



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
XÍ NGHIỆP DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC THANH HÓA

Công trình:

**NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CHO LƯỚI ĐIỆN
22KV, 35KV SAU CÁC TBA HÀ TRUNG, HOÀNG HOÁ, HOÀNG
HOÁ 2, BỈM SƠN, THIỆU YÊN, THỌ XUÂN, THẠCH THÀNH,
NGỌC LẶC, NHƯ THANH, BÃI TRẦN, TỈNH GIA 2 THEO
PHƯƠNG ÁN ĐA CHIA – ĐA NÓI (MĐMC) NĂM 2026**

THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

TẬP I:
THUYẾT MINH THIẾT KẾ
BẢN VẼ THI CÔNG

QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CHUNG

NĂM 2026



CÔNG TY DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC
XÍ NGHIỆP DỊCH VỤ ĐIỆN LỰC THANH HÓA

Công trình:

**NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CHO LƯỚI ĐIỆN
22KV, 35KV SAU CÁC TBA HÀ TRUNG, HOÀNG HOÁ, HOÀNG
HOÁ 2, BỈM SƠN, THIỆU YÊN, THỌ XUÂN, THẠCH THÀNH,
NGỌC LẠC, NHƯ THANH, BÃI TRẦN, TỈNH GIA 2 THEO
PHƯƠNG ÁN ĐA CHIA – ĐA NÓI (MĐMC) NĂM 2026
THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG**

TẬP I:
**THUYẾT MINH THIẾT KẾ
BẢN VẼ THI CÔNG**

QUYỂN I.1: THUYẾT MINH CHUNG

Chủ nhiệm dự án : Đặng Long Tuyên

Chủ trì thiết kế : Tào Minh Trọng

Thiết kế : Nguyễn Công Tuấn

Thanh Hóa, ngày..... tháng năm 2026

GIÁM ĐỐC

Nguyễn Đức Tuấn

GIỚI THIỆU

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Thiết kế bản vẽ thi công (TKBVTC) đầu tư xây dựng công trình: “**Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện 22kV, 35kV sau các TBA 110kV Hà Trung, Hoàng Hóa, Hoàng Hóa 2, Bỉm Sơn, Thiệu Yên, Thọ Xuân, Thạch Thành, Ngọc Lặc, Như Thanh, Bãi Trần, Tỉnh Gia 2 theo phương án đa chia - đa nói (MDMC) năm 2026**” được biên chế gồm thành các tập như sau:

TẬP I: THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Quyển I.1: Thuyết minh chung

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

Sau đây là nội dung **Tập I.1: Thuyết minh chung** gồm những nội dung chính sau:

PHẦN I: THUYẾT MINH	4
CHƯƠNG 1 : TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH	4
1.1. CƠ SỞ PHÁP LÝ.....	4
1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH.....	4
1.3. QUY MÔ DỰ ÁN.....	9
1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN.....	9
1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH.....	9
1.6. PHẠM VI CÔNG TRÌNH.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
1.7. SO SÁNH VỚI TKCS ĐƯỢC PHÊ DUYỆT.....	9
CHƯƠNG 2 : HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH	11
2.1. HIỆN TRẠNG LƯỚI KHU VỰC CẤP ĐIỆN CHO PHỤ TẢI.....	11
2.2. HIỆN TRẠNG HỆ THỐNG SCADA TẠI TTĐKX.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY	22
3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KHÍ HẬU TÍNH TOÁN.....	22
3.2. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP.....	22
3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN.....	22
3.4. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG.....	31
3.5. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ.....	31
3.6. CÁC GIẢI PHÁP THU HỒI.....	37
CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM RECLOSER	39
4.1. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM RECLOSER.....	39
PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG	47
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG	47
1.1. CƠ SỞ LẬP.....	47
1.2. MỤC ĐÍCH.....	47
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH	50
1.1. ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH.....	50
1.2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH KHU VỰC XÂY DỰNG.....	52
1.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT, THỦY VĂN KHU VỰC XÂY DỰNG.	52
1.4. KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CHỦ YẾU	55
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG	56
1.1. TỔ CHỨC CÔNG TRƯỜNG.....	56

1.2. KHO BÃI, LÁN TRẠI	58
1.3. ĐƯỜNG TẠM THI CÔNG.	58
1.4. NGUỒN CUNG CẤP VẬT TƯ VÀ THIẾT BỊ:	58
1.5. VẬN CHUYỂN ĐƯỜNG DÀI:.....	59
1.6. VẬN CHUYỂN THỦ CÔNG:.....	59
1.7. ĐIỆN, NƯỚC PHỤC VỤ THI CÔNG:.....	61
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH	62
4.1. BIỆN PHÁP CHUNG.	62
4.2. THI CÔNG MÓNG	62
4.3. LẮP DỰNG CỘT.	72
4.4. LẮP THIẾT BỊ, CÁCH ĐIỆN, PHỤ KIỆN.	73
4.5. RẢI, CĂNG DÂY DẪN.	74
4.6. GIẢI PHÁP CẮT ĐIỆN THI CÔNG:.....	78
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG.....	80
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG	81
6.1. BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC:.....	81
6.2. BẢNG DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG:	81
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG.....	83
7.1. QUY ĐỊNH CHUNG:	83
7.2. BIỆN PHÁP AN TOÀN CỤ THỂ TỪNG PHẦN VIỆC KHI THI CÔNG:.....	85
7.3. BIỆN PHÁP AN TOÀN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ, CHẬP ĐIỆN:	89

PHẦN I: THUYẾT MINH

CHƯƠNG 1 : TỔNG QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH

1.1. CƠ SỞ PHÁP LÝ

Thiết kế bản vẽ thi công dự án: “Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện 22kV, 35kV sau các TBA 110kV Hà Trung, Hoằng Hóa, Hoằng Hóa 2, Bỉm Sơn, Thiệu Yên, Thọ Xuân, Thạch Thành, Ngọc Lặc, Như Thanh, Bãi Trành, Tỉnh Gia 2 theo phương án đa chia - đa nói (MDMC) năm 2026” được lập trên cơ sở:

- Căn cứ Quyết định số 2806/QĐ-EVNNPC ngày 08/12/2025 của Tổng Giám đốc Công ty Điện lực miền Bắc về việc: Duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD năm 2025 cho Công ty Điện lực Thanh Hóa.

- Căn cứ Hợp đồng số 02/12/25/TVTK2806/PCTH-DVTH ngày /12/2025 gói thầu: Khảo sát thiết kế 02 bước dự án: Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện 22kV, 35kV sau các TBA 110kV Hà Trung, Hoằng Hóa, Hoằng Hóa 2, Bỉm Sơn, Thiệu Yên, Thọ Xuân, Thạch Thành, Ngọc Lặc, Như Thanh, Bãi Trành, Tỉnh Gia 2 theo phương án đa chia - đa nói (MDMC) năm 2026” giữa Công ty Điện lực Thanh Hóa – Chi nhánh tổng Công ty Điện lực Miền Bắc và Công ty Dịch vụ Điện lực Miền Bắc.

- Căn cứ Phương án đầu tư xây dựng Công trình “Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện 22kV, 35kV sau các TBA 110kV Hà Trung, Hoằng Hóa, Hoằng Hóa 2, Bỉm Sơn, Thiệu Yên, Thọ Xuân, Thạch Thành, Ngọc Lặc, Như Thanh, Bãi Trành, Tỉnh Gia 2 theo phương án đa chia - đa nói (MDMC) năm 2026” do Công ty Điện lực Thanh Hóa lập.

- Căn cứ tình hình vận hành các trạm biến áp 110kV trên địa bàn tỉnh, tình hình vận hành các đường dây trung thế, các trạm biến áp trung gian, các trạm biến áp phân phối trên địa bàn tỉnh Thanh Hóa;

Các tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng:

* Văn bản quy phạm pháp luật:

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 03/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết

một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;

- Nghị định 62/2025/NĐ-CP, ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

- Nghị định 254/2025/NĐ-CP ngày 26/9/2025 của chính phủ về việc quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công.

- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây Dựng về việc: Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng V/v ban hành định mức xây dựng.

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng V/v hướng dẫn xác định giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng, đơn giá xây dựng.

- Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TTBXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng

- Thông tư số 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/3025 của Bộ Xây dựng Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng.

- Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/7/2022 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;

- Quyết định số: 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam về việc ban hành “Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam”.

- Các văn bản, quy định khác được cập nhật theo thời điểm lập dự án.

* Tiêu chuẩn áp dụng vật liệu thiết bị điện:

- TCVN 4756:1989: Quy phạm nối đất và nối không các thiết bị điện

- TCXDVN 46:2007: Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống.

- TCVN 5064:1994/SĐ1:1995. TCVN 6483:1999. Dây đồng trần, dây nhôm trần, dây nhôm lõi thép ACSR.

- TCVN 10250:2013: Cáp sợi quang-Cáp quang treo kết hợp dây chống sét (OPGW) dọc theo đường dây điện lực – yêu cầu kỹ thuật

- TCCS 05:2019/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35kV, 110kV và 220kV trong Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- TCCS 06:2019/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật máy cắt 35kV, 110kV và 220kV trong Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 272/QĐ-EVN ngày 24/7/2019 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- TCCS 09:2021/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì 22kV, 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- TCCS 13:2021/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- TCCS 15:2021/EVN - 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, ban hành kèm theo Quyết định số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- TCCS 17:2021/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- TCCS 01:2023/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- TCCS 02:2023/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật Recloser điện áp 22 kV và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 97/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- TCCS 03:2023/EVN - Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cắt có tải điện áp 22kV và 35kV đến áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam, ban hành kèm theo Quyết định số 98/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Các quy định kỹ thuật hiện hành khác của Tập đoàn Điện lực Việt Nam đến thời điểm lập dự án, ...

* Tiêu chuẩn áp dụng vật thiết kế xây dựng:

- TCVN 2737:2023: Tải trọng và tác động

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

- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 10304:2014: Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5847:2016: Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
- TCVN 5574:2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 7571-1:2019: Thép hình cán nóng - Thép góc đều cạnh.
- TCVN 7571-2:2019: Thép hình cán nóng - Thép góc cạnh không đều
- TCVN 1889:1976 và 1897:1976 Tiêu chuẩn về bu lông đai ốc.
- 18TCN- 04-92 Phủ kẽm nhúng nóng cột điện.
- TCVN 3254:1989: An toàn cháy-Yêu cầu chung.
- Các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng hiện hành khác, ...
- * Các quy chuẩn áp dụng:
 - Quy phạm trang bị điện ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp.
 - QCVN QTĐ 5:2009/BCT Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.
 - QCVN QTĐ 6:2009/BCT Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện
 - QCVN QTĐ 7:2009/BCT Tập 7: Thi công các công trình điện
 - Thông tư số 04/2011/TT-BCT, ngày 16/02/2011 của Bộ Công thương quy định Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện:
 - Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2020 của Bộ Tài nguyên và Môi trường: Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật bảo vệ môi trường
 - Thông tư số 05/2025/TT-BCT ngày 01/02/2025 của Bộ Công thương: Quy định hệ thống truyền tải điện, phân phối điện và đo đếm điện năng.
 - QCVN 07-5:2016/BXD Quy chuẩn các công trình hạ tầng kỹ thuật - Công trình cấp điện ban hành theo Thông tư số 01/2016/TT-BXD ngày 01/02/2016 của Bộ Xây dựng
 - QCVN 01:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng ban hành theo Thông tư số 01/2021/TT-BXD ngày 19/5/2021 của Bộ Xây dựng.
 - QCVN 18:2021/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn trong thi công xây dựng ban hành theo Thông tư số 16/2021/TT-BXD ngày 20/12/2021 của Bộ Xây dựng.
 - QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự

nhiên dùng trong xây dựng ban hành theo Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/9/2022 của Bộ Xây dựng.

1.2. MỤC TIÊU CÔNG TRÌNH

- Công trình đầu tư xây dựng nhằm đạt được các mục đích sau:
- Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, linh hoạt trong chuyển đổi phương thức cấp điện, tăng khả năng hỗ trợ, san tải giữa các đường dây, giảm tổn thất điện năng, đáp ứng nhu cầu phụ tải, đảm bảo cung cấp điện an toàn, ổn định, nâng cao chất lượng dịch vụ khách hàng đang được cấp điện từ các đường dây 22kV, 35kV sau các TBA 110kV Hà Trung, Hoàng Hóa, Hoàng Hóa 2, Bỉm Sơn, Thiệu Yên, Thọ Xuân, Thạch Thành, Ngọc Lặc, Như Thanh, Bãi Trành, Tỉnh Gia 2 tỉnh Thanh Hóa.
- Đáp ứng được lộ trình phát triển lưới điện thông minh đã được Chính phủ và Tập đoàn Điện lực Việt Nam phê duyệt.
- Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện khu vực.
- Nâng cao hiệu suất quản lý vận hành, thuận lợi trong công tác vận hành, sửa chữa, bảo dưỡng và nâng cấp.
- Giảm số lượng nhân viên vận hành, nâng cao năng suất lao động và giảm chi phí vận hành hệ thống.

Tập trung nâng cao độ tin cậy cung cấp điện để PC Thanh Hóa hoàn thành chỉ tiêu độ tin cậy theo kế hoạch 5 năm giai đoạn 2021-2025 với số liệu như sau:

ĐTC trước miễn trừ:

DV	Năm 2021			Năm 2022			Năm 2023			Năm 2024			Năm 2025		
	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)
PC TH	0.65	1,863.5	11.14	0.79	1,691.3	11.9	2.46	4,995.16	28.5	3.05	2,701.45	22.1	4.63	1391	6.54

ĐTC sau miễn trừ:

DV	Năm 2021			Năm 2022			Năm 2023			Năm 2024			Năm 2025		
	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)	Maifi (lần)	Saidi (phút)	Saifi (lần)
PC TH	0.07	92.2	1.46	0.06	204.8	1.96	0.44	204.09	2.7	0.37	246.6	2.9	1.37	523	4.19

1.3. QUY MÔ DỰ ÁN

Triển khai MDMC tại 23 lộ trung áp 22kV, 35kV sau các TBA 110kV bao gồm các lộ 373E9.52, 373E9.41, 475E9.52, 375E9.37, 373E9.21, 371E9.21, 372E9.21, 475E9.14, 472E9.14, 474E9.14, 374E9.3, 373E9.38, 373E9.5, 373E9.49, 475E9.56, 473E9.56, 475E9.23, 471E9.4, 474E9.4, 475E9.4, 375E9.41, 375E9.52, 371E9.41 với quy mô chính:

- Xây dựng mới 02 đoạn nối tổng chiều dài 1,315km sử dụng cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3x400sqmm.

- Lắp mới các thiết bị đóng cắt, trong đó:

- + Thiết bị máy cắt Recloser 24kV: 9 bộ
- + Thiết bị máy cắt Recloser 35kV: 16 bộ
- + Thiết bị LBS 35kV: 02 bộ.
- + Thiết bị LBS 24kV: 01 bộ

- Lắp mới 28 bộ Router VPN và xây dựng kênh truyền 4G/APN để kết nối các recloser/LBS lắp đặt mới về trung tâm điều khiển xa Thanh Hóa + quản lý các bộ Recloser/LBS tại TTĐKX và từ TTĐKX về trung tâm giám sát dữ liệu Tổng công ty theo quy định của EVNNPC

1.4. NGUỒN VỐN THỰC HIỆN

Nguồn vốn: Từ vốn khấu hao cơ bản và tín dụng thương mại của NPC

Chủ dự án: Công ty Điện lực Thanh Hóa.

1.5. ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

Phần đường dây trung áp xây dựng mới:

- Kiểu: cáp ngầm 24kV
- Số mạch: 02 mạch
- Cáp ngầm: Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3x400sqmm
- Cách điện: Các vị trí néo sử dụng chuỗi néo cách điện thủy tinh cường lực 22kV, 35kV; Các vị trí đỡ sử dụng sứ đứng 22kV, 35kV; phụ kiện đi kèm hợp bộ đủ tiêu chuẩn.
- Xà, các kết cấu thép: Toàn bộ xà giá được chế tạo bằng thép hình và được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007, chiều dày mạ đảm bảo $\geq 85\mu\text{m}$.
- Bu lông đai ốc xà theo TCVN 1876-76; TCVN 1896 - 76 cũng phải mạ kẽm theo đúng quy định đã ban hành.
- Cột điện: Sử dụng các Cột bê tông ly tâm cốt thép nhóm I, đường kính ngọn cột 190mm, chiều cao cột từ 12m ÷ 16m chế tạo theo TCVN 5847: 2016.

Móng cột: Sử dụng móng khối bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ, bê tông lót móng độ bền M100 (B7,5), bê tông đúc móng độ bền M150 (B12,5), bê tông chèn móng độ bền M200 (B15), gồm các loại móng MT-4, MTK-4, MT-8, MTK-7 duyệt theo các bản vẽ phần đường dây trung thế trong bản vẽ thiết kế.

Tiếp địa: Kiểu cọc tia hỗn hợp, điện trở tiếp địa đảm bảo theo quy phạm. Toàn bộ tiếp địa được chế tạo bằng thép hình, những chỗ tiếp xúc và phần hở trên mặt đất phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và sơn đen phần trông thấy được.

Phần Recloser/LBS:

Triển khai MDMC tại 23 lộ trung áp 22kV, 35kV sau các TBA 110kV bao gồm các lộ 373E9.52, 373E9.41, 475E9.52, 375E9.37, 373E9.21, 371E9.21, 372E9.21, 475E9.14, 472E9.14, 474E9.14, 374E9.3, 373E9.38, 373E9.5, 373E9.49, 475E9.56, 473E9.56, 475E9.23, 471E9.4, 474E9.4, 475E9.4, 375E9.41, 375E9.52, 371E9.41 với quy mô chính:

- Lắp mới các thiết bị đóng cắt, trong đó:

- + Thiết bị máy cắt Recloser 24kV: 9 bộ
- + Thiết bị máy cắt Recloser 35kV: 16 bộ
- + Thiết bị LBS 35kV: 02 bộ.
- + Thiết bị LBS 24kV: 01 bộ

- Lắp mới 28 bộ Router VPN và xây dựng kênh truyền 4G/APN để kết nối các recloser/LBS lắp đặt mới về trung tâm điều khiển xa Thanh Hóa + quản lý các bộ Recloser/LBS tại TTĐKX và từ TTĐKX về trung tâm giám sát dữ liệu Tổng công ty theo quy định của EVNNPC

1.6. PHẠM VI DỰ ÁN:

Dự án được xây dựng tại các khu vực Hoàng Tiến, Hoàng Hoá, Hoàng Châu, Hoạt Giang, Lĩnh Toại, Tống Sơn, Hà Long, Yên Trường, Vân Du, Thạch Quảng, Kiên Thọ, Nguyệt Ấn, Minh Sơn, Ngọc Lặc, Yên Thọ, Thanh Kỳ, Thượng Ninh, Hoá Quỳ, Như Xuân, Thanh Quân, Xuân Bình tỉnh Thanh Hóa.

1.6. SO SÁNH VỚI TKCS ĐƯỢC PHÊ DUYỆT

Không

CHƯƠNG 2 : HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH

2.1. HIỆN TRẠNG LƯỚI KHU VỰC CẤP ĐIỆN CHO PHỤ TẢI

a. Phụ tải khu vực cung cấp điện:

Phụ tải đường dây 22kV, 35kV sau các TBA 110kV Hà Trung, Hoàng Hóa, Hoàng Hóa 2, Bỉm Sơn, Thiệu Yên, Thọ Xuân, Thạch Thành, Ngọc Lặc, Như Thanh, Bãi Trần, Tỉnh Gia 2 chủ yếu là phụ tải sinh hoạt, một số nhỏ phụ tải công nghiệp dọc theo đường QL217, QL47, QL45, QL1A, cao tốc Bắc Nam và các đường huyện...

Phụ tải khu vực tỉnh Thanh Hóa phát triển với tốc độ trung bình từ 6,19%/năm.

Năm 2024 sản lượng điện thương phẩm của Công ty đạt 7.770,8 tr.kWh, tăng trưởng 9,04% so với năm 2023. Qua đó có thể thấy nhu cầu phát triển giai đoạn tới trên địa bàn tỉnh là rất lớn. Trong đó:

Năm 2024:

TT	Đơn vị	PCThanh Hóa
Điện thương phẩm	Tr.kWh	7.770,8
Tổn thất điện năng	%	3,91
Chỉ số độ tin cậy		
Maifi	Lần	3.1
Saidi	Phút	2.701,5
Saifi	Lần	22.1
Số lượng khách hàng	KH	954.140

b. Hiện trạng lưới điện khu vực:

* Trạm biến áp 110kV.

Tình hình vận hành các trạm biến áp 110 kV khu vực (theo số liệu theo dõi của Trung tâm Điều khiển xa năm 2024):

Trạm biến áp	Tên máy biến áp	Sđm (MVA)	Iđm (A)	Imax (A)	Ptbmax (MW)	Tỷ lệ % mang tải lớn nhất
--------------	-----------------	-----------	---------	----------	-------------	---------------------------

Thọ Xuân (E9.3)	T1	25	126	91.7	6.1	73%
Thọ Xuân (E9.3)	T2	40	201	178.0	16.28	89%
Hà Trung (E9.4)	T1	40	201	217.4	19.47	108%
Hà Trung (E9.4)	T2	40	201	184.3	11.77	92%
Thiệu Yên (E9.5)	T1	40	201	172.3	95.84	86%
Thiệu Yên (E9.5)	T2	40	201	132.8	16.09	66%
Hoàng Hóa (E9.14)	T1	40	208	227.9	17.37	110%
Hoàng Hóa (E9.14)	T2	40	208	225.3	18.26	108%
Ngọc Lặc (E9.21)	T1	25	126	133.3	12.38	106%
Ngọc Lặc (E9.21)	T2	25	126	86.1	2.85	69%
Bỉm Sơn (E9.23)	T1	25	125	105.0	20.8	84%
Bỉm Sơn (E9.23)	T2	63	316	226.0	43.5	72%
Tĩnh Gia 2 (E9.37)	T1	40	201	156.2	14.63	78%
Tĩnh Gia 2 (E9.37)	T2	40	201	182.0	18.93	91%

Bãi Trần (E9.41)	T1	40	201	81.0	8.79	40%
Thạch Thành (E9.49)	T1	40	201	132	16.8	66%

* Lưới điện trung thế.

