

CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH :

**XDM VÀ CẢI TẠO ĐƯỜNG DÂY 22KV
KHU VỰC PHỦ CÁT ĐỂ NÂNG CAO
ĐTC CUNG CẤP ĐIỆN NĂM 2026**



Kiểm tra
Chủ nhiệm thiết kế
Người lập

: ĐỖ CÔNG THÂN
: ĐỖ CÔNG THÂN
: ĐẶNG THÀNH HUNG

KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



Châu Văn Trường

Gia Lai, ngày tháng 8 năm 2025

CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH:

**XDM VÀ CẢI TẠO LƯỚI ĐIỆN 22KV KHU VỰC PHÙ CÁT ĐỂ
NÂNG CAO ĐTC CUNG CẤP ĐIỆN NĂM 2026**

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

Quy Nhơn, tháng ... năm 2025

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

Hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng được biên chế gồm thành các tập như sau:

- Tập I : Thuyết minh - tổ chức xây dựng.
- Quyển I.1 : Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật**
- Quyển I.2 : Tổ chức xây dựng.
- Tập II : Các bản vẽ
- Tập III : Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính

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

Mục lục:

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH	3
1.1. Cơ sở lập BCKT-KT:.....	3
1.2. Mục tiêu công trình:.....	4
1.3. Quy mô công trình:.....	5
1.4. Nguồn vốn thực hiện:.....	5
1.5. Đặc điểm chính của công trình:.....	5
1.6. Phạm vi công trình:.....	5
CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ	1
2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện:.....	1
2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực công trình:.....	3
2.3. Nhu cầu phụ tải:.....	3
2.4. Sự cần thiết đầu tư:.....	12
2.5. Các phương án kết lưới:.....	12
CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY 22KV	13
3.1. Điều kiện tự nhiên:.....	13
3.2. Các giải pháp kỹ thuật phân điện:.....	16
3.3. Các giải pháp kỹ thuật phân xây dựng:.....	19
CHƯƠNG 4: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ	27
4.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện:.....	27
4.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:.....	27
CHƯƠNG 5: LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ	59
CHƯƠNG 6: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	89
CHƯƠNG 7: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG	90
7.1. Cơ sở pháp lý:.....	90
7.2. Địa điểm thực hiện dự án.	90
7.3. Quy mô dự án.	90
7.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.	90
7.5. Các tác động xấu đến môi trường:.....	91
7.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường:.....	93
CHƯƠNG 8: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN	96
VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	96
8.1. Phương thức quản lý dự án:.....	96
8.2. Kế hoạch đấu thầu:.....	96
8.3. Tiến độ thực hiện:.....	96
CHƯƠNG 9: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	97
CHƯƠNG 10: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ	98

CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

1.1. Cơ sở lập BCKT-KT:

1.1.1. Cơ sở pháp lý:

Báo cáo kinh tế kỹ thuật xây dựng hạng mục công trình: **“XDM và cải tạo lưới điện 22kV khu vực Phù Cát để nâng cao ĐTC cung cấp điện năm 2026”** được lập dựa trên căn cứ và cơ sở sau:

- Văn bản số 1732/BĐPC-QLDA ngày 10/4/2025 của Công ty Điện lực Bình Định về việc triển khai công tác thiết kế các công trình ĐTXD năm 2026.

- Thỏa thuận giao việc ngày/...../2025 giữa Giám đốc Công ty Điện lực Bình Định và phòng Kỹ thuật về việc thực hiện gói thầu số ...: Tư vấn khảo sát, lập BCKT-KT đầu tư xây dựng công trình: XDM và cải tạo lưới điện 22kV khu vực Phù Cát để nâng cao ĐTCCCĐ năm 2026.

1.1.2. Văn bản pháp luật, tiêu chuẩn áp dụng:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội Nước Cộng hòa XHCN Việt Nam;

- Luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc Hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam về sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng;

- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;

- Nghị định 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 15/2021/NĐ-CP ngày 03/03/2021 của Chính phủ quy định chi tiết một số nội dung về quản lý dự án đầu tư xây dựng;

- 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;

- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

- 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);

- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động theo tiêu chuẩn: TCVN2737-1995;

- 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 số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ xây dựng về sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng bộ xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;

- Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng ban hành định mức xây dựng;

- Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/08/2024 của Bộ Xây dựng: Sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31 tháng 8 năm 2021 của Bộ trưởng Bộ Xây dựng;

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

- Đơn giá nhân công theo Công bố 5017/UBND-KT ngày 03/07/2024 của UBND tỉnh Bình Định.

- Đơn giá ca máy theo Công bố 5018/UBND-KT ngày 03/07/2024 của UBND tỉnh Bình Định.

- Căn cứ 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;

- Quyết định số 3498/QĐ-EVNCPC ngày 31/05/2025 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 1299/QĐ-EVN ngày 03/11/2017 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành “Quy định về công tác thiết kế dự án lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV”;

- Quy phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, 11TCN-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;

- Quyết định số 178/QĐ-HĐTV ngày 14/3/2024 của Hội đồng Thành viên Tổng công ty Điện lực miền Trung về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật vật tư thiết bị lưới điện 0,4 – 110kV áp dụng trong Tổng công ty Điện lực miền Trung.

- TCVN 5575-2012: Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thiết kế.

- Tiêu chuẩn gia công lắp ráp và nghiệm thu kết cấu thép TCXD 170-1989;

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

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

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

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

1.2. Mục tiêu công trình:

- Đáp ứng nhu cầu phát triển phụ tải gia tăng, chống quá tải lưới điện;
- Đảm bảo tiêu chí N-1 cấp điện an toàn, tin cậy cho khu vực phụ tải.
- Đảm bảo cung cấp điện, nâng cao độ tin cậy cho phụ tải khu vực

1.3. Quy mô công trình:

- HM1: XDM đường dây 22kV từ ngăn lộ 22kV TBA 110kV Phù Cát đến CCN Cát Trinh.

+ Xây dựng mới đường dây cáp ngầm, chiều dài tuyến 270m.

+ Xây dựng mới đường dây trên không AC-XLPE-240mm², chiều dài tuyến 1.560m.

- HM2: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PCA (từ vị trí C88 đến PD Cát Tân (R49) và từ C88 đến PD Gò Găng (R130/1)

+ Cải tạo đường dây trên không từ AC120 + 150mm²+XLPE A120 lên dây dẫn AC185mm² & AC/XLPE 240mm², chiều dài tuyến 4.124m.

- HM3: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PSO (từ C182 đến C182/28 và từ C182/28 đến C182/33).

+ Cải tạo đường dây trên không từ dây dẫn M38, XLPE A95 lên ACKII-240mm², chiều dài tuyến 1.129m.

- HM4: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 476/MTH (từ C252 đến R212/7 PD CS Chánh Lợi).

+ Cải tạo đường dây trên không dây dẫn M48, AC70mm² lên dây dẫn AC/XLPE-240mm², ACKII 240mm², chiều dài tuyến 2.863m.

- HM5: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 478/MTH (từ C157 đến C164, C189 đến C241).

+ Cải tạo đường dây trên không từ dây dẫn XLPE-AC120mm², XLPE-A95mm² lên dây dẫn AC/XLPE 240mm², chiều dài tuyến 3.657m.

- HM6: Cải tạo ĐZTA 22kV XT474/PCA và XDM ĐZTA để tạo mạch vòng liên kết XT474/PCA và XT 477/PCA).

+ Cải tạo đường dây trên không từ dây dẫn AC70mm² + XLPE AC70, 95mm² lên dây dẫn AC-150mm², chiều dài tuyến 3.309m.

+ Xây dựng mới đường dây trên không dây dẫn AC-150mm², AC/XLPE-150mm², chiều dài tuyến 1.771m.

1.4. Nguồn vốn thực hiện:

- Theo kế hoạch vốn ĐTXD năm 2026 do Tổng Công ty Điện lực miền Trung giao.

1.5. Đặc điểm chính của công trình:

- Công trình “XDM và cải tạo lưới điện 22kV khu vực Phù Cát để nâng cao ĐTC cung cấp điện năm 2026” được triển khai thi công xây dựng trên địa bàn huyện Phù Cát, đảm bảo tiêu chí N-1, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

1.6. Phạm vi công trình:

- HM1: XDM đường dây 22kV từ ngăn lộ 22kV TBA 110kV Phù Cát đến CCN Cát Trinh.
- HM2: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PCA (từ vị trí C88 đến PĐ Cát Tân (R49) và từ C88 đến PĐ Gò Găng (R130/1).
- HM3: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PSO (từ C182 đến C182/28 và từ C182/28 đến C182/33).
- HM4: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 476/MTH (từ C252 đến R212/7 PĐ CS Chánh Lợi).
- HM5: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 478/MTH (từ C157 đến C164, C189 đến C241).
- HM6: Cải tạo ĐZTA 22kV XT474/PCA và XDM ĐZTA để tạo mạch vòng liên kết XT474/PCA và XT 477/PCA).

CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

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

2.1.1. Điều kiện tự nhiên:

- Đặc điểm địa hình:
 - Địa hình khu vực Đông Gia Lai tương đối phức tạp, thấp dần từ tây sang đông. Phía tây của tỉnh là vùng núi rìa phía đông của dãy Trường Sơn Nam, kế tiếp là vùng trung du và tiếp theo là vùng ven biển. Các dạng địa hình phổ biến là các dãy núi cao, đồi thấp xen lẫn thung lũng hẹp độ cao trên dưới 100 mét, hướng vuông góc với dãy Trường Sơn, các đồng bằng lòng chảo, các đồng bằng duyên hải bị chia nhỏ do các nhánh núi đâm ra biển. Ngoài cùng là cồn cát ven biển có độ dốc không đối xứng giữa 2 hướng sườn đông và tây.

- Khu vực của dự án nằm ở địa hình vùng ven biển, khí hậu nhiệt đới.

- Đặc điểm khí hậu:
 - Khu vực Đông Gia Lai nằm trên phong khí tương – thủy văn chung của các tỉnh Nam Trung Bộ (từ Quảng Nam đến Bình Thuận), chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của khí hậu nhiệt đới gió mùa: gió mùa Tây-Nam từ tháng 5 đến tháng 9, thịnh hành từ tháng 6 đến tháng 8; gió mùa Đông-Bắc từ tháng 11 đến tháng 3, thịnh hành từ tháng 12 đến tháng 2; thời gian còn lại là các mùa chuyển tiếp, gió không ổn định. Tuy nhiên do vị trí địa lý và điều kiện địa hình đặc thù nên chế độ khí tượng thủy văn ở đây có những nét riêng biệt tác động đến đời sống và các hoạt động kinh tế – xã hội của địa phương.

- Đặc điểm khí hậu, thủy văn:

- Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, theo địa danh hành chính, tỉnh Gia Lai có các vùng áp lực gió như sau:

- Gió:

- + Vùng biển tỉnh Gia Lai nói chung chịu ảnh hưởng của 2 loại gió mùa chính là gió mùa Đông Bắc trong mùa đông và gió mùa Tây Nam trong mùa hè. Tuy nhiên, dưới tác động của điều kiện địa hình ở dải ven biển gió bị biến dạng mạnh, từ tháng 10 đến tháng 2 thường tồn tại gió Bắc.

- + Tốc độ gió trung bình là $(2,2 \div 3,0)$ m/s, cực đại có thể đạt $(18 \div 20)$ m/s. Khi có bão, tốc độ gió tại đây có thể đạt trên 40m/s. Thời gian từ tháng 3 đến tháng 6 trong năm được coi là mùa chuyển tiếp với gió thịnh hành là gió Đông và Đông Nam. Từ tháng 6 đến tháng 10 gió Tây và Tây Nam thịnh hành, tốc độ trung bình là $1,6 \div 2,2$ m/s, tốc độ tối đa đạt tới $(24 \div 30)$ m/s. Vào cuối mùa hè (tháng 8), hình thành hệ thống gió Tây mạnh, với tần suất xuất hiện có thể đạt 34,8%.

- Nhiệt độ không khí:

- + Vùng ven biển tỉnh Gia Lai có nền nhiệt độ không khí khá cao và có xu hướng tăng dần từ bắc xuống nam. Khu vực Đông Gia Lai có khí hậu nhiệt đới gió mùa, tháng nóng nhất là các tháng 6,7,8:

- Nhiệt độ trung bình năm : 26,8°C

- Nhiệt độ không khí trung bình lớn nhất : 30,8°C

- Nhiệt độ không khí trung bình nhỏ nhất : 24,4°C

- + Biên độ ngày của nhiệt độ không khí trung bình : 6,6°C
- Mưa: Mùa mưa ở khu vực Đông Gia Lai kéo dài từ tháng 9 đến tháng 12, còn mùa ít mưa là từ tháng 1 đến tháng 8.
- + Lượng mưa trung bình năm : 1807 mm
- + Lượng mưa cực đại : 2.658 mm
- + Lượng mưa cực đại : 1.131 mm
- + Mùa mưa bắt đầu từ tháng 9 – 12; mùa khô kéo dài từ tháng 1 – 8
- + Lượng mưa ngày lớn nhất: : 365 mm
- + Số ngày mưa trung bình năm : 136,3 ngày
- + Số ngày mưa phùn TB năm : 0,0 ngày
- + Số ngày sương mù trung bình năm : 0,0 ngày
- + Số ngày đông TB năm : 33,4 ngày
- Nắng:
- + Số giờ nắng TB năm : 2470 giờ
- Mây:
- + Lượng mây tổng quan trung bình năm : 5,9 ngày
- + Lượng mây dưới trung bình tháng và năm : 5,9 ngày
- Độ ẩm không khí:
- + Độ ẩm tuyệt đối TB năm : 28,2 mbar
- + Độ ẩm tương đối TB năm : 79,3 %
- + Độ ẩm tương đối thấp nhất trung bình năm : 64,3 %
- + Độ ẩm thấp nhất tuyệt đối : 12 %
- + Độ nhiễm mặn khí quyển : 1,421668mgcl-/m2.ngày
- Áp lực gió và mật độ đông sét:

Phân vùng áp lực gió và mật độ sét đánh theo QCVN 02:2009/BXD - Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng, theo địa danh hành chính, khu vực Đông Gia Lai có các vùng áp lực gió như sau:

- Bảng Phân vùng áp lực gió tại các KV:

Huyện	Vùng áp lực	Áp lực gió tiêu chuẩn $W_0(kN/m^2)$	$V_0(m/s)$
Huyện Phù Cát	III.B	1,25	34,75

- Bảng mật độ sét đánh tại KV:

Huyện	Mật độ sét đánh (Số lần/km ² /năm)
Huyện Phù Cát	8,2

2.1.2. Điều kiện khí hậu tính toán:

- Điều kiện khí hậu tính toán trên đường dây được lấy theo cơ sở TCVN “Tải trọng và tác động QCVN02-2009-BXD ngày ngày 14/8/2009” kết hợp với quy phạm chuyên ngành 11-TCN19-2006 và các số liệu thu thập được như sau:

STT	Chế độ	Nhiệt độ (°C)	Q (daN/m ²)
-----	--------	---------------	-------------------------

1	Nhiệt độ không khí cao nhất	42,1	0
2	Nhiệt độ không khí trung bình	26,9	0
3	Nhiệt độ không khí thấp nhất	15,2	0
4	Áp lực gió lớn nhất	25	125
5	Quá điện áp khí quyển	20	12,5

- Áp lực gió ở trên sẽ được hiệu chỉnh theo chiều cao treo dây trung bình.

2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực công trình:

2.2.1. Nguồn điện:

- MBA T1: 25MVA-110/22kV

- MBA T2: 25MVA-110/35/22kV

- Pmax TBA 110kV Phù Cát năm 2024 là 40,4MW, dự báo đến năm 2026 Pmax = 47,8 MW (mang tải 96%); năm 2025 nâng dung lượng MBA T1 TBA 110kV Phù Cát từ 25MVA lên 63MVA; Do vậy về nguồn cấp cho khu vực huyện Phù Cát là đảm bảo.

2.2.2. Lưới điện trung áp:

Hạng mục 1: XDM đường dây 22kV từ ngăn lộ 22kV TBA 110kV Phù Cát đến CCN Cát Trinh năm 2026

- Đường dây 22kV XT 475/PCA:

+ C1 – C93: dây dẫn XLPE-A185mm², Lt = 4,477km.

+ C93 – C147: dây dẫn AC150mm², Lt= 2,898km.

+ C147 – R148/7: dây dẫn AC120mm², Lt= 1,933km.

+ C147 – R147/22: dây dẫn AC150mm², Lt= 1,85km.

+ C31 – C31/7: dây dẫn XLPE-A150mm², Lt=0,35km.

- Thiết bị phân đoạn: có 02 Recloser PĐ Phong An- C79 và PĐ Kiều Đông- C151; có 04 LBS-C tại PĐ Cát Trinh – R31/7, PĐ LK3-5 – R147/22, PĐ Xuân Chánh-R148/7 và PĐ Xuân An 2 – R181/2.

- Dòng mang tải cực đại của đường dây năm 2024 : I_{max}=280A

- Sản lượng tiêu thụ năm 2024: 45.685.453 kWh. TTĐN 1,69%

- ĐTC năm 2024: SAIDI 49 phút.

- Phụ tải và khách hàng: Tổng số lượng khách hàng là 5.331 khách hàng (39 TBA), công suất cực đại năm 2024 là 9,6 MW.

- Phụ tải hiện trạng trong CCN Cát Trinh: Gồm 3 TBA Delta, 01 TBA May Nhà Bè và 01 TBA In Na Nu với tổng công suất lắp đặt là 8,83 MVA, công suất sử dụng P_{max} = 5,6 MW.

- Tình hình mang tải đến năm 2026 của TBA 110kV Phù Cát và xuất tuyến cấp điện CCN Cát Trinh:

STT	TBA/ MBA	Điện áp (kV)	S _{dm} (MVA)	P _{max} (MW)	% mang tải max
-----	-------------	-----------------	-----------------------	-----------------------	-------------------

1	TBA 110kV Phù Cát	110/22	50	47,8	96%
2	XT 475/PCA	22	12,8	11,4	89%

Hạng mục 2: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PCA (từ vị trí C88 đến PD Cát Tân (R49) và từ C88 đến PD Gò Găng (R130/1)).

- Chiều dài trục chính + trục liên kết XT472/PCA, 472/ANH: 8,15km. Trong đó:
 - + C1-C22: dây dẫn XLPE A185mm², Lt=0,899km;
 - + C22-C88: dây dẫn XLPE A120mm², Lt=3,15km (ĐTXD 2025 đã phê duyệt cải tạo đoạn này lên dây dẫn XLPE AC185mm²);
 - + C88-C122: dây dẫn AC120mm², Lt=3,062km;
 - + C122-C123: TC dây dẫn AC150mm², Lt=0,029km;
 - + C123-R130/1: dây dẫn XLPE A120mm², Lt=0,61km;
 - + C88-PĐ Cát Tân: dây dẫn AC120mm²+XLPEAC120mm², Lt=0,499km;
- Thiết bị phân đoạn: có 01 Recloser tại PD An Kiều – C87; có 04 LBS-C tại PD Phù Cát – C43, PD Cát Tân- R49, PD Hòa Đông – C123, PD Gò Găng – R130/1.
- Dòng mang tải cực đại của đường dây năm 2024: $I_{max} = 236A$
- Sản lượng tiêu thụ năm 2024: 25.380.021 kWh. TTĐN 1,51%
- ĐTC năm 2024: SAIDI 34 phút.
- Phụ tải và khách hàng: Tổng số lượng khách hàng là 6.071 khách hàng (42 TBA), công suất cực đại năm 2024 là 8,1 MW.
- Hiện trạng lưới điện:
 - + Hiện trạng lưới điện XT 473/PCA năm 2024 $P_{max} = 8,1MW$, $I_{max} = 368A$; trong khi đó đường dây trục chính + trục liên kết XT472/PCA, 472/ANH từ C88 đến PD Cát Tân (R49) và từ C88 đến PD Gò Găng (130/1) sử dụng dây dẫn AC120+ 150mm²+XLPE A120 đã vận hành từ năm 2004, đường dây 22kV đoạn này bị thất cổ chai và đã xuống cấp nhiều mối nối; và với các thông số vận hành nêu trên sẽ không đảm bảo cung cấp điện an toàn, tin cậy với tốc độ phát triển phụ tải, phát triển đô thị hóa khu vực. Do đó việc nâng tiết diện dây dẫn hiện trạng là rất cần thiết, đảm bảo cung cấp điện cho các phụ tải trong thời gian đến.

Hạng mục 3: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PSO (từ C182 đến C182/28 và từ C182/28 đến C182/33).

- Khu vực Điện lực Tuy Phước quản lý:
 - + C1 – C97: dây dẫn ACKII-150mm², Lt= 6,7km.
- Khu vực Điện lực Phù Cát quản lý:
 - + C97 – C181: dây dẫn ACKII-150mm², Lt= 5,52km.
 - + C181 – C195: dây dẫn XLPE-AC 150mm², Lt=0,79km.
 - + C195 – C349: dây dẫn ACKII 240mm², Lt= 9,361km.

- + C349 – C367: dây dẫn XLPE-AC 240mm², Lt=0,829km.
- + C367 – C411A: dây dẫn ACKII 240mm², Lt= 2,135km.
- + C411A– PD Đá Giang: dây dẫn ACKII 150mm², Lt= 4,638km.
- + C182 – C182/28: dây dẫn M38, Lt = 1,53km
- + C182/28 – C182/33: dây dẫn XLPE A95mm², Lt = 0,32km

- Thiết bị phân đoạn : Trên đường dây trục chính có 03 Recloser tại PD Cát Chánh-C97, PD Vĩnh Hội – C216, PD Chánh Oai – C329A; có 02 LBS-C tại PD Phương Thái-C142, PD Đá Giang- R489; có 04 LBS-O tại PD Núi Bà – C195, PD Đèo Tân Thanh – C279, PD UB Cát Hải 1 – C309, PD UB Cát Hải 2 – C315. NR Trung Lương đang sử dụng FCO.

- Dòng mang tải cực đại của đường dây năm 2024: I_{max} = 297A

- Sản lượng tiêu thụ năm 2024: 32.565.016 kWh. TTĐN 2,32%

- ĐTC năm 2024: SAIDI 232 phút.

- Phụ tải và khách hàng: Tổng số lượng khách hàng là 10.987 khách hàng (111 TBA), công suất cực đại năm 2024 là 10,2 MW.

- Hiện trạng lưới điện:

+ Hiện trạng đường dây 22kV NR Trung Lương XT 473/PSO từ C182-C182/33 cấp điện cho phụ tải khu vực Trung Lương, KDC Cát Tiến thuộc TT Cát Tiến, đặc biệt cấp điện cho phụ tải lớn khu du lịch biển MAIA, tổng công suất đặt trên NR Trung Lương 10,8MW, đang sử dụng dây M38, XLPE A95mm² không đảm bảo truyền tải hết công suất đặt, hiện đang khống chế công suất vận hành MAIA; với các thông số vận hành nêu trên sẽ không đảm bảo cung cấp điện an toàn, tin cậy. Do đó việc nâng tiết diện dây dẫn hiện trạng là rất cần thiết, đảm bảo cung cấp điện cho các phụ tải trong thời gian đến.

Hạng mục 4: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PSO (từ C182 đến C182/28 và từ C182/28 đến C182/33).

- Chiều dài trục chính khoảng 26,3km, dây dẫn ACKII-150 (Từ EMT-R480 PD Đá Giang)

- Có 03 phân đoạn trên trục chính gồm: 02 Recloser PD An Xuyên tại vị trí C135 và PD Cát Thành tại vị trí C272 và 01 LBS-C PD Đá Giang tại vị trí R480 được kết nối về TTĐK Bình Định.

- Dòng mang tải cực đại của đường dây năm 2024: I_{max} = 329A

- Sản lượng tiêu thụ năm 2024: 31.035.456 kWh. TTĐN 2,34%

- ĐTC năm 2024: SAIDI 99 phút.

- Phụ tải và khách hàng: Tổng số lượng khách hàng là 7.394 khách hàng (55 TBA), công suất cực đại năm 2024 là 11,3 MW.

- Hiện trạng lưới điện:

+ Hiện trạng đường dây XT 476/MTH từ C252 đến R212/7 PD CS Chánh Lợi, chiều dài 2,5km đang sử dụng dây M48 và AC 70mm², với các thông số vận hành nêu trên sẽ không đảm bảo cung cấp điện an toàn, tin cậy với tốc độ phát triển phụ tải và tạo liên kết

để chuyển tải linh hoạt giữa XT 476/MTH và XT 478/MTH. Do đó việc nâng tiết diện dây dẫn hiện trạng là rất cần thiết, đảm bảo cung cấp điện cho các phụ tải trong thời gian đến.

HM5: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 478/MTH (từ C157 đến C164, C189 đến C241).

- Hiện trạng đường dây 22kV trực chính:
 - + C152-C153: Cáp ngầm Cu/XLPE/DATA-3x1x240, Lt=0,673km;
 - + C153-C157: dây dẫn XLPE AC240mm², Lt=0,203km;
 - + C157-C157A: dây dẫn XLPE AC120mm², Lt=0,06km;
 - + C157A-C164: dây dẫn XLPE A95mm², Lt=0,28km;
 - + C164-C189: dây dẫn XLPE AC240mm², Lt=1,34km;
 - + C189-C241: dây dẫn XLPE A95mm², Lt=3,36km;
 - + C241-R260: dây dẫn XLPE AC240mm², Lt=1,02km.
- Thiết bị phân đoạn trên trực chính: có 01 Recloser tại PD Đê Gi Phù Mỹ - C152; 01 LBS-C tại PD An Quang – C158; 02 DCL 3 pha tại PD Đê Gi Phù Cát – C153 và PD Hóa Lạc – R260.
- Dòng mang tải cực đại của đường dây năm 2024: I_{max} = 105A
- Sản lượng tiêu thụ năm 2024: 7.474.660 kWh. TTĐN 1,68%
- ĐTC năm 2024: SAIDI 37 phút.
- Phụ tải và khách hàng: Tổng số lượng khách hàng là 2.223 khách hàng (22 TBA), công suất cực đại năm 2024 là 3,6 MW.
- Hiện trạng lưới điện:
 - + Hiện trạng lưới điện XT 478/MTH mới đóng điện tháng 5 /2024 thuộc công trình “Đầu nối liên kết 22kV XT 472MTH, XT 476 MTH và XT 473PSO để nâng cao ĐTCCCD năm 2023” do một số đường dây chiếu sáng của khách hàng chưa được cải tạo, đang khống chế tải vì tiết diện dây nhỏ, bị thất cổ chai, chưa đảm bảo mang tải lớn cũng như chuyển tải từ XT 476/MTH qua XT 478/MTH nhằm giảm tải, giảm bán kính cấp điện và giảm TTĐN cho XT 476/MTH (Hiện phụ tải XT 476/MTH công suất lớn trên 11MW, bán kính cấp điện lớn trên 26km).

HM6: Cải tạo ĐZTA 22kV XT474/PCA và XDM ĐZTA để tạo mạch vòng liên kết XT474/PCA và XT 477/PCA).

- Đường dây 22kV XT 477/PCA:

- + C1 – C38: AC-150mm², Lt= 1,981km
 - + C38 – C42: AC-120mm² + AC-70mm², Lt= 0,165 km.
 - + C42 – C43: AC-120mm², Lt= 0,052 km.
- (Từ C1-C43 đã có ĐTXD 2025 cải tạo lên dây 240mm²)**
- + R15/3 – C80: dây dẫn ACSR-240mm², Lt= 4,82km.
 - + C80 – C87: dây dẫn AC/XLPE-240mm², Lt= 0,771km.
 - + C87 – C140: dây dẫn AC-185mm², Lt=5,1km.

+ C140 – C142: dây dẫn AC/XLPE-95mm², Lt= 0,2km.

+ C142 – C154: dây dẫn AC-185mm², Lt= 1,23km.

(Từ C131-C131/26 đã có ĐTXD 2025 cải tạo lên dây XLPE-AC150mm²)

- Thiết bị phân đoạn trực chính: có 02 Recloser NR Cát Lâm – C103 và NR Cát Sơn – C150; có 04 LBS-C tại PĐ Hòa Hội – C37, PĐ LK 7-8 – R15/8, PĐ Mỹ Hóa – C66A, PĐ Ba Làn 1 – C78A; có 01 LBS-O PĐ Ba Làng 2 – C79.

- Dòng mang tải cực đại của đường dây năm 2024: I_{max} = 280A

- Sản lượng tiêu thụ năm 2024: 43.831.199 kWh. TTĐN 1,79%

- ĐTC năm 2024: SAIDI 71 phút.

- Phụ tải và khách hàng: Tổng số lượng khách hàng là 8.592 khách hàng (82 TBA), công suất cực đại năm 2024 là 9,6 MW.

- Đường dây 22kV XT 474/PCA:

+ C1-C15: dây dẫn XLPE AC240mm², Lt=0,8km;

+ C15-C22: dây dẫn XLPE A185mm², Lt=0,79km;

+ C22-C69: dây dẫn AC120mm², Lt=2,2km;

+ C69-C97: dây dẫn AC150mm², Lt=1,609km;

+ C97-C98: cáp ngầm 24kV-3xCXV/DATA 120, Lt=0,131km;

+ C98-C118: dây dẫn AC150mm², Lt=1,46km;

+ C118-C146: dây dẫn AC120mm², Lt=1,804km.

+ C146/1-C157: dây dẫn XLPE AC150mm², Lt=1,15km;

+ C157-C165: dây dẫn XLPE AC70mm², Lt= 0,761km;

+ C165-C193: dây dẫn AC70mm², Lt= 1,648km

+ C193-C204/3: dây dẫn XLPE-AC95mm², Lt= 0,991km

- Thiết bị phân đoạn trực chính: có 02 Recloser PĐ TTM Cát Hiệp – C145 và NR Nguyệt Anh – C167; có 02 LBS-C PĐ Hội Vân – C26 và PĐ Hiệp Hội 1 – C97; có 01 LBS-O PĐ Hiệp Hội 2 – C98.

