



EVN CPC



**TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG
CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN TRUNG**

Địa chỉ : 30 Lê Thánh Tôn, P. Hải Châu, Tp. Đà Nẵng, Việt Nam
Điện thoại: 0236 3707425 E mail: pec@cpc.vn Web: pec.cpc.vn

SỐ HIỆU: 68-25

CÔNG TRÌNH

**NÂNG CAO KHẢ NĂNG VẬN HÀNH AN TOÀN LƯỚI ĐIỆN
110KV KHU VỰC PHÍA ĐÔNG TỈNH GIA LAI NĂM 2026**

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

**TẬP 1 : THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG – LIỆT KÊ
KHỐI LƯỢNG**

Đà Nẵng, tháng 10 năm 2025

CÔNG TY TNHH MTV NĂNG LƯỢNG 504

THẨM TRA

Theo Văn bản số: 425 / NL504-TL

Ngày.....tháng 13 năm 10 2025

Chủ trì bộ môn ký tên:

L.ghu

CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI

PHÊ DUYỆT

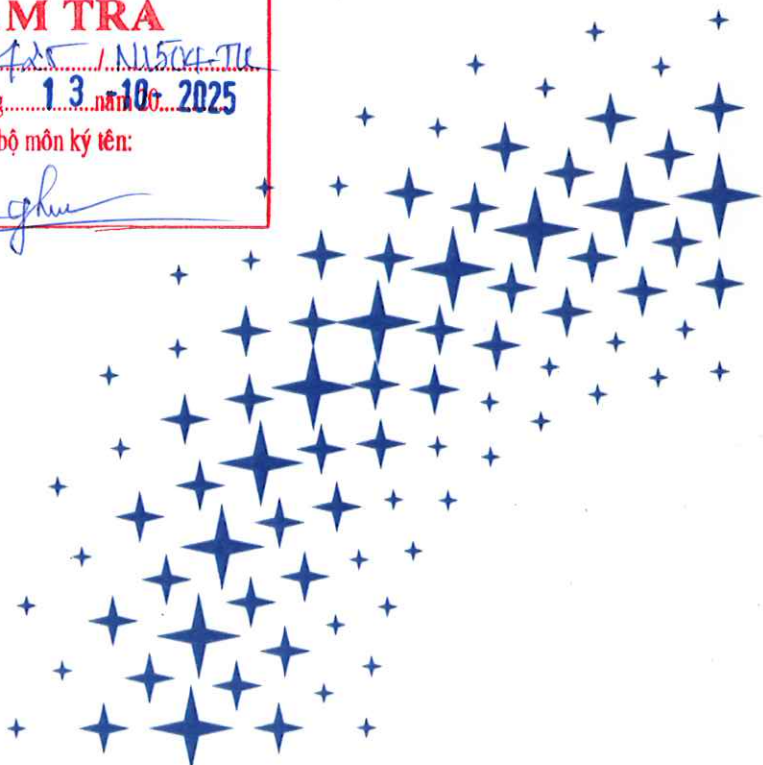
Theo Quyết định số: 3694 / QĐ-GLFC

Ngày 10 tháng 10 năm 2025

Ký tên:

Minh

Nguyễn Thế Bình





EVNCPC



TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN TRUNG CÔNG TY TƯ VẤN ĐIỆN MIỀN TRUNG

Địa chỉ : 30 Lê Thánh Tôn, P. Hải Châu, Tp. Đà Nẵng, Việt Nam
Điện thoại: 0236 3707425 E mail: pec@cpc.vn Web: pec.cpc.vn

SỐ HIỆU: 68-25

CÔNG TRÌNH NÂNG CAO KHẢ NĂNG VẬN HÀNH AN TOÀN LƯỚI ĐIỆN 110KV KHU VỰC PHÍA ĐÔNG TỈNH GIA LAI NĂM 2026

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

TẬP 1 : THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG – LIỆT KÊ KHỐI LƯỢNG

Trưởng phòng : Trần Ái Nguyên Trung 

Chủ nhiệm thiết kế : Đỗ Văn Lộc 

Đà Nẵng, ngày ..tháng 10 năm 2025

**KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC**

CÔNG TY TNHH MTV NĂNG LƯỢNG 504

THẨM TRA

Theo Văn bản số: 125 / NISĐD-TU

Ngày .. tháng .. năm 20.. 13-10-2025

Chủ trì bộ môn ký tên:





Trần Đức Chung


CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI

PHÊ DUYỆT

Theo Quyết định số: 3694 / QĐ-GI.LAI

Ngày .. tháng .. năm 20.. 10-25

Ký tên:



Nguyễn Thế Bình

GIỚI THIỆU NỘI DUNG BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN

Báo cáo kinh tế kỹ thuật (BCKTKT) đầu tư xây dựng Công trình “Nâng cao khả năng vận hành an toàn lưới điện 110kV khu vực phía Đông tỉnh Gia Lai năm 2026” được biên chế thành các tập như sau:

Tập 1: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng – Liệt kê khối lượng

Tập 2: Các bản vẽ thiết kế

Tập 3: Phụ lục tính toán

Tập 4: Báo cáo khảo sát xây dựng

Tập 5: Dự toán công trình

Đây là Tập 1: Thuyết minh – Tổ chức xây dựng – Liệt kê khối lượng

NỘI DUNG TẬP 1

THUYẾT MINH – TỔ CHỨC XÂY DỰNG – LIỆT KÊ KHỐI LƯỢNG

GIỚI THIỆU NỘI DUNG BIÊN CHẾ ĐỀ ÁN	1
PHẦN 1	THUYẾT MINH5
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH	5
1.1 CƠ SỞ LẬP	5
1.2 GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	7
1.3 NHIỆM VỤ THIẾT KẾ.....	8
CHƯƠNG 2. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH	9
2.1 GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC	9
2.2 HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC	9
2.3 SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH.....	13
CHƯƠNG 3. CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN ÁP DỤNG	19
3.1 CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG DÙNG ĐỂ THIẾT KẾ	19
CHƯƠNG 4. ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN	21
4.1 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN.....	21
4.2 ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN	22
CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ ĐƯỜNG DÂY 110KV	23
5.1 GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CHÍNH:	23
5.2 GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ:.....	23
5.2.4 Nối đất.....	23
5.3 ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:	24
CHƯƠNG 6. GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CHÍNH	33
6.1 GIẢI PHÁP CẢI TẠO, THAY MỚI ĐƯỜNG DÂY 110KV	33
6.1.1 Thay thế 03 cột đỡ BTLT tại vị trí 113, 114, 115 ĐZ 110kV Vĩnh-Sơn – Mộ Đức (cung đoạn NMTĐ Nước Lương - Hoài Nhơn) bằng 02 cột đỡ thép cao 30m:	33
6.2 GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CỘT, XÀ.....	33
6.3 VẬT LIỆU CHẾ TẠO CỘT.....	34
6.4 TÍNH TOÁN CỘT	35
6.5 GIẢI PHÁP THIẾT KẾ MÓNG	43
6.6 LIÊN KẾT CỘT VÀ MÓNG	49
CHƯƠNG 7. GIẢI PHÁP CẮT ĐIỆN THI CÔNG	50
7.1 GIẢI PHÁP THI CÔNG CẮT ĐIỆN	50
7.2 CÔNG VIỆC CHUẨN BỊ TRƯỚC VÀ TRONG THỜI GIAN CẮT ĐIỆN.....	50
CHƯƠNG 8. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ	51
8.1 DÂY DẪN	51
8.2 CHUỖI CÁCH ĐIỆN THỦY TINH.....	52
8.3 KHÓA ĐỠ DÂY CHỐNG SÉT VÀ CÁP QUANG	54
CHƯƠNG 9. TỔ CHỨC XÂY DỰNG	56

9.1 CÁC CƠ SỞ.....	56
9.2 CÔNG TÁC TỔ CHỨC CÔNG TRƯỜNG:	56
9.3 CÔNG TÁC VẬN CHUYỂN	58
9.4 ĐIỆN NƯỚC THI CÔNG	60
9.5 CÔNG TÁC THI CÔNG PHẦN MÓNG	60
9.6 CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỐT THÉP.....	62
9.7 MẶT BẰNG THI CÔNG.....	63
9.8 CÔNG TÁC LẮP DỰNG CỘT.....	64
9.9 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT SỨ, PHỤ KIỆN	64
9.10 CÔNG TÁC CĂNG DÂY LẤY ĐỘ VÔNG.....	64
9.11 CÔNG TÁC THI CÔNG GIAO CHÉO ĐƯỜNG DÂY TRUNG, HẠ ÁP VÀ VƯỢT ĐƯỜNG GIAO THÔNG.....	65
9.12 MÁY MÓC THIẾT BỊ THI CÔNG	65
9.13 PHƯƠNG ÁN THI CÔNG HOTLINE	65
9.14 BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG:	66
CHƯƠNG 10. HỒ SƠ VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN	69
10.1 BIÊN CHẾ HỒ SƠ.....	69
10.2 SỐ LƯỢNG XUẤT BẢN HỒ SƠ	69
10.3 TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN.....	69
PHẦN 2 CHỈ DẪN KỸ THUẬT	70
CHƯƠNG 1. QUY ĐỊNH CHUNG	70
1.1 TỔNG QUÁT	70
1.2 YÊU CẦU CHUNG VỀ VẬT TƯ THI CÔNG XÂY LẬP DO NHÀ THẦU CUNG CẤP70	
CHƯƠNG 2. CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP.....	74
2.1 VẬT LIỆU	74
2.2 THỬ NGHIỆM VẬT LIỆU.....	75
2.3 CÔNG TÁC THI CÔNG	78
2.4 HOÀN THIỆN CÁC BỀ MẶT.....	86
2.5 CỐT THÉP	87
2.6 MÁY THI CÔNG – MÁY TRỘN VÀ PHƯƠNG PHÁP TRỘN.....	88
2.7 LOẠI BỎ.....	88
CHƯƠNG 3. CÔNG TÁC SAN NỀN, ĐÀO ĐẤT, ĐÁP	89
3.1 TỔNG QUÁT	89
3.2 VẬT LIỆU SAN NỀN	89
3.3 ĐỊNH VỊ.....	89
CHƯƠNG 4. CÔNG TÁC XÂY TRÁT	92
4.1 VỮA XÂY DỰNG.....	92
4.2 CÔNG TÁC XÂY.....	92
CHƯƠNG 5. CHẾ TẠO VÀ LẮP DỰNG KẾT CẤU THÉP	93

CHƯƠNG 6. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ.....	96
6.1 YÊU CẦU CHUNG.....	96
6.2 LẮP ĐẶT CÁC CHUỖI CÁCH ĐIỆN	96
6.3 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NÓI ĐẤT.....	96
PHẦN 3 LIỆT KÊ KHỐI LƯỢNG	98

PHẦN 1 THUYẾT MINH

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH

1.1 CƠ SỞ LẬP

Công trình “Nâng cao khả năng vận hành an toàn lưới điện 110kV khu vực phía Đông tỉnh Gia Lai năm 2026” được lập đề cương và dự toán chi phí tư vấn lập BCKTKT dựa trên những cơ sở sau:

- 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 số 50/2014/QH13;

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;

- Luật đầu tư số 61/2020/QH-14 ngày 17/06/2020 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

- Luật số 57/2024/QH15 ngày 29/11/2024 Luật sửa đổi, bổ sung Luật Quy hoạch, Luật Đầu tư, Luật Đầu tư đối tác công tư và Luật Đấu thầu;

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

- Nghị định 56/2025/NĐ-CP của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Điện lực về quy hoạch phát triển điện lực, phương án phát triển mạng lưới cấp điện, đầu tư xây dựng dự án điện lực và đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư dự án kinh doanh điện lực;

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư 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 số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;

- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;

- Thông tư số 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021 của 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; Thông tư 02/2025/TT-BXD ngày 31/3/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi Thông tư 06/2021/TT-BXD;

- Thông tư 10/2021/TT-BXD ngày 25/8/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng dẫn một số điều và biện pháp thi hành Nghị định 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 và Nghị định 44/2016/NĐ-CP ngày 15/5/2016 của Chính phủ;

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

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng ban hành định mức xây dựng; Thông tư 09/2024/TT-BXD của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư 12/2021/TT-BXD; Thông tư số 08/2025/TT-BXD ngày 30/05/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều Thông tư số 12/2021/TT-BXD;

- Thông tư số 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình; Thông tư 01/2025/TT-BXD ngày 22/01/2025 của Bộ xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư 13/2021/TT-BXD;

- Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/09/2022 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng (QCVN 02:2022/BXD);

- Thông tư số 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công thương về việc ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;

- Thông tư số 05/2023/TT-BCT ngày 16/03/2023 của Bộ Công thương Ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành thí nghiệm điện đường dây và trạm biến áp;

- Thông báo công bố giá vật liệu xây dựng tính tháng 06/2025 tại Thông báo số 474/TB-SXD ngày 25/6/2025 của Sở Xây dựng tỉnh;

- Thông báo công bố giá vật liệu xây dựng tháng 07/2025 trên địa bàn tỉnh Gia Lai khu vực 2 (bao gồm 77 xã, phường thuộc tỉnh Gia Lai cũ) tại Thông báo số 116/TB-SXD ngày 10/8/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Gia Lai;

- Quyết định số 52/2019/QĐ-UBND ngày 15/11/2019 của UBND tỉnh về cước vận chuyển vật liệu xây dựng được tại tỉnh;

- Đơn giá nhân công xây dựng, giá ca máy và thiết bị thi công xây dựng tỉnh Gia Lai năm 2025 theo Công văn số 1569/SXD-QLDA ngày 29/8/2025 của Sở Xây dựng tỉnh Gia Lai;

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

- 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;

- Căn cứ Quyết định số 3948/QĐ-EVNCPC ngày 31/5/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Quy định về công tác khảo sát phục vụ thiết kế các công trình điện áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung;

- Quyết định số 3961/QĐ-EVNCPC ngày 31/5/2025 của Tổng Công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Quy định về công tác Thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng Công ty Điện lực miền Trung;

- Quyết định số 336/QĐ-EVN ngày 09/3/2020 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về nội dung, trình tự thực hiện công tác thẩm tra, thẩm định

các dự án đầu tư xây dựng lưới điện đến 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;

- Quyết định số 6215/QĐ-EVNCPC ngày 07/8/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc tạm giao kế hoạch ĐTXD năm 2026-GLPC;

- Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/3/2024 của EVNCPC về việc ban hành Quy định tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4kV - 110kV trong EVNCPC.

- Quy phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, TCN-19-2006, 11TCN-20-2006, 11TCN-21-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành kèm theo quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 và các TCVN có liên quan;

- Các tiêu chuẩn về lựa chọn vật tư thiết bị của EVN, EVNCPC;

- Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông cốt thép TCVN 356-2005;

- Tiêu chuẩn thiết kế nền móng TCXD 45-78;

- Tiêu chuẩn TCVN 2737: 2023 Tải trọng và tác động;

- Nguyên tắc cơ bản để thiết kế TCVN 3993-1985;

- Các tiêu chuẩn về lựa chọn vật tư thiết bị;

- Quyết định số 1275/QĐ-BCT ngày 17/4/2018 về việc phê duyệt quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Gia lai giai đoạn 2016-2025 và Quyết định số 1750/QĐ-TTg ngày 30/12/2023 về việc Phê duyệt Quy hoạch tỉnh Gia Lai thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; (đối với công trình ĐTXD khu vực Tây Gia Lai);

- Căn cứ Quyết định số 332/QĐ-BCT ngày 03/02/2017 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển Điện lực tỉnh giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 - Quy hoạch phát triển hệ thống điện 110kV và Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 về việc Phê duyệt Quy hoạch tỉnh thời kỳ 2021 - 2030, tầm nhìn đến năm 2050; (đối với công trình ĐTXD khu vực Đông Gia Lai);

- Hồ sơ phương án đầu tư công trình: Nâng cao khả năng vận hành an toàn lưới điện 110kV khu vực phía Đông tỉnh Gia Lai năm 2026 do Công ty Điện lực Gia Lai lập;

- Số liệu khảo sát xây dựng công trình do Công ty Tư vấn Điện miền Trung (CPCPEC) thực hiện.

1.2 GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

1.2.1 Mục tiêu xây dựng công trình

Công trình “Nâng cao khả năng vận hành an toàn lưới điện 110kV khu vực phía Đông tỉnh Gia Lai năm 2026” với mục tiêu:

+ Đảm bảo khả năng vận hành an toàn lâu dài đường dây 110kV.

+ Nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

1.2.2 Đặc điểm chính và quy mô công trình

+ Thay thế 03 cột đỡ BTLT tại vị trí 113, 114, 115 Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn NMTĐ Nước Lương - Hoài Nhơn) bằng 02 cột đỡ thép cao 30m;

+ Thay thế 04 cột đỡ BTLT tại vị trí 138, 139, 140, 141 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn Vĩnh Sơn - Hoài Nhơn) bằng 03 cột đỡ thép cao 30m

1.2.3 Địa điểm xây dựng:

Đoạn tuyến đường dây 110kV hiện hữu nâng cao đi qua địa phận Hoài Ân, tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông).

1.3 NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

- Khảo sát hiện trạng tuyến đường dây hiện hữu đi qua và các số liệu kết quả đo được thực tế tại hiện trường và tham khảo kết quả số liệu từ hồ sơ thiết kế trước đây của dự án để lập BCKTKT;

- Lập Báo cáo kinh tế kỹ thuật;
- Lập dự toán.

CHƯƠNG 2. SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH

2.1 GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KHU VỰC

Gia Lai là tỉnh thuộc vùng Duyên hải Nam Trung bộ Việt Nam, có tổng diện tích tự nhiên 21.576,53 km², Bắc giáp tỉnh Quảng Ngãi, Nam giáp tỉnh Đắk Lắk, Tây giáp Lào, Đông giáp Biển Đông, cách Thủ đô Hà Nội 1.065km, cách Thành phố Hồ Chí Minh 686km, cách Thành phố Đà Nẵng 300km, cách Cửa khẩu Quốc tế Bờ Y (tỉnh Quảng Ngãi) qua Lào 300km. Là 1 trong 5 tỉnh của Vùng kinh tế trọng điểm Miền Trung (cùng với Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Ngãi).

Gia Lai nằm ở Trung tâm của trục Bắc - Nam (trên cả 4 tuyến Quốc lộ 1A, đường sắt xuyên Việt, đường hàng không nội địa và đường biển), là cửa ngõ ra biển gần nhất và thuận lợi nhất của Tây Nguyên, Nam Lào, Đông Bắc Campuchia và Thái Lan (bằng cảng biển quốc tế Quy Nhơn và Quốc lộ 19).

Các đơn vị hành chính gồm 135 đơn vị hành chính cấp xã (gồm 110 xã và 25 phường), dân số 3.583.693 người, được Chính phủ xác định là đô thị trung tâm phía nam của Vùng kinh tế trọng điểm Miền Trung, cùng với Đà Nẵng và Huế là những trung tâm thương mại, dịch vụ và giao dịch quốc tế của cả khu vực Miền Trung và Tây Nguyên.

Đến năm 2030, Gia Lai trở thành tỉnh phát triển thuộc nhóm dẫn đầu vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Trung Bộ

Mục tiêu phát triển đến năm 2030, Gia Lai trở thành tỉnh phát triển thuộc nhóm dẫn đầu vùng Bắc Trung Bộ và duyên hải Trung Bộ, là trung tâm công nghiệp chế biến, chế tạo, dịch vụ, du lịch và văn hóa phía Nam của vùng; trung tâm lớn của cả nước về phát triển kinh tế biển; trọng điểm du lịch quốc gia và quốc tế với hệ thống kết cấu hạ tầng kinh tế đồng bộ, hiện đại. Kinh tế của tỉnh phát triển nhanh, bền vững và xanh dựa trên các trụ cột tăng trưởng công nghiệp, dịch vụ du lịch, cảng biển - logistics; nông nghiệp ứng dụng công nghệ cao; đô thị hóa. Thực hiện thành công các mục tiêu chuyển đổi số, đổi mới sáng tạo, cải thiện mạnh mẽ môi trường đầu tư kinh doanh, trở thành điểm đến đầu tư hấp dẫn của các doanh nghiệp lớn trong và ngoài nước; chỉ số năng lực cạnh tranh cấp tỉnh thuộc nhóm cao của cả nước. Kết cấu hạ tầng kinh tế - xã hội đồng bộ, hiện đại, hệ thống đô thị phát triển theo hướng đô thị thông minh, kết nối thuận tiện với các trung tâm kinh tế của vùng, cả nước và quốc tế.

2.2 HIỆN TRẠNG NGUỒN VÀ LƯỚI ĐIỆN KHU VỰC

2.2.1 Nguồn điện:

Hiện nay trên địa bàn tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông) có các nguồn điện sau:

Bảng 2.1. Thống kê TĐ, ĐMT& ĐG hiện có trên địa bàn tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông)

STT	TÊN NHÀ MÁY	CÔNG SUẤT (MW)	GHI CHÚ
I	Thủy điện	158,3	
1	Thủy điện Vĩnh Sơn	66	
2	Thủy điện Vĩnh Sơn 5	28.4	
3	Thủy điện Trà Xom	20	
4	Thủy Điện Định Bình	9,9	
5	Thủy Điện Tiên Thuận	9,5	

6	Thuỷ Điện Vân Phong	6	
7	Thuỷ Điện Nước Xáng	12,5	
8	Thuỷ Điện Kenlut Hạ	6	
II	Năng lượng tái tạo	121	
1	ĐMT Cát Hiệp	50	
2	ĐMT Fujiwara	50	
3	ĐG Phương Mai 3	21	
4	ĐMT Đầm Trà Ô	50	
III	Tổng công suất	323,3	

2.2.2 Lưới điện

Lưới điện 220kV:

- Trạm 220kV Quy Nhơn đặt tại KCN Phú Tài, tp Quy Nhơn, có công suất (125+250)MVA, cung cấp cho các TBA 110kV tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông). Trạm vận hành ở tình trạng vừa tải ($P_{max}=169MW$).

- Đường dây 220kV Quy Nhơn – Hoài Ân (mạch 1) dây dẫn ACSR-300, dài 50km truyền tải điện từ NMTĐ Hoài Ân – Ka Nak đến trạm 220kV Quy Nhơn.

- Đường dây 220kV Quy Nhơn – Hoài Ân (mạch 2) dây dẫn 2xACSSR-300, ACSR-400 dài 46,1km.

- Đường dây 220kV Quy Nhơn – Tuy Hoà, dây dẫn ACSR-330, chiều dài 89,6km; đi trên đất Gia Lai là 13,3km lên kết với lưới điện 220kV Phú Yên.

- Đường dây 220kV Phù Mỹ, dây dẫn ACSR-400, chiều dài 2km; chuyển tiếp trên 01 mạch ĐZ Quảng Ngãi – Phước An.

Lưới điện 110kV:

Bảng 2.2. Các trạm biến áp 110kV trên địa bàn tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông)

TT	TS	Tên TBA	MBA 110kV	Điện áp (kV)	Sđm (MVA)	Pmax (MW)	Mang tải (%)	Nguyên nhân mang tải cao
I		PC Gia Lai			912			
1	CPC	Tây Sơn	T2	110/22	40	26.2	65.5	
2	CPC	Đống Đa	T1	110/22	63	40.7	64.6	
3	CPC	Quy Nhơn 2	T1	110/22/15	40	33.1	82.8	
	CPC		T2	110/22	40	32.4	81.0	Phương thức
4	CPC	Đồn Phó	T1	110/35/22	25	15.9	63.6	
5	CPC	Hoài Nhơn	T1	110/35/22	25	22.7	90.8	Phương thức
	CPC		T2	110/22	25	21.7	86.8	
6	CPC	An Nhơn	T1	110/35/22	25	19.0	76.0	
	CPC		T2	110/22	63	27.8	44.1	
7	CPC	Phù Cát	T1	110/22	25	23.2	92.8	Đầy tải

TT	TS	Tên TBA	MBA 110kV	Điện áp (kV)	Sđm (MVA)	Pmax (MW)	Mang tải (%)	Nguyên nhân mang tải cao
	CPC							
	CPC		T2	110/35/22	25	23.5	94.0	Đầy tải
8	CPC	Phù Mỹ	T1	110/35/22	25	15.0	60.0	
	CPC		T2	110/22	40	19.4	48.5	
9	CPC	Mỹ Thành	T2	110/22	40	18.3	45.8	
10	CPC	Tam Quan	T1	110/22	25	18.4	73.6	
	CPC		T2	110/22	40	20.8	52.0	
11	CPC	Long Mỹ	T1	110/22	25	21.1	84.4	
	CPC		T2	110/22	40	24.9	62.3	
12	CPC	Phước Sơn	T1	110/22	25	20.7	82.8	
13	CPC	Nhơn Hội	T1	110/22	40	25.2	63.0	
	CPC		T2	110/22	63	29.1	46.2	
14	CPC	Nhơn Tân	T1	110/22	25	18.1	72.4	
	CPC		T2	110/22	25	15.1	60.4	
15	CPC	Vân Canh	T1	110/22	40	17.9	44.8	
16	CPC	Cảng Quy Nhơn	T1	110/22	63	26.4	41.9	

Bảng 2.3. Các đường dây 110kV trên địa bàn tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông)

TT	Tên các ĐZ 110kV	Tiết diện	Chiều dài	Icp	Mức độ mang tải theo Icp	Nguyên nhân mang tải cao
			(km)		(A)	
I	BĐPC					
1	173/Tam Quan - 171/Đức Phổ (VT G21-1)	AC 240	14.5	610	46.7%	Liên lạc
2	173/Sông Cầu 2 - 172/Long Mỹ (VT 315)	ACSR 300	7.8	680	61.5%	
3	176/Quy Nhơn 220 - 171/Long Mỹ	ACSR 300	6.1	680	60.0%	
4	173/Đồn Phó - 172/Hoài Ân (VT 29)	AC 185	6.9	510	97.1%	Nguồn phát cao
5	172/Đồn Phó - 171/KenLutHa (VT 82A)	AC 185	29.4	510	71.4%	
6	172/KenLutHa -	AC 185	9.9	510	74.9%	

TT	Tên các ĐZ 110kV	Tiết diện	Chiều dài	Icp	Mức độ mang tải theo Icp	Nguyên nhân mang tải cao
			(km)	(A)	(%)	
	172/Trà Xom (VT 13)					
7	171/Trà Xom (VT 13) - 172/Vĩnh Sơn 5 (VT 40)	AC 185	1.2	510	57.6%	
8	171/Vĩnh Sơn 5 (VT 40) - 171/Vĩnh Sơn	AC 185	10.0	510	88.0%	Nguồn phát cao
9	173/Vĩnh Sơn 5 – 178/Phù Mỹ 220	AC 240	43.2	610	77.0%	
10	176/Phù Mỹ 220 – 172/Phù Mỹ 110	AC 240	5.0	610	13.1%	Cấp điện cho 1 TBA
11	174/Phù Mỹ 220 – 171/Phù Mỹ 110	AC 185	6.7	510	14.9%	Cấp điện cho 1 TBA
12	175/Phù Mỹ 220 – 174/Phù Mỹ 110	AC 185	6.4	510	14.3%	Cấp điện cho 1 TBA
13	177/Phù Mỹ 220 – 173/Hoài Nhơn	AC 185	29.2	510	95.1%	Nguồn phát cao
14	172/TĐ Vĩnh Sơn - 171/Hoài Nhơn	AC 185	44.8	510	91.8%	Phương thức
15	171/Tam Quan - 172/Hoài Nhơn	AC 240	17.5	610	82.6%	
16	171/Quy Nhơn 220 - 171/An Nhơn	AC 185+240	12.8	1120	35.4%	Liên lạc
17	173/An Nhơn - 171/Phù Cát	AC 185	16.7	510	63.3%	
18	172/Phù Cát - 172/Mỹ Thành	AC 185	32.4	510	72.5%	
19	173/Phù Mỹ 220 – 171/Mỹ Thành	AC 185	24.0	510	88.0%	
20	171/Đồn Phó - 172/Tây Sơn	AC 240	14.7	610	99.3%	Nguồn phát cao
21	171/Tây Sơn - 171/Nhơn Tân	AC 240	15.3	610	89.2%	Nguồn phát cao
22	172/Quy Nhơn 220 - 173/Phước An 220	AC 400	5.9	825	50.2%	
23	175/Phước An 220 - 172/Nhơn Tân	AC 240	9.4	610	82.6%	Nguồn phát cao
24	174/Quy Nhơn 220 - 172/Quy Nhơn 2	AC 240	9.8	610	26.7%	Cấp điện cho 1 TBA
25	175/Quy Nhơn 220 - 171/Quy Nhơn 2	AC 240	9.8	610	41.1%	Cấp điện cho 1 TBA
26	171/Phước Sơn - 171/Nhơn Hội	AC 240	13.8	610	63.0%	

TT	Tên các ĐZ 110kV	Tiết diện	Chiều dài	I _{cp}	Mức độ mang tải theo I _{cp}	Nguyên nhân mang tải cao
			(km)	(A)	(%)	
27	177/Quy Nhơn 220 - 172/Phước Sơn	AC 240	13.2	610	56.4%	
28	172/Tam Quan - 172/Mộ Đức (G21-1)	AC 240	14.6	610	47.2%	Liên lạc
29	178/Quy Nhơn 220 - 172/Đồng Đa	AC 240	13.2	610	70.5%	Liên lạc
30	171/Đồng Đa - 172/ĐG Phương Mai 3	AC 240	21.4	610	75.9%	
31	173/Quy Nhơn 220 - 171/Sông Cầu	ACSR 300	13.8	680	57.1%	
32	171/Cảng Quy Nhơn - 174/Đồng Đa	ACSR 240 - Cáp ngầm 1200mm	5.8	610	21.5%	

Nguồn: Số liệu vận hành năm 2024 EVNCPC

2.2.3 Đánh giá tình hình nguồn và lưới hiện trạng

A. Nguồn điện:

a) Nguồn điện:

Nguồn cấp điện cho tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông) được cấp từ trạm 220kV Quy Nhơn, 220kV Phù Mỹ, 220kV Phước An, thủy điện Vĩnh Sơn (66MW), Vĩnh Sơn 5 (28MW) thông qua 3 tuyến 110kV Vĩnh Sơn – Quy Nhơn, Vĩnh Sơn – Hoài Nhơn và Vĩnh Sơn - Phù Mỹ, thủy điện Định Bình (9,9MW), thủy điện Trà Xom (20MW)... Với nguồn cấp điện như trên cho phép hệ thống vận hành tương đối linh hoạt, khả năng huy động công suất trong giờ cao điểm lớn, đáp ứng nhu cầu phụ tải điện toàn tỉnh.

b) Lưới điện:

Trạm 110kV: Hiện tại tỉnh có 16 trạm 110kV tổng dung lượng 912MVA. Hiện tại các trạm 110kV mang tải ở mức độ vừa hoặc cao.