- Tình hình mang tải của các đường dây trung thế khu vực (theo số liệu theo dõi của Trung tâm Điều khiển xa năm 2024):

TT	Tên đường dây	Tiết diện (mm2)	I _{dm} (A)	I _{max} (A)	P _{max} (MW)	% mang tải lớn nhất	Số lượng khách hàng	Tổn thất (%)
1	Lộ 474 E9.14	Cu240; AC-95, 120	330	123	4,5	37,27	4688	2,3
2	Lộ 475 E9.14	Cu240; AC-120	380	139	5,3	36,5	6199	2,87
3	Lộ 472 E9.14	Cu240; AC-120	380	261	7,6	68,68	9520	2,69
4	Lộ 473 E9.56	Cu300; AC185	400	326	8,3	81,65	7418	1,75
5	Lộ 475 E9.56	Cu300; AC185	400	162	6,3	40,65	5606	2,15
6	Lộ 475E9.23	AsXV120	440	119.2	4.088	27.9	5243	2355
7	Lộ 475E9.4	AC95	330	67	2,29	20.6	3012	2.06
8	Lộ 471E9.4	AC95	330	100.3	3.34	30.3	3496	2.83
9	Lộ 474E9.4	AC95	330	128	4.42	39.3	6532	2.42
10	373 E9.5	AC-120	380	257	12.4	68	17.969	2.82

TT	Tên đường dây	Tiết diện (mm ²)	I _{dm} (A)	I _{max} (A)	P _{max} (MW)	% mang tải lớn nhất	Số lượng khách hàng	Tổn thất (%)
11	373 E9.49	AC150; 95, 70, 50	440	50,2	3,1	11,4	10.142	2,25
12	373 E9.38	AC95; 70, 50	330	184	11,4	558	4.514	1,87
13	Lộ 374E9.3	Cu300; AL400 AsXV120	380	98	25,79	35,65	8.816	2,08
14	Lộ 371E9.21	Cu240	330	215	65,15	65,13	3.326	2,35
15	Lộ 372E9.21	Cu240; AsXV150 AC120	450	248	55,11	68,45	10.426	2,08
16	Lộ 373E9.21	Cu240	330	194	58,79	62,45	14.543	3,26
17	Lộ 475E9.52	Cu240; AC70	265	65	2.5	12.3	7161	1.8
18	Lộ 373E9.52	Cu240; AC95	330	147.9	8.7	44.8	5469	2.8
19	Lộ 375E9.52	Cu240; AC70	265	48.9	2.88	40.3	5288	3.2
20	Lộ 375E9.37	Cu240; AC95	330	88.23	5.19	40.3	4551	2.7
21	Lộ 371E9.41	Cu240; AC95	330	139.4	8.2	42.2	10123	3.4
22	Lộ 373E9.41	Cu240; AC95	330	110.5	6.5	41.6	4606	2.9

TT	Tên đường dây	Tiết diện (mm2)	Iđm (A)	I _{max} (A)	P _{max} (MW)	% mang tải lớn nhất	Số lượng khách hàng	Tổn thất (%)
23	Lộ 375E9.41	Cu240; AC70	265	56.1	3.3	21.1	4784	3.2

c. Tình hình sự cố, chỉ số độ tin cậy cung cấp điện:

Trong năm 2024 toàn Công ty xảy ra 508 vụ sự cố lưới điện trung hạ áp bao gồm các SCTQ, SCKD của đường dây, trạm biến áp và thiết bị thuộc TSĐL và TSKH đã ký thuê bao QLVH, trong đó khu vực dự án xảy ra 151 vụ sự cố. Cụ thể:

STT	Điện lực	Tổng SC TBA+ TB
1	Bỉm Sơn - Hà Trung	27
2	Hoàng Hoá	29
3	Ngọc Lặc - Lang Chánh	29
4	Như Thanh - Như Xuân	39
5	Thạch Thành	11
6	Yên Định	16
	PC Thanh Hóa	151

Độ tin cậy cung cấp điện

STT	Tên đơn vị	Chỉ tiêu	Năm 2024	Năm 2023	Năm 2022
			Thực hiện	Thực hiện	Thực hiện
Công ty Điện lực Thanh Hóa		MAIFI	3.1	2.5	0.8
		SAIDI	2701.5	4995.2	1691.3

		SAIFI	22.1	28.5	12.0
1	Điện lực khu vực thị xã Bỉm Sơn - Hà Trung	MAIFI	3.5	1.8	0.9
		SAIDI	2119.6	4594.4	1935.2
		SAIFI	18.3	20.3	15.1
2	Điện Lực Bá Thước	MAIFI		1.0	0.0
		SAIDI	1055.2	7196.2	1521.8
		SAIFI	7.8	29.9	12.7
3	Điện Lực Cẩm Thủy	MAIFI	10.3	2.9	0.3
		SAIDI	3016.6	1143.1	1776.8
		SAIFI	21.5	17.1	12.3
4	Điện Lực Đông Sơn	MAIFI	0.7	0.2	0.2
		SAIDI	2961.9	4650.2	1948.3
		SAIFI	21.4	20.0	10.0
5	Điện Lực Hoàng Hóa	MAIFI	0.6	1.4	0.2
		SAIDI	1668.2	4829.2	1153.0
		SAIFI	11.5	22.8	9.5
6	Điện Lực Hậu Lộc	MAIFI	4.2	3.9	0.6
		SAIDI	3025.0	5728.5	2526.6
		SAIFI	33.4	42.2	13.3
7	Điện Lực Mường Lát	MAIFI	8.8	10.4	6.8
		SAIDI	3831.4	6261.2	3861.9
		SAIFI	38.1	57.4	23.7

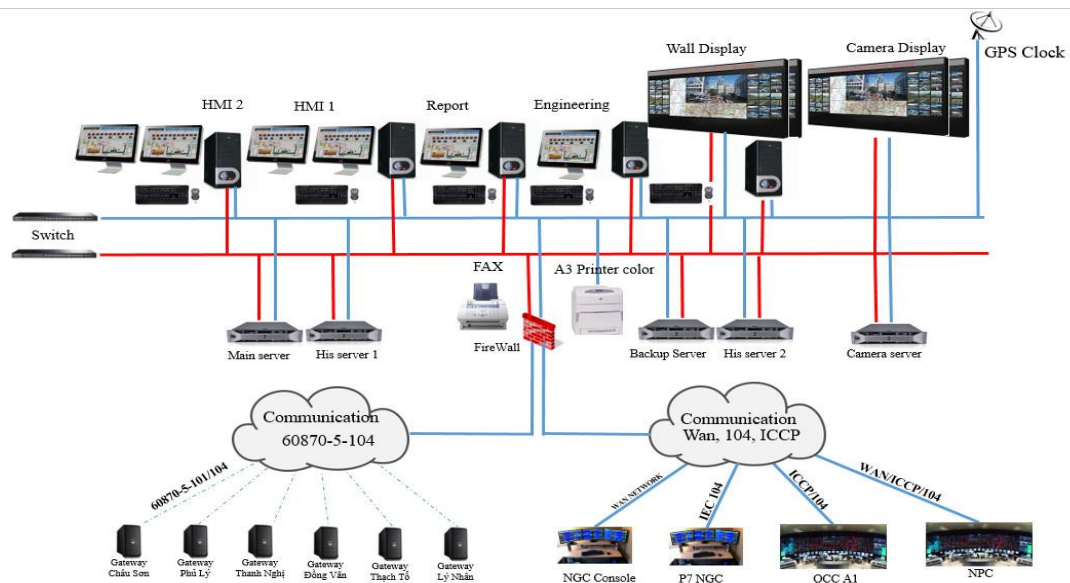
8	Điện Lực Nông Cống	MAIFI	1.7	1.6	0.2
		SAIDI	3667.7	7015.6	1563.7
		SAIFI	23.1	31.3	7.6
9	Điện lực khu vực Ngọc Lặc - Lang Chánh	MAIFI	6.5	4.0	2.5
		SAIDI	3077.2	6428.6	5061.7
		SAIFI	25.7	41.5	32.9
10	Điện Lực Nga Sơn	MAIFI	5.0	1.9	6.5
		SAIDI	3590.7	6596.0	3210.3
		SAIFI	24.5	30.4	19.9
11	Điện lực khu vực Như Thanh - Như Xuân	MAIFI	1.6	0.6	0.6
		SAIDI	3575.7	7848.3	3978.9
		SAIFI	34.7	50.6	23.5
12	Điện Lực Quan Hóa	MAIFI	3.1	4.3	1.3
		SAIDI	3457.2	5759.4	1680.8
		SAIFI	25.8	37.9	15.5
13	Điện Lực Quan Sơn	MAIFI	1.0	1.2	1.2
		SAIDI	6222.4	5094.5	2603.4
		SAIFI	26.1	28.7	13.7
14	Điện Lực Quảng Xương	MAIFI	1.3	2.6	0.1
		SAIDI	2027.5	4915.8	1805.3
		SAIFI	16.4	24.0	12.4
15	Điện Lực TP Sầm Sơn	MAIFI	0.7	0.4	0.0

		SAIDI	1259.1	830.3	1020.6
		SAIFI	8.5	7.1	8.6
16	Điện Lực TX Nghi Sơn	MAIFI	1.7	2.5	0.6
		SAIDI	2385.3	4365.9	751.9
		SAIFI	21.9	22.3	6.3
17	Điện Lực Thiệu Hóa	MAIFI	1.8	0.9	1.9
		SAIDI	3970.9	7050.0	2670.0
		SAIFI	33.3	35.9	25.6
18	Điện Lực TP Thanh Hóa	MAIFI	1.6	0.2	0.5
		SAIDI	1757.1	1352.3	1054.7
		SAIFI	16.8	15.7	13.1
19	Điện Lực Triệu Sơn	MAIFI	0.8	0.5	0.3
		SAIDI	2310.5	5719.3	927.2
		SAIFI	19.3	22.7	6.7
20	Điện Lực Thạch Thành	MAIFI	5.4	8.9	0.8
		SAIDI	3046.8	7104.7	1899.1
		SAIFI	30.8	45.8	16.4
21	Điện Lực Thọ Xuân	MAIFI	8.9	5.2	0.8
		SAIDI	3460.5	4410.9	2016.3
		SAIFI	36.8	32.1	13.2
22	Điện Lực Vĩnh Lộc	MAIFI	4.9	5.1	1.3
		SAIDI	2370.3	5150.8	993.7

		SAIFI	19.0	37.1	12.2
23	Điện Lực Thường Xuân	MAIFI	3.4	2.8	0.0
		SAIDI	3321.1	11428.8	5150.3
		SAIFI	22.7	77.7	26.0
24	Điện Lực Yên Định	MAIFI	3.3	4.6	0.1
		SAIDI	2541.0	1397.6	582.3
		SAIFI	14.3	10.8	4.5

2. Hiện trạng hệ thống SCADA tại TTĐKX:

Từ ngày 30 tháng 10 năm 2024 Trung tâm điều khiển xa Thanh Hóa đã đưa vào vận hành 30/30 TBA 110kV không người trực, tính đến thời điểm 30/06/2025 số TBA không người trực là 31/31 TBA 110kV



* Hiện trạng kết nối các Recloser/LBS trên lưới điện trung áp tỉnh Thanh Hóa:

- Tổng số Recloser/LBS trên lưới trung áp tỉnh Thanh Hóa đã kết nối về TTĐKX là 551 thiết bị Reclorer/LBS/RMU và 94 Recloser/LBS đã được NPC giao danh mục số 1082/QĐ-EVNNPC ngày 30/05/2025 sẽ hoàn thành kết nối về TTĐKX trước tháng 11 năm 2025.

- Số lượng thiết bị DMZ đang vận hành là 11 thiết bị, mỗi thiết bị DMZ (Sicam A8000) kết nối và quản lý 40 đến 50 Recloser/LBS/RMU. Hiện tại 11 thiết bị DMZ (Sicam

A8000) tại PoP phòng Điều độ/TTĐKX PC Thanh Hóa đang vận hành cho 551 thiết bị Recloser/LBS/RMU kết nối về TTĐKX, số Pre còn trống trên DMZ11 là Pre 5 và Pre6 (tương đương 15 thiết bị mới đưa vào) để thực hiện đưa tín hiệu của 90 Recloser/LBS mới cần bổ xung 02 DMZ (02 Sicam A8000) và 01 Switch Layer 2 EX2300 24 Port đấu nối với Sicam A8000.

- Các thiết bị Recloser/LBS/RMU hiện tại đang được kết nối về TTĐKX Thanh Hóa bằng Router gắn SIM 4G/5G APN (PC Thanh Hóa thuê bao dịch vụ của nhà mạng VinaPhone/Viettel) để đưa tín hiệu IEC-101/104 của các thiết bị này về TTĐKX

- Tại TTĐK các tín hiệu IEC-101/104 của Recloser/LBS/RMU Tag ASDU trước hết qua thiết bị đón kênh sử dụng VPN-IPsec (Draytek Vigor) tại đầu TTĐKX qua Firewall Sophos XG310 đến các DMZ (thiết bị SICAM A8000 của Siemens). trước khi đưa vào máy tính chủ CFE Server (Tiền xử lý giao tiếp thiết bị đầu cuối) – Đảm bảo an toàn an ninh mạng OT.

Mô hình kênh truyền kết nối tổng thể của TTĐK PC Thanh Hóa như sau:

TT	Tên thiết bị	Model	Vai trò
1	DMZ-FW	Sophos XG310	Firewall giữa DMZ và Server VPN (dung thiết bị Draytek)
2	SW EX 2300-01	Juniper EX2300-24T	Switch LAN vùng trong và vùng ngoài DMZ
3	SW EX 2300-02	Juniper EX2300-24T	Switch LAN vùng trong và vùng ngoài DMZ
4	SW EX 2300-03	Juniper EX2300-24T	Switch LAN vùng trong và vùng ngoài DMZ
5	SW EX 2300-04	Juniper EX2300-24T	Switch LAN vùng trong và vùng ngoài DMZ
6	DMZ (SICAM A8000)	SICAM A8000	Vùng đệm dữ liệu các thiết bị Recloser, LBS, RMU trước khi đưa vào hệ thống Server SP5
7	Server VPN (Draytek Vigor 3910)	Draytek Vigor 3910	Sử dụng VPN Ipsec để đón tín hiệu

*** Hiện trạng hệ thống máy chủ SCADA tại TTĐKX.**

- Căn cứ vào đặc điểm của lưới điện tỉnh Thanh Hóa (bao gồm các TBA 110kV, các thiết bị Recloser, Máy cắt, RMU, LBS ...), cấu trúc tổng thể của hệ thống TTĐKX Thanh

Hóa sẽ được xây dựng với các máy tính chủ truyền tin và xử lý dữ liệu (Communication & Data Server), các máy tính chủ HIS và các máy tính vận hành (Workstation).

- Hệ thống SCADA tại Trung tâm điều khiển xa Thanh Hóa được nghiệm thu và đưa vào vận hành từ năm 2019. Hệ thống SCADA tại TTĐKX có 04 máy chủ và 06 máy tính vận hành Workstation. Trong đó, 03 máy chủ SCADA dùng để thu thập, xử lý dữ liệu và truyền thông (máy chủ RTS + CFE); 03 máy chủ dữ liệu quá khứ PSOS (máy chủ HIS + DOR).

*** Phần mềm SCADA Spechtrum Power 5 (SP5) tại TTĐKX:**

Hệ thống phần mềm SP5 cung cấp các chức năng SCADA đầy đủ cho nhiệm vụ giám sát và điều khiển hệ thống lưới điện. Các chức năng SCADA bao gồm các công cụ cần thiết cho quá trình theo dõi vận hành, cảnh báo báo động, đo lường và tính toán.

*** Xây dựng kênh truyền:**

- Tổng số Recloser/LBS trên lưới trung áp tỉnh Thanh Hóa đã kết nối về TTĐKX là 551 thiết bị và 94 Recloser/LBS đã được NPC giao danh mục số 1082/QĐ-EVNNPC ngày 30/05/2025 sẽ hoàn thành kết nối về TTĐKX trước tháng 11 năm 2025.

*** Kết về trung tâm giám sát dữ liệu Tổng Công ty (tín hiệu Re/LBS về NPC).**

Tín hiệu IEC/104 sau khi được cài đặt tại tủ điều khiển RE/LBS/RMU sẽ được truyền dẫn về TTĐKX thông qua giải pháp dùng SIM 4G/5G APN của nhà mạng (ISP) và được cấu hình VPN Ipsec trên thiết bị đầu vào đặt tại TTĐKX.

Các tín hiệu này được đưa qua firewall để vào DMZ và được lọc qua một lớp Firewall nữa trước khi vào SP5. Các tín hiệu RE/LBS/RMU trên SP5 sẽ được gửi về NPC thông qua Switch_L3 Nội tỉnh và liên tỉnh.

CHƯƠNG 3 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY

3.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN, KHÍ HẬU TÍNH TOÁN

- Thanh Hoá nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với 4 mùa rõ rệt.
- Lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 1600-2300mm, mỗi năm có khoảng 90-130 ngày mưa. Độ ẩm tương đối từ 85% đến 87%, số giờ nắng bình quân khoảng 1600-1800 giờ. Nhiệt độ trung bình 23°C-24°C, nhiệt độ giảm dần khi lên vùng núi cao .
- Hướng gió phổ biến mùa Đông là Tây bắc và Đông bắc, mùa hè là Đông và Đông nam.

Đặc điểm khí hậu thời tiết với lượng mưa lớn, nhiệt độ cao, ánh sáng dồi dào là điều kiện thuận lợi cho phát triển sản xuất nông, lâm, ngư nghiệp.

- Theo Quy chuẩn Việt Nam QCVN 02-2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, phân vùng áp lực gió ở độ cao cơ sở 10m của vùng dự án như sau:

- Hoàng Hoá áp lực gió là 155 daN/m² (vùng gió IV).

Điều kiện khí hậu tính toán thiết kế công trình được lựa chọn như sau:

- Nhiệt độ không khí cao nhất sử dụng tính toán cho đường dây là 40,7°C;
- Nhiệt độ không khí thấp nhất sử dụng tính toán cho đường dây là 5°C;
- Nhiệt độ không khí trung bình sử dụng tính toán cho đường dây là 25°C.

3.2. TUYẾN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP

1. Phần cáp ngầm trung thế 22kV:

1.1 Xây dựng mới mạch cáp ngầm 22kV nối từ cột 02 NR Bút Sơn 10 lộ 474 E9.14 đến cột 01 XDM lộ 475E9.14.

- Điểm đầu nối: Cột 02 NR Bút Sơn 10 lộ 474 E9.17 trạm 110kV Hoàng Hoá (hiện trạng)
- Điểm cuối: Cột 01 lộ 475 E9.14 (xây dựng mới)
- Dây dẫn: Cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3x400sqmm
- Chiều dài tuyến: 0,722km
- Mô tả tuyến:

+ Cột 02 NR Bút Sơn 10 lộ 474 E9.17 trạm 110kV Hoàng Hoá, tuyến cáp ngầm đến điểm D1 có chiều dài 36m, tuyến đi dưới vỉa hè bê tông; Từ điểm D1 đến điểm D2 có chiều dài 11m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm D2 đến điểm D3 có chiều dài 11m, tuyến cáp ngầm đi dưới vỉa hè bê tông; Từ điểm D3 đến điểm D4 có chiều dài 27m, tuyến cáp ngầm đi dưới vỉa hè lát đá; Từ điểm D4 đến điểm D5 có chiều dài 39m, tuyến

cáp ngầm đi dưới vỉa hè gạch lát; Từ điểm D5 đến điểm D6 có chiều dài 8m tuyến cáp ngầm đi cắt qua đường bê tông; Từ điểm D6 đến điểm D7 có chiều dài 30m tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm D7 đến điểm D8 có chiều dài 11m tuyến cáp ngầm đi dưới vỉa hè bê tông; Từ điểm D8 đến điểm D9 có chiều dài 12m tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm D9 đến điểm HN1 có chiều dài 41m tuyến cáp ngầm đi dưới vỉa hè bê tông; Từ điểm HN1 đến điểm D10 có chiều dài 27m tuyến cáp ngầm đi dưới vỉa hè bê tông; Từ điểm D10 đến điểm D11 có chiều dài 6m tuyến cáp ngầm đi cắt qua đường bê tông; Từ điểm D11 đến điểm G1 có chiều dài 96m tuyến cáp ngầm đi dưới vỉa hè bê tông; Từ điểm G1 đến điểm G2 có chiều dài 22m tuyến cáp ngầm khoan qua đường nhựa; Từ điểm G2 đến điểm HN2 có chiều dài 93m tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm HN2 đến điểm G3 có chiều dài 9m tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm G3 đến điểm G4 có chiều dài 45m tuyến cáp ngầm đi qua bê tông; Từ điểm G4 đến điểm G5 có chiều dài 60m, tuyến cáp ngầm khoan qua đường nhựa; Từ điểm G5 đến điểm G6 có chiều dài 73m tuyến cáp ngầm dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm G6 đến điểm cột 01 XDM lộ 475E9.14 có chiều dài 15m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên.

1.2 Xây dựng mới mạch cáp ngầm 22kV nối từ cột 83 lộ 473 E9.56 đến tủ RMU số 1 lộ 475 E9.56.

- Điểm đầu nối: tủ RMU số 1 lộ 475E9.56 (hiện trạng).
- Điểm cuối: Cột 83 lộ 473 E9.56 trạm 110kV Hoàng Hoá 2 (xây dựng mới thay thế cột hiện trạng).
- Dây dẫn: Cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3x400sqmm
- Chiều dài tuyến: 0,593km
- Mô tả tuyến:
 - + Tủ RMU số 1 lộ 475E9.56 trạm 110kV Hoàng Hoá 2, tuyến cáp ngầm đến điểm G1 có chiều dài 10m, tuyến cáp ngầm đi dưới vỉa hè lát đá; Từ điểm G1 đến điểm G2 có chiều dài 60m, tuyến cáp ngầm đi dưới vỉa hè lát đá; Từ điểm G2 đến điểm G3 có chiều dài 43m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm G3 đến điểm G4 có chiều dài 27m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm G4 đến điểm G5 có chiều dài 28m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm G5 đến điểm G6 có chiều dài 27m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm G6 đến điểm HN1 có chiều dài 20m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm HN1 đến điểm D1 có chiều dài 68m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đường bê tông; Từ điểm D1 đến điểm G7 có chiều dài 62m, tuyến cáp ngầm đi dưới nền đường bê tông; Từ điểm G7 đến G8 có chiều dài 37m tuyến cáp ngầm khoan qua đường nhựa; Từ G8 đến G9 có chiều dài 50m tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên; Từ điểm G9 đến điểm HN2 có chiều dài 27m tuyến cáp ngầm đi dưới nền

đất tự nhiên; Từ điểm HN2 đến điểm cột 83 lộ 473 E9.56 có chiều dài 96m tuyến cáp ngầm đi dưới nền đất tự nhiên.

3.3. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐIỆN

3.3.1. Lựa chọn cấp điện áp

Căn cứ vào lưới điện hiện trạng khu vực cũng như nhu cầu phụ tải điện có xét đến sự phát triển cho những năm tiếp theo. Tuyến đường dây trung áp được xây dựng mới căn cứ vào lưới điện hiện trạng, quy hoạch tương lai để chọn cấp điện áp. Cấp điện áp xây dựng mới gồm 22kV và 35kV.

3.3.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện

Căn cứ vào hiện trạng lưới điện và quy hoạch phát triển tương lai. Các tuyến đường dây cải tạo, xây dựng mới 22kV và 35kV được lựa chọn kết cấu 3 pha 3 dây, giữ nguyên kết cấu lưới điện hiện có.

- Khi lựa chọn các giải pháp kỹ thuật cho đường dây và trạm phải đảm bảo các tiêu chí về cấp điện an toàn nêu trong Quy định kỹ thuật điện nông thôn: QĐKT-ĐNT 2006 và phải đáp ứng được việc cung cấp điện ổn định an toàn và hiệu quả trong giai đoạn 10 đến 20 năm sau;

- Giải pháp đưa ra phải đảm bảo yêu cầu vận hành an toàn ổn định, độ tin cậy cung cấp điện phải phù hợp với nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của các địa phương, phù hợp với những quy hoạch và định hướng phát triển kinh tế khu vực;

- Giải pháp phải tiên tiến về kỹ thuật và kinh tế, phù hợp với định hướng phát triển hệ thống điện Việt nam, phù hợp với quy hoạch phát triển lưới điện khu vực;

- Đảm bảo thuận lợi trong thi công và quản lý vận hành. Lưới điện phải linh hoạt và thuận tiện cho việc đấu nối điện cho nhân dân.

3.3.3. Lựa chọn dây dẫn

- Căn cứ vào điều kiện thực tế và căn cứ vào Quy định kỹ thuật "QĐKT-ĐNT -2006" Dây dẫn đường dây trung áp của công trình được lựa chọn phải thỏa mãn các điều kiện sau:

- Lựa chọn tiết diện dây dẫn: Dây dẫn điện được lựa chọn theo mật độ dòng điện kinh tế J_{kt} , kiểm tra theo điều kiện phát nhiệt và tổn thất điện áp.

Tiết diện dây dẫn điện được lựa chọn theo công thức tham khảo như sau:

$$F_{kt} = I_{tt} / J_{kt}$$

Trong đó:

- F_{kt} : tiết diện kinh tế của dây dẫn (mm^2).

- J_{kt} : mật độ dòng điện kinh tế (A/mm^2), phụ thuộc vật liệu dây và T_{max} . J_{kt} được lựa chọn phù hợp với đặc thù của từng công trình và giai đoạn thực hiện dự án...

- I_{tt} : dòng điện tính toán (A). Dòng điện tính toán I_{tt} được tính như sau:

$$I_{tt} = I_5 \times \alpha_i \times \alpha_t$$

Trong đó:

+ I_5 : dòng điện trên đường dây ở năm vận hành thứ 5 trong chế độ làm việc bình thường.

+ α_i : hệ số tính đến sự thay đổi của dòng tải theo các năm vận hành.

$$\alpha_i = \sqrt{(0,15 + 0,13(i_1 + 0,3)^2 + 0,55(i_{10} + 0,07)^2)}$$

Với:

+ i_1, i_{10} : dòng điện ở năm vận hành đầu tiên và năm thứ 10 so với năm thứ 5:

$$i_1 = I_1/I_5; \quad i_{10} = I_{10}/I_5$$

Với I_1, I_5, I_{10} có được từ kết quả tính toán phân bố công suất.

+ α_t : hệ số xét đến tính chất làm việc và vai trò của đường dây trong hệ thống khi phụ tải của hệ thống đạt giá trị lớn nhất.

Sau khi tính được F_{kt} , chọn dây dẫn có tiết diện F gần nhất.

Căn cứ Quyết định số 153/QĐ-TT ngày 27/02/2023 của thủ tướng chính phủ quyết định phê duyệt quy hoạch tỉnh Thanh Hóa thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến 2045.

Căn cứ Quyết định số 2185/QĐ-UBND ngày 11/06/2018 của UBND tỉnh Thanh Hóa v/v: “Phê duyệt Quy hoạch chi tiết lưới điện trung áp và hạ áp sau các TBA 110kV thuộc đề án Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Thanh Hóa giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035”.

- Chọn dây cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3x400sqmm. Cho các đoạn đa nối.

3.3.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện

3.3.4.1. Các quy định, tiêu chuẩn áp dụng

- Quy phạm trang bị điện phần II: Hệ thống đường dẫn điện (11 TCN-19-2006).
- Quy định kỹ thuật điện nông thôn của Bộ công nghiệp ban hành năm 2006.
- Sứ đỡ : IEC 168; IEC 273; IEC 60; IEC 60273; TCVN 4759; TCVN 5851.
- Sứ chuỗi : IEC 305; TCVN 5849; TCVN 5850.

3.3.4.2. Cách điện trên tuyến dự kiến như sau:

Cách điện trên đường dây phải đảm bảo vận hành an toàn trong mọi điều kiện thời tiết.