- Dòng mang tải cực đại của đường dây năm 2024: I_{max} = 245A

- Sản lượng tiêu thụ năm 2024: 23.817.299 kWh. TTĐN 1,69%

- ĐTC năm 2024: SAIDI 50 phút.

- Phụ tải và khách hàng: Tổng số lượng khách hàng là 2.729 khách hàng (37 TBA), công suất cực đại năm 2024 là 8,4 MW.

- Hiện trạng lưới điện:

+ Hiện tại đường dây 22kV XT477/PCA là xuất tuyến cấp điện chính cho phụ tải khu vực xã Cát Hanh, Cát Hiệp, Cát Lâm, Cát Sơn. Tổng số lượng khách hàng là 8.592 khách hàng (82 TBA). Công suất cực đại năm 2024: P_{max} = 9,6 MW). Phụ tải sau NR Cát Lâm hiện chỉ có duy nhất 01 nguồn cấp từ XT 477/PCA, chưa có mạch liên kết từ nguồn 22kV khác đến. Khi công tác hoặc bị sự cố trước NR Cát Lâm thì toàn bộ khách hàng sau NR Cát Lâm sẽ mất điện, không có nguồn dự phòng. Do đó việc cải tạo đường dây 22kV

XT 477/PCA, XT 474/PCA và XDM mạch liên lạc giữa 02 XT 477/PCA-474/PCA là hết sức cần thiết.

2.3. Nhu cầu phụ tải:

HM1: XDM đường dây 22kV từ ngăn lộ 22kV TBA 110kV Phù Cát đến CCN Cát Trinh.

- Với tình hình phát triển kinh tế văn hóa xã hội tại Huyện Phù Cát nhu cầu phát triển phụ tải ngày càng lớn, các dự án khu đô thị và khu công nghiệp giai đoạn 2026- 2030 phát triển mạnh, đặc biệt CCN Cát Trinh thuộc XT 475/PCA nhu cầu phụ tải tăng cao.

- Hiện tại đường dây 22kV XT 475/PCA là xuất tuyến cấp điện cho phụ tải khu vực xã Cát Trinh huyện Phù Cát. Công suất truyền tải qua XT 475/PCA là $P_{max} = 9,6$ MW, trong đó phụ tải CCN Cát Trinh $P_{max} = 5,6$ MW.

- **Dự báo tăng trưởng công suất cực đại (MW):** (Theo Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 của Thủ Tướng chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050: Giai đoạn 2021-2025 là 7-7,5%, Giai đoạn 2026-2030 là 9,8-10%).

TT	TBA/XT	Tốc độ tăng trưởng phụ tải tự nhiên (MW)					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029
Tốc độ tăng trưởng		7,5%			10%		
1	TBA 110kV Phù Cát	40,4	43,4	47,8	52,6	57,8	63,6
2	XT 475/PCA	9,6	10,3	11,4	12,5	13,7	15,1
3	CCN Cát Trinh	5,6	6,0	6,6	7,3	8,0	8,8

HM2: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PCA (từ vị trí C88 đến PD Cát Tân (R49) và từ C88 đến PD Gò Găng (R130/1).

- Hiện tại đường dây 22kV XT473/PCA là xuất tuyến cấp điện khu vực trung tâm TT Ngô Mây, xã Cát Tân, một phần xã Cát Trinh huyện Phù Cát; đặc biệt cấp điện cho Huyện ủy, UBND huyện, Trung tâm y tế huyện, Công an huyện, Trường Quân Sự và Sân Bay Phù Cát. Công suất truyền tải qua XT473/PCA là $P_{max} = 8,1$ MW.

- Phụ tải chủ yếu cấp điện cho mục đích sinh hoạt, an ninh chính trị huyện Phù Cát.

- **Dự báo tăng trưởng công suất cực đại (MW):** (Theo Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 của Thủ Tướng chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050: Giai đoạn 2021-2025 là 7-7,5%, Giai đoạn 2026-2030 là 9,8-10%).

TT	TBA/XT	Tốc độ tăng trưởng phụ tải tự nhiên (MW)					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029

Tốc độ tăng trưởng		7,5%		10%			
1	XT 473PCA	8,1	8,7	9,6	10,5	11,6	12,7

HM3: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PSO (từ C182 đến C182/28 và từ C182/28 đến C182/33).

- Hiện tại đường dây 22kV XT473/PSO là xuất tuyến cấp điện một phần khu vực huyện Tuy Phước (xã Phước Sơn) và và TT Cát Tiến, xã Cát Chánh, xã Cát Hải của huyện Phù Cát. Công suất truyền tải qua XT473/PSO là $P_{max}=10,2MW$.

- Phụ tải sử dụng cho mục đích sinh hoạt, khu du lịch, nghỉ dưỡng, đặc biệt phụ tải du lịch ven biển khu vực Cát Tiến, Cát Hải đang phát triển mạnh, nhiều dự án lớn đã và đang đầu tư. Trong đó, khu vực Cát Tiến được định hướng phát triển là khu trung tâm dịch vụ và du lịch của tỉnh Bình Định, có tốc độ tăng trưởng nhanh.

- Đường dây 22kV NR Trung Lương XT 473/PSO từ C182 đến C182/33 cấp điện cho phụ tải khu vực Trung Lương, KDC Cát Tiến thuộc TT Cát Tiến, đặc biệt cấp điện cho phụ tải lớn khu du lịch biển MAIA, tổng công suất đặt trên NR Trung Lương 10,8 MW. Dây dẫn hiện trạng M38, XLPE A95mm² không đảm bảo truyền tải hết công suất đặt, hiện đang khống chế công suất vận hành MAIA, tổng công suất đang sử dụng trên nhánh rẽ 6 MW.

- **Dự báo tăng trưởng công suất cực đại (MW):** (Theo Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 của Thủ Tướng chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050: Giai đoạn 2021-2025 là 7-7,5%, Giai đoạn 2026-2030 là 9,8-10%).

TT	TBA/XT	Tốc độ tăng trưởng phụ tải tự nhiên (MW)					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029
Tốc độ tăng trưởng		7,5%			10%		
1	XT 473/PSO	10,2	11,0	12,1	13,3	14,6	16,1
2	NR Trung Lương	6	6,5	7,1	7,8	8,6	9,4

HM4: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 476/MTH (từ C252 đến R212/7 PĐ CS Chánh Lợi).

- Hiện tại đường dây 22kV XT476/MTH là xuất tuyến cấp điện chủ yếu phục vụ cho sinh hoạt, nuôi tôm khu vực xã Mỹ Chánh thuộc huyện Phù Mỹ và khu vực xã Cát Minh, TT Cát Khánh, xã Cát Thành thuộc Huyện Phù Cát. Công suất truyền tải qua XT476/MTH là $P_{max} = 11,3MW$.

- Hiện trạng đường dây XT 476/MTH từ C252 đến R212/7 PĐ CS Chánh Lợi, chiều dài 2,5km đang sử dụng dây M48 và AC 70mm², tiết diện dây nhỏ, không đảm bảo khi có công tác chuyển lưới giữa 02 XT 476/MTH và 478/MTH hoặc sang tải khi có sự cố.

- Dự báo tăng trưởng công suất cực đại (MW): (Theo Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 của Thủ Tướng chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050: Giai đoạn 2021-2025 là 7-7,5%, Giai đoạn 2026-2030 là 9,8-10%).

TT	TBA/XT	Tốc độ tăng trưởng phụ tải tự nhiên (MW)					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029
Tốc độ tăng trưởng		7,5%			10%		
1	XT 476/MTH	11,3	12,1	13,4	14,7	16,2	17,8

HM5: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 478/MTH (từ C157 đến C164, C189 đến C241).

- Hiện tại XT478/MTH là xuất tuyến cấp điện khu vực trung tâm TT Cát Khánh huyện Phù Cát. Công suất truyền tải qua XT478/MTH là $P_{max} = 3,6\text{MW}$.

- Hiện tại đường dây 22kV XT 478/MTH đường trục chính từ C157 đến C164 và từ C189 đến C241 đang không chế tải vì tiết diện dây nhỏ, bị thất cổ chai, chưa đảm bảo mang tải lớn cũng như chuyển tải từ XT 476/MTH qua XT 478/MTH nhằm giảm tải, giảm bán kính cấp điện và giảm TTĐN cho XT 476/MTH.

- Phụ tải chủ yếu chủ yếu phục vụ cho sinh hoạt, nuôi tôm.

- Dự báo tăng trưởng công suất cực đại (MW): (Theo Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 của Thủ Tướng chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050: Giai đoạn 2021-2025 là 7-7,5%, Giai đoạn 2026-2030 là 9,8-10%).

TT	TBA/XT	Tốc độ tăng trưởng phụ tải tự nhiên (MW)					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029
Tốc độ tăng trưởng		7,5%			10%		
1	XT 478/MTH	3,6	3,9	4,3	4,7	5,2	5,7

HM6: Cải tạo ĐZTA 22kV XT474/PCA và XDM ĐZTA để tạo mạch vòng liên kết XT474/PCA và XT 477/PCA).

*** Xuất tuyến 477/PCA:**

- Hiện tại đường dây 22kV XT477/PCA là xuất tuyến cấp điện chính cho phụ tải khu vực xã Cát Hanh, Cát Hiệp, Cát Lâm, Cát Sơn Tổng số lượng khách hàng là 8.592 khách hàng (82 TBA). Công suất cực đại năm 2024: $P_{max} = 9,6\text{MW}$). Phụ tải sau NR Cát Lâm hiện chỉ có duy nhất 01 nguồn cấp từ XT 477/PCA, chưa có mạch liên kết từ nguồn 22kV khác đến. Khi công tác hoặc bị sự cố trước NR Cát Lâm thì toàn bộ khách hàng sau NR Cát Lâm sẽ mất điện, không có nguồn dự phòng.

- Sản lượng phụ tải và số lượng khách hàng sau NR Cát Lâm XT477PCA là rất lớn (Tổng số lượng khách hàng là 5.030 khách hàng (TBA), Công suất đặt: 7,3 MW; Công suất cực đại năm 2024: $P_{max} = 5,5$ MW), khi xảy ra sự cố kéo dài gây ảnh hưởng lớn đến ĐTC cung cấp điện. Cần thiết phải XDM nguồn điện thứ 2 cấp điện cho phụ tải sau NR Cát Lâm – XT 477/PCA; tạo nguồn liên lạc giữa XT477/PCA & XT474/PCA (đảm bảo cấp điện theo tiêu chí N-1), nâng cao độ tin cậy cung cấp điện.

- Phụ tải chủ yếu là khách hàng sử dụng cho mục đích sinh hoạt, chăn nuôi và nông nghiệp. Một số phụ tải sản xuất lớn:

- + Sau PD Mỹ Hóa: Nhà máy sản xuất thức ăn gia súc Hải Long - TBA tổng công suất 5700kVA.
- + Sau NR Đại Khoan: Chăn nuôi Việt Thắng và Trường Hải - TBA tổng công suất 6000kVA.

- **Dự báo tăng trưởng công suất cực đại (MW):** (Theo Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 của Thủ Tướng chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050: Giai đoạn 2021-2025 là 7-7,5%, Giai đoạn 2026-2030 là 9,8-10%).

TT	TBA/XT	Tốc độ tăng trưởng phụ tải tự nhiên (MW)					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029
Tốc độ tăng trưởng		7,5%			10%		
1	XT 477/PCA	9,6	10,3	11,4	12,5	13,7	15,1

*** Xuất tuyến 474/PCA:**

- Hiện tại đường dây 22kV XT474/PCA là xuất tuyến cấp điện khu vực xã Cát Hiệp, một phần xã Cát Trinh, TT Ngô Mây huyện Phù Cát. Công suất truyền tải qua XT474/PCA là $P_{max} = 8,3$ MW.

- Phụ tải chủ yếu cấp điện cho mục đích sinh hoạt, nhà máy chế biến viên nén Nguyệt Anh.

- **Dự báo tăng trưởng công suất cực đại (MW):** (Theo Quyết định số 1619/QĐ-TTg ngày 14/12/2023 của Thủ Tướng chính phủ về việc phê duyệt Quy hoạch tỉnh Bình Định thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050: Giai đoạn 2021-2025 là 7-7,5%, Giai đoạn 2026-2030 là 9,8-10%).

TT	TBA/XT	Tốc độ tăng trưởng phụ tải tự nhiên (MW)					
		2024	2025	2026	2027	2028	2029
Tốc độ tăng trưởng		7,5%			10%		
1	XT 474/PCA	8,4	9,0	9,9	10,9	12,0	13,2

2.4. Sự cần thiết đầu tư:

- Việc đầu tư công trình “**XDM và cải tạo lưới điện 22kV khu vực Phù Cát để nâng cao ĐTC cung cấp điện năm 2026**” là hết sức cần thiết để đảm bảo cấp điện, nâng cao ĐTCCCB, đáp ứng tiêu chí N-1 và giảm TTĐN trên lưới điện trung áp.

2.5. Các phương án kết lưới:

- Trên cơ sở đầu tư đã được phê duyệt, kết quả khảo sát đánh giá lưới điện hiện trạng khu vực dự án. Để nâng cao hiệu quả cung cấp điện cho dự án, chống quá tải lưới điện, nâng cao độ tin cậy và giảm tổn thất điện áp điện năng, giải pháp cấp điện tối ưu là đầu tư xây dựng: Cải tạo và xây dựng mới đường dây trung áp, đảm bảo độ tin cậy cung cấp điện và giảm tổn thất điện năng.

CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY 22KV

3.1. Điều kiện tự nhiên:

3.1.1. Điều kiện khí hậu tính toán:

- Điều kiện khí hậu tính toán trên đường dây được lấy theo cơ sở TCVN “Tải trọng và tác động QCVN02-2009-BXD ngày ngày 14/8/2009” kết hợp với quy phạm chuyên ngành 11-TCN19-2006 và các số liệu thu thập được như sau:

STT	Chế độ	Nhiệt độ (°C)	Q (daN/m ²)
1	Nhiệt độ không khí cao nhất	42,1	0
2	Nhiệt độ không khí trung bình	26,9	0
3	Nhiệt độ không khí thấp nhất	15,2	0
4	Áp lực gió lớn nhất	25	125
5	Quá điện áp khí quyển	20	12,5

Áp lực gió ở trên sẽ được hiệu chỉnh theo chiều cao treo dây trung bình.

3.1.2. Tuyến đường dây trung áp:

HM1: XDM đường dây 22kV từ ngăn lộ 22kV TBA 110kV Phù Cát đến CCN Cát Trinh.

*** Đoạn cáp ngầm 22kV đi trong TBA 110kV Phù Cát:**

- Điểm đầu: Từ ngăn cáp ngầm tủ hợp bộ 22kV XT 483/PCA XDM

- Điểm cuối: cột C1- XT 483/PCA XDM

- Chiều dài tuyến: $L_t = 0,07$ km

- Hướng tuyến: Từ ngăn cáp ngầm tủ hợp bộ 22kV XT 483/PCA XDM đi theo mương cáp 22kV trong TBA 110kV Phù Cát về hướng Bắc ra tới bên ngoài hàng rào trạm, sau đó đi dọc theo mương cáp 22kV bên ngoài tường rào trạm phía 35kV về hướng Đông-Bắc tới cột C1- XT 483/PCA XDM.

*** Đoạn đường dây 22kV trên không:**

- Điểm đầu: cột C1-XT 483/PCA XDM bên ngoài tường rào phía Đông- Bắc TBA 110kV Phù Cát.

- Điểm cuối: cột C31/1 – XT 475/PCA

- Chiều dài tuyến: $L_t = 1,6$ km

- Hướng tuyến:

+ Từ cột C1 XT 483 XDM bên ngoài tường rào TBA 110kV Phù Cát: đường dây đi trên không băng qua ruộng về phía Bắc ($L_t \sim 0,1$ km). Sau đó, đường dây đi theo đường đất nông thôn về hướng Đông- Bắc giao chéo khoảng cột C8/2-C8/3 XT 477/PCA tới đường 01 chiều (đường từ quốc lộ 1A xuống nhà Bè) ($L_t \sim 0,4$ km). Sau đó rẽ phải đi về hướng Đông rồi vòng qua bùng binh ngã 6 ($L_t \sim 0,8$ km), rẽ phải tiếp đi về hướng Nam trước công CCN Cát Trinh, song song với đường dây mạch kép XT475PCA-476PCA tới đầu nối tại cột C31/1- XT475/PCA chia tải CCN Cát Trinh cho XT 475/PCA ($L_t \sim 0,3$ km).

- Cột: Cột BTLT 14m, 16m, cột thép 16m xây dựng mới.
- Móng cột: Bê tông cốt thép
- Dây dẫn: dây nhôm lõi thép AC-XLPE-BP-12.7kV-240mm², chiều dài tuyến Lt = 1,6km
- Tiếp địa cột: Các chi tiết tiếp đất được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ bảo đảm $\delta \geq 85\mu\text{m}$. Trị số điện trở nối đất đảm bảo theo quy định hiện hành.
- Xà: sử dụng thép hình mạ kẽm nhúng nóng (bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$), kết cấu 3 pha 24kV.
- Cách điện: Cách điện đứng 24kV loại Pinpost, Cách điện treo thủy tinh 3 bát.
- Đầu nối: sử dụng hộp đầu cáp ngầm

HM2: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PCA (từ vị trí C88 đến PĐ Cát Tân (R49) và từ C88 đến PĐ Gò Găng (R130/1)).

- Điểm đầu: Cột C88 XT473/PCA - Điểm cuối: Cột PĐ Cát Tân (R49) XT473/PCA
- Điểm đầu: Cột C88 XT473/PCA - Điểm cuối: Cột PĐ Gò Găng (130/1) XT473/PCA
- Tổng chiều dài tuyến: 4,2km
- Dây dẫn: Sử dụng dây AC185mm² & AC/XLPE 240mm².
- Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- Cột: cột BTLT 12m, 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2

HM3: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PSO (từ C182 đến C182/28 và từ C182/28 đến C182/33).

- Điểm đầu: Cột C182 XT473/PSO
- Điểm cuối: Cột C182/33 XT473/PSO
- Tổng chiều dài tuyến: 1,85km
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACKII-240mm².
- Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- Cột: cột BTLT 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2

HM4: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 476/MTH (từ C252 đến R212/7 PĐ CS Chánh Lợi).

- Điểm đầu: Cột C252 XT476/MTH
- Điểm cuối: Cột R212/7 XT476/MTH
- Tổng chiều dài tuyến: 2,5km
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACKII- 240mm².
- Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- Cột: cột BTLT 12m, 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2

HM5: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 478/MTH (từ C157 đến C164, C189 đến C241).

- Điểm đầu: Cột C157 XT478/MTH- Điểm cuối: Cột C164 XT478/MTH
- Điểm đầu: Cột C189 XT478/MTH- Điểm cuối: Cột C241 XT478/MTH
- Tổng chiều dài tuyến: 3,7km
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép bọc AC- XLPE-12,7/24kV-240mm².
- Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- Cột: cột BTLT 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2.

HM6: Cải tạo ĐZTA 22kV XT474/PCA và XDM ĐZTA để tạo mạch vòng liên kết XT474/PCA và XT 477/PCA).

- **Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 474/PCA (từ vị trí C157 đến C204/3), chiều dài tuyến 3,4km, từ dây dẫn AC70mm² + XLPE AC70, 95mm² lên dây dẫn AC/XLPE 150mm²**

- + Điểm đầu: Cột C157 XT474/PCA
- + Điểm cuối: Cột C204/3 XT477/PCA
- + Tổng chiều dài tuyến: 3,4km
- + Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACKII-150mm².
- + Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- + Cột: cột BTLT 12m, 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- + Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).

- + Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò ≥ 31 mm, cách điện treo thủy tinh.
- + Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2.
- **XDM đường dây trung áp 22kV tạo mạch liên kết XT 474/PCA và XT 477/PCA từ C204/3- XT474/PCA đến C131/64-1/22 - XT477/PCA, chiều dài tuyến 1,8km, dây dẫn AC 150mm²**
 - + Điểm đầu: Cột C204/3 XT474/PCA
 - + Điểm cuối: Cột C131/64-1/22 XT477/PCA
 - + Tổng chiều dài tuyến: 1,8km
 - + Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACKII-150mm².
 - + Hướng tuyến: theo hướng hiện trạng
 - + Cột: cột BTLT 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
 - + Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\geq 85\mu\text{m}$).
 - + Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò ≥ 31 mm, cách điện treo thủy tinh.
 - + Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2

3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:

3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp:

- Cấp điện áp: 22kV.

3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện:

- Đoạn từ TBA 110kV đến cột C1 sử dụng cáp ngầm đơn pha, luồn trong ống nhựa HPDE, chôn trực tiếp trong đất; đoạn vượt cầu thì luồn trong ống nhựa HDPE rồi treo trên thành cầu.

- Các đoạn còn lại: Đường dây trên không 3 pha 3 dây, dây nhôm lõi thép tiết diện theo như quy mô.

3.2.3. Lựa chọn dây dẫn trung áp:

- Căn cứ theo Hồ sơ Phương án đầu tư xây dựng đã được phê duyệt, kết hợp với các đặc điểm về điều kiện địa hình thực tế, Giai đoạn TKBCKT-KT sử dụng cáp ngầm trung áp đơn pha Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W-1x240mm²-12,7/24kV, dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-BP-240/32 12,7/22(24kV), AC-XLPE-BP-150/24 12,7/22(24kV), dây nhôm lõi thép bôi mỡ trung tính ACKII-240/32 mm², dây nhôm trần lõi thép nhôm trần lõi thép AC185/29 mm², dây nhôm trần lõi thép AC150/24 mm².

3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện:

A. Cách điện:

a. Cơ sở lựa chọn cách điện:

- Việc lựa chọn cách điện phụ thuộc vào cấp điện áp, cỡ dây và điều kiện khí hậu vùng đi qua.

- Số lượng và chủng loại cách điện được chọn phải đảm bảo về mặt cơ học có hệ số an toàn (là tỷ số giữa độ bền cơ điện với tải trọng lớn nhất tác động lên cách điện) như sau:

- + Ở chế độ bình thường: Không nhỏ hơn 2,7 lần.
- + Ở chế độ nhiệt độ trung bình hàng năm: Không nhỏ hơn 5 lần.
- + Ở chế độ sự cố: Không nhỏ hơn 1,8 lần.

- Đối với các tuyến qua vùng ven biển...v.v có nguồn gây nhiễm bản khí quyển. Do đó cách điện được tính toán thiết kế với mức nhiễm bản.

- Đối với các tuyến qua vùng xa biển...v.v không có nguồn gây nhiễm bản khí quyển. Cách điện được tính toán thiết kế với mức nhiễm nhẹ.

- Cấp điện áp: 22kV.

- Trong công trình sử dụng 2 loại cách điện: cách điện đứng pinpost và cách điện treo thủy tinh chuỗi 3 bát.

b. Sử dụng cách điện:

- Sử dụng cách điện tiêu chuẩn 24kV cho lưới vận hành cấp điện áp $\leq 22kV$:

*** Cách điện đứng:**

- Tại các vị trí đỡ trung gian sử dụng loại Pin Post (ký hiệu SĐ-22(P) chống nhiễm mặn) cho cấp điện áp 22kV.

- Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN, IEC 383 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

*** Cách điện néo:**

- Cách điện néo bằng chuỗi sứ thủy tinh dùng để néo dây dẫn tại các vị trí néo.

B. Phụ kiện:

- Phụ kiện được sử dụng đồng bộ với dây dẫn:

- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây được chọn đồng bộ với cách điện sử dụng, có hệ số an toàn cơ học (là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy với tải trọng định mức) lớn nhất tác động lên phụ kiện theo đúng quy phạm hiện hành, như sau:

+ Ở chế độ bình thường : Không nhỏ hơn 2,5 lần.

+ Ở chế độ sự cố : Không nhỏ hơn 1,7 lần.

3.2.5. Giải pháp bảo vệ, đóng cắt.

- Đầu XT sử dụng ngăn máy cắt hợp bộ 24kV hiện trạng (ngăn 412, đặt tên XT là 483/PCA).

- Tại cột C1 sử dụng DCL 3P 24kV.

- Trên tuyến đường dây sử dụng Recloser và LBS-C 630A-24kV (khối lượng được kê trong công trình Lắp đặt thiết bị phân đoạn để nâng cao ĐTC CCD tỉnh Bình Định năm 2026).

- Bảo vệ quá điện áp bằng chống sét trung áp lắp tại cột đầu nối ĐDK – cáp ngầm và 2 đầu thiết bị đóng cắt.

3.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Sử dụng kẹp răng cách điện: cho vị trí đấu nối nhánh rẽ mà đường dây trực chính là dây bọc, chủng loại và tiết diện phù hợp với tiết diện dây dẫn trực chính.

- Sử dụng ống nối dây nhôm lõi thép cho vị trí nối dây trên trực chính.

- Sử dụng kẹp cáp nhôm CMA: cho vị trí đầu nối mà đường dây trực chính là dây trần, chủng loại và tiết diện phù hợp với tiết diện dây dẫn trực chính.

- Tại các vị trí néo góc, nhảy lèo dây không cắt dây.

- Sử dụng đầu cáp co nguội ngoài trời để đầu nối cáp ngầm với ĐDK. Tại TBA 110kV Phù Cát sử dụng đầu cáp trong nhà.

- Các đầu cốt dùng loại ép thủy lực phù hợp với tiết diện, chủng loại dây dẫn. Xử lý tiếp xúc dùng mỡ trung tính.

- Đầu nối bằng phương pháp hotline.

3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất.

• Bố trí nối đất:

Nối đất bố trí tại tất cả các vị cột có lắp đặt thiết bị, cột rẽ nhánh. Trị số điện trở nối đất:

- **Điện trở nối đất tại các cột có lắp đặt thiết bị và khu vực đông dân cư:**

- + $R_{nd} \leq 10\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho \leq 100 \Omega.m$.
- + $R_{nd} \leq 15\Omega$ khi điện trở suất của đất $100 \Omega.m < \rho \leq 500 \Omega.m$.
- + $R_{nd} \leq 20\Omega$ khi điện trở suất của đất $500 \Omega.m < \rho \leq 1000 \Omega.m$.
- + $R_{nd} \leq 30\Omega$ khi điện trở suất của đất $1000 \Omega.m < \rho \leq 5000 \Omega.m$.
- + $R_{nd} \leq 6.10^{-3} * \rho\Omega$ nhưng $R_{nd} \leq 50\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho > 5000 \Omega.m$.

- **Điện trở nối đất tại các cột không lắp đặt thiết bị và đi qua khu vực ít dân cư:**

- + $R_{nd} \leq 20\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho \leq 100 \Omega.m$.
- + $R_{nd} \leq 0.3 \rho \Omega$ nhưng $R_{nd} \leq 50\Omega$ khi điện trở suất của đất $\rho > 100 \Omega.m$.

- Căn cứ giá trị điện trở suất của đất đo được có $100 \Omega.m < \rho \leq 500 \Omega.m$. Vì vậy điện trở nối đất cho các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp 22kV như sau:

- + Điện trở nối đất tại các cột có lắp đặt thiết bị và cột không lắp đặt thiết bị đi qua các khu vực đông dân cư: $R_{nd} \leq 15 \Omega$;
- + Điện trở nối đất tại các vị trí TBA: $R_{nd} \leq 10,0 \Omega$.

• Kết cấu bộ nối đất:

- Sử dụng bộ tiếp địa cọc tia hỗn hợp NĐC-6C, 3C trên tuyến đường dây, toàn bộ chi tiết tiếp đất và hệ thống nối đất đều mạ kẽm nhúng nóng. Điện trở nối đất $R_{nd} \leq 30\Omega$ đối với khu vực ít dân cư và $R_{nd} \leq 15\Omega$ đối với khu vực đông dân cư, cột có lắp đặt thiết bị.

- Bộ nối đất dùng hệ thống cọc tia hỗn hợp NĐC-6C, 3C: Cọc tiếp địa bằng thép $\Phi 18$, dài 2,4m bố trí cách nhau 3m và liên kết với nhau bằng dây tiếp địa bằng thép tròn tron $\Phi 10$, chôn sâu cách mặt đất 0,8m.

- Toàn bộ chi tiết tiếp đất và hệ thống nối đất đều mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ phải đảm bảo không nhỏ hơn $85\mu m$.

• Tính chọn bộ nối đất cho đường dây:

- Tính toán điện trở nối đất của các vị trí cột trên tuyến áp dụng theo công thức:

- + Giá trị điện trở của 1 cọc đóng thẳng đứng được tính theo công thức:
$$R_c = (0.366 * \rho_{tt}/L_c) * [\log_{10}(2 * l/D_c) + 0.5 * \log_{10}((4T_c + L_c)/(4T_c - L_c))]$$

- + Giá trị điện trở của tia nằm ngang được tính theo công thức:

$$R_t = (0.366 * \rho_{tt}/L_t) * [\log_{10}(2 * L_t^2/B_t * T_t)]$$

+ Giá trị điện trở của cọc - tia hỗn hợp được tính theo công thức:

$$R_{nd} = (R_c * R_t) / (\eta_t * R_c + \eta_c * R_t * n)$$

- Trong đó:

- + ρ_{tt} ($\Omega.m$) giá trị điện trở suất của đất sau khi tính quy đổi theo hệ số mùa
- + L_c (m): Chiều dài của cọc tiếp địa.
- + L_t (m): Chiều dài của tia tiếp địa.
- + D_c (m): $0,95 * B_c$, với B_c là bề rộng của thép cọc.
- + B_t (m): là bề rộng của thép tia tiếp địa.
- + T_c (m): Độ chôn sâu điểm giữa cọc trong đất.
- + T_t (m): Độ chôn sâu của tia trong đất.
- + n (cọc): Số lượng cọc tiếp địa.
- + η_t, η_c : Hệ số ảnh hưởng của cọc và tia.

3.2.8. Hành lang tuyến:

- Hành lang tuyến: tuân thủ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực.