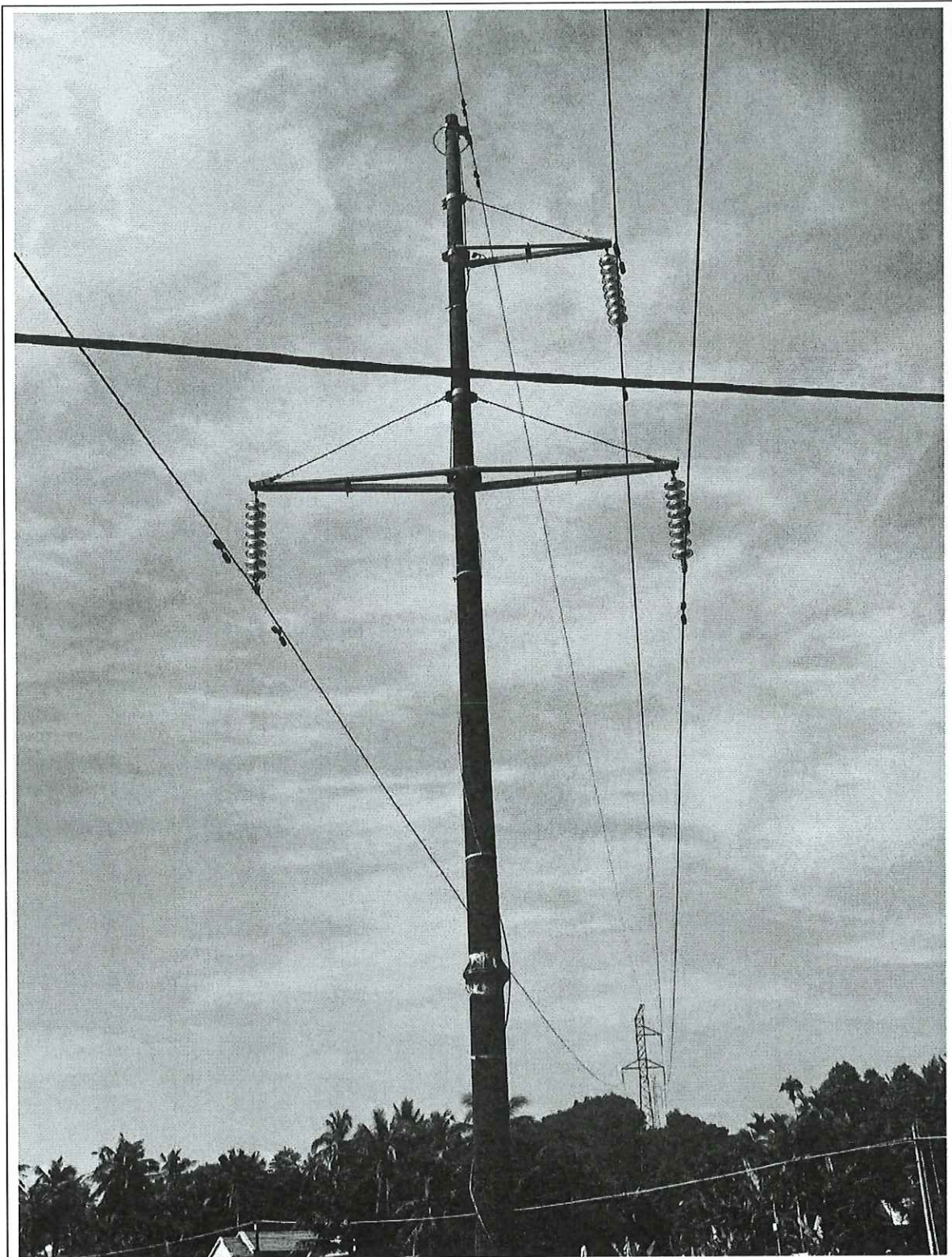
Đường dây 110kV: Các đường dây 110kV đều mang tải ở mức độ trung bình hoặc cao tải. Hiện tại đoạn đường dây 110kV Vĩnh Sơn – Hoài Nhơn, tiết diện ACSR 185/29 mạch đơn với mức mang tải khá cao 91.8%

2.3 SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ CÔNG TRÌNH

Đường dây 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức đã qua thời gian sử dụng từ năm 1995, qua quá trình vận hành đơn vị cao thế đã có kế hoạch sửa chữa hàng năm và thay mới một số vật tư cách điện, phụ kiện. Hiện nay, một số vị trí cột đỡ BTLT-20 xuất hiện các vết nứt, bong tróc dọc trên thân cột. Ngoài ra, khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đất từ 7-8m, trong khi ngày càng xuất hiện mật độ nhiều người dân thường đi lại, canh tác,

vận chuyển nông sản dưới tuyến đường dây, dễ có nguy cơ mất an toàn.

Do vậy để đảm bảo vận hành an toàn lâu dài, hạn chế nguy cơ rủi ro xảy ra sự cố trên đường dây, cần nâng cao dây dẫn và cải tạo thay mới các cột hiện trạng là rất cần thiết.



Ảnh VT113 ĐZ110kV Nước Lương – Hoài Nhơn



Ảnh VT115 ĐZ110kV Nước Lương – Hoài Nhơn



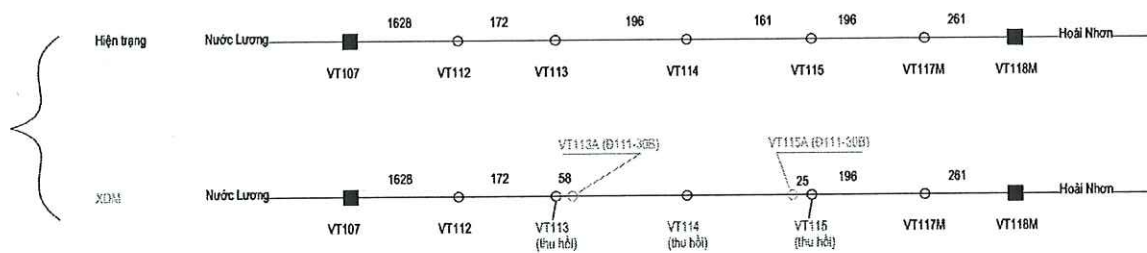
Ảnh VT141 ĐZ110kV Nước Lương – Hoài Nhơn

2.3.1 PHƯƠNG ÁN ĐẦU TƯ:

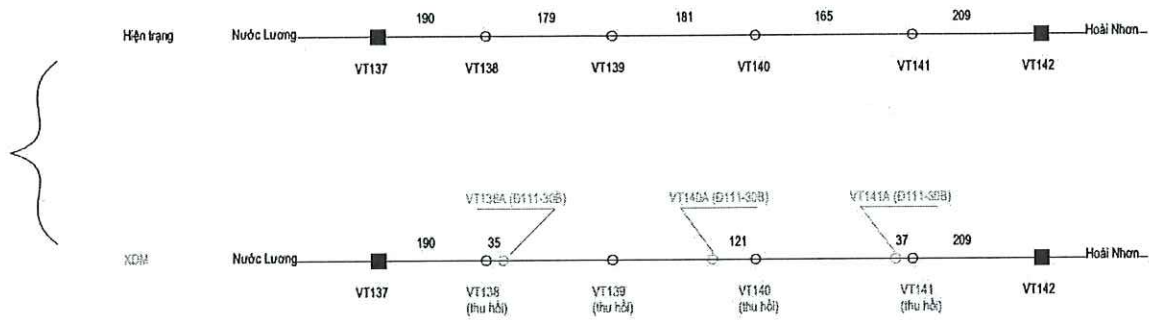
- + Thay thế 03 cột đỡ BTLT tại vị trí 113, 114, 115 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn NMTĐ Nước Lương - Hoài Nhơn) bằng 02 cột đỡ thép cao 30m.
- + Thay thế 04 cột đỡ BTLT tại vị trí 138, 139, 140, 141 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn Vĩnh Sơn - Hoài Nhơn) bằng 03 cột đỡ thép cao 30m.

2.3.2 GIẢI PHÁP ĐẦU TƯ:

- + Thay thế 03 cột đỡ BTLT tại vị trí 113, 114, 115 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn NMTĐ Nước Lương - Hoài Nhơn) bằng 02 cột đỡ thép cao 30m:



- Chiều dài khoảng néo: 2,614km.
 - Số mạch: 01 mạch.
 - Dây dẫn: ACSR 185/29 (sử dụng lại).
 - Dây chống sét: TK-50 (sử dụng lại).
 - Cách điện dây dẫn: Thủy tinh và Polymer (sử dụng lại).
 - Chuỗi đỡ chống sét : Thay mới (đã lâu năm 1995).
 - Phân kết cấu cột và móng :
 - + Đảm bảo kết cấu dây dẫn ACSR-240 (theo quy hoạch)
 - Móng: Bê tông cốt thép đúc tại chỗ. Trong đó:
 - + Tim móng cột 113A cách tim móng cột 113 hiện có về phía cột 114 là 58 mét.
 - + Tim móng cột 115A cách tim móng cột 115 hiện có về phía cột 114 là 25 mét.
 - Cột: Cột thép mạ kẽm.
 - Tiếp địa: Cọc tia kết hợp.
 - Chống rung dây dẫn/dây chống sét: Thay mới
- + Thay thế 04 cột đỡ BTLT tại vị trí 138, 139, 140, 141 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn Vĩnh Sơn - Hoài Nhơn) bằng 03 cột đỡ thép cao 30m:



- Chiều dài khoảng néo: 0,924km.
- Số mạch: 01 mạch.
- Dây dẫn: ACSR 185/29 (sử dụng lại).
- Dây chống sét: TK-50 (sử dụng lại).
- Cách điện dây dẫn: Thủy tinh và Polymer (sử dụng lại).
- Chuỗi đỡ chống sét : Thay mới (đã lâu năm 1995).
- Phần kết cấu cột và móng :
 - + Đảm bảo kết cấu dây dẫn ACSR-240 (theo quy hoạch)
- Móng: Bê tông cốt thép đúc tại chỗ. Trong đó:
 - + Tim móng cột 138A cách tim móng cột 138 hiện có về phía cột 139 là 35 mét.
 - + Tim móng cột 140A cách tim móng cột 140 hiện có về phía cột 139 là 121 mét.
 - + Tim móng cột 141A cách tim móng cột 141 hiện có về phía cột 140 là 37 mét.
- Cột: Cột thép mạ kẽm.
- Tiếp địa: Cọc tia kết hợp.
- Chống rung dây dẫn/dây chống sét: Thay mới

CHƯƠNG 3. CÁC TIÊU CHUẨN, QUY CHUẨN ÁP DỤNG

3.1 CÁC QUY CHUẨN, TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG DÙNG ĐỂ THIẾT KẾ

3.1.1 Quyết định, thông tư của Bộ:

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

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 của chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.

- Nghị định 62/2025/NĐ – CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ an toàn điện.

- Nghị định 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng.

- 11 TCN 18-21: 2006 Quy phạm trang bị điện;

- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574: 2018 kết cấu bê tông và bê tông cốt thép;

- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5575: 2024 kết cấu thép;

- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 2737: 2023 Tải trọng và tác động;.

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện.

- Quy phạm nổi đất và nổi không các thiết bị điện: TCN 4756 – 1989.

- Định mức dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp TT số 36/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công thương.

3.1.2 Quyết định của ngành:

- Qui định về tiêu chuẩn kỹ thuật hệ thống điều khiển tích hợp, cấu hình hệ thống bảo vệ, quy cách kỹ thuật của rơ le bảo vệ cho đường dây và TBA 500kV, 220kV, 110kV của EVN; Quy định về công tác thí nghiệm đối với rơ le bảo vệ kỹ thuật số.

- Quyết định số 1603/QĐ-EVN ngày 18/11/2021 của Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam V/v ban hành Quy định Hệ thống điều khiển trạm biến áp 500kV, 220kV, 110kV trong Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam.

- Quyết định số 887/QĐ-EVN ngày 14/10/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam V/v Ban hành Quy định yêu cầu kỹ thuật của công tơ điện tử sử dụng trong EVN.

- Quyết định số 708/QĐ-EVN ngày 22/10/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Quy định về việc ban hành Quy chế PCCC trong Tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam.

- Quyết định số 1221/QĐ-EVN ngày 09/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Về việc ban hành Quy định công tác an toàn trong Tập đoàn Điện lực Quốc Gia Việt Nam.

- Quyết định số 1208/QĐ-EVN ngày 28/07/2008 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Quy định xây dựng và quản lý vận hành thiết bị SCADA của TBA và NMD.

- Quyết định 3968/QĐ-EVNPC ngày 01/6/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp 110kV trong Tổng công ty Điện Đực miền Trung.

- Quyết định 1239/QĐ-EVN ngày 14/9/2021 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định xây dựng định mức – đơn giá trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

- Định mức dự toán chuyên ngành xây lắp đường dây tải điện trên không và TBA.

- Quy định tiêu chuẩn kỹ thuật VTTB lưới điện 0,4-110kV trong EVNPC Ban hành kèm theo Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/03/2024.

3.1.3 Các tiêu chuẩn áp dụng:

- 11 TCN-18-2006: Quy phạm trang bị điện – Bộ Công nghiệp.
- TCVN 1889-76, TCVN 1897-76 : Đai ốc sáu cạnh đối với bu long có đường kính <20mm.
- TCVN 1876-76, TCVN 1896-76 : Đai ốc sáu cạnh đối với bu long có đường kính >=20mm.
- TCVN 2362:1993 : dây thép hàn..
- TCVN 1916-1995: Bulông, vít, vít cấy và đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 3223-2000: Que hàn điện dùng cho thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp – ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung.
- Quy phạm thi công và nghiệm thu công tác đất TCVN 4447-2012.
- Quy phạm thi công và nghiệm thu kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối TCVN 4453-1995.
- Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5575: 2024 kết cấu thép.
- Tiêu chuẩn thiết kế TCXDVN 5574-2018 về kết cấu bê tông cốt thép
- TCVN2061-77: Vòng đệm phẳng.
- Vòng đệm vênh được chế tạo bằng thép 65Γ hoặc loại tương đương tiêu chuẩn TCVN 130-77.
- Các hạng mục thí nghiệm thực hiện theo tiêu chuẩn áp dụng IEC 60099-4.
- Các định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp công bố kèm theo Quyết định số 4970/QĐ-BCT ngày 21/12/2016 của Bộ Công Thương.
- Đơn giá xây dựng cơ bản chuyên ngành công tác thí nghiệm – hiệu chỉnh đường dây và trạm biến áp ban hành kèm theo định mức 1426/QĐ-BCN.
- Giá vật tư thiết bị theo bảng giá vật tư thiết bị quý III/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung và một số báo giá khác trên thị trường.

CHƯƠNG 4. ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN

4.1 ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN

4.1.1 Điều kiện khí hậu

*** Đặc điểm chung:**

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

Tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông) có nền khí hậu nhiệt đới gió mùa, phân vùng khí hậu có 02 mùa rõ rệt, mùa khô bắt đầu tháng 4 đến tháng 8, mùa mưa bắt đầu tháng 9 đến tháng 2 năm sau

*** Phân vùng áp lực gió trên công trình**

Tên địa phương	Gió			
	Vùng	W_0 (daN/m ²) 3 s, 20 năm	$V_{3s,50}$ (m/s) 3 s, 50 năm	$V_{10m,50}$ (m/s) 10 phút, 50 năm
Hoài Ân, Gia Lai	III	125	50	36

*** Nhiệt độ không khí:**

Nhiệt độ trung bình tháng cao nhất: 40.80C

Nhiệt độ trung bình tháng thấp nhất: 21.00C

Nhiệt độ trung bình hàng năm khoảng 26,9 °C; cao nhất vào các tháng 5, 6, 7, 8 trung bình 28-30 °C; thấp nhất vào các tháng 1, 2, 3, trung bình 19-24 °C.

Nhiệt độ cao nhất tuyệt đối : 42.1 0C vào tháng 7

Nhiệt độ thấp nhất tuyệt đối: 15.0 oC vào tháng 11

*** Bão:**

Mùa bão hàng năm vào từ tháng 9 đến tháng 02 năm sau, tần suất bão giảm dần từ Bắc vào Nam.

*** Đông sét :**

- Tuyến đường dây đi địa phận tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông) có mật độ sét đánh như sau: có mật độ giông sét : 8.2 lần/km²/năm

*** Độ nhiễm bẩn khí quyển:**

Tuyến đường dây đi chủ yếu qua đất canh tác cây công nghiệp và đất đồi, trong khu vực ít công trình, cụm công nghiệp. Đánh giá độ nhiễm cho toàn tuyến công trình là 25mm/kV Mức độ ô nhiễm nhẹ theo IEC-815).

4.2 ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU TÍNH TOÁN

4.2.1 Nhiệt độ tính toán

Căn cứ vào Báo cáo khảo sát xây dựng, kết hợp với tiêu chuẩn ngành 11TCN-19-2006 và TCVN 2737-2023, QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Số liệu điều kiện tự nhiên các chế độ khí hậu dùng để tính toán thiết kế đường dây được nêu ra ở bảng sau:

STT	Chế độ tính toán	Nhiệt độ không khí (°C)	Áp lực gió (daN/m ²)
1	Khi nhiệt độ không khí thấp nhất	10	0
2	Khi nhiệt độ không khí trung bình hằng năm	25	0
3	Khi nhiệt độ không khí lớn nhất	55(*)	
4	Khi quá điện áp khí quyển hoặc quá điện áp nội bộ	20	0,1Q _{max}
5	Khi có bão	25	Q _{max}

Nhiệt độ môi trường lấy 40°C cộng (*) Độ tăng nhiệt độ trên dây dẫn điện - dây chống sét do bức xạ mặt trời lấy bằng 15°C (Theo IEEE 738-2006, IEEE Standard for Calculating The Current-Temperature of Bare Overhead Conductors).

Với $Q_{max} = k.Q_0$, trong đó:

k: là hệ số hiệu chỉnh áp suất gió theo chiều cao và theo tuổi thọ giả định của công trình, được thể hiện trong phụ lục tính toán.

Q₀: Áp lực gió tiêu chuẩn. Toàn bộ tuyến đường dây đi qua khu vực nằm trong vùng gió I, tối thiểu là $Q_0 = 125 \text{ daN/m}^2$.

Độ nhiễm bẩn khí quyển: Theo điều tra tuyến đường dây đi qua là khu vực môi trường ô nhiễm nhẹ. Theo ảnh hưởng nhiễm bẩn khí quyển đối với cách điện chọn đường rò tiêu chuẩn bằng 25mm/kV (theo quy phạm trang bị điện hiện hành).

CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ ĐƯỜNG DÂY 110KV

5.1 GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CHÍNH:

Công trình: Nâng cao khả năng vận hành an toàn lưới điện 110kV khu vực phía Đông tỉnh Gia Lai năm 2026. Với quy mô đầu tư:

5.1.1 Thay thế 03 cột đỡ BTLT tại vị trí 113, 114, 115 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn NMTĐ Nước Lương - Hoài Nhơn) bằng 02 cột đỡ thép cao 30m:

- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 113A cách tim móng cột 113 hiện có về phía cột 114 là 58 mét.
- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 115A cách tim móng cột 115 hiện có về phía cột 114 là 25 mét.

5.1.2 Thay thế 04 cột đỡ BTLT tại vị trí 138, 139, 140, 141 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn Vĩnh Sơn - Hoài Nhơn) bằng 03 cột đỡ thép cao 30m:

- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 138A cách tim móng cột 138 hiện có về phía cột 139 là 35 mét.
- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 140A cách tim móng cột 140 hiện có về phía cột 139 là 121 mét.
- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 141A cách tim móng cột 141 hiện có về phía cột 140 là 37 mét.

Công trình được xây dựng trên địa bàn TX Hoài An, tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông).

5.2 GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ:

5.2.1 Dây dẫn

- Tận dụng lại dây dẫn hiện hữu ACSR185/29

5.2.2 Dây chống sét kết hợp cáp quang

- Góc bảo vệ ≤ 20 độ đối cột một mạch. Khoảng cách từ dây dẫn đến dây chống sét ở khoảng giữa cột được tính toán đảm bảo quy phạm hiện hành.
- Dây chống sét TK-50 hiện hữu được tận dụng lại.

5.2.3 Cách điện và phụ kiện

- Chuỗi cách điện đỡ và néo hiện hữu được tận dụng lại;
- Thay mới khoá đỡ dây chống sét tại vị trí XDM

Phụ kiện dùng cho dây chống sét có tải trọng phá hoại nhỏ nhất 40kN cho chuỗi đỡ và 70kN cho chuỗi néo.

5.2.4 Nội đất

- Dung loại cọc tia kết hợp loại TĐ2x40-4;

5.2.5 Các biện pháp bảo vệ

* Chống rung cho dây dẫn và dây chống sét: Thay mới chống rung tại vị trí XDM.

* Hành lang bảo vệ:

- Hành lang tuyến: Chiều rộng hành lang tuyến được giới hạn bởi hai mặt phẳng thẳng đứng về hai phía của đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía khi dây ở trạng thái tĩnh đối với đường dây 110kV là 4 mét.

- Để bảo đảm an toàn trong vận hành đường dây, trong hành lang tuyến phải có biện pháp xử lý các công trình nhà cửa cũng như cây cối đúng theo Nghị định 62/2025/NĐ – CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ an toàn điện.

5.3 ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

5.3.1 Các số liệu đầu vào để tính toán:

Số liệu địa chất đất, đá công trình tham khảo các công trình đã và đang xây dựng trên địa bàn tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông) như: công trình đường dây 110kV Vĩnh Sơn – Phù Mỹ.

Giá trị điện trở suất của đất, giá trị điện trở của hệ thống nối đất hiện hữu do Công ty Điện lực Gia Lai cung cấp dựa trên các chỉ số đo được hằng năm:

5.3.2 Địa chất công trình

Cấu trúc địa chất lãnh thổ tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông) rất đa dạng, bao gồm 16 phân vị địa tầng và 7 phức hệ macma xâm nhập. Các đá cứng macma, đá biến chất và đá trầm tích gồm nhiều loại khác nhau, chiếm trên 3/4 diện tích tự nhiên, phân bố chủ yếu ở vùng đồi núi phía Tây, Tây Nam và phía Nam của tỉnh và trầm tích bờ rời phần lớn tập trung ở đồng bằng duyên hải, chiếm gần 1/4 diện tích lãnh thổ chính là nguồn gốc của sự phong phú các loại tài nguyên khoáng sản, tài nguyên đất, tài nguyên nước dưới đất. Sự đa dạng và phong phú về chủng loại đó được xếp đặt dàn trải trên một địa hình phức tạp, có độ dốc lớn và bị chia cắt mạnh nên có ít loại tài nguyên, khoáng sản hoặc tài nguyên đất, nước nào có phân bố tập trung, với số lượng lớn

5.3.3 Tính chất cơ lý đất nền

Lớp 1a: Lớp đất thổ nhưỡng nguồn gốc nhân sinh, bao gồm cát pha, sét pha, lẫn nhiều dăm sạn, sỏi. Khi thi công cần bóc bỏ.

Lớp 1: Á cát thạch anh dạng lẫn sét bùn thực vật khi gặp nước dễ bở rời màu xám nâu, xám đen, đen nâu, xen lẫn khá nhiều mùn động thực vật chưa phân hủy, trạng thái dẻo mềm rời, kết cấu kém chặt, gắn kết yếu. Thành phần chủ yếu cát thạch anh hạt mịn trung, sét, đất bão hòa nước. Nguồn gốc bồi tích. Bề dày trung bình từ 0.5-2.0 mét. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (riêng các số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất)..

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	32.7
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.68
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	(g/cm ³)	1.67
Khối lượng thể tích khô	γ_c	(g/cm ³)	1.26
Hệ số rỗng tự nhiên	e_o		1.129
Độ bão hoà	G	%	77.60
Giới hạn chảy	WL	%	34.18
Giới hạn dẻo	Wp	%	28.08
Chỉ số dẻo	Ip		6.10
Độ sệt	B		0.751
Hệ số nén lún	a_{1-2}	(cm ² /kg)	0.056
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.142
Góc ma sát trong	φ	(độ)	16°00'
Sức chịu tải quy ước	Ro	(kg/cm ²)	1.176
Hệ số poisson	m		0.27
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	53.01

Lớp 2: Á sét, sét pha màu xám vàng, vàng chanh, vàng nghệ, trạng thái tự nhiên dẻo mềm. Kết cấu chặt nhẹ đến chặt, gắn kết trung bình. Thành phần chủ yếu sét, bột sét dạng cát kết phong hóa, trong đất đá phong hóa tảng lẫn. Nguồn gốc tàn tích. Bề dày trung bình từ 0.5-2.0 mét. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (riêng các số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất)

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	35.44
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.69
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	(g/cm ³)	1.68
Khối lượng thể tích khô	γ_c	(g/cm ³)	1.24
Hệ số rỗng tự nhiên	e_o		1.171

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Độ bão hoà	G	%	81.50
Giới hạn chảy	WL	%	39.01
Giới hạn dẻo	Wp	%	26.53
Chỉ số dẻo	Ip		12.49
Độ sệt	B		0.714
Hệ số nén lún	a ₁₋₂	(cm ² /kg)	0.043
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.132
Góc ma sát trong	φ	(độ)	15°30'
Sức chịu tải quy ước	Ro	(kg/cm ²)	1.287
Hệ số poisson	m		0.40
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	63.64

Lớp 3: Bùn sét màu xám xanh, xanh đen, xen kẹp ít vật chất hữu cơ. Đất tự nhiên ẩm-bão hoà nước. Trạng thái mềm đến dẻo chảy, gắn kết tự nhiên yếu - trung bình, kết cấu chảy dẻo - dẻo chảy khi bóp bằng tay. Thành phần gồm sét, bột sét, vật chất hữu cơ. Nguồn gốc bồi tích sông đầm lầy. Bề dày trung bình từ 3-5.5 mét. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (riêng các số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất)

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	43.90
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.67
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ _w	(g/cm ³)	1.59
Khối lượng thể tích khô	γ _c	(g/cm ³)	1.24
Hệ số rỗng tự nhiên	e _o		1.423
Độ bão hoà	G	%	82.20
Giới hạn chảy	WL	%	48.65
Giới hạn dẻo	Wp	%	21.55
Chỉ số dẻo	Ip		27.10
Độ sệt	B		0.825
Hệ số nén lún	a ₁₋₂	(cm ² /kg)	0.063
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.047
Góc ma sát trong	φ	(độ)	10°05'
Sức chịu tải quy ước	Ro	(kg/cm ²)	0.503
Hệ số poisson	m		0.42
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	38.38

Lớp 4: Sét pha Caolinit màu xám trắng, xám xanh nhạt đôi chỗ xám vàng, nâu đen. Đất tự nhiên ẩm, trạng thái dẻo mềm - cứng nhẹ, kết cấu chặt vừa. Thành phần chủ yếu là hạt sét, bụi và ít hạt cát. Nguồn gốc tàn sườn tích phong hoá phủ bất chỉnh hợp lên các địa tầng đan xen trong khu vực. Bề dày trung bình từ 2.5-6.0mét. Trong đất lẫn đá tảng lẫn cục bộ dạng khối cứng và đôi chỗ còn lẫn hòn cục tảng, đá tảng dạng khối cứng, kích thước từ 1-5 mét, phân bố xen kẽ trong lớp đất nền. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (riêng các số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất)

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	34.80
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.69
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	(g/cm ³)	1.69
Khối lượng thể tích khô	γ_c	(g/cm ³)	1.25
Hệ số rỗng tự nhiên	e_o		1.148
Độ bảo hoà	G	%	81.40
Giới hạn chảy	WL	%	42.13
Giới hạn dẻo	Wp	%	27.28
Chỉ số dẻo	Ip		14.85
Độ sệt	B		0.507
Hệ số nén lún	a_{1-2}	(cm ² /kg)	0.048
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.134
Góc ma sát trong	φ	(độ)	17°52'
Sức chịu tải quy ước	Ro	(kg/cm ²)	1.407
Hệ số poisson	m		0.40
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	64.86

Lớp 5: Cát pha màu xám xanh, xám ghi, xám nâu và loang lổ xám trắng. Đất tự nhiên bão hòa nước, trạng thái dẻo mềm đến dẻo chảy, kết cấu yếu, có hiện tượng chảy khi mở móng. Nguồn gốc sườn bồi tích Thành phần chủ yếu là hạt cát, bụi và ít hạt bột sét. Đây là sản phẩm phong hoá phủ bất chỉnh hợp lên các địa tầng đan xen trong khu vực. Bề dày trung bình từ 2.5-6.0mét. Trong đất lẫn đá tảng lẫn cục bộ dạng khối cứng và đôi chỗ còn lẫn hòn cục tảng, đá tảng dạng khối cứng, kích thước từ 1-5 mét, phân bố xen kẽ trong lớp đất nền. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (các số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất)

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	36.44
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.68
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	(g/cm ³)	1.62
Khối lượng thể tích khô	γ_c	(g/cm ³)	1.19
Hệ số rỗng tự nhiên	e_o		1.254
Độ bảo hoà	G	%	77.90

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Giới hạn chảy	WL	%	42.44
Giới hạn dẻo	Wp	%	29.76
Chỉ số dẻo	Ip		12.68
Độ sệt	B		0.527
Hệ số nén lún	a ₁₋₂	(cm ² /kg)	0.041
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.167
Góc ma sát trong	φ	(độ)	17°45'
Sức chịu tải quy ước	Ro	(kg/cm ²)	1.384
Hệ số poisson	m		0.40
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	62.83

Lớp 6: Sét pha, lẫn cát pha, lẫn sỏi sạn sỏi, đất có màu xám vàng xám nâu. Đất ẩm, trạng thái dẻo đến dẻo cứng. Nguồn gốc tàn sườn tích phong hoá phủ bất chỉnh hợp lên các địa tầng đan xen trong khu vực. Bề dày trung bình từ 1.0-3.0mét. Trong đất thành phần đất nền lẫn đá tảng lẫn kích thước lớn từ 0.5-4m chiếm 20-40% nằm đang xen và xếp chồng lên nhau. Bề dày trung bình từ 2.5-6.0mét. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (riêng các số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất)