Toàn bộ cách điện phải được chế tạo tại các đơn vị sản xuất có chứng chỉ công nhận chất lượng của Nhà nước, trước khi đưa vào công trình phải được các cấp có đủ tư cách pháp nhân Thí nghiệm và công nhận đạt tiêu chuẩn.

Cách điện đứng: Trên tuyến tại các vị trí đỡ cung sử dụng cách điện đứng loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện 24kV cho đường dây 22kV, sử dụng cách điện đứng loại Line Post/Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện 38,5kV cho đường dây 35kV, là loại cách điện đứng được chế tạo đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn quốc tế tương đương.

Cách điện chuỗi: Tại các vị trí néo góc, néo thẳng, néo cuối sử dụng loại cách điện chuỗi loại thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn) – 22kV cho đường dây 22kV, chuỗi loại thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn) – 35kV cho đường dây 35kV, là loại cách điện đứng được chế tạo đạt tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn quốc tế tương đương.

Chân ty sứ là loại có thể tháo rời, phụ kiện đi kèm ty gồm đai ốc, đệm phẳng và đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng

Các phụ kiện chuỗi néo đều bằng thép bảo vệ chống rỉ mạ kẽm nhúng nóng.

Các phụ kiện đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và các tiêu chuẩn ASTM.123, ASTM.153, NFC.66400.

Nối dây dẫn trên tuyến dùng kẹp cáp nhôm loại 3 bu lông loại PA70 cho dây dẫn AC-70/11.

Nối dây dẫn vào đường dây hiện có tại vị trí đầu nối dùng kẹp cáp nhôm 3 bu lông.

Các kẹp cáp và đầu cốt đều được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và phù hợp với Quy định kỹ thuật ĐNT/QĐKT 2006

3.3.4.3. Tính toán tải trọng tác động lên cách điện:

*** Cách điện đỡ:**

- Chế độ bình thường

$$P_{cd} \geq 2,7 \sqrt{P_1^2 + P_2^2}$$
$$P_{cd} \geq 5P_1$$

- Khi sự cố

$$P_{cd} \geq 1,8 \cdot \sqrt{\left(\frac{P_1''}{2}\right)^2 + \left(\frac{P_2''}{2}\right)^2 + (0,4 \cdot T_M)}$$

*** Cách điện néo:**

- Chế độ bình thường

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

$$P_{cd} \geq 2,7 \sqrt{P_1^2 + P_2^2 + T_{\max}^2}$$

Trong đó:

+ P_{cd} : Lực phá hoại nhỏ nhất của cách điện được chọn. (kN)

+ P_1, P_2 : Các lực thẳng đứng và ngang tác dụng vào cách điện (kN)

+ $T_{\max}, T'_{\max}, T_{TB}$: Lực căng dây trong các chế độ, tải trọng ngoài lớn nhất, sự cố đứt dây, nhiệt độ trung bình năm (kN).

- Kết quả tính toán đối với chuỗi đỡ: Khoảng cột trọng lượng 200m, khoảng cột gió 150m, khoảng cột đại biểu 150m:

+ Chế độ nhiệt độ trung bình : 1018 daN

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất : 1214 daN

+ Chế độ sự cố : 567 daN

+ Với các khoảng cột tính toán khác nhau trong chế độ khác nhau ta có kết quả lựa chọn tải trọng của cách điện đỡ dây dẫn là 70kN, tải trọng này cũng được áp dụng cho các chuỗi đỡ lều

- Đối với chuỗi néo: Khoảng cột trọng lượng 200m, khoảng cột gió 150m, khoảng cột đại biểu 150m, góc lái 85° :

+ Chế độ nhiệt độ trung bình : 1411 daN

+ Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất : 1746 daN

Lựa chọn cách điện sử dụng cho chuỗi néo có tải trọng 120kN.

3.3.4.4. Cách điện chuỗi

- Việc lựa chọn cách điện phụ thuộc phụ thuộc vào cấp điện áp và điều kiện khí hậu tính toán vùng nhiễm bẩn mà đường dây đi qua.

- Xuất phát từ điều kiện đảm bảo an toàn vận hành lưới điện với điện áp làm việc lớn nhất và vùng nhiễm bẩn đã lựa chọn có $\lambda_{TC} = 2,5\text{cm/kV}$.

- Cách điện được chọn phải đảm bảo thỏa mãn hệ số an toàn cơ học trong các điều kiện

làm việc bình thường tỉ số giữa tải trọng cơ điện phá huỷ của cách điện với tải trọng thực tế lớn nhất tác dụng lên cách điện không được nhỏ hơn 2,7 lần và không được nhỏ hơn 5 lần ở chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm, không được nhỏ hơn 1,8 lần ở chế độ sự cố.

Sử dụng chuỗi néo dùng chuỗi thuỷ tinh 24kV cho đường dây 22kV, dùng chuỗi thuỷ tinh 38,5kV cho đường dây 35kV (hoặc tương đương).

- Sứ phải thí nghiệm đạt tiêu chuẩn mới đưa vào vận hành.
- Tiêu chuẩn chế tạo: IEC 61109:2008, ANSI C29.13 -2000; hoặc các tiêu chuẩn tương đương; TCVN 7998:2009.

3.3.4.5. Cách điện đứng

Công trình sử dụng sứ đỡ thuỷ tinh 24kV cho đường dây 22kV, sử dụng sứ đỡ thuỷ tinh 38,5kV cho đường dây 35kV, đối với các vị trí đỡ dây, đỡ lèo; và sử dụng sứ đứng gồm VHD-24kV đối với sứ đỡ ghế thao tác cho đường dây 22kV, sử dụng sứ đứng gồm VHD-38,5kV đối với sứ đỡ ghế thao tác cho đường dây 35kV.

3.3.4.6. Phụ kiện

- Các phụ kiện đều được chế tạo theo 11-TCN37 và các tiêu chuẩn ASTM.123, ASTM.153, NFC.66400.
- Các phụ kiện treo dây được dự kiến mua trong nước. Các loại vòng treo, móc treo, mắt nối có tải trọng phá hoại phù hợp với cách điện.
- Khoá đỡ dây dẫn sử dụng loại khoá bu lông kẹp cố định.
- Khoá néo dây dẫn sử dụng loại khoá néo bu lông kẹp cố định. Riêng khoá néo dây cho khoảng vượt lớn sử dụng khoá néo ép.
- Ống nối dây dẫn được chọn phải đảm bảo khả năng chịu lực $\geq 95\%$ lực kéo đứt của dây dẫn. Không được phép nối dây các vị trí vượt sông, đường quốc lộ và giao chéo. Trong một khoảng cột, mỗi dây chỉ được phép nối tại 1 vị trí.
- Các phụ kiện chuỗi néo đều bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.
- Phụ kiện treo dây được kiểm tra tải trọng phá hoại theo các điều kiện:
 - + Chế độ làm việc bình thường hệ số an toàn: $K \geq 2,5$.
 - + Chế độ sự cố hệ số an toàn: $K \geq 1,7$.
- Đối với cách điện đứng:
 - + Chân ty sứ đứng bằng thép mạ kẽm nhúng nóng.
 - + Chân ty sứ nối với sứ cách điện bằng phương pháp ren.
- Lựa chọn các vị trí lắp đặt phụ kiện đầu nối hotline:

- + Đường dây xây dựng mới cấp điện áp 22kV sử dụng hotline để đầu nối, rẽ nhánh.
- + Đường dây xây dựng mới cấp điện áp 35kV không sử dụng hotline.

3.3.5. Lựa chọn giải pháp bảo vệ

- Để thuận tiện trong quản lý vận hành, khắc phục nhanh các sự cố và khoanh vùng các sự cố. Trên tuyến đường dây dài hoặc đầu các nhánh rẽ lớn và đầu các tuyến cáp ngầm sử dụng cầu dao cách ly 22kV cho lưới 22kV, cầu dao cách ly 35kV cho lưới 35kV để đóng cắt đường dây 35kV. Đóng cắt tuyến đường dây bằng các bộ cầu dao cách ly loại CDCL-22kV/630A cho đường dây 22kV, CDCL-35kV/630A cho đường dây 35kV.

3.3.6. Lựa chọn giải pháp nối đất

Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp đều được bố trí tiếp địa.

Từ đặc điểm địa hình, địa chất công trình, tiếp đất trên đường dây sử dụng loại cọc tia hỗn hợp loại RC-2.

Các bộ tiếp địa được chế tạo theo kiểu cọc - tia hỗn hợp. Cọc tiếp địa bằng thép L63x63x6 dài 2,5m, dây tiếp địa lên cột bằng thép CT3-Φ12. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m.

Trị số R_{nd} phụ thuộc vào trị số điện trở suất của đất, qua khảo sát sơ bộ điều kiện địa chất công trình trong vùng cho thấy, điều kiện địa chất các lớp trên mặt của vùng công trình là lớp đất có $30\Omega m < \rho_{đất} < 500\Omega m$. Theo quy phạm, điện trở nối đất yêu cầu:

+ Nối đất thiết bị trung áp tại trạm cắt, đo đếm ranh giới và trên ĐZ: $\leq 10 \Omega$ và đối với khu vực đồi núi, đá, cát sỏi có điện trở suất cao: $\leq 30\Omega$.

+ Tiếp địa cột điện ĐZ 6-22kV đi qua khu vực đông dân cư : $\leq 10 \Omega$ và đối với khu vực đồi núi, đá, cát sỏi có điện trở suất cao: $\leq 50\Omega$.

+ Tiếp địa cột điện ĐZ 6-22 kV đi qua khu vực ít dân cư : $\leq 30 \Omega$ và đối với khu vực đồi núi, đá, cát sỏi có điện trở suất cao: $\leq 50\Omega$.

+ Tiếp địa các cột điện trung áp trong khoảng 2km tới TBA: $\leq 10\Omega$.

Điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo theo quy phạm trong mọi điều kiện thời tiết trong năm. Nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

Những chỗ tiếp xúc và phản hờ trên mặt đất phải được mạ kẽm để đảm bảo tiếp xúc tốt.

Vị trí lắp đặt tiếp địa được thể hiện trên bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp và bảng tổng kê vật tư.

Điện trở của thanh nối:

$$R_T = \frac{\rho_{tt}}{2 \cdot \Pi \cdot l} \ln \frac{2 \cdot l^2}{t \cdot b}$$

Điện trở của cọc thép góc 63x63x6:

$$R_C = \frac{\rho_{tt}}{2 \cdot \Pi \cdot l} \left[\ln \frac{2 \cdot l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4 \cdot t' + 1}{4 \cdot t' - 1} \right]$$

Điện trở của hệ thống nối đất tia - cọc:

$$R_{NT} = \frac{R_t \cdot R_C}{R_c \cdot \eta_T + n \cdot R_t \cdot \eta_C}$$

Trong đó:

n - Là số cọc cần sử dụng là 2 cọc

η_C và η_t - Là hệ số sử dụng được xác định trong bảng sách hướng dẫn thiết kế tốt nghiệp cao áp với $a/l = 1$.

$$\eta_t = 0,87; \quad \eta_C = 0,85;$$

Theo số liệu tham khảo điện trở suất của đất trong khu vực là $\rho = 205 (\Omega m)$ vậy trị số lấp tiếp đất tất cả các vị trí cột phải $\leq 15\Omega$.

Kết luận:

Từ kết quả tính toán điện trở nối đất như trên, chọn bộ nối đất như sau:

Bộ nối đất RC-2 gồm hệ thống tia và 2 cọc dài 2,5m, điện trở tiếp đất đường dây phải đảm bảo $R_{td} \leq 20\Omega$, vị trí lắp CSV và cầu dao phân đoạn $R_{td} \leq 10\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

Sử dụng tiếp đất cho tất cả các vị trí cột lắp đặt Recloser mới của ĐDK hiện trạng kiểu RC-2.

Sử dụng tiếp đất cho tất cả các vị trí cột thay mới để lắp Recloser của ĐDK hiện trạng kiểu RC-4.

3.3.7. Hành lang tuyến

Các tuyến đường dây xây dựng mới chủ yếu đi dọc theo các đường giao thông và đi trên các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn lưới điện theo quy định.

- Phạm vi hành lang bảo vệ tuyến đường dây trung áp được thực hiện theo Nghị định 62/2025/NĐ-CP, ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

Hành lang an toàn của đường dây từ dây dẫn ngoài cùng đến vật nhô ra của nhà cửa, công trình phụ trợ đối với đường dây 35kV là 3m, đường dây 22kV là 2m.

(Hành lang tuyến tại từng khoảng néo: được mô tả trong phương án tuyến)

3.3.8. Các biện pháp bảo vệ khác

- Bảo vệ chống rỉ các cấu kiện kim loại:
 - + Các cấu kiện kim loại trên đường dây như xà, giá, cổ dề, dây néo, các phần của bộ tiếp địa nằm trên mặt đất đều được chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN với chiều dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m.
 - + Các ti sứ, đai ốc, các phụ kiện... đều dùng loại đã được tiêu chuẩn hoá và mạ kẽm.
- Tất cả các cột đều được lắp biển báo an toàn, biển số cột theo thứ tự ghi trên bản cắt dọc (tổng kê) phù hợp với quy định của Tập đoàn Điện lực Việt Nam tại quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 về việc ban hành “Tiêu chuẩn kỹ thuật biển báo an toàn trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam” và phù hợp với điều độ quản lý vận hành của Công ty Điện lực Thanh Hóa;

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

3.4. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN XÂY DỰNG

3.5. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG THỂ

3.5.1. Yêu cầu chung

- Phần công nghệ: Đảm bảo góc bảo vệ dây dẫn, khoảng cách pha, các khoảng cách an toàn, đảm bảo lực đầu cột trong các chế độ vận hành của đường dây.
- Phần kết cấu: Đảm bảo vật liệu, hình dạng cột, liên kết nội lực, cấu tạo.
- Phần môi trường, mỹ quan: Đảm bảo kích thước chân cột tối ưu, giảm diện tích chiếm đất vĩnh viễn, giảm làm xói lở đất khi đào đục móng.

3.5.2. Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột

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

- + Cột đỡ thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm đơn, BTLT ghép thành hình công.

+ Cột néo thẳng sử dụng 1 cột bê tông cốt thép ly tâm, đối với các khoảng cột lớn sử dụng cột hình II kết hợp dây néo.

+ Cột néo góc nhỏ sử dụng 2 cột bê tông cốt thép ly tâm hình II, đối với các khoảng cột lớn kết hợp dây néo.

+ Cột néo góc lớn sử dụng 2 cột bê tông cốt thép ly tâm hình II kết hợp dây néo

+ Cột néo đầu, néo cuối sử dụng 2 cột bê tông cốt thép ly tâm hình II kết hợp dây néo

...

(Chi tiết sơ đồ cột và ký hiệu sơ đồ cột được thể hiện trong bản vẽ chi tiết)

Chức năng sử dụng sơ đồ cột trên tuyến:

+ Cột đỡ thẳng: Cho vị trí cột đỡ của tuyến dây;

+ Cột néo thẳng: Cho vị trí cột néo thẳng của tuyến dây;

+ Cột néo góc: Cho vị trí cột néo góc của tuyến dây;

+ Néo cuối: Cho vị trí cột néo cuối của tuyến đường dây;

Bố trí xà và khoảng cách pha:

- Theo cấp điện áp sử dụng, các yêu cầu về kỹ thuật an toàn điện, điều kiện địa hình, lực tính toán yêu cầu.

- Cụ thể các loại sơ đồ cột trên tuyến được thể hiện trong tập các bản vẽ phân đường dây.

Các loại cột cần tính toán kiểm tra:

- Cột đỡ thẳng

- Cột néo thẳng

- Cột néo góc từ 15° đến 90°

- Cột néo cuối

Các yêu cầu chịu lực của cột:

- Cột đỡ thẳng được tính toán theo các chế độ:

+ Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{0max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.

+ Chế độ bình thường gió thổi 40° với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{0max}) lớn nhất, dây dẫn không đứt.

+ Chế độ sự cố đứt lần lượt 1 dây dẫn, dây dẫn khác không đứt.

- Cột néo được tính toán theo các chế độ:

+ Chế độ bình thường gió thổi vuông góc với tuyến đường dây. áp lực gió (Q_{omax}) lớn nhất.

+ Chế độ sự cố đứt dây dẫn 1 pha các dây dẫn khác không đứt.

+ Chế độ lắp ráp (tính với vận tốc gió $V = 10\text{m/s}$) tương ứng với áp lực gió $Q_0 = 6,25\text{daN/m}^2$ ở độ cao cơ sở 10m), ứng với trường hợp: Căng cả 3 dây dẫn về 1 phía.

Phương pháp tính toán:

- Các số liệu tính toán cột, móng

+ Đường dây có cấp điện áp đến: 22kV, 35kV.

+ Số mạch: 01

+ Dây dẫn: AsXE 150/19-2.5; và AC-150

+ Hệ số điều chỉnh tải trọng gió với thời gian sử dụng giả định công trình γ_{sd} (ứng với 15 năm).

+ Bảng cấp lực đầu cột ứng với các vùng gió.

+ Báo cáo địa chất công trình.

+ Tải trọng tác dụng lên đỉnh móng do cột truyền xuống

Các công thức tính toán:

- Tải trọng gió tác dụng vào cột : $P_{\text{gc}} = q.k.F.C_x$

Trong đó

+ P_{gc} : Áp lực gió tác động vào cột.

+ k : Hệ số quy đổi có tính đến ảnh hưởng của chiều dài khoảng cột gió.

+ C_x : Hệ số khí động học, phụ thuộc vào bề mặt đón gió.

- Kiểm tra khả năng chịu lực của cột: $k.M_u < [M_u]$

Trong đó

+ k : Hệ số an toàn ứng với từng loại sơ đồ cột.

+ M_u : Mômen uốn do tải trọng tác động lên cột tại các tiết diện kiểm tra

+ $[M_u]$: Khả năng chịu lực của cột tại các tiết diện tương ứng.

- Sử dụng cột cụ thể cho từng vị trí được căn cứ vào yêu cầu chịu lực cụ thể và được ghi trong cắt dọc và bảng tổng kê.

3.5.3. Các loại cột sử dụng trên tuyến

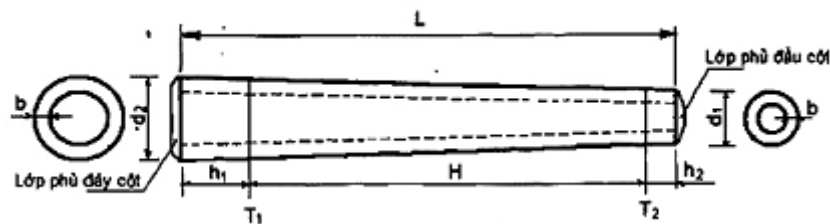
Từ kết quả tính toán được và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo

TCVN 5847-2016), cột trên tuyến được sử dụng là loại cột bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước (có lỗ), nhóm I, loại có tải trọng thiết kế từ 8,5kN và 13kN. Cột và chủng loại cột được lựa chọn phù hợp với từng vị trí và chức năng làm việc của các vị trí cột.

* Ký hiệu các kích thước cơ bản

- Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở hình vẽ dưới đây.

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



Cột hình côn cột rỗng

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

* Ký hiệu sản phẩm

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

- Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:
- + Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;
- Nhóm theo mục đích sử dụng:
- + Cột điện bê tông nhóm I: I;
- Kích thước cơ bản:
- + Chiều dài cột, m: 6 ... 22;
- + Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;
- Tải trọng và mô men uốn thiết kế:

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

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

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

Các loại cột trên tuyến: PC.I-12-190-5,4; PC.I-14-190-8.5; PC.I-14-190-13; PC.I-16-190-9.2; PC.I-16-190-11; PC.I-16-190-13;...

3.5.4. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà

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.

Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất cả các xà, giá, cổ dề, dây néo trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình CT3 ($R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$), phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN, chiều dày lớp mạ yêu cầu $\geq 80\mu\text{m}$.

Các bộ xà đường dây sử dụng cho công trình:

Stt	Loại xà	Ký hiệu
1	Xà Z sứ chuỗi	XDZ-1LT-SC; XNZ-2LT-SC
2	Xà néo	XNSC35-1LT; XRNL35-2LT/N-SĐ
3	Xà cầu dao	XNCD-1T-35C; XNKDCD-1T-35C
4	

Sử dụng các bộ xà cụ thể cho từng vị trí được ghi trong cắt dọc và bảng tổng kê.

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

a. Khái quát địa chất công trình

Khu vực đường dây đi qua thuộc địa hình cấp II và cấp III, khu vực xây dựng công trình tương đối bằng phẳng, địa chất tương đối ổn định không xảy ra sạt lở.

Dọc tuyến đường dây chủ yếu là đi trên ruộng lúa, dọc theo đường giao thông, và ao hồ.

Địa chất công trình được phân chia thành các lớp đơn nguyên theo thứ tự từ trên xuống. Gồm sét pha màu xám vàng, xám nâu kích thước từ vài mm, trạng thái trạng thái dẻo cứng. Phân bố hầu khắp trung tâm tuyến đường dây, chiều dày từ 2,6m đến 4,5m. Đất ở lớp này sét pha màu xám nâu trong trạng thái dẻo mềm, độ liên kết tốt loại này khá bền vững, một số đoạn tuyến đi qua nền đất đá hỗn độn.

b. Lựa chọn dạng kết cấu móng:

- Do địa hình khu vực tuyến xây dựng công trình là địa hình đồng bằng có sự biến đổi liên tục về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy móng cột tại mọi vị trí trên tuyến đều dùng loại móng khối bằng bê tông cấp bền B12,5 đá 2x4 đúc tại chỗ, bê tông lót móng cấp bền B7,5# đá 4x6, bê tông chèn cấp bền B15 đá 1x2.

- Khối lượng xi măng, cát, đá cho 1m³ bê tông có cấp bền B7,5; B12,5; B15.

Bê tông	Đơn vị	B7,5 đá 4x6	B12,5 đá 2x4	B12,5 đá 1x2
Xi măng	kg	207	281	361
Cát vàng	m ³	0,512	0,478	0,45
Đá	m ³	0,898	0,882	0,866

- Móng dùng cho công trình gồm:

Stt	Loại móng	Ký hiệu
1	Móng cột bê tông ly tâm đơn	MT-4, MT-6, MT-8
2	Móng cột bê tông ly tâm kép	MTK-4, MTK-7; MTK-8

- Độ sâu đặt móng phù hợp với chiều cao cột sử dụng và được nêu trong sơ đồ toàn thể cột trung thế.

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

+ Theo điều kiện chống lật: $M_{LXk} \leq M_{CL}$

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

M_{CL} là mômen chống lật của móng.

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

+ 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.

- Móng cột được sử dụng loại móng khối bê tông cốt thép $\Phi 8 \div \Phi 10$, Xi măng loại PC-30, đá dăm có kích thước 2x4, cát vàng. Móng bê tông có cốt thép đúc tại chỗ loại bê tông lót

móng cấp bền B7,5, bê tông đúc móng cấp bền B12,5, bê tông chèn móng cấp bền B15.

- Kích thước móng, loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột. Kích thước, vị trí lắp đặt được thể hiện trên bản vẽ móng cột và bản vẽ mặt cắt dọc tuyến đường dây trung áp.

c. Các biện pháp bảo vệ móng

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

- Các vấn đề trượt sạt, bồi lở không xảy ra, do tuyến đường dây nằm trên các vùng đất tương đối bằng phẳng, vị trí cột nằm cạnh nương, ao, hồ, sông, suối đều phải có biện pháp kê móng cột. Các hoạt động tân kiến tạo, sạt lở bồi lấp, tái tạo địa tầng, động đất, không ảnh hưởng tới móng cột.

3.6. CÁC GIẢI PHÁP THU HỒI

- Vật tư, thiết bị trước khi thu hồi phải được Hội đồng đánh giá vật tư của Công ty Điện lực Thanh Hoá đánh giá theo quy định;

- Các vật tư, thiết bị được Hội đồng đánh giá vật tư của Công ty Điện lực Thanh Hoá đánh giá nếu không còn giá trị sử dụng, nhà thầu xây lắp có trách nhiệm báo cáo CĐT và thực hiện thủ tục hủy theo quy định, không hủy tự do ra môi trường.

- Chỉ thu hồi phần tài sản thuộc sự quản lý của Công ty Điện lực. Vật tư thu hồi được vận chuyển về kho, lập biên bản bàn nhập kho theo quy định. VTTB thu hồi được thực hiện theo Quy định;

- Các thiết bị vật tư thu hồi được tập kết tại kho theo đúng quy định, đúng chủng loại, đúng quy cách.

- Đối với các thiết bị vật tư dễ vỡ như sứ đứng, sứ chuỗi thủy tinh, cầu chì SI...v.v.. cần được vận chuyển cẩn thận, tháo dỡ nhẹ nhàng tránh gây ra nứt mẻ, hỏng hóc, ảnh hưởng khi sử dụng vào các dự án khác.