3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác:

- Tất cả cột trên tuyến phải được đánh số thứ tự cột. Ngoài ra, phải bố trí biển cấm trèo để báo hiệu nguy hiểm cho người qua lại dưới đường dây. Biển cấm và số thứ tự cột được bố trí cách mặt đất từ 2 - 2,5 mét ở phía mặt cột dễ thấy nhất.

- Dán bảng tên thiết bị phân đoạn, có báo hiệu nguy hiểm dán trước vỏ tủ, tại vị trí dễ nhìn thấy, hướng ra mặt đường.

3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

3.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột:

3.3.1.1. Bố trí cột trên tuyến:

a. Các số liệu cơ bản:

- Qua công tác khảo sát kỹ thuật ngoài thực địa:

+ Mặt bằng được thể hiện trên mặt bằng với tỷ lệ 1/2.000 theo chiều dài với đầy đủ các số liệu cần thiết cho việc phân bố cột như chiều dài tuyến, các địa vật đặc biệt trên tuyến, các địa hình đặc biệt vùng tuyến đi qua.

+ Mặt cắt dọc tuyến: Được thể hiện trên cắt dọc với đầy đủ các số liệu cần thiết cho việc phân bố cột như chiều dài tuyến, các địa vật đặc biệt trên tuyến, các địa hình đặc biệt, trên cắt dọc còn thể hiện phần địa chất với tỷ lệ 1/200 (thảm thực vật, cấu tạo địa tầng, ...) vùng tuyến đi qua.

- Phần địa hình, địa vật trên mặt bằng được thể hiện với tỷ lệ 1/5.000 theo chiều dài và tỷ lệ 1/500 theo tỷ lệ đứng.

b. Phương pháp thực hiện:

* Phân bố cột trên tuyến:

- Cột được bố trí trên cát dọc theo đúng quy phạm. Vị trí chôn cột tránh xa các mép mương, suối để không bị sạt lở phần móng do hiện tượng xói mòn theo thời gian. Khoảng cách từ dây dẫn đến mặt đất trong chế độ nhiệt độ cao nhất $\geq 7\text{m}$ đối với khu đông dân cư, không công nghiệp và $\geq 5,5\text{m}$ đối với khu vực còn lại.

- Tại điểm giao chéo đường dây 0,4 kV, cột được bố trí đảm bảo khoảng cách giao chéo theo quy phạm $\geq 2\text{m}$.

- Tại điểm giao chéo đường dây điện lực (đường dây 35 kV, 110 kV), đường dây thông tin, liên lạc, cột được bố trí đảm bảo khoảng cách giao chéo theo quy phạm $\geq 3\text{m}$.

- Tại các vị trí đi chung cột với đường dây trung áp thì khoảng cách 2 mạch tại cột phải đảm bảo $\geq 1,5\text{m}$ (cho dây bọc). Tại các vị trí vượt đường giao thông thì bố trí đường dây hạ áp phải đảm bảo khoảng cách pha đất theo Quy phạm.

- Khoảng cột: Đối với các vị trí cột đường dây trung áp có bố trí đường dây hạ thế đi kết hợp, khoảng cột trung bình từ 30m - 55m; đường dây trung áp đi độc lập, khoảng cột trung bình từ 50m - 80m.

- Chiều sâu chôn cột: Xem bản vẽ toàn thể sơ đồ cột trên tuyến đường dây trung áp, trung - hạ áp: Bản vẽ chi tiết phần điện và phần xây dựng.

- Cột đỡ thẳng, đỡ vượt, đỡ góc nhỏ: sử dụng cột đơn, chiều cao 12m không bố trí dây néo;

- Ngoài ra cột được bố trí trên tuyến đã xét đến độ võng dây dẫn kết hợp với sơ đồ hình học các loại cột để các khoảng cách pha - pha và pha - đất theo đúng quy phạm tiêu chuẩn ngành 11 TCVN-19-2006 và quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐKT.ĐNT-2006.

3.3.1.2. Lựa chọn sơ đồ cột, loại cột:

- Sơ đồ cột của tuyến đường dây được tính toán lựa chọn từ yêu cầu thiết kế của phần công nghệ. Cột dùng cho công trình sử dụng cột BTLT-12m, 14m, 16m (PC.I-12-190-9,0; PC.I-14-190-8,5; PC.I-14-190-11; PC.I.16-190-9,2; PC.I.16-190-13,0; PC.I.18-190-11,0 theo TCVN 5847:2016). Sơ đồ cột gồm các loại sau đây:

* Cột đỡ dùng sứ đứng:

- + Cột đỡ thẳng : Không có dây néo, dùng đỡ giữa tuyến.
- + Cột đỡ góc : Không có dây néo, dùng đỡ góc nhỏ $\leq 5^\circ$.

* Cột néo dùng sứ chuỗi:

- Dùng cột bê tông ly tâm:

- + Cột néo góc đơn: Không có dây néo, dùng cho néo góc có góc $50 < \alpha \leq 150$.
- + Cột néo góc đúp: Không có dây néo, dùng néo góc có góc $150 < \alpha \leq 600$.
- + Cột néo hãm đơn: Có dây néo, dùng néo hãm đầu hoặc cuối tuyến.
- + Cột néo hãm đúp: Không có dây néo, dùng néo hãm đầu hoặc cuối tuyến.

3.3.1.3. Chế tạo cột:

- Cột bê tông ly tâm phải được chế tạo theo đúng thiết kế phù hợp với TCVN do cơ quan có thẩm quyền xét duyệt và ban hành.

- Bê tông đúc cột là bê tông nặng, mác không nhỏ hơn mác 300. Cường độ chịu nén của bê tông không nhỏ hơn 90% mác bê tông thiết kế.

- Cốt thép phải theo thiết kế và phù hợp với TCVN. Chi tiết thép để lỗ bắt xà và lỗ tiếp đất dùng thép các bon phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn. Bích nối cột phải có lớp phủ bảo vệ chống ăn mòn.

- Cột được chế tạo tại các Nhà máy, Xí nghiệp bê tông chuyên dùng.

BẢNG THÔNG SỐ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỘT SỬ DỤNG

STT	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Đường kính ngoài đầu cột (mm)	Lực giới hạn quy về đầu cột (daN)	Ghi chú
1	PC.I-12-190-9,0	12	190	900	Thân liền
2	PC.I.14-190-8,5	14	190	850	Thân liền
3	PC.I.14-190-11,0	14	190	1100	Thân liền
4	PC.I.16-190-9,2	16	190	920	Phần góc 4m, phần ngọn 12m
5	PC.I.16-190-13,0	16	190	1300	
6	PC.I.18-190-11,0	18	190	1300	Phần góc 6m, phần ngọn 12m

3.3.1.4. Các yêu cầu chịu lực của cột:

a. Các cơ sở, tiêu chuẩn quy phạm áp dụng trong tính toán cột:

- Quy phạm trang bị điện số 11 TCN-18-2006 đến 11 TCN-21-2006;
- Tiêu chuẩn Nhà nước "Tải trọng và tác động TCVN 2737-1995";
- Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế TCXDVN 5575-2012;
- Tiêu chuẩn mạ kẽm 18TCN 04-92 hoặc các tiêu chuẩn tương đương;
- Nghiệm thu công tác đất TCVN 4447-2012;
- Kết bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574-2012;
- Tiêu chuẩn thiết kế nền và móng công trình TCXD 9362-2012;
- Tiêu chuẩn TCVN: Cột điện bê tông cốt thép bê tông ly tâm.
- Sổ tay thiết kế nền, móng...và một số tiêu chuẩn khác liên quan.
- Các tài liệu hướng dẫn tính toán đường dây tải điện trên không, các tài liệu hướng dẫn tính toán nền móng công trình.

b. Các yêu cầu chịu lực của cột:

- Cột của ĐDK được tính toán với các tải trọng khi đường dây làm việc ở chế độ bình thường và chế độ sự cố.

* Trong chế độ bình thường của ĐDK, các cột được tính toán theo chế độ dưới đây:

- + Dây dẫn không bị đứt, áp lực gió lớn nhất (Q_{max}).
- + Cột góc còn phải tính toán với điều kiện nhiệt độ thấp nhất (t_{min}) khi khoảng cột đại biểu nhỏ hơn khoảng cột tới hạn.
- + Cột hãm (cột néo cuối) tính toán theo điều kiện lực căng của tất cả các dây dẫn về một phía.

* Trong chế độ sự cố của ĐDK, các cột được tính toán theo chế độ dưới đây:

+ Cột trung gian mắc cách điện treo, cột néo phải tính lực do đứt dây dẫn, gây ra momen uốn, hoặc mômen xoắn lớn nhất trên cột theo điều kiện dây dẫn của một pha bị đứt.

+ Cột néo phải kiểm tra điều kiện lắp ráp.

* Các tải trọng cơ giới tác dụng lên cột bao gồm tải trọng nằm ngang và thẳng đứng:

+ Tải trọng theo phương ngang bao gồm:

• Tải trọng gió lên cột: Được xác định theo công thức

$$P_{\text{cột}} = \alpha * C_x * q * F \text{ (với } F \text{ là diện tích mặt cột)}$$

• Tải trọng gió lên dây dẫn

$$P_{\text{dây}} = \alpha * k_1 * C_x * d * l * \sin^2 \varphi$$

• Tải trọng do sức căng của dây (đối với cột néo): $T = F * \sigma$

- Tải trọng theo phương thẳng đứng:

+ Trọng lượng cột.

+ Trọng lượng chuỗi sứ.

+ Trọng lượng dây.

+ Tải trọng xây lắp.

- Tải trọng tác động lên kết cấu trong phương pháp trạng thái giới hạn là tải trọng tính toán: $P_{\text{tt}} = n * P_{\text{tc}}$ (n: hệ số quá tải).

- Các loại cột chọn sử dụng trên tuyến được thể hiện trong bảng kết quả tính toán cột, móng, dây néo kèm theo (phần phụ lục).

- Cột sử dụng cho từng vị trí trên tuyến đường dây được thể hiện trên bản vẽ mặt cắt dọc bố trí cột và bảng tổng kê các vị trí cột trên tuyến đường dây trung áp.

3.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà:

- Xà, cổ dề: Sử dụng xà bằng thép hình mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ $\geq 85 \mu\text{m}$.

- Khoảng cách pha trên xà được thiết kế theo kết cấu Đường dây 3 pha mạch đơn bố trí kiểu Δ và nằm ngang:

+ Khi dây dẫn bố trí thẳng đứng, khoảng cách pha tính theo công thức:

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

+ Khi dây dẫn bố trí nằm ngang, khoảng cách pha tính theo công thức:

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

Trong đó:

U : Điện áp danh định.

f : Độ võng tính toán.

λ : chiều dài chuỗi cách điện treo.

3.3.3. Lựa chọn giải pháp thiết kế móng cột:

a. Móng cột:

- Bố trí móng cột cho từng vị trí tùy thuộc vào điều kiện địa chất công trình.
- Loại móng sử dụng cho xây dựng:
 - + Móng cột BTLT: Móng bê tông cốt thép MT-4, MT-4G.
- Sơ đồ loại móng, cột, chiều sâu chôn móng cột thể hiện ở các bản vẽ.

b. Tính toán lựa chọn dạng kết cấu móng:

*** Giải pháp tính toán lựa chọn móng:**

- Các tải trọng cơ giới tác dụng lên móng cột bao gồm mô men uốn, gây lật, lực cắt và lực dọc truyền lên móng theo phương X, Y, trong đó:

- + Mômen uốn, gây lật do các lực ngang tác dụng lên móng như lực gió lên dây, lên cột, lực căng dây,...
- + Lực cắt bằng tổng các lực ngang tác dụng lên cột.
- + Lực dọc bằng tổng các lực bao gồm trọng lượng cột, dây dẫn, xà sứ, phụ kiện khác, tải trọng thi công và lực nén xuống do lực căng dây néo gây ra (chỉ có tại những vị trí cột có bố trí dây néo).

- Móng được tính toán trên nền đàn hồi, khi tính ổn định (tính chọn kích thước móng), chống lật, lún và chống nhổ cho móng ta áp dụng phương pháp trạng thái giới hạn thứ hai, tức theo độ biến dạng, chuyển vị của kết cấu. Do đó tải trọng tác động lên móng trong phương pháp trạng thái giới hạn này là tải trọng tiêu chuẩn, cụ thể tính toán cho từng loại móng như sau:

*** Với móng khối MT, MG:**

1) Tính toán ổn định móng, kiểm tra ứng suất đáy móng theo các điều kiện sau :

$$\delta_{TC}^{max} \leq 1,2 R^{tc}$$

$$\delta_{TC}^{TB} \leq 1,0 R^{tc}$$

Trong đó :

- + δ_{TC}^{max} : ứng suất lớn nhất dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương).
- + δ_{TC}^{TB} : ứng suất trung bình dưới đáy móng do tải trọng ngoài gây ra (tính cả 2 phương).

- Áp lực tiêu chuẩn của đất nền :

$$R_X = (m_1 * m_2 / K_{TC}) * (A * b * \gamma_1 + B * h * \gamma_2 + D * C)$$

$$R_Y = (m_1 * m_2 / K_{TC}) * (A * a * \gamma_1 + B * h * \gamma_2 + D * C)$$

- + R_X, R_Y : Cường độ chịu tải của nền đất dưới đáy móng theo phương X, Y.
- + m_1, m_2 : Hệ số điều kiện làm việc của nền đất và công trình có tác dụng qua lại với nền, với đất cát mịn bảo hoà nước $m_1 = 1,2$ và $m_1 = 1,0$ (tra TCXD 45-78).
- + K_{TC} : Hệ số tin cậy khi lấy mẫu thí nghiệm, $K_{TC} = 1,0$
- + A, B, D: các hệ số phụ thuộc trị số góc ma sát trong của đất.
- + a, b: Kích thước 2 cạnh đáy móng.
- + h: Chiều sâu đặt móng.
- + C: Trị số lực dính của lớp đất đặt móng.
- + Δ : Tỷ trọng của đất, ϵ ; hệ số rỗng của đất.

+ γ_1 : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt móng, trong trường hợp móng được đặt trong lớp đất có mực nước ngầm thì dùng $\gamma = (\Delta-1) \cdot \gamma_v / (1 + \varepsilon)$.

+ γ_2 : Dung trọng tự nhiên của lớp đất trên đáy móng.

2) Tính lún của móng:

Ta dùng phương pháp cộng lún từng lớp, tính lún cho móng đến độ sâu nằm trong phạm vi chiều dày vùng ảnh hưởng (vùng chịu nén) tức tại đó thảo mãn ứng suất đáy móng theo điều kiện sau:

- Với nền đất yếu có $E < 50 \text{ kg/Cm}^2$: $0.1\delta\gamma_{z1} > \delta z_1$

- Với nền đất có $E > 50 \text{ kg/Cm}^2$: $0.2\delta\gamma_{z1} > \delta z_1$

Trong đó:

+ $\delta\gamma_{z1}$: Ứng suất do trọng lượng bản thân của đất gây ra theo phương thẳng đứng

$$\delta\gamma_{z1} = \sum \gamma_i \cdot \eta_i$$

+ δz_1 : Ứng suất phụ thêm do tải trọng ngoài gây ra dưới đáy móng.

$$\delta z_1 = \delta\gamma_\lambda \cdot \kappa_0$$

+ $\delta\gamma_\lambda$: Ứng suất gây lún do tải trọng ngoài gây ra dưới đáy móng.

+ γ_i : Dung trọng tự nhiên của lớp đất thứ i.

+ h_i : Chiều dày lớp đất thứ i, được tùy vào tính chất của đất nhưng không $> 0,4b$

+ κ_0 : Hệ số xác định ứng suất, tra bảng phụ thuộc vào tỉ số a/b và $2z/b$.

Độ lún của móng tính theo công thức: $\Sigma = \Sigma (\beta_i / E_{o_i}) \cdot \eta_i \cdot \delta z_1$

+ β_i : Hệ số tính lún phụ thuộc vào hệ số nở hông μ , cho phép lấy $\beta_i = 0,8$.

3. Tính chống lật của móng, ta kiểm tra điều kiện chống lật của móng theo công thức sau:

$$\frac{P_{cl}}{P_{gl}} \geq k$$

- Trong đó:

+ P_{cl} : Khả năng chống lật của móng phụ thuộc vào loại đất, độ sâu chôn móng, kích thước móng.

+ P_{gl} : Lực gây lật tiêu chuẩn tác dụng lên móng theo phương X hoặc Y.

+ k : hệ số tin cậy lấy từ 1.5 đến 2.5 (tùy theo vị trí cột đỡ, góc, néo, vượt).

- Cụ thể như sau:

+ Với móng khối bậc cấp kiểm tra theo công thức:

$$\Sigma \kappa \leq [E / (1 + \alpha)] \cdot \Sigma (\eta + \xi_i) \cdot \xi_i \cdot v_i$$

+ $\xi_i = h_i / h$; $v_i = \eta_{x_i} / \eta$; $\eta = (2 / mh) \cdot C \cdot \text{tg}(45 + \varphi / 2)$; $\alpha = H / h$

+ h_i : Khoảng cách từ tâm cấp thứ i đến mặt đất tự nhiên

+ h_{ci} : Chiều dày (cao) cấp thứ i.

+ h : Chiều sâu chôn móng.

+ H : Chiều cao từ điểm đặt lực ngang đến mặt đất tự nhiên.

+ h_{ci} : Chiều dày (cao) cấp thứ i.

+ $1/\alpha\mu$: Hệ số tra bảng phụ thuộc vào tỉ số $\alpha = H/h$

- + b: Chiều rộng tính toán b.
- + m: Hệ số đặc trưng cho sức kháng của đất tra bảng phụ thuộc vào góc φ , hoặc có thể tính theo công thức: $m = \gamma \cdot \tau \gamma^2 (45 + \varphi/2)$
- + φ : Góc nội ma sát của đất.
- + E: Sức kháng của đất, được tính: $E = (m \cdot b \cdot h^2 / 2) \cdot \pi$
- + S: Tổng các lực ngang tác dụng lên cột quy về đỉnh cột.

4. Giải pháp lựa chọn vật liệu và biện pháp thi công móng:

* Chọn vật liệu:

- Móng được đúc bằng BTCT đá (20x40) với móng khối và đá (10x20) với móng néo, mác từ 150 đến 200.

- Cốt thép dùng loại có cường độ $R_a = 2100 \text{ kg/Cm}^2$ -với $\Phi < 10$

- Cốt thép dùng loại có cường độ $R_a = 2700 \text{ kg/Cm}^2$ -với $\Phi > 10$

* Biện pháp thi công móng:

- Trước khi thi công móng cần kiểm tra kích thước hố móng phải đảm bảo các vách mở ta luy theo quy định, đặc biệt là đáy móng phải bằng phẳng và được đầm chặt theo phương pháp đầm trùng phục.

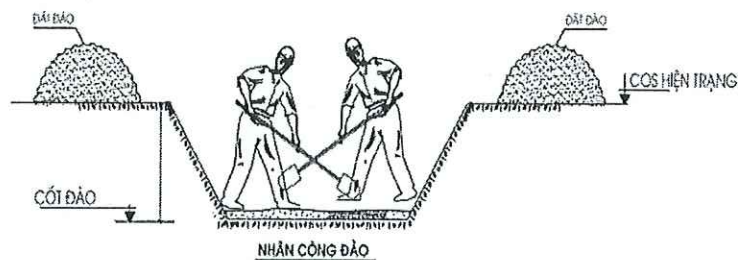
- Móng giềng được đúc tại chỗ, từ 21 ngày sau khi đúc móng mới được dựng cột, nên lấp đất móng khi dựng cột xong để đảm bảo móng được giữ ẩm tốt.

* Các biện pháp bảo vệ móng:

- Vị trí móng bố trí ở khu vực có địa hình tương đối bằng phẳng, góc dốc nhỏ, bên cạnh đó chúng tôi đã chọn giải pháp móng cột là móng khối ở những vị trí này. Do đó nhìn chung các móng không cần kê bảo vệ.

3.3.4. Thi công mương cáp:

- Mương cáp đi trong phạm vi đất TBA 110kV Đồng Đa, với nhiều hạ tầng tại trạm; tuyến cáp đi dưới nền trạm hiện trạng đi lại ít, công tác đào mương cáp được thực hiện bằng thủ công.



- Đất đào lên được để tạm bên cạnh thành mương cáp để sử dụng lại sau khi hoàn trả lại kết cấu hiện trạng. Phần đất dư được xúc lên xe rùa đẩy đến đở tại nơi quy định.

- Sau khi đào mương cáp đến độ sâu thiết kế, đáy mương sẽ được san gạt và đầm tạo độ chặt và mặt bằng đều trước khi thực hiện các công việc tiếp theo.

- Đo kiểm tra mương đào và nghiệm thu chuyên bước thi công.

* Lắp đặt ống HDPE và lấp cát tái lập trên ống :

- Ống HDPE được tập kết đến công trường tại gần khu vực thi công.

- Sau đó lắp đặt ống vào mương đã đào theo quy định; trước khi tái lập cát bên trên tuyến ống

- Tái lập cát ổn định nhiệt lên trên ống bằng thủ công và đầm chặt bằng máy đầm tay.

*** Tái lập hoàn trả hiện trạng và lắp cọc định vị tuyến cáp**

- Sau khi lớp gạch thẻ và băng cảnh báo được lắp đặt hoàn tất, việc tái lập hoàn trả kết cấu nền hiện trạng được thực hiện.

*** Thi công làm đầu cáp:**

- Kiểm tra mặt bằng và các công trình tạm, lắp dựng nhà bạt phục vụ thi công làm đầu cáp.

- Nhà bạt hỗ trợ làm đầu cáp được thực hiện được chống mưa, chống nắng, gió, bụi. Nền nhà phải cao hơn cao độ mặt đất khu vực công tác và có đường dẫn nước đi ra khỏi khu vực công tác.

- Đo, tính toán chiều dài cáp lên trụ cần dùng theo bố trí của bản vẽ thiết kế.

- Đo xác định lại thứ tự sợi cáp bằng megaohm và cách điện vỏ cáp trước khi thực hiện.

- Vận chuyển dụng cụ, đồ nghề đến công trường và kiểm tra tình trạng vận hành của các máy móc thiết bị dùng để làm đầu cáp.

- Vận chuyển đầu cáp + phụ kiện đến công trường và kiểm tra chi tiết của từng hộp đầu cáp (chú ý đến tính phù hợp và thời gian cho phép sử dụng của chúng).

- Đo đạc và cắt cáp theo chiều dài cáp lên trụ cần dùng.

- Chuẩn bị bản vẽ chỉ dẫn làm đầu cáp và treo cho dễ xem nhất, đo đạc các kích thước bản vẽ và bóc tách loại bỏ phần vỏ kim loại theo kích thước của bản chỉ dẫn.

- Tháo bỏ khung định vị cáp, đánh bán dẫn đoạn cần làm đầu cáp.

- Đánh sạch và tạo sự đồng đều tròn của lớp cách điện bằng các loại giấy nhám phù hợp.

- Tạo độ lồi bán dẫn tại vị trí phân cách bán dẫn với cách điện.

- Gọt cách điện đầy cáp, tạo bút chì ở đầu cosse theo bản vẽ lắp đặt, ép đầu cosse bằng máy ép chuyên dùng, đo tiếp xúc đầu cốt sau khi ép.

- Cuốn các lớp băng tái lập kết cấu tại đầu cosse sau khi ép xong theo bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

- Lồng các phụ kiện dây vào cáp theo trình tự xếp chồng, kiểm tra tính đúng đắn và đầy đủ của các phụ kiện.

- Vệ sinh sạch sẽ cáp và phụ kiện cáp, vệ sinh sạch sứ đầu cáp. Cuốn che chắn tạm cáp sau vệ sinh và bịt kín hai đầu sứ đứng sau vệ sinh.

CHƯƠNG 4: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

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

4.1.1. Đối với Nhà sản xuất:

- Nhà sản xuất vật tư, thiết bị phải được cấp Chứng chỉ ISO (còn hiệu lực) phù hợp với lĩnh vực sản xuất hàng hoá cung cấp.

- Nhà sản xuất vật tư, thiết bị phải có tài liệu chứng minh kinh nghiệm 02 (hai) năm trong lĩnh vực sản xuất hàng hoá cung cấp.

4.1.2. Đối vật tư, thiết bị:

- Phải được chế tạo theo các tiêu chuẩn Việt Nam, IEC hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

- Vật tư, thiết bị phải có Catalog, tài liệu hướng dẫn lắp đặt vận hành và bảo dưỡng phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật.

- Vật tư, thiết bị phải có Biên bản thí nghiệm điển hình (Type test report) do một đơn vị thí nghiệm độc lập, đủ thẩm quyền cấp.

- Vật tư, thiết bị phải có Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (Routine test report) hoặc giấy chứng nhận xuất xưởng của nhà sản xuất.

- Vật tư, thiết bị phải có xác nhận của người sử dụng chứng tỏ đã được vận hành tốt trong thời gian tối thiểu 02 (hai) năm.

- Vật tư, thiết bị phải được nhiệt đới hoá, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc tại Việt Nam khi lắp đặt trên lưới.

- Chiều dài đường rò bề mặt của vật tư, thiết bị phải đảm bảo $\geq 25\text{mm/kV}$ ($\geq 31\text{mm/kV}$ đối với khu vực ô nhiễm nặng). Đối với các trường hợp đặc biệt phải có ghi chú riêng và tính toán riêng.

- Các chi tiết bằng thép (xà, giá đỡ, tiếp địa, các bulông, đai ốc ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn $85\mu\text{m}$.

4.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị:

4.2.1. Cấp ngầm trung áp:

• Yêu cầu chung

1. Cấu trúc cáp:

Cấu trúc cơ bản từ trong ra ngoài của cáp ngầm như sau:

a. Ruột dẫn điện chống thấm nước.

b. Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.

c. Lớp cách điện.

d. Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

e. Lớp bọc phân cách.

f. Áo giáp.

g. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2. Công nghệ sản xuất:

Các lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện, lớp cách điện và màn chắn bán dẫn của lớp cách điện được tạo thành bằng phương pháp đúc đồng thời trong môi trường kín hoặc các công nghệ khác tiên tiến hơn.

3. Đóng gói bành cáp (Rulô cáp/Tang cáp)

Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.

Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định cụ thể các yêu cầu của bành cáp như: đường kính ngoài tối đa, bề rộng tối đa, cấu tạo lỗ giữa của bành cáp đảm bảo thuận lợi trong công tác vận chuyển, bảo quản và thi công.

Chiều dài cáp trong mỗi bành: Tùy nhu cầu sử dụng mà quy định chiều dài thích hợp, thuận lợi trong vận chuyển nhưng phải hạn chế tối đa việc nối cáp.

• Đặc tính kỹ thuật của cáp

1. Ruột dẫn điện:

a. Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Người mua có thể quy định cụ thể vật liệu chống thấm nước.

b. Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng hoặc nhôm tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện ở 20°C [Ω /km]
	Đồng	Đồng
240	34	0,0754

c. Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất cho phép và loại vỏ bọc ngoài được sử dụng:

Vật liệu vỏ bọc	Nhiệt độ ruột dẫn lớn nhất trong điều kiện làm việc bình thường [°C]
ST2 (vỏ bọc trên nền vật liệu PVC)	90
ST7 (loại vỏ bọc trên nền vật liệu PE)	90

2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

Màn chắn ruột dẫn phải bằng vật liệu phi kim loại và phải bằng hợp chất bán dẫn dạng đúc, có thể được đặt lên trên dải băng bán dẫn. Hợp chất bán dẫn dạng đúc phải được gắn chặt vào cách điện.

3. Lớp cách điện:

a. Lớp cách điện được định hình bên ngoài lớp màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện bằng phương pháp đúc.

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE.

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

Đối với cáp 20/35kV: 8,8 mm.

- Chiều dày nhỏ nhất (t_{min}) không được thấp hơn $t_{min} \geq 0,9 t_n - 0,1$

- Chiều dày lớn nhất (t_{max}) phải đáp ứng $(t_{max} - t_{min}) / t_{max} \leq 0,15$

Ghi chú: t_{max} và t_{min} được đo ở cùng một mặt cắt ngang.

Chiều dày của lớp phân cách hoặc màn chắn bán dẫn bất kỳ trên ruột dẫn hoặc bên ngoài lớp cách điện không được tính vào chiều dày cách điện.

d. Phóng điện cục bộ và độ bền điện áp:

Điện áp định mức	12,7 kV (U_0)/22 kV	20 (U_0)/35 kV
Điện áp cao nhất của hệ thống	24 kV	38,5 kV
Phóng điện cục bộ tối đa ở $1,73U_0$:		
- Thử nghiệm điển hình	05 pC	05 pC
- Thử nghiệm thường xuyên	10 pC	10 pC
Độ bền điện áp cách điện tần số công nghiệp:		
- Thử nghiệm thường xuyên	3,5 U_0 trong 05 phút	3,5 U_0 trong 05 phút
- Thử nghiệm điển hình	4 U_0 trong 04 giờ	4 U_0 trong 04 giờ
Độ bền điện áp cách điện xung (thử nghiệm điển hình)	125 kV	180 kV

e. Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn đối với các vật liệu cách điện:

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn [°C]	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250
Cao su etylen propylen (EPR)	90	250

4. Màn chắn cách điện:

a. Màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.

b. Lớp bán dẫn phi kim loại phải được ép đùn trực tiếp lên cách điện của lõi và có thể bóc ra được.

c. Trên bề mặt ngoài của phần màn chắn phi kim loại, chỉ dẫn “LỚP BÁN DẪN: LOẠI BỎ KHI LÀM HỘP NỐI - ATTENTION: REMOVE WHEN CONNECTING” được in liên tục bằng mực có màu tương phản với màu của phần màn chắn phi kim loại

d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đùn có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.

e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.

f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm 2 lớp:

- Lớp sợi đồng.

- Lớp băng quấn ngoài lớp sợi đồng:
 - + Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm;
 - + Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,1 mm.

Ghi chú:

Người mua phải quy định tổng tiết diện tối thiểu của lớp sợi đồng cho mỗi pha, giá trị này được tính toán theo IEC 60649:1988 - Calculation of thermally permissible short-circuit currents, taking into account non-adiabatic heat effects.