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	31.55
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.70
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ _w	(g/cm ³)	1.64
Khối lượng thể tích khô	γ _c	(g/cm ³)	1.25
Hệ số rỗng tự nhiên	e _o		1.16
Độ bão hoà	G	%	73.40
Giới hạn chảy	WL	%	37.55
Giới hạn dẻo	Wp	%	24.95
Chỉ số dẻo	Ip		12.60
Độ sệt	B		0.524
Hệ số nén lún	a ₁₋₂	(cm ² /kg)	0.043
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.187
Góc ma sát trong	φ	(độ)	18°33'
Sức chịu tải quy ước	Ro	(kg/cm ²)	1.513
Hệ số poisson	m		0.40
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	63.21

Lớp 7: Sét pha, có nơi sét màu xám nâu, có nơi xám đen loang lổ màu xám vàng, xám sáng xám ghi, xám xám, trong đất có lẫn lẫn sạn sỏi kích thước nhỏ, chiếm từ 10-20%. Đất tự nhiên ẩm, trạng thái dẻo- dẻo mềm, gắn kết tự nhiên trung bình. Thành phần chủ yếu là sét, cát và bụi bẩn trần tích. Nguồn gốc bồi tích, bề dày trung bình từ 1-3m. Lớp này phân bố nhiều trên hầu như đoạn tuyến đi theo khu vực ruộng và các khoảng cột khác nhau. Số liệu cơ lý đặc trưng kiến nghị tính toán lớp đất. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (riêng các số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất)

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	31.33
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.69
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	(g/cm ³)	1.68
Khối lượng thể tích khô	γ_c	(g/cm ³)	1.28
Hệ số rỗng tự nhiên	e_o		1.10
Độ bão hoà	G	%	76.50
Giới hạn chảy	WL	%	39.17
Giới hạn dẻo	Wp	%	26.03
Chỉ số dẻo	Ip		13.13
Độ sệt	B		0.404
Hệ số nén lún	a_{1-2}	(cm ² /kg)	0.035
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.204
Góc ma sát trong	φ	(độ)	18°99'
Sức chịu tải quy ước	R _o	(kg/cm ²)	1.727
Hệ số poisson	m		0.40
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	74.18

Lớp 8: Sét pha, cát pha lẫn lẫn sạn sỏi màu xám vàng, nâu đỏ dạng cát pha sét bột kết dạng phân phiến và đá tảng lẫn thạch anh màu xám sáng, trạng thái dẻo cứng đến cứng vừa, kết cấu trung bình, gắn kết trung bình. Trong đất lẫn đá tảng lẫn kích thước lớn từ 0.5-4m chiếm 20-40% nằm ngang xen và xếp chồng lên nhau, phân bố lớp đất này tập trung khu vực theo từng đoạn tuyến khác nhau. Nguồn gốc tàn sườn tích phong hoá phủ bất chỉnh hợp lên các địa tầng đan xen trong khu vực. Bề dày trung bình từ 4.5-7.0m. Lớp đất chứa nhiều đá tảng lẫn dạng khối, nên thi công khá khó khăn, phân bố lớp này hầu như theo đoạn toàn tuyến. Chú ý lớp này đá tảng lẫn và đá khối tảng lẫn rất lớn, với chiều dày không ổn định. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất)

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	29.05
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.70
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ_w	(g/cm ³)	1.69
Khối lượng thể tích khô	γ_c	(g/cm ³)	1.31
Hệ số rỗng tự nhiên	e_o		1.06
Độ bão hoà	G	%	74.10
Giới hạn chảy	WL	%	36.05

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
Giới hạn dẻo	Wp	%	26.53
Chỉ số dẻo	Ip		9.53
Độ sệt	B		0.265
Hệ số nén lún	a ₁₋₂	(cm ² /kg)	0.034
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.235
Góc ma sát trong	φ	(độ)	20°39'
Sức chịu tải quy ước	Ro	(kg/cm ²)	1.987
Hệ số poisson	m		0.40
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	81.62

Lớp 9: Đá gốc phong hóa Dăm sạn sỏi lấp nhét sét, sét pha màu xám trắng loang lổ xám trắng xám nâu đỏ. Đất tự nhiên hơi ẩm, trạng thái cứng đến nửa cứng. Nguồn gốc tàn tích. Bề dày trung bình từ 3-5 mét. Thành phần chủ yếu là hạt sét, bụi và hạt cát, sỏi sạn thạch anh. Trong đất lẫn khá nhiều dăm sạn sỏi sắc cạnh phong hoá dạng cục, Ngoài ra trong đất nền lẫn khá nhiều đá tảng lẫn Granit phong hoá dạng cục và dạng khối tảng kích thước lớn chiếm 10-65%, kích thước trung bình từ 4.5-8.0m, hàm lượng đá gốc khối tảng phong hoá càng tăng khi xuống sâu. Số liệu cơ lý đặc trưng kiến nghị tính toán lớp đất. Đặc trưng cơ lý nền đất phục vụ tính toán (các số liệu khác xem bảng tính toán mẫu đất).

Chỉ tiêu phục vụ tính toán	Ký hiệu	Đơn vị	Giá trị
<i>Thành phần hạt (Xem bảng tổng hợp và các biểu thí nghiệm)</i>			
Độ ẩm tự nhiên	W	(%)	26.08
Khối lượng riêng	Δ	(g/cm ³)	2.72
Khối lượng thể tích tự nhiên	γ _w	(g/cm ³)	1.73
Khối lượng thể tích khô	γ _c	(g/cm ³)	1.37
Hệ số rỗng tự nhiên	e _o		0.984
Độ bão hoà	G	%	72.00
Giới hạn chảy	WL	%	37.93
Giới hạn dẻo	Wp	%	25.68
Chỉ số dẻo	Ip		12.25
Độ sệt	B		0.033
Hệ số nén lún	a ₁₋₂	(cm ² /kg)	0.026
Lực dính kết	C	(kg/cm ²)	0.232
Góc ma sát trong	φ	(độ)	22°22'
Sức chịu tải quy ước	Ro	(kg/cm ²)	2.215
Hệ số poisson	m		0.40
Mô đun biến dạng (tính đến biến dạng nở hông)	E	(kg/cm ²)	93.39

Lớp 10: Đá gốc phong hóa Đá phiến sét dăm cục tảng lấp nhét cát kết, sét bột kết, sét kết phong hoá mảnh liệt, vỡ vụn màu xám vàng. Trạng thái cứng - cứng vừa, kết cấu chặt, đặt xít. Đây là dạng đá phong hóa xen kẹp các đá tảng lẫn khá cao, là dạng chuyên tiếp từ phong hóa đá sang đá gốc. Bề dày trung bình từ 5.5- 7.0 mét. Nguồn gốc tàn tích. Thành phần chủ yếu là hạt sét, bụi và hạt cát, sỏi sạn thạch anh. Ngoài ra trong đất nền lẫn khá nhiều đá tảng lẫn Granit phong hoá dạng cục và dạng khối tảng kích thước lớn chiếm 10-65%, kích thước trung bình từ 4.5-8.0m, hàm lượng đá gốc khối tảng phong hoá càng tăng khi xuống sâu.

Đây là lớp đá gốc qua điều tra trên tuyến thấy xuất hiện nhiều trên đoạn tuyến từ khoảng cột từ 74 đến khoảng cột 79, từ khoảng cột 94 đến 95, khoảng cột từ 97 đến 101 và khoảng cột từ 105 đến 108. Các đoạn tuyến này có địa hình núi khá phức tạp. Để thực hiện đánh giá đồng bộ đến khả năng sức chịu tải lớp đất và các điều kiện thi công thì cần thiết triển khai khảo sát trong giai đoạn TKKT, khi đó công tác khoan thăm dò được bố trí các cột trung gian cũng như các vị trí giải pháp thiết kế bù móng, mở rộng móng. Thực hiện đánh giá, nghiên cứu kỹ kết hợp kết quả khoan khảo sát trong giai đoạn lập TKKT-BVTC.

Tuy nhiên các đoạn tuyến khả năng thi công móng trên nền đá chiếm tỷ lệ từ 50-60% đào đá, khối lượng cụ thể dựa vào chiều sâu chôn móng theo thiết kế và thực tế thi công.

5.3.4 Địa chất thủy văn

Địa chất thủy văn trong khu vực nói chung và phương án công trình được chọn nói riêng tồn tại khá phong phú về nhiều loại, với trữ lượng khá lớn, qua quá trình khảo sát chúng tôi thấy tồn tại các thành tạo chứa nước ngầm tồn tại trong khu vực

* Tầng chứa nước trong hệ đệ tứ: Thành tạo chứa nước này bao gồm sét cát cuội sỏi – cát pha. Nguồn cấp chủ yếu là nước mưa và nước mặt, nguồn thoát chủ yếu bay hơi. Động thái tầng chứa nước này thay đổi theo mùa, chiều sâu dao động 0.5-3.0m. Trong phạm vi công trình, chủ yếu tại khu vực đoạn tuyến theo các ruộng lúa nước, tầng chứa nước này ảnh hưởng đến độ thấm thấu gây sạt lở đất khi đào móng, tại các vị trí trên.

Địa chất thủy văn ảnh hưởng đến công trình chủ yếu là gây nên hiện tượng bùn chảy, cát đùn trong hố đào ảnh hưởng đến thi công hố móng công trình. Hiện tượng này xảy ra tại các vị trí đoạn tuyến chủ yếu tại khu vực đoạn tuyến theo các ruộng lúa nước, do ảnh hưởng nước mặt nên dễ xảy ra các hiện tượng đây là đoạn tuyến do ảnh hưởng nước mặt lớn và lớp đất không ổn định nên dễ xảy ra hiện tượng đùn bùn, sạt lở hố móng hố đào thi công.

Mùa mưa từ xuất hiện 0.5 – 25 mét

Mùa khô xuất hiện từ 25 mét đến 100 mét

5.3.5 Các hiện tượng địa chất vật lý, động đất

Nhìn chung trong khu vực khảo sát ít có hiện tượng địa chất động lực xảy ra làm ảnh hưởng đến công trình. Với địa hình trong khu vực có cao trình thay đổi đều, lượng mưa hàng năm tập trung theo mùa, tính chất cấu tạo đất đá trong khu vực nghiên cứu. Trong khu vực khảo sát nói chung và tuyến đường dây nói riêng xảy ra tồn tại một số quá trình địa chất động lực công trình đáng chú ý sau:

Tính lún và sức chịu tải đất nền: trong phạm vi công trình phân bố các đơn nguyên địa chất trên, lớp 1 và lớp 3 có tính chịu lún mạnh - trung bình.

Hiện tượng bào mòn bề mặt: Địa hình tuyến đường dây đi qua chủ yếu là đồi núi, có độ chênh cao và góc dốc địa hình trung bình, có nơi khá dốc. Ngoài ra do ảnh hưởng của lưu lượng mưa hàng năm lớn. Cấu trúc địa chất tại khu vực nghiên cứu chủ yếu là sét - sét pha, cát pha có lẫn hàm lượng dăm sạn sỏi. Nên địa hình bị bóc mòn trung bình.

Hiện tượng phong hoá: Trong quá trình hình thành cấu trúc địa chất khu vực khoáng vật được hình thành chủ yếu là phiến. Do tác động vật lý, hoá học và ảnh hưởng của lưu lượng mưa hàng năm khá lớn. Địa hình khu vực cao, nên điều kiện phong hoá xảy ra hầu như trên toàn khu vực tuyến đường dây. Đây là hiện tượng xảy ra với thời gian dài nên ít ảnh hưởng đến công trình.

- Hiện tượng cát chảy, trôi cát, đùn cát, đùn bùn và sạt lở hố móng: Do đặc điểm cấu trúc địa chất khu vực chủ yếu là, cát pha, sét pha, sét bột sét pha, mực nước ngầm mao dẫn dao động 0.8 - 4.0m so với cos hiện tại. Mực nước mặt thường xuyên ngập từ 0.2-0.4 mét tại cột khu vực ruộng lúa nước. Động thái theo đổi theo mùa trong năm. Do vậy hiện tượng này khi khai đào hố móng hở sẽ xảy ra. Nên trong quá trình thi công khu vực có thể xảy ra các hiện tượng cát chảy, trôi cát, đùn cát, và sạt lở hố móng khá mạnh.

Đây là các hiện tượng ảnh hưởng đến quá trình thi công hố móng, ảnh hưởng đến sức chịu tải nền đất, thiết kế kỹ thuật thi công cần chú ý, cần thiết kế giải pháp vách chắn khi thi công móng tại các khu vực cột có địa hình đồng bằng trồng lúa. Hiện tượng này xảy ra chủ yếu tại các vị trí cột.

Hiện tượng này khi khoan thăm dò có xảy ra, nhưng do hố khoan kích thước nhỏ, nên hiện tượng xảy ra chậm, ít ảnh hưởng, nhưng khi thi công móng hở, bề mặt rộng, hiện tượng này ảnh hưởng rất lớn khu vực ruộng lúa.

- Vấn đề triển khai hố móng: Trong phạm vi công trình chủ yếu là đất cấp I-V(phân loại khó dễ khi khoan), nên thuận lợi cho việc triển khai hố móng thủ công và máy thi công. Lớp đất nền 3 bùn sét có hiện tượng lún mạnh và chảy khi có nước, do vậy khi triển khai hố móng cần có biện pháp. Ngoài ra trong các lớp đất nền như lớp 7 đến lớp 9 là các lớp đá phong hóa, đá tảng lẫn và đá gốc dạng khối tảng khi thiết kế móng và thi công cần chọn giải pháp thích hợp(trên mặt cắt dọc địa chất)

5.3.6 Đặc điểm điện trở suất đất đá

Giá trị điện trở suất của đất, giá trị điện trở của hệ thống nối đất hiện hữu do Đội quản lý vận hành Cao thế - Công ty Điện lực Gia Lai cung cấp dựa trên các chỉ số đo được trong năm các tuyến đường dây 110kV khu vực dự án, đều đảm bảo trị số hệ thống nối đất theo quy định.

CHƯƠNG 6. GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CHÍNH

6.1 GIẢI PHÁP CẢI TẠO, THAY MỚI ĐƯỜNG DÂY 110KV

6.1.1 Thay thế 03 cột đỡ BTLT tại vị trí 113, 114, 115 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn NMTĐ Nước Lương - Hoài Nhơn) bằng 02 cột đỡ thép cao 30m:

- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 113A cách tim móng cột 113 hiện có về phía cột 114 là 58 mét.
- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 115A cách tim móng cột 115 hiện có về phía cột 114 là 25 mét.

6.1.2 Thay thế 03 cột đỡ BTLT tại vị trí 113, 114, 115 ĐZ 110kV Vĩnh Sơn – Mộ Đức (cung đoạn NMTĐ Nước Lương - Hoài Nhơn) bằng 02 cột đỡ thép cao 30m:

- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 138A cách tim móng cột 138 hiện có về phía cột 139 là 35 mét.
- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 140A cách tim móng cột 140 hiện có về phía cột 139 là 121 mét.
- Xây dựng mới cột đỡ 30m tại vị trí 141A cách tim móng cột 141 hiện có về phía cột 140 là 37 mét.

6.2 GIẢI PHÁP THIẾT KẾ CỘT, XÀ

Cột trên tuyến đường dây dùng loại cột thép 01 mạch đứng tự do. Việc lựa chọn hình thức và sơ đồ cột được tính toán và lựa chọn phải đảm bảo theo các điều kiện trong quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006 và Quyết định số 3968/QĐ-EVNCPC ngày 01/6/2025 của Tổng công ty Điện lực miền Trung.

6.2.1 Cột :

Trên cơ sở yêu cầu về khoảng cách từ điểm thấp nhất của dây dẫn tới mặt đất, khoảng cột tính toán, góc bảo vệ giữa dây dẫn và dây chống sét ($\leq 20^\circ$) đối với cột 01 mạch. (chi tiết xem tập 2: Các bản vẽ thiết kế).

+ Đảm bảo kết cấu dây dẫn ACSR-240 (theo quy hoạch)

6.2.2 Kiểm tra khả năng chịu lực của cột:

Đường dây 110kV hiện trạng được xây dựng từ năm 2012 chủ yếu sử dụng cột BTLT, cột thép thiết kế mới tính toán áp dụng theo các QC02-2022 và TCVN2737-2023, để đảm bảo kết cấu theo quy định hiện hành.

6.2.3 Các loại cột cải tạo sử dụng trên tuyến:

- Căn cứ vào tài liệu khảo sát, các giải pháp kỹ thuật phân điện, qua tính toán chọn sơ đồ cột gồm các loại sau đây:

Bảng 6.1: Bảng sơ đồ cột cải tạo nâng chiều cao

Số TT	Tên cột	Khoảng cột gió, góc lái giới hạn	Số lượng
A	Cột đỡ cải tạo nâng cao cột		
1	Đ111-30B	260m	5

- Chiều cao cột, khoảng cách pha, chiều cao tới các tầng xà, chiều dài các xà xem chi tiết “Tập 2: Các bản vẽ thiết kế”.

6.3 VẬT LIỆU CHẾ TẠO CỘT

- **Thép cường độ thường (CT38 hoặc tương đương SS400 theo JIS G3101)**

- + Giới hạn chảy: $f_y=245 \text{ N/mm}^2$.
- + Giới hạn bền: $f_u=400 \div 510 \text{ N/mm}^2$.
- + Giới hạn chảy tính toán: $f=f_y/\gamma_M : 245/1,05 = 233,33 \text{ N/mm}^2$
- + Chọn $f=230 \text{ N/mm}^2$

- **Thép cường độ cao (tương đương SS540 theo JIS G3101)**

- + Giới hạn chảy: $f_y = 400 \text{ N/mm}^2$ (Với chiều dày thanh L có $\delta \leq 16\text{mm}$).
- + Giới hạn chảy: $f_y = 390 \text{ N/mm}^2$ (Với chiều dày thanh L có $\delta > 16\text{mm}$).
- + Giới hạn bền: $f_u = 540 \text{ N/mm}^2$.
- + Giới hạn chảy tính toán ($\delta \leq 16\text{mm}$): $f=f_y/\gamma_M : 400/1,1 = 363,63 \text{ N/mm}^2$
- + Chọn $f = 360 \text{ N/mm}^2$
- + Giới hạn chảy tính toán: $f=f_y/\gamma_M : 390/1,1 = 354,55 \text{ N/mm}^2$
- + Chọn $f=350 \text{ N/mm}^2$

- + Trong các công thức trên γ_M : hệ số điều kiện làm việc của vật liệu
- + (Với thép cường độ thường: $\gamma_M = 1,05$; với thép cường độ cao: $\gamma_M = 1,1$)

- **Kích thước của thép góc**

- + Tiết diện nhỏ nhất thanh giằng phụ: L50x50x5
- + Tiết diện nhỏ nhất thanh chính: HL120x120x8
- + Chiều rộng tối đa của thanh chính bằng 16 lần bề dày của nó

- **Các thông số kỹ thuật của bulông**

- + Thân cột hiện trạng được tính toán theo đúng thực tế với cấp độ bền 5.6 có cường độ tính toán chịu kéo $f_t b = 210 \text{ N/mm}^2$ và chịu cắt $f_v b=190 \text{ N/mm}^2$.

+ Đối với các thành phần tính toán cải tạo, thêm mới, thay mới thì tất cả các bu lông, đai ốc ngoại trừ bulông chân thang dùng cấp bền 8.8 có cường độ tính toán chịu kéo $f_{tb} = 448 \text{ N/mm}^2$ và chịu cắt $f_{vb} = 332 \text{ N/mm}^2$.

+ Bu lông leo dùng bu lông cấp bền 5.6 có ứng suất kéo $f_{tb} = 225 \text{ N/mm}^2$ và ứng suất cắt $f_{vb} = 210 \text{ N/mm}^2$

+ Khả năng chịu lực của mỗi bulông tính theo tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép TCVN 5575-2024..

+ Tính toán tiết diện bu lông neo cột với móng:

+ Tính toán tiết diện bu lông neo cột với móng:

* Diện tích tiết diện ngang của bu lông (theo ren) được xác định theo điều kiện độ bền:

$$A_{sa} \geq \frac{k_0 P}{f_{ba}}$$

* Trong đó:

P : là tải trọng tính toán tác dụng lên bu lông

k_0 : là hệ số, lấy bằng: 1,35- đối với tải trọng động; 1,05- đối với tải trọng tĩnh; đối với các công trình cao (ống khói, tháp thải khí, v.v.) mà tải trọng tính toán của chúng là tải trọng gió, lấy $k_0 = 1,18$; đối với bu lông tháo được có bản neo lắp đặt tự do trong ống, hệ số k_0 lấy bằng 1,15 đối với tải trọng động.

+ Mạ kẽm

+ Tất cả các chi tiết của cột điện mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ đối với bu lông đai ốc, vòng đệm là 55micrômet.

Đối với các thanh có chiều dày nhỏ hơn 6 là 80micrômet. Đối với các thanh có chiều dày bằng và lớn hơn 6mm và các tấm mã bản đế là 100micrômet.

6.4 TÍNH TOÁN CỘT

Cột thép hình tháp đứng tự do được xác định bởi các phần tử thanh, làm việc theo mô hình không gian 3D. Tùy thuộc liên kết đầu thanh có thể xác định đó là thanh hai đầu nút cứng hoặc thanh hai đầu khớp (mặc định là các thanh hai đầu nút cứng). Theo quy phạm kết cấu thép nếu liên kết đầu thanh có từ 2 bu lông trở lên thì liên kết đó được coi như là liên kết nút cứng. Còn với thanh có liên kết 1 bu lông thì đó được coi như liên kết khớp. Liên kết chân cột với đế móng được xem là liên kết ngàm hoặc khớp (mặc định là liên kết ngàm). Với quan điểm này, trong quá trình tính toán cột điện được tính toán riêng sau đó sẽ truyền tác dụng lên móng thông qua các thành phần phản lực gối tựa.

6.4.1 Các tiêu chuẩn áp dụng:

- 11 TCN-18-2006: Quy phạm trang bị điện – Bộ Công nghiệp.

- TCVN 5847-2016: Cột điện bê tông cốt thép ly tâm.
- TCVN 2737-2023: Tải trọng và tác động – Tiêu chuẩn thiết kế.
- QCVN 02:2022/BXD: Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- TCVN 5575-2024: Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5574-2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 1889-76, TCVN 1897-76 : Đai ốc sáu cạnh đối với bu long có đường kính <20mm.
- TCVN 1876-76, TCVN 1896-76 : Đai ốc sáu cạnh đối với bu long có đường kính ≥ 20 mm.
- TCVN 1916-1995 : Bulông, vít, vít cấy và đai ốc – Yêu cầu kỹ thuật.
- TCVN 134:1977 : Vòng đệm bằng thép.
- TCVN 2362:1993 : Dây thép hàn.
- TCVN 3223-2000: Que hàn hồ quang tay dùng cho thép cacbon thấp và thép hợp kim thấp – ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung.
- TCVN2061-77: Vòng đệm phẳng.
- Vòng đệm vênh được chế tạo bằng thép 65Γ hoặc loại tương đương tiêu chuẩn TCVN 130-77
- Microsoft Excel: Lập bảng tính toán.
- SAP 2000ver7.42: Tính toán kết cấu cột.

6.4.2 Lực tác dụng:

- Ngoại lực tác dụng lên cột bao gồm lực do dây và lực do gió.
- **Lực do dây tác dụng lên cột**
 - Lực do dây dẫn và dây chống sét tác dụng lên cột lấy theo bảng “Lực đầu cột” xem tại Phụ lục tính toán.
 - Trong bảng lực đầu cột gồm các thành phần sau :
 - + P1 - trọng lượng tiêu chuẩn của dây và vật liệu cách điện
 - + P2 - hợp lực tiêu chuẩn của gió và lực căng của dây theo phương vuông góc hướng tuyến
 - + P3 - hợp lực tiêu chuẩn của gió và lực căng của dây theo phương dọc tuyến
- **Lực do gió tác dụng lên cột**

- Số liệu về gió và địa hình:
 - + Vùng gió : III
 - + Dạng địa hình: A
- Theo TCVN 2737-2023, lực gió tác dụng lên cột bao gồm:
 - + Áp lực pháp tuyến W_x và W_y do áp lực gió ngoài gây bởi tổng lực cản của công trình theo hướng các trục x và y (x và y là các trục trên mặt bằng của cột thép);
- Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió W_k tại độ cao tương đương z_e được xác định theo công thức:

$$W_k = W_{3s,10} \cdot k(z_e) \cdot c \cdot G_f$$

Trong đó:

- + $W_{3s,10}$: Áp lực gió 3s ứng với chu kỳ 10 năm;
 - + $k(z_e)$: Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình tại độ cao tương đương z_e ;
 - + c : Hệ số khí động;
 - + G_f : Hệ số hiệu ứng giạt;
- Giá trị của hệ số $k(z_e)$ kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao z_e so với mốc chuẩn và dạng địa hình, được xác định theo công thức:

$$k(z_e) = 2,01 \left(\frac{z_e}{z_g} \right)^{2/\alpha}$$

Trong đó:

- + z_e : Độ cao so với mốc chuẩn, lấy không nhỏ hơn z_{min} ;
 - + z_g : Độ cao gradient, được xác định phụ thuộc vào dạng địa hình;
 - + α : Hệ số dùng trong hàm lũy thừa đối với vận tốc gió 3s, phụ thuộc dạng địa hình;
- Giá trị hệ số hiệu ứng giạt G_f được xác định như sau:
 - +/ Với chu kỳ dao động $T1 \leq 1s$ thì $G_f = 0,85$;
 - +/ Với chu kỳ dao động $T1 > 1s$ thì G_f được xác định theo công thức sau:

$$G_f = 0,925 \left(\frac{1 + 1,7I(z_s) \sqrt{g_Q^2 Q^2 + g_R^2 R^2}}{1 + 1,7g_v I(z_s)} \right)^{2/\alpha}$$

Trong đó:

+ $I(z_s)$: Độ rớt ở độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức:

$$I(z_s) = c_r \left(\frac{10}{z_s} \right)^{1/6}$$

+ c_r : là hệ số, phụ thuộc vào các dạng địa hình khác nhau;

+ z_s : là độ cao tương đương của công trình;

+ h : là chiều cao công trình;

+ g_Q : là hệ số đỉnh cho thành phần xung của gió;

+ g_v : là hệ số đỉnh cho thành phần phản ứng của gió;

+ g_R : là hệ số đỉnh cho thành phần cộng hưởng của gió, được xác định:

$$g_r = \sqrt{2 \ln(3600n_1)} + \frac{0,577}{\sqrt{2 \ln(3600n_1)}}$$

+ n_1 : là tần số dao động riêng cơ bản thứ nhất;

+ Q : là hệ số kể đến thành phần phản ứng nền của kết cấu chịu tải trọng gió, được xác định theo công thức:

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1 + 0,63 \left(\frac{b+h}{L(z_s)} \right)^{0,63}}}$$

+ b : là chiều rộng công trình;

+ $L(z_s)$: là thang nguyên kích thước xoáy tại độ cao tương đương z_s được xác định theo công thức;

$$L(z_s) = l \left(\frac{z_s}{10} \right)^{\bar{e}}$$

+ R : là hệ số phản ứng cộng hưởng, được xác định theo công thức:

$$R = \sqrt{\frac{1}{\beta} R_n R_h R_b (0,53 + 0,47 R_d)}$$

$$R_n = \frac{7,47 N_1}{(1 + 10,3 N_1)^{5/3}} \quad N_1 = \frac{n_1 L(z_s)}{V(z_s)_{3600s,50}} \quad V(z_s)_{3600s,50} = b \left(\frac{z_s}{10} \right)^{\alpha} V_{3s,50}$$

$$R_n = \frac{1}{\eta_n} - \frac{1}{2\eta_n^2} (1 - e^{-2\eta_n})$$

$$R_b = \frac{1}{\eta_b} - \frac{1}{2\eta_b^2} (1 - e^{-2\eta_b})$$

$$R_d = \frac{1}{\eta_d} - \frac{1}{2\eta_d^2} (1 - e^{-2\eta_d})$$

6.4.3 Các chế độ tính toán cột thép

- Chế độ bình thường đối với cột đỡ:
- + Chế độ cột làm việc bình thường, áp lực gió lớn nhất, gió vuông góc với hướng tuyến.
- + Chế độ cột làm việc bình thường, áp lực gió lớn nhất, gió theo phương hợp với hướng tuyến 45 độ.
- Chế độ sự cố đối với cột đỡ.
- + Đứt một hoặc các dây dẫn trong cùng 1 pha (với bất kỳ số dây trên cột là bao nhiêu), dây chống sét không đứt, áp lực gió lấy theo QCVN 02-2022 BXD.
- Đứt 1 dây chống sét, dây dẫn không đứt, áp lực gió lấy theo QCVN 02-2022 BXD.

6.4.4 Tính toán và kiểm tra cột thép

- Sơ đồ hình học của các trụ điện dùng để tính toán dựa trên cơ sở hình dạng, kích thước và chiều cao cột đã lựa chọn, phù hợp theo các sơ đồ bố trí điện trên cột.
- Kết cấu được tính toán theo phương pháp phần tử hữu hạn (phần mềm Sap2000, Tower...). Tất cả các phần tử của kết cấu được kiểm tra với nội lực nguy hiểm nhất và tất cả các trường hợp tổ hợp tải trọng.
- Kiểm tra thanh cột ứng với các trường hợp tải trọng.

6.4.5 Độ mảnh

- Độ mảnh các thanh chịu kéo theo công thức: $\lambda = l_{tt} / r_{tt} \leq [\lambda_{gh}]$
- Độ mảnh các thanh chịu nén theo công thức: $\lambda = (l_{tt} \mu_d) / r_{tt} \leq [\lambda_{gh}]$

6.4.6 Tính toán độ bền:

$$\frac{1}{f_{yd} \gamma_c} \cdot \left(\frac{N}{A_n} \pm \frac{M_x}{I_{xn}} y \pm \frac{M_y}{I_{yn}} x \pm \frac{B}{I_{\omega n}} \omega \right) \leq 1$$

- Trường hợp cấu kiện làm bằng thép có $f_y \leq 440$ Mpa, không chịu tác dụng trực tiếp của tải trọng động, và khi:

$$\tau \leq 0,5 f_v$$

$$\sigma = N / A_n > 0,1 f_{yd}$$

thì thực hiện theo công thức:

$$\left(\frac{N}{A_n f_{yd} \gamma_c} \right)^n + \frac{M_x}{c_x W_{xn, \min} f_{yd} \gamma_c} + \frac{M_y}{c_y W_{yn, \min} f_{yd} \gamma_c} + \frac{B}{W_{\omega n, \min} f_{yd} \gamma_c} \leq 1$$

Trong đó:

x, y là các khoảng cách từ các trục chính đến điểm đang xét của tiết diện.