- Đối với dây dẫn khi thu hồi bằng biện pháp thủ công phải để liền mạch, không cắt nát, không kéo gây xước sát đường dây, ảnh hưởng đến cách điện của dây dẫn. Dây tháo dỡ xong phải được quấn gọn gàng vào lô, hoặc thiết bị quấn dây và được vận chuyển về kho tập kết theo đúng quy định.

- Đối với dây dẫn đường dây hạ thế được xác định tháo hạ lắp đặt lại (tận dụng dây cũ) nhà thầu xây lắp cần đối chiếu bảng kê chi tiết để xác định các đoạn dây phù hợp với các khoảng dây lắp lại

- Tùy thuộc vào địa hình cột bê tông li tâm (BTLT), cột vuông (H) tháo dỡ thu hồi cột được thực hiện bằng cơ giới kết hợp hoặc thủ công cụ thể:

- + Cột được chằng giữ tùy theo địa hình và biện pháp thi công của nhà thầu xây lắp;

- + Đào đất sát miệng móng;
- + Phá bỏ phần bê tông cột cách miệng móng 300mm, cắt phần cốt thép cột và tiến hành hạ cột.
- Các thiết bị vật tư thu hồi được tập kết tại kho theo đúng quy định, đúng chủng loại, đúng quy cách.
- Việc tháo dỡ, thu hồi phải được tiến hành song song với việc thay thế vật tư, thiết bị mới trên tuyến, tháo dỡ đến đâu thu gom đến đó.
- Công tác tháo dỡ cột, xà, sứ, dây dẫn, cáp, VTTB... đảm bảo vật tư thiết bị sau tháo dỡ phải còn nguyên trạng, không làm hư hỏng, sút vỡ cách điện và vỏ ngoài của thiết bị. Các thiết bị trọn bộ sau khi tháo dỡ phải lắp trả lại đầy đủ các chi tiết, không tháo rời, để riêng rẽ từng bộ phận của thiết bị.

CHƯƠNG 4 : CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM RECLOSER

4.1. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN TRẠM RECLOSER

4.1.1. Giải pháp kỹ thuật chung

Để tạo mạch vòng liên lạc, phân đoạn giữa các lộ đường dây của các trạm biến áp 110kV trên địa bàn dự án cần lắp đặt các recloser trung thế dùng cho liên lạc. Các thiết bị này sẽ được bố trí trên cột BTLT.

- Kiểu bố trí: Các thiết bị được bố trí trên cột bê tông ly tâm đơn, đúp, hình II (chi tiết xem trong sơ đồ bố trí thiết bị).

- Biến điện áp: kiểu tự điện 2 pha hợp bộ với Recloser, phù hợp với hệ thống đo lường, bảo vệ.

- Biến áp cấp nguồn: loại 1 pha 2 sứ 38,5/0,22-100VA cho đường dây 35kV và loại 1 pha 2 sứ 24/0,22-100VA cho đường dây 22kV, tỷ số biến phù hợp để cấp nguồn cho khối điều khiển thao tác đóng cắt Recloser.

- Máy cắt Recloser 38,5kV - 630A - 16kA/1s cho đường dây 35kV; máy cắt Recloser 24kV - 630A - 16kA/1s cho đường dây 22kV. Kèm theo tủ điều khiển Recloser có các chức năng bảo vệ: 50/51, 50/51N, 67/67N, 67Ns, F79, 81, 46.

- Recloser có trang bị điều khiển xa, yêu cầu hệ thống điều khiển - bảo vệ trang bị loại hiện đại để tiến tới có thể quản lý, giám sát và điều khiển tại chỗ hoặc từ xa (mini Scada). Các tủ điều khiển phải lắp sẵn card RTU và card truyền thông giao tiếp với hệ thống SCADA bằng giao thức IEC-60870-5-101/104.

- Bảo vệ quá điện áp khí quyển dùng chống sét van oxit kẽm loại 1 pha, lắp ngoài trời.

- Cầu dao cách ly 35kV dòng định mức 630A cho đường dây 35kV, cầu dao cách ly 24kV dòng định mức 630A cho đường dây 22kV (kèm theo bộ truyền động và giá bắt tay thao tác).

- Đầu nối từ đường dây phía trung áp đến cầu dao dùng dây nhôm lõi thép AC cùng tiết diện với dây dẫn hiện có.

- Từ đầu cầu dao đến Recloser và các thiết bị khác dùng cáp nhôm 35kV bọc AsXE/S (1x120-240) - 4.3mm² cho đường dây 35kV và dùng cáp nhôm 22kV bọc AsXE/S-(1x120-185) - 2.5mm² cho đường dây 22kV.

- Nối đất: máy biến áp cấp nguồn, chống sét van dùng dây đồng mềm nhiều sợi M50.

4.1.2. Giải pháp kỹ thuật phần điện

- Các vị trí lắp trạm cắt Recloser , LBS:

CÔNG TRÌNH: NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CUNG CẤP ĐIỆN CHO LƯỚI ĐIỆN TẬP I: THUYẾT MINH
22KV, 35KV SAU CÁC TBA 110KV HÀ TRUNG, HOÀNG HÓA, HOÀNG HÓA 2, THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG
BỈM SƠN, THIỆU YÊN, THỌ XUÂN, THẠCH THÀNH, NGỌC LẶC, NHƯ QUYỂN I.1: THUYẾT MINH
THANH, BÃI TRẦN, TỈNH GIA 2 THEO PHƯƠNG ÁN ĐA CHIA - ĐA NÓI CHUNG
(MDMC) NĂM 2026

TT	Đội quản lý	ĐZ	ĐZ liên lạc	35kV		22kV		DZ trung áp AL- 3x400	Vị trí lắp đặt thiết bị đa chia - đa nối theo Khảo sát thực tế
				Rec	LBS	Rec	LBS		
PC Thanh Hóa				16	2	9	1	1.3	
1	Hoàng Hóa	473 E9.56	475 E9.56			1		0.6	Lộ 473 E9.56; Cột 01 N.rẽ MV 475-473 E9.56
2	Hoàng Hóa	475 E9.14	474 E9.14			1		0.7	Lộ 475 E9.14; Cột 01 N.rẽ MV lộ 475-474 E9.14
3	Hoàng Hóa	Lộ 472 E9.14				1			Lộ Lộ 472 E9.14; VT cột 55 đường trục (Thay LT12+Đôn 2m=2LT 18
4	BS-HT	475 E9.4				1			Lộ 475 E9.4; Cột 47 đường trục (Thay LT 16= 2LT20)
5	BS-HT	475 E9.4					1		Lộ 475 E9.4; Cột 01 Nr Hà Bình 4
6	BS-HT	474 E9.4				1			Lộ 474 E9.4; Cột số 4 NR Hà Thái. (Thay LT10=LT16)
7	BS-HT	471 E9.4				1			Lộ 471 E9.4 ; Cột số 8 NR Hà Lĩnh 3 (Trồng chèn cột 14m)
8	BS-HT	475 E9.23				1			Lộ 475 E9.23; CỘT 2 NR Hà Long
9	Yên Định	373E9.5		1					Lộ 373E9.5; MCPĐ 373/02 Thống Nhất
10	Thạch Thành	373E9.49		1					Lộ 373E9.49; Cột 132 Đường trục
11	Thạch Thành	373E9.38			1				Lộ 373E9.38; Trồng chèn Cột số 48A 2LT18 NR Thạch Lâm
12	Ngọc Lặc- Lang Chánh	374E9.3		1					Lộ 374E9.3; Cột 9 NR Sông Âm (Thay cột LT12= LT16)
13	Ngọc Lặc-	371E9.21		1					Lộ 371E9.21; Cột 01 NR Vân Am

TT	Đội quản lý	ĐZ	ĐZ liên lạc	35kV		22kV		DZ trung áp AL- 3x400	Vị trí lắp đặt thiết bị đa chía - đa nối theo Khảo sát thực tế
				Rec	LBS	Rec	LBS		
	Lang Chánh								
14	Ngọc Lặc- Lang Chánh	371E9.21		1					Lộ 371E9.21; Cột 02 NR Vân Am 3
15	Ngọc Lặc- Lang Chánh	372E9.21		1					Lộ 372E9.21; Cột 02 NR Trại gà Minh Tiến
16	Ngọc Lặc- Lang Chánh	373E9.21		1					Lộ 373E9.21; Cột 02 NR Bệnh viện Ngọc Lặc
17	KV NTNX	475E9.52				1			Lộ 475E9.52; Cột 22M NR Yên Thọ
18	KV NTNX	375E9.52			1				Lộ 375E9.52; Cột 10 NR Thanh Tấn 14
19	KV NTNX	371E9.41		1					Lộ 371E9.41 Cột 1 NR Thanh Xuân
20	KV NTNX	371E9.41		1					Lộ 371E9.41; Cột 01NR Hóa Qùy 3
21	KV NTNX	375E9.37		1					Lộ 375E9.37; Trồng chèn Cột 59A NR Thanh Kỳ
22	KV NTNX	373E9.52		1					Lộ 373E9.52; Cột 177 đường trục
23	KV NTNX	375E9.41		1					Lộ 375E9.41; Cột 54NR Thanh Sơn
24	KV NTNX	373E9.41		1					Lộ 373E9.41; Cột 01NR Bãi Trần 2
25	KV NTNX	475E9.52				1			Cột 21 đường trục lộ 475E9.52
26	KV NTNX	377E9.8		1					Cột 83 đường trục lộ 377E9.8

TT	Đội quản lý	ĐZ	ĐZ liên lạc	35kV		22kV		DZ trung áp AL-3x400	Vị trí lắp đặt thiết bị đa chia - đa nối theo Khảo sát thực tế
				Rec	LBS	Rec	LBS		
27	KV Thạch Thành	373E9.49		1					Cột CDPD 373-7/ 01 Thành Yên 2 lộ 373E9.49
28	KV Yên Định	373E9.5		1					Cột 64 NR Thống Nhất lộ 373E9.5

-

- Các thiết bị được bố trí theo trình tự từ trên xuống như sau:

- Đầu nối đường dây trên không đến;
- Cầu dao cách ly 22kV
- Chồng sét van ZnO-22kV, 35kV;
- Thiết bị Recloser 22kV, 35kV - 3 pha;
- Biến điện áp 2 pha 2 sứ cấp nguồn 22/0,22kV-100VA; 35/0,22kV-100VA (lắp phía nguồn đến trước cầu dao về phía đầu nguồn);
- Tủ điều khiển được cấp nguồn tự dùng từ biến điện áp 22/0,22kV-100VA và 35/0,22kV-100VA (được bảo vệ cầu chì 1 pha phía trung thế).

- Chức năng, nhiệm vụ các thiết bị:

- Thiết bị cầu dao cắt Recloser: được bố trí điểm đầu tuyến nhánh rẽ đường dây. Thiết bị này sẽ cô lập sự cố để đảm bảo vận hành an toàn đoạn đường dây phía nguồn đến.

- Thiết bị được điều khiển đóng cắt bằng tủ điều khiển cấp cùng thiết bị.

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

- Để cấp nguồn điều khiển đóng cắt cho các thiết bị sẽ lắp đặt 01 biến điện áp cấp nguồn 2 pha 2 sứ.

- Tủ điều khiển được lắp đặt tại chân cột cách mặt nền trạm 1,2-1,5m hoặc lắp trên cột và được thao tác từ ghế thao tác.

- Hệ thống nối đất - Chồng sét

- Bảo vệ chống sét

- Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây vào trạm: Do khu vực công trình có số ngày giông sét trong năm ≈ 100 ngày và là khu vực có mật độ, cường độ giông sét lớn nên dùng chống sét van 22kV, 35kV.

- Sử dụng chống sét van 1 pha loại ZnO-24; ZnO-35 chống quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào máy. Số lượng 06 cái cho mỗi trạm.

- Chống sét chế tạo phải phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tương đương, chủng loại chống sét ôxit kim loại không có khe hở, lắp đặt ngoài trời.

- Chống sét có dòng điện phóng định mức 10kA (hình dạng xung 8/20 μ s) được dùng để bảo vệ máy biến áp và các thiết bị lắp trên cột. Hạn chế xung điện áp bằng cách phóng điện xuống đất.

- Trị số đỉnh của dòng phóng điện cao có dạng sóng 4/10 μ s dùng để kiểm tra ổn định của một chống sét khi sét đánh trực tiếp phải phù hợp với bảng mô tả đặc tính kỹ thuật.

- Phóng điện cục bộ tại chống sét ở 1,05 lần điện áp làm việc liên tục cực đại không vượt quá 10pC.

- Bảo vệ nối đất Trạm cắt Recloser:

- Trung tính các máy cắt, chống sét van 22kV, 35kV và vỏ thiết bị và các cấu kiện sắt thép của trạm biến áp đều được nối với hệ thống tiếp địa của trạm biến áp đều được nối với bộ tiếp địa của trạm tại 3 điểm.

- Tiếp địa trạm dùng bộ cọc tia hỗn hợp gồm 6 cọc bằng thép L63x63x6 dài 2,5m và hệ thống tia nối đất được làm bằng thép dẹt 50x4.

- Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 1,0m cho khu vực ruộng và 0,8m cho các khu vực còn lại. Đất lấp lại yêu cầu phải đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nối đất với đất.

- Hệ thống nối đất, tiếp địa và các chi tiết đầu nối đều được mạ kẽm nhúng nóng theo quy định.

- Dây nối giá đỡ máy cắt, giá đỡ thiết bị, vỏ máy cắt với hệ thống tiếp địa dùng thép tròn $\Phi 10$.

- Nối đất chống sét van bằng dây đồng mềm nhiều sợi M-50.

- Điện trở tiếp đất của trạm phải đảm bảo $R_{td} \leq 10\Omega$ trong mọi điều kiện thời tiết quanh năm, nếu không đạt phải có biện pháp xử lý.

4.1.3. Giải pháp kỹ phần xây dựng

- Kiểu trạm

- Trạm treo trên cột bê tông ly tâm, tất cả các thiết bị trạm được bố trí trên cột bê tông ly tâm của đường dây.

- Cột trạm: Tận dụng cột hiện có trên đường dây

- Các giải pháp xây dựng

- Móng cột trạm: tận dụng cột hiện có

- Lắp đặt Recloser:

Recloser lắp trên cột đường dây hiện có để cắt phân đoạn đường dây. Để lắp đặt trọn bộ cho trạm cắt Recloser cần lắp đặt thêm các hạng mục sau:

Lắp thêm toàn bộ hệ thống giá đỡ, sàn thao tác, thang treo lên ghế thao tác trên cột để thuận tiện cho vận hành.

Lắp đặt máy biến điện áp cấp nguồn 2 pha: Cấp điện áp phù hợp với cấp điện áp của Recloser đã chọn (35kV hoặc 22kV)

Lắp đặt 02 pha SI để bảo vệ máy biến điện áp cấp nguồn.

Lắp đặt cầu dao cách ly để tạo khe hở nhìn thấy được khi cắt có lập nhánh đường dây.

Lắp đặt hệ thống điều khiển giám sát từ xa.

Bổ sung hệ thống tiếp địa cọc tia kết hợp.

Những vị trí lắp đặt Recloser trên đường trục, tiến hành lắp đặt cả TU và CDLD về 2 phía của Recloser để vận hành liên lạc giữa 02 đường dây.

Những vị trí lắp đặt Recloser ở các nhánh đường dây tiến hành lắp đặt 01 TU, 01 CDLD để phân đoạn đường dây.

- Xà và kết cấu sắt thép khác:

-Xà, các kết cấu thép: Toàn bộ xà giá được chế tạo bằng thép hình và được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007, chiều dày mạ đảm bảo $\geq 85\mu\text{m}$. (Bu lông xà theo TCVN 1889:1976 và 1897:1976 Tiêu chuẩn về bu lông đai ốc cũng phải mạ kẽm) theo đúng quy định đã ban hành.

- Lựa chọn cách điện và phụ kiện.

Các vị trí cột đầu, cuối và néo góc lớn, cột vượt sử dụng cách điện chuỗi thủy tinh cường lực. Các vị trí cột néo góc nhỏ, cột đỡ trung gian sử dụng 1 cách điện đứng (gốm).

Các phụ kiện đường dây : Theo tiêu chuẩn 14-TCN 37-2005.

Phụ kiện đường dây được thiết kế, chế tạo và thử nghiệm theo các yêu cầu cơ điện và

để lắp ráp. Thép dùng để chế tạo phụ kiện có đặc tính kỹ thuật sau:

- + Có khả năng chịu được va đập với nhiệt độ thấp và được chế tạo đặc biệt không nứt vỡ.
- + Các chi tiết được ghép nối theo dạng khớp.
- + Tất cả các chi tiết đều được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ bằng nhau theo TCVN và tiêu chuẩn quốc tế tương đương.

- Nối đất.

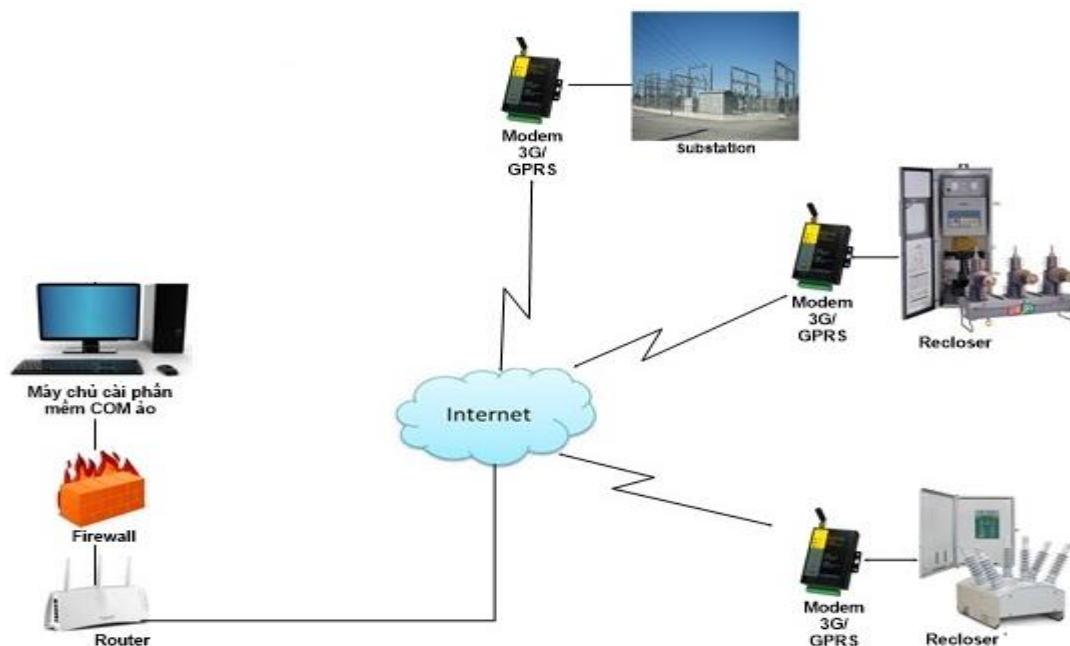
- Nối đất tại các vị trí cột cần thiết, điện điện trở nối đất $R_{nd} \leq 10\Omega$.

- Chống sét.

Các đoạn tuyến đầu đường cáp ngầm đầu nối lên đường dây, Recloser được lắp chống sét van theo quy phạm hiện hành, chống sét van kiểu ngoài trời loại ô xít kẽm (ZnO 24kV). Chống sét van đảm bảo tiêu chuẩn: TCVN5717-1993 hoặc tiêu chuẩn IEC-99.4.

*** Giải pháp sử dụng modem 3G/GPRS:**

Modem 3G/GPRS không có tính năng VPN kết nối đến máy chủ thu thập dữ liệu thông qua mạng 3G. Mô hình giải pháp



Cấu hình, lắp đặt thiết bị modem 3G tại các Recloser hoặc LBS có giao diện RS232 và giao thức IEC 60870-5/101, modbus, DNP3.

Cài đặt, cấu hình, phần mềm tạo COM ảo tại máy chủ nhận tín hiệu từ modem 3G/GPRS.

Nguồn cấp cho thiết bị lấy trực tiếp từ cầu đầu nguồn tại tủ thiết bị

Hệ thống hỗ trợ khả năng quản lý truy nhập (Scada firewall) để chống xâm nhập từ

mạng ngoài vào hệ thống quản lý điều khiển của trạm.

*** Giải pháp về hệ thống trung tâm:**

Máy chủ server tại PC Thanh Hóa cài đặt phần mềm windows server, phần mềm SCADA thu thập dữ liệu, giám sát, điều khiển các Recloser.

Máy chủ HIS tại PC Thanh Hóa cài đặt phần mềm SQL server lưu trữ, q/lý dữ liệu.

Ngoài ra, trang bị thiết bị switch, firewall nhằm đảm bảo kết nối LBS đến server.

Đối với PA cáp quang chỉ cần sử dụng modem 3G/VPN kết nối qua mạng IP về trung tâm.

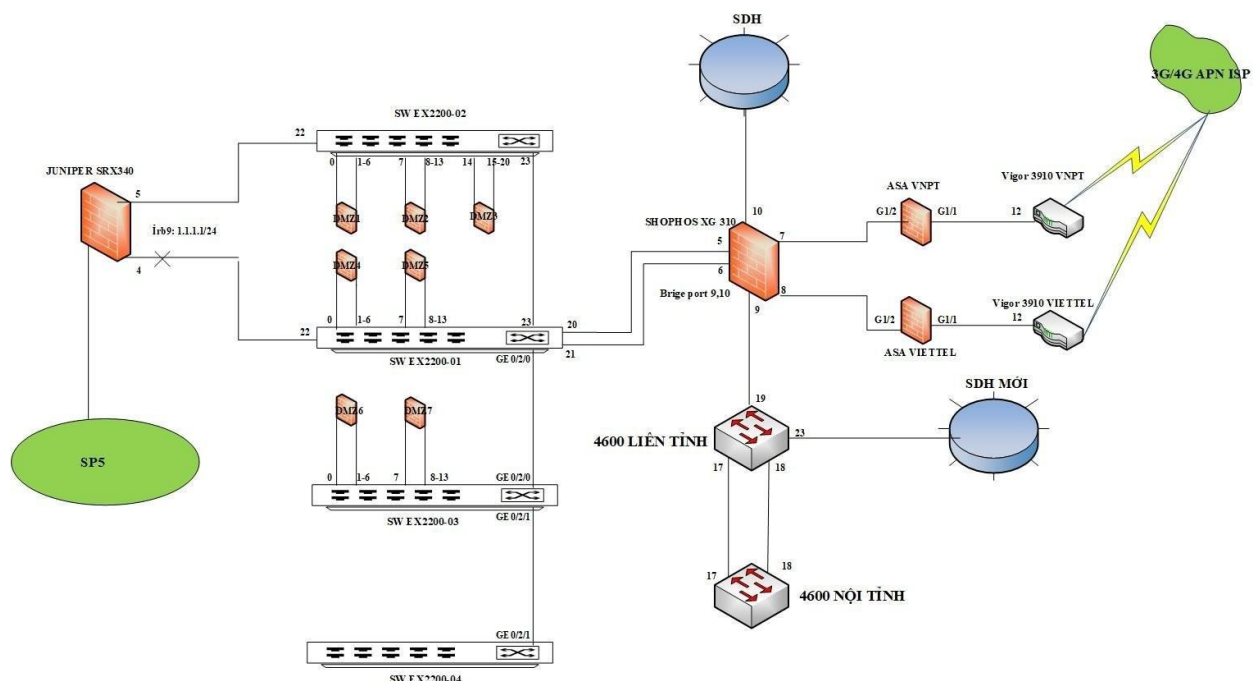
Giải pháp an ninh bảo mật và quản lý kết nối: Thiết bị Firewall kiểm soát an ninh bảo mật, quản lý truy nhập, hỗ trợ quản lý kết nối VPN

*** Giải pháp phần mềm SCADA/DMS:**

Cơ sở dữ liệu được tập trung tại server;

Hệ thống tương thích với giao thức IEC 60870-5-101, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104, IEC 61850, DNP 3.0, MODBUS và các giao thức khác theo yêu cầu;

Sơ đồ lắp DMZ vào hệ thống trung tâm điều khiển xa:



PHẦN II: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

1.1. CƠ SỞ LẬP

- Căn cứ quyết định số 541/QĐ-PCTH ngày 04/02/2026 của Công ty Điện lực Thanh Hóa về việc phê duyệt thiết kế xây dựng triển khai sau thiết kế cơ sở dự án: Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho lưới điện 22kV, 35kV sau các TBA 110kV Hà Trung, Hoàng Hóa, Hoàng Hóa 2, Bỉm Sơn, Thiệu Yên, Thọ Xuân, Thạch Thành, Ngọc Lặc, Như Thanh, Bãi Trành, Tỉnh Gia 2 theo phương án đa chia - đa nói (MDMC) năm 2026;

- Mặt bằng thống nhất hướng tuyến đường dây cáp ngầm với các địa phương triển khai dự án.