5. Lớp bọc phân cách:

a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đùn.

b. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.

c. Vật liệu cấu tạo: PVC.

d. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

e. Chiều dày danh nghĩa của lớp vỏ bọc phân cách được làm tròn đến 0,1 mm gần nhất và được tính theo công thức $0,02D + 0,6$ mm nhưng không được nhỏ hơn 1,2 mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc phân cách tính bằng milimét.

f. Giá trị nhỏ nhất không được nhỏ hơn 0,2mm so với 80% giá trị danh nghĩa: $t_{min} \geq 0,8t_n - 0,2$ (mm).

6. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại có thể là một trong 03 dạng sau: i) Áo giáp bằng sợi dây dẹt; ii) Áo giáp bằng sợi dây tròn; iii) Áo giáp bằng dải băng kép.

a. Áo giáp bằng sợi dây dẹt hoặc tròn:

- Áo giáp bằng sợi dây phải kín, tức là có khe hở nhỏ nhất giữa các sợi dây liền kề.
- Vật liệu:

+ Sợi dây tròn bằng đồng hoặc đồng tráng thiếc, nhôm hoặc hợp kim nhôm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Kích thước danh nghĩa của dây:

+ Dây tròn làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Đường kính danh định tối thiểu của dây tròn làm áo giáp [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	10	0,8
10	15	1,25
15	25	1,6
25	35	2,0
35	60	2,5
60		3,15

Đường kính dây dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 5%.

Cáp có đường kính giả định bên dưới áo giáp đến và bằng 15 mm không được làm áo giáp bằng sợi dây dệt.

Chiều dày dây dệt dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh nghĩa 8%.

b. Áo giáp bằng dải băng kép:

- Áo giáp kiểu dải băng phải được quấn theo kiểu xoắn ốc thành hai lớp sao cho dải băng bên ngoài ở xấp xỉ chính giữa đê lên khe hở của dải băng bên trong. Khe hở giữa các vòng liền kề của từng dải băng không được vượt quá 50 % chiều rộng của dải băng.

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là nhôm hoặc hợp kim nhôm.

+ Khi lựa chọn vật liệu cho áo giáp, cần phải đặc biệt lưu ý đến khả năng bị ăn mòn không chỉ vì an toàn cơ mà còn vì an toàn điện.

- Chiều dày danh nghĩa của băng quấn dùng làm áo giáp:

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,5
30	70	0,5
70		0,8

Chiều dày băng quấn dùng làm áo giáp không được thấp hơn giá trị danh định 10%.

7. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

a. Cáp phải có một lớp vỏ bọc bên ngoài được định hình bằng phương pháp đùn.

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7, do người mua quy định cụ thể.

c. Chiều dày danh định của lớp vỏ bọc bên ngoài được làm tròn đến 0,1mm gần nhất và được tính toán theo công thức $0,035D + 1,0\text{mm}$ nhưng không được nhỏ hơn 1,8mm với D là đường kính giả định dưới lớp vỏ bọc bên ngoài.

d. Chiều dày nhỏ nhất tại một điểm bất kỳ phải không được thấp hơn 85% giá trị danh định với sai số lớn nhất là 0,1 mm.

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $20x(d+D)\pm 5\%$ với d là đường kính lõi và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cấp điện áp “12,7/22kV” hoặc “20/35kV”+ vật liệu cách điện “/” + vật liệu của lớp vỏ bọc bên trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” hoặc “Al-” + “1x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha [mm²] + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

- Đánh dấu chiều dài:

+ Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.

+ Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

• **Các yêu cầu về thử nghiệm**

Đối với cáp ngầm 22 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014.

Đối với cáp ngầm 35 kV, thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện đầy đủ theo các phương pháp và yêu cầu thử nghiệm quy định tại IEC 60502-2:2014 hoặc IEC 60840-2020.

Trường hợp thử nghiệm thường xuyên và điển hình được thực hiện theo IEC 60502-2:2014, các hạng mục thử nghiệm được thực hiện như sau:

1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):
 - a. Đo điện trở ruột dẫn.
 - b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
 - c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).
 - d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)
2. Thử nghiệm điển hình (type test):
 - a. Thử nghiệm điện tuần tự các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).
 - b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
 - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.
 - Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
 - Thử nghiệm tính kháng ôzôn của cách điện EPR.
 - Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện EPR và XLPE (hot set test).
 - Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
 - Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
 - Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).

- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

4.2.2. Dây nhôm lõi thép trần trung áp:

1. Mô tả chung:

- Dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chùng chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng. Tại các đầu và cuối của dây bên phải có đai chống bung xoắn.
- Các lớp kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng theo chiều phải, các lớp xoắn phải đều và chặt.
- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:
 - + 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.
 - + 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.
- Đối với các dây nhôm lõi thép sử dụng cho các vùng nhiễm mặn, lõi thép phải được bôi mỡ trung tính chịu nhiệt chống rỉ. Lớp mỡ trung tính chịu nhiệt phải đồng đều, không có chỗ khuyết.
- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.
- Trên mỗi sợi bất kỳ số lượng mối nối không được vượt quá qui định nêu trong bảng sau. Mặt khác, khoảng cách giữa các mối nối trên các sợi khác nhau, cũng như trên cùng một sợi không được nhỏ hơn 15m. Mỗi nối phải được hàn bằng phương pháp hàn chảy.

Số lớp	Số lượng mối nối cho phép trên toàn bộ chiều dài dây
1	2
2	3
3	4
4	5

- Đặc tính kỹ thuật dây nhôm lõi thép.

Mặt cắt danh định	Kết cấu cáp (Số sợi x Đ.kính)		Mặt cắt tính toán	Điện trở một chiều ở 20°C	Lực kéo đứt nhỏ nhất
	(mm ²)	Phần nhôm			
240/32	24 x 3,60	7 x 2,40	244/31,70	0,1182	75.050
185/29	26 x 2,98	7 x 2,30	181/29,00	0,1591	62.055
150/24	26 x 2,70	7 x 2,70	149/24,20	0.2039	52.279

- 2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089.

3. Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test):

- Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng, việc chứng kiến thí nghiệm xuất xưởng (nếu có) sẽ thực hiện theo các hạng mục này hoặc theo quy định cụ thể của bên mua. Các thí nghiệm phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6483:1999, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Tiết diện, số sợi, đường kính sợi nhôm, thép, đồng.
2. Lực kéo đứt nhỏ nhất
3. Điện trở một chiều

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

- Biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một phòng thí nghiệm độc lập trên các sản phẩm tương tự phải được đệ trình trong hồ sơ dự thầu để chứng minh khả năng đáp ứng hoặc vượt quá yêu cầu của đặc tính kỹ thuật này. Các thử nghiệm này phải được thực hiện theo các tiêu chuẩn TCVN 6483:1999, TCVN 5064- 1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, IEC 61089 hoặc tương đương, gồm các hạng mục sau:

1. Số sợi dẫn
2. Số sợi thép (đối với dây AC)
3. Số lớp xoắn
4. Chiều xoắn lớp ngoài cùng
5. Bội số bước xoắn lớp thép
6. Đường kính sợi dẫn
7. Số lần bẻ cong của sợi dẫn
8. Độ giãn dài tương đối của sợi dẫn
9. Suất kéo đứt của sợi dẫn
10. Đường kính sợi thép
11. Độ giãn dài tương đối của sợi thép
12. Ứng suất khi giãn 1% của sợi thép
13. Suất kéo đứt của sợi thép
14. Độ bền chịu uốn của sợi thép
15. Lớp mạ của sợi thép: Khối lượng lớp mạ kẽm
16. Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C
17. Lực kéo đứt của toàn bộ dây dẫn
18. Nhiệt độ cháy nhỏ giọt của mỡ bảo vệ (đối với dây có mỡ)

4. Bảng thông số kỹ thuật chi tiết dây nhôm lõi thép trần:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
3	Mã hiệu		AC-240/32; AC-185/29; AC-150/24	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064-1994, TCVN 5064/SĐ1-1995, TCVN 6483:1999, IEC61089, IEC60502-2	
5	Tiết diện phần nhôm	mm ²		
	ACKII-240/32		244	
	AC-185/29		181	
	AC-150/24		149	
6	Tiết diện phần thép	mm ²		
	ACKII-240/32		31,7	
	AC-185/29		29	
	AC-150/24		24,2	
7	Đường kính dây dẫn	mm ²	Nêu cụ thể	
8	Lực kéo đứt	N		
	ACKII-240/32		75.050	
	AC-185/29		62.055	
	AC-150/24		52.279	
9	Số sợi nhôm/đường kính sợi	mm		
	ACKII-240/32		24/3,6	
	AC-185/29		26/2,98	
	AC-150/24		26/2,7	
10	Số sợi thép/đường kính sợi	mm		
	ACKII-240/32		7/2,4	
	AC-185/29		7/2,3	
	AC-150/24		7/2,1	
11	Điện trở một chiều	Ω/km		
	ACKII-240/32		≤0,1182	
	AC-185/29		≤0,1591	
	AC-150/24		≤0,2039	
12	Trọng lượng mỡ (áp dụng cho dây lõi thép bôi mỡ ACKII)	kg/km		
13	Khối lượng dây	kg/km	Nêu cụ thể	
14	Chiều dài dây dẫn/ rulô	m	Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
15	Kích thước rulô	mm	Nêu cụ thể	
16	Khối lượng rulô	kg	Nêu cụ thể	
17	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
18	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

4.2.3. Chống sét trung áp:

1. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp 110 kV và trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sấm sét, quá điện áp thao tác thì yêu cầu phải sử dụng loại chống sét van không khe hở.

b. CSV có vỏ làm bằng vật liệu sứ (Porcelain) hoặc Polymer, bên trong có các điện trở MO phi tuyến sử dụng loại ZnO. MO có trị số điện trở nhỏ khi quá điện áp và có trị số lớn ở điện áp vận hành định mức của hệ thống điện. Nếu vỏ bằng Polymer thì trong lõi phải có cấu tạo đảm bảo độ bền về cơ học (như thanh sợi thủy tinh, thanh cách điện chịu lực v.v.) chống uốn cong, xoắn, có khả năng kháng nấm, không bị tổn thương khi xé hoặc va chạm, không bị rạn, nứt, thoái hóa bởi môi trường và điện trường.

c. Có phần tự giải thoát áp lực trong các điều kiện vận hành quá tải đối với chống sét van vỏ sứ.

2. Bố trí lắp đặt

a. CSV phải được thiết kế phù hợp cho việc gắn trực tiếp trên giá đỡ bằng thép.

b. CSV phải được trang bị đầy đủ các phụ kiện để đấu nối vào dây pha/trung tính và hệ thống nối đất, bộ phụ kiện cách điện để lắp trên hệ thống giá đỡ kim loại và bộ đếm sét.

3. Các yêu cầu về thí nghiệm

Chống sét van phải được thí nghiệm xuất xưởng theo tiêu chuẩn IEC 60099-4 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

a. Biên bản thí nghiệm xuất xưởng (routine test): Gồm có các hạng mục thí nghiệm theo yêu cầu của tiêu chuẩn IEC 60099-4, gồm tối thiểu các hạng mục:

- Đo điện áp quy chuẩn Uref (Reference Voltage).
- Đo điện áp dư (residual voltage).
- Đo phóng điện cục bộ (internal partial discharge test).
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp (Power- frequency voltage test).

b. Thí nghiệm điển hình (Type test):

Đối với chống sét van phải được thực hiện bởi phòng thí nghiệm đạt theo tiêu chuẩn ISO hoặc phòng thí nghiệm của nhà sản xuất nhưng kết quả thử nghiệm phải được chứng kiến từ các cơ quan kiểm tra quốc tế độc lập (có chứng chỉ ISO) như: KEMA, CESI v.v.

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trong trạm biến áp 110 kV gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Kiểm tra điều kiện vận hành lâu dài với Ucov (Test to verify long term stability under continuous operation voltage).
- Khả năng truyền nạp lặp lại Qrs (Repetitive charge transfer withstand).
- Khả năng hấp thụ nhiệt với mẫu thử (Heat dissipation behaviour verification of test sample).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Thử nghiệm ngắn mạch (Short circuit test).
- Thử nghiệm độ uốn (Bending test).
- Đối với CSV cách điện polymer (Polymer-housed surge arresters): Thử nghiệm lão hóa bởi thời tiết (Weather ageing test).

Biên bản thí nghiệm điển hình cho CSV trạm phân phối/thiết bị đóng cắt gồm các hạng mục chính sau:

- Kiểm tra cách điện vỏ chống sét van (insulation withstand test on the arrester housing).
- Điện áp dư (Residual voltage).
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian (Power frequency voltage versus time - TOV).
- Kiểm tra chịu đựng vận hành (Operation duty test).

Ngoài ra, tùy theo đặc thù vị trí lắp đặt và mục đích sử dụng, cấu tạo của chống sét van các đơn vị có thể lựa chọn thêm một số các hạng mục thí nghiệm điển hình (Type test) theo tiêu chuẩn IEC 60099-4.

4. Phụ kiện

- a. Các kẹp cực để đấu nối.
- b. Các kẹp bu-lông sử dụng cho nối đất tương thích dây đồng.
- c. Các bu-lông, đai ốc kèm theo tương ứng.
- d. Các hệ thống trụ và giá đỡ chống sét van (nếu có)
- e. Đế lắp chống sét van.
- f. Bộ đếm sét.
- g. Disconnector (áp dụng cho chống sét van trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối)

5. Tài liệu kỹ thuật và bản vẽ mô tả

Thiết bị phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung của thiết bị.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.

d. Các tài liệu khuyến cáo về kiểm tra, bảo dưỡng, đại tu, cách xử lý các trục trặc hư hỏng thường gặp.

e. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

6. Yêu cầu khác

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

b. Chống sét van phải đáp ứng được độ bền đối với các điều kiện về khí hậu và môi trường tại Việt Nam: được nhiệt đới hóa, phù hợp với điều kiện môi trường lắp đặt vận hành.

c. Trụ đỡ, xà, giá đỡ, tiếp địa, bu lông, đai ốc và các chi tiết bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tuân thủ Quyết định số 82/QĐ-EVN-QLXD-TĐ ngày 07/01/2003.

d. Bu lông chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 5571-1991, TCVN 1916-1995; đai ốc- vòng đệm theo tiêu chuẩn TCVN 1905-76.

e. Khi vận chuyển cho phép tháo và đóng gói từng bộ phận riêng và phải có bảng liệt kê số lượng vật tư trong từng kiện đóng gói.

*** Yêu cầu chung kỹ thuật:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
A	Loại lắp đặt tại cột C1		
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		SL hoặc cao hơn

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 14,67$ hoặc phù hợp với thiết kế và điều kiện vận hành lưới điện tại khu vực
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Wth	kJ/kV*Ur	≥ 4
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 1
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 31
5	Khả năng chịu đựng ngắn mạch	kA	≥ 25
6	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Nêu cụ thể
7	Khả năng chịu lực động	kN	Nêu cụ thể
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiện thị dòng rò		có
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Mã hiệu		Nêu cụ thể
	Dải đo dòng rò: 0 - 30mA		Đáp ứng
	Số chữ số của bộ đếm sét		≥ 5
	Độ nhạy với xung sét	A	≤ 200
	Khả năng chịu đựng xung dòng điện (4/10 μ s)	kA	≥ 100
	Cấp bảo vệ của vỏ đếm sét		IP54
2	Giá đỡ (nếu có)		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
3	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
4	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có
B	Loại lắp đặt bảo vệ thiết bị đóng cắt, cáp ngầm		
I	Thông tin chung nhà sản xuất		
1	Hãng sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất/Năm sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60099-4
II	Thông tin về chế độ lưới điện		
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	24
2	Tần số định mức	Hz	50
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính trực tiếp nối đất
4	Hệ số quá điện áp cho phép khi chạm đất một pha đối với lưới 3 pha 3 dây		1,4
5	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất
III	Thông số kỹ thuật của chống sét		
1	Chủng loại		ZnO, không khe hở, lắp ngoài trời, đáp ứng tiêu chuẩn sử dụng CSV trong trạm biến áp theo tiêu chuẩn IEC
2	Cấp chống sét van		DH
3	Điện áp định mức Ur	kV	≥ 18

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	$\geq 13,97$ hoặc phù hợp với cấu trúc lưới và ứng dụng cũng như trị số tính toán theo thiết kế
5	Điện áp quá áp tạm thời kèm theo đường cong đặc tính TOV	kVrms	Nhà sản xuất chào đáp ứng cấu hình lưới điện
6	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10
7	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100
8	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	$\geq 1,1$
9	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	$\geq 0,4$
10	Hệ số phối hợp cách điện		$\geq 1,4$
IV	Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van		
1	Vật liệu vỏ		Vật liệu tổng hợp loại Silicon rubber (SR) hoặc sứ đúc nguyên khối
2	Điện áp chịu đựng xung sét của cách điện (1,2/50 μ s) - Bil	kV	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 31
5	Khả năng chịu lực tĩnh	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
6	Khả năng chịu lực động	kN	Đơn vị tư vấn tính toán
V	Các phụ kiện khác		
1	Bộ đếm sét có bộ hiển thị dòng rò		Không
2	Bộ chỉ thị sự cố disconnector		Không
3	Giá đỡ		Có
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Vật liệu		Thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ tối thiểu 80 μ m
4	Kẹp cực		01 kẹp cực/01 chống sét
	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
	Vật liệu		Phù hợp với dây dẫn
	Kích thước		phù hợp với dây dẫn
	Bulông kẹp cực		Bằng thép không rỉ hoặc mạ kẽm nhúng nóng
5	Tài liệu kỹ thuật thể hiện rõ các thông số chào thầu, bản vẽ kích thước, hướng dẫn lắp đặt, vận hành và bảo dưỡng		Có

4.2.4. Đầu cáp ngầm trung áp ngoài trời:

- **Yêu cầu chung**

1. Cấu trúc

- Loại: Co nguội, sử dụng ngoài trời.
- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.
- Hộp đầu cáp bao gồm:
 - a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
 - b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.
 - c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.
- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.
- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

- Loại: 24kV 1x240 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
- Vật liệu làm lõi cáp: Đồng
- Vật liệu cách điện: XLPE
- Độ dày của lớp cách điện: 5,5 mm.
- Màn chắn kim loại sợi đồng, tiết diện 240mm².
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

• **Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp**

1. Thông số kỹ thuật

- a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:
 - Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.
- b. Độ bền điện áp xung:
 - Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.
- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 31 mm/kV.
- f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

2. Phụ kiện: Đối với hộp đầu cáp 1x240 mm²: 1 đầu cosse 240 mm².

- Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.
- Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

• **Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình**

- Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/5 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/ 15 phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U₀/1000h trong môi trường sương muối (Salt fog).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

4.2.5. Đầu cáp ngầm trung áp trong nhà:

• Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

- Loại: Co nguội, sử dụng trong nhà.
- Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE hay EPR đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.
- Hộp đầu cáp bao gồm:
 - a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
 - b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của các dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.
 - c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch
- Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.
- Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

2. Quy cách kỹ thuật của cáp dùng đầu nối:

- Loại: 24kV 1x240 mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
- Vật liệu làm lõi cáp: Đồng
- Vật liệu cách điện: XLPE
- Độ dày của lớp cách điện: 5,5 mm.
- Màn chắn kim loại sợi đồng, tiết diện 240mm².
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

• **Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp**

3. Thông số kỹ thuật

a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô 4,5U₀/05phút và/hoặc 4U₀/15phút:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 57 kVAC/05phút và/hoặc 51 kVDC/15phút.

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp 1,73U₀.

d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C, nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.

e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV.

f. Đầu cáp có thể vận hành ở vị trí ướt.

4. Phụ kiện: Đối với hộp đầu cáp 1x240 mm²: 1 đầu cosse 240 mm².

- Nhà sản xuất hộp đầu cáp phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo hộp đầu cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp đầu cáp cung cấp.

- Người mua có thể quy định cụ thể loại đầu cosse (loại ép, loại xiết bứt đầu bu lông v.v.), số lỗ bắt bu lông và khoảng cách giữa 2 lỗ bắt bu lông tại bản cực (phù hợp với thiết bị đóng cắt mua sắm) và đường kính trong/ngoài phù hợp với lõi cáp ngầm sử dụng.

• **Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình**

- Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 5935-4:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC (4,5U₀/05 phút) và/hoặc DC (4U₀/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).

2. Thử phóng điện cục bộ ở 1,73U₀ (Partial discharge).

3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation +5K to 10K).

4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).

5. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

7. Thử điện áp AC ở 2,5U₀/15 phút (AC voltage).

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC (4,5U_o/05 phút) và/hoặc DC (4U_o/15 phút) ở điều kiện khô (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở 2,5U_o/15 phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở 1,25U_o/300h trong môi trường ẩm (Humidity).
2. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

4.2.6. Đặc tính cách điện và phụ kiện:

4.2.6.1. Đặc tính kỹ thuật của cách điện:

a.1 Cách điện đứng 22kV:

- a. Cách điện đỡ là loại Pin Post không có ty ngàm trong lòng cách điện.
- b. Chất lượng bề mặt sứ cách điện (Theo TCVN 7998-1, IEC 60383-1):
 - Bề mặt cách điện trừ những chỗ để gắn chân kim loại phải được phủ một lớp men đều, mặt men phải láng bóng, không có vết gợn rõ rệt, vết men không được nứt, nhăn.
 - Sứ cách điện không được có vết rạn nứt, sứt, rỗ và có hiện tượng nung sống.
 - Các khuyết tật được phép có trên bề mặt sứ cách điện phải phù hợp với các quy định sau:

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

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

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

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm², những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm² và nhô ra bề mặt không quá 2mm. Tổng diện tích của các khiếm khuyết loại này được tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện.

+ Những vết lõm rất nhỏ trên bề mặt cách điện có đường kính nhỏ hơn 1mm (ví dụ những hạt bụi nhỏ trong quá trình tráng men) thì không tính vào tổng diện tích khiếm khuyết trên lớp men của cách điện. Tuy nhiên, trên diện tích 50mm x 10 mm bất kỳ không được có quá 15 vết. Ngoài ra, tổng số vết lõm trên cách điện không được vượt quá: $50+(D \times F)/1500$. Trong đó: D, F được xác định như trên.

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

d. Mỗi quả sứ cách điện phải được cung cấp đầy đủ phụ kiện đi kèm như ty sứ, 02 đai ốc, 01 vòng đệm vênh, 01 vòng đệm phẳng v.v.

e. Ty sứ là loại có thể tháo rời và được thiết kế phù hợp để lắp đặt trên cánh xà thép hình, lắp trên cột bê tông ly tâm hoặc cột sắt. Chiều dài phần chân ty sứ (phần cắm vào giá đỡ, xà thép v.v.) phải đảm bảo tính toán thiết kế. Các phụ kiện cho cách điện đứng phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá hủy của cách điện được quy định ở bảng thông số kỹ thuật.

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

Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện đỡ được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Yêu cầu về thí nghiệm:

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

- Kiểm tra ngoại quan (Routine visual inspection).

- Thí nghiệm độ bền cơ (Routine mechanical test).

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

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

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

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

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

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

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

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

- Kiểm tra kích thước của cách điện (Verification of the dimensions) (E2).
- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại (Galvanizing test) (E2).
- Thử nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho cách điện Toughened glass.
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1) cho cách điện Ceramic material.

Thông số kỹ thuật cách điện PinPost 22kV:

TT	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		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương	
5	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc Pin Post	
6	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 24	
7	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 31	
8	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	$\geq 12,5$	
9	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 85	
10	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 65	
11	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50 μ s)	kVpeak	≥ 150	
12	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150 hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế	
13	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
			hoặc lựa chọn theo tính toán thiết kế	
14	Đường kính ty sứ	mm	20	
15	Bán kính cong của cổ cách điện đỡ	mm	Nêu rõ	
16	Bán kính cong rãnh đặt dây trên đỉnh sứ	mm	Nêu rõ	
17	Các phụ kiện đi kèm ty		2 đai ốc, 1 đệm phẳng và 1 đệm vênh bằng thép không rỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.	
18	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.	
19	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có	

a.2 Cách điện chuỗi thủy tinh 22kV:

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

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

c. Phụ kiện chuỗi cách điện:

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

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

- Mỗi phụ kiện của chuỗi cách điện phải được đánh dấu tên, chữ viết tắt hoặc dấu thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất. Đối với các bát cách điện còn phải đánh dấu thêm kích thước và cường độ chịu lực cơ khí. Các đánh dấu này phải đảm bảo dễ đọc và không tẩy xóa được.

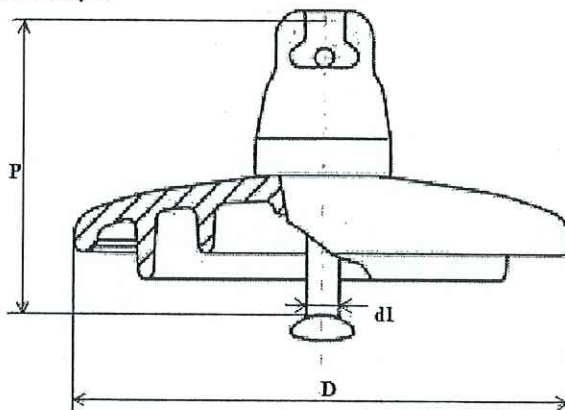
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá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

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

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

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

d. Các loại bát cách điện:



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

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

Ký hiệu	Tải trọng phá hủy cơ khí hoặc cơ điện	Đường kính danh định lớn nhất của phần cách điện	Khoảng cách danh định	Chiều dài dòng rò danh định nhỏ nhất	Khớp nối tiêu chuẩn theo IEC 120
	kN	D-mm	P-mm	mm	d1
U 70 BL	70	255	146	295	16

- Các loại bát cách điện trong Bảng 1.1 được ký hiệu như sau:

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

+ B hay C: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn hoặc chốt bi.

+ S hay L: Loại bát cách điện ngắn hay dài.

+ P: Cách điện dùng trong môi trường nhiễm bẩn.

+ Phần số: Chỉ tải trọng phá hủy cơ khí hay cơ điện (kN).

Ghi chú: Tùy theo vị trí lắp đặt, tính toán thiết kế, chủ đầu tư lựa chọn kiểu bát cách điện phù hợp.

Tiêu chuẩn chế tạo: Cách điện treo được chế tạo theo tiêu chuẩn TCVN 7998-2, IEC 60305, IEC 60471, IEC 60120, IEC 60383-2, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Yêu cầu về thí nghiệm:

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng (Routine test): Biên bản thí nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất hoặc đơn vị thử nghiệm độc lập trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật theo tiêu

chuẩn TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm các hạng mục chính sau:

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

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

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

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

- Kiểm tra kích thước (Verification of the dimensions) (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (Verification of the displacements) (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (Verification of the locking system) (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (Temperature cycle test) (E1+E2).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (Electro-mechanical failing load test)(E1).
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (Mechanical failing load test) (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (Thermal shock test) (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (Puncture withstand test) (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (Porosity test) (E1).
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phần kim loại (Galvanizing test) (E2).

Bảng thông số kỹ thuật

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất/Nước sản xuất		Nêu cụ thể
2	Mã hiệu		

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Cách điện néo, đỡ dây		U 70 BL
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		Khớp nối kiểu móc treo đầu tròn (Ball and Socket, IEC 60120)
4.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực (hoặc thủy tinh cường lực an toàn)
	Kích thước:		
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	146
	+ Đường kính	mm	255
	+ Chiều dài dòng rò	mm	295
4.3	Độ bền điện:		
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái khô)	kVrms	≥ 70
	Điện áp chịu đựng tần số nguồn 50Hz, 1 phút (trạng thái ướt)	kVrms	≥ 40
	Điện áp chịu đựng xung sét	kVpeak	≥ 100
	Điện áp đánh thủng nhỏ nhất	kVrms	≥ 120
4.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện néo	kN	≥ 70
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 theo giá trị tính toán
	Móc treo chữ U		
	Vòng treo đầu tròn		
	Mắt nối trung gian		
	Khóa đỡ dây dẫn		
	Phụ kiện mạ kẽm		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	Số bát cách điện	bát	Theo tính toán thiết kế
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
	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		
	Số bát cách điện	bát	3

4.2.6.2. Đặc tính kỹ thuật của các loại phụ kiện:

- Phụ kiện được sử dụng đồng bộ với dây dẫn:

- Tất cả các phụ kiện dùng để treo dây được chọn đồng bộ với cách điện sử dụng, có hệ số an toàn cơ học (là tỷ số giữa tải trọng cơ học phá hủy với tải trọng định mức) lớn nhất tác động lên phụ kiện theo đúng quy phạm hiện hành, như sau:

- + Ở chế độ bình thường : Không nhỏ hơn 2,5 lần.
- + Ở chế độ sự cố : Không nhỏ hơn 1,7 lần.

4.2.7.2.1. Kẹp răng cách điện:

1. Mô tả chung:

- Kẹp răng cách điện được dùng tại các vị trí đầu nối dây dẫn bọc cách điện không chịu lực. Yêu cầu của kẹp răng cách điện:

- + Phải đảm bảo tiếp xúc giữa các lõi dây dẫn và kẹp răng cách điện.
- + Phải đảm bảo độ kín, tránh nước thấm nhập vào lõi cách điện qua vị trí đầu nối.
- + Lưu ý: Không được bóc lớp cách điện để sử dụng các kẹp đầu nối thông thường (kẹp đầu nối sử dụng cho dây dẫn trần).

- Yêu cầu răng của kẹp có chiều dài đủ để xuyên qua phần cách điện (bề dày cách điện tối thiểu $\geq 3,4$ mm) và tạo tiếp xúc tốt với phần lõi dây dẫn có thể là $> 4,5$ mm.

- Kẹp răng cách điện có hệ thống bảo vệ chống thấm nước (đệm, chụp...) để ngăn ngừa sự thấm nhập của nước vào bên trong dây dẫn bọc.