N, M_x, M_y, B là các giá trị tuyệt đối lần lượt của lực dọc, các mô men uốn, bi mô men trong tổ hợp nội lực bất lợi nhất của chúng;

c_x, c_y là các hệ số, lấy theo Bảng E.1 (Phụ lục E)- TCVN 5575:2024.

➤ Tính toán bu lông liên kết thanh cột ứng với các trường hợp tổ hợp tải

6.4.7 Tính toán ổn định:

$$\frac{N}{\varphi A f_{yd} \gamma_c} \leq 1$$

Trong đó:

N là lực dọc, được nhân với các hệ số α_m và α_d có giá trị được lấy không nhỏ hơn 1,0 và được xác định như sau:

-Đối với các thanh cánh khi độ mảnh quy ước $\lambda \leq 3,5$ (khi $\lambda > 3,5$ thì lấy $\lambda = 3,5$), theo các công thức:

khi $0,55 \leq c/b \leq 0,66$ và $N_{md}/N_m \leq 0,7$:

$$\alpha_m = 1 + \left[\frac{c}{b} - 0,55 + \bar{\lambda} (0,2 - 0,05\bar{\lambda}) \right] \frac{N_{md}}{N_m}$$

khi $0,4 \leq c/b \leq 0,55$ và $N_{md}/N_m \leq (2.33c/b - 0.58)$:

$$\alpha_m = 0,95 + 0,1 \frac{c}{b} + \left[0,34 - 0,62 \frac{c}{b} + \bar{\lambda} (0,2 - 0,05\bar{\lambda}) \right] \frac{N_{md}}{N_m}$$

-Đối với các thanh xiên, tiếp giáp với khoang cánh đang tính theo các công thức:

khi $0,55 \leq c/b \leq 0,66$ và $N_{md}/N_m \leq 0,7$:

$$\alpha_d = 1,18 - 0,36 \frac{c}{b} + \left(1,8 \frac{c}{b} - 0,86 \right) \frac{N_{md}}{N_m}$$

khi $0,4 \leq c/b \leq 0,55$ và $N_{md}/N_m \leq (2.33c/b - 0.58)$:

$$\alpha_d = 1 - 0,04 \frac{c}{b} + \left(0,36 - 0,41 \frac{c}{b} \right) \frac{N_{md}}{N_m}$$

Trong đó:

- c là khoảng cách theo cánh thép góc tính từ sống đến đường lỗ bu lông mà trên đó bố trí tâm của nút
- b là chiều rộng cánh thép góc
- Nm là lực dọc trong một khoang cánh
- Nmd là tổng hình chiếu lên trục cánh của các nội lực trong các thanh xiên (tiếp giáp với một cánh) truyền lên cánh tại nút và được xác định trong cùng một tổ hợp tải trọng như đối với Nm; khi tính toán cánh, cần lấy giá trị lớn hơn trong các giá trị Nmd thu được đối với các nút ở các đầu khoang, còn khi tính toán các thanh xiên – đối với nút mà các thanh xiên tiếp giáp vào.
- ϕ là hệ số ổn định khi nén đúng tâm, được xác định theo bảng tra D.1 (Phụ lục D)- TCVN5575-2024.
- A, An là diện tích tiết diện nguyên, diện tích tiết diện thực.
- γ_c là hệ số điều kiện làm việc.
- f_{yd} là cường độ tính toán chịu nén, kéo, uốn của thép theo giới hạn chảy.

6.4.8 Tính toán số lượng bulông liên kết

- Khả năng chịu lực lớn nhất của mỗi bu lông được tính toán theo các công thức sau:

- + Khả năng chịu cắt:

$$N_{vb} = f_{vb} A_b n_v \gamma_b \gamma_c$$

- + Khả năng chịu ép mặt:

$$N_{cb} = f_{cb} d_b \Sigma t \gamma_b \gamma_c$$

- + Khả năng chịu kéo:

$$N_{tb} = f_{tb} A_{bn} \gamma_c$$

- Số lượng bulông n_b trong liên kết khi chịu lực dọc N được xác định theo công thức:

$$n_b \geq \frac{N}{N_{b,\min}}$$

Trong đó:

- + $N_{b,\min}$ là giá trị nhỏ nhất trong các giá trị N_{vb}, N_{cb}, N_{tb}
- + f_{vb}, f_{cb}, f_{tb} - các cường độ tính toán chịu cắt, ép mặt và chịu kéo của 1 bu lông.
- + γ_b - hệ số điều kiện làm việc của liên kết một bu lông

- + γ_c = - hệ số điều kiện làm việc của kết cấu
- + n_v - số lượng mặt cắt tính toán của 1 bu lông
- + $A_b = \pi d^2/4$ - diện tích tiết diện nguyên của bu lông
- + A_{bn} - diện tích tiết diện phần ren của bu lông
- + d_b - đường kính ngoài thân bu lông
- + Σt - tổng chiều dày nhỏ nhất của các bản thép trượt về 1 phía
- + e - khoảng cách giữa 2 hàng bulông liên kết
- + $[N]_{\min}$ - giá trị nhỏ nhất trong các khả năng chịu lực của một bulông

6.4.9 Liên kết hàn

- Que hàn dùng cho hàn hồ quang tay theo TCVN 3223:2000, dây thép hàn theo TCVN 2362:1993, TCVN5017-1:2010(ISO 857-1:1998).

6.4.10 Tính toán bản đế

- + Diện tích bản đế thép phải thỏa mãn các yêu cầu tính toán độ bền của móng.
- + Việc truyền nội lực tính toán lên bản đế có thể được thực hiện thông qua mặt phay hoặc thông qua các đường hàn liên kết kết cấu và bản đế.
- + Chiều dày bản đế được xác định bằng tính toán bản chịu uốn theo công thức:

$$t = \sqrt{\frac{6M_{\max}}{f_{yd}\gamma_c}}$$

Trong đó: M_{\max} là mô men uốn lớn nhất trong số các mô men uốn M tác dụng lên dải có chiều rộng đơn vị của các phần khác nhau của bản đế và được xác định theo các công thức:

- đối với phần bản công xôn:

$$M_1 = 0,5qc^2$$

- đối với phần bản kê 4 cạnh theo phương cạnh ngắn và phương cạnh dài tương ứng:

$$M_a = \alpha_1 qa^2; M_b = \alpha_2 qa^2$$

- đối với phần bản kê 3 cạnh:

$$M_3 = \alpha_3 q(d_1)^2$$

- đối với phần bản kê 2 cạnh hợp với nhau một góc: với d_1 là đường chéo hình chữ nhật, còn cạnh a_1 trong Bảng E.2 (Phụ lục E)-TCVN 5575:2024 là khoảng cách từ đỉnh góc đến đường chéo.
- c là chiều dài vưon của phần bản công xôn;
- $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ là các hệ số phụ thuộc vào điều kiện kê và tỉ số kích thước các

- ạnh của phần bản và được lấy theo Bảng E.2 (Phụ lục E)-TCVN 5575:2024;
- q là phản lực gối tựa của móng dưới phần bản đang xét trên một đơn vị diện tích bản.
 - Kết quả tính toán chi tiết các thanh của từng chủng loại cột xem phần phụ lục

Kết quả tính toán chi tiết các thanh của từng chủng loại cột xem phần phụ lục.

6.5 GIẢI PHÁP THIẾT KẾ MÓNG

6.5.1 Lựa chọn kết cấu móng

- Căn cứ vào các chỉ tiêu cơ lý của đất, điều kiện địa hình địa mạo, điều kiện địa chất thủy văn trong báo cáo khảo sát công trình. Thiết kế lựa chọn dạng kết cấu móng trụ và móng bản cho tuyến đường dây này. Căn cứ vào tải trọng từ cột truyền xuống và các chỉ tiêu cơ lý của đất nền, qua tính toán lựa chọn được các chủng loại móng cho từng vị trí trụ cụ thể như trong tập 2: Các bản vẽ thiết kế.

Bảng 6.3: các loại móng

STT	Mã hiệu các móng	Số lượng
1	4T30-25	3
2	4T30-29	2

6.5.2 Các tiêu chuẩn quy phạm áp dụng trong tính toán thiết kế móng :

- Quy chuẩn QCVN 02:2022/BXD về điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
- Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023 của Thủ tướng Chính phủ nước Cộng Hòa xã hội Chủ nghĩa Việt Nam về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển Điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 2737-2023.
- 11 TCN-19-2006: Quy phạm trang bị điện – Phần II – Hệ thống đường dẫn điện của Bộ Công Nghiệp (nay là Bộ Công Thương).
- TCVN 9362-2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- Tiêu chuẩn ngành 14 TCN 12-2002: “Công trình thủy lợi – Xây và lát đá – Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu”.
- TCVN 1651:2018: Cốt thép bê tông cán nóng.
- TCVN 5574-2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 4453-1995: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu.
- Quyết định số 3968/QĐ-EVNCPC ngày 01/6/2025 về việc ban hành “Quy định

về công tác thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp từ 110kV trong Tổng công ty Điện lực miền Trung”.

6.5.3 Lựa chọn vật liệu cho móng :

- Lót móng bằng bê tông cấp độ bền B7,5 (M100) đá 4x6.
- Đúc móng bằng bê tông cấp độ bền B15 (M200) đá 2x4 và đá 1x2
- Cốt thép đúc móng dùng loại CB240-T ; CB300-V và CB400-V theo tiêu chuẩn TCVN 1651:2018.
- Thi công theo tiêu chuẩn TCVN 4453:1995 - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - Quy phạm thi công và nghiệm thu.

6.5.4 Tính toán lựa chọn móng

- Tải trọng tính toán nền và móng được lấy từ kết quả tính toán phản lực tựa tại đỉnh móng do các tổ hợp tải trọng của các chế độ làm việc gây ra. Tải trọng được chia thành 2 loại: tải trọng tính toán dùng để tính sức chịu tải của nền, móng và tải trọng tiêu chuẩn dùng để tính biến dạng của nền, móng.

- **Tính toán nền móng biến dạng**
- Xác định sơ bộ diện tích đế móng:

$$F_{dm} = \frac{N^{tc}_n}{R^{tc} - \gamma_b h}$$

- Trên cơ sở kích thước móng đã có, tính toán và kiểm tra nền móng theo các điều kiện về biến dạng và sức chịu tải.
- Kiểm tra về điều kiện ứng suất đáy móng:

$$\sigma^{tc}_{2max} = \frac{N^{tc}_{lc}}{F} + \frac{M_x^{tc}}{W_x} + \frac{M_y^{tc}}{W_y} \leq 1,2 R^{tc}$$

- Kiểm tra về độ lún của khối móng trụ độc lập:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} h_i \leq S_{gh}$$

- Kiểm tra nền theo biến dạng (trụ móng chịu nhỏ):

$$N_{nh}^{tc} \leq mRF + g_m$$

- **Tính toán nền theo sức chịu tải**

- Đối với móng trụ chịu tải trọng nhỏ :
- Trường hợp móng nằm trên mực nước ngầm :

$$N_{nh}'' \leq \frac{1}{k_{tc}} (\gamma_d V_d + \sum \omega_i C_o \cos \varphi_o + 0,9 G_m^{kho})$$

- Trường hợp móng nằm dưới mực nước ngầm :

$$N_{nh}'' \leq \frac{1}{k_{tc}} (\gamma_{tb} V_d + \sum \omega_i C_o \cos \varphi_o + 0,9(G_m^{ngập nước} + G_m^{khô}))$$

Trong đó:

- + γ_d, γ_{tb} : dung trọng đất đắp và dung trọng trung bình đất đắp có kể đến dung trọng đáy nổi.
- + V_d : Thể tích phần đất bị trôi lên do lực nhỏ.
- + $G_m^{ngập nước}, G_m^{khô}$: Trọng lượng móng phần ngập nước (dưới MNN) và phần khô (trên MNN).
- + $\varphi_o; C_o$: các thông số tính toán của đất đắp xác định theo các công thức:
- + $\varphi_o = \eta \varphi_I$; $C_o = \eta C_I$
- + φ_I ; C_I : là trị tính toán lần lượt của góc ma sát trong và lực dính đơn vị của đất.
- + E_i : mô đun biến dạng của lớp đất thứ i.
- + σ_z^{gl} ứng suất gây lún dưới đáy móng.
- + β : Hệ số không thứ nguyên bằng 0.8.
- + k_{tc} : hệ số tin cậy.

- **Tính toán kết cấu móng trụ**

- Tải trọng tác dụng lên đỉnh móng trụ:

$$N_{nh}^{tt} \text{ (hoặc } N_{nh}^{tt}) ; P_x^{tt} ; P_y^{tt}$$

- Thông thường đối với móng trụ đường dây tải điện chiều cao cổ móng không lớn lắm ảnh hưởng của uốn dọc là không đáng kể, hơn nữa với tiết diện đã chọn bê tông thường đủ khả năng chịu lực nén, việc tính toán thép thường tính cho trụ chịu kéo lệch tâm.
- Tính toán thép theo hai tổ hợp nội lực đã chọn ở trên.
- Mặt cắt tính toán : Mặt cắt tiếp giáp giữa đế móng và trụ móng.

6.5.5 Trường hợp nén lệch tâm:

- Độ lệch tâm của lực dọc : $e_{o1} = \frac{M_x''}{N''}$ hoặc $e_{o1} = \frac{M_y''}{N''}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_{ng} = 2\text{cm} \rightarrow$ nếu $h/25 < 2\text{cm}$

$$e_{ng} = h/25 \rightarrow \text{nếu } h/25 > 2\text{cm}$$

- Độ lệch tâm ban đầu của lực dọc : $e_o = e_{o1} + e_{ng}$

- Hệ số uốn dọc:

- + Khi độ mảnh của trụ $L_o/h \leq 8$ lấy hệ số uốn dọc $\eta = 1$.

- + Khi độ mảnh của trụ $L_o/h > 8$ lấy hệ số uốn dọc xác định theo công thức sau:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}, \quad N_{th} \text{ là lực dọc tới hạn xác định theo công thức:}$$

$$N_{cr} = \frac{6,4.E_b.I}{\varphi_1 L_o^2} \left(\frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right)$$

Trong đó :

- + S : Hệ số kể tới độ lệch tâm : S = 0,84 nếu $e_o < 0,05h$; S = 0,122 nếu $e_o > 5h$;
- + S = $\{0,11/(0,1 + \delta_e)\} + 0,1$ nếu $0,05h < e_o < 5h$
- + φ_1 : Hệ số kể đến ảnh hưởng tác dụng dài hạn của tải trọng
- + $\varphi_1 = 1 + \beta \cdot \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot y}{M + N \cdot y} \leq 1 + \beta$
- + β : hệ số phụ thuộc vào loại bê tông, lấy theo bảng 29 TCXDVN 5574-2012.
- + M : mômen lấy đối với chịu kéo hoặc chịu nén ít hơn cả của tiết diện do tác dụng của tác dụng thường xuyên, tải trọng tạm thời dài hạn và tải trọng tạm thời ngắn hạn.
- + M_{dh} : tương tự M nhưng do tác dụng của tải trọng thường xuyên và tải trọng tạm thời dài hạn.
- + y : khoảng cách từ trọng tâm tiết diện đến mép chịu kéo ($y = 0,5h$).
- + L_o : Chiều dài tính toán của trụ, với trụ đứng tự do $L_o = 2l$ (l : chiều dài thực của trụ móng).
- + $J_b, E_b ; J_s, E_s$: Môđun đàn hồi, mômen quán tính của bê tông và cốt thép.
- + δ_e : hệ số, lấy bằng e_o/h nhưng không nhỏ hơn $\delta_{e,min} = 0,5 - 0,01(L_o/h) - 0,01R_n$
- + Độ lệch tâm tính toán có kể đến hệ số uốn dọc :

$$e = \eta \cdot e_o + h/2 - a \quad ; \quad e' = \eta \cdot e_o - h/2 + a'$$

6.5.6 Điều kiện kiểm tra:

- Việc tính toán độ bền cấu kiện chịu nén lệch tâm tiết diện cần được thực hiện theo điều kiện :
- Khi $x \leq \xi_R h_o$: Trường hợp lệch tâm lớn :

$$N_o^{tt} e \leq R_b b \cdot x \cdot (h_o - 0,5 \cdot x) + R'_s \cdot A'_s (h_o - a')$$

Chiều cao vùng nén xác định theo công thức : $N + R_s A_s - R'_s \cdot A'_s = R_b \cdot b \cdot x$
- Khi $x > \xi_R h_o$: Trường hợp lệch tâm bé :

$$N_o^{tt} e \leq R_b b \cdot x \cdot (h_o - 0,5 \cdot x) + R'_s \cdot A'_s (h_o - a')$$
- Chiều cao vùng nén xác định theo công thức : $N + \sigma_s A_s - R'_s \cdot A'_s = R_b \cdot b \cdot x$

Trong đó : $\sigma_s = \left(2 \frac{1-x/h_o}{1-\xi_R}\right) R_s$, với cấu kiện bê tông có cấp độ bền nhỏ hơn B30(M400).

6.5.7 Tính cốt thép chịu nén

(đặt cốt thép đối xứng $A_s = A_s'$) :

- Khi $2a' \leq x \leq \xi_R h_o$, chiều cao vùng nén được xác định $x = N/R_b \cdot b$, khi đó :

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b bx(h_o - x/2)}{R_s'(h_o - a')}$$

- Khi $x < 2a'$, khi đó :

$$A_s = A_s' = \frac{N(e - h_o + a')}{R_s'(h_o - a')}$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu_t \% = \frac{100(A_s + A_s')}{bh_o}$$

- Nếu $\mu_t \% < \mu_{\min}$, nếu không thay đổi kích thước tiết diện thì chọn cốt thép theo yêu cầu tối thiểu : $A_s = A_s' = A_{s, \mu_{\min}} = 0,1\% = \mu_{\min} \cdot bh_o / 100$.

6.5.8 Trường hợp kéo lệch tâm :

Độ lệch tâm của lực dọc: $e_o = \frac{M}{N''}$

- Trường hợp lệch tâm bé (lực N đặt trong khoảng cách giữa các trọng tâm nhóm cốt thép S và S') khi $e_o \leq 0,5h - a$:
- Trong trường hợp này, bỏ qua khả năng chịu kéo của bê tông toàn bộ lực kéo do cốt thép chịu.
- Thép A_s, A_s' được tính từ hai phương trình sau:

$$Ne \leq R_s A_s' (h_o - a'); \quad Ne' \leq R_s A_s (h_o - a');$$

$$\text{Trong đó : } e = 0,5h - e_o - a ; e' = 0,5h + e_o - a'$$

- Trường hợp lệch tâm lớn (lực N đặt ngoài khoảng cách giữa các trọng tâm nhóm cốt thép S và S') khi $e_o > 0,5h - a$:
- Điều kiện để tính toán kiểm tra :

Chiều cao vùng nén x được xác định theo công thức:

$$R_b bx - R_s A_s + R_{sc} A_s' + N = 0$$

$$+ \text{ Khi : } 2a' \leq x < \xi_R h_o$$

$$Ne \leq R_b bx(h_o - 0,5x) + R_s A_s'(h_o - a')$$

$$+ \text{ Khi : } x < 2a' \quad N_o'' \cdot e' \leq R_s \cdot A_s \cdot (h_o - a')$$

- Tính toán cốt đai:

+ Lực cắt tại tiết diện tính toán nếu thoả mãn

$Q \leq k_0 R_b b h_0$ và $Q \leq k_1 R_{bt} b h_0 - 0,2N$ thì cốt đai được đặt theo cấu tạo.

- Nếu lực cắt tại tiết diện tính toán $Q > k_1 R_{bt} b h_0 - 0,2N$ khi đó cốt đai được tính toán theo điều kiện cường độ sau: $Q \leq 2,8 \sqrt{(R_{bt} b h_0 - 0,2N) h_0 q_d}$.

6.5.9 Tính toán đế móng và khối trụ:

Kiểm tra về điều kiện chọc thủng đế móng trên tiết diện nghiêng góc 45°

$$P_{kt}^{tt} \geq P_{ct}^{tt}$$

$$P_{kt}^{tt} = 0.75 R_{bt} b_{tb} h_0 \quad ; \quad P_{ct}^{tt} = \{(\sigma_{max}^{tt} + \sigma_{450}^{tt})/2\} \cdot F_{ct}$$

Trong đó :

- + P_{kt}^{tt} : Khả năng kháng thủng của móng.
- + P_{ct}^{tt} : Hợp lực của phản lực đất nền trong phạm vi từ mép góc 45° chân móng ứng với chiều cao làm việc ho đến mép ngoài móng về phía lệch tâm (σ_{max}^{tt}).
- + σ_{450}^{tt} : ứng suất tính toán tại góc 45° tại chân móng ứng với chiều cao làm việc h_0 phía lệch tâm.
- + F_{ct} : diện tích đáy tháp chọc thủng.
- + $F_{ct} = a_1 \cdot l_{ct}$ với : a_1, l_{ct} : các cạnh của mặt chọc thủng.
- + R_{bt} : cường độ chịu kéo của bê tông móng.
- + b_{tb} : cạnh trung bình của tháp chọc thủng
- + $b_{tb} = b_0 + h_0$ nếu $b_0 + 2 \cdot h_0 < b_1$ hoặc $b_{tb} = (b_0 + b_1)/2$ nếu $b_0 + 2 \cdot h_0 > b_1$
- + h_0 : chiều cao làm việc của đế móng.
- Tính toán M_{II-II} , $M_{III-III}$ tương ứng với các mặt ngàm theo hai phương do ứng suất dưới đáy móng gây ra.

Tính thép cho đế móng:

$$A_s^{II} = \frac{M_{II-II}}{0.9 R_s h_0} \quad A_s^{III} = \frac{M_{III-III}}{0.9 R_s h_0}$$

6.5.10 Kiểm tra sức chịu tải của móng trên nền đá :

Tính nền theo sức chịu tải theo điều kiện sau : $N \leq \frac{\phi}{k_{rc}}$

Trong đó :

N : Tải trọng tính toán của nền.

Φ : Sức chịu tải của nền

$$\phi = R_{da} \cdot \bar{b} \cdot \bar{l}$$

R_{da} : Trị tính toán cường độ tức thời của mẫu đá nén ở trạng thái no nước.

$\bar{b} \cdot \bar{l}$: lần lượt là bề rộng và bề dài tính đối của móng xác định theo công thức

$$\bar{b} = b - 2e_b \quad \text{với : } e_b, e_l : \text{ độ lệch tâm của điểm đặt hợp lực theo hướng trục dọc và}$$

$$\bar{l} = l - 2e_l$$

trục ngang móng.

k_{tc} : Hệ số tin cậy, lấy không bé hơn 1,2.

6.6 LIÊN KẾT CỘT VÀ MÓNG

- Cột và móng được liên kết với nhau bằng bu lông neo. Bu lông neo được neo vào trụ móng khi đúc móng. Mỗi chân cột được liên kết với móng bằng 4 bu lông neo. Thép chế tạo bu lông dùng thép mác CT_38 theo TCVN 5575-2012.
- Tính toán tiết diện bu lông neo cột với móng:

$$\text{Tiết diện một bu lông neo: } A_{bl} \geq \frac{N_{nh}^{ttmax}}{f_{tb} \cdot n_{bl} \cdot k} + \frac{Q^{ttmax}}{\mu \cdot 0,85 \cdot f_{vb} \cdot n_{bl}}$$

Trong đó :

- + n_{bl} : Số bu lông neo cột với móng trong một trụ.
- + $K=0.9$: Hệ số kể đến sự làm việc không đồng thời của bu lông.
- + N_{nh}^{ttmax} : Lực nhỏ tính toán max tác dụng xuống một trụ móng theo tổ hợp lớn nhất - (kG).
- + Q^{ttmax} : Lực cắt tính toán max tác dụng xuống một trụ móng theo tổ hợp lớn nhất - (kG).
- + f_{vb}, f_{tb} : Cường độ tính toán chịu cắt, chịu kéo của bu lông neo móng (kG/cm²) (tra theo bảng 10 và 12 trang 20, 21 TCVN 5575 : 2012).
- + μ : Hệ số ma sát được lấy như sau:
 - $\mu=0,9$ Cho bu lông neo khi mặt phẳng tiếp xúc của cột với móng là bản đế cột nằm trong mặt trụ bê tông móng.
 - $\mu=0,7$ Cho bu lông neo khi mặt phẳng tiếp xúc của cột với móng là bản đế cột nằm trên bề mặt trụ bê tông móng.
 - $\mu= 0,55$ Cho bu lông neo khi mặt phẳng tiếp xúc của cột với móng là bản đế cột nằm trên bề mặt lớp vữa xi măng trụ móng (không phải là bê tông cốt thép móng).
- Tính toán bản đế cột:

Chiều dày bản đế D được tính toán với mômen lớn nhất M_{max} trong các mômen M của các ô bản đế: $\delta_{bd} = \sqrt{6M_{max} / f}$:

$$\text{Trong đó: } M_{max} = \alpha \times \sigma \times d^2$$

d: Nhịp tính toán ô bản.

α : hệ số phụ thuộc vào tỉ số giữa các cạnh và loại ô bản.

σ : Ứng suất lên bản đế.

f : Cường độ tính toán của thép chịu kéo, nén, uốn.

CHƯƠNG 7. GIẢI PHÁP CẮT ĐIỆN THI CÔNG

7.1 GIẢI PHÁP THI CÔNG CẮT ĐIỆN

- Phần thi công không liên quan đến cắt điện:
 - + Thực hiện đúc móng tại vị trí móng cột.
- Phần liên quan đến cắt điện:
 - + Cắt điện đường dây 110kV 171/Nước Lương – 171/Hoài Nhơn
 - + Tháo hạ cách điện, phụ kiện, chống rung (dây dẫn, dây chống sét);
 - + Lắp dựng cột đồng thời tại các vị trí XDM;
 - + Lắp lại cách điện, phụ kiện dây dẫn; khoá đỡ dây chống sét
 - + Kéo căng lại dây dẫn và dây chống sét;
 - + Hoàn trả lại lưới điện.
 - + Dự kiến cắt điện theo 02 đợt, mỗi đợt trong 02 ngày (48h)
 - + Tập trung nhân lực các đội để thi công đồng thời tại mỗi vị trí cột, mỗi đội chia ít nhất làm 02 đội công tác/vị trí, bao gồm:
 - ✓ Tổ thực hiện tại tháo hạ dây dẫn và cách điện, phụ kiện, tháo dỡ thu hồi cột, xà BTLT
 - ✓ Tổ lắp dựng cột tại vị trí xây dựng mới.
 - + Thực hiện lắp cách điện phụ kiện căng lại dây dẫn, dây chống sét.