Những quy phạm, quy chuẩn, tiêu chuẩn áp dụng cho công trình:

Các tiêu chuẩn, quy phạm áp dụng:

* Văn bản quy phạm pháp luật:

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định 10/2021/NĐ-CP ngày 09/2/2021 của Chính phủ về Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 03/12/2024 của Chính phủ về quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định 62/2025/NĐ-CP, ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.
- Nghị định 254/2025/NĐ-CP ngày 26/9/2025 của chính phủ về việc quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công.
- Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ Xây Dựng về việc: Hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng.
- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng V/v ban hành định mức xây dựng.
- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 của Bộ xây dựng V/v hướng dẫn xác định giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng, đơn giá xây dựng.
- Thông tư 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng sửa

đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TTBXD ngày 31/8/2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng

- Thông tư số 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/2025 của Bộ Xây dựng Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30 tháng 6 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng.

- Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/7/2022 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;

- Quyết định số: 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam về việc ban hành “Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam”.

- Các văn bản, quy định khác được cập nhật theo thời điểm lập dự án.

* Tiêu chuẩn áp dụng vật thiết kế xây dựng:

- TCVN 2737:2023: Tải trọng và tác động
- TCVN 5575:2024: Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 10304:2014: Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5847:2016: Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
- TCVN 5574:2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 7571-1:2019: Thép hình cán nóng - Thép góc đều cạnh.
- TCVN 7571-2:2019: Thép hình cán nóng - Thép góc cạnh không đều
- TCVN 1889:1976 và 1897:1976 Tiêu chuẩn về bu lông đai ốc.
- 18TCN- 04-92 Phủ kẽm nhúng nóng cột điện.
- TCVN 3254:1989: An toàn cháy-Yêu cầu chung.
- Các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng hiện hành khác, ...

* Các quy chuẩn áp dụng:

- Quy phạm trang bị điện ban hành kèm theo Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp.

- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng ban hành theo Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/9/2022 của Bộ Xây dựng.

1.2. MỤC ĐÍCH

- Bảo đảm chất lượng, tiến độ, an toàn trong quá trình thi công.
- Giảm thiểu rủi ro hoặc phát sinh trong quá trình thực hiện dự án.
- Tiết kiệm chi phí đầu tư.

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

1.1. ĐẶC ĐIỂM KỸ THUẬT CÔNG TRÌNH

Phần đường dây trung áp xây dựng mới:

- Kiểu: cáp ngầm 24kV
- Số mạch: 02 mạch
- Cáp ngầm: Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W-12,7/22(24)kV-3x400sqmm
- Cách điện: Các vị trí néo sử dụng chuỗi néo cách điện thủy tinh cường lực 35kV; Các vị trí đỡ sử dụng sứ đứng 35kV; phụ kiện đi kèm hợp bộ đủ tiêu chuẩn.
- Xà, các kết cấu thép: Toàn bộ xà giá được chế tạo bằng thép hình và được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007, chiều dày mạ đảm bảo $\geq 85\mu\text{m}$.
- Bu lông đai ốc xà theo TCVN 1876-76; TCVN 1896 - 76 cũng phải mạ kẽm theo đúng quy định đã ban hành.
- Cột điện: Sử dụng các Cột bê tông ly tâm cốt thép nhóm I, đường kính ngọn cột 190mm, chiều cao cột từ 12m ÷ 18m chế tạo theo TCVN 5847: 2016.
- Móng cột: Sử dụng móng khối bằng bê tông cốt thép đúc tại chỗ, bê tông lót móng độ bền M100 (B7,5), bê tông đúc móng độ bền M150 (B12,5), bê tông chèn móng độ bền M200 (B15), gồm các loại móng MT-4, MTK-4, MT-8, MTK-7 duyệt theo các bản vẽ phần đường dây trung thế trong bản vẽ thiết kế.
- Tiếp địa: Kiểu cọc tia hỗn hợp, điện trở tiếp địa đảm bảo theo quy phạm. Toàn bộ tiếp địa được chế tạo bằng thép hình, những chỗ tiếp xúc và phần hở trên mặt đất phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và sơn đen phần trông thấy được.

Phần đường dây cáp ngầm trung áp xây dựng mới:

- * Giải pháp xây dựng, bảo vệ tuyến cáp ngầm 35kV.
- Để bảo vệ cáp không bị chấn động do quá trình giao thông gây lên, tại các vị trí giao chéo với đường giao thông thì cáp được luồn trong ống thép mạ kẽm. Tại các vị trí đi trên nền đất, cáp được dải trực tiếp trong đất, ở độ sâu $\geq 0,9\text{m}$.
- * Băng cảnh báo cáp ngầm.
- + Cấu tạo băng cảnh báo:
 - Vật liệu chế tạo băng: Nhựa tổng hợp
 - Bề rộng băng: 150mm
 - Bề dày băng: 0,5mm
 - Màu nền băng: Vàng

+ Lắp đặt:

- Băng cáp được đặt trong lòng đất dọc theo tuyến cáp ngầm chôn trực tiếp nhằm cảnh báo có hệ thống cáp ngầm điện lực đi dưới băng cảnh báo. Việc đặt băng cảnh báo được thực hiện như sau:

- Số lượng: Hệ thống có 1 cáp ngầm - rải 1 băng dọc chiều dài cáp.

* Dấu hiệu cáp ngầm.

+ Mốc định vị cáp ngầm được đặt dọc theo tuyến cáp trên mặt đường phải đúng theo quy định trong Quy phạm trang bị điện.

+ Vị trí lắp đặt:

- Vị trí đầu và cuối tuyến cáp.

- Đoạn thẳng nối giữa 2 cột mốc phải tương đối trùng với tuyến cáp nằm dưới đất.

- Đối với đoạn cáp thẳng: Khoảng cách giữa 2 mốc không quá 10m.

- Tại các vị trí bẻ góc: 02 mốc nằm tại 2 tiếp điểm là vị trí đường cáp thẳng tiếp tuyến với đường tròn có cung là cung uốn cong của đường cáp; 01 mốc nằm tại 2 điểm giữa của cung uốn cong của đường cáp.

+ Đoạn cáp 22kV đi trên nền đất cáp được chôn trực tiếp vào đất và ở độ sâu $h \geq 0,9\text{m}$. Rãnh cáp được đào theo kiểu hình thang đáy dưới rộng 300mm, đáy trên rộng 500mm có cấu tạo 2 lớp (theo thứ tự từ dưới lên trên): Lớp thứ nhất: lớp cát mịn dày 400mm; Lớp thứ hai: lớp đất lấp dày 515mm + lưới bảo hiệu cáp; Lát 01 lớp gạch đặc bảo vệ cơ học cách mặt đất 450mm.

+ Đoạn cáp 22kV đi dưới vỉa hè bê tông cáp được luồn trong ống bảo vệ cáp chôn trong đất và ở độ sâu $h \geq 0,9\text{m}$. Rãnh cáp được đào theo kiểu hình chữ nhật đáy dưới rộng 400mm, đáy trên rộng 400mm có cấu tạo 3 lớp (theo thứ tự từ dưới lên trên): Lớp thứ nhất: lớp cát mịn dày 400mm; Lớp thứ hai: lớp đất lấp dày 415mm + lưới bảo hiệu cáp; Lát 01 lớp gạch chỉ bảo vệ cơ học cách mặt đất 450mm; Lớp thứ ba: bê tông hoàn trả dày 100mm;

Ống bảo vệ cáp ngầm trước khi được lắp đặt phải được kiểm tra kỹ xuất xứ rõ ràng, các thông số của nhà sản xuất, cách vận chuyển, dải ống phải theo hướng dẫn sử dụng. Kiểm tra ống còn mới nguyên vẹn, không nứt, xước. Có dấu hiệu của ống bị hư hỏng không đảm bảo yêu cầu thì không được phép sử dụng cho công trình.

- Ghi Chú:

- Trên nền đất hành lang đường tại vị trí các đoạn cáp rẽ góc, và cách 10m trên đoạn đi thẳng phải bố trí mốc báo hiệu cáp.

Trên nền đất tại vị trí các đoạn cáp rẽ góc, và cách 10m trên đoạn đi thẳng phải bố trí trụ báo hiệu cáp.

Quy mô dự án:

Triển khai MDMC tại 23 lộ trung áp 22kV, 35kV sau các TBA 110kV bao gồm các lộ 373E9.52, 373E9.41, 475E9.52, 375E9.37, 373E9.21, 371E9.21, 372E9.21, 475E9.14, 472E9.14, 474E9.14, 374E9.3, 373E9.38, 373E9.5, 373E9.49, 475E9.56, 473E9.56, 475E9.23, 471E9.4, 474E9.4, 475E9.4, 375E9.41, 375E9.52, 371E9.41 với quy mô chính:

- Lắp mới các thiết bị đóng cắt, trong đó:

- + Thiết bị máy cắt Recloser 24kV: 9 bộ
- + Thiết bị máy cắt Recloser 35kV: 16 bộ
- + Thiết bị LBS 35kV: 02 bộ.
- + Thiết bị LBS 24kV: 01 bộ

- Lắp mới 28 bộ Router VPN và xây dựng kênh truyền 4G/APN để kết nối các recloser/LBS lắp đặt mới về trung tâm điều khiển xa Thanh Hóa + quản lý các bộ Recloser/LBS tại TTĐKX và từ TTĐKX về trung tâm giám sát dữ liệu Tổng công ty theo quy định của EVNNPC

1.2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH KHU VỰC XÂY DỰNG.

Địa hình khu vực dự án:

- Đoạn tuyến cáp ngầm xây dựng mới chủ yếu đi dọc trên vỉa hè hành lang đường giao thông liên xã nên địa hình tương đối bằng phẳng. Thuận tiện cho công tác vận chuyển vật tư - thiết bị tới công trường.

- Các vị trí cột lắp đặt Recloser/LBS gần đường giao thông thuận tiện cho công tác vận chuyển vật tư - thiết bị tới công trường và vận hành sau này.

1.3. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT, THỦY VĂN KHU VỰC XÂY DỰNG.

*Đặc điểm địa hình:

Nhìn chung địa hình khu vực dự án tương đối bằng phẳng, tuyến chủ yếu đi theo đường, trên hành lang lưu không của đường giao thông.

Vùng dự án thuộc đồng bằng, các lớp đất dạng sét kết, cát kết có độ gắn kết trung bình, cường độ chịu nén thấp $R = 1$ đến $1,2 \text{ kg/cm}^2$, các lớp này thường phủ trên mặt, với chiều dày lớp mỏng.

* Đặc điểm địa chất:

Căn cứ vào kết quả điều tra khảo sát thực địa, các tài liệu tham khảo trên tuyến đường dây trung hạ áp, trạm biến áp và dựa vào kết quả khảo sát, thí nghiệm ngoài hiện trường và kết quả phân tích các chỉ tiêu cơ lý của mẫu đất

Đặc điểm của khu vực nghiên cứu khu vực không có các hiện tượng địa chất vật lý bất thường ảnh hưởng đến công trình (phong hoá, bóc mòn, xâm thực, tích tụ, rãnh xói,

bậc thêm, trượt lở ...)

+ Hiện tượng động đất.

Theo QCVN 02-2022/BXD Bảng 6.1 - Bảng phân vùng động đất theo đỉnh gia tốc nền tham chiếu theo địa danh hành chính (chu kỳ lặp 500 năm cho nền loại A), $g = 9,81$ m/s² (gia tốc trọng trường).

Địa danh	Đỉnh gia tốc nền tham chiếu, agR	Địa danh	Đỉnh gia tốc nền tham chiếu, agR
TP Thanh Hóa	0,14×g	Huyện Hậu Lộc	0,20×g
Thành phố Sầm Sơn	0,12×g	Huyện Hoằng Hoá, Hoằng Hoá 2, Bãi Trành Hóa	0,20×g
Thị xã Bỉm Sơn	0,18×g	Huyện Lang Chánh	0,12×g
Thị xã Nghi Sơn	0,12×g	Huyện Mường Lát	0,14×g
Huyện Bá Thước	0,18×g	Huyện Nga Sơn	0,16×g
Huyện Cẩm Thủy	0,20×g	Huyện Ngọc Lặc	0,12×g
Huyện Hoằng Hoá, Hoằng Hoá 2, Bãi Trành Hóa	0,12×g	Huyện Như Thanh	0,12×g
Huyện Hà Trung	0,22×g	Huyện Như Xuân	0,10×g
Huyện Nông Cống	0,12×g	Huyện Triệu Sơn	0,12×g
Huyện Quảng Xương	0,12×g	Huyện Vĩnh Lộc	0,22×g
Huyện Thiệu Hóa	0,14×g		

Theo QCVN02-2022/BXD Bảng 6.4 - Phân loại tác động của động đất theo thang MSK - 64 và chuyển đổi giữa đỉnh gia tốc nền tham chiếu và cường độ chấn động bề mặt.

Cường độ chấn động bề mặt (hay cấp động đất), I	Đỉnh gia tốc nền tham chiếu, agR
V	0,012g - 0,03g
VI	0,03g - 0,06g
VII	0,06g - 0,12g
VIII	0,12g - 0,24g
IX	0,24g - 0,48g
X	0,48g - 0,8g

+ Đối chiếu với bảng chuyển đổi đỉnh gia tốc nền sang cấp động đất theo thang MSK-64:

- Hoàng Hoá: Có cấp động đất quy đổi là cấp VIII.

* Khái quát về khí tượng - thủy văn

Khí hậu Thanh Hoá thuộc loại hình khí hậu nhiệt đới gió mùa. Một cách tổng quát, đây là vùng có nền nhiệt độ cao, mùa đông không lạnh lắm, mùa hè tương đối mát nhưng một số ngày có gió Tây khô nóng. Độ ẩm cao, mưa vừa phải, gió tương đối mạnh, có thể gặp những trận mưa lớn, bão mạnh trong mùa nóng.

Chế độ nhiệt của Thanh Hoá về cơ bản là chế độ nhiệt của nhiệt đới: nền nhiệt độ cao, biên độ ngày lớn, tuy nhiên mùa đông lạnh hơn rất nhiều so với các vùng vĩ tuyến, xét về trạng thái trung bình cũng như trạng thái cực đoan. Về các đặc trưng chủ yếu của chế độ nhiệt, khí hậu Thanh Hoá thể hiện tính trung gian giữa khí hậu Bắc Bộ và khí hậu Bắc Trung Bộ nhưng lạnh hơn các tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh.

Mùa nóng ở Thanh Hoá là mùa gió Tây khô nóng và là mùa nhiều giông bão. Mùa lạnh đồng thời là mùa hanh, heo có sương giá, sương muối và ít mưa. Mùa nóng thường kéo dài 5 tháng (V - IX) với nhiệt độ trung bình tháng $> 25^{\circ}\text{C}$. Tháng VII là tháng nóng nhất với nhiệt độ trung bình tháng là $28,9^{\circ}\text{C}$. Những ngày có gió Tây khô nóng nhiệt độ cao nhất có thể $> 40^{\circ}\text{C}$. Sự phân bố mùa thực ra không ổn định. Có thể thấy các năm từ năm 1995 - 1998 ở tất cả các nơi nhiệt độ không khí trung bình tháng X đều vượt quá 25°C nằm trong chỉ tiêu của nhiệt độ mùa nóng.

Mùa lạnh thường kéo dài 4 tháng (XII - III) với nhiệt độ trung bình tháng $\leq 20^{\circ}\text{C}$. Tháng I là tháng rét nhất với nhiệt độ không khí trung bình tháng là $16,7^{\circ}\text{C}$. Trong mùa lạnh, tình trạng rét lạnh không phải là liên tục mà thành từng đợt tùy thuộc vào sự hoạt động của gió mùa đông Bắc. Trong mùa lạnh có ngày nhiệt độ xuống tới $4 - 5^{\circ}\text{C}$, nhưng cũng có ngày lên tới 30°C . từ lạnh chuyển sang nóng thường là thường là từ từ, chậm chạp, nhưng từ nóng chuyển sang lạnh có thể rất đột ngột bởi sự xâm nhập của gió mùa đông Bắc.

Độ ẩm không khí tương đối trung bình năm khá ổn định và vào khoảng 85 - 86%, nhưng các tháng thì biến động nhiều, có tháng lên tới 90%. Các tháng I, II, III do có mưa phùn độ ẩm thường lớn. Có 2 thời kỳ khô ngắn và không ổn định xảy ra vào các tháng đầu mùa hè (tháng V và VI) và đầu mùa đông (tháng X và XI). Những ngày khô hanh, ngày có gió tây khô nóng mạnh độ ẩm tương đối có thể xuống dưới 40 - 45% hoặc thấp hơn nữa.

Giá trị độ ẩm trung bình của từng thập niên một trong 40 năm qua, cho thấy sự biến động của độ ẩm tương đối trung bình là rất ít. Lượng bốc hơi tương đối lớn, nhất là vào

những tháng mùa hạ, vào thời kỳ hanh heo. Thời kỳ mưa phùn lại giảm nhỏ hẳn.

Thanh Hoá có lượng mưa khá phong phú, nơi thấp chỉ đạt dưới 1400mm/năm, nơi nhiều tới trên 2300mm/ năm, phần lớn các nơi đạt từ 1600 - 2100mm/ năm. Vùng thành phố có lượng mưa năm trung bình khoảng 1700 - 1800mm/năm, nhưng biến động rất nhiều qua các năm.

1.4. KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC CHỦ YẾU

Triển khai MDMC tại 23 lộ trung áp 22kV, 35kV sau các TBA 110kV bao gồm các lộ 373E9.52, 373E9.41, 475E9.52, 375E9.37, 373E9.21, 371E9.21, 372E9.21, 475E9.14, 472E9.14, 474E9.14, 374E9.3, 373E9.38, 373E9.5, 373E9.49, 475E9.56, 473E9.56, 475E9.23, 471E9.4, 474E9.4, 475E9.4, 375E9.41, 375E9.52, 371E9.41 với quy mô chính:

- Lắp mới các thiết bị đóng cắt, trong đó:

- + Thiết bị máy cắt Recloser 24kV: 9 bộ
- + Thiết bị máy cắt Recloser 35kV: 16 bộ
- + Thiết bị LBS 35kV: 02 bộ.
- + Thiết bị LBS 24kV: 01 bộ

- Lắp mới 28 bộ Router VPN và xây dựng kênh truyền 4G/APN để kết nối các recloser/LBS lắp đặt mới về trung tâm điều khiển xa Thanh Hóa + quản lý các bộ Recloser/LBS tại TTĐKX và từ TTĐKX về trung tâm giám sát dữ liệu Tổng công ty theo quy định của EVNNPC giám sát dữ liệu 20 Trần Nguyên Hãn nhằm đảm bảo ATTT theo quy định của EVNNPC

(Chi tiết vật tư, thiết bị xem trong bảng kê)

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG

1.1. TỔ CHỨC CÔNG TRƯỜNG

Công tác chuẩn bị công trường phải hoàn thành trước khi khởi công xây dựng công trình.

Nội dung công tác chuẩn bị công trường cho từng gói thầu xây lắp phải bao gồm các công việc chủ yếu sau đây:

3.1.1. Ban điều hành chung của Nhà thầu.

Phụ trách chung, chỉ đạo bộ phận điều hành thi công tại công trình và các phòng ban chức năng làm tốt công tác quản lý nghiệp vụ và chỉ đạo đội công trình thi công đảm bảo chất lượng kỹ, mỹ thuật cao, an toàn lao động đúng tiến độ.

+ Đại diện nhà thầu chịu trách nhiệm trước Chủ đầu tư về toàn bộ khối lượng, chất lượng kỹ thuật xây lắp của toàn bộ công trình.

+ Kiểm tra theo lịch hoặc đột xuất tại công trình để theo dõi toàn bộ quá trình xây dựng. Giải quyết kịp thời các vấn đề liên quan đến xây dựng công trình.

3.1.2. Ban chỉ huy công trình.

- Chịu trách nhiệm trước Nhà thầu chỉ đạo, kiểm tra đôn đốc đội công trình thi công đảm bảo chất lượng kỹ thuật cao, tiến độ nhanh, an toàn lao động.

- Thống nhất biện pháp tổ chức xây dựng, tiến độ xây dựng, giao ban xây lắp công trình và trực tiếp giải quyết các hồ sơ, thủ tục liên quan đến xây dựng công trình và thanh quyết toán công trình khi công trình hoàn thành.

- Điều phối nhân lực, vật lực, tài lực cho công trình theo đề nghị của đội xây lắp. Đảm bảo hoàn thành tốt tiến độ thi công đề ra và chất lượng công trình.

- Thành phần gồm 8÷ 9 người. Cơ cấu tổ chức bao gồm:

a. Chỉ huy trưởng công trình của Nhà thầu, là kỹ sư chính và chỉ huy trực tiếp:

Chỉ huy trưởng công trường: 01 người - Kỹ sư xây dựng đã có trên 5 năm kinh nghiệm thi công liên tục trực tiếp chỉ huy thi công các công trình xây dựng giao thông cầu đường và các công trình xây dựng hạ tầng kỹ thuật.

- Trực tiếp điều hành mọi công việc thi công đảm bảo tiến độ công trình, đúng thiết kế, đảm bảo chất lượng, năng suất và hiệu quả. Đảm bảo an toàn lao động cho người, máy móc thiết bị, vệ sinh môi trường, an toàn các công trình trên tuyến...

- Quan hệ với Chủ đầu tư để giải quyết các vướng mắc, các khối lượng phát sinh, nghiệm thu, chuyển bước giai đoạn.

b. Cán bộ kỹ thuật công trình:

Kỹ thuật thi công phần xây dựng: 04 kỹ sư đều có trên 5 năm kinh nghiệm thi công các công trình xây dựng, cầu đường, kiến trúc hạ tầng kỹ thuật và đô thị, có chứng chỉ nghiệp vụ giám sát chuyên môn.

- Thường xuyên kiểm tra quá trình thi công tại hiện trường. Hướng dẫn các đội thi công đúng thiết kế, đảm bảo chất lượng. Phát hiện và ngăn chặn các sai phạm xảy ra tại hiện trường.

- Kiểm tra vật tư thiết bị đưa đến công trình trước khi đưa vào sử dụng.

- Vạch tiến độ thi công từng ngày, tiến độ của cả công trình. Giải quyết các vướng mắc trong thi công. Làm thủ tục chuyển bước thi công. Lập các biện pháp thi công cụ thể.

- Bố trí giám sát về nhân lực, khối lượng, vật tư cho từng công việc, điều phối xe máy, thiết bị thi công.

- Kiểm tra đơn đốc việc thực hiện an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

c. Cán bộ trắc địa cho toàn bộ công trường :

Cán bộ phụ trách trắc địa công trình: 01 người - Kỹ sư trắc địa đã có 8 năm kinh nghiệm thi công trong nhiều lĩnh vực.

d. Phụ trách an toàn thi công cho toàn bộ công trình :

Cán bộ phụ trách vấn đề ATVSLĐ: 01 người - kỹ sư điện có 5 năm kinh nghiệm thi công các công trình dân dụng và công nghiệp. Được cấp giấy chứng nhận ATV của ngành.

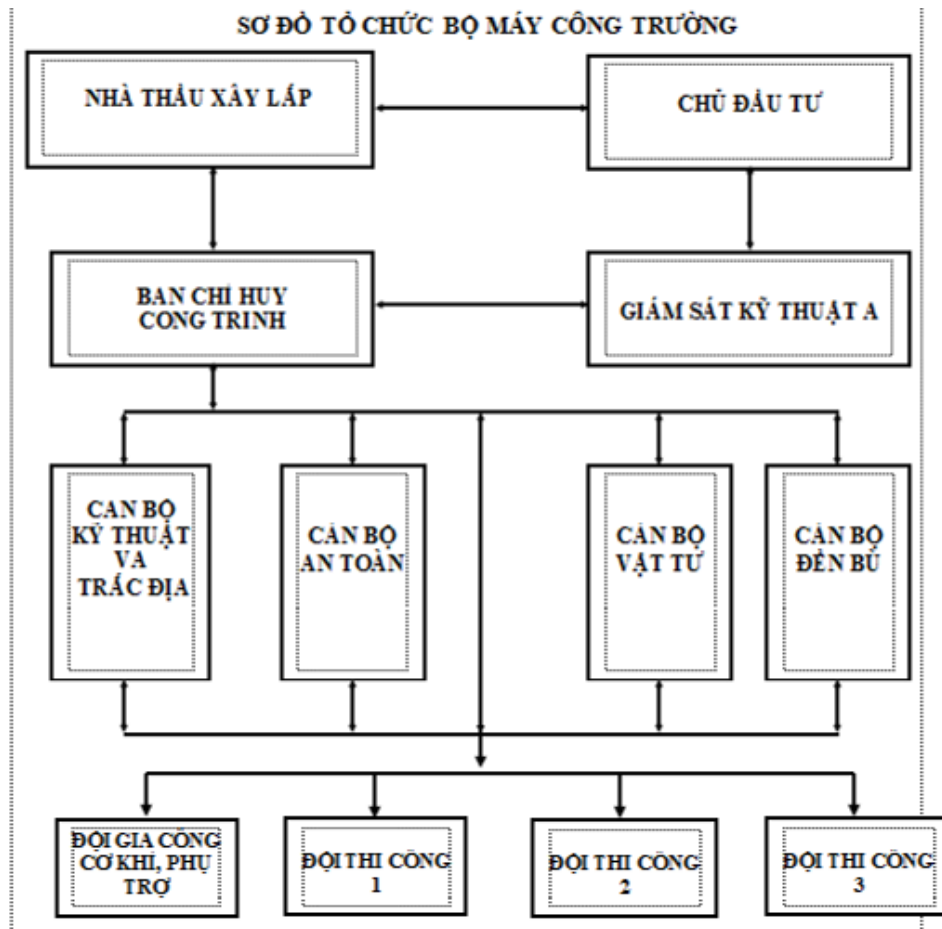
e. Phụ trách vật tư, thống kê.