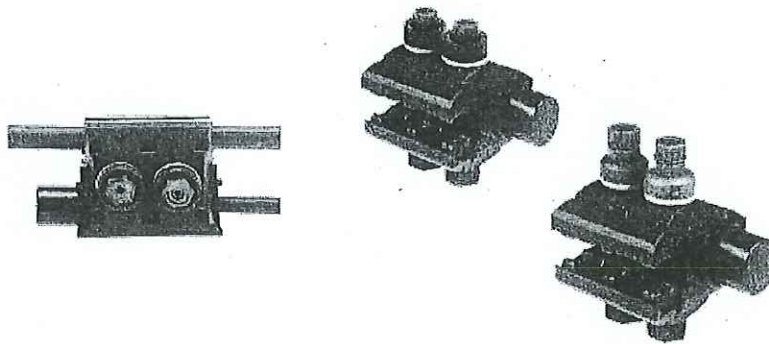
- Kẹp răng cách điện là loại mà các bộ phận của nó không rời nhau để tránh trường hợp rơi mất có thể xảy ra trong quá trình lắp đặt. Vỏ bọc được làm bằng vật liệu cách điện (plastic) chịu đựng được lực cơ khí và không có phần kim loại nào phía bên ngoài của kẹp răng trừ phần hệ thống ép chặt. Vỏ bọc là một phần không tách rời của kẹp răng. Bulông được sản xuất phù hợp với quy định của nhà sản xuất và việc thi công không cần đến bất cứ dụng cụ đặc biệt nào.

- Số lượng và chiều dài của các phần răng sẽ phải đủ để xuyên qua lớp cách điện của dây dẫn và tạo nên một tiếp xúc tốt với lõi dây dẫn mà không tạo nên bất cứ một điện trở tiếp xúc nào và cũng không cần phải bóc phần cách điện của dây dẫn. Để đạt được yêu cầu chống thấm nước, một roăng cao su đặc biệt sẽ được cung cấp kèm theo bao bọc xung quanh các phần răng của kẹp răng. Bulông và êcu là loại chống ăn mòn.

- Chúng loại kẹp răng được sử dụng như sau:

Tiết diện dây dẫn (mm ²)	Tiết diện dây rẽ (mm ²)	Số lượng bulông	Φcáp max (mm)	I _{max} (A)	Lực siết (Nm)	Đai ốc H (mm)
95-240	95-240	2xM10	26,1	530	37	17

- Cấu tạo như hình vẽ:



Hình 1: Hình ảnh minh họa kẹp răng

2. Tiêu chuẩn chế tạo: Áp dụng theo tiêu chuẩn EN 50397-2 hiện hành hoặc tương đương.

3. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình (Type test):

Nhà thầu phải xuất trình kèm theo hồ sơ dự thầu biên bản thí nghiệm điển hình được thực hiện bởi một đơn vị thí nghiệm có chức năng cấp trên sản phẩm tương tự sản phẩm chào để chứng minh sản phẩm chào phù hợp với đặc tính kỹ thuật của hồ sơ mời thầu bao gồm các hạng mục thí nghiệm sau:

1. Thí nghiệm độ bền cơ học
2. Thí nghiệm độ bền điện môi và chống thấm nước
3. Thử lão hoá về điện (≥ 500 chu kỳ)(*)
4. Thí nghiệm khả năng cắt đầu bulông
5. Thí nghiệm ảnh hưởng cơ học đến dây dẫn chính khi lắp với kẹp răng
6. Thí nghiệm khả năng chịu kéo của dây dẫn rẽ khi lắp với kẹp răng
7. Thử nhiệt độ thấp
8. Thí nghiệm khả năng chịu đựng sương muối

Ghi chú: () chấp nhận biên bản thí nghiệm theo các tiêu chuẩn khác với cấp điện áp thấp hơn.*

4. Bảng thông số kỹ thuật:

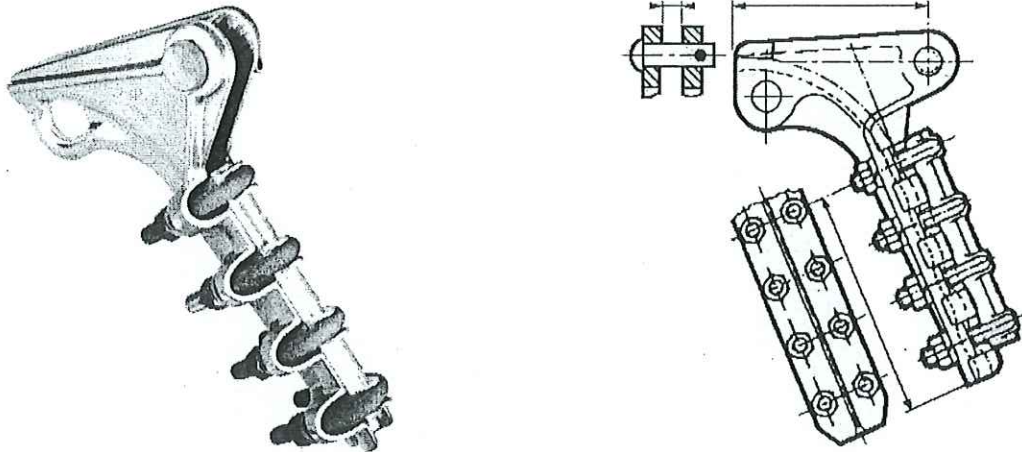
STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu		Nêu cụ thể	
4	Tiêu chuẩn áp dụng		EN 50397-2, hoặc tương đương	
5	Vật liệu		Nêu cụ thể	
6	Kiểu		Kẹp răng 2 bulông xuyên	
7	Phù hợp với dây bọc trung áp cách điện XLPE có tiết diện:			
	- Dây dẫn mạch chính (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm ²	35-120; 120-240	
	- Dây dẫn mạch nhánh rẽ (dây nhôm/đồng các điện XLPE) có tiết diện	mm ²	35-120; 120-240	
8	Điện áp định mức	kV	24	
9	Dòng điện cho phép của kẹp răng ít nhất tương đương với dòng điện cho phép của dây dẫn tương ứng	A	Nêu cụ thể cho mỗi loại kẹp răng	
10	Độ dày lớp cách điện của dây dẫn mà kẹp răng có thể xuyên qua (đảm bảo điều kiện kỹ thuật về dẫn điện với dòng tải I _{max})	mm	Bề dày danh định của lớp vỏ cách điện là 3,4mm (với dây bọc bán phần 22kV)	
11	Phụ kiện kèm theo		Nắp bịt đầu cáp cho mạch nhánh rẽ	
12	Khối lượng của mỗi kẹp răng	kg	Nêu cụ thể	
13	Tuổi thọ thiết bị dự kiến	năm	Nêu cụ thể	
14	Tài liệu hướng dẫn vận hành		Có	

4.2.7.2.2. Khóa hãm dây kiểu bulong:

- Dùng để khóa (hãm) dây dẫn trần, hoặc dây bọc tại các vị trí góc, néo đầu hoặc néo cuối đường dây.

- Hình vẽ mô tả :



Yêu cầu kỹ thuật:

Về mặt sản xuất:

- Là hàng hoá mới, còn tốt, chưa qua sử dụng; có nguồn gốc xuất sứ rõ ràng, hợp pháp.
- Đối với hàng hoá nhập khẩu phải có đầy đủ:
 - + Giấy chứng nhận chất lượng C/Q và giấy chứng nhận xuất sứ C/O của lô hàng chào thầu.

+ Biên bản thử nghiệm xuất xưởng (Routine test) của phụ kiện với đầy đủ các hạng mục, nội dung thử nghiệm tương ứng với tiêu chuẩn chế tạo sản phẩm.

+ Giấy uỷ quyền bán hàng của nhà sản xuất, hoặc hợp đồng mua sản phẩm giữa nhà thầu với nhà sản xuất và các hồ sơ nhập khẩu chứng minh sở hữu của nhà thầu.

- Các biên bản thử nghiệm điển hình (type test) với đầy đủ các hạng mục, nội dung thử nghiệm tương ứng với tiêu chuẩn chế tạo sản phẩm.

- Catalog đặc tính kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận hành, bảo dưỡng của nhà sản xuất.

Về mặt kỹ thuật:

- Được sản xuất phù hợp theo tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn Việt nam, hoặc các nước phát triển.

- Điều kiện môi trường: Đã được nhiệt đới hoá

- Chiều dày lớp mạ phải đảm bảo $\geq 85\mu\text{m}$.

- Điều kiện lắp đặt: Ngoài trời

- Trên thân có in các thông số chính bao gồm: Tên nhà chế tạo; Ký hiệu (tên riêng) của khóa hãm. Là kim loại đúc nóng, không được dùng loại cán nguội. Vật liệu chế tạo: Hợp kim nhôm hoặc thép không rỉ (mạ).

Các thông số kỹ thuật :

- Loại khóa: Khóa hãm dây dẫn kiểu bu lông.

- Khóa hãm dây phải thoả mãn kích cỡ dây.

- Tải trọng phá hủy theo bảng như sau:

Loại khóa hãm dây kiểu bu-lông	Tiết diện dây dẫn (mm ²)	Lực căng tối đa (kN)	Số lượng & kích thước bulông	Tải trọng phá hủy (kN)
	AAAC 25-120	55	2xM16	35

Mã hiệu tùy nhà SX	ACSR 25-99	55	2xM16	35
	Cáp bọc 35-120	55	2xM16	35
	Cáp bọc 95-150	44	4xM16	50
	Al/Fe 63-99	44	4xM16	50

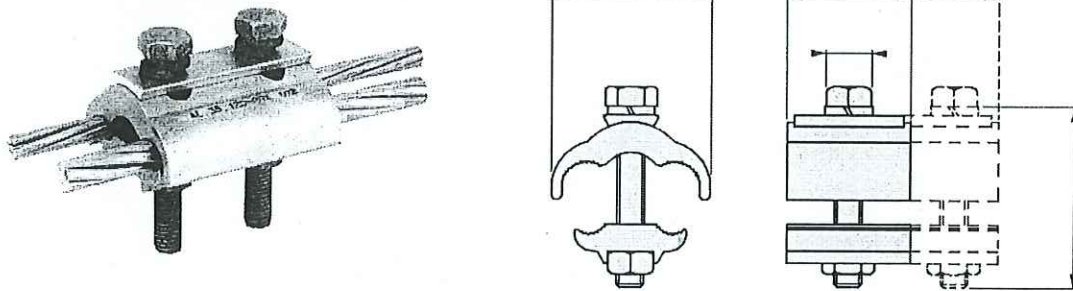
Loại dây/Tiết diện	Đường kính rãnh yên ngựa Φ (mm)		Số bu lông	Kích thước (mm)			Tải trọng phá hủy (kN)
	Min	max		L	F	E	
AAAC 50-120	7,5	16	3xM10	101	90	22,5	60
ACSR 70-120							
AAAC 70-240	10	22	4xM14	170	200	22,5	120
ACSR 95-240							

4.2.7.2.3. Kẹp cáp nhôm:

- Phạm vi sử dụng:

+ Dùng để nối hai dây nhôm hoặc nhôm lõi thép trên đường dây.

- Hình vẽ mô tả:



- Yêu cầu kỹ thuật:

+ Phải được sản xuất phù hợp theo tiêu chuẩn quốc tế, tiêu chuẩn Việt nam, hoặc các nước phát triển.

+ Điều kiện môi trường: đã được nhiệt đới hoá

+ Điều kiện lắp đặt: ngoài trời

+ Trên thân có in các thông số chính bao gồm: tên nhà chế tạo; ký hiệu (tên riêng), chỉ rõ tiết diện dây nối.

+ Đảm bảo lắp đặt được cho dây chính và dây rẽ có tiết diện khác nhau mà vẫn tiếp xúc tốt (về điện) và chắc chắn (về cơ).

+ Thân chính chế tạo bằng hợp kim nhôm chịu lực.

+ Boulon làm bằng thép mạ kẽm hoặc thép không rỉ.

STT	Nội dung	Đơn vị	Yêu cầu	Ghi chú
1	Mã hiệu		Khai báo bởi nhà thầu	
	CMA 240R			
2	Vật liệu (*)		Kẹp nổi rãnh kiểu 2 rãnh song song. Được chế tạo bằng hợp kim nhôm được siết chặt bằng bulong mạ kẽm nhúng nóng. Bên trong rãnh kẹp được phủ chất compound chống oxy hóa	
3	Phạm vi sử dụng	mm ²	Dây nhôm/dây nhôm	
	CMA 240R		50-240/50-240	
4	Số lượng bulong và đai ốc tối thiểu đi kèm 1 kẹp (*)	cái		
	CMA 240R		03x10	
5	Dòng điện định mức tối thiểu của kẹp nổi rãnh	A	Khai báo bởi nhà thầu	
	CMA 240R			
6	Điện trở tiếp xúc mỗi nối (*)		Không được vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương	
7	Ký hiệu trên bề mặt kẹp		Tên nhà sản xuất, mã hiệu kẹp	
8	Mẫu kèm theo (*)	02 mẫu	Kẹp cáp nhôm CMA 50-240	

CHƯƠNG 6: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

NỘI DUNG	THÔNG SỐ	ĐƯỜNG DÂY 22KV	
		NĐC-3C	NĐC-6C
TÍNH ĐIỆN TRỞ 1 CỌC			
Chiều dài cọc (m)	lc	2,4	2,4
Đường kính cọc (m)	dc	0,018	0,018
Độ chôn sâu (m), tính đến điểm giữa cọc	tc	1,9	1,9
Điện trở suất của đất (Ωm)		100	100
Điện trở cọc (Ω)	$r_c = \frac{0,366\rho}{lc} \left(\lg \frac{2lc}{dc} + \frac{1}{2} \lg \frac{4tc+lc}{4tc-lc} \right)$	39,2	39,2
TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA THANH NGANG NỐI GIỮA CÁC CỌC			
Chiều dài của thanh ngang (m)	l	6,3	15,75
Đường kính của thanh (m)	d	0,01	0,01
Độ chôn sâu (m)	t	0,8	0,8
Điện trở thanh (Ω)	$r_t = \frac{0,366}{l} \rho \left(\lg \frac{l^2}{dt} \right)$	21,5	10,4
TÍNH ĐIỆN TRỞ CỦA HỆ THỐNG NỐI ĐẤT			
Điện trở thanh (Ω)	r_t	21,5	10,4
Hệ số sử dụng thanh	η_t	0,84	0,84
Điện trở cọc (Ω)	r_c	39,2	39,2
Hệ số sử dụng cọc	η_c	0,80	0,80
Số cọc	n	3	6
Điện trở của hệ thống R_{ht} (Ω)	$r_{ht} = \frac{r_c r_t}{r_c * \eta_t + r_t * \eta_c * n}$	9,96	4,92
	Điện trở yêu cầu (Ω)	10	10
	Đánh giá	Đạt	Đạt

CHƯƠNG 7: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

7.1. Cơ sở pháp lý:

- Căn cứ luật số 72/2020/QH14 Luật bảo vệ môi trường của Quốc Hội ban hành ngày 17/11/2020;

- Căn cứ 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;

- Căn cứ Nghị định 05/2025/NĐ-CP ngày 06/01/2025 của Chính phủ Sửa đổi, bổ sung một số điều của 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;

- Căn cứ Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường;

- Căn cứ Thông tư 07/2025/TT-BTNMT ngày 28/02/2025 của Bộ Tài nguyên và Môi trường Sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/01/2022 của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Bảo vệ môi trường.

7.2. Địa điểm thực hiện dự án.

- Công trình “XDM và cải tạo lưới điện 22kV khu vực Phù Cát để nâng cao ĐTCCCD năm 2026” được triển khai tại huyện Phù Cát, tỉnh Gia Lai.

7.3. Quy mô dự án.

- HM1: XDM đường dây 22kV từ ngăn lộ 22kV TBA 110kV Phù Cát đến CCN Cát Trinh.

+ Xây dựng mới đường dây cáp ngầm, chiều dài tuyến 270m.

+ Xây dựng mới đường dây trên không AC-XLPE-240mm², chiều dài tuyến 1.560m.

- HM2: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PCA (từ vị trí C88 đến PD Cát Tân (R49) và từ C88 đến PD Gò Găng (R130/1)

+ Cải tạo đường dây trên không từ AC120 + 150mm²+XLPE A120 lên dây dẫn AC185mm² & AC/XLPE 240mm², chiều dài tuyến 4.124m.

- HM3: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PSO (từ C182 đến C182/28 và từ C182/28 đến C182/33).

+ Cải tạo đường dây trên không từ dây dẫn M38, XLPE A95 lên ACKII-240mm², chiều dài tuyến 1.129m.

- HM4: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 476/MTH (từ C252 đến R212/7 PD CS Chánh Lợi).

+ Cải tạo đường dây trên không dây dẫn M48, AC70mm² lên dây dẫn AC/XLPE-240mm², ACKII 240mm², chiều dài tuyến 2.863m.

- HM5: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 478/MTH (từ C157 đến C164, C189 đến C241).

+ Cải tạo đường dây trên không từ dây dẫn XLPE-AC120mm², XLPE-A95mm² lên dây dẫn AC/XLPE 240mm², chiều dài tuyến 3.657m.

- HM6: Cải tạo ĐZTA 22kV XT474/PCA và XDM ĐZTA để tạo mạch vòng liên kết XT474/PCA và XT 477/PCA).

+ Cải tạo đường dây trên không từ dây dẫn AC70mm² + XLPE AC70, 95mm² lên dây dẫn AC-150mm², chiều dài tuyến 3.309m.

+ Xây dựng mới đường dây trên không dây dẫn AC-150mm², AC/XLPE-150mm², chiều dài tuyến 1.771m.

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

7.4.1. Trong quá trình thi công xây dựng:

- Tất cả các vật liệu và thiết bị phục vụ dự án đều được sản xuất tại các nhà máy có quy trình sản xuất khá nghiêm ngặt, các nguyên vật liệu trên được chế tạo sẵn, chỉ vận chuyển từ nơi sản xuất đến công trình bằng xe ô tô.

- Công nhân là nguồn nhân lực sinh sống tại địa phương, nên việc sinh hoạt, ăn ở tại công trình là không có do vậy khu vực thi công không phát sinh chất thải sinh hoạt.

- Thiết bị, nguyên vật liệu sử dụng gồm: cột bê tông ly tâm, cát, đá dăm, xi măng, thép móng, thép mạ kẽm, dây dẫn, phụ kiện, cách điện...

- Nguồn nước thi công lấy từ nước máy sinh hoạt của công ty cấp nước và nước giếng của dân.

- Nguồn cung cấp nước sinh hoạt cho công nhân thi công sử dụng nguồn nước của người dân địa phương, hoặc của trụ sở nơi công nhân thi công tạm trú.

- Nguồn cung cấp điện phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ lưới điện địa phương hoặc máy phát điện di động.

7.4.2. Trong quá trình vận hành:

- Điện năng là nguồn nguyên liệu và cũng là sản phẩm được phân phối từ các trạm biến áp của Công ty Điện lực Gia Lai, thông qua hệ thống đường dây dẫn điện đến 22 kV và trạm biến áp phân phối cấp cho các phụ tải sinh hoạt và công nghiệp trên địa bàn khu vực huyện Phù Cát, tỉnh Gia Lai. Công ty Điện lực Gia Lai có trách nhiệm quản lý nguồn nguyên liệu và sản phẩm đó.

7.4.3. Nhiên liệu sử dụng trong quá trình sản xuất:

- Do đặc thù là nhận nguồn điện từ hệ thống điện Quốc gia và thông qua hệ thống lưới điện phân phối của Điện lực để cung cấp điện nên trong quá trình hoạt động (vận hành hệ thống lưới điện) không có sử dụng nhiên liệu để sản xuất điện, mà chỉ sử dụng một số nhiên liệu như: dầu diesel hay xăng để chạy xe phục vụ công việc thi công lưới điện và dầu truyền nhiệt và cách điện các loại dùng để bảo trì máy biến thế.

7.5. Các tác động xấu đến môi trường:

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Khí thải từ các phương tiện	X		Sử dụng phương tiện, máy thi công đã qua kiểm định	X	

Quyển I.1: Thuyết minh BCKTKT

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
vận chuyển, máy thi công			Sử dụng loại nguyên liệu ít gây ô nhiễm	X	
			Định kỳ bảo dưỡng phương tiện và thiết bị	X	
			Biện pháp khác		X
Bụi	X		Cách ly, phun nước để giảm bụi	X	
			Che chắn vật liệu xây dựng trong quá trình vận chuyển, tránh làm rơi vãi vật liệu trên đường gây phát sinh bụi vật liệu cũng như bụi đất trên đường cuốn lên theo gió	X	
			Biện pháp khác		X
Nước thải sinh hoạt		X	Thu gom, tự xử lý trước khi thải ra môi trường		X
			Thu gom, thuê đơn vị có chức năng để xử lý		X
			Đổ thẳng ra hệ thống thoát nước thải khu vực		X
			Biện pháp khác		X
Nước thải xây dựng		X	Thu gom, xử lý trước khi thải ra môi trường		X
			Đổ thẳng ra hệ thống thoát nước thải khu vực		X
Chất thải rắn xây dựng	X		Thu gom để tái chế hoặc tái sử dụng: chất thải chủ yếu là đất trong quá trình đào hố móng, chúng tôi tái sử dụng vào việc trám lấp hố móng bảo quản cột điện, số còn dư không sử dụng hết dùng xe chuyên chở bán cho những người có nhu cầu san lấp mặt bằng, không đổ thải ra môi trường bên ngoài.	X	
			Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương.		X

Quyển I.1: Thuyết minh BCKTKT

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
			Thuê đơn vị có chức năng xử lý		X
			Biện pháp khác		X
Chất thải rắn sinh hoạt		X	Thu gom, tự đổ chất thải tại các điểm quy định của địa phương.		X
			Thuê đơn vị có chức năng xử lý		X
			Biện pháp khác		X
Chất thải nguy hại		X	Thuê đơn vị có chức năng xử lý		X
			Biện pháp khác		X
Tiếng ồn	X		Định kỳ bảo dưỡng thiết bị	X	
			Bố trí thời gian thi công phù hợp	X	
			Biện pháp khác		X
Rung		X	Định kỳ bảo dưỡng thiết bị		X
			Bố trí thời gian thi công phù hợp		X
			Biện pháp khác		X
Nước mưa chảy tràn		X	Có hệ thống rãnh thu nước, hố ga thu gom, lắng lọc nước mưa chảy tràn trước khi thoát ra môi trường.		X
			Biện pháp khác		X

7.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường:

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Bụi và khí thải		X	Lắp đặt hệ thống xử lý bụi và khí thải với ống khói		X
			Lắp đặt quạt thông gió với bộ lọc không khí ở cuối đường ống		X
			Biện pháp khác		X
		X	Thu gom và tái sử dụng		X

Quyển I.1: Thuyết minh BCKTKT

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
Nước thải sinh hoạt			Xử lý sơ bộ bằng bể tự hoại trước khi thải vào hệ thống thoát nước chung		X
			Biện pháp khác		X
Nước thải sản xuất		X	Thu gom và tái sử dụng		X
			Xử lý nước thải cục bộ và thải vào hệ thống xử lý nước thải tập trung		X
			Xử lý nước thải đáp ứng quy chuẩn quy định và thải ra môi trường		X
			Biện pháp khác		X
Nước thải từ hệ thống làm mát		X	Thu gom và tái sử dụng		X
			Giải nhiệt và thải ra môi trường		X
			Biện pháp khác		X
Chất thải rắn	X		Thu gom tái chế hoặc tái sử dụng	X	
			Tự xử lý		X
			Thuê đơn vị có chức năng để xử lý	X	
			Biện pháp khác: Khi sự cố, sử dụng cách điện, vật liệu điện...thu gom đưa về kho tạm giữ chất thải của Công ty Điện lực Gia Lai để xử lý theo quy định	X	
Chất thải nguy hại	X		Thuê đơn vị có chức năng để xử lý	X	
			Biện pháp khác: Khi sự cố trạm biến áp (sự cố MBA) quản lý và xử lý đúng theo quy định hiện hành về chất thải nguy hại.	X	
Mùi		X	Lắp đặt quạt thông gió		X
			Biện pháp khác		X
Tiếng ồn		X	Định kỳ bảo dưỡng thiết bị		X

Quyển 1.1: Thuyết minh BCKTKT

Yếu tố gây tác động	Tình trạng		Biện pháp giảm thiểu	Tình trạng	
	Có	Không		Có	Không
			Cách âm để giảm tiếng ồn		X
			Biện pháp khác		X
Nhiệt dư		X	Lắp đặt quạt thông gió		X
			Biện pháp khác		X
Nước mưa chảy tràn		X	Có hệ thống rãnh thu nước, hố ga thu gom, lắng lọc nước mưa chảy tràn trước khi thoát ra môi trường.		X
		X	Biện pháp khác		X

CHƯƠNG 8: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

8.1. Phương thức quản lý dự án:

- Phương thức quản lý dự án được thực hiện căn cứ theo các Nghị định 59/2015/NĐ-CP ngày 18/06/2015 của Chính phủ. Hình thức quản lý thực hiện dự án là “Chủ đầu tư trực tiếp quản lý thực hiện dự án” được xác định như sau:

- Chủ đầu tư: Công ty điện lực Gia Lai
- Hình thức đầu tư: xây dựng mới, cải tạo.
- Đơn vị QLDA: Ban QLDA của Công ty Điện lực Gia Lai.
- Hình thức QLDA: Chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án thông qua Ban QLDA.
- Cung cấp vật tư thiết bị: Theo kết quả đấu thầu
- Thi công xây dựng: Theo kết quả đấu thầu
- Quản lý vận hành : Công ty Điện lực Gia Lai
- Các đơn vị cơ quan tham gia quá trình thực thi dự án có trách nhiệm và quyền hạn theo quy định trong các Nghị định của Chính phủ và các thông tư hướng dẫn hiện hành của các cơ quan thuộc Bộ và Chính phủ.
- Việc quản lý đầu tư xây dựng và tổ chức đấu thầu mua sắm vật tư thiết bị, xây lắp cần thực hiện đúng theo các luật và nghị định:
 - Luật Đấu thầu 43/2013/QH13 của Quốc hội ngày 26/11/2013;
 - Luật xây dựng 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội;
 - Nghị định số 63/2014/NĐ-CP ngày 26/6/2014 của Chính phủ về quy định chi tiết thi hành một số điều về lựa chọn nhà thầu;
 - Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2013 của Thủ tướng Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng;
 - Căn cứ Nghị định số 59/2015/NĐ-CP ngày 18/06/2015 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;
 - Căn cứ Nghị định 32/2015/NĐ-CP ngày 25/03/2015 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình;
 - Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực điện lực;

8.2. Kế hoạch đấu thầu:

- Để thực hiện xây dựng công trình, đề nghị kế hoạch đấu thầu như sau:
 - + Tư vấn lập BCKTKT: Phòng Kỹ thuật – Công ty Điện lực Gia Lai.
 - + Đơn vị tư vấn giám sát, Đơn vị tư vấn lập hồ sơ mời thầu xây lắp, cung cấp vật tư - thiết bị, Đơn vị cung cấp vật tư - thiết bị và thi công xây lắp: Theo kế hoạch đấu thầu được duyệt.

8.3. Tiến độ thực hiện:

- Dự kiến thực hiện trong 6 tháng: khởi công xây dựng công trình tháng 3/2026, nghiệm thu hoàn thành đưa vào tháng 9/2026.

CHƯƠNG 9: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

9.1. Kết luận:

- Với nội dung như đã đề cập ở trên, việc xây dựng công trình: **XDM và cải tạo lưới điện 22kV khu vực Phù Cát để nâng cao ĐTC cung cấp điện năm 2026** có một ý nghĩa rất lớn, chống quá tải lưới điện trung áp, đảm bảo cung cấp điện an toàn liên tục và tin cậy khi phụ tải tăng cao trong tương lai; đảm bảo tiêu chí N-1 trong trường hợp 01 xuất tuyến bị sự cố hoặc có công tác cắt điện; nâng cao độ tin cậy cung cấp điện, giảm thời gian mất điện, góp phần nâng cao giá bán điện bình quân tại Điện lực, mang lại hiệu quả kinh doanh điện năng.

- Việc đầu tư xây dựng cho công trình trên là rất cần thiết để đáp ứng nhu cầu tự động hoá lưới điện trong t.

Các chỉ tiêu kỹ thuật, tài chính, kinh tế xã hội:

- Các chỉ tiêu kỹ thuật: Đạt yêu cầu theo quy định.

- Các chỉ tiêu kinh tế tài chính: Đảm bảo hoàn vốn.

- Các chỉ tiêu kinh tế xã hội: Có hiệu quả kinh tế xã hội rất lớn.

+ Tất cả các hộ phụ tải ánh sáng sinh hoạt, chiếu sáng công cộng, các công trình dịch vụ văn hóa khác. . .v.v đều được cấp điện.

9.2. Kiến nghị: không.

CHƯƠNG 10: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ

- Văn bản số 1732/BĐPC-QLDA ngày 10/4/2025 của Công ty Điện lực Bình Định về việc triển khai công tác thiết kế các công trình ĐTXD năm 2026.

- Thỏa thuận giao việc ngày .../.../2025 giữa Giám đốc Công ty Điện lực Bình Định và phòng Kỹ thuật về việc thực hiện gói thầu số ...: Tư vấn khảo sát, lập BCKT-KT đầu tư xây dựng công trình: XDM và cải tạo lưới điện 22kV khu vực Phù Cát để nâng cao ĐTCCĐ năm 2026.