7.2 CÔNG VIỆC CHUẨN BỊ TRƯỚC VÀ TRONG THỜI GIAN CẮT ĐIỆN

- + Trước khi cắt điện đơn vị thi công phải thi công hoàn thiện xong phần chân cột bổ sung, đế chân cột và phần thân ốp cột và vật tư cần thiết đầy đủ.
- + Thi công xong phần móng không cần cắt điện.
- + Tập kết đầy đủ vật tư tại công trình trước khi cắt điện.
- + Chia làm mỗi đội thực công tác thực hiện đồng thời tại các vị trí cột cắt điện trên tuyến đường dây 110kV: mỗi đội khoảng 25 người thực hiện:

CHƯƠNG 8. ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT VẬT TƯ THIẾT BỊ

8.1 DÂY DẪN

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		“ACSR-185/29”	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1- 1995, IEC 61089	
5	Tiết diện phần nhôm AC-185/29	mm ²	“181,0”	
6	Tiết diện phần thép AC-185/29	mm ²	“29,0”	
7	Đường kính dây dẫn AC-185/29	mm	Nêu cụ thể	
8	Lực kéo đứt AC-185/29	N	“62.055”	
9	Số sợi nhôm/đường kính sợi AC-185/29	mm	“26/2,98”	
10	Số sợi thép/đường kính sợi AC-185/29	mm	“7/2,3”	
11	Điện trở 1 chiều ở 200C AC-185/29	Ω/km	“≤0,1591”	
12	Trọng lượng mỡ (áp dụng cho dây lõi thép bôi mỡ ACSR) AC-185/29	kg/km	“18,9”	
13	Khối lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
	AC-185/29			
14	Chiều dài dây dẫn / rulô AC-185/29	m	Nêu cụ thể	
15	Kích thước rulô AC-185/29	mm	Nêu cụ thể	
16	Khối lượng rulô AC-185/29	kg	Nêu cụ thể	
17	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
18	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

8.2 CHUỖI CÁCH ĐIỆN THỦY TINH

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/ xuất Nước sản		Theo công bố của nhà sản xuất
2	Mã hiệu		
	Cách điện đỡ		Theo công bố của nhà sản xuất
	Cách điện néo		Theo công bố của nhà sản xuất
3	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
4	Đặc tính của 01 bát cách điện		
4.1	Kiểu khớp nối		Lựa chọn theo thiết kế, là kiểu (i) Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120) hoặc (ii) Khớp nối kiểu chốt bi (Clevis and Tongue, IEC 60471)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
			Theo thiết kế, phù hợp với bảng đặc

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Kích thước:		tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1.1, bảng 1.2)
	+ Chiều cao bát cách điện đỡ + Chiều cao bát cách điện Néo	mm	≥ 127 ≥ 146
	+ Đường kính bát cách điện đỡ + Đường kính bát cách điện néo	mm	≥ 255 ≥ 255
	+ Chiều dài dòng rò bát cách điện đỡ + Chiều dài dòng rò bát cách điện néo	mm	≥ 295 ≥ 295
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50 Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy):		
	Chuỗi cách điện treo	kN	≥ 70
	Chuỗi cách điện néo	kN	≥ 120
5	Các thành phần chính của 01 chuỗi cách điện		
5.1	Chuỗi cách điện đỡ:		Theo bản vẽ thiết kế dự án
	Gu-dông treo chuỗi		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
	Mắt nối trung gian		theo giá trị tính toán	
	Khóa đỡ dây dẫn		<i>Khóa đỡ dây dẫn là thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc hợp kim nhôm</i>	
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng	
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán (xem thuyết minh & Phụ lục)	
5.2	Chuỗi cách điện néo:		Theo bản vẽ thiết kế dự án	
	Móc treo chữ U		Vật liệu chế tạo là thép mạ kẽm nhúng nóng. Tải trọng phá hủy theo giá trị tính toán <i>Khóa néo ép dây ACSR là thép mạ kẽm nhúng nóng hoặc hợp kim nhôm</i> - <i>Khóa néo kiểu ép:</i> + <i>Hợp kim nhôm cho phần dây dẫn.</i> + <i>Thép mạ kẽm nhúng nóng (phần lõi thép)</i>	
	Mắt nối điều chỉnh			
	Vòng treo đầu tròn			
	Mắt nối đơn			
	Mắt nối kép			
	Mắt nối lắp ráp			
	Mắt nối trung gian			
	Khóa néo dây dẫn			
	Phụ kiện mạ kẽm			Đáp ứng
	Số bát cách điện	bát		Theo tính toán (xem thuyết minh & Phụ lục)

8.3 KHÓA ĐỠ DÂY CHỐNG SÉT VÀ CÁP QUANG

Khóa đỡ (Suspension Assemblies):

Nhà thầu cung cấp khóa đỡ phải đầy đủ các chi tiết để treo cáp OPGW vào các cột điện, bao gồm: Khóa đỡ, armour rod, kẹp nối đất và các chi tiết cần thiết khác để liên kết giữa cáp OPGW vào cột. Khóa đỡ phải đảm bảo phù hợp với đường kính ngoài của vỏ cáp OPGW và có lớp bảo vệ để đảm bảo không làm hư hỏng lớp bên ngoài của cáp OPGW

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
1	Nhà sản xuất / Nước sản xuất	Nêu cụ thể	
2	Ký hiệu	Nêu cụ thể	
3	Lực phá hủy nhỏ nhất của chuỗi	≥ 40 kN	
4	Loại chuỗi	Đỡ đơn	
5	Chiều dài tổng thể bao gồm cả	Nêu cụ thể (mm)	

STT	CÁC ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT	CHI TIẾT	GHI CHÚ
	khóa đỡ và các phụ kiện (Overall length of an assembly including clamp and all fittings)		
6	Trọng lượng tổng (kể cả phụ kiện)	Nêu cụ thể (kg)	
7	Các phụ kiện khác: đồng bộ	Đáp ứng	
8	Khóa đỡ dây chống sét		
	Kiểu khóa	Kiểu đỡ	
	Tiêu chuẩn áp dụng	Nêu cụ thể	
	Vật liệu chế tạo	Nêu cụ thể	
	Lực phá hủy	$\geq 40\text{kN}$	
	Kích cỡ	Phù hợp dây TK-50&OPGW-57	

CHƯƠNG 9. TỔ CHỨC XÂY DỰNG

9.1 CÁC CƠ SỞ

- Quy trình lập thiết kế TCXD và thiết kế tổ chức thi công TCVN 4252-2012 của Bộ Xây Dựng.
- Tiêu chuẩn tạm thời tính kho bãi lán trại tạm TCXD 50/72 của UBND tỉnh.
- Tiêu chuẩn TCXD 79-1980 “Thi công và nghiệm thu các công tác nền móng”
- Tiêu chuẩn TCVN 4447-1987 “Công tác đất - Qui phạm thi công và nghiệm thu”.
- Tiêu chuẩn TCXDVN 302:2004 “Nước trộn bê tông và vữa - yêu cầu kỹ thuật”
- Tiêu chuẩn TCVN 4453-1995 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối-uy phạm thi công và nghiệm thu”
- TCXD VN 305:2004 “Bê tông khối lớn-Quy phạm thi công và nghiệm thu”
- Tiêu chuẩn TCXD VN 391:2007 “Bê tông nặng - Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên”.
- Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003 của Tổng công ty Điện lực Việt Nam (nay là Tập đoàn Điện lực Việt Nam) ban hành Quy định về thiết kế, chế tạo và nghiệm thu chế tạo cột điện bằng thép liên kết bu long cấp điện áp đến 500kV
- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện thi các công trình điện QCVN-QTĐ: 2015 BCT của Bộ Công Thương.
- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn điện QCVN 01:2008/BCT của Bộ Công Thương năm 2008.
- Đặc điểm địa hình thực tế của tuyến đường dây.
- Khả năng và năng lực thiết bị, công nghệ thi công của các đơn vị thi công hiện nay.
- Các qui trình, qui phạm thi công hiện hành khác của Nhà nước.

9.2 CÔNG TÁC TỔ CHỨC CÔNG TRƯỜNG:

Chuẩn bị công trường

A. Yêu cầu chung

- Công tác đền bù giải phóng mặt bằng, xây dựng các kho bãi lán trại tạm phải tiến hành xong trước khi bắt đầu thi công công trình.
- Công tác làm đường tạm thi công phải được tiến hành xong trước khi vận chuyển vật tư thi công.
- Công tác lắp đặt cách điện, phụ kiện, kéo dây có thể tiến hành trước ở những khoảng néo đã hoàn thành công tác dựng cột, lắp xà.

B. Công tác mặt bằng thi công

• Phát quang hành lang tuyến

Công tác phát quang hành lang tuyến tiến hành bằng thủ công tuân theo Nghị định số Nghị định số 62/2025/NĐ – CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ an toàn điện với hành lang tuyến 15 mét. Ngoài ra các cây cao có khả năng đổ vào đường dây đều phải chặt, phải phát quang các

đường thi công ngang tuyến. Trước khi thi công bên B phải thỏa thuận với các cơ quan chức năng nhà nước để đền bù thỏa đáng, chú ý bảo vệ môi sinh theo luật bảo vệ môi trường hiện hành trong quá trình thi công.

- **Đường phục vụ thi công**

Để thuận tiện trong việc thi công móng và lắp dựng cột đảm bảo thời gian cắt điện ngắn nhất, đề nghị Chủ đầu tư cần làm đường tạm vào các vị trí móng cột xây dựng mới.

- **Di chuyển và đền bù**

Việc giải phóng hành lang tuyến và di chuyển đền bù theo nghị định 14/2014/NĐ-CP quy định về hành lang an toàn bảo vệ lưới điện cao thế theo từng cấp điện áp và giá các loại đất lấy theo đơn giá đất của địa phương do UBND tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông) quy định. tiết xem phụ lục chi phí đền bù trong dự toán.

Ghi chú: Khối lượng đền bù hoa màu, lúa.... chỉ tính cho giai đoạn kéo dây, đền bù đất đai chỉ tính cho các vị trí móng cột chiếm đất vĩnh viễn không tính cho hành lang toàn tuyến.

- **Rà phá bom mìn**

- Trên tuyến phải được rà phá bom mìn vật nổ nhằm bảo đảm an toàn cho công nhân xây dựng và cho công trình.
- Bom mìn được rà phá trong phạm vi đào đục móng, kè, tiếp địa; diện tích đất mượn thi công (kho, bãi tập trung ; bãi tập kết vật liệu; bãi ra dây; bãi thải đất tạm khi đào móng...); diện tích đường tạm thi công ủi mới.

- **Các công trình phụ trợ thi công, nhà tạm**

A. Công trường tạm dọc tuyến

Kho bãi lán trại tạm làm bằng kết cấu lắp ghép dễ tháo lắp để tiện luân chuyển và di chuyển nhiều lần, chọn đặt tại gần khu dân cư & gần đường giao thông để tiện bốc dỡ, di chuyển thi công.

- **Lán trại tạm**

- Diện tích lán trại tạm được tính toán căn cứ vào số nhân khẩu công trình có liên quan các loại nhà (nhà ở, nhà hành chính, nhà sinh hoạt ...).
- Khối lượng lán trại tạm tính bằng 2,0% và trạm biến áp 1,0% giá trị xây lắp công trình.

- **Kho kín, kho hở**

- Kho kín để chứa xi măng, bu lông neo, phụ kiện, cách điện.
- Kho hở có mái che để chứa tiếp địa, dây dẫn, dây chông sét, thép móng.
- Bãi lộ thiên để cột thép, ván khuôn, xe máy và dụng cụ thi công.

- Riêng đá dăm và cát vận chuyển từ nguồn cung cấp tới thẳng các điểm tập kết vật liệu dọc tuyến trong từng đoạn thi công.
- Diện tích kho bãi tạm được tính toán theo công thức sau:

$$S = \frac{Q.a.m.k}{T.q.B}$$

Trong đó:

- Q : Lượng vật liệu trong thời gian thi công.
 a : Hệ số cung ứng không đều phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển, vận chuyển bằng ô tô a= 1,1.
 T : Thời gian thi công tính bằng ngày.
 m : Thời gian dự trữ vật liệu tính bằng ngày.
 = 15 Đối với xi măng.
 = 20 Đối với ván khuôn.
 k : Hệ số sử dụng vật liệu không đồng đều =1,3.
 q : Định mức xếp kho (tra bảng).
 B : Hệ số diện tích sử dụng =0,7.

9.3 CÔNG TÁC VẬN CHUYỂN

9.3.1 Nguồn cung cấp vật tư, thiết bị

Bảng 10.2: Nguồn cung cấp

TT	Tên vật tư thiết bị	Nguồn cung cấp	Nơi nhận	Phương tiện v/c	Ghi chú
1	Cột thép mạ kẽm	Đà Nẵng	Công trường	Ô tô	Gia công trong nước
2	Xi măng	Địa phương	-	-	Trong nước SX
3	Thép các loại	-	-	-	-
4	Cát vàng	Địa phương	-	-	Vật liệu địa phương
5	Đá dăm các loại	-	-	-	-
6	Gỗ ván khuôn	-	-	-	-

9.3.2 Vận chuyển đường dài

- Phương án vận chuyển sẽ do đơn vị chuyên ngành thực hiện và phải đảm bảo các biện pháp an toàn tuyệt đối.
- Những loại vật liệu đã tính theo giá đến hiện trường xây lắp thì không tính chi phí vận chuyển đường dài.

Bảng 10.3: Cự ly vận chuyển đường dài

Số TT	Tên vật liệu	Nguồn cung cấp	Cự ly VC (km)	Cấp đường
-------	--------------	----------------	---------------	-----------

Số TT	Tên vật liệu	Nguồn cung cấp	Cự ly VC (km)	Cấp đường
I	Tỉnh Gia Lai (khu vực phía Đông)			
1	Cát đá sỏi, xi măng ...	Xã Hoài Ân	20	III
2	Cột, các loại thép	Đà Nẵng	250	II

9.3.3 Vận chuyển trung và dọc tuyến

- Do tuyến đường dây hiện hữu do vậy việc vận chuyển vật tư thiết bị chủ yếu bằng cơ giới theo hành lang tuyến.

9.3.4 Vận chuyển đường ngắn

- Dọc theo tuyến đường dây có đường giao thông nội bộ trong khu dân cư và đường sản xuất. Công tác vận chuyển vật tư từ các điểm tập kết vật liệu vào gần các vị trí cột trên tuyến bằng cơ giới. Tùy theo điều kiện địa hình và khoảng cách mà chọn phương án vận chuyển dọc hoặc ngang tuyến cho thuận lợi. Cự li vận chuyển thủ công bình quân toàn tuyến cho từng vị trí cột được áp dụng như quyết định số: 285/QĐ-NLTK ngày 23/02/2004 của Bộ Công Nghiệp. Cự li vận chuyển thủ công tính theo công thức bình quân gia quyền theo khối lượng bê tông móng của từng vị trí theo công thức sau:

Cự li vận chuyển thủ công bình quân toàn tuyến:
$$L_{tc} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^{tc} * Q_i * K_i}{\sum Q_i}$$

Cự li vận chuyển cơ giới bình quân toàn tuyến:
$$L_{cg} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^{cg} * Q_i * K_i}{\sum Q_i}$$

Cự li vận chuyển thủ công bình quân thực tế:
$$L_{tt} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^{tc} * Q_i}{\sum Q_i}$$

Hệ số khó khăn của vận chuyển thủ công bình quân toàn tuyến :

$$K_{bq} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i^{tc} * Q_i * K_i}{\sum Q_i * L_i^{tc}}$$

Trong đó :

- K_i là hệ số khó khăn theo định mức cho vị trí móng thứ i (m).
- L_{itc} là cự li vận chuyển thủ công thực tế đến vị trí móng thứ i (m).
- Q_i khối lượng bê tông vị trí móng thứ i (m^3).
- n là tổng số vị trí móng trên toàn tuyến đường dây.

Thay các số liệu vào được kết quả như sau:

Cự ly vận chuyển thực tế L_{tt} : 116 m

Cự ly vận chuyển thủ công tính toán L_{tc} : 116 m

9.4 ĐIỆN NƯỚC THI CÔNG

- Nước thi công lấy trên tuyến và được vận chuyển thủ công vào vị trí móng như các loại vật liệu khác. Nước dùng cho sinh hoạt có thể dùng nguồn nước sẵn có tại địa phương, những điểm đặt lán trại tạm không có nguồn nước có thể đào giếng để sử dụng (kinh phí đào giếng được lấy trong vốn lán trại tạm).
- Nguồn điện phục vụ thi công dự kiến lấy từ điện lưới quốc gia tại khu vực đặt trạm hoặc dùng máy phát riêng. Chi phí điện thi công đã được tính trong đơn giá máy thi công.

9.5 CÔNG TÁC THI CÔNG PHẦN MÓNG

9.5.1 Công tác san gạt mặt bằng móng

- Các vị trí móng trên tuyến đường dây nằm trong các đồi và vườn cây nên công tác san mặt bằng thi công cho từng vị trí móng cột, san gạt bãi kéo dây được tiến hành thủ công kết hợp cơ giới. Đất san gạt làm bãi thi công được khai thác tại chỗ, bãi này dùng chứa vật tư và mặt bằng thi công đúc móng và lắp dựng cột.

9.5.2 Đào đắp đất

- Công tác đào đất móng và lấp đất được tiến hành bằng thủ công là chính và tuân theo quy phạm nghiệm thu công tác đất TCVN4477-2012 “Công tác đất - Thi công và nghiệm thu”. Các móng có nước ngầm phải bơm nước hố móng bằng máy bơm tự hút và phải có biện pháp bảo vệ hố móng, an toàn cho công nhân trong quá trình thi công móng.
- Hình dạng, kích thước và độ cao của hố móng phải theo đúng thiết kế và phải được nghiệm thu trước khi chuyển sang thi công bước tiếp theo. Mặt bằng đáy hố móng phải được dọn sạch, bằng phẳng và khô ráo. Việc lấp 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 của thiết kế.
- Các vị trí móng có nước ngầm, các vị trí ở ruộng lúa ngập nước. Khi mở móng phải có biện pháp bảo vệ hố móng bằng cừ tràm, phên tre và bơm nước hố móng thường xuyên bằng máy bơm tự hút và phải có biện pháp bảo đảm an toàn cho công nhân trong quá trình thi công móng. Khi đào đất hố móng mái dốc phải phù hợp với cấp đất đá cho các loại móng, độ mở móng ứng với từng cấp đất đá trong bản vẽ hố móng thi công móng trụ và hố móng thi công móng bản.
- Công tác đào hố móng ngăn sạt lở: Sử dụng cọc tre và phên tre, khoảng cách giữa 2 cọc tre là 0,2m. Cọc tre được đóng hai lớp: lớp 1 ở độ sâu móng thiết kế có chèn phên tre một lớp cho toàn chu vi móng; lớp 2 giạt cấp 1m ở 50% độ sâu thiết kế cho

các loại móng có độ sâu >2,5m và chỉ đóng 1 lớp ở đáy hố móng cho các móng có độ sâu <2,5m.

- Bơm nước hố móng (đối với các vị trí móng có mực nước ngầm nằm cao hơn cao độ đáy hố móng): Trong quá trình mở móng và thi công bê tông móng cần bơm nước hố móng để đảm bảo hố móng luôn được khô ráo trong thời gian thi công cũng như bảo dưỡng bê tông. Khối lượng bơm nước được tính như sau:

$$V = Q_b \times T_b \times T_{tc}$$

Trong đó:

V : Tổng lượng nước cần bơm trong thời gian thi công đào móng và đổ bê tông.

S_m : Diện tích đáy hố móng cần bơm (m^2).

Q_b : Lưu lượng nước thấm áp lực (m^3/h).

$$Q_b = S_m \times 1 \text{ mét cột nước} \times k_1$$

k_1 : hệ số thấm áp lực trên $1m^2$ diện tích đáy móng cho mỗi mét cột nước, tùy theo loại đất (m^3/h).

T_b : thời gian bơm (lấy bằng 8 giờ).

T_{tc} : Thời gian thi công móng.

$T_{tc} = 8$ ngày cho móng trụ.

9.5.3 Yêu cầu về thi công móng cải tạo

- Móng trụ hiện hữu, khi nâng cột cần cải tạo và gia cố thêm để tăng khả năng chịu lực cho móng. Các móng cột 01 mạch hiện trạng cần làm móng mới trên cơ sở móng cũ. Thi công không cần cắt điện.
- Yêu cầu thi công:
 - + Khi thi công cải tạo móng hiện hữu cần thi công lần lượt các vị trí móng để đảm bảo an toàn làm việc cho cột. Trước khi thi công đào đất và cải tạo móng nào cần có biện pháp neo giữ thân chính trụ trên móng đó (sử dụng các dây néo DN-16 để cố định chân cột. Dây néo một đầu cố định vào thanh chủ cột thép, đầu còn lại được lắp vào thanh neo của móng néo).
 - + Thi công đào hố móng (mở taluy móng theo đúng thiết kế); vệ sinh, xử lý bề mặt móng cũ (móng hiện trạng); lắp đặt cốt thép và đổ bê tông bù móng theo đúng thiết kế; đắp đất, đầm chặt theo đúng dung trọng thiết kế và theo quy phạm thi công hiện hành.
 - + Quy trình thi công cải tạo móng:
- Tiến hành đào đất móng hiện hữu. Tất cả các bề mặt bê tông giáp với móng làm mới phải được làm sạch, không đọng nước và không dính các tạp chất dễ bong tróc. Bụi xi măng phải bị loại bỏ bằng các phương tiện cơ học.
- Sau khi thi công kết thúc 2 chân móng (có 4 chân móng/ vị trí cột), yêu cầu lấp đất đầm chặt như thiết kế mới tiếp tục thi công 2 chân móng tiếp theo.

- + Khi móng cột (phần móng được bù) đủ thời gian quy định mới được lắp cột và bổ sung cách điện, kéo dây.
 - Đối với các vị trí làm móng, cột mới, việc thi công móng như các vị trí móng của đường dây xây dựng mới nhưng tiến hành bằng thủ công, công tác dựng cột, căng dây tiến hành như các vị trí cải tạo lại cột hiện có.
- Lưu ý: Khi thi công đào mở móng hiện trạng, trong quá trình kiểm tra nếu phát hiện kích thước kết cấu hiện trạng sai khác với kích thước theo hồ sơ thiết kế của móng cũ, những hiện tượng lún sụt, móng bị xiên vẹo cũng như những khuyết tật và hư hỏng thể hiện trên bề mặt của kết cấu hiện trạng làm giảm khả năng chịu lực chung của kết cấu cần báo ngay cho ban A, đơn vị thiết kế có phương án xử lý phù hợp

9.6 CÔNG TÁC BÊ TÔNG CỐT THÉP

- Việc gia công cốt thép móng và gia công cốp pha móng được tiến hành tại xưởng của công trường bằng máy hàn, máy cắt uốn và thủ công. Công tác dựng lắp cốt thép móng, cốp pha móng, đổ bê tông, đầm và bảo dưỡng được tiến hành tại những vị trí móng trên tuyến dùng phương pháp thủ công kết hợp cơ giới (máy trộn, máy đầm) và phải tuân thủ theo quy phạm nghiệm thu công tác bê tông, bê tông cốt thép toàn khối TCVN-4453-95.
- Cắt và uốn cốt thép: Cốt thép được gia công, chế tạo, kiểm tra kỹ về số lượng, độ sạch, đường kính, chủng loại, thép buộc sau đó vận chuyển xuống hố móng. Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các biện pháp cơ học. Việc bẻ cong hoặc làm thẳng lại cốt thép móng được thực hiện với điều kiện bán kính trong của các móc cong không nhỏ hơn 4 lần đường kính của cốt thép mềm hoặc 6 lần đường kính của cốt thép có cường độ cao. Trước khi lắp đặt cốt thép phải kiểm tra vị trí hố móng, cos đáy móng, bê tông lót, kích thước hố móng. Thép phải được cắt, duỗi thẳng, không được cong vênh, phải đảm bảo bề mặt sạch, không ảnh hưởng đến độ bám dính của bê tông vào cốt thép hay làm phân rã bê tông, thép phải có cường độ đúng yêu cầu thiết kế.
- Nối chồng cốt thép: 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 gờ. Dây buộc thép dùng loại dây thép mềm có đường kính 1mm.
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép: Khi vận chuyển cốt thép đã thi công phải có biện pháp đảm bảo không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép. Việc lắp dựng cốt thép phải thỏa mãn yêu cầu:
 - + Đúng bản vẽ thiết kế, các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau.
 - + Cốt thép phải cố định chắc chắn và đảm bảo không bị dịch chuyển trong quá trình đổ bê tông, cốt thép cho các kết cấu đã hoặc đang đổ bê tông dở dang phải có biện pháp bảo vệ để tránh các biến dạng và hư hỏng khác.
- Kiến nghị việc thi công đúc móng cột toàn bộ công trình phải thực hiện trong mùa khô nhằm tránh việc thi công không đảm bảo chất lượng, yêu cầu của những quy định dưới đây:

- Theo quy phạm thi công và nghiệm thu TCVN 4453:95, sau khi kiểm tra việc chuẩn bị các cốt liệu: Xi măng, nước, cát, đá, bã trộn, dụng cụ thi công...sau đó kiểm tra cốt pha, thép, bulông móng, kích thước ngang, dọc, cao trình...Khi xét thấy đủ yêu cầu kỹ thuật thì tiến hành đổ bê tông.
- Cát, sỏi dùng trộn bê tông không được lẫn tạp chất, phải tuân theo TCVN 1771:1986-Đá dăm sỏi và sỏi dăm dùng trong xây dựng.
- Nước trộn, bảo dưỡng phải đảm bảo nước sạch, không ăn mòn đối với bê tông, không có dầu, axit, chất kiềm và những chất hữu cơ gây hại đến quá trình đông kết, không được dùng nước bẩn, nước cống và nước có độ PH cao, phải thỏa mãn các yêu cầu TCVN 4506:1987.
- Dựa vào mac bê tông thiết kế sẽ tra được loại xi măng sử dụng (PC-30, PC-40...), Thành phần cấp phối bê tông theo định mức cấp phối do Nhà nước ban hành.
- Lưu ý: Ván khuôn phải được tưới nước để ván khuôn không rút nước của bê tông nếu dùng ván khuôn gỗ.
- Bê tông được trộn càng gần hố móng càng tốt, vận chuyển bê tông từ nơi đổ đến nơi trộn bằng các dụng cụ chuyên dùng đảm bảo sao cho hỗn hợp bê tông không bị phân tầng, bị chảy nước xi măng, thời gian vận chuyển bê tông cho phép là 45 phút (ở nhiệt độ 20⁰ đến 30⁰C) và 30 phút (ở nhiệt độ > 30⁰C).
- Bê tông phải đổ ngay khi trộn. nếu trong điều kiện thời tiết không đảm bảo (mưa, bão...), bê tông trộn xong phải được che chắn thích hợp. Công tác bê tông phải đảm bảo không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn, phải giám sát chặt chẽ tình trạng cốt pha, cốt thép trong quá trình đổ bê tông để có biện pháp xử lý kịp thời khi cần thiết. Bê tông không được đổ từ độ cao lớn hơn 1,5m để tránh phân tầng, khi độ cao cần đổ lớn hơn 1,5m thì phải dùng máng nghiêng hoặc dụng cụ chuyên dùng. Bê tông phải được đổ thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp không được vượt quá 20cm (đối với đầm thủ công).
- Bê tông sau khi đổ phải được đầm chặt, không bị rỗ, dấu hiệu nhận biết là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa. Đổ bê tông cho một vị trí móng phải liên tục, không gián đoạn cho đến khi hoàn tất. Bảo dưỡng bê tông phải đúng theo TCVN 4453:95. Nếu đổ bê tông vào mùa nắng gắt thì sau khi đổ phải dùng bao bạt che phủ tránh mất nước nhiều gây nứt nẻ bê tông.

9.7 MẶT BẰNG THI CÔNG

9.7.1 Giải phóng mặt bằng

- Công tác phát quang hành lang tuyến được thực hiện bằng thủ công, khi phát quang hành lang tuyến phải tuân thủ theo Nghị định 62/2025/NĐ – CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ an toàn hành lang lưới điện cao áp. Ngoài ra các cây cao nằm ngoài hành lang tuyến nhưng có khả năng đổ vào đường dây đều phải chặt. Khi thi công đơn vị thi công phải phối hợp với các cơ quan chức năng của nhà nước để đền bù thỏa đáng. Chú ý bảo vệ môi sinh

theo luật bảo vệ môi trường hiện hành. Đối với công trình chủ yếu xây dựng trên hành lang tuyến hiện hữu, do vậy không phải phát quang hành lang tuyến mới.

9.7.2 Công tác di chuyển và đền bù

- Việc giải phóng hành lang tuyến và di chuyển đền bù theo Nghị định 62/2025/NĐ – CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ về việc quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ an toàn hành lang lưới điện cao áp theo từng cấp điện áp. Đối với công trình chủ yếu xây dựng trên hành lang tuyến hiện hữu, chỉ đền bù và thỏa thuận với dân tại các vị trí móng xây dựng mới.

9.8 CÔNG TÁC LẮP DỰNG CỘT

- Công tác lắp dựng cột-xà:
 - + Cột thép được lắp dựng bằng phương pháp cầu leo (vừa lắp vừa dựng) bằng thủ công ở trên cao kết hợp hồ thế và 5 sợi dây néo TK-50.
- Khối lượng đào hồ thế như sau:
 - + Đào đắp hồ thế dựng cột thép ở địa hình khô : 15 m³/VT cột thép.
 - + Đào đắp hồ thế dựng cột ở ruộng nước : 20 m³/VT cột thép.
 - + Đào đắp hồ thế căng dây néo tạm 1 phía : 20 m³/VT cột néo góc.

9.9 CÔNG TÁC LẮP ĐẶT SỬ, PHỤ KIỆN

- Lắp cách điện và phụ kiện bằng thủ công trên cao. Cần phải giữ gìn cách điện không cho va chạm trong lúc nâng lên xà để lắp. Công tác rãi, căng dây dẫn và dây chống sét bằng thủ công kết hợp cơ giới. Các đoạn giao chéo với các công trình chương ngại như đường giao thông, đường dây thông tin, điện lực ... bên B lập biện pháp tổ chức thi công cụ thể cho từng vị trí đoạn vượt, và thỏa thuận với cơ quan chức năng có liên quan, thông báo thời gian thi công và lập barie, biển báo khi thi công để không làm ảnh hưởng đến công trình khác.

9.10 CÔNG TÁC CĂNG DÂY LẤY ĐỘ VÔNG

- Khi rãi, căng dây dẫn, dây chống sét cần tuân thủ các điều kiện lắp ráp theo quy định hiện hành (Quy trình kỹ thuật an toàn điện kèm theo quyết định 959/QĐ-EVN ngày 09/08/2018). Phải tiến hành neo tạm xà, cột của cột néo trong một khoảng néo khi căng dây.
- Trong quá trình kéo dây, tránh tình trạng dây bị kéo lê lét lên các khu có sỏi đá, vật cứng có thể mài mòn và làm trầy xước dây. Phải dùng pu-li để gác dây và kéo dây qua các vị trí cột.
- Quy định rãi, căng dây cho cột néo: mỗi lần căng dây chỉ được căng một pha bất kỳ (một dây dẫn hay một dây chống sét bất kỳ) về một phía (kết hợp neo tạm xà, cột).
- Việc căng dây, lấy độ vông phải dựa vào bảng độ vông căng dây ứng với khoảng cột thiết kế. Trường hợp khoảng cột thi công thực tế có sai khác với khoảng cột thiết kế, đơn vị thi công phải báo ngay cho đơn vị thiết kế biết để kịp thời xử lý.

9.11 CÔNG TÁC THI CÔNG GIAO CHÉO ĐƯỜNG DÂY TRUNG, HẠ ÁP VÀ VƯỢT ĐƯỜNG GIAO THÔNG

9.11.1 Giải pháp thi công các vị trí vượt đường dây 22kV:

- Thực hiện theo văn bản số 4806/EVN-KTSX ngày 10/11/2016 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc không cắt điện khi sửa chữa, thi công giao chéo lưới điện 110kV, trung áp, hạ áp đang vận hành.

9.11.2 Giải pháp thi công rãi, căng dây vượt đường giao thông:

- Đơn vị thi công phải làm thủ tục xin phép đơn vị chủ quản, thống nhất phương án và thời gian thi công.
- Làm giàn giáo chắc chắn qua đường giao thông, đường sắt, đường dây thông tin.
- Thực hiện cảnh giới và hướng dẫn các phương tiện lưu thông dưới giàn giáo để đảm bảo an toàn giao thông và lưu thông trên đường được thông suốt trong quá trình rãi, căng dây.
- Thu dọn, bảo đảm vệ sinh môi trường tránh sự cố sau khi giải phóng giàn giáo qua đường giao thông.

9.12 MÁY MÓC THIẾT BỊ THI CÔNG

- Nguồn điện thi công lấy từ máy phát điện điêzen hoặc lưới điện hiện có. Bơm nước hố móng bằng máy bơm có công suất 12m³/h. Bốc dỡ lên xuống bằng thủ công và cần cẩu 10T. Gia công cốt thép móng cho các loại móng được tiến hành tại xưởng bằng máy hàn, máy cắt uốn. Cột tại hiện trường bằng máy khoan từ, máy cắt, máy hàn điện, máy phát điện cho mỗi vị trí. Đối với các vị trí cột thép nâng chân cột cần sử dụng xe cần cẩu 15T để cẩu lắp vào đoạn chân mới.
- Bảng số lượng thiết bị:

Bảng số lượng thiết bị, dụng cụ thi công chính

Tên dụng cụ	Đơn vị	Số lượng	Ghi chú
Máy khoan từ	Bộ	3	
Máy cắt	Bộ	2	
Máy hàn điện	Bộ	2	
Máy phát điện	Bộ	2	
Tời máy 3 tấn	Bộ	2	
Máy khoan bê tông	Bộ	3	
Xe cẩu	Xe 15T	1	

9.13 PHƯƠNG ÁN THI CÔNG HOTLINE

9.13.1 Các công tác thi công:

- Phương án thi công kéo dây giao chéo qua các đường dây có điện áp thấp hơn thì phải cắt điện đường dây phía dưới như phương án trên sẽ ảnh hưởng rất nhiều đến việc đảm bảo cấp điện an toàn, do đó đề án cũng đã tính toán và đưa ra chi phí thi công các đoạn chéo bằng biện pháp hotline.