Cán bộ phụ trách vật tư, điều động máy móc, DCTC: 01 người - Chuyên viên đã có 5 năm kinh nghiệm phục vụ vật tư thi công ĐZ và TBA có cấp điện áp đến 35kV.

Chịu trách nhiệm cung ứng vật tư đáp ứng yêu cầu kỹ thuật, chủng loại, chất lượng, nhãn mác theo thiết kế.

Lực lượng thi công: (Số liệu Thiết kế đưa ra chỉ có tính tham khảo)

Bố trí lực lượng thi công trên tuyến (xem sơ đồ):



1.2. KHO BÃI, LÁN TRẠI.

- Để đảm bảo cho việc bảo quản vật tư thiết bị, vật liệu và nhà ở cho công nhân. Các công trình tạm cần xây dựng bao gồm:

- + Kho kín: 2 kho x 100 m²
- + Kho hở: 2 kho x 200 m²
- + Bãi để chứa sắt thép, dây dẫn: 300 m²
- + Kho kín và lán trại được làm bằng tranh tre, nứa lá nền đắp đất cao 30 cm xung quanh đào rãnh thoát nước.

1.3. ĐƯỜNG TẠM THI CÔNG.

- Tuyến đường dây đi bám theo đường liên xã, đường nội thị trong các phường của thị xã; tuyến cải tạo theo các tuyến hiện có nên không phải mở đường tạm để phục vụ công tác thi công.

1.4. NGUỒN CUNG CẤP VẬT TƯ VÀ THIẾT BỊ:

Được cụ thể sau khi có hồ sơ mời thầu xây dựng, tạm thời xác định như sau:

Máy biến áp sản xuất tại nhà máy trong nước, đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như đã nói trong hồ sơ thiết kế công trình đã duyệt.

Các thiết bị tủ bảng điện trung hạ thế cấp hàng trong nước, chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam và tiêu chuẩn IEC, đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như nói trong hồ sơ thiết kế công trình đã duyệt.

Cột được chế tạo và sản xuất tại các nhà máy trong nước đảm bảo theo các tiêu chuẩn chất lượng của Nhà nước.

Dây dẫn, dây chống sét, thiết bị và các phụ kiện kèm theo được mua tại các nhà máy, xí nghiệp trong nước hoặc ngoài nước.

Xi măng, cát, đá, sỏi, gỗ cốt pha ... sử dụng vật liệu sẵn có tại địa phương.

1.5. 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:

+ 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..

Các vật liệu được tính cho vận chuyển đường dài như cột thép, xà giá, tiếp địa, cách điện phụ kiện, dây dẫn,....

Cự ly trung bình tính cho vận chuyển đường dài từ Hà Nội đến các kho bãi tập kết tại công trình: cự ly vận chuyển đường dài là 120km.

1.6. VẬN CHUYỂN THỦ CÔNG:

Vận chuyển thủ công toàn bộ vật tư, vật liệu được tính từ các vị trí tập kết ngang tuyến của vận chuyển trung chuyển rải tuyến. Ở dạng vận chuyển thủ công này thì địa hình gồm các dạng như: địa hình xe cơ giới không đi được, địa hình dốc, địa hình ngập bùn nước...

Đối với các vận chuyển bằng gánh bộ, khiêng, vác trong các điều kiện độ dốc $\leq 15^0$, bùn nước $\leq 20\text{cm}$, đơn giá áp dụng với hệ số 1.

Đối với các vận chuyển trên các địa hình phức tạp thì đơn giá nhân công vận chuyển được áp dụng các hệ số sau:

- Địa hình bãi cát khô, hệ số 1,5
- Bùn nước $\leq 30\text{cm}$, đồi núi dốc $\leq 20^\circ$, hệ số 1,5
- Bùn nước $\leq 40\text{cm}$, đồi núi dốc $\leq 25^\circ$, hệ số 2
- Bùn nước $\leq 50\text{cm}$, đồi núi dốc $\leq 30^\circ$, hệ số 2,5
- Bùn nước $\leq 60\text{cm}$, đồi núi dốc $\leq 35^\circ$, hệ số 3
- Đường dốc từ 36-40 độ, hệ số 4,5
- Núi cheo leo hiểm trở có độ dốc $>40^\circ$, hệ số 6

Vận chuyển bằng xe cải tiến, cút kít, thuyền bè mảng: Đơn giá nhân công nhân hệ số 0,6.

Cự ly vận chuyển tính bình quân gia quyền trên toàn tuyến được tính cụ thể theo công thức sau:

$$L_{gq} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i * Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i} \quad (\text{m, km})$$

L_{gq} : Chiều dài vận chuyển đến từng vị trí của đường dây đã được quy đổi và tính bình quân gia quyền.

L_i : Chiều dài vận chuyển đã được quy đổi của vị trí thứ i (m, km).

Q_i : Khối lượng vật tư của vị trí cột thứ i (m^3).

n : Số vị trí (cột) của cả tuyến đường dây.

(Bảng cự ly vận chuyển thủ công xem PL kèm theo)

Vận chuyển các thiết bị:

Vận chuyển cáp, xà sắt bằng xe ô tô tải trọng $\Rightarrow 5\text{T}$. Khi vận chuyển phải cố định vật tư thiết bị chắc chắn, kê chèn, chằng buộc cẩn thận. Bốc dỡ lên xuống ô tô bằng cần cẩu. Di chuyển vào vị trí quy định bằng con lăn, xe nâng đảm bảo không làm tổn hại đến thiết bị trên, tuân thủ các hướng dẫn của nhà chế tạo.

Chuyển cột từ nơi tập kết cột đến các vị trí như sau:

- Lên xuống cột có 2 phương án:

+ Bằng phương án thủ công nếu địa hình khó khăn (Dùng Pa lăng + Tó, cầu trượt con lăn)

+ Dùng cần trục để bốc dỡ cột lên xuống tại các vị trí bằng phẳng xe cầu có thể vào được.

- Trường hợp các vị trí xe ô tô không vào được Nhà thầu dùng xe bàn bánh lốp chuyên dụng công cột theo kiểu nòng pháo, chằng buộc cột khi di chuyển bằng dây chằng nilong.

- Đối với địa hình phải vận chuyển bằng phương tiện thủy Nhà thầu sẽ dùng thuyền, tàu hoặc xà lan. Cách điện khi vận chuyển phải được bao gói trong thùng gỗ, tránh vận chuyển chung cách điện với các vật rắn, có khả năng va đập gây hư hỏng.

- Chuyển cáp xuống xe và đưa vào vị trí bằng cần cầu, dùng 1 cục sắt tròn luôn qua lỗ cửa cuộn cáp rồi dùng dây cáp thép đã tết luôn vào trục để cầu.

- Vận chuyển cáp, dây, tủ điện nội bộ công trường bằng xe bàn hoặc lăn các Rulô cáp theo phương thẳng đứng.

1.7. 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 nước sạch của xã(phường) vận chuyển thủ công về các vị trí chân hố móng.
- 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.

Địa hình khu vực dự án trên mỗi vùng có địa hình đặc trưng riêng:

Từ địa hình khu vực dự án, biện pháp thi công cho công trình được lựa chọn bằng pháp thủ công và thủ công kết hợp cơ giới. Cụ thể:

- Các vị trí cột BTLT đặt trên địa hình bằng phẳng, gần đường giao thông, ngoài ruộng, đồi thấp, trên vỉa hè việc đào đắp bằng máy kết hợp thủ công.
- Các vị trí cột BTLT ở ao, ruộng lầy việc đào đắp bằng thủ công.

4.2. THI CÔNG MÓNG

a. Công tác đào đắp hố.

Công tác đào đất thực hiện bằng phương pháp thủ công và thủ công kết hợp cơ giới tùy theo địa hình tuyến.

Các vị trí thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới:

- Máy đào sử dụng loại máy đào bánh xích mini có dung tích gầu từ 0,07-0,23m³, di chuyển được trên ruộng, các vị trí có mái dốc thấp <10°.
- Các vị trí cột BTLT đặt trên địa hình bằng phẳng, gần đường giao thông, ngoài ruộng, trên vỉa hè việc đào đắp bằng máy kết hợp thủ công..

Các vị trí thi công bằng thủ công:

- Các vị trí cột BTLT đặt ở ao, ruộng lầy việc đào đắp bằng thủ công.

Các vị trí thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới, hay hoàn toàn thủ công Đơn vị tư vấn đã thiết kế chi tiết trong hồ sơ.

Quá trình thi công phải đảm bảo không phá vỡ nền đất tự nhiên. Nhà thầu có trách nhiệm đảm bảo ổn định của các mái dốc và an toàn cho người, máy móc, thiết bị và các tài sản khác trong quá trình thi công.

Hình dạng, kích thước và cao độ của hố móng phải theo đúng thiết kế (các bản vẽ đào đắp móng) và phải được nghiệm thu trước khi chuyển bước thi công. Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch, bằng phẳng và khô ráo.

Việc lấp đất hố móng chỉ được tiến hành sau khi bê tông đã được bảo dưỡng đủ thời gian quy định. Độ chặt của đất đắp phải đúng theo yêu cầu thiết kế. Công tác xây kè (nếu có) chỉ được tiến hành sau khi có các kết quả thí nghiệm hiện trường xác nhận lớp đất đắp đảm bảo các chỉ tiêu thiết kế.

Nhà thầu phải lập biện pháp tổ chức thi công và được sự chấp nhận của Chủ đầu tư hoặc Tư vấn giám sát.

b. Cốp pha và đà giáo.

** Chất lượng cốp pha, đà giáo.*

- Cốp pha và đà giáo cần được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp, không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
- Cốp pha phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông, đồng thời bảo vệ được bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.
- Cốp pha và đà giáo cần được gia công, lắp dựng sao cho đảm bảo đúng hình dáng và kích thước của kết cấu theo quy định thiết kế.
- Cốp pha và đà giáo có thể chế tạo tại nhà máy máy hoặc gia công tại hiện trường. Các loại cốp pha đà giáo tiêu chuẩn được sử dụng theo chỉ dẫn của đơn vị chế tạo.

** Vật liệu làm cốp pha và đà giáo:*

- Cốp pha đà giáo có thể làm bằng gỗ, hoành bê, thép, bê tông đúc sẵn hoặc chất dẻo. Đà giáo có thể sử dụng tre, luồng. Chọn vật liệu nào làm cốp pha đà giáo đều phải dựa trên điều kiện cụ thể và hiệu quả kinh tế.
- Cốt pha đà giáo bằng kim loại nên sử dụng sao cho phù hợp với khả năng luân chuyển nhiều lần đối với các loại kết cấu khác nhau.
- Những yêu cầu của chất chống dính cho cốp pha:
 - + Chất chống dính phải bám chắc vào bề mặt ván khuôn, ngay cả khi ván khuôn lắp thẳng đứng cũng không gây ra hiện tượng chảy, nhưng ngược lại, không có lực dính với bê tông;
 - + Việc phủ chất chống dính lên trên bề mặt ván khuôn phải thực hiện thủ công hoặc cơ giới;
 - + Chất chống dính cần phát huy tác dụng ngay sau khi phủ lên trên bề mặt ván khuôn để việc đổ bê tông có thể tiến hành ngay được.
 - + Chất chống dính phải làm cho sau khi tháo ván khuôn có được bề mặt bê tông sạch, không có màng xộp trên bề mặt cấu kiện, tháo ván khuôn dễ dàng và không gây nứt mẻ rạn nứt cấu kiện;
 - + Chất chống dính không được làm giảm cường độ bề mặt bê tông, không gây ăn mòn thép, phá hoại gỗ; ngược lại có tác dụng bảo đảm chống rỉ đối với thép, chống mục đối với gỗ;
 - + Chất chống dính không được chứa những chất dễ cháy, bay hơi độc hại làm ô nhiễm khu vực sản xuất;
 - + Việc chế tạo phải đơn giản, ít tốn kém.

** Thi công cốp pha và đà giáo:*

- Lắp dựng cốp pha đà giáo cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Bề mặt cốp pha tiếp xúc với bê tông cần được chống dính;

- + Cóp pha thành bên của các kết cấu tường, sàn, dầm và cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần cốp pha và đà giáo còn lưu lại để chống đỡ (như cốp pha đáy dầm, sàn và cột chống);
- + Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng, không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.
- Khi lắp dựng cốp pha cần có các móc trắc đặc hoặc các biện pháp thích hợp để thuận lợi cho việc kiểm tra tìm trục và cao độ của các kết cấu.
- Khi ổn định cốp pha bằng dây chằng và móc móc neo thì phải tính toán, xác định số lượng và vị trí để giữ ổn định hệ thống cốp pha khi chịu tải trọng và tác động trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp dựng cốp pha cần cấu tạo một số lỗ thích hợp ở phía dưới để khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông, các lỗ này được bịt kín.

** Làm sạch cốp pha.*

Cốp pha tiếp xúc với bê tông phải được giữ sạch sẽ và được quét một lớp dầu lót khuôn thích hợp hay một chất khác được Bên A chấp thuận. Không để chất dầu lót này hay chất khác tiếp xúc với cốt thép và lẫn vào bê tông.

c. Lắp dựng cốt thép:

** Cắt và uốn cốt thép:*

- Việc gia công cốt thép áp dụng theo TCVN 4453:1995
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.
- Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hình dáng, kích thước của thiết kế. Sản phẩm cốt thép đã cắt và uốn được tiến hành kiểm tra theo từng lô. Mỗi lô gồm 100 thanh thép cùng loại đã cắt và uốn, cứ mỗi lô lấy 5 thành bất kỳ để kiểm tra. Trị số sai lệch không vượt quá các trị số ở bảng dưới đây

Bảng 4 – Kích thước sai lệch của cốt thép đã gia công

Các sai lệch	Mức cho phép, mm
1. Sai lệch về kích thước theo chiều dài của cốt thép chịu lực	
a) Mỗi mét dài	5
b) Toàn bộ chiều dài	20
2. Sai lệch về vị trí điểm uốn	20
3. Sai lệch về chiều dài cốt thép trong kết cấu bê tông khối lớn:	
a) Khi chiều dài nhỏ hơn 10m	+ d
b) Khi chiều dài lớn hơn 10m	+ (d + 0,2a)
4. Sai lệch về góc uốn của cốt thép	30

5. Sai lệch về kích thước móc uốn

+ a

Trong đó: d) Đường kính cốt thép;

a) Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

* Nối chồng cốt thép.

- Trong công trình có thể nối cốt thép bằng phương pháp hàn hoặc nối buộc.
 - + Nối hàn bao gồm: hàn đối đầu, hàn chập và hàn bản tấp
 - + Nối buộc dùng sợi thép $d=1\text{mm}$ buộc 2 thanh thép nối với nhau, chiều dài nối buộc theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2012
- Việc nối buộc cốt thép áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2012 Kết cấu bê tông cốt thép- Tiêu chuẩn thiết kế và tiêu chuẩn 4453:1995- Kết cấu bê tông cốt thép toàn khối – Thi công và nghiệm thu.
- Việc nối đối với các loại thép được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở các vị trí chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

* Vận chuyển và lắp dựng cốt thép.

Vận chuyển:

- Xếp đặt kết cấu vào kho hoặc lên phương tiện vận chuyển.
 - Phải đảm bảo chắc chắn trên các tấm kê lót. Khoảng cách giữa các tấm kê lót phải đảm bảo không gây biến dạng dư cho kết cấu. Trong các đồng xếp nhiều tầng, giữa các phần tử kết cấu phải dùng các tấm đỡ ngăn và kê theo tầng và theo phương đứng;
 - Các dàn, dầm và thép đã được uốn phải được bảo quản ở vị trí thẳng đứng;
 - Không được đặt kết cấu sát mặt đất;
 - Không để đọng nước trên kết cấu;
- Nếu kết cấu có chỗ hư hỏng cần được gia cường hoặc thay thế bằng chi tiết mới phải đưa sự thỏa thuận với thiết kế.
- Kết cấu khi lắp ráp phải sạch gỉ, hơi ẩm, mỡ, sơn và các tạp chất phi kim loại khác. Nếu kết cấu làm sạch bằng cách phun cát thì phải tẩy sạch theo lớp bị ôxy hóa và các bề mặt tiếp nối khi lắp ráp, phải kiểm tra độ sạch trước khi lắp ráp kết cấu.
- Yêu cầu đối với công tác vận chuyển và bảo quản phải được nêu cụ thể trong các tiêu chuẩn hoặc điều kiện kỹ thuật khi kết cấu được sản xuất hàng loạt còn khi sản xuất đơn chiếc phải được thể hiện rõ trong các tài liệu thiết kế. Quá trình vận chuyển phải được thực hiện nghiêm ngặt theo các yêu cầu này.

- Công tác xếp, vận chuyển dỡ và bảo quản kết cấu phải được thực hiện khi có các biện pháp loại trừ việc làm hư hỏng kết cấu và bảo toàn lớp bảo vệ cấu kiện. Không cho phép dỡ tải bằng cách quăng và kéo lê.
- Công tác bốc dỡ phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị vận chuyển và kết cấu.

Cho phép vận chuyển cấu kiện bằng bất kì loại phương tiện vận chuyển nào. Bốc xếp và vận chuyển khi vận chuyển cấu kiện bằng đường sắt phải thực hiện bằng toa hỏ theo yêu cầu của tiêu chuẩn vận tải đường sắt có tính đến việc sử dụng tối đa tải trọng (dung tích) và tuân theo yêu cầu của qui tắc vận chuyển hàng hoá và yêu cầu kĩ thuật của việc xếp và gá hàng hoá.

- Phân bố và gá dính các cấu kiện, kiện, giá hàng riêng biệt lên phương tiện vận chuyển phải thực hiện theo sơ đồ đã được lập tuân theo điều tích kĩ thuật hiện hành và các qui định cho các loại vận chuyển được sử dụng.
- Bốc dỡ cấu kiện, kiện hàng hoá và các thùng chứa phải thực hiện bằng các phương pháp loại trừ được khả năng làm hư hỏng cấu kiện và phương tiện vận chuyển.

Dựng lắp :

- Kiểm tra mặt bằng lắp dựng cột:

Cần xác định sai số về mặt phẳng các trụ móng, các bu lông neo. Nếu các sai số nằm trong giới hạn cho phép mới được lắp dựng cột. Nếu sai số quá giới hạn cho phép phải báo cho bên mời thầu biết để tìm cách xử lý. Chi phí để xử lý do nhà thầu chịu.

- Cột thép có thể lắp dựng từng đoạn trên mặt đất và kéo lên lắp vào vị trí của nó hoặc lắp từng thanh tại chỗ theo phương án của nhà thầu. Đối với các vị trí đặc biệt phải được chủ đầu tư thoả thuận trước khi tiến hành lắp dựng. Các dây neo và thiết bị khác dùng để kéo cấu kiện, các đoạn cột hoặc toàn bộ cột phải bảo quản tránh bị cắt do kẹt vào góc các cấu kiện làm hư hỏng cấu kiện hoặc các cấu kiện chịu ứng suất dư khi kéo. Các cấu kiện, các đoạn cột hay toàn bộ cột được kéo lên sao cho không kéo lê trên mặt đất hoặc va đập vào các phần cột đã lắp dựng. Các bề mặt tiếp xúc của các cấu kiện, bản nối phải sạch trước khi các cấu kiện được lắp vào.

Lưu ý:

- Trước khi dựng cột cần căn chỉnh mặt bằng các bu lông bản đế trụ móng rồi mới tiến hành dựng..
- Trong quá trình lắp đặt cột các bu lông, đai ốc chỉ được vặn bằng tay. Sau khi cột đã được lắp dựng hoàn chỉnh, các đai ốc sẽ được xiết đến lực xiết theo qui định trong hồ sơ chế tạo cột thép phù hợp với từng chủng loại bu lông.
- Không cho phép dùng các cờ lê khi xiết làm biến dạng đai ốc hoặc cắt gọt hoặc làm bong lớp mạ.

- Sau khi xiết đai ốc, tất cả đai ốc được chốt lại bằng ốc hãm hoặc các biện pháp như thiết kế đã chỉ dẫn. Các bu lông được bắt theo quy định chung là đưa bu lông từ trong ra ngoài và từ dưới lên trên (tức đai ốc nằm phía ngoài cột hoặc phía trên thanh trừ trường hợp đặc biệt). Các bu lông đều có vòng đệm vênh và lắp theo trình tự: vòng đệm phẳng - vòng đệm vênh - đai ốc.

** Lớp bê tông bảo vệ*

Lớp bê tông bảo vệ được tính từ bề mặt bê tông đến phần ngoài cùng của cốt thép kể cả điểm nối. Chiều dày lớp bảo vệ bê tông đúng như bản vẽ thiết kế, trong trường hợp không có chỉ dẫn khác thì lớp bảo vệ không được nhỏ hơn giá trị cho ở bảng sau.

STT	Cấu kiện	Chiều dày lớp bảo vệ
1	Trong cổ cột:	50mm
2	Trong móng: - Đổ toàn khối khi có lớp bê tông lót, móng được lấp kín đất - Đổ toàn khối khi có lớp bê tông lót, móng không được lấp kín đất	30mm 50mm

Số miếng kê tạo lớp bê tông bảo vệ cần được đặt tại vị trí thích hợp theo mật độ cốt thép nhưng không lớn hơn 1m một điểm kê. Miếng kê cần được chế tạo sẵn từ bê tông với bề dài cạnh từ 5-7cm, chiều dày đúng theo thiết kế. ở giữa các miếng kê cần có dây thép đặt sẵn để buộc cố định vào cốt thép.

d. Công tác bê tông:

** Thiết kế cấp phối bê tông*

Nhà thầu có trách nhiệm thiết kế cấp phối bê tông phù hợp với nguồn gốc vật liệu thực tế và cường độ bê tông theo thiết kế. Việc thiết kế cấp phối bê tông phải do một phòng thí nghiệm có tư cách pháp nhân thực hiện. Kết quả cấp phối bê tông thiết kế được trình cho Bên A trước khi thực hiện công tác bê tông.

** Trộn bê tông*

Về nguyên tắc, chỉ cho phép trộn bê tông bằng máy trộn hoặc sử dụng bê tông trộn sẵn (bê tông tươi). Trường hợp đặc biệt được Bên A cho phép trộn bê tông bằng tay thì Nhà thầu phải chịu phí tổn để tăng lượng xi măng thêm 10% và việc trộn phải được thực hiện liên tục cho đến khi bê tông đồng nhất về màu sắc và thành phần.

- Hỗn hợp bê tông được trộn bằng máy, trình tự đổ vật liệu vào máy trộn cần theo quy định sau:
 - + Trước hết đổ 15% - 20% lượng nước, sau đó đổ xi măng và cốt liệu cùng một lúc đồng thời đổ dần và liên tục phần nước còn lại.

- + Khi dùng phụ gia thì việc trộn phụ gia phải thực hiện theo chỉ dẫn của người sản xuất phụ gia.
- Thời gian trộn hỗn hợp bê tông được xác định theo đặc trưng kỹ thuật của thiết bị dùng để trộn. Trong trường hợp không có các thông số kỹ thuật chuẩn xác thì thời gian ít nhất để trộn đều một mẻ bê tông ở máy trộn có thể lấy theo các trị số ghi ở bảng dưới đây

Thời gian trộn hỗn hợp bê tông (phút)

Độ sụt bê tông	Dung tích máy trộn, lít		
	Dưới 500	Từ 500 đến 1000	Trên 1000
<10	2,0	2,5	3,0
10 – 50	1,5	2,0	2,5
>50	1,0	1,5	2,0

Trong quá trình trộn để tránh hỗn hợp bám dính vào thùng trộn, cứ sau 2 giờ làm việc cần đổ vào thùng trộn toàn bộ cốt liệu lớn và nước của một mẻ trộn và quay máy trộn khoảng 5 phút, sau đó cho cát và xi măng vào trộn tiếp theo thời gian đã quy định.

**** Vận chuyển bê tông***

- Việc vận chuyển hỗn hợp bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo các yêu cầu:
 - + Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để hỗn hợp bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do gió nắng.
 - + Sử dụng thiết bị, nhân lực hỗn hợp và phương vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.
 - + Thời gian cho phép lưu hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển cần được xác định bằng thí nghiệm trên cơ sở điều kiện thời tiết, loại xi măng và phụ gia sử dụng. Nếu không có các số liệu thí nghiệm có thể tham khảo các trị số ghi ở bảng dưới đây

Thời gian lưu hỗn hợp bê tông không có phụ gia

Nhiệt độ (0C)	Thời gian vận chuyển cho phép, phút
Lớn hơn 30	30
20 – 30	45
10 – 20	60
5 – 10	90

- Vận chuyển hỗn hợp bê tông bằng thủ công chỉ áp dụng với cự ly không xa quá 200m. Nếu hỗn hợp bê tông bị phân tầng cần trộn lại trước khi đổ vào cốt pha.