CÔNG TY ĐIỆN LỰC GIA LAI

BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH:

**XDM VÀ CẢI TẠO LƯỚI ĐIỆN 22KV KHU VỰC PHÙ CÁT ĐỂ
NÂNG CAO ĐTC CUNG CẤP ĐIỆN NĂM 2026**

**TẬP 1: THUYẾT MINH & TỔ CHỨC XÂY DỰNG
QUYÊN I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG**

Quy Nhơn, tháng ... năm 2025

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT

Hồ sơ Báo cáo kinh tế - kỹ thuật (BCKT-KT) đầu tư xây dựng được biên chế gồm thành các tập như sau:

- Tập I : Thuyết minh - tổ chức xây dựng.
- Quyển I.1 : Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật
- Quyển I.2 : Tổ chức xây dựng.**
- Tập II : Các bản vẽ
- Tập III : Dự toán và phân tích kinh tế - tài chính

TẬP I: THUYẾT MINH - TỔ CHỨC XÂY DỰNG
PHẦN I.2: TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Mục lục:

NỘI DUNG BIÊN CHẾ HỒ SƠ BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT	1
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG.....	1
1.1. Cơ sở tổ chức xây dựng:	1
CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH.....	2
2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:	2
2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:	5
2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng.	5
2.4. Khối lượng công tác chủ yếu:	6
CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG.....	7
3.1. Tổ chức công trường:	7
3.2. Kho bãi, lán trại:	7
3.3. Đường tạm thi công:	7
3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:	7
3.5. Công tác vận chuyển đường dài:	7
3.6. Vận chuyển thủ công:	8
3.7. Điện, nước phục vụ thi công:	8
CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẮP CHÍNH.....	9
4.1 Biện pháp chung.	9
4.2. Thi công móng:.....	10
4.3. Lắp dựng cột:	19
4.4. Công tác lắp đặt thiết bị:	22
4.5. Lắp cách điện, phụ kiện và rải căng dây:	23
4.6. Thi công cáp ngầm:.....	24
4.7. Công tác thu dọn vệ sinh sau thi công:	26
4.8. Kiểm tra hoàn chỉnh:.....	26
4.9. Nghiệm thu và bàn giao công trình:.....	26
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG.....	27
CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE	
MÁY THI CÔNG	28
6.1 Biểu đồ nhân lực:.....	28
6.2 Bảng dự trữ phương tiện xe máy thi công:	28
CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG	29

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LẬP TỔ CHỨC XÂY DỰNG

1.1. Cơ sở tổ chức xây dựng:

- Công trình: “XDM và cải tạo lưới điện 22kV khu vực Phù Cát để nâng cao ĐTC cung cấp điện năm 2026” dựa trên cơ sở sau:

- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014 của Quốc hội nước Cộng hòa XHCN Việt Nam;

- Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020 của Quốc Hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam;

- Nghị định số 59/2015/NĐ-CP ngày 18/06/2015 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình (thay thế Nghị định 12/2009/NĐ-CP & 64/2012/NĐ-CP);

- Nghị định số 32/2015/NĐ-CP ngày 25/3/2015 của Chính phủ Về việc quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình (thay thế Nghị định 112/2009/NĐ-CP);

- Nghị định số 46/2015/NĐ-CP ngày 12/05/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng và bảo trì công trình xây dựng (thay thế Nghị định số 15/2013/NĐ-CP);

- Quy phạm trang bị điện 11TCN-18-2006, TCN-19-2006, 11TCN-20- 2006, 11 TCN-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;

- Quyết định số 44/2006/QĐ-BCN về việc ban hành Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn của Bộ Công Nghiệp;

- Thông tư số 06/2016/TT-BXD ngày 10/03/2016 về việc hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng của Bộ Xây dựng(thay thế 04/2010/TT-BXD ngày 26/05/2010);

- Công văn số 1725/ EVN-ĐT ngày 28/4/2016 về việc hướng dẫn quản lý chi phí đầu tư xây dựng theo thông tư 06/2016/TT-BXD của Tập đoàn Điện lực Việt Nam.

- Căn cứ 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.

- Định mức sửa chữa công trình lưới điện ban hành quyết định số 228/QĐ-EVN ngày 8/12/2015 của Tập Đoàn Điện lực Việt Nam(thay thế ĐM366/EVN- ngày 28/12/2000);

- Quy trình lập thiết kế TCXD và TKTC thi công TCVN 4252-2012.

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về kỹ thuật điện thi các công trình điện QCVN-QTĐ: 2009/BCT của Bộ Công Thương năm 2009.

- Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn điện QCVN 01:2008/BCT của Bộ Công Thương năm 2008.

- Quy phạm nghiệm thu công tác đất TCVN 4447-2012.

- Quy phạm nghiệm thu kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối TCVN 4453-1995 ngày 13/6/1995 của Bộ Xây Dựng.

- Đặc điểm địa hình thực tế của tuyến đường dây.

- Khả năng và điều kiện kỹ thuật xe máy thi công của các đơn vị thi công trong nước.

- Các quy trình, quy phạm thi công hiện hành khác của Nhà nước.

CHƯƠNG 2: ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH

2.1. Đặc điểm kỹ thuật công trình:

2.1.1. Đường dây 22kV xây dựng mới:

HM1: XDM đường dây 22kV từ ngăn lộ 22kV TBA 110kV Phù Cát đến CCN Cát Trinh.

*** Đoạn cáp ngầm 22kV đi trong TBA 110kV Phù Cát:**

- Điểm đầu: Từ ngăn cáp ngầm tủ hợp bộ 22kV XT 483/PCA XDM
- Điểm cuối: cột C1- XT 483/PCA XDM
- Chiều dài tuyến: $L_t = 72 \text{ m}$
- Hướng tuyến: Từ ngăn cáp ngầm tủ hợp bộ 22kV XT 483/PCA XDM đi theo mương cáp 22kV trong TBA 110kV Phù Cát về hướng Bắc ra tới bên ngoài hàng rào trạm, sau đó đi dọc theo mương cáp 22kV bên ngoài tường rào trạm phía 35kV về hướng Đông-Bắc tới cột C1- XT 483/PCA XDM.

*** Đoạn đường dây 22kV trên không:**

- Điểm đầu: cột C1-XT 483/PCA XDM bên ngoài tường rào phía Đông- Bắc TBA 110kV Phù Cát.
- Điểm cuối: cột C31/1 – XT 475/PCA
- Chiều dài tuyến: $L_t = 1,560 \text{ km}$
- Hướng tuyến:
 - + Từ cột C1 XT 483 XDM bên ngoài tường rào TBA 110kV Phù Cát: đường dây đi trên không băng qua ruộng về phía Bắc ($L_t \sim 0,1\text{km}$). Sau đó, đường dây đi theo đường đất nông thôn về hướng Đông- Bắc giao chéo khoảng cột C8/2-C8/3 XT 477/PCA tới đường 01 chiều (đường từ quốc lộ 1A xuống nhà Bè) ($L_t \sim 0,4\text{km}$). Sau đó rẽ phải đi về hướng Đông rồi vòng qua bùng binh ngã 6 ($L_t \sim 0,8\text{km}$), rẽ phải tiếp đi về hướng Nam trước cổng CCN Cát Trinh, song song với đường dây mạch kép XT475PCA-476PCA tới đầu nối tại cột C31/1- XT475/PCA chia tải CCN Cát Trinh cho XT 475/PCA ($L_t \sim 0,3\text{km}$).
- Cột: Cột BTLT 14m, 16m, cột thép 16m xây dựng mới.
- Móng cột: Bê tông cốt thép
- Dây dẫn: dây nhôm lõi thép AC-XLPE-BP-12.7kV-240mm², chiều dài tuyến $L_t = 1,560\text{km}$
- Tiếp địa cột: Các chi tiết tiếp đất được mạ kẽm nhúng nóng, bề dày lớp mạ bảo đảm $\delta \geq 85\mu\text{m}$. Trị số điện trở nối đất đảm bảo theo quy định hiện hành.
- Xà: sử dụng thép hình mạ kẽm nhúng nóng (bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$), kết cấu 3 pha 24kV.
- Cách điện: Cách điện đứng 24kV loại Pinpost, Cách điện treo thủy tinh 3 bát.
- Đầu nối: sử dụng hộp đầu cáp ngầm

HM2: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PCA (từ vị trí C88 đến PD Cát Tân (R49) và từ C88 đến PD Gò Găng (R130/1)).

- Điểm đầu: Cột C88 XT473/PCA - Điểm cuối: Cột PD Cát Tân (R49) XT473/PCA
- Điểm đầu: Cột C88 XT473/PCA - Điểm cuối: Cột PD Gò Găng (130/1) XT473/PCA
- Tổng chiều dài tuyến: 4,124km
- Dây dẫn: Sử dụng dây AC185mm² & AC/XLPE 240mm².
- Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- Cột: cột BTLT 12m, 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2

HM3: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 473/PSO (từ C182 đến C182/28 và từ C182/28 đến C182/33).

- Điểm đầu: Cột C182 XT473/PSO
- Điểm cuối: Cột C182/33 XT473/PSO
- Tổng chiều dài tuyến: 1,129km
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACKII-240mm².
- Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- Cột: cột BTLT 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2

HM4: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 476/MTH (từ C252 đến R212/7 PD CS Chánh Lợi).

- Điểm đầu: Cột C252 XT476/MTH
- Điểm cuối: Cột R212/7 XT476/MTH
- Tổng chiều dài tuyến: 2,863km
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACKII- 240mm².
- Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- Cột: cột BTLT 12m, 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.

- Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2

HM5: Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 478/MTH (từ C157 đến C164, C189 đến C241).

- Điểm đầu: Cột C157 XT478/MTH- Điểm cuối: Cột C164 XT478/MTH
- Điểm đầu: Cột C189 XT478/MTH- Điểm cuối: Cột C241 XT478/MTH
- Tổng chiều dài tuyến: 3,657km
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép bọc AC- XLPE-12,7/24kV-240mm².
- Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- Cột: cột BTLT 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2.

HM6: Cải tạo ĐZTA 22kV XT474/PCA và XDM ĐZTA để tạo mạch vòng liên kết XT474/PCA và XT 477/PCA).

- Cải tạo đường dây trung áp 22kV XT 474/PCA (từ vị trí C157 đến C204/3), chiều dài tuyến 3,4km, từ dây dẫn AC70mm² + XLPE AC70, 95mm² lên dây dẫn AC/XLPE 150mm²

- + Điểm đầu: Cột C157 XT474/PCA
- + Điểm cuối: Cột C204/3 XT477/PCA
- + Tổng chiều dài tuyến: 3,309km
- + Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACKII-150mm².
- + Hướng tuyến: theo hướng đường dây hiện trạng
- + Cột: cột BTLT 12m, 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)
- + Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- + Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- + Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2.

- XDM đường dây trung áp 22kV tạo mạch liên kết XT 474/PCA và XT 477/PCA từ C204/3- XT474/PCA đến C131/64-1/22 - XT477/PCA, chiều dài tuyến 1,8km, dây dẫn AC 150mm²

- + Điểm đầu: Cột C204/3 XT474/PCA
- + Điểm cuối: Cột C131/64-1/22 XT477/PCA
- + Tổng chiều dài tuyến: 1,771km
- + Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACKII-150mm².
- + Hướng tuyến: theo hướng hiện trạng
- + Cột: cột BTLT 14m (BTLT theo tiêu chuẩn TCVN 5847:2016)

- + Xà: Xà thép hình mạ kẽm nhúng nóng (đảm bảo bề dày lớp mạ $\delta \geq 85\mu\text{m}$).
- + Cách điện: Sử dụng cách điện đứng pinpost 24kV chiều dài dòng rò $\geq 31\text{mm}$, cách điện treo thủy tinh.
- + Nối đất: NĐC-3C, NĐX-1, NĐX-2

2.1.2. Đặc điểm chung:

a. Phần xây dựng:

- Cột, móng cột: BTLT-12m, 14m, 16m, 18m, móng bê tông cốt thép.
- Xà và cấu kiện gia công: thép hình mạ kẽm nhúng nóng, đảm bảo độ dày mạ $\geq 85\mu\text{m}$.
- Nối đất: NĐC-6C, NĐC-3C.

b. Phần điện:

- Cấp điện áp: 22kV.
- Số mạch: 1 mạch.
- Dây dẫn: cáp ngầm trung áp đơn pha Cu/XLPE/PVC/DATA/PVC-W-1x240mm²-12,7/24kV, dây nhôm lõi thép bọc AC-XLPE-BP-240/32 12,7/22(24kV), AC-XLPE-BP-150/24 12,7/22(24kV), dây nhôm lõi thép bôi mỡ trung tính ACKII-240/32 mm², dây nhôm trần lõi thép nhôm trần lõi thép AC185/29 mm², dây nhôm trần lõi thép AC150/24 mm².
- Phân đoạn:
 - + Đầu XT sử dụng ngăn máy cắt hợp bộ 24kV hiện trạng (ngăn 412, đặt tên XT là 483/PCA).
 - + Tại cột C1 sử dụng DCL 3P 24kV.
 - + Trên tuyến đường dây sử dụng Recloser và LBS-C 630A-24kV (khối lượng được kê trong công trình Lắp đặt thiết bị phân đoạn để nâng cao ĐTC CCĐ tỉnh Bình Định năm 2026).
- Đầu nối 22kV: Dùng kẹp răng trung áp, kẹp cáp nhôm, ống nối dây nhôm lõi thép phù hợp với tiết diện dây dẫn. Sử dụng đầu cáp co nguội ngoài trời để đầu nối cáp ngầm với ĐDK. Tại TBA 110kV Phù Cát sử dụng đầu cáp trong nhà.

2.2. Đặc điểm địa hình khu vực xây dựng:

Đường dây 22kV xây dựng mới:

- Mô tả tuyến: cụ thể như mục 2.1.1.
- Biện pháp thi công: Thi công bằng phương pháp thủ công, thủ công kết hợp cơ giới.

2.3. Đặc điểm địa chất, thủy văn khu vực xây dựng.

2.3.1. Đặc điểm địa chất công trình.

- Theo Quyết định số: 255/QĐ-EVN ngày 22/03/2018 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam cho phép thu thập và phân tích số liệu điều tra khảo sát địa chất đã có của các công trình đường dây và TBA lân cận thuộc các dự án khác trên địa bàn để tham khảo, sử dụng lập BCNCKT mà không cần khoan thăm dò địa chất.

- Trên cơ sở tài liệu khảo sát đã có, kết hợp tham khảo các tài liệu địa chất đã nghiên cứu trong khu vực. Qua phân tích đánh giá, kết hợp với tài liệu thí nghiệm trong phòng có thể phân chia địa tầng khu vực thành các lớp đất đá như sau:

* Địa chất công trình khu vực phường Quy Nhơn:

+ Độ ẩm tự nhiên : W = 26.87 %

+ Dung trọng tự nhiên	: *w	= 1.859 g/cm ³
+ Dung trọng khô	: *c	= 1.465 g/cm ³
+ Tỷ trọng	: Δ	= 2.680 g/cm ³
+ Hệ số rỗng	:	= 0.829
+ Độ bão hòa	: G	= 86.87 %
+ Độ rỗng	: n	= 45.33 %
+ Giới hạn chảy	: Wt	= 33.15 %
+ Giới hạn dẻo	: WP	= 20.23 %
+ Chỉ số dẻo	: Wn	= 12.92
+ Độ sệt	: B	= 0.51
+ Hệ số nén lún	: a ₁₋₂	= 0.033 cm ² /kG
+ Mô đun biến dạng tổng	: E ₀	= 103.27 kG/cm ²
+ Lực dính kết	: C	= 0.145 kG/cm ²
+ Góc nội ma sát	: *	= 17 ⁰ 08'
+ Cường độ chịu tải giới hạn	: R ₀	= 1.2 kG/cm ²

2.3.2. Đặc điểm địa chất thủy văn:

- Nước mặt: Trong quá trình khảo sát, chỉ thấy nước mặt xuất hiện ở các hồ trong khu vực. Mức nước dao động theo mùa từ 0,5m - 1,5m. Mùa lũ mức nước dâng nhanh và rút trong thời gian ngắn. Mức nước hồ không ảnh hưởng đến công trình.

- Nước dưới đất: Mức nước trên toàn tuyến thường nằm rất sâu dưới mặt đất, không ảnh hưởng đến nền móng cột. Đánh giá theo TCVN 3994 – 85, nước có tính xâm thực yếu.

2.4. Khối lượng công tác chủ yếu:

- Khối lượng công tác phần đường dây trên không: Đào móng, lấp móng, đắp móng, bê tông lót móng, gia công cốt thép móng, bê tông đúc móng, tiếp địa, bu lông neo, cột BTLT, xà thép, dây dẫn, chuỗi néo dây dẫn, sứ đứng, san gạt mặt bằng làm móng, kê móng

...

- Khối lượng công tác phần đường dây cáp ngầm: khoan đường, đào mương cáp ngầm, xây dựng hố ga, kéo rải ống luồn cáp, lắp đặt cáp ngầm, hoàn trả mặt bằng.

CHƯƠNG 3: CHUẨN BỊ CÔNG TRƯỜNG

3.1. Tổ chức công trường:

- 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 trình.

- Phân đoạn thi công theo chiều dài tuyến. Công tác thi công móng và dựng cột có thể tiến hành xen kẽ nhau để đẩy nhanh tiến độ 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.

- Theo tiên lượng vật tư, thiết bị, khối lượng thi công xây dựng và địa bàn xây dựng công trình trên địa bàn huyện Phù Cát. Với thời gian dự kiến thi công hoàn thành khoảng 03 tháng; dự kiến bố trí nhân lực theo 02 tổ, mỗi tổ thi công xây dựng với khối lượng tương ứng.

3.2. Kho bãi, lán trại:

- Kho kín để chứa xi măng, phụ kiện điện: Làm bằng tranh, tôn, nửa lá. Diện tích kho khoảng 50m².

- Kho hở để gia công cốt thép, ván khuôn: Đặt tại các khu đất công bằng phẳng. Kho hở không có mái che và rào chắn. Diện tích kho hở khoảng 100m².

- Bãi để chứa sắt thép, thép cột, dây, sứ, lán trại tạm: Đặt tại các khu đất công bằng phẳng. Kho hở không có mái che, được rào chắn bằng rào kẽm gai hoặc lưới B40. Diện tích bãi khoảng 100m².

- Lán trại tạm: Làm bằng tranh, tôn, nửa lá. Diện tích lán trại tạm khoảng 50m².

3.3. Đường tạm thi công:

- Khu vực dự án chủ yếu nằm ở khu vực có điều kiện giao thông tương đối thuận lợi, Các tuyến đường dây chủ yếu bám theo đường giao thông nên không cần xây dựng đường thi công tạm.

3.4. Nguồn cung cấp vật tư thiết bị:

- Xi măng lấy tại phường Quy Nhơn.

- Đá dăm, cát xây, cốt thép móng, tiếp địa các loại lấy tại phường Quy Nhơn.

- Thép mạ các loại, vật liệu điện các loại, sứ các loại lấy từ TP Hồ Chí Minh.

- Dây dẫn, thiết bị trung thế lấy từ kho Công ty Điện lực Gia Lai.

3.5. Công tác vận chuyển đường dài:

- Vận chuyển vật tư từ nơi cung cấp đến chân công trình và gần vị trí xây lắp bằng ô tô. Bốc dỡ lên xuống bằng thủ công và xe cẩu. Trong khi vận chuyển, bốc dỡ phải đặc biệt chú ý công tác chằng buộc, che đậy bảo đảm an toàn cho vật tư, thiết bị không bị biến dạng hoặc hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

STT	Tên vật tư thiết bị	Nơi cấp	Nơi nhận	Cự ly (km)	Cấp đường
1	Cột BTLT-DUL	Gia Lai	Công trường	20 10	Đường loại 2 Đường loại 3

STT	Tên vật tư thiết bị	Nơi cấp	Nơi nhận	Cự ly (km)	Cấp đường
				5	Đường loại 4
2	Xi măng	Địa phương	Công trường	10 5	Đường loại 3 Đường loại 4
3	Xà. dây néo. cô dề	Địa phương	Công trường	10 5	Đường loại 3 Đường loại 4
4	MBA. FCO. CSV. MOF	Gia Lai	Công trường	20 10 5	Đường loại 2 Đường loại 3 Đường loại 4
5	Dây dẫn	Gia Lai	Công trường	20 10 5	Đường loại 2 Đường loại 3 Đường loại 4
6	Phụ kiện	Gia Lai	Công trường	20 10 5	Đường loại 2 Đường loại 3 Đường loại 4
7	Cách điện	Gia Lai	Công trường	20 10 5	Đường loại 2 Đường loại 3 Đường loại 4
8	Cát vàng	Địa phương	Công trường	10 5	Đường loại 3 Đường loại 4
9	Đá dăm các loại	Địa phương	Công trường	10 5	Đường loại 3 Đường loại 4
10	Gỗ ván khuôn	Địa phương	Công trường	10 5	Đường loại 3 Đường loại 4

3.6. Vận chuyển thủ công:

- Vận chuyển vật tư từ nơi cấp đến chân công trường bằng ô tô và thủ công.
- Vận chuyển vật tư từ các điểm tập kết vật liệu vào các vị trí cột trên tuyến bằng thủ công. Tùy theo điều kiện địa hình và khoảng cách mà chọn phương án vận chuyển dọc hoặc ngang tuyến cho thuận lợi. Cự ly vận chuyển thủ công bình quân toàn tuyến cho từng vị trí cột tính theo định mức dự toán chuyên ngành công tác lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp số 4970/QĐ-BCT ngày 21/12/2016 của Bộ Công Thương. Cự ly vận chuyển thủ công tính theo công thức bình quân gia quyền theo khối lượng bê tông móng của từng vị trí cột theo công thức sau:

+ Cự ly vận chuyển thủ công bình quân toàn tuyến:

Trong đó:

- K_i : Là hệ số khó khăn theo định mức 4970/QĐ-BCT cho vị trí móng thứ i .
- L_{itc} : Cự ly vận chuyển thủ công thực tế đến vị trí móng thứ i (mét).
- Q_i : Khối lượng bê tông móng vị trí thứ i (m³).
- n : Tổng số vị trí móng trên toàn tuyến đường dây.

* Do hầu hết các tuyến đường dây trung hạ áp và TBA đều bám theo đường nên cự ly vận chuyển thủ công trung bình toàn tuyến đường dây là tương đối ngắn (< 30m).

3.7. Điện, nước phục vụ thi công:

- Nguồn điện thi công sử dụng nguồn hiện có hoặc máy phát diesel lưu động.
- Nguồn nước lấy từ hộ dân.

CHƯƠNG 4: CÁC PHƯƠNG ÁN XÂY LẬP CHÍNH

4.1 Biện pháp chung.

4.1.1. Cắm lưới đo đạc và định vị công trình:

Sau khi Chủ đầu tư bàn giao cọc mốc định vị và mốc cao độ chuẩn, Nhà thầu sẽ tiến hành dẫn mốc về công trình, xây dựng các mốc chuẩn để phục vụ cho thi công và nghiệm thu. Các mốc chuẩn được làm bằng bê tông, đặt ở những vị trí chắc chắn, ổn định không nằm trong khu vực thi công và được rào chắn bảo vệ. Các cọc mốc chuẩn được bố trí dọc tuyến đường tạo thành lưới khống chế mặt bằng.

Bản vẽ lưới khống chế sẽ phải thể hiện được quan hệ giữa các mốc chuẩn với nhau, giữa mốc chuẩn với một số điểm định vị quan trọng của công trình với các số liệu góc đo khép kín và cự ly giữa chúng (đã được tính toán bình sai) bằng số chính xác.

Từ các mốc chuẩn công trình, đơn vị thi công sẽ dẫn về các mốc gửi của các đoạn thi công. Các mốc gửi được làm bằng cọc gỗ 60x60x700 mm đóng sâu vào đất. Trong quá trình thi công sẽ thường xuyên kiểm tra độ chính xác, ổn định của các mốc gửi. Nếu có sự nghi ngờ về độ chính xác thì cần kiểm tra lại từ các mốc chuẩn công trình.

4.1.2. Lắp đặt hệ thống điện và cấp thoát nước:

a. Điện nước phục vụ thi công:

Nhà thầu sẽ hợp đồng với cơ quan Điện lực địa phương nơi tuyến đi qua để có nguồn điện phục vụ thi công và sẽ sử dụng máy phát điện 5kW trong những trường hợp bị mất lưới điện. Nguồn nước sẽ dùng các xe chở nước chuyên dùng để kết hợp luôn với việc bơm tưới bảo dưỡng bê tông móng.

b. Tập kết nguyên vật liệu, thiết bị thi công

Nhà thầu sẽ tập kết vật liệu trong phạm vi đã xin phép của Chủ doanh nghiệp cũng như các đơn vị có liên quan, đảm bảo thuận lợi trong quá trình thi công.

4.1.3. Chuẩn bị về thông tin liên lạc, điện nước:

- Nhà thầu sẽ liên hệ đặt máy điện thoại tại Ban điều hành công trường và các đội thi công đảm bảo liên lạc với các bên liên quan 24/24h.

- Nhà thầu tiến hành lắp đặt nguồn nước, điện, phục vụ cán bộ CNV sinh hoạt trong quá trình thi công.

+ Nguồn điện phục vụ sản xuất và sinh hoạt được nhà thầu khai thác từ nguồn điện đang cung cấp cho khu vực thi công. Để bảo đảm thi công không bị gián đoạn, nhà thầu dự trữ 01 máy phát điện.

+ Nguồn nước phục vụ sản xuất và sinh hoạt được nhà thầu khai thác từ nguồn nước đang cung cấp cho khu dân cư tại khu vực thi công. Nhà thầu kết hợp sử dụng xe téc chở nước để sinh hoạt và vận chuyển nước đến các vị trí thiếu nước thi công.

4.1.4. Chuẩn bị các thủ tục phục vụ thi công:

- Nhà thầu sẽ trình lên Chủ đầu tư các thủ tục sau:

+ Phương án thi công công trình.

+ Kế hoạch quản lý chất lượng của nhà thầu.

+ Kế hoạch sử dụng các loại vật tư vật liệu.

+ Nguồn gốc các loại vật tư vật liệu.

- + Kế hoạch sử dụng và huy động máy móc thiết bị thi công.
- + Tính năng và công suất máy móc thiết bị sử dụng cho gói thầu.
- Làm thủ tục đưa vật tư, thiết bị máy móc đến tập kết tại công trường.
- Nhà thầu sẽ làm thủ tục xin cấp điện nước; lắp đặt đường điện, nước phục vụ thi công (nếu có).
- Liên hệ với chính quyền địa phương xin phép tạm trú cho tất cả cán bộ công nhân viên tham gia thi công dự án (nếu có).

4.2. Thi công móng:

4.2.1. Đào và đắp đất:

- Trước khi thi công Nhà thầu thi công tiến hành khôi phục cọc mốc và cọc tim. Hệ thống cọc mốc và cọc tim phải được Tư vấn giám sát xác nhận và nghiệm thu trước khi tiến hành thi công. Nhà thầu phải đóng thêm những cọc phụ cần thiết cho việc thi công, nhất là ở 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, phải cố định bằng những cọc, mốc phụ và 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.

- Kiểm tra cao độ thiên nhiên so với hồ sơ thiết kế đã được phê duyệt. Kết quả kiểm tra phải được thể hiện thông qua văn bản 3 bên là TVTK, TVGS và nhà thầu.

- Nhà thầu trình bản vẽ thi công đã được nhà thầu chuẩn bị trước, sau khi được TVGS chấp thuận mới tiến hành thi công.

Công tác đào đất:

Chỉ sau khi xác định chính xác vị trí móng cột theo đúng đề án thiết kế và đảm bảo kỹ thuật thi công, đơn vị thi công mới tiến hành cho đóng cọc xác định các vị trí đào hố móng (giác móng).

Đào hố móng, tiếp địa:

Trong quá trình đào đất phải căn cứ vào các mốc ngoài vị trí đào để xác định đúng tâm hố đào, đánh dấu phạm vi đào.

Căn cứ vào cấp đất, loại móng, mương cáp, tiếp địa chúng tôi xác định kích thước hố móng, mương đào đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo thiết kế, đảm bảo an toàn lao động. Xung quanh hố móng dọn dẹp sạch sẽ, đất đào lên được hất xa khỏi miệng hố móng từ 0,5m - 1m đảm bảo trong quá trình đúc móng không rơi xuống hố móng.

Đất thừa không đảm bảo chất lượng được đổ ra ngoài bãi thải theo quy định, tránh đổ bừa bãi làm ngập úng các khu vực và công trình lân cận, ảnh hưởng đến việc tổ chức thi công.

Nếu vị trí móng cột, mương nào vướng phải chướng ngại vật hoặc móng có nền đất yếu, không đảm bảo cường độ chịu nén mà Đơn vị thi công không thể tự xử lý được thì Đơn vị thi công đề nghị Chủ đầu tư và thiết kế bàn biện pháp xử lý.

Khi thi công đào móng, mương đã đạt đến độ sâu theo thiết kế, nếu phát hiện nền đất móng, mương quá yếu hoặc lầy sệt phải báo ngay cho kỹ thuật bên A để lập biên bản xác nhận và phải đào đến độ sâu có cường độ của đất loại III mới được dừng. Trường hợp đào sâu thêm đến 0,5 m mà đất vẫn quá yếu thì phải ngừng thi công và báo cho bên A cùng đơn vị thiết kế, đề nghị dịch chuyển dọc tuyến hoặc có phương án xử lý.

Các móng, mương nằm toàn bộ trên bãi đá tảng, dùng máy khoan đá để nổ mìn phá đá đến độ sâu thiết kế, khi đó cho phép kích thước chiều rộng hố móng bằng kích thước đường bao của móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa.

Móng cột, mương cáp ngầm và tiếp địa sau khi đào xong phải được nghiệm thu nội bộ đơn vị thi công, sau đó mới nghiệm thu với giám sát kỹ thuật bên A.

Trên mặt nền đất san, trải phen tre nửa để đổ cát, đá đúc móng, xi măng được kê trên sàn gỗ cách mặt đất 20 cm và có bạt che đậy.

Công tác lấp đất:

Sau khi đào đất xong phải mời các bên TVGS, tư vấn thiết kế để tiến hành nghiệm thu hố móng. Chỉ khi đạt yêu cầu mới được làm tiếp các phần việc tiếp theo. Các công việc tiếp theo gồm: Rải cáp ngầm, đóng hàn hàn cọc tiếp địa. Khi làm xong các hạng mục này tiến hành mời nghiệm thu, nếu đạt yêu cầu thì tiến hành cho lấp đất.