- Việc thi công bằng biện pháp hotline hiện nay được tổng công ty luôn luôn quan tâm và thực hiện thường xuyên. việc thực hiện công tác hotline có thể phối hợp với Công ty Điện lực Gia Lai để thực hiện. Việc thực hiện công tác hotline có thể tránh được khoảng 3h mất điện trên lưới hạ áp. Đơn vị thi công phải lập giàn giáo và bọc dây dẫn cho từng khoảng giao chéo
- Đối với dự án không có vị trí đường dây giao chéo với đường dây có điện áp thấp hơn

9.14 BIỆN PHÁP AN TOÀN THI CÔNG:

9.14.1 Tổ chức mặt bằng công trình

- Yêu cầu chung: Xung quanh khu vực công trường phải rào ngăn và bảng báo không cho người không có nhiệm vụ vào công trường.
- Trên mặt bằng công trường và các khu vực thi công phải có hệ thống thoát nước bảo đảm mặt bằng thi công khô ráo sạch sẽ, không để đọng nước trên mặt đường hoặc để chảy nước vào các công trình xung quanh.
- Những giếng, hầm, hố trên mặt bằng công trình phải được đậy kín bảo đảm an toàn cho người đi lại hoặc rào ngăn chắc chắn. Những đường hào, hố móng nằm gần đường giao thông phải có rào chắn cao 1m, ban đêm phải có đèn báo hiệu.

9.14.2 Công tác bốc xếp và vận chuyển

- Yêu cầu chung: Công nhân bốc xếp vận chuyển phải có đủ sức khỏe theo qui định đối với từng loại công việc.
- Trước khi bốc xếp vận chuyển loại hàng nào phải xem xét kỹ các ký hiệu, kích thước, khối lượng và quãng đường vận chuyển để xác định và trang bị phương tiện vận chuyển đảm bảo an toàn cho người và hàng.

9.14.3 Sử dụng dụng cụ cầm tay

- Cán gỗ, cán tre của các dụng cụ cầm tay phải làm bằng các loại tre, gỗ cứng, dẻo, không bị nứt, nẻ, mọt, mục: phải nhẵn và nêm chắc chắn.
- Mang, xách hoặc di chuyển các dụng cụ, các bộ phận nhọn sắc, phải bao bọc lại.
- Dụng cụ cầm tay chạy điện hoặc khí nén phải được kiểm tra, bảo dưỡng, bảo quản chặt chẽ và sửa chữa kịp thời, bảo đảm an toàn trong quá trình sử dụng.
- Khi sử dụng các dụng cụ cầm tay chạy điện hoặc khí nén công nhân không được đứng thao tác trên các bậc thang tựa mà phải đứng trên các giá đỡ bảo đảm an toàn. Đối với các dụng cụ nặng phải làm giá treo hoặc phương tiện đảm bảo an toàn khác.
- Khi ngừng việc, khi mất điện, mất hơi, khi di chuyển dụng cụ hoặc khi gặp sự cố bất ngờ phải ngừng cấp năng lượng ngay (đóng van, ngắt khí nén, ngắt cầu giao điện). Cấm để các dụng cụ cầm tay còn đang được cấp điện hoặc khí nén mà không có người trông coi.

9.14.4 Sử dụng xe máy dân dụng

- Tất cả các loại xe máy xây dựng đều phải có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó phải có các thông số kỹ thuật cơ bản, hướng dẫn về lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa, có sổ giao ca, sổ theo dõi tình trạng kỹ thuật.
- Các xe máy làm việc cạnh hào hố phải đảm bảo khoảng cách từ điểm tựa gần nhất của xe máy đến hào hố không được nhỏ hơn trị số cho phép theo qui phạm.
- Khi di chuyển xe máy dưới các đường dây tải điện đang vận hành, phải đảm bảo khoảng cách tính từ điểm cao nhất của xe máy đến điểm thấp nhất của đường dây không nhỏ hơn trị số cho phép theo qui phạm.

9.14.5 Công tác đào đất

- Yêu cầu chung: Chỉ được phép đào đất, hố móng, đường hào theo đúng thiết kế thi công đã được duyệt, trên cơ sở tài liệu khảo sát địa hình, địa chất, thủy văn và có biện pháp kỹ thuật an toàn thi công trong quá trình đào.
- Đơn vị thi công phải đặt biển báo, tín hiệu thích hợp tại khu vực có tuyến ngầm và phải cử cán bộ kỹ thuật giám sát trong suốt quá trình làm đất.
- Đào hố móng, đường hào... gần lối đi, tuyến giao thông trong khu vực phải có rào ngăn biển báo, ban đêm phải có đèn đỏ báo hiệu. Rào ngăn phải đặt cách mép ngoài lề đường không nhỏ hơn 1m.
- Ở trong khu vực đang đào đất phải có biện pháp thoát nước đọng (kể cả khi mưa to) để tránh nước chảy vào hố đào làm sụt lở thành hố đào.

9.14.6 Công tác sản xuất vữa và bê tông

- Không được dùng xẻng và các dụng cụ cầm tay khác để lấy vữa và bê tông ra khỏi thùng trộn đang vận hành. Khu vực đi lại để vận chuyển cốt liệu đến thùng trộn phải sạch sẽ không bị trơn ngã, không có chướng ngại vật. Công nhân trộn vữa bằng máy phải được trang bị đầy đủ các dụng cụ bảo hộ lao động.
- Khi vận chuyển vữa và bê tông bằng các loại xe đẩy tay, máy trục, máy nâng... phải theo đúng các qui định ở phần “công tác bốc xếp và vận chuyển” và phần “sử dụng xe máy xây dựng”.

9.14.7 Công tác cốt pha và cốt thép

- Gia công và dựng lắp cốt pha:
 - + Cốt pha dùng để đỡ các kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng các yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt. Không được để trên cốt pha những thiết bị, vật liệu không có trong thiết kế. Kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên cốt pha.
- Gia công và dựng lắp cốt thép:
 - + Chuẩn bị gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo. Khi cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng máy hoặc các thiết bị chuyên dùng.

9.14.8 Công tác lắp dựng kết cấu thép

- Các kết cấu thép có kích thước lớn phải được gia cường bằng các thiết bị giằng chống tạm, bảo đảm ổn định khi cấu lắp. Trước khi cấu kết cấu thép phải kiểm tra kỹ các vị trí buộc móc và bảo đảm các dây cáp căng đều. Chú ý phải đảm bảo khoảng cách an toàn với dây dẫn đang mang điện.

9.14.9 Công tác lắp đặt thiết bị điện và mạng lưới điện

- Phải tuyệt đối tuân thủ theo các quy phạm về an toàn lắp đặt thiết bị điện.
- Công nhân vận chuyển lắp đặt thiết bị điện phải thông hiểu các quy định về an toàn vận chuyển và lắp đặt thiết bị điện.
- Di chuyển, lắp đặt các thiết bị điện phải dùng dụng cụ chuyên dùng để neo buộc. Không được dùng các loại dây thép, cáp, xích để buộc các bộ phận cách điện, các tiếp điểm của các lỗ chân đế.
- Đèn để kiểm tra sự đóng cắt đồng thời của các tiếp điểm cũng như để soi bên trong thùng đều phải dùng điện áp không quá 12V.
- Trước khi đóng điện để thử lưới điện và thiết bị điện phải ngừng tất cả các công việc có liên quan, đồng thời người trong buồng phân phối phải ra khỏi khu vực nguy hiểm.
- Cầu chì của các mạng điện nối với thiết bị lắp ráp phải tháo ra trong suốt thời gian thi công. Chỉ được đặt cầu chì vào mạng điện để điều chỉnh thiết bị sau khi mọi người đã ở vị trí an toàn.

Tất cả các thiết bị, các kết cấu thép phải có hệ thống tiếp địa và được nối với hệ thống tiếp địa chung của toàn trạm; Sau đó đo thử một vài điểm để kiểm tra R_{nd}.

CHƯƠNG 10. HỒ SƠ VÀ TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

10.1 BIÊN CHẾ HỒ SƠ

Quy định thành phần, nội dung và biên chế đề án thiết kế lưới điện ở các giai đoạn chuẩn bị Công trình và thực hiện Công trình theo Luật xây dựng hiện hành và VB số 3482/BXD-HĐXD ngày 30/12/2014 v/v thực hiện Luật xây dựng số 50/2014/QH13 của Bộ Xây dựng.

10.2 SỐ LƯỢNG XUẤT BẢN HỒ SƠ

Theo quy chế của chủ đầu tư hay hợp đồng ký kết giữa chủ đầu tư và bên nhận thầu.

10.3 TIẾN ĐỘ THỰC HIỆN

STT	Hạng mục công tác	Thời gian thực hiện	Kế hoạch đấu thầu
1	Lựa chọn nhà thầu Tư vấn khảo sát, lập BCKTKT	Tháng 8/2025	Thoả thuận giao việc
2	Lập, trình thẩm định và phê duyệt BCKTKT	Tháng 9/2025	Tự thực hiện
3	Lập, trình thẩm định và phê duyệt KHLCNT	Tháng 9/2025	Tự thực hiện
4	Lựa chọn nhà thầu cung cấp và bàn giao VTTB	Tháng 10/2025	Đấu thầu rộng rãi trong nước
5	Lựa chọn nhà thầu giám sát và nhà thầu thi công xây lắp công trình	Tháng 11/2025	Theo kế hoạch đấu thầu được duyệt
6	Khởi công xây dựng công trình	Tháng 1/2026	
7	Nghiệm thu hoàn thành công trình để đưa vào sử dụng	Tháng 8/2026	Tự thực hiện
8	Hoàn thành quyết toán công trình	Tháng 9/2026	Tự thực hiện

PHẦN 2 CHỈ DẪN KỸ THUẬT

CHƯƠNG 1. QUY ĐỊNH CHUNG

1.1 TỔNG QUÁT

Nhà thầu thi công xây dựng phải chấp hành các quy định luật pháp có liên quan đến việc tổ chức thực hiện khối lượng công việc trong hợp đồng. Các điều luật và quy định sau đây phải được tuân theo:

- Bộ luật Lao Động của nước Cộng hòa Xã hội Chủ nghĩa Việt Nam.
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014.
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/1/2021 về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng.
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính Phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng.
- Quy trình lập thiết kế tổ chức xây dựng và thiết kế tổ chức thi công TCVN 4252:2012 do Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.
- Quyết định số 500/QĐ-TTg ngày 15/5/2023 của Thủ tướng Chính phủ nước Cộng Hòa xã hội Chủ nghĩa Việt Nam về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển Điện lực quốc gia thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Thông tư 18/2016/TT-BXD ngày 30/6/2016 của Bộ Xây dựng quy định chi tiết và hướng dẫn chi tiết một số nội dung về thẩm định, phê duyệt dự án và thiết kế, dự toán xây dựng công trình.
- Nghị định 62/20125/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện.
- Quy định nghiệm thu kết cấu thép liên kết bu lông cấp điện áp đến 500kV ban hành kèm quyết định 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003 của EVN.
- Quy định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/7/2022 của EVN quy định quản lý chất lượng công trình trong Tập đoàn Điện lực công tác xây trát Việt Nam.
- Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/7/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam: Quy trình an toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.
- Các Quy định hiện hành về bảo hộ lao động, trật tự an toàn giao thông đô thị, bảo vệ môi trường và các văn bản có liên quan khác.

1.2 YÊU CẦU CHUNG VỀ VẬT TƯ THI CÔNG XÂY LẬP DO NHÀ THẦU CUNG CẤP

Tất cả các loại vật liệu, thiết bị dùng cho công trình Nhà thầu phải đảm bảo theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật nêu trong thiết kế kỹ thuật thi công công trình đã được phê duyệt và tuân thủ các quy phạm tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành của ngành điện.

Nhà thầu phải nêu rõ nguồn gốc xuất xứ các loại vật tư, vật liệu do Nhà thầu cung cấp.

Các bản vẽ thiết kế phải được đọc song song với chỉ dẫn kỹ thuật này.

1.2.1 Các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng

Các thiết bị, vật liệu gia công chế tạo và thử nghiệm trong đặc điểm kỹ thuật này tuân theo các quy phạm và tiêu chuẩn được nêu ra dưới đây, hoặc các quy phạm và tiêu chuẩn tương đương được sự chấp thuận bởi nước sản xuất và Chủ đầu tư:

- IEC Ủy Ban Kỹ thuật Điện Quốc tế.
- ASTM Hội thử nghiệm vật liệu Hoa kỳ.
- GOCT Tiêu chuẩn Liên Xô (cũ). Các vật tư thiết bị điện theo tiêu chuẩn này trước đây và hiện nay vẫn vận hành ổn định trên lưới điện truyền tải, phân phối tại Việt Nam.

- TCVN Tiêu chuẩn Việt Nam.

Bất kỳ các chi tiết nào không cụ thể trong tiêu chuẩn và chỉ dẫn kỹ thuật này, sẽ thực hiện theo sự thỏa thuận của Chủ đầu tư.

Nhà thầu có thể đề nghị những quy phạm hoặc những đặc tính kỹ thuật tương đương với các qui phạm hoặc đặc tính đã nêu ở trên. Khi đó Nhà thầu cần nêu chính các thay đổi, lý do thay đổi và nộp bản liệt kê đầy đủ đặc tính vật liệu, các bản vẽ hoặc bản phôi to các đặc tính để thỏa thuận với Chủ đầu tư.

Chất lượng của vật liệu, thiết bị và công trình phải tuân thủ Quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng theo Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12/5/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng và Hướng dẫn quản lý và áp dụng các tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật xây dựng của Bộ xây dựng.

Ngoài các điều khoản nêu trong điều kiện kỹ thuật, trong quá trình thi công các công việc nêu trong hợp đồng, nhà thầu phải tuân theo các qui chuẩn, qui phạm có liên quan được liệt kê dưới đây:

TT	Tên và qui cách	Yêu cầu xuất xứ	Ghi chú
1	Quy định giám sát thi công và nghiệm thu các công trình TBA cấp 110, 220, 500 kV	Theo quy định hiện hành.	
2	Xi măng Portland	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
3	Đá dăm	Đá xay (không dùng sỏi)	
4	Cát vàng	Cát	
5	Cát đen	Không lẫn tạp chất, cát hạt to	
6	Thép AI – AII - AIII	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
7	Gạch xây: đặc, rỗng	Gạch không nung	
8	Gạch lát nền	Granit, Ceramic	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
9	Xi măng trắng	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
10	Thép hình các loại	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận.

TT	Tên và qui cách	Yêu cầu xuất xứ	Ghi chú
			Có nhãn mác
11	Ống cấp thoát nước	PVC loại 1	Có nhãn mác
12	Ống gang, miệng bát	Việt Nam	Có nhãn mác
13	Kính cửa	Loại dày 5mm có màu trà hoặc màu trắng	Có nhãn mác
14	Thiết bị vệ sinh	Việt Nam	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
15	Tôn lợp	Tôn có sóng, màu	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
16	Nhôm làm cửa	Nhôm dày 1,2 mm	
17	Khóa cửa	Nhập ngoại	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
18	Bột màu	Nhập ngoại	Có nhãn mác
19	Đèn huỳnh quang	Theo TCVN hoặc tương đương	Có nhãn mác
20	Cáp lực hạ áp ruột đồng	Theo TCVN hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
21	Điều hòa	Nhập ngoại	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác.
22	Áp tô mát	Nhập ngoại	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
23	Công tắc, ổ cắm	Nhập ngoại	Có nhãn mác
24	Đèn pha	Nhập ngoại	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
25	Đèn trang trí, chống nổ	Liên Doanh	
26	Quạt thông gió	Liên Doanh	
27	Đèn sạc	Nhập ngoại	
28	Bơm hút nước bể dầu	Nhập ngoại	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
29	Thiết bị chữa cháy lắp cố định	NFPA15, UL&FM chứng nhận hoặc các tổ chức tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
30	Van chặn, Van Deluge, khớp nối mềm...	JIS IOK, ANSI B16.9, SCH40 hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
31	Phụ kiện và đường ống đường kính DN15 đến DN200	JIS IOK, ANSI B16.9, SCH40 hoặc tương đương	Có chứng chỉ xác nhận. Có nhãn mác
32	Vật liệu san lấp nền trạm	Đất cát, mua tại địa phương	
33	Gia cố mái dốc nền trạm	Kè mái bằng đá chẻ; vữa XM M75	

1.2.2 Yêu cầu vật liệu đồ bê tông

Các bản vẽ thiết kế thi công phải được đọc song song với Chỉ dẫn kỹ thuật này. Ngoài ra, còn có các yêu cầu cụ thể đối với vật tư thiết bị do Nhà thầu cung cấp như sau:

+ Xi măng

Xi măng sử dụng sẽ là loại xi măng Portland thông dụng theo TCVN2682:2009 và TCVN 6260:2009.

Xi măng phải được cung cấp từ nhà sản xuất có uy tín và có giấy chứng nhận hợp chuẩn quốc gia. Xi măng đưa vào công trình phải có giấy xuất xưởng hoặc phiếu kiểm tra cường độ xi măng và phải được thử nghiệm theo các tiêu chuẩn nêu ở mục 1.2.1. Thời hạn lưu kho xi măng không được quá 3 tháng.

+ Cát, sỏi (Đá)

Cỡ hạt của cát, sỏi (đá) phải theo phải theo TCVN7570:2006 - Cát xây dựng và TCVN7572:2006- Cốt liệu cho bê tông và vữa. Phải được giao đủ khối lượng và kịp thời bảo đảm không gây gián đoạn hay làm ngưng trệ công tác bê tông.

+ Nước

Tất cả nước dùng để trộn bê tông phải là nước sạch, không có dầu, chất kiềm và các chất hữu cơ có hại. Nước để trộn bê tông và bảo dưỡng bê tông phải thoả mãn các yêu cầu TCXDVN302:2004.

+ Phụ gia

Khi Nhà thầu có yêu cầu chấp thuận việc sử dụng các phụ gia, Nhà thầu phải trộn thử các mẫu trộn bê-tông để so sánh chủng loại bê-tông có phụ gia và không có phụ gia và từ đó xác định được đặc tính của chất phụ gia.

+ Cốt thép

Cốt thép (BTCT) phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phù hợp với TCVN1651-1:2008; TCVN1651:2018. Tất cả các loại thép phải được thí nghiệm kiểm tra theo TCVN197:2002 “Vật liệu kim loại- Thử kéo ở nhiệt độ thường” và TCVN198:2008 “Vật liệu kim loại- Thử uốn”.

CHƯƠNG 2. CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP

2.1 VẬT LIỆU

2.1.1 Xi-măng

Xi-măng sử dụng phải phù hợp với yêu cầu tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 6260:2009 và TCVN 2682: 2009. Khi nào sử dụng xi-măng khác với TCVN phải được sự chấp nhận của Chủ đầu tư. Chỉ được sử dụng các loại xi măng theo nguồn cung cấp vật liệu đã được dự kiến.

Bất cứ xi-măng loại nào cũng phải được cung cấp từ nguồn được chấp thuận trước, và nguồn cung cấp này không được thay đổi nếu không được chuẩn duyệt trước. Trừ khi được thỏa thuận khác đi, Xi-măng Portland thông dụng sẽ luôn luôn được dùng.

2.1.2 Cát, đá, sỏi: cần phải có phiếu thử nghiệm.

Cát, đá, sỏi phải được tuân thủ theo TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương.

Cỡ hạt của cát, đá, sỏi phải tuân theo TCVN 7570:2006 - Cốt liệu cho bê tông và vữa

Cát, đá, sỏi phải được giao đủ khối lượng và kịp thời để bảo đảm không gây gián đoạn hay làm ngừng công tác đổ bê-tông.

Nguồn cung cấp đá, cát phải được chấp thuận bởi Chủ đầu tư. Nhà Thầu phải cung cấp các đặc tính vật lý bao gồm các mẫu cát/đá và chi tiết của vật liệu đề nghị sử dụng để được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

Nhà thầu sẽ phải lấy mẫu từ bãi đổ vật liệu theo chỉ định của Chủ đầu tư để thử nghiệm trong phòng thí nghiệm độc lập được chấp nhận. Bất cứ vật liệu nào, theo kết quả của thử nghiệm trên không đạt các tiêu chuẩn áp dụng sẽ được Nhà thầu chuyên chở ra khỏi công trường. Việc thử nghiệm theo đúng tiêu chuẩn Việt Nam.

2.1.3 Nước

Tất cả nước dùng để trộn bê-tông phải là nước sạch, uống được, không có dầu, chất kiềm, những chất hữu cơ tác hại và các chất khác. Nước để trộn bê-tông và bảo dưỡng bê-tông phải thỏa mãn theo TCXDVN 302:2004.

2.1.4 Cốt thép

Cốt thép dùng trong kết cấu BTCT phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phù hợp với TCVN 5574:2018 và phải được lấy mẫu thí nghiệm với các loại cốt thép có đường kính khác nhau. Đối với cốt thép nhập khẩu phải có chứng chỉ kèm theo và phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197-1:2014” Kim loại phương pháp thử kéo” và TCVN 198:2008”Kim loại phương pháp thử uốn”.

Thép nhóm AI

Thép nhóm AII

Thép nhóm AIII

Trên bản vẽ sẽ chỉ định rõ loại thép nào được sử dụng.

Loại đai dùng sẽ là:

Dây thép mềm đen nguội chậm đường kính 6 - 8mm.

Dây thép không rỉ được chấp thuận.

Thép đai chế tạo riêng được chấp thuận

2.1.5 Chứa xi-măng

Xi-măng phải được giữ khô và sử dụng theo kiểu xoay vòng (vào trước ra trước). Nếu xi-măng được giao trong bao, những bao này phải được chứa xếp khỏi mặt đất trong một nhà kho thoáng khí, không dột và chỉ được dùng vào mục đích này. Nhà kho này phải đủ lớn để có đủ xi-măng dùng ít nhất trong 21 ngày và có vách ngăn hay các phương tiện khác để bảo đảm sự phân chia hữu hiệu của các lần giao xi-măng hay loại xi-măng, và để tránh xi-măng bị chết trong nhà kho. Xi-măng giao khối sẽ được chứa trong các thùng chứa chống ẩm có trang bị đầy đủ các máy quay để bảo đảm việc phân phối đồng đều và lấy xi-măng ra.

Bất cứ xi măng nào đã bị hư hỏng chất lượng hay nhiễm bẩn trong bất kỳ cách nào, phải được đem ra khỏi công trường.

2.1.6 Chứa cát đá

Cát, đá sẽ được chứa kế cận các máy trộn bê-tông, trên những nền bê-tông khô ráo với những vách ngăn cứng rắn giữa các cỡ và loại đá khác nhau để tránh tình trạng trộn lẫn và bị bẩn.

2.1.7 Nơi chứa cốt thép và các cấu kiện thép

Cốt thép sẽ được chứa theo kích cỡ, loại và chiều dài, cách ly khỏi mặt đất bằng các miếng kê vừa đủ và có đường chuyên chở sạch sẽ hoặc được chứa trên những bề mặt được tráng nhựa hay xi-măng sạch.

2.1.8 Các loại vật tư khác:

Chúng loại và chất lượng phải đảm bảo đúng yêu cầu của Hồ sơ thiết kế. Trường hợp Nhà thầu muốn thay đổi chủng loại vật tư phải có sự đồng ý của Chủ đầu tư.

Tất cả các vật liệu xây dựng do Nhà thầu đưa vào công trường đều phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư trước khi đưa vào sử dụng.

2.2 THỬ NGHIỆM VẬT LIỆU

2.2.1 Tổng quát

Nhà Thầu sẽ cung cấp thiết bị cần thiết, nhân công, và chịu chi phí thử nghiệm tất cả vật liệu, trong suốt thời gian thi công. Sau khi được thử nghiệm lần đầu và được chấp thuận, trách nhiệm của nhà thầu sau đó là bảo đảm các lần giao hàng tiếp theo sẽ tuân theo chất lượng, thành phần hạt và nếu cần đến màu của mẫu đã được duyệt.

Một bản sao của tất cả kết quả thử nghiệm sẽ được giữ ở công trường của Nhà Thầu. Bản sao này sẽ xác định các thử nghiệm đối với công trình liên hệ. Một bản gốc của kết quả thử nghiệm sẽ được cấp cho Chủ đầu tư trước khi đưa vào sử dụng.

Thử nghiệm vật liệu sẽ được thực hiện đúng như TCVN cho các loại nguyên vật liệu sử dụng tại công trường.

2.2.2 Xi-măng và cốt thép

Kết quả thí nghiệm của Nhà sản xuất là đầu vào. Trước khi thi công, Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các chứng chỉ thí nghiệm của nhà sản xuất. Các chứng chỉ của nhà sản xuất được thiết lập theo đúng như các tiêu chuẩn liên hệ và sẽ được công nhận như bằng chứng là vật liệu đã tuân theo đúng tiêu chuẩn.

Sau khi nhận được kết quả thí nghiệm của Nhà sản xuất, Chủ đầu tư phải kiểm tra lấy mẫu tại hiện trường để làm thí nghiệm kiểm chứng.

Sau khi có kết quả thí nghiệm kiểm chứng Chủ đầu tư có thể yêu cầu thử nghiệm nếu họ xét thấy có nghi ngờ về chất lượng vật liệu.

2.2.3 Cát, đá

Một tuần trước khi thực hiện công tác đổ bê-tông đầu tiên và khi được yêu cầu, Nhà Thầu sẽ phải cung cấp danh sách để được chấp thuận về địa điểm của các nơi lấy cát, hàm đá, hoặc các cơ sở sản xuất mà từ đó cung cấp cát, đá cho Nhà Thầu cùng với các mẫu cần thiết và bằng chứng cho thấy là vật liệu tuân theo các đòi hỏi của Tiêu chuẩn tương ứng.

2.2.4 Bê-tông - tính chất tổng quát

Phương pháp để mô tả đặc tính của bê-tông là phương pháp được qui định trong TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương.

Nhà Thầu sẽ cung cấp tất cả máy móc dụng cụ cần thiết tuân thủ theo đúng TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương (hoặc có hợp đồng nguyên tắc với các cơ quan có chức năng), để thử nghiệm bê-tông tại công trường.

2.2.5 Thử nghiệm cấp phối bê-tông sơ khởi

Các lần trộn bê-tông sơ khởi để thử nghiệm các mẫu bê-tông dùng cho việc thử nghiệm cường độ nén sẽ được nhà thầu xây dựng thực hiện theo đúng như TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương với nội dung bao gồm:

a- Không được phép trộn bê-tông bằng thủ công. Các lần trộn sẽ được thực hiện ở các máy trộn trong phòng thí nghiệm hay tương đương.

b- Khối lượng của vật liệu cho mỗi lần trộn phải vừa đủ để bảo đảm lần trộn bê-tông đó theo đúng sự khuyến cáo của nhà chế tạo máy trộn bê-tông.

c- Đối với mỗi mác hay chủng loại bê-tông như đề nghị, cần thực hiện ba lần trộn thử, mỗi lần sử dụng các thành phần như được đề nghị, mỗi lần trộn vào mỗi ngày khác nhau. Từ mỗi lần trộn thử, sẽ lấy 6 mẫu bê-tông ra để thử nghiệm, 3 mẫu được thử vào lúc 7 ngày, 3 mẫu thử vào lúc 28 ngày (nếu sử dụng loại bê-tông cứng nhanh, thời gian thử nghiệm sẽ giảm xuống còn 4 và 14 ngày, theo thứ tự đó). Các lần trộn thử nghiệm sẽ nhằm mục đích xác định cường độ nén trung bình mục tiêu như được thể hiện ở đoạn “d” và “e” sau đây.

d- Cường độ nén trung bình mục tiêu sẽ là cường độ nén tiêu chuẩn đòi hỏi, hay như là được định nghĩa bởi TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương. Yêu cầu này được xem như thỏa mãn nếu cường độ trung bình của 3 mẫu thử nghiệm lớn hơn cường độ nén trung bình

mục tiêu. Cũng như thế, sự sai biệt của kết quả thử nghiệm của 3 mẫu trong một lần trộn không được vượt quá 15% kết quả trung bình của lần trộn đó, và sự sai biệt của kết quả trung bình của mỗi lần pha trộn không được quá 20% kết quả trung bình chung của các lần pha trộn.

e- Trong thời gian thi công, Chủ đầu tư có thể yêu cầu thực hiện các mẻ trộn thử nghiệm được thực hiện trước khi có sự thay đổi đáng kể về vật liệu hay về các thành phần của vật liệu được sử dụng. Không cần phải thực hiện các lần trộn thử nghiệm này nếu việc điều chỉnh thành phần trộn đáp ứng các yêu cầu trong TCVN hoặc tương đương.

2.2.6 Thử nghiệm về độ sụt

Thử nghiệm về độ sụt như được mô tả trong TCVN 3106:1993.

Sự thuần nhất của bất cứ chủng loại nào của bê-tông sẽ phải được kiểm tra ít nhất mỗi ngày một lần trong thời gian đổ bê-tông, và nhiều hơn nếu độ ẩm của cát - đá bị thay đổi.

2.2.7 Thử nghiệm cường độ nén của bê-tông

+ Lấy mẫu

Phương pháp lấy mẫu hỗn hợp bê tông theo TCVN 3105:1993

Mẫu bê tông được đúc thành viên theo các tổ. Tổ mẫu thử chống thấm gồm 6 viên; tổ mẫu thử mỗi chỉ tiêu khác gồm 3 viên.

Đối với các kết cấu bê tông toàn khối và hỗn hợp bê tông thương phẩm: một (01) tổ mẫu để xác định cường độ nén của bê tông ở tuổi 28 ngày đêm.

Ngoài ra, nếu bê tông còn phải đảm bảo các yêu cầu khác (độ chống thấm, độ mài mòn, cường độ kéo uốn, cường độ nén ở tuổi 180 ngày...) thì phải đúc thêm số tổ mẫu tương ứng để thử các tính chất đó.