- Khi dùng thùng treo để vận chuyển hỗn hợp bê tông thì hỗn hợp bê tông đổ vào thùng treo không vượt quá 90 – 95% dung tích của thùng.
- Vận chuyển hỗn hợp bê tông bằng ô tô hoặc thiết bị chuyên dùng cần đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Chiều dày lớp bê tông trong thùng xe cần lớn hơn 40cm nếu dùng ô tô ben tự đổ;
 - + Nếu vận chuyển bằng thiết bị chuyên dùng vừa đi vừa trộn thì công nghệ vận chuyển được xác định theo các thông số kỹ thuật của thiết bị sử dụng.
- Khi dùng máy bơm bê tông để vận chuyển phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Thành phần và độ sụt của hỗn hợp bê tông cần được thử nghiệm và bơm thử nhằm đảm bảo chất lượng bê tông và điều kiện thi công, đồng thời phù hợp với tính năng kỹ thuật của thiết bị bơm.
 - + Khi thi công trong thời tiết nóng, mặt ngoài ống cần che phủ hoặc sơn trắng để hạn chế bức xạ mặt trời làm nóng bê tông.

Trong trường hợp dùng phụ gia kéo dài thời gian đông kết, Nhà thầu phải trình kết quả thí nghiệm xác định thời gian đông kết trên cơ sở điều kiện thời tiết, loại xi măng và loại phụ gia sử dụng để Bên A xem xét.

*** Đổ bê tông**

Nếu không có biện pháp che chắn thích hợp, bê tông không được đổ trong điều kiện thời tiết không đảm bảo (mưa, bão....).

Việc đổ bê tông không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Trong quá trình đổ bê tông, nhà thầu phải giám sát chặt chẽ tình trạng cốp pha, cây chống và cốt thép để có biện pháp xử lý kịp thời khi cần thiết.

Bê tông không được đổ rơi tự do từ độ cao >1,5 m tránh phân tầng, khi chiều cao rơi tự do >1,5 m phải dùng máng nghiêng hoặc dụng cụ chuyên dùng. Đối với trụ móng, cần cấu tạo các lỗ trên thành ván khuôn để đảm bảo việc đổ bê tông liên tục với chiều cao rơi tự do <1,5 m.

*** Đầm bê tông**

Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Có thể dùng các loại đầm khác nhau, nhưng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm bê tông được đầm chặt và không bị rỗ.

Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa;

Khi sử dụng đầm dùi, bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tác dụng của đầm và phải cắm sâu lớp bê tông đã đổ trước 10cm

Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5 giờ - 2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất. Đầm lại bê tông chỉ thích hợp với các kết cấu có diện tích bề mặt lớn như sàn mái, sân bãi, mặt đường ô tô, không đầm lại cho bê tông khối lớn.

** Mỗi nối thi công (mạch ngừng)*

Trước khi đổ bê tông lại, bề mặt bê tông tại mỗi nối kết cấu cần được làm sạch xi măng bằng vòi phun nước và chà nhám bằng bàn chải sắt cho các cốt liệu lớn nhất có thể lộ ra nhưng không bị hư hại. Bề mặt cốt thép tại mỗi nối thi công được làm sạch trước khi đổ bê tông.

** Bảo dưỡng bê tông*

Quá trình bảo dưỡng ẩm tự nhiên của bê tông được phân làm 2 giai đoạn

- Bảo dưỡng ban đầu: Bê tông sau khi tạo hình được phủ bề mặt bằng các vật liệu đã được làm ẩm (bao tải, bạt, nilon). để giữ cho bê tông không bị mất nước dưới tác dụng của nắng, gió, nhiệt độ. Việc phủ mặt kéo dài từ 2,5-5h sau khi đóng rắn.
- Bảo dưỡng ẩm tiếp theo: Tiến hành ngay sau giai đoạn bảo dưỡng ban đầu và kéo dài từ 4-6 ngày (tùy điều kiện thời tiết). Trong thời gian này phải thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt kết cấu. Số lần tưới trong ngày tùy thuộc vào mức độ cần thiết của từng vùng, nhưng phải đảm bảo cho bề mặt bê tông luôn ẩm ướt, trong giai đoạn bảo dưỡng ẩm tiếp theo, phải ngâm nước xi măng trên bề mặt bê tông.

Tất cả các bề mặt, góc và cạnh bê tông hoàn thành phải được bảo vệ khỏi các hư hỏng do va chạm.

Không được phép đi lại hay chất tải trọng lên bê tông khi bê tông chưa đủ cường độ.

** Tháo dỡ ván khuôn, dàn giáo*

Ván khuôn chỉ được tháo dỡ khi bê tông đủ cường độ, đảm bảo kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và các tải trọng tác động khác trong giai đoạn thi công sau. Khi tháo dỡ ván khuôn Nhà thầu không được làm hư hỏng bê - tông đặc biệt là các góc, cạnh và các chi tiết chôn sẵn.

Thời gian tháo dỡ ván khuôn cho từng loại kết cấu bê tông theo quy phạm hoặc được quy định cụ thể trong hồ sơ thiết kế.

Nhà thầu phải chịu trách nhiệm toàn bộ về mọi hư hỏng của bê tông do phương pháp, thời gian tháo dỡ ván khuôn không đúng quy định.

Sau khi tháo dỡ ván khuôn, Nhà thầu phải báo cho Bên A đến kiểm tra và khi có bất kỳ yêu cầu xử lý nào từ Bên A thì việc sửa chữa phải tiến hành không chậm trễ. Kết cấu bê tông sẽ không được chấp nhận nếu có những xử lý do Nhà thầu tự ý thực hiện trước khi Bên A kiểm tra.

** Kiểm tra chống thấm cho kết cấu BTCT.*

Khi cần thiết, Nhà thầu phải tiến hành thử nghiệm thủy tĩnh cho các kết cấu có yêu cầu chống thấm. Việc thử nghiệm cần được tiến hành liên tục trong thời gian không ít hơn 72 giờ.

Bề mặt bên ngoài kết cấu (tại thời điểm thử là bê tông trần) sẽ được xem xét và nếu có bất kỳ một khu vực nào có dấu hiệu thấm nước hay ẩm ướt và các hư hỏng khác thì Nhà thầu phải có trách nhiệm sửa chữa với phương án được Bên A chấp thuận. Mọi chi phí cho việc kiểm tra thủy tĩnh và sửa chữa (nếu có) do Nhà thầu chịu.

** Kiểm tra chất lượng bê tông*

Đúc mẫu bê tông

Một nhóm mẫu thử cường độ nén bao gồm 3 mẫu kích thước (150x150x150) mm được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ. Khi có yêu cầu của Bên A, một nhóm mẫu thử kiểm tra tính chống thấm nước bao gồm 6 mẫu hình trụ có đường kính và chiều cao bằng 150mm được lấy cùng một lúc và ở cùng một chỗ.

Khi cần thiết, Bên A có quyền đột xuất trực tiếp kiểm tra chất lượng công tác bê tông do Nhà Thầu thực hiện, khi đó Nhà Thầu phải cung cấp đủ 12 bộ khuôn mẫu đúc mẫu bê tông để sử dụng được ngay tại công trường.

Mẫu sẽ được lấy ra từ đầu thoát của máy trộn hay tại vị trí đổ. Các mẫu thử nghiệm được chế tạo và thử nghiệm theo đúng TCXDVN 239:2006 với điều kiện nếu bê -tông được đầm nén ở công trường như thế nào thì mẫu thử nghiệm cũng phải được đầm nén một cách tương tự.

Cường độ nén của mẫu được xác định bằng trung bình giá trị cường độ nén của các viên trong tổ mẫu. Mẫu được xem như thỏa mãn yêu cầu về cường độ nén nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ quy định tối thiểu và sự khác biệt giữa cường độ nhỏ nhất và lớn nhất không nhiều hơn 15% của cường độ trung bình.

Các thử nghiệm bổ sung sẽ được tiến hành đối với các trường hợp sau:

- Mẫu đúc tại chỗ không đạt cường độ yêu cầu khi thử nén.
- Số lượng mẫu thử không đủ theo quy định.
- Khi có nghi ngờ về kết quả thử nghiệm mẫu.

Tùy theo đặc điểm của kết cấu, Bên A sẽ quyết định phương pháp thử nghiệm bổ sung (khoan lấy mẫu tại chỗ hoặc dùng máy siêu âm hay súng bật nảy).

Khi bê tông bị từ chối, phải loại bỏ khỏi công trình theo quyết định của Bên A. Nếu bê tông có thể sửa chữa được Nhà thầu đệ trình phương pháp sửa chữa cho Bên A và chỉ được thực hiện sau khi Bên A chấp thuận bằng văn bản.

Chi phí cho công tác sửa chữa, thử nghiệm hay loại bỏ vì lý do chất lượng bê tông không đảm bảo do Nhà thầu chịu.

Công tác thi công tiếp địa

Tiếp địa được thi công trước khi lắp hồ móng, các cọc tiếp địa được đóng gần móng với chiều sâu cọc 0,8m so với mặt đất. Khi thi công xong tiếp địa phải nghiêm túc thực hiện nghiệm thu đo đặc trị số điện trở tiếp địa, trường hợp chưa đạt được trị số cho phép cần báo cáo Chủ đầu tư và đơn vị Tư vấn để tiến hành xử lý cho phù hợp.

- Đào đất:
 - + Công tác đào móng tiếp địa sẽ kết hợp cùng với đào móng cột. Biện pháp thi công bằng thủ công hay thủ công kết hợp cơ giới tương tự như đào móng.
 - + Kích thước về chiều rộng, chiều sâu đảm bảo theo thiết kế. Khi đào cần chú ý đào về hướng có độ ẩm cao, tránh nơi có đá, đất khô, độ ẩm thấp.
- Đóng cọc và rải dây: Đóng cọc đảm bảo theo yêu cầu kỹ thuật, cọc không được gập, uốn, gãy. Dây ngầm được rải và lấp đất đầm chặt, phần dây dẫn bắt lên cột được mạ kẽm bằng phương pháp nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$, bu lông bắt vào cột phải chắc chắn đảm bảo kỹ thuật. Trong quá trình thi công phần ngầm phải mời giám sát kỹ thuật A, giám sát thi công kiểm tra và lập hồ sơ công trình ngầm tại hiện trường.
- Khoan và thả ống: Lỗ khoan được giữ sạch, không rơi; bởi các vật thể khác gây cản trở trong quá trình thả ống tiếp địa. Ống tiếp địa mã kẽm nhúng nóng được thả sâu đảm bảo được thả hết trong hố đã khoan. Khi cần thiết phải sử lý bột GEM cải tạo trị số điện trở suất của đất tại khu vực đòi cao hay đất khô cần.
- Đắp đất: Trước khi đắp đất phải được nghiệm thu về phần ngầm, khi đắp đất phải tiến hành tới nước, đầm kỹ từng lớp một đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

Tại các vị trí cột trong công trình sử dụng tiếp đất nhân tạo với điện trở nối đất đảm bảo yêu cầu theo điều II.5.73 của quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006: Trên cơ sở điện trở suất của đất tại các điểm đo điện trở suất. Sử dụng các bộ tiếp địa kiểu cọc tia hỗn hợp cho tất cả các vị trí cột, gồm các loại: RC-4, RC-8.

4.3. LẮP DỰNG CỘT.

Biện pháp lắp dựng:

- Chuẩn bị cột: Nhà thầu chuẩn bị đầy đủ các loại cột theo thiết kế, phân loại cột trên đoạn tuyến theo thiết kế.
- Các vị trí cột được xây dựng trên mặt bằng địa hình khá bằng phẳng, khu vực có đường xá rộng. Với điều kiện mặt bằng là xe cẩu phù hợp có thể đến được tận vị trí cột do đó biện pháp thi công lắp dựng cột được tính là lắp dựng bằng cơ giới. Các vị trí khác dựng bằng phương pháp thủ công.
- Cột được lắp dựng khi đã đủ điều kiện thời gian đông kết của phần móng cột.

- Quá trình dựng cột phải đảm bảo an toàn không được để xảy ra mất an toàn lao động.
- Cột sau khi dựng phải được chèn kín khe hở giữa phần móng và phần cột, đảm bảo chắc chắn và không bị nghiêng khi thực hiện kéo rải căng dây.

Lắp kết cấu xà, giá đỡ:

Công tác lắp xà tiến hành bằng phương pháp thủ công: Đối với vị trí cột đỡ cho các tuyến đường dây xây dựng mới tiến hành lắp xà dưới đất trước khi lắp dựng cột, các vị trí còn lại sẽ lắp đặt xà trên cột đã dựng. Đối với các vị trí cải tạo (thay xà, cách điện) phải tiến hành thu hồi vật tư hiện có trên cột trước khi thay thế, tiến hành lắp xà sau khi đã dựng cột cho tất cả các vị trí.

4.4. LẮP THIẾT BỊ, CÁCH ĐIỆN, PHỤ KIỆN.

Lắp đặt thiết bị đóng cắt, bảo vệ:

Lắp đặt thiết bị tiến hành sau cùng.

Trong quá trình lắp đặt, bảo dưỡng thiết bị phải nghiêm chỉnh chấp hành các quy định sau:

- Khi lắp đặt, bảo dưỡng thiết bị phải theo đúng chỉ dẫn, hướng dẫn của nhà sản xuất.
- Khi nâng hoặc hạ thiết bị hợp bộ phải tuân thủ các nguyên tắc sau:
 - + Nhân viên đơn vị công tác không được đứng hoặc làm bất cứ công việc gì trong khu vực nguy hiểm của thiết bị nâng;
 - + Dây cáp treo tải trọng phải có độ bền phù hợp với tải trọng;
 - + Móc treo, ròng rọc treo cáp với tải trọng phải được khóa lại để tránh rơi.
- Khi nâng, hạ hoặc tháo dỡ thiết bị phải áp dụng các biện pháp thích hợp để tránh rơi, va chạm làm hư hỏng thiết bị.
- Các dụng cụ thiết bị dùng cho lắp đặt, bảo dưỡng và thí nghiệm thiết bị phải đúng chủng loại, đúng kích cỡ.

Các chi tiết thay thế khi bảo dưỡng và loại mỡ bôi trơn phải cùng chủng loại với nhà sản xuất.

Lắp đặt cách điện, phụ kiện:

- Bảo quản và vận chuyển:

Cách điện và phụ kiện do bên mời thầu cấp phải được bảo quản và vận chuyển cẩn thận để tránh hư hỏng. Tất cả các cách điện phải được bảo vệ trong khi lắp để tránh bị gãy vỡ hoặc bị cong các chốt. Tất cả cách điện phải được làm sạch, không dơ bẩn và bám bụi.

Chỉ được dùng khăn lau không làm xây xước vật liệu để lau sạch cách điện. Không được dùng bàn chải sắt để làm sạch bất kỳ bộ phận nào.

Nếu cách điện bị hư hỏng với bất cứ lý do nào, đều phải báo cho chủ đầu tư biết và thay thế; Trường hợp do nhà thầu xây lắp làm hỏng, nhà thầu phải thay cách điện hư hỏng theo hướng dẫn của chủ đầu tư bằng chi phí của mình. g tác lắp phụ kiện, cách điện: Việc lắp phụ kiện và cách điện được thực hiện bằng thủ công, chuỗi cách điện có thể tổ hợp ở dưới đất sau đó dùng ròng rọc, tời kéo lên.

4.5. RẢI, CĂNG DÂY DẪN.

- Bảo quản và kho bãi:

Trong kho và trong bảo quản, tất cả các cuộn dây đều được đặt cách mặt đất bằng gỗ kê và trong điều kiện sạch sẽ. Phải tránh tiếp xúc với bất cứ các chất nào có thể gây hư hại dây dẫn và các cuộn dây.

Không được kéo lê dây dẫn trên mặt đất hoặc bất kỳ mặt gồ ghề nào khác. Cần có biện pháp phòng ngừa khi bốc dỡ lên xuống xe để các cuộn dây dẫn không bị rơi xuống đất.

- Kế hoạch căng dây:

Nhà thầu phải lập kế hoạch căng dây báo cáo chủ đầu tư trước lúc thực hiện. Kế hoạch nêu rõ tiến độ công việc, phương pháp căng dây, dụng cụ tạm, nổi đất tạm, các thiết bị, phụ kiện căng dây bằng kim loại, người được giao thực hiện công việc và danh sách dụng cụ thiết bị sử dụng cùng với các chỉ dẫn.

Nhà thầu phải có trách nhiệm thuê một đơn vị có tư cách pháp nhân (được cấp giấy phép chứng nhận) để đo điện trở mỗi nối, điện trở khóa néo.

- Dụng cụ, thiết bị căng dây:

- + Các ròng rọc được lắp ổ bi có chất lượng cao hoặc ổ bi lăn. Ròng rọc được lót bằng chất dẻo hữu cơ hoặc tương đương được chủ đầu tư thoả thuận. Nếu sử dụng ròng rọc không có lót thì phải bằng hợp kim nhôm hoặc Manhesium, các rãnh phải đánh bóng nhẵn. Các ròng rọc dùng để lắp đặt bằng thép mạ kẽm tiêu chuẩn có thể không có lót nhưng các rãnh phải được đánh bóng nhẵn. Ròng rọc phải quay dễ dàng trong thiết bị căng dây mà không gây hư hại cho bề mặt tiếp xúc của dây dẫn. Các ròng rọc không quay tự do được hoặc cản trở công việc căng dây phải thay thế ngay.
- + Các giá đỡ cuộn dây: các giá đỡ cuộn dây phải chế tạo chắc chắn để đỡ cuộn dây khi ra dây.
- + Dây cáp mồi - thùng: dây cáp mồi bằng thép hoặc dây thùng ny lông hoặc vật liệu khác phải được thoả thuận của chủ đầu tư.
- + Tùy theo khả năng trang thiết bị của nhà thầu mà dùng biện pháp rải dây bằng

máy rải dây hoặc thủ công.

- + Máy kéo dây: máy kéo dây phải có công suất không nhỏ hơn lực căng dây lớn nhất của dây dẫn. Máy kéo dây phải có tời chạy bằng động cơ có cơ cấu truyền động thay đổi tốc độ khi căng dây.
- + Thiết bị điều chỉnh căng dây.

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

- Thiết bị kẹp:

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

- Thiết bị ép:

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

- Dàn giáo:

Nhà thầu phải xin phép cơ quan quản lý các công trình có đường dây tải điện cắt qua như đường sông, đường bộ, đường sắt, đường dây thông tin và các đường dây điện lực... để thi công công trình.

Bằng kinh phí của mình nhà thầu làm dàn giáo tại các vị trí vượt công trình giao chéo để rải căng dây. Dàn giáo phải có đủ sức chịu được áp lực gió, tải trọng đứng và tất cả các tải trọng khác được dự đoán và không được để dây dẫn cách mặt đường sắt, đường ô tô 5 mét và đường dây thông tin, điện lực 1,5 mét trong lúc ra Dàn giáo bằng kim loại phải có thiết bị nối đất tạm thời.

- Phương pháp căng dây dẫn

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

Trong bất cứ trường hợp nào, việc căng dây dẫn đều thực hiện sau 28 ngày sau khi móng bê tông hoàn thành hoặc trong khoảng thời gian khác đã được chủ đầu tư thoả thuận, đồng thời việc xiết bu lông cột đã hoàn thành và chủ đầu tư đã kiểm tra và cho phép.

Việc căng dây dẫn và các công việc liên quan đều được tiến hành ban ngày. Dây dẫn không được căng với tốc độ quá chậm hoặc quá nhanh. Tốc độ chấp nhận được từ: $4 \div 10$ km/giờ.

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

Phải luôn chú ý đảm bảo dây dẫn không bị gấp hoặc trầy xước dưới bất kỳ dạng nào. Dây dẫn không được kéo lê trên mặt đất, dưới nước, đá, dây thép gai hoặc bất kỳ vật gì gây hư hại cho dây. Ở nơi không thể giữ dây dẫn tiếp xúc với các vật làm tổn thương dây dẫn phải dùng dàn giáo hoặc ròng rọc hoặc các con lăn gỗ hoặc nhôm. Dàn giáo bằng vật liệu không làm hư hại dây dẫn, được chủ đầu tư chấp nhận.

Dây dẫn bị hư hại do nhà thầu, nếu phải thay thế các đoạn dây hư hại đó thì nhà thầu phải chịu kinh phí.

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

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

Trước khi căng dây trong một khoảng néo cần neo tạm 1 phía của cột néo và chỉ được phép căng từng pha một. Tuyệt đối không được tiến hành căng nhiều pha về cùng 1 phía mà không đảm bảo vấn đề neo tạm về phía ngược lại (tham khảo bản vẽ mặt đứng sơ đồ néo tạm cột néo).

- Nối đất tạm thiết bị căng dây:

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

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

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

- Nối dây:

Được thực hiện tuân theo quy phạm thi công các công trình điện nêu trong Phụ lục A. Nhà thầu phải cung cấp toàn bộ dụng cụ cần thiết gồm cả các dụng cụ nối ép để lắp đặt các mối nối chịu lực, khóa néo, ống nối, ống vá và các vật liệu kèm theo.

- Vị trí nối dây và yêu cầu kỹ thuật.

Tất cả chỗ nối và sửa chữa dây dẫn phải cách khoá đỡ một khoảng cách tối thiểu là 25m. Trong mỗi khoảng cột chỉ cho phép không nhiều hơn một mối nối. Riêng các khoảng vượt sông không được phép nối dây dẫn theo quy phạm trong Phụ lục A.

- Lấy độ võng:

Các khoảng cột lấy độ võng chọn càng sát (về chiều dài) với khoảng cột quy định càng tốt. Đối với khoảng néo có nhiều khoảng cột, khoảng lấy độ võng, được chọn ở khoảng cột gần mỗi đầu khoảng néo và một hoặc hai khoảng cột gần với giữa khoảng néo.

Khoảng néo lấy độ võng gồm	Số khoảng cột đo độ võng
1 khoảng	1 khoảng
2 ÷ 6 khoảng	2 khoảng
7 ÷ 15 khoảng	3 khoảng
≥ 16 khoảng	4 khoảng

Nhà thầu cung cấp lực kế, bảng độ võng căng dây dẫn máy kinh vĩ và các thiết bị thích hợp khác để đo độ võng cũng như nhiệt kế để đo nhiệt độ lúc căng dây để quyết định độ võng dây dẫn. Lực kế phải được kiểm tra, nếu cần phải hiệu chỉnh.

- Dung sai độ võng

- + Cho phép sai số độ võng trong bất kỳ khoảng cột nào là: $\pm 5\%$
- + Độ chênh lệch độ võng lớn nhất giữa các pha trong bất kỳ khoảng cột nào không vượt quá 10%.
- + Khoảng cách từ dây dẫn đến đất và các công trình khác phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm trang bị điện 11TCN-19-2006, Nghị định 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện. Nếu các khoảng cách trên không đảm bảo, nhà thầu phải báo cho cơ quan tư vấn và chủ đầu tư.
- + Lực căng dây dẫn giữa các khoảng cột phải bằng nhau để các chuỗi đỡ ở vị trí thẳng đứng trong mặt phẳng ngang của cột khi dây dẫn được kẹp vào khoá đỡ.

- Đo nhiệt độ lấy độ võng:

Nhiệt độ dây dẫn được xác định bằng nhiệt kế (bách phân °C). Nhiệt kế lấy độ võng

được chuẩn bị trước đặt vào chỗ trống trong dây dẫn cùng loại với dây dẫn lấy độ võng.

Dùng nhiệt kế đo độ võng có độ dài 60cm, nhiệt kế lấy độ võng đặt tự nhiên dưới ánh sáng mặt trời trong 15 phút ở độ cao võng dây gần đúng tới mặt đất.

Nhiệt độ trung bình trong thời gian căng dây, độ võng tính toán dùng để căng dây phải được sự đồng ý của chủ đầu tư.

- Kẹp dây dẫn

Sau khi lấy độ võng dây dẫn được giữ ở thiết bị hãm dây thời gian 2 giờ. Sau thời gian 2 giờ phải kiểm tra lại độ võng cho đúng với các trị số độ võng theo yêu cầu của thiết kế (nếu khác phải chỉnh lại). Khi đó trên dây dẫn tại tất cả các điểm sẽ được đánh dấu chính xác và kẹp chặt vào các khoá đỡ và khoá néo trong cùng ngày. Các chuỗi đỡ phải thẳng và song song với trục đứng của cột.

- Lắp chống rung, tạ bù cho dây dẫn:

Nhà thầu lắp đặt chống rung, tạ bù theo các bản vẽ trong hồ sơ thiết kế TKBVTC hoặc theo yêu cầu của nhà chế tạo (nhà cấp hàng) được chấp nhận. Chống rung và tạ bù được gắn chặt an toàn để tất cả tạ chống rung, tạ bù được treo trong một mặt đứng. Chống rung, tạ bù được lắp đặt ngay khi dây dẫn được kẹp vào khóa và trong bất kỳ trường hợp nào không được quá 24 giờ sau khi kẹp dây dẫn vào khóa.

