,4 \quad \text{m}$

$$p_{ot} = p_{min} + (p_{max} - p_{min}) \cdot (L - L_{dt}) / L = 3,23 \quad \text{T/m}^2$$

$$P_{dt} = (p_{max} + p_{ot}) \cdot L_{dt} \cdot b / 2 = -3,25 \quad \text{T}$$

KL: Đủ điều kiện chống đâm thủng.

6. Kiểm tra khả năng chống lật của móng

- Tính toán chống lật với trường hợp nguy hiểm nhất là lật theo chiều B của móng.

Điều kiện chống lật : $M_{gl} \cdot K < M_{cl}$ $K = 1,5$

Mômen gây lật : $M_{gl} = M_{tt} = 11,00 \quad \text{T.m}$

Mômen chống lật : $M_{cl} = (G_m + G_{đ}) \cdot B / 2 = 65,56 \quad \text{T.m}$

KL: Đủ điều kiện chống lật.

7. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng - tính toán cốt thép

- Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc tại vị trí có mô men lớn nhất - tại mép cột với sơ đồ tính là bản con son ngàm vào mép cột.

- Tính cốt thép theo phương cạnh dài L :

Mô men tại mép cột $M_{ng} = M_{max}$

$L_{ng} = 0,8855 \quad \text{m}$

$$p_{ong} = p_{min} + (p_{max} - p_{min}) \cdot (L - L_{ng}) / L = 1,14 \quad \text{T/m}^2$$

$$M_{ng} = ((p_{ong} + 2p_{max}) \cdot L_{ng}^2 \cdot B) / 3 \cdot 2 = 2,31 \quad \text{T/m}^2$$

- Cốt thép yêu cầu :

$$F_s = M_{ng} / (0.9 \cdot R_s \cdot h_o) = 0,76 \quad \text{cm}^2$$

Chọn thép 11 ϕ 10 Có $F_s = 8,64 \quad \text{cm}^2$ **Đủ thép**

- Tính cốt thép theo phương cạnh ngắn B :

Mô men tại mép cột $M_{ng} = M_{max}$

$B_{ng} = 1,1855 \quad \text{m}$

$$M_{ng} = p_{otb} \cdot B_{ng}^2 \cdot L / 2 = 1,23 \quad \text{T/m}^2$$

- Cốt thép yêu cầu :

$$F_s = M_{ng} / (0.9 \cdot R_s \cdot h_o) = 0,40 \quad \text{cm}^2$$

Chọn thép 14 ϕ 12 Có $F_s = 15,83 \quad \text{cm}^2$ **Đủ thép**

8.5. Tính toán lựa chọn cáp trung thế từ MBA đến tủ RMU

Tính toán lựa chọn tiết diện cáp ngầm:

+ Đối với MBA có công suất

- Cấp điện áp

- Hệ số đồng thời

- Dòng điện tính toán

- Mật độ kinh tế của dòng điện chọn theo cấp đồng,

$T_{max} = 3000 \div 5000h$:

☐ ☐ Tiết diện kinh tế của cáp ngầm là:

SMBA= 400 kVA

$U_{dm} = 22$ kV

$k_{dt} = 1$

$I_{tt} = 10,51$ (A)

$J_{kt} = 3.1$ A/mm²

$F_{kt} = 3,39$ (mm²)

+ Đối với MBA có công suất

- Cấp điện áp

- Hệ số đồng thời

- Dòng điện tính toán

- Mật độ kinh tế của dòng điện chọn theo cấp đồng,

$T_{max} = 3000 \div 5000h$:

☐ ☐ Tiết diện kinh tế của cáp ngầm là:

SMBA= 100 kVA

$U_{dm} = 22$ kV

$k_{dt} = 1$

$I_{tt} = 2,62$ (A)

$J_{kt} = 3.1$ A/mm²

$F_{kt} = 0,85$ (mm²)

Theo tính toán và tiêu chuẩn vật tư, thiết bị trung áp của Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hà Nội, cáp ngầm trung thế từ tủ RMU sang máy biến áp được lựa chọn là cáp Cu, có tiết diện 50mm².

Kiểm tra điều kiện phát nóng lâu dài:

- Dòng cho phép của cáp ngầm

Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC/1x50mm²

- Số sợi cáp trong 1 pha

- Hệ số hiệu chỉnh của cáp đặt trong không khí theo nhiệt độ trong không khí

- Hệ số hiệu chỉnh của cáp đặt trong không khí cho các cáp 1 pha trong hệ thống 3 pha và xếp theo mặt phẳng

☐ ☐ Dòng điện làm việc đã hiệu chỉnh của cáp:

- Hệ số quá tải của máy biến áp

☐ ☐ Dòng điện làm việc máy biến áp khi quá tải:

$I_{cp} = 194$ (A)

$n = 1.00$

$k_1 = 0,87$

$k_2 = 0,92$

$I'_{cp} = 155,28$ (A)

$k_{qtMBA} = 1,50$

$I_{qtMBA} = 39,37$ (A)

Vậy, 3 cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn sợi đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE thỏa mãn điều kiện phát nóng lâu dài và khi quá tải máy biến áp

- Dòng cho phép của cáp ngầm

Cu/XLPE/PVC/DSTA/PVC/3x50mm²

- Số sợi cáp trong 1 pha

- Hệ số hiệu chỉnh của cáp đặt trong không khí theo nhiệt độ trong không khí

- Hệ số hiệu chỉnh của cáp đặt trong không khí cho các cáp 3 pha trong hệ thống 3 pha và xếp theo mặt phẳng

$I_{cp} = 194$ (A)

$n = 1.00$

$k_1 = 0.87$

$k_2 = 0.95$

- ☐ ☐ Dòng điện làm việc đã hiệu chỉnh của cáp: $I'_{cp} = 160,341$ (A)
- Hệ số quá tải của máy biến áp $k_{qtMBA} = 1.50$
☐ ☐ Dòng điện làm việc máy biến áp khi quá tải: $I_{qtMBA} = 39.37$ (A)

Vậy, cáp ngầm 22kV-Cu-1x50mm²-Chống thấm nước; Màn chắn sợi đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE thỏa mãn điều kiện phát nóng lâu dài và khi quá tải máy biến áp.