Trừ phi được yêu cầu một cách khác đi bởi Chủ đầu tư, mẫu thử nghiệm sẽ được lấy ra cho các hạng mục chính như sau:

Móng, khung, mái nhà điều hành

Móng, khung, mái nhà nghỉ ca

Móng trụ đường dây đầu nối

Móng máy biến thế lực

Móng thiết bị

Mương cáp

Móng trụ dàn 110kV

Đường ô tô trong trạm

Tại hiện trường, mẫu được lấy tại đúng vị trí cần kiểm tra. Đối với bê tông toàn khối - tại nơi đổ bê tông, đối với bê tông sản xuất kiện đúc sẵn tại nơi đúc sản phẩm, đối với bê tông trạm trộn hoặc trong quá trình vận chuyển – tại cửa xả của máy trộn hoặc ngay trên dây chuyền vận chuyển.

+ Thử nghiệm và công tác chuẩn bị

Các mẫu thử nghiệm sẽ được chế tạo và thử nghiệm theo đúng TCVN 3118:1993 và TCVN 3119:1993 với điều kiện:

Nếu bê-tông được đầm rung ở công trường hay ở công trình như thế nào thì mẫu thử nghiệm cũng phải được rung một cách tương tự.

Các mẫu thử nghiệm phải được chuyên chở từ công trường đến phòng thử nghiệm trong những thùng gỗ được cấu tạo chắc chắn và có lớp lót để bảo vệ các mẫu thử này.

2.2.8 Tuân theo các yêu cầu qui định

Yêu cầu được xem như thỏa mãn nếu không có mẫu thử nghiệm nào có cường độ nhỏ hơn cường độ qui định tối thiểu và sự khác biệt giữa cường độ nhỏ nhất và lớn nhất không nhiều hơn 20% của cường độ trung bình này.

Nếu các mẫu thử nghiệm trong ngày không thỏa mãn với qui định kỹ thuật này, khi đó công trình đang tiến hành có liên quan đến sẽ phải được sửa đổi, thử nghiệm tại chỗ hay bị loại bỏ, với sự quyết định của Chủ đầu tư.

2.3 CÔNG TÁC THI CÔNG

2.3.1 Trộn Bê-tông

Trước khi đổ bê tông Nhà thầu phải mời đại diện Chủ đầu tư, Tư vấn giám sát và tư vấn thiết kế nghiệm thu phần đóng cọc cừ gia cố nền, đệm cát (nếu có) bê tông lót, lắp đặt cốt thép móng, kết cấu ván khuôn... Mọi sai sót không đúng theo qui định kỹ thuật phải được Nhà thầu sửa lại hoàn chỉnh và phải được Chủ đầu tư chấp thuận mới được tiếp tục thi công.

Thành phần của các chủng loại bê-tông khác nhau cần thiết cho công trình được tính sao cho các lần trộn bê-tông tuân theo các yêu cầu được đưa ra như các bảng sau đây:

Bảng 2.1: Kiểm soát chất lượng bê-tông dùng xi-măng Portland

Danh xưng (Grade) má c	Cường độ Đặc trưng Của mẫu thử (N/mm ²)	Kích thước Đá Lớn nhất (mm)	Hàm lượng xi-măng Tối đa (Kg/m ³)	Hàm lượng xi-măng tối thiểu (Kg/m ³)	Tỉ số tối đa Nước/xi-măng (tỉ số theo Trọng lượng)
(C10)100	10	40	250	175	0.65
(C15)150	15	20	300	210	0.65
(C20) 200	20	20	400	250	0.65
(C25)250	25	20	500	275	0.65
(C30)300	30	20	500	300	0.6

Bảng 2.2: Các giới hạn hoạt tính và phạm vi sử dụng

Vị trí	Mác bê-tông	Độ Sụt (mm)	Hệ số đầm nén
Móng các cấu kiện khác Cọc bê tông cốt thép	C10, C15, C20, và C25 C30	35 đến 75 40 đến 80	0,92 đến 0,95 0.92 đến 0.95

Nhà Thầu phải chú ý đặc biệt đến sự kiện là trong bất kỳ trường hợp nào xi-măng nhiều Oxit Nhôm đều không được dùng đến trong bất cứ hạng mục công trình nào.

Bê-tông phải đủ dẻo để có thể đổ vào các góc cạnh của ván khuôn và quanh chu vi của cốt thép mà không bị phân ly hay nước tụ tập ở trên mặt thoáng. Khi tháo gỡ ván khuôn, mặt bê-tông phải có một mặt khá láng, không bị tổ ong, nứt nẻ, hay đóng quá nhiều nước và đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật như được chỉ định.

Trước khi bắt đầu công tác, Nhà Thầu phải đệ trình đề nghị chi tiết và nếu được Chủ đầu tư yêu cầu, Nhà Thầu sẽ chứng minh là tính linh hoạt đó thích hợp và các đề nghị là thực tế và hữu lý.

Nếu Nhà Thầu muốn thay đổi nguồn cung cấp bất kỳ thành phần vật liệu nào, việc đầu tiên là Nhà Thầu phải thực hiện các lần trộn thử và nhận được sự chấp thuận đồng ý của Chủ đầu tư.

2.3.2 Bê-tông trộn sẵn từ các nhà máy sản xuất

Tất cả chi tiết của qui định kỹ thuật này cũng áp dụng được cho bê-tông trộn sẵn. TCVN hoặc tiêu chuẩn tương đương chỉ được áp dụng nếu không tương phản/nghịch lý với qui định kỹ thuật này. Phải có sự chấp thuận bằng văn bản từ Chủ đầu tư để có thể sử dụng bê-tông trộn sẵn cũng như mỗi lần thay đổi nguồn cung cấp. Bê tông trộn sẵn phải có phiếu xuất xưởng cho từng xe, lấy mẫu thử độ sụt trước khi sử dụng tại công trường, lấy mẫu thí nghiệm ép mẫu bê tông theo đúng qui định.

2.3.3 Cân lường vật liệu

Số lượng của xi măng, cát đá sẽ được cân lường theo trọng lượng. Căn cứ vào cấp phối bê tông Nhà thầu có thể chọn các dụng cụ đo đếm theo thể tích (thùng, cần xé,...) để thể hiện tỷ lệ trọng lượng theo đúng cấp phối, tỷ lệ theo thể tích này phải được Chủ đầu tư chấp thuận trước khi đổ bê tông.

Một bàn cân riêng biệt sẽ được dành cho việc cân xi măng.

Xi măng có thể cân lường bằng cách đếm từng bao nguyên xi măng cho những lần pha trộn. Lượng nước có thể đo lường theo dung tích hay trọng lượng. Bất kỳ chất độn hay phụ gia ở dạng rắn nào cũng có thể được cân lường theo dung tích hay trọng lượng, còn chất độn hay phụ gia dẻo hay lỏng có thể cân lường theo dung tích hay trọng lượng. Hàm lượng nước phải được cân lường một cách chính xác và được điều chỉnh theo thời gian để bù trừ cho sự thay đổi độ ẩm của cát hay đá, theo các phương pháp được chấp thuận.

Hàm lượng nước cho mỗi lần pha trộn bê tông phải được điều chỉnh sao cho bê tông đạt tính linh hoạt như lần pha trộn thử hoặc theo như bảng 3, tùy sự thích hợp.

Độ chính xác của các dụng cụ đo lường là $\pm 3\%$ cho khối xi măng, nước hay tổng số cát, đá được đo và trong vòng $\pm 5\%$ cho khối lượng chất phụ gia sử dụng. Tất cả các dụng cụ đo lường phải được bảo dưỡng ở tình trạng sạch sẽ và ở điều kiện hoạt động tốt, cùng với các chứng chỉ chuẩn định thích hợp.

Thời gian trộn không được thấp hơn thời gian nhà chế tạo máy sử dụng khi đánh giá hoạt động của máy. Hỗn hợp bê tông được trộn cho tới khi có sự trộn lẫn đồng đều của vật liệu và vữa bê tông phải thuần nhất về màu sắc. Tất cả lượng nước sẽ được đổ vào phần tư thời gian đầu tiên của thời gian trộn, ở đây thời gian trộn được kết thúc từ lúc tất cả các chất

rắn được đổ vào bể trộn. Trong bất kỳ cách nào, không được sửa đổi vữa bê tông bằng cách thêm nước vào hay các chất khác nữa. Khi ngừng công tác, kể cả thời gian ngừng ngắn để nghỉ ngơi, ăn cơm hay các lý do khác, máy trộn và các thiết bị vận chuyển khác phải được rửa sạch hoàn toàn bằng nước sạch.

Việc đổ bê tông phải liên tục khi cần thiết mới được ngưng đổ tại các mạch ngừng, vị trí mạch ngừng phải do thiết kế cung cấp được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

2.3.4 Kiểm soát cường độ bê tông của các cấp phối theo thiết kế

+ . Điều chỉnh thành phần trộn

Trong lúc sản xuất, việc điều chỉnh thành phần trộn có thể được thực hiện để điều chỉnh sự thay đổi về cường độ và đạt đến gần cường độ trung bình mục tiêu. Các điều chỉnh như thế được xem như là phần kiểm soát đúng đắn sự sản xuất, tuy nhiên các giới hạn quy định về hàm lượng xi măng tối thiểu và tỷ số tối đa về xi măng phải tuân thủ. Sự thay đổi về hàm lượng xi măng phải được thông báo. Việc điều chỉnh thành phần pha trộn sẽ có ảnh hưởng sự thay đổi định mức đang sử dụng.

+ Sự thay đổi định mức đang sử dụng

Sự thay đổi định mức sử dụng dùng để phán đoán sự tuân thủ của vật liệu bê tông theo cường độ đặc trưng được chỉ định trở nên thích hợp khi có khá đầy đủ các thử nghiệm chứng minh cho thấy các định mức được xác định trước đây đã trở nên quá lớn hay quá nhỏ. Sự tính toán định mức trở lại phải đúng như TCVN, nhưng dù cho số liệu tính toán trở lại của định mức chắc chắn là khác hơn số liệu đã được dùng trước đây, sự chấp nhận số liệu định mức mới này sẽ không được minh chứng nếu hai trị số khác nhau ít hơn 18% khi căn cứ vào thử nghiệm của hơn 40 mẻ trộn riêng biệt, hay ít hơn 11% khi căn cứ thử nghiệm hơn 100 mẻ trộn riêng biệt, hay ít hơn 5% khi căn cứ vào thử nghiệm của 500 mẻ trộn riêng biệt.

Khi chấp nhận số liệu định mức tính toán trở lại, nó trở thành số định mức được dùng để thẩm định sự đảm bảo cường độ đặc trưng của bê tông sản xuất đó theo sự thay đổi.

+ Chuyên chở và đổ bê tông

Bê tông được chuyên chở theo phương cách bảo đảm chất lượng và độ thuần nhất và đến nơi đổ. Thùng chứa và các thiết bị để chuyên chở bê tông sản xuất từ xi măng Portland hay xi măng sulfate cao sẽ không được lẫn lộn với bê tông hay vữa của loại xi măng khác.

Bê tông phải được đổ vào vị trí cuối cùng càng sớm càng tốt theo tình trạng thực tế cho phép sau khi trộn hoàn tất. Đầm nén bê tông sẽ thực hiện trong vòng 20 phút kể từ lúc vữa bê tông ra khỏi máy trộn. Khi bê tông trộn sẵn được cung cấp trong những bồn trộn có máy quay và tuân theo TCVN, thời gian tổng cộng giữa lúc đổ nước vào khối trộn và đầm nén sẽ không quá 2 giờ. Không được đổ nước vào khối trộn khi bê tông đã rời khỏi bồn trộn.

Bê tông không được đổ ở độ cao quá mức để gây ra sự phân ly, các bề mặt không được mong muốn hay phẩm chất kết cấu khiếm khuyết (chiều cao cực đại cho từng bê tông

là 1,5 m). Khi đổ bê tông từ những ống mềm dẻo, những ống này không được đóng màng xi măng hay cục xi măng cứng.

Vữa bê tông không được đổ vào bất kỳ phần nào của kết cấu nếu khuôn ván, gô kê và cốt thép chưa được đặt xong như quy định. Những khoảng trống để đổ bê tông phải sạch và không có nước đọng.

Khi bê tông được đổ vào những bề mặt hấp thụ nước, cần biện pháp để phòng tránh để khả năng nước từ bê tông đổ vào hấp thụ bởi bề mặt thấm nước này.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo là các cốt thép và các phần chôn của các vật liệu khác không bị xô dịch.

Bê tông phải được đổ vào một cách liên tục giữa các mối nối để tạo thành một khối đồng nhất không bị phân lớp.

Các nền móng phải được đổ trong một lần cho đến hết chiều sâu và bề mặt phải làm phẳng một cách cẩn thận. Biện pháp thi công xây dựng phải được sắp xếp sự co rút của bê tông có thể xảy ra mà không bị cản trở bởi phần khác của kết cấu.

Bê tông đổ vào những hố đào có be bằng gỗ sẽ được đổ nén sát vào mặt hố đào khi gỗ được rút ra.

Tất cả bê tông phải được đổ liên tục đến khi xong công tác hay đến một mối nối đã được định trước. Phương pháp đổ phải làm sao cho giảm thiểu sự mất mát xi măng và phân ly của vật liệu và phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

2.3.4.1 Kiểm soát cường độ bê tông

Căn cứ vào thành phần cốt liệu được đưa vào công trường, thiết kế cấp phối bê tông và kết quả thí nghiệm ép bê tông do Nhà thầu cung cấp. Chủ đầu tư sẽ kiểm tra lại bằng súng bật nảy, siêu âm hoặc thuê cơ quan kiểm tra chất lượng kiểm chứng lại.

2.3.5 Đầm nén bê-tông

Bê-tông phải được đầm nén đều khắp bằng phương pháp rung cơ học để tạo được một khối rắn chắc đồng nhất với một bề mặt láng được chỉ định.

Đầm nén phải được hoàn tất trước khi bê-tông đông đặc lần đầu tiên. Bê-tông đông đặc từng phần sẽ không được tái sử dụng hay dùng đến. Sự dịch chuyển của ván khuôn có thể tránh được bằng cách đổ và đầm nén bê-tông theo từng lớp mỏng và đổ nhanh liên tiếp.

Lưu ý đổ bê-tông cẩn thận vào chung quanh các cốt thép, các phần chôn vào bê-tông và các góc cạnh của ván khuôn. Việc đầm rung được thực hiện bằng các máy rung nhúng vào bê-tông hay các máy rung bề mặt trong trường hợp tráng bê-tông, loại máy rung và số lượng máy phải đủ dùng cho công tác đang tiến hành (tần số rung từ 160 đến 360 Hz). Được phép sử dụng máy rung ngoại vi gắn vào máy rung khác. Không được cột máy vào các cốt thép và phải tránh sự va chạm vô ý của máy rung vào các cốt thép.

Đầu rung và động cơ phải có kích thước tương xứng với kết cấu đang thi công (có nghĩa là máy rung nhỏ không thể được dùng cho khối lượng bê-tông lớn, và máy lớn không thể sử dụng cho các tường mỏng hay các mặt cắt có đặt rất nhiều cốt thép). Cần bố trí một thợ sửa sắt lạnh nghề để theo dõi từ đầu đến cuối việc sửa chữa những sự di chuyển sai lệch.

Công tác đầm rung phải được thực hiện bởi một thợ điều hành có khả năng, kinh nghiệm và thực hiện sao cho không gây ra ảnh hưởng tai hại đến bê-tông mới cứng bên cạnh.

Công tác đầm nén sẽ được thực hiện liên tục cho đến khi bê-tông đạt được trạng thái đầm nén tối ưu khi các bọt không khí không còn bề trên bề mặt và tất cả các đá rời đã được hấp thụ vào khối bê-tông, bề mặt không còn loang lổ, ẩm và chiếu sáng. Các máy rung sẽ được dùng để đè nén bê-tông vào các cạnh của ván khuôn và lúc nào cũng phải có bê-tông đầy đủ phần trước các máy rung.

Máy rung bề mặt chỉ được phép sử dụng đến khi các cốt thép được đặt thành từng lớp song song nằm ngang hoặc khi sự xếp đặt hay mật độ thích nghi với cách đầm này. Công tác đầm nén phải được duy trì cho đến khi thấy lớp hồ xuất hiện ở bề cạnh của mặt rung, tuy nhiên máy rung không được phép đứng yên, vận tốc di chuyển phải được phép điều chỉnh để có mức độ rung vừa đủ cho bê-tông. Ngay sau khi rung, bề mặt của nền móng phải được làm phẳng bằng dụng cụ cào mặt hay “bay” để có bề mặt mong muốn. Tuy nhiên lớp mặt này, phải được giữ ở mức độ tối thiểu tuyệt đối.

Bình thường, máy rung sẽ được nhúng vào các điểm cách nhau từ 0,5m tới 0,75m và với thời gian từ 5 tới 10 giây. Chiều sâu tối đa của bê-tông rung sẽ không quá 0,8m. Mỗi lớp bê-tông phải được đầm khi đổ bê-tông lớp trên. Máy rung phải được đặt trên mặt vữa bê-tông trong thời gian sớm nhất để có thể tự chìm vào trong khối bê-tông dưới sức nặng của máy rung. Máy rung không được đè vào bê-tông khi đã bắt đầu đông, nhưng phải xuyên qua phần bê-tông bên dưới lớp bê-tông đang được đổ để đầm nén bê-tông và loại trừ sự phân lớp bê-tông.

Trước khi khởi đầu công tác đổ bê-tông, Nhà Thầu XD phải chứng minh cho Chủ đầu tư, sự hữu hiệu của phương pháp đầm nén bê-tông trên một khoảng thử của công tác. Trong trường hợp phương pháp của Nhà Thầu XD không đạt yêu cầu, Nhà Thầu XD sẽ có trách nhiệm làm lại hạng mục công trình.

2.3.6 Bảo dưỡng bê-tông

Bê-tông phải được bảo dưỡng khỏi ảnh hưởng xấu của điều kiện khí hậu sau khi đổ. Cần có các biện pháp thích hợp để tránh bê-tông khỏi bị bốc hơi nước quá nhiều từ bề mặt do nhiệt độ cao.

Bê-tông phải được bảo dưỡng ít nhất là 7 ngày, khi dùng xi măng Portland thông dụng hay 4 ngày khi dùng xi-măng đông nhanh, trừ phi Chủ đầu tư đồng ý cho phép thời gian ngắn hơn.

Trong thời kỳ bảo dưỡng bề mặt lộ ra ngoài, mặt phẳng của bê-tông phải được che phủ khỏi bị bốc hơi quá đáng bằng các phương pháp sau:

Ván đóng sát bề mặt bê-tông.

Trực tiếp và liên tục dùng nước, dưới dạng một lớp sương mỏng để không làm hư hỏng bề mặt.

Bao phủ với một lớp không thấm nước sát với bề mặt bê-tông để tránh sự lưu thông quá đáng của không khí.

Dùng màng bảo dưỡng bề mặt

Các phương pháp khác được chấp thuận.

Trong bất kỳ trường hợp nào, phương pháp bảo dưỡng không được làm hư hỏng bề mặt đã hoàn tất.

Không được phép đi lại hay đè tải trọng lên bê-tông cho đến khi bê-tông đủ cứng để có thể chịu tải mà không ảnh hưởng đến bê-tông.

2.3.7 Mặt nổi thi công

Mặt nổi thẳng đứng sẽ được thành lập bằng cách bỏ vào một mặt cứng hay một tấm kim loại co giãn được để xuyên qua lớp cốt thép liên tục mà không bị biến dạng, hay làm dôi chỗ các cốt thép. Tại các mối nối kết cấu như thế, lớp bề mặt mỏng của bê-tông mới đổ sẽ được lấy đi bằng một trong các phương pháp sau đây:

Khi bê-tông vẫn còn tươi, cạo để lộ các viên đá lớn bằng cách phun sương nhẹ, hay bằng một lớp không khí và nước, trợ giúp thêm bằng cách dùng cọ quét qua khi thấy cần thiết.

Sau khi bê-tông đã đông cứng, cần phun cát hay dùng súng rung nhỏ để làm lộ các viên đá ra nhưng không làm hư hỏng hay lỏng lẻo các viên đá đó.

Những điều ghi trên cũng được áp dụng cho mặt nổi phẳng nằm ngang và được thực hiện một giờ sau khi đổ bê-tông, bằng cách dùng một cọ mềm hay nước. Nếu Nhà Thầu không thực hiện các qui định này, Nhà Thầu sẽ bị buộc phải đục bề mặt này tới độ sâu 12mm.

Ngay trước khi đổ lớp bê-tông kế cận, mặt phẳng nối kết sẽ được quét cọ khô hay thổi dưới áp suất, hoàn toàn sạch, làm ướt và tô một lớp mỏng hồ xi-măng mới dày khoảng 12mm, giống hệt với tất cả đặc tính hiện diện của bê-tông được đổ.

Đối với các bề mặt lộ ra, Nhà Thầu phải cẩn thận duy trì một cạnh nằm ngang không bị gãy, nứt nẻ ở cạnh lộ ra hay tô một cạnh vát hay bất kỳ cách nào được chấp thuận.

Bất kỳ mối nối thi công nào trong công tác nền móng đều phải được giạt bậc và chồng nhau 600mm, các mặt phẳng nối phải được chuẩn bị và tô trát như được mô tả ở phần trên.

2.3.8 Hồ sơ kỹ thuật trong quá trình thi công

Nhà thầu phải cung cấp cho Chủ đầu tư các bản vẽ, bảng tính toán công tác ván khuôn, giàn chống và các công tác tạm thời có liên quan do Nhà thầu đề nghị sử dụng.

Sự chấp thuận của các đề nghị này sẽ không làm cho nhà thầu hết trách nhiệm về sức chịu đựng đầy đủ của ván khuôn trong bất kỳ trường hợp nào. Các giàn chống trong bất kỳ trường hợp nào cũng phải được truyền bá một cách rộng rãi, đồng thời công tác thiết kế, lắp dựng giàn giáo, các cấu kiện và công tác tạm thời phải tuân theo các chuẩn mực thực hành tương ứng như các kết cấu vĩnh viễn.

2.3.9 Thi công ván khuôn

Trước khi thi công ván khuôn, các bản vẽ ván khuôn và giàn chống của nhà thầu phải được Chủ đầu tư chấp thuận.

Ván khuôn phải được lắp đặt thẳng và vuông góc. Khi những vật nghiêng hay cạnh được yêu cầu trên bản vẽ, các vật nghiêng này phải được cắt một cách chính xác theo đúng kích thước để tạo thành một mối nghiêng phẳng phiu và liên tục. Các tấm ván khuôn phải có cạnh ngay, vuông cho phép lắp đặt chính xác và tạo một góc cạnh gọn ghẽ ở các mối nối thi công trong bê-tông.

Các tấm ván khuôn phải được ghép chặt ở các mặt nối theo phương thẳng đứng hay nằm ngang, trừ phi được chỉ định khác đi.

Ở các mối nối thi công, ván khuôn phải đóng kín sát vào bê-tông đã đông cứng từ những lần đổ trước để tránh tạo thành các bậc giập hay gờ cạnh trong bê-tông làm mất vữa bê-tông.

Ở những cạnh ngoài của bộ móng phải được đổ với một vật góc nghiêng. Khuôn ván phải thích hợp với phần kết cấu ở bất kỳ khía cạnh nào và phải cao tới mặt hoàn tất đòi hỏi của bê-tông. Nếu làm bằng gỗ, mẫu khuôn sẽ phải được chế tạo từ gỗ tốt trong mùa, đóng theo kích cỡ và đủ dày để chống lại áp suất của bê-tông ướt mà không bị biến dạng. Các khuôn phải được định vị chắc chắn và được giằng chéo vững vàng để đủ sức chịu đựng mà không bị chuyển vị, cong vênh hay bất cứ loại chuyển dịch nào, dưới trọng lực của công trình, sự đi lại của công nhân, vật liệu và máy móc.

Chêm và kẹp phải được dùng càng nhiều càng tốt thay vì đinh. Việc sử dụng bù lon, dây thép, miếng bít, thép cột, thép giữ hay bất kỳ phương tiện nào để chống đỡ ván khuôn đều được chấp nhận, nhưng phải giữ ở mức tối thiểu. Ván khuôn cho cột và tường phải được lắp đặt đủ bảo đảm việc đổ bê-tông tới độ cao đòi hỏi trong một lần đổ mà thôi.

Bê-tông chỉ được đổ, khi các hệ thống ván khuôn và giàn giáo được Chủ đầu tư kiểm tra và chấp thuận.

2.3.10 Ván khuôn - các lỗ, rãnh, chêm hay kê v.v...

Lỗ và các rãnh cần được chế tạo trước chớ không được cắt ngay trong thịt bê-tông, Nhà Thầu phải bảo đảm là các lỗ hay rãnh cần thiết, gồm tất cả các bu -lon neo sẽ được chế tạo cẩn thận ở các vị trí chính xác và bằng các phương tiện cần thiết trước khi đổ bê-tông. Dây dẫn điện ngầm, ống và những phụ kiện liên kết đặc biệt sẽ được đổ bê-tông bao phủ ở bất kỳ nơi nào đổ được và phải ở trong các vị trí chính xác được mô tả trên bản vẽ. Nhà Thầu có trách nhiệm bảo đảm sự phối hợp toàn diện với các nhà thầu khác trong việc lắp đặt các chi tiết này.

Các lỗ chỉ được khoan thẳng vào thịt bê-tông trong trường hợp đặc biệt và với sự cho phép của Chủ đầu tư. Trong trường hợp này, Nhà Thầu phải cẩn thận tuyệt đối để không làm cho cốt thép bị hư hỏng. Vật liệu và vị trí của thép đai nào đi qua bê-tông sẽ phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư. Trừ khi sự ăn mòn của đai thép không quan trọng, có thể tháo gỡ vừa đủ đai thép sao cho không có phần nào của đai thép được chôn trong bê-tông

gần bề mặt phẳng hoàn chỉnh hơn là bề dày qui định của lớp bảo vệ cốt thép. Bất cứ lỗ trống nào còn lại sau khi tháo bỏ đai thép ra phải được nhồi đầy bê-tông và vữa chèn có thành phần được chấp thuận trước và phải thỏa mãn yêu cầu của Chủ đầu tư.

2.3.11 Làm sạch ván khuôn

Khoảng trống để đổ bê-tông không được có chất bẩn, rác, vụn vảnh, mạc cưa, bụi, các dây kẽm nối kết, v.v... trước khi đổ bê-tông. Ván khuôn 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 chấp thuận. Cần thận không để chất dầu lót này hay chất khác tiếp xúc với cốt thép hay với bê-tông ở các mối nối liên kết khác. Ván khuôn phải được làm sạch hoàn toàn sau khi sử dụng. Ván khuôn bị hư hỏng hay méo mó sẽ không được sử dụng.

2.3.12 Ván khuôn: các chất làm đông chậm

Các chất làm đông chậm ở bề mặt sẽ không được sử dụng trừ phi được Chủ đầu tư cho phép.

2.3.13 Ván khuôn: tháo dỡ

Khi ván khuôn dùng cho các bề mặt thẳng đứng như các mặt hông của móng được tháo dỡ trong vòng ít hơn 15 giờ ở 16°C, Nhà Thầu phải cẩn thận tránh không làm hư hỏng bê-tông đặc biệt là các cạnh nhô ra và các chi tiết chôn sẵn.

Các biện pháp bảo dưỡng bê-tông thích hợp cần được thực hiện ngay sau khi tháo dỡ các ván khuôn thẳng đứng ở giai đoạn này và đồng thời bê-tông phải được bảo vệ khỏi bị nhiệt độ thấp hay nhiệt độ cao bằng các phương pháp cách nhiệt thích hợp.

Nhà Thầu có trách nhiệm tháo dỡ tất cả các thành phần của ván khuôn, các ván đỡ hay các thành phần chống đỡ nào của khuôn bê-tông một cách an toàn.

Bảng 2.3: Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ ván khuôn

Loại Ván Khuôn	Thời gian tối thiểu trước khi tháo dỡ	
	Nhiệt độ bề mặt của Bê-tông	
	16°C	7°C
- Ván khuôn thành đứng cho móng	12 giờ	15 giờ
- Ván khuôn đứng cho cột (trong trường hợp áp dụng được)	12 giờ	15 giờ

2.3.14 Dung sai cho phép của bê-tông sau khi khô đối với bê-tông đổ tại chỗ

Trừ khi được chỉ định trên bản vẽ, và trừ khi dung sai trên bản vẽ nghiêm ngặt hơn như được mô tả trong qui định kỹ thuật này, sự sai lệch tối đa cho phép về kích thước và cao độ ở những kết cấu đã hoàn tất theo chỉ định, hay tính toán, trên bản vẽ được qui định dưới đây.

Các kết cấu công trình bị sai lệch vượt quá các dung sai này sẽ không được Chủ đầu tư chấp nhận nghiệm thu.

Bảng 2.4: Nền móng thiết bị nặng và kiến trúc bằng thép nặng

Nền móng thiết bị nặng và kiến trúc bằng thép nặng
--

1)- Vị trí của đường tim trên mặt bằng từ Trục chính gần nhất	+/-5mm
2)- Kích thước toàn bộ ván khuôn trên mặt bằng, (độ lệch tim được cho bởi mục 1 ở trên) * cho tới 10.000mm * trên 10.000mm	5mm & + 20mm 5mm & + 35mm
3)- Cao độ tạo chuẩn cho mặt bê-tông lót	20mm & + 5mm
4)- Cao độ mặt phẳng trên của bê-tông (với điều kiện là sự không đồng đều của bề mặt được giới hạn ở 5mm cho mỗi 3000mm). * Nhám * Phẳng	20mm & + 5mm +/-5mm
5)- Vị trí đầu bu lông có vỏ bọc ngoài (sleeved) (đối với trục chuẩn)	+/- 5mm
6)- Độ thẳng đứng của bu lông có vỏ bọc ngoài	5 trên 1000 (5 phần ngàn)
7)- Vị trí của đầu bu lông chôn trước (đối với trục chuẩn)	+/- 2,5mm
8)- Độ thẳng đứng của bu lông chôn trước	3 trên 1000 (3 phần ngàn)
9)- Cao độ của bu lông	-0mm & + 20mm
10)- Cao độ của mặt phẳng bản đế tựa	+/- 1mm

Ghi chú: Khi dung sai ở đoạn 5) và 6) tương phản với 7) và 8), thì các đoạn sau sẽ ưu tiên hơn.