4.6. GIẢI PHÁP CẮT ĐIỆN THI CÔNG:

Dự án xây chủ yếu là tuyến đường dây cải tạo theo tuyến hiện có. Việc cắt điện làm gián đoạn sản xuất, đồng thời sẽ ảnh hưởng đến đời sống của bộ phận lớn dân cư. Từ lý do đó đơn vị tư vấn đề xuất phương án cắt điện thi công như sau:

- Giai đoạn 1: Thi công không cắt điện đường dây: Thi công phân móng, tiếp địa, lắp dựng các vị trí không nằm trong hành lang đường điện.
- Giai đoạn 2: Luân phiên cắt điện từng đoạn, nhánh rẽ đường dây. Đây là giai đoạn đòi hỏi nhà thầu thi công cần huy động nhân lực, máy móc thiết bị tối đa, cần lập phương án thi công chi tiết rõ ràng:
 - + Lắp dựng cột mới cho các vị trí thay thế, bổ xung.
 - + Tháo hạ dây dẫn phụ kiện
 - + Thay thế các kết cấu xà, cách điện mới
 - + Kéo rải căng dây dẫn mới.
 - + Ưu tiên thi công các tuyến kết nối vòng trước để có nguồn hỗ trợ.

Đối với nhân lực thi công trong giai đoạn cắt điện cần phân bổ khối lượng công việc, bố trí phương tiện máy móc, thiết bị đảm bảo đáp ứng khối lượng và tiến độ đóng điện.

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Do tính chất cấp bách của dự án, để cấp điện kịp thời trong quý III năm 2026. Thời gian thi công dự kiến cho công trình là 95 ngày

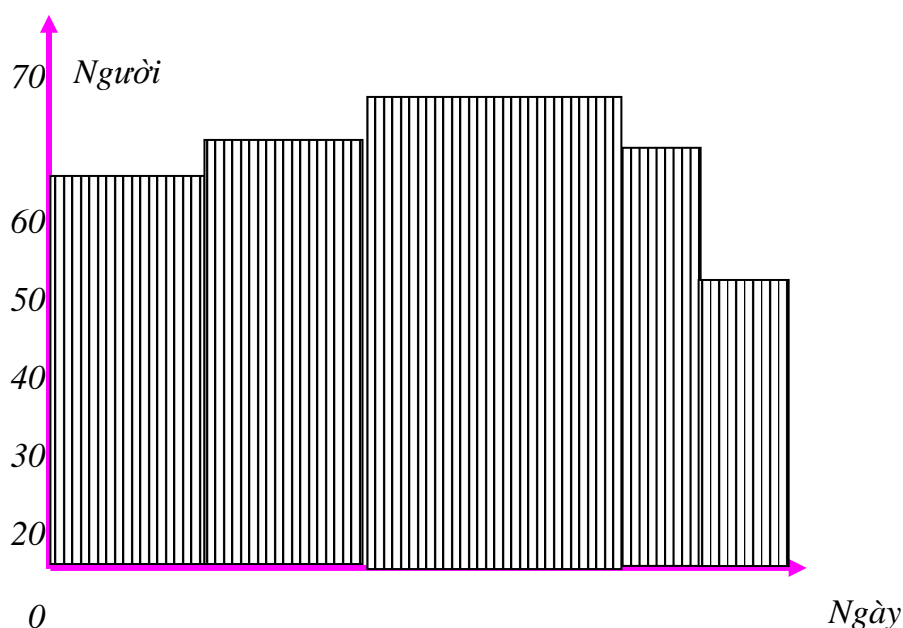
Bảng tiến độ thi công dự kiến cho công trình

TT	TÊN CÔNG VIỆC	CHI TIẾT THỜI GIAN TÍNH THEO NGÀY								
		20		40		60		80		95
	Chi tiết thi công									
1	Mua sắm, tập kết vật tư, thiết lập đặt; thí nghiệm vật tư, thiết bị									
2	Đào đúc móng cột các VT cột, thi công tiếp địa cột									
3	Lắp dựng cột, đổ bê tông chèn các VT cột									
4	Lắp đặt xà, sứ, kéo rải căng dây lấy độ võng, thu hồi xà, sứ, dây cũ									
5	Lắp đặt đầu nối, REC									
6	Hoàn công, đóng điện, nghiệm thu, 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:

Chi tiết thời gian tính theo ngày				
20	40	60	80	95



6.2. BẢNG DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG:

STT	Loại thiết bị và đặc điểm thiết bị	Số lượng
1	Cần cẩu tải trọng ≥ 10 tấn	2
2	Máy trộn bê tông ≥ 250 lít	6
3	Đầm bê tông (các loại) 0,8kW	6
4	Máy hàn điện $\geq 2,5$ KW	6
5	Tipo tay gạt 2 tấn	6
6	Pa lăng xích 5 tấn	6
7	Máy phát điện diesel di động ≥ 7 kVA	5

STT	Loại thiết bị và đặc điểm thiết bị	Số lượng
8	Ô tô tải (2,5-15 tấn)	4
9	Máy hãm dây 10 tấn	4
10	Tời dựng cột	4
11	Máy ép đầu cột	4

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

7.1. QUY ĐỊNH CHUNG:

- Trong quá trình thi công phải tuân thủ các quy định về an toàn trong công tác xây dựng, cụ thể phải bảo đảm “Quy trình kỹ thuật An toàn điện” trong công tác quản lý, vận hành sửa chữa, xây dựng đường dây và trạm của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam ban hành kèm theo quyết định 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 và các quy định an toàn khác của Nhà nước ban hành.
- Khi thi công có đủ hồ sơ thể hiện các biện pháp yêu cầu về an toàn, vệ sinh môi trường và từng vị trí công trình. Trong thiết bị an toàn cho con người còn có thiết bị che mưa, che nắng, đảm bảo đầy đủ ánh sáng, nước, y tế. Trước khi thi công tổ chức cho cán bộ, công nhân học tập các biện pháp an toàn và cung cấp cho cán bộ, công nhân đầy đủ các trang bị bảo hộ lao động như quần áo, giày, mũ, găng tay...
- Tất cả công nhân làm việc trên cao đều phải mang dây an toàn, với điều kiện sức khỏe tốt, bảo đảm thi công. Dụng cụ làm việc trên cao phải có túi đựng đồ nghề. Tại hiện trường làm việc phải bố trí nhân viên y tế thường xuyên túc trực để kịp thời xử lý các trường hợp xảy ra.
- Hàng ngày trước khi làm việc đội trưởng, cán bộ kỹ thuật, tổ trưởng kiểm tra lại tình trạng của tất cả các bộ phận thi công, kiểm tra đạt yêu cầu xong mới cho công nhân làm việc. Trong khi làm việc bất kỳ công nhân nào phát hiện thấy nguy hiểm mất an toàn, phải ngừng làm việc và báo ngay cho cán bộ kỹ thuật hoặc đội trưởng xử lý.
- Áp dụng mọi biện pháp để phòng cháy, chữa cháy.
- Biện pháp an toàn sử dụng dụng cụ cầm tay theo TCVN 5308-91.
- Không để cho công nhân làm việc trong những điều kiện mất vệ sinh, độc hại, nguy hiểm.
- Bố trí cán bộ y tế chuyên trách tại hiện trường, thực hiện nghiệp vụ bảo hiểm.
- Trong quá trình thi công phải được đặc biệt chú ý, tránh tai nạn do:
 - + Ngã từ giàn giáo cao, thang rơi xuống.
 - + Ngã trong khi kéo tải nặng.
 - + Ngã do trượt.
 - + Ngã do lắp dựng giàn giáo, lắp dựng cột.
 - + Do các vật rơi và lăn theo dốc.
 - + Ném các vật từ trên cao xuống.
 - + Lún sạt nền đất.
 - + Từ các vật liệu mang vác bằng tay.
 - + Sử dụng lửa và các vật liệu dễ cháy nổ.

a. *Bảo vệ sức khỏe:*

- Sức khỏe vệ sinh.
- Bệnh nghề nghiệp.

b. Cơ sở đánh giá phòng ngừa lao động:

Ba điểm lớn cho cuộc vận động an toàn và khẩu hiệu lao động:

- Đề ra khẩu hiệu vận động:
 - + Hội ý vào buổi sáng.
 - + Chỉ định công việc của từng vùng và các bảng hiệu theo điểm.
 - + Thực hiện của người vận hành theo chỉ dẫn.
 - + Thực hiện trong suốt quá trình nghỉ ngơi, đi lại (bằng xe, ô tô riêng).
- Vận động triệt để các nguy hiểm bao gồm các chiến dịch triệt để nguy hiểm trong cuộc họp của từng nhóm trước khi bước vào công tác (thực hiện công việc tốt hơn một cách tuần hoàn).
- Thực hiện với người điều hành và công nhân xung quanh, luôn thường xuyên áp dụng chế độ an toàn mọi nơi, mọi lúc.

c. Cơ sở để đánh giá phòng ngừa tai nạn lao động:

- Luôn thực hiện trước việc kiểm tra điều kiện địa chất và các điều kiện khác và chuẩn bị công tác an toàn cho kế hoạch.
- Đảm bảo an toàn chỗ đứng bằng việc cung cấp, lắp đặt giàn giáo.
- Đảm bảo độ dài thích hợp và yêu cầu kết cấu tạm thời bằng giàn giáo và khung đỡ.
- Trong suốt quá trình sử dụng các phương tiện, thiết bị, dụng cụ thi công phải đảm bảo chất lượng và sử dụng hợp lý.
- Hạn chế di chuyển các thiết bị xây dựng cho các mục đích khác ngoài mục đích chính.

d. Các phương tiện cơ bản để ngăn ngừa các tai nạn xảy ra trong công tác xây lắp:

- Đảm bảo an toàn chỗ đứng bằng các giá có rào chắn.
- Đảm bảo độ dài thích hợp và các yêu cầu kết cấu trong đó có các kết cấu tạm thời.
- Kiểm soát phòng cháy, chữa cháy bằng việc sử dụng các vật liệu chống cháy.
- Sử dụng dây an toàn đối với các công việc được chỉ định phải sử dụng dây an toàn.

e. Các phương tiện cơ bản để ngăn ngừa tai nạn trong công việc di chuyển thiết bị, dụng cụ, phương tiện thi công:

- Trước khi vận hành phải kiểm tra cụ thể, ghi lại các thông số về địa chất tại nơi vận hành.
- Ngăn ngừa các việc rơi của các thiết bị xây dựng, đảm bảo độ rộng cần thiết đường đi của phương tiện, tránh tạo thành gờ lún.

- Khi đã có hướng dẫn sử dụng, người lao động được báo trước bởi những tín hiệu.
- Chỉ có sự chỉ định của người vận hành mới cho phép hoạt động của các xe máy thiết bị xây dựng.
- Khi thực hiện công việc vào buổi tối, cung cấp ánh sáng phía trên và đảm bảo chiếu sáng thích hợp.
- Kiểm tra thiết bị trước khi hoạt động.

f. Bảo hiểm:

Nhà thầu thực hiện đầy đủ các loại hình bảo hiểm theo quy định như:

- Bảo hiểm y tế.
- Bảo hiểm xã hội.
- Bảo hiểm trách nhiệm trên thứ ba.
- Bảo hiểm vật tư và trang thiết bị xây dựng.

7.2. BIỆN PHÁP AN TOÀN CỤ THỂ TỪNG PHẦN VIỆC KHI THI CÔNG:

7.2.1. An toàn khi tổ chức mặt bằng thi công:

- Xung quanh khu vực thi công phải có hệ thống biển cấm, biển báo nguy hiểm và bố trí cảnh giới không cho người không có nhiệm vụ ra vào công trường.
- Ở mỗi vị trí thi công phải có bản vẽ tổng mặt bằng thi công, trong đó phải thực hiện:
 - + Vị trí công trình chính, phụ và tạm thời.
 - + Vị trí nơi lắp ráp cấu kiện, máy móc thiết bị phục vụ thi công.
 - + Khu vực sắp xếp nguyên vật liệu.
 - + Khu vực nhà ở, nhà làm việc.
 - + Các tuyến đường đi lại vận chuyển cơ giới và thủ công.
- Mặt bằng khu vực đang thi công phải gọn gàng, ngăn nắp, vật liệu thải và các chương ngại vật phải được dọn sạch.
- Đường vận chuyển cắt qua các rãnh nước phải lát ván gỗ dày 5cm, đầu ván phải gói lên thành đất liền của bờ hố rãnh ít nhất là 50cm và có cọc giữ chắc chắn.
- Khi phải bố trí đường vận chuyển qua dưới những vị trí công trình đang có bộ phận thi công bên trên thì phải làm sàn bảo vệ bên dưới.
- Kho bãi để sắp xếp bảo quản nguyên vật liệu và cấu kiện, thiết bị phải được định trước trên mặt bằng công trường với số lượng cần thiết cho thi công. Địa điểm các khu vực này phải thuận tiện cho việc vận chuyển và bốc dỡ. Kho chứa phải được trang bị đầy đủ dụng cụ phòng, chữa cháy.
- Cột, xà xếp thành chông cao không quá 2m kể cả lớp đệm lót.

- Thép tấm, thép hình, thép góc xếp thành chồng không cao quá 1,5m.

7.2.2. Yêu cầu đối với thiết bị và dụng cụ thi công.

- Tất cả các xe máy tham gia thi công phải có đầy đủ hồ sơ lý lịch và phải được kiểm tra kỹ thuật định kỳ và kiểm tra trước khi đưa vào sử dụng.
- Thường xuyên kiểm tra bảo dưỡng và kịp thời phát hiện và sửa chữa các hư hỏng để tránh xảy ra mất an toàn trong sản xuất.
- Xe máy làm việc phải được trang bị đầy đủ các điều kiện về ánh sáng, mặt bằng an toàn, và các thiết bị an toàn như phanh, đèn ...
- Đối với dụng cụ thi công phải đảm bảo độ chắc chắn tránh không bị gãy, đứt, rơi trong quá trình thi công .
- Công nhân vận hành phải chấp hành nghiêm chỉnh nội quy an toàn và vận hành máy móc .

7.2.3. An toàn trong công tác bốc xếp và vận chuyển:

- Công nhân bốc xếp phải có đủ sức khỏe.
- Bãi bốc xếp phải bằng phẳng.
- Bốc xếp hàng vào ban đêm hoặc khi tối trời thì phải được chiếu sáng đầy đủ.
- Khi dịch chuyển các loại hàng nặng hoặc hòm hàng nặng thì phải dùng đòn bẩy, không dịch chuyển trực tiếp bằng tay.
- Khi khuân vác, vận chuyển vật nặng có từ 2 người trở lên phải giao cho một người chịu trách nhiệm điều khiển, khi khiêng vác phải bố trí người có cùng chiều cao và phải khiêng cùng 1 phía vai.

7.2.4. An toàn khi thi công công tác đất đá:

- Hồ đào phải đảm bảo đủ độ mở taluy theo qui định cho từng loại cấp đất đá của từng vị trí. Đào dật cấp mái đất dốc phía trên để chống sụt lở xuống khu vực thi công hố móng. Trường hợp gặp nước ngầm hoặc nước mặt phải có bơm hút, các hệ thống chống đỡ đất sụt lở bằng văng chống hoặc có thể mở rộng mái taluy nếu điều kiện cho phép.
- Đất đá được đổ cách mép hố móng >0,5 m, các hố móng sâu >3 m xung quanh hố móng được rào che chắn chống người và vật rơi xuống hố sâu.

7.2.5. An toàn trong thi công bê tông:

- Đà giáo cốt pha đảm bảo chắc chắn, luôn được kiểm tra và gia cố chống đỡ khi cần thiết.
- Khi tháo dỡ cốt pha, đà giáo phải thận trọng không làm hư hỏng khối đúc hoặc đổ gãy vào người khi tháo dỡ.

7.2.6. An toàn trong công tác lắp ghép:

- Trong quá trình lắp ghép phải có cán bộ thi công hoặc đội trưởng hướng dẫn và giám sát. Công nhân lắp ráp phải có kinh nghiệm và nắm vững biện pháp an toàn về lắp ghép.
- Cấm dùng thang tựa vào các bộ phận đang lắp ghép để làm bất cứ việc gì.
- Các cấu kiện không có bộ phận buộc móc chuyên dùng phải được xác định cách treo buộc để đảm bảo trong suốt quá trình nâng chuyển không bị tuột rơi. Nâng chuyển các kết cấu, cấu kiện có khả năng xoay, phải được chằng buộc chắc chắn bằng dây mềm. Khi tiến hành cầu lắp phải theo sự chỉ huy tín hiệu thống nhất.
- Trong quá trình cầu không để người đứng bám trên cấu kiện, đồng thời không được để kết cấu, cấu kiện đi qua phía trên đầu người.
- Sau khi buộc phải nâng tải lên độ cao 20cm rồi dừng lại kiểm tra mức độ cân bằng và ổn định của tải. Nếu tải treo chưa cân, phải cho xuống mặt bằng để điều chỉnh lại, cấm điều chỉnh tải khi đang ở trạng thái nâng.
- Phải ngừng cầu lắp khi có gió từ cấp 5 trở lên hoặc trời tối và có mưa.
- Người tiếp nhận vật cầu ở trên cao phải đứng trên giá đỡ và phải đeo dây an toàn. Dây an toàn phải được mắc vào kết cấu ổn định của công trình hoặc móc vào dây trục đã được căng cố định, chắc chắn vào kết cấu ổn định của công trình. Cấm đứng trên các kết cấu lắp ráp chưa được ổn định chắc chắn. Cấm với tay đón kéo hoặc xoay vật cầu khi còn treo lơ lửng.
- Chỉ được tháo móc cầu ra khỏi kết cấu, cấu kiện sau khi đã neo chằng chúng theo đúng quy định của thiết kế (cố định vĩnh viễn hay tạm thời). Không được ngừng công việc khi chưa lắp đặt kết cấu, cấu kiện vào vị trí ổn định.
- Cấm xếp hoặc đặt tạm các vật cầu lên lên các bộ phận kết cấu khác vượt quá khả năng chịu tải của kết cấu đó.
- Lối đi lại trên các bộ phận lắp ráp phải theo chỉ dẫn của thiết kế kỹ thuật.
- Chỉ được lắp ráp các phần trên sau khi cố định các bộ phận của phần dưới theo quy định của thiết kế.
- Khi cần thiết phải có người làm việc ở phía dưới kết cấu đang lắp ráp (kể cả ở phía trên) thì phải thực hiện các biện pháp đặc biệt đảm bảo an toàn cho những người làm việc.
- Khi cầu, lắp gần đường dây điện đang vận hành phải đảm bảo khoảng cách an toàn theo quy định.

Điện áp (kV)	Đến 1	1 ÷ 20	35 ÷ 110	154 ÷ 200	330	500 ÷ 700
Khoảng cách nằm ngang (m)	1,5	2	4	4	6	9

- Trước khi cầu các kết cấu thép phải kiểm tra kỹ các vị trí buộc móc và đảm bảo các dây cáp căng đều. Trước lúc lắp ráp các cấu kiện phải tổ chức cho công nhân tập dượt thành thạo các thao tác và kiểm tra tình trạng làm việc của máy móc thiết bị.

7.2.7. An toàn khi lắp cách điện, rải căng dây:

- Kiểm tra, bảo dưỡng máy móc, thiết bị trước khi thi công.
- Bố trí đầy đủ dụng cụ, phương tiện theo đúng phương án đã lập.
- Bố trí trí thiết bị thông tin liên lạc như: bộ đàm, loa pin, cờ hiệu trên dọc khoảng néo kéo dây.
- Người chỉ huy phải có đủ năng lực và kinh nghiệm chỉ huy kéo dây, công nhân phải có tay nghề qua đào tạo, được sát hạch an toàn, người trèo cao phải có đủ sức khỏe và có chứng chỉ trèo cao.
- Thông báo cho nhân dân địa phương biết khu vực đang thi công kéo dây để đảm bảo an toàn.
- Khi kéo sứ lên cột (sứ đã được lắp theo chuỗi):
 - Tuyệt đối không được cho sứ vào cột, xà. Khi treo sứ phải vặn chặt, hãm xiết êcu theo cờ lê đúng cỡ. Khi đưa chuỗi sứ vào móc treo phải thả từ từ cho chuỗi thẳng xuống.
 - Chú ý kiểm tra chốt chẻ đã bẻ công chưa, đề phòng tuột chốt, rơi khoá, phải kiểm tra mắt nối giữa các bát sứ.
 - Nếu lắp cả xà và sứ trên cột cùng một lúc thì khi lắp phải đảm bảo không để đổ vênh. Phải buộc sứ vào dây điều khiển để sứ không va vào các vật khác.
 - Làm việc với cơ quan quản lý các công trình như đường dây tải điện, đường dây thông tin, đường bộ để điều tiết giao thông, cắt điện khi kéo dây.
 - Làm giàn giáo chắc chắn các khoảng vượt giao chéo đường dây điện, thông tin, đường bộ... Giàn giáo phải chịu được tải trọng và lực khi kéo dây.
 - Xin cắt điện các đường dây khi thi công chui qua hoặc vượt trên các đường dây đó.
 - Khi căng dây trên từng khoảng cột phải làm tiếp địa tạm thời ở hai đầu để tiến hành lắp đặt phụ kiện...
 - Các điểm vượt đường giao thông: đường bộ hoặc đường sắt phải có biển báo khu vực đang thi công kéo dây và phải có cảnh giới.
 - Không thi công lắp cách điện, rải căng dây trong điều kiện thời tiết xấu như mưa, giông bão, trời tối.
 - Khi rải căng dây phải kiểm tra lại chân móng, cột, xiết chặt lại các êcu, bu lông chân cột, bắt dây tiếp địa vào chân cột.
 - Khi chọn vị trí các cuộn dây (cố gắng đặt vị trí theo khoảng néo để giảm phân móc nối dây rất phức tạp) và thuận tiện để vận chuyển cơ giới và khi ra dây.

- Tất cả các cuộn dây (rulô dây) bị vỡ hoặc bay mỗi khoá điểm cuối thì phải sửa chữa ngay trước lúc đưa ra sử dụng.
- Khi vận chuyển cuộn dây ra vị trí phải thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn vận chuyển, khi đưa vào vị trí ra dây phải có biện pháp chống lún.
- Khi kéo dây qua vùng nước mặn, chất thải có hoá chất ăn mòn phải làm giàn giáo, bè đỡ dây.
- Trong khi tời dây phải bố trí người theo dõi hành lang tuyến để phát hiện kịp thời các chướng ngại vật có nguy cơ làm hỏng dây dẫn để có biện pháp xử lý kịp thời.
- Trong khi rải dây không được để dây đập và xoắn góc, nếu phát hiện dây đập hoặc xoắn góc phải dừng lại ngay để xử lý xong mới kéo tiếp.
- Việc nối dây phải chắc chắn, đúng quy trình kỹ thuật, đúng yêu cầu thiết kế và phương án tổ chức thi công.
- Phải bố trí người theo dõi trên từng từng khoảng cột, đặc biệt những khoảng qua vùng dân cư để khi có sự cố xảy ra thì phải ngừng ngay để xử lý.

7.3. BIỆN PHÁP AN TOÀN PHÒNG CHỐNG CHÁY NỔ, CHẬP ĐIỆN:

- Tổ chức tuyên truyền giáo dục cho cán bộ công nhân chấp hành nghiêm chỉnh pháp lệnh phòng chống cháy nổ, nội quy an toàn phòng cháy và các biện pháp nhằm hạn chế cháy nổ như:
 - + Nắm vững các nguyên tắc vận hành thiết bị máy móc đảm bảo nguyên, nhiên liệu trong sản xuất không là nguyên nhân gây cháy.
 - + Hạn chế đám cháy lan rộng: Cần phải hiểu rõ có biện pháp ngăn ngừa khi có đám cháy dù là rất nhỏ.
 - + Biện pháp cứu thoát người và tài sản.
 - + Biện pháp xử lý và tạo điều kiện dập tắt đám cháy có hiệu quả: Hiểu rõ tính năng tác dụng của các thiết bị chống cháy sử dụng thành thạo, thao tác nhanh linh hoạt nhanh chóng dập tắt đám cháy.
 - + Biện pháp kỹ thuật: Áp dụng triệt để các quy định phòng chống cháy nổ đối với các công trình xây dựng, thường xuyên giao ban kiểm tra công tác an toàn.
- Không được để thiết bị và máy móc gần đường dây điện, trạm điện cần tuân thủ theo chỉ dẫn và biển báo.
- Nếu thấy sự cố với thiết bị chống ngắn mạch sự do sự tăng giảm đột ngột của đường điện, có thể gây hoả hoạn cần tìm hiểu nguyên nhân để có biện pháp xử lý kịp thời.
- Có các biển báo cấm lửa ở những nơi dễ cháy.

- Phòng chống cháy nổ cho công trường bằng một số phương tiện được chuẩn bị trước như: dự trữ bể nước, bể cát, xô, xẻng, bình cứu hỏa... Liên hệ với cơ quan phòng cháy chữa cháy địa phương để có biện pháp trong phòng cháy, chữa cháy kịp thời.

Tại kho vật tư có bố trí bình chữa cháy CO₂.