- Lấp đất hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa thì cứ mỗi lớp dày 200mm phải đầm chặt bằng máy đầm rồi mới lấp lớp khác từ tiếp tục lặp lại quy trình trên cho đến khi hoàn thiện.

Biện pháp an toàn và vệ sinh môi trường:

- Trước khi đào hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa phải liên hệ với Điện lực, Công ty Bru chính Viễn thông, công ty Cấp thoát nước để xác định các công trình đi ngầm trước đó.

- Đối với các vùng đất dễ sạt lở, khi đào hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa phải vát và làm rào chắn để chống sạt lở nguy hiểm đến tính mạng công nhân thi công công trình.

- Đối với các hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa ở gần khu vực dân cư hoặc đường giao thông thì phải đặt rào chắn, biển báo (hoặc treo đèn đỏ vào ban đêm) để tránh gây thiệt hại về người và phương tiện.

- Khi đào phải có biện pháp chống sạt lở, lún. Những hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa khi đào có nguy cơ làm sạt lở công trình lân cận thì phải dùng tôn, ván, cọc sắt hoặc gỗ đóng chắn lại tránh sạt lở gây ảnh hưởng đến công trình lân cận.

- Khi đào đất hố móng, mương cáp ngầm và rãnh tiếp địa, đất đào phải được đổ gọn gàng không gây ảnh hưởng đến giao thông, cảnh quan xung quanh.

- Công tác đào đất móng, rãnh tiếp địa và lấp đất được tiến hành bằng thủ công là chính và tuân theo quy phạm công tác đất TCVN 4447-2012.

- Khi đào đất hố móng mái dốc phải phù hợp với cấp đất như đã thống kê trong bảng phân cấp đất, đá. Độ mở móng ứng với từng cấp đất đá được cho trong bảng sau:

Chiều sâu hố đào (mét)	$\leq 1,5$	$1,5 \leq H \leq 3$	$3 \leq H \leq 5$
Hệ số mái dốc đối với đất cấp 2	0,25	0,5	0,75
Hệ số mái dốc đối với đất cấp 3	0	0,25	0,5

- Ghi chú: Độ mở của hố đào (mét) $C=m*H$

- H: Chiều sâu hố đào (mét)

- m: Hệ số mái dốc

- Đào đất xong phải có biện pháp bảo vệ an toàn cho người và gia súc. Đồng thời, tiến hành công tác nghiệm thu kích thước hố đào. Công tác bê tông móng phải được tiến hành sau khi nghiệm thu kích thước hố đào, không được kéo dài thời gian lưu trữ hố đào để tránh nguy hiểm và ảnh hưởng đến môi trường.

- Khi lấp đất phải tưới nước đầm kỹ theo từng lớp dày 20cm sao cho $\gamma_d = 1.55T/m^3$.

* **Lấp đất hố móng:** Chỉ được tiến hành lấp đất hố móng khi công tác bê tông móng và tiếp địa đã được nghiệm thu kỹ thuật theo đúng thiết kế được phê duyệt. Quá trình lấp đất phải tiến hành tưới nước đầm kỹ từng lớp một, mỗi lớp dày 20cm. Hệ số đầm chặt phải đạt $k \geq 0,85$.

* **Lấp đất rãnh tiếp địa:** Chỉ được tiến hành lấp đất khi công tác đóng cọc và rải dây tiếp địa đã được nghiệm thu kỹ thuật (phần dưới mặt đất). Quá trình lấp đất phải tiến hành tưới nước đầm kỹ từng lớp một, mỗi lớp dày 20cm. Hệ số đầm chặt phải đạt $k \geq 0,85$. Riêng phần tiếp địa đi trong khu vực nội thị, sau khi lấp đất phải hoàn trả lại như hiện trạng ban đầu.

* **Công tác đào và đắp đất trong điều kiện gập đá:** Trên những đoạn tuyến công trình có đá, tại những vị trí hố móng hoặc rãnh tiếp địa không thể đào bằng thủ công được thì có thể sử dụng máy khoan kết hợp với thủ công hoặc dùng mìn để tạo hố. Khi sử dụng mìn, ngoài các biện pháp an toàn nêu trên còn phải được cơ quan chức năng cho phép và phải cảnh báo để đảm bảo an toàn cho người, súc vật và các công trình kiến trúc khác nằm trong khu vực.

4.2.2. Công tác cốt thép móng và bê tông:

- Việc gia công cốt thép móng và 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, được tiến hành tại những vị trí móng trên tuyến bằng thủ công.

- Vật liệu dùng để trộn bê tông như cát, đá phải đúng cấp phối kích thước theo quy định và được rửa sạch. nước dùng để trộn bê tông phải sạch, không có chất ăn mòn. Cốt thép, cốp pha đặt đúng theo yêu cầu của bản vẽ thiết kế.

- Bê tông móng được trộn bằng thủ công theo đúng cấp phối quy định. bê tông được đổ xuống hố móng theo máng trực từng lớp dày 25cm. Đầm bê tông bằng 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-4453-97. Khi thi công xong móng phải dưỡng hộ bê tông theo đúng thời gian quy định.

- Đối với các tuyến đường dây xây dựng mới nằm gần đường giao thông tập trung nhân lực tiến hành đào móng cột, móng cột được đúc tập trung vận chuyển đến công trình. lưu ý, sau khi đào hố móng, phải cắm cờ báo hiệu.

- Đối với các tuyến đường dây xây dựng mới nằm xa đường giao thông và tuyến đường dây cải tạo tiến hành đào móng cột và đổ móng tại chỗ. lưu ý, sau khi đào hố móng, phải cắm cờ báo hiệu.

Công tác chuẩn bị:

a. Chuẩn bị vật liệu:

** Xi măng.*

- Xi măng sử dụng cho công trường phải là loại xi măng Portland phù hợp với tiêu chuẩn TCVN chất lượng vật tư vật liệu.

** Nước.*

- Tất cả các nguồn nước sử dụng để trộn bê tông đều phải được TVGS thông qua và phải được thí nghiệm nếu TVGS yêu cầu.

- Nước sử dụng trong trộn cốt liệu, bảo dưỡng bê tông sau khi đúc khuôn hoặc dùng cho các ứng dụng khác đều phải tuân theo một yêu cầu kỹ thuật chung là nguồn nước phải sạch sẽ, không lẫn dầu, muối, axit, chất kiềm, đường hay rau cỏ hoặc bất cứ chất gì ảnh hưởng đến bê tông thành phẩm.

** Cát.*

- Cát dùng để đúc móng hoặc rải trong mương cáp sẽ hợp đồng với các nhà cung cấp có uy tín tại khu vực hoặc trong khu vực tỉnh và yêu cầu đúng theo tiêu chuẩn TCVN-1771 : 1987 dùng trong xây dựng.

** Đá.*

- Đá bao gồm đá 1x2; đá 2x4 và đá 4x6 dùng để đúc móng được mua tại địa phương và phải biết nguồn gốc xuất xứ, yêu cầu chất lượng đúng theo tiêu chuẩn TCVN-1770: 1996 dùng trong xây dựng.

** Thép.*

- Cốt thép tuân theo các tiêu chuẩn và có các đặc tính kỹ thuật như đã nêu trong mục: Nguồn và chất lượng vật tư, vật liệu.

- Thép làm cốt thép phải là thép sạch, không rỉ, không có cấu bẩn nhà máy, sạch dầu mỡ, sơn, dầu, bẩn, vữa hoặc bất kỳ lớp bọc nào.

- Trước khi chuyển thép tới công trường, Nhà thầu sẽ trình TVGS các giấy chứng nhận của nhà sản xuất, trong đó cho biết: Nhà máy sản xuất; tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép; Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

- Cốt thép được Nhà thầu lưu giữ trong nhà kho, được xếp trên bệ để cách đất bảo quản một cách thiết thực tránh những hư hại về cơ học và tránh cho cốt thép bị gỉ. Cốt thép được đánh dấu và xếp kho sao cho tiện khi cần kiểm nghiệm.

b. Kiểm tra vật liệu:

- Trước khi đưa vào sử dụng. Nhà thầu tiến hành kiểm tra vật liệu bằng các phương pháp kỹ thuật theo quy định của Chỉ dẫn kỹ thuật hoặc theo yêu cầu của TVGS, kết quả kiểm tra được trình lên TVGS xem xét và chấp thuận cho sử dụng.

- Mỗi khi thay đổi nguồn cung cấp vật liệu, Nhà thầu sẽ đệ trình các kết quả thí nghiệm của các vật liệu đó để TVGS xem xét và chấp thuận và Nhà thầu chỉ đem vào sử dụng sau khi được TVGS cho phép.

c. Bảo quản vật liệu:

** Bảo quản xi măng:*

- Nhà thầu tiến hành lưu giữ xi măng trong các nhà kho có mái chống ẩm, sàn nhà cao hơn mặt đất ít nhất 30cm để có thể dễ dàng trông nom và phân phối. Xi măng phải có chứng nhận đạt tiêu chuẩn tại nhà máy.

- Xi măng lưu kho tuân theo yêu cầu: Xi măng đóng trong bao không được chất cao quá 13 bao. Không sử dụng xi măng đã bị ẩm, bị vón cục hoặc không còn trong điều kiện tốt.

* Bảo quản sắt thép, cát, đá xây dựng:

- Vật liệu sắt thép phải được lưu giữ trong kho tránh nước mưa và ẩm gây rỉ sét vật liệu.

* Bảo quản cát đá:

Cát, đá được đổ tại bãi công trường chọn nơi sạch sẽ khô ráo tránh bụi, đất lẫn vào.

Công tác cốt pha:

- Ván khuôn phải được thi công chính xác với hình dáng kết cấu như trong bản vẽ thi công, đảm bảo chắc chắn, không bị biến dạng trong quá trình đổ bê tông. Sử dụng các bu lông và kẹp khuôn để siết chặt ván khuôn. Các bu lông và kẹp khuôn phải có cường độ và số lượng đủ để các tấm ván khuôn không bị tách rời ra. Ván khuôn phải có các nẹp tăng cường đủ cứng, không bị biến dạng.

- Trước khi đổ bê tông, ván khuôn phải được vệ sinh sạch sẽ khỏi các bụi bẩn và các chất có hại khác gây ảnh hưởng tới chất lượng bê tông. Ván khuôn phải được bôi dầu (vật liệu không phai màu) chống dính để tháo dỡ được dễ dàng sau khi đổ bê tông.

- Sau khi lắp xong cốt pha vào vị trí thì tiến hành kiểm tra độ chính xác về vị trí kích thước của ván khuôn.

- Các khe nối được đặt roăng cao su để tránh chảy vữa.

- Tất cả các ván khuôn, các thanh chống phải làm bằng kim loại hoặc gỗ có chất lượng phù hợp hoặc bất kỳ loại vật liệu nào khác được chấp nhận, bảo đảm cho ván khuôn không bị biến dạng trong quá trình đặt cốt thép dầm và đổ bê tông.

* Ván khuôn gỗ:

Nhà thầu sử dụng loại gỗ có chất lượng tốt, dày tối thiểu 20mm không có mặt gỗ thủng, mặt gỗ không được nứt, cong vênh và có độ ẩm dưới 25%. Tất cả các ván khuôn hay gỗ dùng để tạo thành bề mặt chỗ bê tông chia ra phải là loại gỗ bào phẳng một mặt và hai bên mép hoặc là gỗ chưa bào có ốp phía sau bằng gỗ dán.

* Ván khuôn kim loại:

Kim loại phải có độ dày để khuôn luôn giữ nguyên hình. Tất cả các vị trí có bu lông và đầu rivê phải khoát lỗ, tất cả vạm, đỉnh đập hay mọi dụng cụ dùng để nối ghép khác phải được thiết kế để giữ các tấm khuôn vào với nhau cho chắc để có thể tháo khuôn ra mà không gây hư hại đến bê tông.

* Các thanh giằng và miếng đệm:

Phải được sự chấp thuận của TVGS mới được dùng các thanh giằng bên trong bằng kim loại, hay các miếng chêm bằng kim loại hay chất dẻo. Phải thiết kế việc sắp đặt các thanh giằng sao cho khi tháo khuôn ra, các lỗ hổng còn lưu lại trong bê tông có cỡ nhỏ nhất.

Nhà thầu phải trình TVGS các bản vẽ về phương pháp thi công dự kiến, kích thước của các kết cấu sắt thép tạm, các đòn gỗ, cọc tạm, con nêm vv...

Yêu cầu thi công:

Trong khi thi công, Nhà thầu sẽ phải theo dõi để đảm bảo đúng hình dạng kích thước, đường bao của cấu kiện.

Phải cẩn thận giữ cho khuôn kim loại không được gỉ, dính mỡ hoặc bị các tác động ngoại lai khác khiến cho bê tông bị biến màu.

Khi TVGS chưa kiểm tra và nghiệm thu ván khuôn thì Nhà thầu chưa được đặt cốt thép và đổ bê tông. Và khi Nhà thầu định dỡ bất kỳ cốp pha nào thì Nhà thầu đều báo trước cho TVGS viết.

Khi TVGS chưa cho phép thì Nhà thầu không tháo các khuôn và giá đỡ. Khi tháo thì tháo một phần nhỏ của cốp pha trước để xác định là bê tông đã có đủ độ đông kết trước khi tháo toàn bộ cốp pha của kết cấu. Phải dỡ các giá đỡ sao cho bê tông dần dần có được cường độ như nhau. Việc tháo ván khuôn, tùy theo cấu kiện cụ thể, được Nhà thầu tính toán sao cho đạt được hiệu quả cao nhất, đảm bảo không gây nên hư hại gì cho bê tông. Chừng nào bê tông chưa có đủ cường độ cần thiết thì chưa được dỡ ván khuôn.

Khi các cấu kiện được đúc sẵn, chúng có thể được dỡ ra khỏi khuôn khi cường độ bê tông đạt tới 90% của cường độ thiết kế.

Công tác bê tông móng cột:

a. Thiết kế thành phần bê tông:

- Nhà thầu tiến hành thiết kế thành phần bê tông để xác định cấp phối vật liệu cho hỗn hợp các loại bê tông trên cơ sở các vật liệu dùng cho bê tông đã được xác định sử dụng để chế tạo bê tông, phù hợp với tiêu chuẩn kỹ thuật của dự án và đã được TVGS chấp thuận về vật liệu.

- Nhà thầu sau khi thiết kế, thử nghiệm đạt yêu cầu về cường độ, lấy mẫu và các kết quả thí nghiệm trình TVGS. Sau đó, tiến hành toàn bộ các công đoạn từ lấy mẫu, chế tạo mẫu, bảo dưỡng và tiến hành thí nghiệm với sự chứng kiến của TVGS.

- TVGS sau khi chấp thuận thiết kế thành phần bê tông, Nhà thầu tiến hành trộn thử tại trạm trộn và nếu được chấp thuận sẽ tiến hành sản xuất để chế tạo các cấu kiện và đổ tại chỗ.

b. Chế tạo hỗn hợp bê tông:

- Máy trộn bê tông xi măng phục vụ các hạng mục thi công được Nhà thầu đặt tại bãi công trường hoặc ngay tại vị trí cần thi công (Móng cột trạm biến áp).

- Xi măng, cát, đá dăm hoặc sỏi để chế tạo hỗn hợp bê tông được cân theo khối lượng. Nước cân đong theo thể tích. Sai số cho phép khi cân, đong không vượt quá trị số quy định trong chỉ dẫn kỹ thuật.

- Đá, cát nếu bị bẩn phải rửa và để khô ráo mới tiến hành cân đong nhằm giảm lượng nước ngâm trong vật liệu.

- Độ chính xác của thiết bị cân đong phải được kiểm tra trước mỗi đợt đổ bê tông. Trong quá trình cân đong thường xuyên theo dõi để phát hiện và khắc phục kịp thời.

- Hỗn hợp bê tông được chế tạo theo thiết kế thành phần bê tông đã được TVGS chấp thuận.

- Vữa bê tông phải trộn đều, đảm bảo sự đồng nhất về thành phần, đủ thành phần cấp phối theo tính toán.

- Vữa bê tông phải đảm bảo được yêu cầu thi công về: độ sụt, độ chảy cần thiết và độ sệt yêu cầu cho từng loại kết cấu.

- Bê tông được sản xuất trộn tại công trường bằng máy trộn 250 lít có thể dùng cho kết cấu bê tông đổ tại chỗ hoặc các cấu kiện đúc sẵn tùy theo khối lượng, thời gian thi công và chất lượng kết cấu bê tông.

- Cấp phối bê tông phải được trình cho chủ đầu tư và tư vấn giám sát phê duyệt trước khi trộn và cung cấp đại trà ra ngoài hiện trường.

c. Đổ và đầm bê tông:

Do các hạng mục bê tông cần thi công chỉ là các cấu kiện không lớn, chiều cao đổ thấp, kích thước tương đối nhỏ nên Nhà thầu tiến hành công tác đổ bê tông bằng thủ công và thủ công kết hợp cơ giới tại một số vị trí, đảm bảo:

- Bê tông được đổ thành từng lớp chiều dày không quá 30cm và được đầm chặt (bằng đầm dùi 1,5kw hoặc đầm bàn 1kw (tùy thuộc vào vị trí cần đầm) cẩn thận xung quanh các cốt thép và các góc của ván khuôn để tránh các lỗ rỗng tổ ong, công tác đầm bê tông được thực hiện bởi thợ bê tông chuyên nghiệp, bậc cao. Các máy đầm sâu sẽ được đầm xuống cự ly xấp xỉ 10 lần đường kính của đầm dùi, đầm hết độ sụt nhận biết khi hết bọt khí, tiếp theo đầm so le và cắm xuống lớp dưới 5 - 10 cm, không để chạm vào cốt thép, tới một độ sâu đủ để trộn lẫn bê tông mới và bê tông đã đổ trước đó. Việc đổ bê tông không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

- Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đã được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa. Đầm bê tông phải đảm bảo có được một khối đồng nhất rắn chắc, không bị phân tầng. Công nhân phải luôn giữ đầm dùi thẳng đứng vuông góc với bề mặt lớp bê tông đầm, thời gian đầm không quá 30 giây và phải lưu ý không được dùng đầm dùi để đẩy bê tông.

d. Kiểm tra chất lượng bê tông:

- Bảo dưỡng bê tông bằng nước sạch, bắt đầu tưới 4 ÷ 6 giờ sau khi đổ xong bê tông vào kết cấu, tưới 3 ÷ 4 lần mỗi ngày, kéo dài trong 7 ngày.

- Các bề mặt mới hoàn thiện phải được bảo vệ có hiệu quả để tránh mưa hoặc bị hư hại do các nguyên nhân khác, tới khi việc đông kết cuối cùng xảy ra.

- Tất cả các bề mặt phơi ra phải được bảo vệ khỏi ánh nắng ngay sau khi bê tông đạt được độ đông kết ban đầu. Bê tông phải được duy trì độ ẩm bằng cách phun nước nhẹ hoặc các biện pháp thích hợp tới khi các biện pháp bảo hộ được áp dụng.

- Các bề mặt bê tông sau khi ván khuôn được dỡ bỏ trước khi thời gian yêu cầu bảo hộ đã trôi qua thì phải tiến hành bảo hộ trong thời gian còn lại. Công tác bảo hộ phải được thực hiện bằng cách bảo dưỡng ẩm.

- Tất cả bề mặt bê tông đã hoàn thành phải được bảo vệ khỏi hư hại, biến màu, nhiễm bẩn từ các nguyên nhân như thiết bị thi công, các vật liệu học các phương pháp, do mưa, nước chảy hoặc gió.

- Các bề mặt bê tông được hoàn thành phải được bảo vệ khỏi bị vữa bắn toé vào trong quá trình đổ tiếp theo bằng việc lắp đặt tấm chắn bảo vệ phù hợp cho ván khuôn trước khi đổ bê tông tiếp theo hoặc các phương pháp tương tự khác.

Công tác cốt thép:

a. Yêu cầu về vật liệu:

- Cốt thép tuân theo các tiêu chuẩn và có các đặc tính kỹ thuật như đã nêu trong mục: Nguồn và chất lượng vật tư, vật liệu.

- Thép làm cốt thép phải là thép sạch, không rỉ, không có cấu bẩn nhà máy, sạch dầu mỡ, sơn, dầu, bẩn, vữa hoặc bất kỳ lớp bọc nào.

- Trước khi chuyển thép tới công trường, Nhà thầu sẽ trình TVGS các giấy chứng nhận của nhà sản xuất, trong đó cho biết: Nhà máy sản xuất; tiêu chuẩn dùng để sản xuất mác thép; Bảng chỉ tiêu cơ lý được thí nghiệm cho lô thép sản xuất ra.

- Cốt thép được Nhà thầu lưu giữ trong nhà kho, được xếp trên bệ đỡ cách đất bảo quản một cách thiết thực tránh những hư hại về cơ học và tránh cho cốt thép bị gỉ. Cốt thép được đánh dấu và xếp kho sao cho tiện khi cần kiểm nghiệm.

b. Lấy mẫu và thử nghiệm:

- Việc lấy mẫu và thử thép thực hiện theo TCVN 1651:1985.

- Nhà thầu lấy các mẫu thép và tiến hành thử nghiệm kiểm tra cường độ xuất xưởng, cường độ chịu kéo, độ giãn dài, và các tính chất uốn nguội phù hợp với tiêu chuẩn. Mỗi loại đường kính thanh thử nghiệm không dưới 3 mẫu. Tất cả các kết quả thử nghiệm phải cung cấp cho kỹ sư tư vấn ngay khi có thể được.

c. Yêu cầu về sản xuất:

- Trước khi cắt thép cần vệ sinh cạo rỉ, tiến hành cắt thép theo kích thước, hình dạng đúng với bản vẽ sẽ được trình duyệt.

- Các thanh được uốn nguội tại xưởng theo hình dạng đã được chỉ ra trong bản vẽ thiết kế kỹ thuật đã được chấp thuận.

- Lắp đặt thép theo đúng bản vẽ, sai số trong phạm vi cho phép của tiêu chuẩn kỹ thuật

- Chiều dài nối thép theo quy định kỹ thuật

- Mỗi nối thép: nối buộc hoặc hàn

- Thép được lắp đặt chắc chắn và được chống bởi thanh thép

- Thép buộc dùng dây thép dây mềm loại 1mm

- Hàn nối cốt thép theo đúng tiêu chuẩn kỹ thuật

- Tránh nối cốt thép ở những chỗ chịu lực lớn

- Tránh nhiều mối nối ngang trên một mặt cắt

- Vận chuyển và gia công tác thanh phải đảm bảo sự soắn, vắn của các thanh cũng như nhiễm bẩn hoặc hư hại.

- Các thanh thép sau khi uốn cắt phải được đặt trên nền sàn phẳng và được che đậy để tránh hư hại. Tất cả các việc cắt và uốn thép phải để cho những công nhân có năng lực làm với những thiết bị được kỹ sư tư vấn kiểm tra.

- Khi uốn hay nắn thẳng không được làm hư hại cốt thép, các thanh thép vẹo hoặc các thanh bị uốn cong không được chỉ định trên bản vẽ đều bị loại bỏ.

- Không được phép uốn lại cốt thép nếu không có sự phê duyệt của kỹ sư tư vấn.

d. Yêu cầu thi công:

** Đặt, đỡ, chống và buộc cốt thép:*

- Cốt thép phải được đặt chính xác như chỉ dẫn trên bản vẽ thiết kế và được giữ chắc bằng việc tạo khuôn theo hình dạng phù hợp. Để tránh bị ô xy hoá, cốt thép cần được đặt

trên nền bê tông hoặc trên các giá đỡ hay giá treo bằng dây kim loại hoặc các cách khác được chấp thuận. Các thanh cốt thép phải được buộc chắc ở chỗ giao nhau và các đầu dây thép buộc phải hướng vào thân chính của bê tông.

- Cốt thép không được đặt trên vật đỡ bằng kim loại kéo dài đến mặt bê tông, vật đỡ phải bằng gỗ hoặc bằng các mẫu thô ghép lại. Cốt thép móng chỉ được đặt sau khi lớp bê tông nghèo đã được trải và đầm cẩn thận.

- Tại các vị trí cần thiết, Nhà thầu sẽ cung cấp cốt thép bổ sung nhằm:

+ Cải thiện sự linh hoạt của cốt thép khi định vị trong khung.

+ Cải thiện sự linh hoạt của lồng cốt thép làm sẵn cho mục đích xếp dỡ.

- Cốt thép phải được định vị sao cho lớp bảo vệ bê tông nằm trong phạm vi cho phép của chỉ dẫn kỹ thuật. Trước khi đổ bê tông, Nhà thầu sẽ tự nghiệm thu trước và sau đó mới TVGS kiểm tra được chấp thuận nghiệm thu cốt thép.

* *Nối cốt thép:* Trước khi hàn nối cốt thép phải lập sơ đồ bố trí mối nối, tránh mối nối ở những vị trí chịu lực lớn, chỗ uốn cong. Tránh nhiều mối nối trùng nhau trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu, tại những vị trí mà cốt thép được sử dụng hết khả năng chịu lực thì không nên nối, buộc.

Không nối thép thanh khi chưa có sự thông qua của TVGS trừ những trường hợp chỉ ra bên Bản vẽ thiết kế được chấp thuận. Chiều dài của đoạn nối thép đai như đã th hiện trên bản vẽ thiết kế. Các thanh nối với nhau phải được đặt tiếp xúc suốt chiều dài của đoạn nối và được cột chặt với nhau ở ít nhất hai vị trí.

Những thanh thép trên bản vẽ có chỉ định buộc với nhau, cần được đặt tiếp xúc sát nhất có thể để chúng làm việc như một thanh. Chúng được buộc chặt với nhau bằng những sợi dây thép không nhỏ hơn 2,5 mm và khoảng cách giữa các điểm buộc không lớn hơn 24 lần đường kính của thanh nhỏ nhất.

* *Hàn cốt thép:*

Khi gia công hàn cốt thép, về quy cách hàn, chiều dài, chiều dày đường hàn, vật liệu hàn phải tuân thủ theo thiết kế và quy định thi công. Liên kết hàn có thể thực hiện theo phương pháp khác nhau, nhưng phải đảm bảo chất lượng mối hàn theo yêu cầu thiết kế. Khi chọn phương pháp và công nghệ hàn phải tuân theo tiêu chuẩn 20TCB 71-77 "Chỉ dẫn hàn cốt thép và chi tiết đặt sẵn trong kết cấu bê tông cốt thép". Việc liên kết các loại thép có tính hàn thấp hoặc không hàn được cần thực hiện theo chỉ dẫn của cơ sở chế tạo.

Hàn điểm tiếp xúc thường được dùng để chế tạo khung và lưới cốt thép có đường kính nhỏ hơn 10mm đối với thép nguội và đường kính nhỏ hơn 12 mm đối với thép cán nóng và phải đảm bảo.

Bề mặt nhẵn, không cháy, không được đứt quãng, không thu hẹp cục bộ và không có bọt.

Đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo yêu cầu thiết kế.

e. Kiểm tra:

- Kiểm tra cốt thép bao gồm việc kiểm tra phiếu giao hàng, các chứng từ liên quan, đo đường kính cốt thép, các mẫu thử, mặt ngoài cốt thép.

- Kiểm tra các vết cắt và uốn, các mối nối, các chi tiết thép chờ và chi tiết đặt sẵn, việc lắp dựng cốt thép, con kê bê tông, chiều dày lớp bê tông bảo vệ, việc thay đổi cốt thép... Các yêu cầu kiểm tra này phải đảm bảo đúng theo quy định kỹ thuật.

4.3. Lắp dựng cột:

4.3.1. Công tác gia công xà, tiếp địa:

Vật liệu:

- Thép gia công xà, tiếp địa và khung móng trụ được cung cấp phù hợp với yêu cầu thiết kế về cường độ, kích thước tuân theo TCVN 1655-1996 hoặc các tiêu chuẩn tương đương khác.

- Vật liệu làm bu lông đai ốc, vòng đệm phải dùng thép CT3 có độ bền cấp 4.6 và theo TCVN 1786-76; TCVN 1896-76; TCVN 2248-77; TCVN 1197-76 và TCVN 1916-76.

- Kẽm để mạ các chi tiết phải có hàm lượng đạt 99,9% trở lên

- Bề mặt ngoài của thép phải nhẵn và đồng nhất, không được lỗi lõm và han rỉ.

Chế tạo cấu kiện thép:

Thép gia công xà, tiếp địa được tiến hành gia công tại xưởng của công ty, đảm bảo đúng hình dáng và kích thước theo hồ sơ thiết kế được duyệt.

- Các chi tiết xà được chế tạo từ thanh nguyên, không hàn nối.

- Các thanh thép, các mép cắt của các chi tiết cột thép được mài nhẵn, không xù xì.

- Các chi tiết lỗ trong chi tiết thép xà đều được khoan hoặc dập lỗ.

- Khi cần uốn cong chi tiết thì dùng phương pháp uốn tạo hình được thực hiện ở 850-950⁰C, sau đó được làm mát tự nhiên bằng không khí sao cho chi tiết không bị cong vênh hay rạn nứt. Không được dùng que hàn và hồ quang để gia công uốn, nắn, tạo lỗ chi tiết.

- Các góc thép có bề dày 8mm cần được uốn nguội, phải tạo mẫu trước có bán kính như bán kính của chi tiết uốn, tấm mẫu phải có bề dày lớn hơn 3 lần bề dày của bản cần uốn. Thép chỉ được uốn nguội khi góc uốn <10⁰. Sau khi uốn kiểm tra lại rạn nứt bằng phương pháp hạt từ tính.

- Bàn đế được lắp ráp tổ hợp theo dưỡng và hàn dính. Hàn dính và hàn chính thức bằng hàn hồ quang điện và hàn gián đoạn để tránh biến dạng nhiệt. các đường hàn phải đều, đủ chiều cao và nhẵn, đường hàn phải đều và đồng nhất. Hàn và kiểm tra mối hàn theo tiêu chuẩn 20TCN170-89, các đường hàn được kiểm tra bằng siêu âm và có chứng chỉ xác nhận đạt yêu cầu.