Bảng 2.5: Các bộ phận trên nền móng

Các bộ phận ở bên trên nền móng (tường, cột, trụ, khối bê-tông, v.v...)	
1)- Vị trí của đường tim trên mặt bằng từ Trục chính gần nhất	+/- 5mm
2)- Độ thẳng đứng cho chiều cao tổng thể * cho tới 500mm * từ 500mm tới 3000mm (kể luôn) * trên 3000mm	+/- 5mm +/- 15mm +/- 20mm
3)- Tiết diện và kích thước dài của dầm Sàn, cột và tường: tổng quát	- 5mm & + 10mm
4)- Cao độ của các mặt chỉ định so với Cao độ chuẩn gần nhất	+/- 5mm

Bảng 2.6: Kích thước tổng thể của nhà khung bê tông

Kích thước tổng thể của nhà khung bê-tông	
1)- Đối với kích thước đến và kể luôn 15.000mm	+/- 20mm
2)- Đối với kích thước trên 15.000 cho tới 50.000mm	+/- 35mm

2.4 HOÀN THIỆN CÁC BỀ MẶT

2.4.1 Loại “A”: Hoàn thiện nhám

Không đòi hỏi một loại hoàn tất đặc biệt nào và các mối nối hay mặt phẳng không cần phải đều đặn. Các mối nối hay các cạnh nối v.v... được cho phép vượt quá các dung sai cho phép kể trên, nhưng không được làm giảm yếu các tiết diện bê-tông.

2.4.2 Loại “B”: Bề mặt hoàn tất phẳng

Ván khuôn loại “B” có mục đích là làm cho bê-tông hoàn tất phẳng phiu và có mặt khuôn chế tạo từ ván ép hay các vật liệu thích nghi khác có bề mặt rộng để làm giảm thiểu các đường nổi càng ít càng tốt.

Ở các đường nối giữa các tấm ván, phải có liên kết tăng cường để duy trì độ thẳng hàng theo bề mặt của tấm ván. Các tấm ván chưa được bảo lán hay các mặt thép chuẩn thương mại không được phép dùng trong công tác này. Sau khi bê-tông được đầm nén, các mặt phẳng nằm ngang phải được làm phẳng cẩn thận bằng cách sử dụng bai sắt.

2.4.3 Loại “C”: Hoàn thiện bề mặt bằng nện gỗ

Sau khi đầm nén bê-tông, bề mặt phải được nện cẩn thận bằng cách sử dụng một dầm gỗ nặng. Dầm này được cấu tạo sao cho độ cong cực đại dưới một cạnh thẳng dài 3m sẽ không quá 3mm theo bất kỳ phương hướng nào. Việc đầm nện này phải được thực hiện thẳng góc với các mặt nghiêng.

2.4.4 Hoàn thiện bề mặt: Bảng kê phạm vi áp dụng

Bảng 2.7 : Bảng kê phạm vi áp dụng

Phần tử	Điều kiện	Loại hoàn tất bề mặt
Nền móng	Không lộ ra ngoài, nghĩa là nằm dưới mặt đất	Loại “A”
Nền móng	Lộ ra ngoài, nằm trên mặt đất	Loại “B”
Nền móng	Mặt trên cùng, để đặt đế của máy thiết bị	Loại “C”
Nền móng	Mặt trên móng thiết bị không dính lú đến	Loại “B”

2.5 CỐT THÉP

2.5.1 Cắt và uốn cốt thép

Cốt thép phải được cắt và uốn theo đúng TCVN 4453:95 hoặc tiêu chuẩn tương đương. Cốt thép được bẻ nguội đúng như chi tiết bằng một máy uốn cong được chấp thuận trước, mặc dù các thanh cốt thép có đường kính lớn có thể được uốn nóng với sự thỏa thuận bằng văn bản của Chủ đầu tư. Sự cho phép này không được áp dụng cho các thanh cốt thép mà cường độ bền phụ thuộc vào biến dạng nguội. Các cốt thép uốn nóng không được phép nguội lạnh.

Khi cần bẻ cong các cốt thép lòi ra khỏi bê-tông, phải lưu ý là bán kính của móc cong không nhỏ hơn như được mô tả trong TCVN hoặc tương đương. Bẻ cong tạm thời và sau đó làm thẳng cốt thép trở lại sẽ không được phép thực hiện. Nếu được đặc cách cho phép bởi Chủ đầu tư, việc bẻ cong và làm thẳng sẽ được thực hiện ở điều kiện bình thường và bán kính trong của các móc cong không nhỏ hơn 4 lần đường kính của cốt thép mềm hoặc 6 lần đường kính của cốt thép có cường độ cao.

Không được cắt bằng gió đá. Mỗi bó thanh cốt thép uốn xong phải được gắn nhãn có ghi ký hiệu thanh.

2.5.2 Hàn cốt thép

Cốt thép không được phép hàn trừ phi được chỉ định trên bản vẽ xây dựng và với điều kiện cốt thép là loại có thể hàn được.

2.5.3 Móc chôn của bu lông neo

Móc chôn của bu lông neo phải được thực hiện đúng bản vẽ. Bu lông neo phải được định vị ở vị trí chính xác bằng các bản thép định vị hay các phụ kiện liên kết kim loại và phải được định vị chắc chắn để tránh khỏi bị dịch chuyển khi đổ bê tông.

2.6 MÁY THI CÔNG – MÁY TRỘN VÀ PHƯƠNG PHÁP TRỘN

Trước khi khởi công các công tác đổ bê-tông, Nhà Thầu XD sẽ đệ trình cho Chủ đầu tư các điều khoản, dữ kiện sau đây để được chấp thuận:

Phương pháp được đề nghị để sản xuất bê-tông, chuyên chở, đổ và đầm nén kể cả loại và kích cỡ của thiết bị sử dụng.

Vị trí được đề nghị và loại của tất cả các mối nối xây dựng, chưa được trình bày trên bản vẽ thi công.

Phương pháp được đề nghị để xây dựng ván khuôn, kể cả các chống đỡ tạm thời.

2.7 LOẠI BỎ

Mặc dù đã được mô tả đầy đủ trong qui định kỹ thuật này, bất kỳ bê tông nào không được Chủ đầu tư chấp thuận, phương diện kết cấu hay quan sát bằng mắt hoặc không được sản xuất theo qui định này, sẽ được phá bỏ và thay thế cho đến khi Chủ đầu tư chấp thuận.

CHƯƠNG 3. CÔNG TÁC SAN NỀN, ĐÀO ĐẤT, ĐÁP

3.1 TỔNG QUÁT

Chủ đầu tư có trách nhiệm hoàn tất các thủ tục: Xin cấp giấy phép xây dựng, giải phóng mặt bằng và bàn giao đầy đủ hồ sơ, tài liệu có liên quan cho Nhà thầu.

Căn cứ theo đề án thiết kế, nhà thầu tự xác định mốc giới và phạm vi xây dựng cho từng hạng mục công trình. Chỉ tiến hành thi công sau khi đã được Chủ đầu tư kiểm tra và thoả thuận.

Phải đào bóc hết lớp thực vật theo đúng bản vẽ thiết kế.

3.2 VẬT LIỆU SAN NỀN

Nền trạm và đường vào trạm đắp bằng đất đào tại chỗ hoặc chỗ khác đảm bảo yêu cầu kỹ thuật được chỉ dẫn trong bản vẽ thiết kế và được Chủ đầu tư chấp nhận.

3.3 ĐỊNH VỊ

3.3.1 Định vị và dựng khuôn công trình

a- Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cọc mốc và cọc tim. Sau khi bàn giao nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là những chỗ đặc biệt như thay đổi độ dốc, chỗ đường vòng, nơi tiếp giáp đào và đắp v.v ... Những cọc mốc phải được dẫn ra ngoài phạm vi ảnh hưởng của xe máy thi công và phải được bảo vệ chu đáo để có thể nhanh chóng khôi phục lại những cọc mốc chính đúng vị trí thiết kế khi cần kiểm tra thi công.

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

c- Phải sử dụng máy trắc địa để định vị công trình và phải có bộ phận trắc đạc công trình thường trực ở công trường để theo dõi kiểm tra tim cọc mốc công trình trong quá trình thi công.

3.3.2 San mặt bằng

a- Khi san mặt bằng phải có biện pháp tiêu nước. Không để nước chảy tràn qua mặt bằng và không để hình thành vũng đọng trong quá trình thi công.

b- Đối với trường hợp san mặt bằng sai lệch đối với cao trình thiết kế (đào chưa tới hoặc đào vượt quá cao trình thiết kế) ở phần đào đất cho phép như sau:

Đối với đất mềm: 0,05m khi thi công thủ công và 0,1m khi thi công cơ giới

Đối với đất cứng: +0,1m và -0,2m

Nền công trình trước khi đắp phải được nghiệm thu

Chặt cây, phát bụi, bóc lớp đất hữu cơ

3.3.3 Đắp nền

a- Đất là vật liệu chủ yếu để đắp nền. Đất được đắp thành từng lớp dày 200 và được đầm chặt đảm bảo đạt dung trọng 1,8tấn/m³

b- Trước khi đắp phải bảo đảm đất nền cũng có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất nền quá khô thì phải tưới thêm nước. Trong trường hợp nền bị quá ướt thì phải xử lý mặt nền để có thể đầm chặt.

Đồ xong tầng lớp đầm nén kỹ, bảo đảm $K \geq 0,85$, dùng nước tưới ướt đều mặt nền trước khi đổ tiếp lớp khác.

c-Việc đầm trong điều kiện khó khăn, chật hẹp (vị trí góc, chỗ tiếp giáp với công trình v.v..) phải tiến hành đầm bằng các máy đầm nén, đầm chân động. Ở những chỗ đặc biệt khó khăn thì phải đầm bằng thủ công theo các qui định hiện hành.

d- Trong quá trình đắp nền chất lượng đầm nén sẽ được kiểm tra thường xuyên, số lượng mẫu kiểm tra được lấy theo bảng sau.

Loại đất	Khối lượng đất đắp tương ứng với 1 nhóm 3 mẫu kiểm tra
1 – Đất sét, đất pha cát, đất cát pha và cát không lẫn cuội, sỏi đá	100 – 200 m ³
2 – Cuội, sỏi hoặc đất cát lẫn cuội sỏi	200 – 400 m ³

e- Khối lượng thể tích khô chỉ được phép sai lệch thấp hơn 0,03t/m³ so với yêu cầu thiết kế. Số mẫu không đạt yêu cầu so với tổng số mẫu thí nghiệm không được lớn hơn 5% và không được tập trung vào một vùng.

f- Mặt bằng san nền sau khi hoàn thiện phải đảm bảo đúng các qui định về độ cao, độ dốc, hướng dốc như qui định trong bản vẽ thiết kế.

3.3.4 Hoàn thiện và gia cố mái dốc

Trước khi tiến hành hoàn thiện công trình đất phải kiểm tra lại toàn bộ kích thước công trình nhất là các góc, mép, cạnh, đỉnh mái, chu vi v.v.... so với thiết kế bằng máy trắc đạc.

Mái dốc được thiết kế thay đổi tùy theo đặc điểm địa hình của từng vị trí mái dốc.

Sai lệch cho phép của các bộ phận công trình đất so với thiết kế không được vượt quá qui định cho trong bảng sau.

Tên, vị trí sai lệch	Sai lệch cho phép	Phương pháp kiểm tra
1- Gò mép và trục tim công trình	+(-) 0,05m	Máy thủy chuẩn
2- Tầng độ dốc mái dốc công trình	Không cho phép	Máy thủy chuẩn
3- Sai lệch san nền (độ dốc toàn mặt nền)	+(-) 0,001	Máy thủy chuẩn (Cách quãng 50m)

3.3.5 Công tác đào đất hố móng

a- Việc đào đất phải tiến hành phù hợp với “Qui phạm công tác đất”, phải đảm bảo độ ổn định của mái dốc. Nhà thầu phải đảm bảo an toàn cho người, thiết bị và công trình trong công tác đào hố móng. Trong trường hợp cần thiết có thể phải dùng tường chắn tạm (cọc cừ...) để đảm bảo ổn định của các mái dốc hoặc ngăn nước ngầm trong quá trình thi công.

b -Trước khi đào hố móng phải xây dựng hệ thống tiêu nước. Tùy theo địa hình và tính chất công trình nhà thầu phải lập biện pháp tổ chức thi công các công việc cần thiết để đào rãnh, đắp bờ con trạch ngăn không cho nước chảy vào hố móng công trình.

c- Đất thừa không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải qui định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước làm ngập úng các công trình lân cận, làm trở ngại thi công.

d- Khi đào hố móng công trình cắt ngang qua hệ thống kỹ thuật ngầm đang hoạt động, trước khi tiến hành đào đất nhà thầu phải được sự chấp thuận của Chủ đầu tư.

e- Mặt bằng đáy móng phải được dọn sạch và được làm bằng phẳng, giữ khô để tránh hoá bùn. Phải có máy bơm đủ công suất để bơm toàn bộ nước có trong hố móng. Hình dáng, kích thước của hố móng phải phù hợp với hình dáng và kích thước thiết kế của từng hạng mục và phải được nghiệm thu, ghi nhật ký trước khi chuyển sang công đoạn tiếp theo. Cao độ của đáy hố móng phải đúng cao độ thiết kế.

Nhà thầu phải đảm bảo tính nguyên vẹn của hố móng theo đúng các yêu cầu kỹ thuật cho đến khi nghiệm thu hố móng để chuyển sang các công đoạn tiếp theo. Bất kỳ việc đổ bê tông nào tiến hành trước khi Kỹ sư Chủ đầu tư phê duyệt đều phải loại bỏ.

f- Những chỗ đào sâu quá cao trình thiết kế ở mặt móng đều phải đắp bù lại và đầm chặt. Những chỗ vượt thiết kế ở mái dốc thì không cần đắp bù nhưng phải san gạt phẳng và lượn chuyển tiếp dần tới đường viền thiết kế.

g- Khi đào hố móng công trình phải để lại một lớp bảo vệ để chống xâm thực và phá hoại của thiên nhiên (gió, mưa, nhiệt độ...). Bề dày lớp bảo vệ tùy theo điều kiện địa chất công trình và tính chất của công trình nhưng không nhỏ hơn 200mm. Lớp bảo vệ chỉ được bóc đi trước khi bắt đầu xây dựng công trình (đổ bê-tông, xây).

h- Khi đào hố móng công trình phải có biện pháp chống sạt lở, lún và làm biến dạng những công trình lân cận (nếu có).

i- Trường hợp móng công trình nằm trên nền đá cứng thì toàn bộ đáy móng phải đào tới độ sâu công trình thiết kế. Không được để lại cục bộ những mô đá cao hơn cao trình thiết kế.

3.3.6 Công tác đắp đất hố móng

a- Đắp đất móng phải đắp thành từng lớp rời đầm chặt. Độ chặt và chiều dày từng lớp đất đắp theo như bản vẽ thiết kế qui định. Phải sử dụng đầm máy nhỏ loại đầm thi công ở những nơi chật hẹp khó đầm bằng máy lớn.

b- Nền công trình và các kết cấu khuất lấp dưới đất trước khi đắp phải được kiểm tra và nghiệm thu.

c- Khi đắp hố móng trên nền đất ướt hoặc ngập nước phải tiến hành tiêu thoát nước và vét bùn. Không được dùng đất khô nhào lẫn đất ướt để đắp.

d- Phải đắp đất bằng loại đất đồng nhất. Chỉ được phép đắp bằng loại đất hỗn hợp cát, sét, sạn sỏi khi mỏ vật liệu có cấu trúc hỗn hợp tự nhiên.

e- Việc san lấp lại được tiến hành sau khi bê tông móng đã được bảo dưỡng đủ thời gian qui định và phải được Kỹ sư của Chủ đầu tư cho phép. Mọi công tác cần thiết phải làm xong trước khi san lấp móng. Đất để san lấp móng phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và phải được thoả thuận của đại diện Chủ đầu tư.

CHƯƠNG 4. CÔNG TÁC XÂY TRÁT

4.1 VỮA XÂY DỰNG

Vữa xây dựng được áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 4314:2003

Mác vữa sử dụng là giới hạn bền nén ở tuổi 28 ngày đêm, dưỡng hộ trong điều kiện tiêu chuẩn.

Cát dùng cho vữa xây dựng áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 7570:2006, riêng môđun độ nhỏ của cát cho phép đến 0,7.

Chất kết dính có thể dùng xi măng poóc-lăng theo TCVN 2682:2009 hoặc các chất kết dính khác theo tiêu chuẩn hiện hành.

4.2 CÔNG TÁC XÂY

Mạch vữa xây phải đều, chặt và kín hết bề mặt tiếp xúc.

Độ lệch tâm theo phương thẳng đứng của tường không vượt quá 0.5%, độ lệch tâm theo phương ngang không vượt quá 0.2%.

Nhà thầu tự xác định vị trí, độ cao theo thiết kế.

Mạch vữa xây phải đều, chặt và kín hết bề mặt tiếp xúc, không trùng mạch, gạch phải tưới nước trước lúc xây.

Vữa xây phải theo cường độ chỉ định của thiết kế và theo TCVN 4314 : 2003. Vật liệu phải được cân đong đúng tiên lượng (bằng học đong), trộn đều, nhuyễn dẻo. Vữa trộn phải dùng hết trước lúc đông cứng, tuyệt đối không dùng vữa để qua ngày khác dùng lại.

CHƯƠNG 5. CHẾ TẠO VÀ LẮP DỰNG KẾT CẤU THÉP

Toàn bộ các kết cấu bằng thép đều phải dùng vật tư mới để chế tạo. Không được nối thanh thép bằng phương pháp hàn đối đầu hoặc hàn ốp.

Các thanh thép của một kết cấu cần phải nối để đảm bảo chiều dài cần thiết phải được nối theo đúng quy định cụ thể của cơ quan tư vấn thiết kế chỉ định về vị trí mối nối và phương pháp nối bằng liên kết bu-lông được thể hiện trên bản vẽ thiết kế.

Chỉ được nối thanh thép của một kết cấu dùng thép hình L100x100 trở lên. Toàn bộ thanh thép dùng loại L90x90 trở xuống không được nối.

Các thanh thép trong thiết kế có chiều dài từ 6m trở lên mới được phép nối. Cấm không được nối thanh có chiều dài thiết kế nhỏ hơn 6m.

Khi liên kết mối nối bằng bu-lông nhất thiết số lượng và chủng loại bu-lông trên các cánh thép của mỗi thanh thép trong cùng mối nối phải như nhau.

Trong một đoạn cột chỉ được phép nối tối đa là 02 thanh chính và các mối nối này không được cùng nằm trên một mặt cắt ngang của cột.

Trong bất kỳ trường hợp nào cũng không được phép nối các thanh chính của đoạn chân cột.

Việc bố trí điểm nối ốp thanh phải nghiên cứu kỹ để không ảnh hưởng tới phần chịu lực của thanh, không gây cản trở tới việc lắp ráp các thanh khác hoặc các kết cấu có liên quan và phải được cơ quan tư vấn thiết kế chỉ định điểm nối.

Số lượng mối nối tối đa các thanh của một cột thép hoặc kết cấu thép khác được phép là:

Thanh chính (thanh cái cột)	được nối 25%
Thanh chéo chính	được nối 20%
Thanh chéo khác	được nối 10%

Các thanh được nối với nhau và thanh ốp phải là thép cùng mã hiệu, cùng quy cách. Trường hợp nối kép thì thanh thép ốp nên dùng thép có quy cách nhỏ hơn nhưng tổng diện tích của cả thanh ốp và bản mã phải lớn hơn thanh cần nối là 10 - 15%.

Có thể nối thanh cùng mã hiệu thép nhưng quy cách khác nhau thì thanh nhỏ phải đảm bảo đủ chịu lực. Thanh lớn chỉ được phép lớn hơn 01 cấp thép nhưng chiều dày phải bằng chiều dày thanh nhỏ.

Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu, tại mỗi mối nối phải để hai đầu thanh cần nối cách nhau từ 5mm đến 10mm.

Thanh ốp nối phải bắt chặt khít vào thanh cần nối; vì vậy thanh nào nằm trong lòng thanh kia phải vát sớng thanh theo kích thước vát là tam giác vuông mà cạnh góc vuông ít nhất bằng bán kính cong của lòng thanh ốp. Chiều dài đoạn vát bằng chiều dài thanh ốp nối.

Để thuận lợi cho việc lắp ráp kết cấu tại hiện trường. Các thanh được nối ốp bằng bu-lông thì sau khi mạ kẽm phải bắt chặt đầy đủ các bu-lông của mối nối đó để có một thanh liền như thiết kế rồi mới được chuyển giao cho đơn vị xây lắp.

Không được nối ốp thanh theo dạng thanh nọ nối chồng lên thanh kia. Trường hợp này dẫn đến lệch tâm và lệch trục các thanh thép, tạo nên mặt phẳng cánh của các thanh không bằng nhau, dẫn đến liên kết không chặt khít.

Được phép nối ốp theo dạng lồng thanh nọ vào thanh kia với trường hợp đã được thiết kế ngay từ đầu giữa các đoạn cột bắt với nhau. Số lượng bu-lông của liên kết này không được ít hơn 6 cái cho 2 cánh của thanh thép.

Cắt thanh bằng phương pháp cơ khí không được cắt bằng các phương pháp nhiệt khác. Gia công lỗ dùng phương pháp khoan.

Thép tấm dày từ 14mm trở lên dùng làm tấm mã, bản đế và các bản mã có góc lượn không thể cắt bằng máy có thể cắt bằng hàn hơi sau đó gia công lại bằng phương pháp cắt gọt. Các thanh và tấm có chiều dày nhỏ hơn 14mm phải cắt trên máy cắt. Các mối hàn dùng phương pháp hàn hồ quang.

Phần bu-lông, đai ốc chế tạo bằng phương pháp rèn, dập. Ren bu-lông chế tạo bằng phương pháp cán hoặc tiện. Ren đai ốc gia công bằng phương pháp ta rô dùng ta rô tiêu chuẩn.

Tất cả các chi tiết của kết cấu thép được mạ kẽm bằng phương pháp mạ nhúng nóng. Chiều dày lớp mạ đối với bu-lông đai ốc vòng đệm là 55 micromet. Đối với các thanh có chiều dày nhỏ hơn 6mm là 100 micromet. Đối với các thanh có chiều dày bằng và lớn hơn 6mm và các tấm mã, bản đế là 110 micromet.

Xưởng chế tạo kết cấu thép phải có một mặt bằng lắp ráp cấu kiện theo tư thế nằm.

Trước khi tiến hành nghiệm thu tại xưởng đơn vị chế tạo phải xuất trình văn bản số liệu kiểm tra nghiệm thu chi tiết các cấu kiện, chứng chỉ kiểm tra mối hàn, lớp mạ kẽm.

Các cấu kiện chế tạo ở dạng đơn chiếc nghiệm thu lắp ráp từng cái một. Đối với cấu kiện chế tạo hàng loạt nghiệm thu lắp ráp cái đầu tiên. Sau mỗi loạt 10 cái lại nghiệm thu lắp ráp một cái.

Cấu kiện nghiệm thu lắp ráp tại xưởng chế tạo, các bu-lông, đai ốc và vòng đệm được xiết chặt giống như sau này ráp trên hiện trường.

Các bu-lông phải chế tạo từ thép CT5 và dùng cờ-lê moment để vận hoặc để kiểm tra và phải đạt các chỉ số tối thiểu cho trong bảng sau.

Bảng 5.1: Trị số lực siết bulông kết cấu thép

Bu lông	Lực siết	
	KGf	Pound Foot
- Bu không M12	3,6	26,17
- Bu lông M16	8,6	62,52
- Bu lông M18	12,3	89,42
- Bu lông M20	16,9	122,86
- Bu lông M24	29,1	211,55
- Bu lông M27	41,5	301,7
- Bu lông M30	56,9	413,66

Sau khi xiết đai ốc, tất cả các 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:

Hướng lắp bu lông: đối với cột thép và xà thép bu lông liên kết được lắp với hướng đai ốc quay ra ngoài (theo phương mặt phẳng đứng) và quay xuống dưới (theo phương mặt phẳng nằm ngang), trừ những 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.

Các cột sắt được lắp dựng bằng phương pháp cầu leo (vừa lắp vừa dựng) bằng thủ công, có thể sử dụng hồ thế để neo giữ dụng cụ lắp dựng cột như cần bích, tời

Các dụng cụ, thiết bị nâng sử dụng cho công tác lắp dựng trên cao phải có Giấy kiểm định của cơ quan chức năng và còn trong thời gian có hiệu lực.

Nhà thầu chịu hoàn toàn trách nhiệm về an toàn trong các công tác lắp dựng trên cao và kể cả bảo đảm an toàn cho các công tác thi công lắp đặt trên mặt đất.

CHƯƠNG 6. CÔNG TÁC LẮP ĐẶT THIẾT BỊ

6.1 YÊU CẦU CHUNG

Nhà thầu khi thi công công trình, ngoài việc tuân thủ các quy định dưới đây còn phải tuân thủ theo các tài liệu hướng dẫn lắp đặt thiết bị của nhà cấp hàng. Các tài liệu này sẽ do chủ đầu tư cấp.

Khi thi công, ngoài sự có mặt giám sát kỹ thuật của chủ đầu tư và bên tư vấn thiết kế trong nước còn phải tuân thủ theo sự hướng dẫn giám sát của các chuyên gia nước ngoài (nếu có).

6.2 LẮP ĐẶT CÁC CHUỖI CÁCH ĐIỆN

Sứ cách điện phải được bảo quản tốt trong quá trình vận chuyển, bốc dỡ. Khi vận chuyển cần phải giữ không cho các cách điện va đập vào nhau làm vỡ cách điện. Sứ cách điện trước khi lắp phải lau chùi sạch sẽ, kiểm tra sơ bộ toàn bộ sứ để phát hiện trường hợp cách điện bị vỡ, hư hỏng mà mắt thường có thể phát hiện được. Các phụ kiện lắp chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp chuỗi cách điện.

Lắp chuỗi cách điện vào xà trên cột chủ yếu bằng thủ công trên cao, dùng pu-li, dây trục nâng chuỗi cách điện cũng phải được kiểm tra trước khi lắp vào chuỗi cách điện.

Đối với dây chống sét, khi lắp chuỗi cách điện cần kiểm tra các chốt và khóa lắp cho đầy đủ và đạt yêu cầu.

Nhà thầu phải lắp đặt các cấu kiện, chi tiết...theo đúng bản vẽ thiết kế thi công.

6.3 LẮP ĐẶT HỆ THỐNG NỔI ĐẤT

Lưới nổi đất sẽ được lắp đặt sau khi các công việc thi công phần móng đã được hoàn thành. Dây nổi đất được đặt ở độ sâu tối thiểu là 800mm dưới cốt nền trạm Lưới nổi đất sẽ chạy ngang các đầu của móng, độ sâu sẽ được tăng lên tới 1m khi đi ngang dưới cáp. Ở mỗi vị trí thiết bị hoặc vị trí cột dây nổi đất được đưa lên các tia để đầu vào thiết bị theo đúng các bản vẽ đã cấp.

Nơi mà lưới nổi đất đi qua dưới mương cáp, đường hoặc móng, phải lắp đặt dây nổi không được cắt qua hố đào trước khi đổ bê tông hoặc đặt lớp gạch.

Các mối nối và các điểm giao chéo của lưới nổi đất phải được hàn (hoặc kẹp bằng bu lông) đúng quy định thiết kế, đảm bảo độ bền cơ và điện trở tiếp xúc theo quy định.

Sau khi đã thực hiện xong công tác tiếp đất và nổi đất, Nhà thầu thi công có trách nhiệm đo lấy điện trở tiếp địa cho toàn trạm, cho đoạn đường dây đầu nổi vào trạm vào báo ngay cho Chủ đầu tư và thiết kế để xem xét và có biện pháp xử lý trường hợp điện trở tiếp đất chưa đạt theo quy định của quy phạm hiện hành.

Nếu chưa đạt trị số điện trở tiếp đất theo quy định, Nhà thầu thi công có trách nhiệm kiểm tra lại việc lắp đặt nổi đất và tiếp đất, đồng thời thực hiện công tác lắp đặt bổ sung tiếp địa theo yêu cầu thiết kế.

Công tác lắp đặt hệ thống tiếp địa tùy thuộc chủng loại dây đồng trần, cọc tiếp địa, khoảng cách giữa cọc tiếp địa, vị trí nổi đầu cọc ... Nhà thầu phải thực hiện theo đúng bản

PHẦN 3

LIỆT KÊ KHỐI LƯỢNG

Bảng 1: Bảng liệt kê vật tư - cấu kiện phần điện, xây dựng đường dây cải tạo.

Bảng 2: Tổng kê vị trí cột

Bảng 1: BẢNG LIỆT KÊ VẬT TƯ - CẤU KIỆN PHẦN ĐIỆN, XÂY DỰNG ĐƯỜNG DÂY CẢI TẠO

STT	TÊN VẬT LIỆU	KÝ HIỆU	Đ.VỊ	ĐOẠN		Tổng	GHI CHÚ
				Hạng mục thay thế 03 cột BTLT bằng 02 cột đỡ thép 30m tại các VT113, 114, 115	Hạng mục thay thế 04 cột BTLT bằng 03 cột đỡ thép 30m tại các VT138, 139, 140, 141		
I	Phần Xây dựng lắp mới						
	Phần XD						
1	Bu Long neo	BLN-36	Bộ	32	48	80	
2	Cột đỡ thép	Đ1111-30B	Bộ	2	3	5	
3	Móng	4T30-25	Móng	-	3	3	
4	Móng	4T30-29	Móng	2	-	2	
						-	
	Phần điện					-	
1	Chuối đỡ dây chống sét	ĐCS	chuối	2	3	5	
2	Chống rung dây chống sét	CRs	Vị trí	4	6	10	
3	Chống rung dây dẫn	CRd	Vị trí	12	18	30	
4	Mắc nối điều chỉnh (loại 120kN)	MNĐC-120	bộ	3	3	6	
5	Mắc nối điều chỉnh (loại 70 kN)	MNĐC-70	bộ	1	1	2	
6	Dây dẫn ACSR-185/29	ACSR-185/29	m	24	24	48	VT lèo
7	Đầu cos dây ACSR185/29 (loại 02 lỗ)	ĐC	bộ	3	3	6	Bộ 02 cái
8	Nối đất	TĐ2x40-4	Vị trí	2	3	5	
9	Biên số cột + Biên cắm		Vị trí	2	3	5	