- Mạ kẽm nhúng nóng: Sau khi gia công xong các chi tiết, tiến hành nghiệm thu, nếu đạt yêu cầu thì tiến hành mạ kẽm nhúng nóng. Trong quá trình mạ kẽm phải kiểm tra tính đồng nhất của lớp mạ bằng máy đo chiều dày lớp mạ. Kiểm tra độ dính chặt, nhẵn và không khuyết tật như: Rộp, sạn, hạt Mạ kẽm nhúng nóng theo 18TCN04-92. Tất cả các lỗ khoan sau khi mạ xong phải được kiểm tra bằng Tãmpông loạt qua mới cho xuất xưởng. Các lỗ không đạt phải sửa lại cho đạt yêu cầu.

4.3.2. Lắp xà và cách điện:

Công tác lắp xà, sứ sử dụng 2 biện pháp chính sau:

Phương pháp 1 (Lắp đặt xà, sứ đứng trước khi dựng cột):

- Đưa cột vào vị trí.

- Dùng máy cầu (nếu dựng bằng máy) và sử dụng tó, Palăng (nếu dựng bằng thủ công) nâng cột lên. Khi ngọn cột rời khỏi mặt đất chừng 50cm - 70cm, tiến hành lắp xà sứ. Sau khi đã xiết chặt bu lông xà, sứ tiến hành dựng cột

Ghi chú: Biện pháp này sử dụng đối với các xà lắp ở vị trí cột đơn, cột đỡ thẳng.

Phương pháp 2 (Lắp đặt xà, sứ sau khi dựng cột):

Đối với các vị trí mà ta không thể sử dụng phương pháp 1 ta sử dụng phương pháp này. Cụ thể như sau:

- Sau khi cột đã dựng xong. Thời gian đã đủ đảm bảo để bê tông móng cột vững chắc.
- Sử dụng Puly, dây thừng để đưa xà lên vị trí lắp đặt
- Tùy theo loại xà và vị trí lắp đặt, bố trí công nhân ở các vị trí lắp đặt xà để thao tác lắp đặt xà đúng vị trí, đảm bảo kỹ thuật, mỹ thuật.

- Thanh xà phải vuông góc với cột và hướng tuyến nếu cột thẳng tuyến, thanh xà phải vuông góc với cột và nằm trên đường phân giác hướng tuyến nếu cột góc.

- Khi kéo các xà lên cột tuyệt đối phải thực hiện từ từ, không được gây va chạm vào thân cột, vào các cấu kiện khác và dễ gây hư hỏng xà và thân cột.

- Khi trèo cao công nhân phải trang bị đầy đủ trang bị bảo hộ lao động, mang dụng cụ an toàn (dây da an toàn, chân trèo cột) và phải tuân thủ các quy trình an toàn sẽ được nêu chi tiết trong phần các biện pháp đảm bảo an toàn của từng công việc.

- Lắp xà vào cột hình công II được tiến hành sau khi lắp dựng cột đảm bảo yêu cầu kỹ thuật được giám sát A nghiệm thu, trình tự tiến hành bản vẽ BVTC.

- Kiểm tra kích thước tim 2 cột và xà theo thiết kế, nếu hai kích thước này tương đương thì cho tiến hành lắp đặt xà.

- Xà được tháo rời thành 2 nửa và được vận chuyển vào chân cột để lắp đặt.

- Công nhân dùng guốc trèo cột để trèo lên cột lắp chụp treo puly vào đầu cột để chuẩn bị kéo xà lên lắp đặt. Để thao tác lắp xà hình II sử dụng 2 công nhân chèo hai cột.

- Dùng dây chao nylon $\phi 16$ buộc vào nửa thanh xà thứ nhất tại điểm tương ứng với điểm treo puly để kéo xà lên vị trí lắp đặt. Vị trí công nhân đứng kéo dây phải cách chân cột một khoảng an toàn.

- Khi lắp đặt người chỉ huy ra hiệu lệnh kéo đều thanh xà lên, đến vị trí lắp đặt thì dùng dây nylon cố định thanh xà vào cột. Sau đó tiếp tục kéo thanh xà thứ hai lên vị trí tương ứng thanh xà thứ nhất để lắp đặt.

- Tiếp theo lắp bulông gông xà vào cột, chỉnh mặt phẳng xà, lắp hoàn thiện các thanh giằng. Sau khi căn chỉnh cho xiết chặt bu lông cố định xà vào cột.

- Lắp các loại xà vào cột đơn: tiến hành lắp xà vào cột theo biện pháp tương tự như trên.

4.3.3. Công tác dựng cột:

Biện pháp thi công dựng cột BTLT: Có hai biện pháp dựng cột (*Dựng cột thủ công và dựng bằng cầu*)

Căn cứ vào điều kiện địa hình thi công của từng vị trí cột sẽ cho lắp dựng bằng phương pháp dùng cần cầu hay dựng bằng thủ công.

Tại các vị trí cột gần sát đường ô tô có địa hình thuận lợi thì lắp dựng bằng cần cầu.

Tại các vị trí cột ở xa đường ô tô, địa hình khó khăn thì cho lắp dựng bằng phương pháp thủ công (dùng tời + tó).

Các vị trí có địa hình dựng tương đối bằng phẳng, có vị trí lắp tó 3 chân chúng tôi dùng phương pháp dựng cột bằng chạc 3 chân + Pa lăng kéo tay loại 5 tấn.

Các vị trí có địa hình dựng cột phức tạp, chúng tôi dùng phương pháp dựng cột bằng chạc 2 chân + tời xoay.

Các yêu cầu chính trong quá trình dựng cột:

Trong thi công dựng cột cần tuân thủ chặt chẽ quy trình kỹ thuật, đặc biệt là công tác an toàn. Cụ thể như sau:

- Công nhân dựng cột bắt buộc phải có chuyên môn kỹ thuật và được đào tạo kỹ về quy trình kỹ thuật. Chỉ huy dựng cột là cán bộ kỹ thuật chuyên môn hoặc thợ bậc 5 trở lên, số thợ chính còn lại phải có bậc 3, bậc 4. Các thợ phụ cũng phải được huấn luyện để nắm được quy trình kỹ thuật cũng như an toàn lắp dựng cột.

- Công tác chuẩn bị dựng cột phải được chuẩn bị kỹ: các mối buộc, các mối nối, các chốt, hồ thế, hãm tời, hãm tó và các thiết bị dựng (tời, tó, palăng, puli, múp...) phải được kiểm tra thật kỹ, đặc biệt là cáp kéo nếu đủ tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn mới được sử dụng.

- Tránh các va chạm, các thao tác giật cục, đặc biệt là không gây va chạm mạnh vào móng cột (vì có thể gây vỡ bê tông móng). Thao tác trong dựng cột phải tuân tự nhịp nhàng.

- Sau khi đã đưa được cột vào hố móng cần điều chỉnh để tâm cột trùng với tâm móng, dùng dây dọi để chỉnh cho thân cột thẳng đứng, chèn ba góc của gốc cột thật chắc. Căng đều 3 dây giữ ở đỉnh cột, buộc chặt, cố định các dây (góc giữa các dây là 120^0), sau đó đổ bê tông chèn móng và đầm chặt.

- Giữ cố định các dây chằng tối thiểu sau 24h mới được tháo dây.

- Trước khi dựng cột, cho kiểm tra thân cột:

+ Xem có bị nứt, sứt mẻ không, nếu vượt quá quy định cho phép thì phải loại bỏ.

+ Nếu sứt mẻ ít, nằm trong quy định cho phép thì cho xử lý bằng cách trát vữa xi măng cát theo tỷ lệ 1 xi măng 2 cát

Trước khi dựng cột phải mời giám sát A nghiệm thu, nếu đạt chất lượng thì mới cho thi công.

*** Lắp dựng cột bằng phương pháp dùng cần cầu:**

- Tại các vị trí cột có địa hình thuận lợi, thì tiến hành dựng cột bằng cần cầu.

- Trình tự và phương pháp tiến hành lắp dựng cột theo bản vẽ biện pháp thi công.

*** Lắp dựng cột bằng phương pháp thủ công:**

Biện pháp an toàn:

- 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.

- Công nhân khi được phân công thi công trên cao phải được kiểm tra về tình trạng sức khỏe.

- Tuân thủ các biện pháp an toàn theo quy định của ngành.

- Khi thi công phải dùng biển báo (Công trình đang thi công 5 km/h) đặt trước, sau và cách vị trí thi công 20 mét để tránh gây tai nạn giao thông.

- Người chỉ huy trong quá trình dựng cột phải ra hiệu lệnh dứt khoát, to, rõ ràng và nghiêm túc. Những người tham gia dựng cột phải tuân thủ đúng hiệu lệnh của người chỉ huy và được huấn luyện kỹ về kỹ thuật dựng cột, quy trình an toàn lao động và trong quá trình dựng cột nếu phát hiện thấy điều gì mất an toàn phải báo ngay với người chỉ huy để có biện pháp xử lý kịp thời.

4.4. Công tác lắp đặt thiết bị:

4.4.1. Lắp đặt thiết bị:

Thi công lắp thiết bị:

- Sau khi đã lắp hoàn thiện xà tại các cột lắp thiết bị tiến hành lắp đặt thiết bị trạm. Lắp thiết bị tiến hành lắp lần lượt từ trên xuống tránh trường hợp người lắp trên người lắp dưới gây mất an toàn.

- Lắp chống sét van: dùng Puly treo trên cột kéo chống sét lên vị trí lắp, lắp các bulông nối với dây tiếp địa. Khi chống sét van kéo lên: chú ý không để chống sét va chạm với các vật khác, sau khi lắp xong chống sét vệ sinh, lau chùi sạch sẽ chống sét.

- Lắp cầu chì tự rơi FCO: FCO được lắp đặt từng má, trước khi cần kiểm tra kỹ FCO đảm bảo không bị nứt, mẻ sứ và lau chùi vệ sinh. Lắp chặt các bulông bắt cầu chì vào xà sau khi căn chỉnh đúng vị trí. Điều chỉnh các má FCO để thao tác thuận tiện khi đóng cắt, độ tiếp xúc các má tốt.

Lắp đặt thiết bị bằng thủ công:

Quy trình thực hiện theo các bước dùng Palăng kéo máy lên trên chiều cao của giá đỡ máy sau đó mới lắp giá đỡ máy.

- Lắp xà đỡ sứ đến vào vị trí
- Dùng cáp lùa đường kính 22mm buộc vào 2 thân cột làm dây buộc treo Palăng 5 tấn.
- Lắp 2 dây néo phụ vào 2 cột về 2 phía dọc theo hướng tim giữa 2 cột.
- Dùng Puly để kéo Palăng và treo Palăng lên cáp.
- Móc máy và kéo dần máy lên cao trên vị trí lắp giá máy.
- Lắp giá đỡ thiết bị vào đúng vị trí lắp, căn chỉnh máy bằng phẳng, bắt các thanh gá chân máy vào giá đỡ, bắt tiếp địa vào thân máy.

Lắp đặt thiết bị bằng xe cầu:

Áp dụng cho các vị trí trạm có địa hình bằng phẳng, thuận lợi cho thi công bằng máy. Thường dùng trong trường hợp kết hợp việc vận chuyển máy biến áp đến công trình. Trình tự lắp máy bằng cần cầu như sau:

- Lắp giá đỡ máy biến áp trước khi cầu lên giá.
- Dùng cần cầu để cầu lắp chọn vị trí thích hợp, hạ các chân phụ một các chắc chắn (chú ý chống lún cho chân phụ cầu).
- Buộc cáp vào các vị trí trên thân máy, móc cầu vào và đưa từ máy lên và xoay dần vào vị trí. Chú ý để máy thăng bằng, không để cáp sát vào sứ cách điện của máy, không để máy văng va vào cột, xà hoặc cầu giạt cục gây hỏng máy.
- Phối hợp giữa lực kéo, chỉnh để máy nằm trên mặt bằng, không bị nghiêng, lệch (cân bằng Nivô hoặc bọt nước thăng bằng qua ống nhựa).
- Dùng các thanh gá chân để cố định máy trên bệ.

- Bắt tiếp địa trạm vào vị trí lắp trên thân máy.

- Sau khi lắp đặt xong thiết bị ta tiến hành lắp đặt sàn thao tác, giá đỡ tủ điện

Các thao tác trên cột đặt trạm đương nhiên trên lưới hiện hữu phải không mang điện (phải làm thủ tục đăng ký cắt điện).

Biện pháp an toàn:

+ Đầu dây vào thiết bị như cầu chì tự rơi, chống sét van phải dùng đầu cốt đồng phù hợp với tiết diện dây và phải được ép bằng kim thủy lực, tránh mô ve trong quá trình vận hành.

+ Những người thao tác ở dưới đất cần tránh xa với khoảng cách an toàn cho phép tránh trường hợp rơi dụng cụ trong quá trình thi công.

4.4.2. Công tác thu dọn vệ sinh sau thi công:

- Sau khi thi công xong, thu dọn và làm sạch, hoàn trả lại mặt bằng mà trong quá trình thi công làm hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc hay các vật dụng, đất thừa ... trong quá trình thi công được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung trong khu vực.

4.4.3. Kiểm tra hoàn chỉnh:

- Sau khi thi công xong các công đoạn trên, bên thi công phải cử cán bộ kỹ thuật tiến hành kiểm tra và nghiệm thu nội bộ tổng thể toàn công trình. Nếu có sai sót tiến hành khắc phục trước khi mời các đại diện cơ quan ban ngành nghiệm thu.

4.4.4. Nghiệm thu và bàn giao công trình:

- Sau khi chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ nghiệm thu như: Bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, biên bản xử lý tồn tại. Tiến hành nghiệm thu kỹ thuật, khối lượng thực hiện và bàn giao công trình giữa các bên theo các quy định hiện hành của nhà nước. Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng điện 72 giờ và làm thủ tục bàn giao công trình sau 72 giờ vận hành an toàn cho đơn vị quản lý công trình.

4.5. Lắp cách điện, phụ kiện và rải căng dây:

4.5.1. Lắp cách điện, phụ kiện:

Lắp cách điện, phụ kiện trên cao bằng thủ công. Cách điện và các phụ kiện đường dây được lắp lên cột cao sau khi đã dựng cột lắp xà.

Lắp cách điện và phụ kiện đường dây:

Sau khi lắp xà đảm bảo yêu cầu kỹ thuật được nghiệm thu mới được lắp đặt cách điện và phụ kiện đường dây.

Tất cả các loại cách điện sử dụng cho lắp đặt công trình đều cho thí nghiệm, nếu đạt tiêu chuẩn kỹ thuật, được đồng ý mới được vận chuyển vào vị trí lắp đặt.

Cách điện và phụ kiện trước khi lắp đặt được lau chùi sạch sẽ, kiểm tra lại xem nếu bị nứt vỡ hư hỏng trong quá trình vận chuyển thì loại bỏ.

Sứ đứng sau khi lắp xong phải đặt thẳng đứng vuông góc với thanh xà ngang, không được sứt mẻ và được lau chùi sạch sẽ sau khi lắp.

Khi kéo phụ kiện, sứ lên cột tuyệt đối phải thực hiện từ từ, không được gậy va chạm vào thân cột, vào các cấu kiện khác vì dễ gây hư hỏng phụ kiện hoặc thân cột đặc biệt là cách điện.

Khi lắp cách điện chuỗi chú ý kiểm tra bề cong chốt chẻ, tránh để quên làm tuột chốt rơi khoá.

Biện pháp an toàn:

- + Người lắp đặt xà phải ngồi chắc chắn và phải treo dây an toàn cho phù hợp.
- + Đồ nghề như cà lê Mỏ lét phải cột chặt đeo vào dây an toàn tránh tình trạng rơi làm nguy hiểm cho người thao tác bên dưới.
- + Dây thừng để kéo cách điện lên phải còn tốt tránh làm đứt dây làm rơi sứ và mất an toàn cho người bên dưới.

4.5.2. Rải căng dây:

- Công tác rải căng dây bằng thủ công kết hợp cơ giới trên các đoạn địa hình thuận lợi, các đoạn vượt đường, giao chéo với các công trình (vượt các đường dây khác, sông, suối...). Bên thi công phải lập biện pháp tổ chức thi công cụ thể cho từng vị trí đoạn vượt và thỏa thuận với các 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 các công trình lân cận.

- Kiểm tra bản vẽ mặt bằng, bản vẽ chi tiết lắp đặt phụ kiện, thiết bị và các tài liệu hướng dẫn trước khi thi công.

- Trước khi lắp đặt phải dọn dẹp mặt bằng và tiến hành vệ sinh khu vực, lắp đặt biển báo « KHU VỰC THI CÔNG ».

Rải căng dây: Rải cáp trên con lăn đặt trên mặt bằng dọc theo tuyến, từ đầu đến cuối trước khi đưa cáp lên.

- Khi rải dây bọc, không được làm hư hại lớp bọc của dây.
- Sau khi kéo và đưa lên cột, tiếp hành căng dây lấy độ võng và lắp khóa cố định.

4.6. Thi công cáp ngầm:

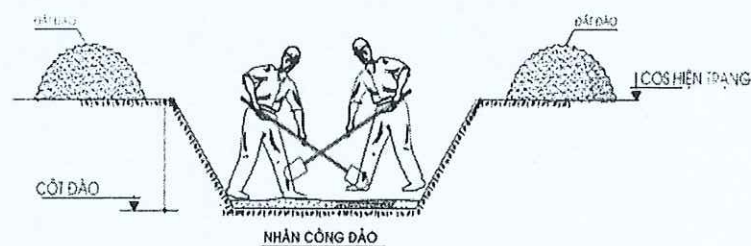
4.6.1. Thi công khoan đường:

- Xác định vị trí hố ga hai đầu đối với đường cáp ngầm cần khoan đường.
- Tại hố ga phía quảng trường, đào 1 hố có kích thước 2mx2mx2m để đặt máy khoan.
- Lắp mũi khoan, tiến hành khoan qua đường, luồn ống thép trong quá trình khoan.
- Đến ống thép tiếp theo phải tiến hành hàn ống, sau đó khoan và cứ tiếp tục cho đến khi đầu ống thép đầu tiên đến hố ga đối diện.

4.6.2. Thi công mương cáp:

- Mương cáp đi trong phạm vi đất TBA 110kV Đồng Đa, với nhiều hạ tầng tại trạm; tuyến cáp đi dưới nền trạm hiện trạng đi lại ít, công tác đào mương cáp được thực hiện bằng thủ công.

- Đối với các đoạn khác đi trên vỉa hè thì thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới.



- Đất đào lên được để tạm bên cạnh thành mương cáp để sử dụng lại sau khi hoàn trả lại kết cấu hiện trạng. Phần đất dư được xúc lên xe rùa đẩy đến đống tại nơi quy định.

- Sau khi đào mương cáp đến độ sâu thiết kế, đáy mương sẽ được san gạt và đầm tạo độ chặt và mặt bằng đều trước khi thực hiện các công việc tiếp theo.

- Đo kiểm tra mương đào và nghiệm thu chuyên bước thi công.

4.6.3. Lắp đặt ống HDPE và lắp cát tái lập trên ống :

- Ống HDPE được tập kết đến công trường tại gần khu vực thi công.

- Sau đó lắp đặt ống vào mương đã đào theo quy định; trước khi tái lập cát bên trên tuyến ống

- Tái lập cát ổn định nhiệt lên trên ống bằng thủ công và đầm chặt bằng máy đầm tay.

4.6.4. Tái lập hoàn trả hiện trạng và lắp cọc định vị tuyến cáp

- Sau khi lát gạch thẻ và băng cảnh báo được lắp đặt hoàn tất, việc tái lập hoàn trả kết cấu nền hiện trạng được thực hiện.

4.6.5. Thi công làm đầu cáp:

- Kiểm tra mặt bằng và các công trình tạm, lắp dựng nhà bạt phục vụ thi công làm đầu cáp.

- Nhà bạt hỗ trợ làm đầu cáp được thực hiện được chống mưa, chống nắng, gió, bụi. Nền nhà phải cao hơn cao độ mặt đất khu vực công tác và có đường dẫn nước đi ra khỏi khu vực công tác.

- Đo, tính toán chiều dài cáp lên trụ cần dùng theo bố trí của bản vẽ thiết kế.

- Đo xác định lại thứ tự sợi cáp bằng megaohm và cách điện vỏ cáp trước khi thực hiện.

- Vận chuyển dụng cụ, đồ nghề đến công trường và kiểm tra tình trạng vận hành của các máy móc thiết bị dùng để làm đầu cáp.

- Vận chuyển đầu cáp + phụ kiện đến công trường và kiểm tra chi tiết của từng hộp đầu cáp (chú ý đến tính phù hợp và thời gian cho phép sử dụng của chúng).

- Đo đạc và cắt cáp theo chiều dài cáp lên trụ cần dùng.

- Chuẩn bị bản vẽ chỉ dẫn làm đầu cáp và treo cho dễ xem nhất, đo đạc các kích thước bản vẽ và bóc tách loại bỏ phần vỏ kim loại theo kích thước của bản chỉ dẫn.

- Tháo bỏ khung định vị cáp, đánh bán dẫn đoạn cần làm đầu cáp.

- Đánh sạch và tạo sự đồng đều tròn của lớp cách điện bằng các loại giấy nhám phù hợp.

- Tạo độ lồi lớp bán dẫn tại vị trí phân cách bán dẫn với cách điện.

- Gọt cách điện dây cáp, tạo bút chì ở đầu cosse theo bản vẽ lắp đặt, ép đầu cosse bằng máy ép chuyên dùng, đo tiếp xúc đầu cốt sau khi ép.

- Cuộn các lớp băng tái lập kết cấu tại đầu cosse sau khi ép xong theo bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.

- Lồng các phụ kiện dây vào cáp theo trình tự xếp chồng, kiểm tra tính đúng đắn và đầy đủ của các phụ kiện.

- Vệ sinh sạch sẽ cáp và phụ kiện cáp, vệ sinh sạch sứ đầu cáp. Cuộn che chắn tạm cáp sau vệ sinh và bịt kín hai đầu sứ đứng sau vệ sinh.

4.7. Công tác thu dọn vệ sinh sau thi công:

- Sau khi thi công xong, thu dọn và làm sạch, hoàn trả lại mặt bằng mà trong quá trình thi công làm hư hại hoặc chiếm dụng. Tất cả các máy móc hay các vật dụng, đất thừa ... trong quá trình thi công được dọn dẹp sạch sẽ, đảm bảo mỹ quan chung trong khu vực.

4.8. Kiểm tra hoàn chỉnh:

- Sau khi thi công xong các công đoạn trên, bên thi công phải cử cán bộ kỹ thuật tiến hành kiểm tra và nghiệm thu nội bộ tổng thể toàn công trình. Nếu có sai sót tiến hành khắc phục trước khi mời các đại diện cơ quan ban ngành nghiệm thu.

4.9. Nghiệm thu và bàn giao công trình:

- Sau khi chuẩn bị đầy đủ các hồ sơ nghiệm thu như: Bản vẽ hoàn công, biên bản nghiệm thu kỹ thuật, nhật ký công trình, biên bản xử lý tồn tại. Tiến hành nghiệm thu kỹ thuật, khối lượng thực hiện và bàn giao công trình giữa các bên theo các quy định hiện hành của nhà nước. Tham gia trực vận hành nghiệm thu đóng điện 72 giờ và làm thủ tục bàn giao công trình sau 72 giờ vận hành an toàn cho đơn vị quản lý công trình.

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG

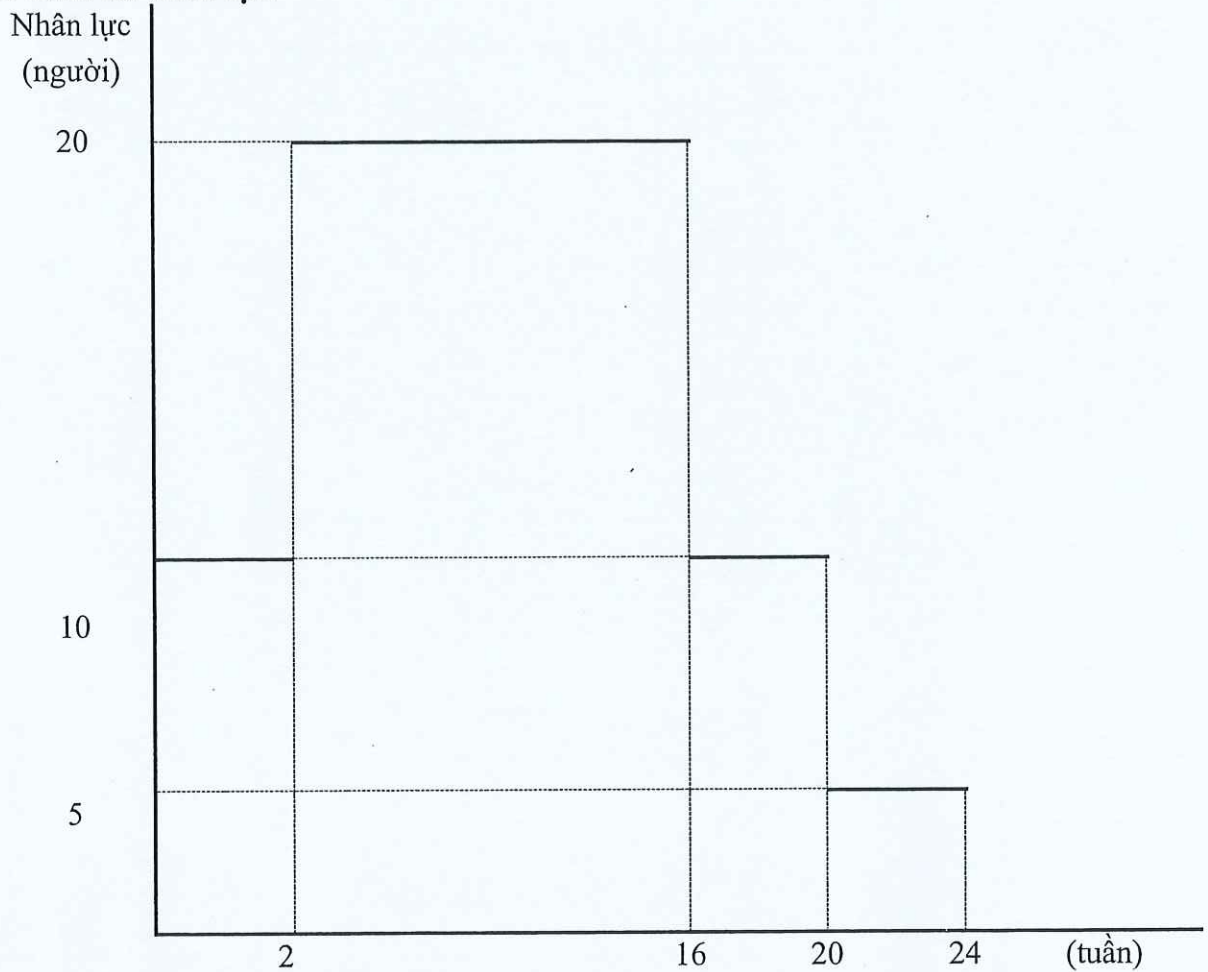
- Tiến độ thi công dự kiến thực hiện trong 24 tuần (khởi công xây dựng công trình 03/2026, nghiệm thu hoàn thành đưa vào sử dụng 9/2026) với các công tác chính thể hiện trong bảng sau:

Bảng tiến độ thi công công trình

STT	Công việc	Thời gian thi công (tuần)											
		1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15-16	17-18	19-20	21-22	23-24
I	Phần đường dây												
1	Làm móng	—————											
2	Dựng cột			—————									
3	Lắp sứ phụ kiện					—————							
4	Căng dây lấy độ võng, kéo rải cáp ngầm							—————					
5	Nghiệm thu bàn giao											—————	

CHƯƠNG 6: BIỂU ĐỒ NHÂN LỰC VÀ DỰ TRÙ PHƯƠNG TIỆN XE MÁY THI CÔNG

6.1 Biểu đồ nhân lực:



6.2 Bảng dự trữ phương tiện xe máy thi công:

- Xe cầu 5-10 tấn: 2 chiếc.
- Xe tải : 2 chiếc.
- Xe máy đào : 2 chiếc.
- Tời 3-5 tấn : 2 máy.
- Máy đầm : 2 máy.

CHƯƠNG 7: BIỆN PHÁP AN TOÀN TRONG THI CÔNG

- Trong quá trình thi công, các đơn vị thi công phải tuân thủ các quy định về kỹ thuật an toàn trong công tác xây dựng, cụ thể phải đảm bảo Quy trình kỹ thuật an toàn điện trong công tác quản lý, vận hành, sửa chữa, xây dựng đường dây và trạm điện của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 1599EVN/KTAT ngày 21 tháng 10 năm 1999, Quy định về an toàn điện nông thôn số 34/2006/QĐ-BCN ngày 13/9/2006 của Bộ Công Nghiệp và các quy định an toàn khác của Nhà nước ban hành.
- Phải định kỳ kiểm tra định kỳ sức khỏe cho các công nhân làm việc trên cao, trang bị đầy đủ dụng cụ phòng hộ lao động.
- Khi thi công trên cao phải đảm bảo các biện pháp an toàn trên cao như mang mũ bảo hộ, đeo dây an toàn... dụng cụ mang theo phải gọn gàng dễ thao tác. Không được làm việc trên cao khi trời sắp tối, trời có sương mù và khi có gió cấp 5 trở lên.
- Khi tuyến đường dây đi gần khu vực dân cư phải chú ý biện pháp an toàn thi công cho người và tài sản ở phía bên dưới.
- Khi kéo dây phải đảm bảo đúng quy trình công nghệ thi công, các vị trí néo hãm phải thật chắc chắn để tránh xảy tụt néo gây tai nạn. Các vị trí kéo dây vượt chướng ngại vật phải làm biển cấm, biển báo và barie, ban đêm phải treo đèn đỏ báo hiệu.
- Kiểm tra và bảo dưỡng định kỳ các máy móc và phương tiện thi công trước khi vận hành.
- Kiểm tra kỹ các dây chằng, móc cáp trước khi cầu lắp các vật nặng.