

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do – Hạnh phúc  
-----o0o-----

LIÊN DANH: CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN GEOPRO - CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ  
VÀ XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH - CÔNG TY CỔ PHẦN VIPOWER

PT-2026-GTT-G1

## BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT

CÔNG TRÌNH: GIẢM TTĐN CÁC TBA CÔNG CỘNG CÓ TỶ LỆ TỒN  
THẤT CAO VÀ ĐIỆN NĂNG TỒN THẤT LỚN KHU VỰC XÃ ĐẠO TRÙ,  
TAM SƠN, HỘI THỊNH, LẬP THẠCH, HỢP LÝ- TỈNH PHÚ THỌ 2026

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

CÔNG TY ĐIỆN LỰC PHÚ THỌ  
**PHÊ DUYỆT**  
Theo Quyết định số: ...../QĐ-PCPT  
Ngày: .....  
Người phê duyệt ký tên: .....

Chủ nhiệm thiết kế : Trịnh Phan Sinh

Hà Nội, ngày ... tháng ... năm 2026  
CÔNG TY TNHH ĐẦU TƯ VÀ  
XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

CÔNG TY ĐIỆN LỰC PHÚ THỌ  
**THẨM ĐỊNH**  
Theo Văn bản số: 44/TTĐ  
Ngày: 13-03-2026  
Người thẩm định ký tên: .....



GIÁM ĐỐC  
Phạm Đức Tài

## **NỘI DUNG BIÊN CHẾ BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT**

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

Căn cứ quy định công tác thiết kế lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV áp dụng trong tổng công ty Điện lực miền Bắc ( tập 2. Nội dung biên chế hồ sơ)

Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “Giảm TTĐN các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực xã Đạo Trù, Tam Sơn, Hội Thịnh, Lập Thạch, Hợp Lý- tỉnh Phú Thọ 2026” được biên chế 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.**

Trong đó:

**Tập I: Thuyết minh - tổ chức xây dựng.**

**Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật.**

**Chương 1: Quy mô công trình.**

- 1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.
- 1.2. Mục tiêu dự án.
- 1.3. Quy mô dự án.
- 1.4. Nguồn vốn thực hiện.
- 1.5. Đặc điểm chính của công trình.
- 1.6. Phạm vi dự án.

**Chương 2: Sự cần thiết đầu tư.**

- 2.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện.
- 2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.
- 2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án.
- 2.4. Sự cần thiết đầu tư.
- 2.5. Các phương án kết lưới.

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

- 3.1. Điều kiện tự nhiên, điều kiện khí hậu tính toán.
- 3.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.
- 3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

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

- 4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.
- 4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

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

- 5.1. Tuyển đường dây hạ áp.
- 5.2. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.
- 5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

**Chương 6: Đặc tính vật tư- thiết bị**

- 6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện.
- 6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị.

**Chương 7: Liệt kê, tổng kê vật tư- thiết bị.**

**Chương 8: Phụ lục tính toán.**

- 8.1. Phụ lục tính toán phân điện.
- 8.2. Phụ lục tính toán phân xây dựng.

**Chương 9: Kế hoạch bảo vệ môi trường.**

- 9.1. Quy định chung.
- 9.2. Địa điểm thực hiện dự án.
- 9.3. Quy mô dự án.
- 9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.
- 9.5. Các tác động xấu đến môi trường.
- 9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.
- 9.7. Cam kết.

**Chương 10: Phương án tổng thể về đền bù và GPMB.**

- 10.1. Cơ sở pháp lý về đền bù giải phóng mặt bằng
- 10.2. Chính sách và quyền lợi của người bị ảnh hưởng.
- 10.3. Kế hoạch thực hiện đền bù và giải phóng mặt bằng.
- 10.4. Diện tích đất đai bị ảnh hưởng.
- 10.5. Khối lượng đền bù đất đai.
- 10.6. Khối lượng đền bù cây cối hoa màu.
- 10.7. Giá trị đền bù.

**Chương 11: Phương thức quản lý dự án và kế hoạch đấu thầu.**

- 11.1. Phương thức quản lý dự án.
- 11.2. Kế hoạch đấu thầu.
- 11.3. Tiến độ thực hiện.

**Chương 12: Kết luận và kiến nghị.**

- 12.1. Kết luận.
- 12.2. Kiến nghị.

**Chương 13: Phụ lục văn bản pháp lý.**

## CHƯƠNG 1: QUY MÔ CÔNG TRÌNH

### 1.1. Cơ sở lập BCKT-KT.

- Căn cứ Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 đã được sửa đổi, bổ sung một số điều tại Luật số 03/2016/QH14, Luật số 35/2018/QH14, Luật số 40/2019/QH14 và Luật số 62/2020/QH14;
- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30/11/2024;
- Căn cứ Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực; Số 56/2025/NĐ-CP ngày 03/3/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về quy hoạch phát triển điện lực, phương án phát triển mạng lưới cấp điện, đầu tư xây dựng dự án điện lực và đấu thầu lựa chọn nhà đầu tư dự án kinh doanh điện lực;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành luật xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về việc Quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 của Chính phủ về việc Quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ về việc Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ xây dựng;
- Quy định kỹ thuật lưới điện nông thôn: QĐKT.ĐNT-2006 do Bộ Công nghiệp ban hành theo quyết định số: 44/2006/QĐ-BCN ngày 08/12/2006;
- Quyết định số 19/2006/QĐ-BCN ngày 11 tháng 07 năm 2006 của Bộ Công nghiệp về việc ban hành Quy phạm trang bị điện: 11TCN-18-2006; 11TCN-19-2006; 11TCN-20-2006;
- Quy chế 143/QĐ-HĐTV ngày 26/11/2021, Về việc ban hành Quy chế về công tác đầu tư xây dựng áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Căn cứ văn bản số 5313/EVNNPC-KT ngày 27/9/2021 về việc áp dụng tiêu chuẩn cơ sở do EVN ban hành;
- Quyết định số 50/QĐ-EVN ngày 18/04/2022 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Suất vốn đầu tư xây dựng công trình lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV;
- Quyết định số 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 118/QĐ-EVNNPC của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành Quy định về công tác khảo sát, thiết kế dự án lưới điện cấp điện áp đến 220kV trong tổng công ty điện lực Miền Bắc;
- Căn cứ Quyết định số 158/QĐ-TTg ngày 06/02/2024 của Thủ tướng Chính phủ về việc Phê duyệt Quy hoạch tỉnh Vĩnh Phúc thời kỳ 2021-2030, tầm nhìn đến năm 2050.
- Quyết định số 1839/QĐ-UBND ngày 31 tháng 7 năm 2017 của Ủy ban nhân dân tỉnh Phú Thọ về việc phê duyệt “Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 (Hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung và hạ áp sau các trạm 110kV)”;
- Quyết định số 4922/QĐ-BCT ngày 29 tháng 12 năm 2017 của Bộ công thương về việc phê duyệt quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Vĩnh Phúc giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;
- Căn cứ văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024 của Tổng công ty Điện lực

miền Bắc về việc thực hiện định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC;

- Quyết định số 2782/QĐ-EVNNPC ngày 07/12/2025 của Tổng giám đốc Tổng công ty Điện lực miền Bắc Về việc duyệt danh mục và tạm giao KHV công trình ĐTXD năm 2026 cho Công ty Điện lực Phú Thọ;

- Hợp đồng số: 28-2026/HĐTV/PCPT ngày tháng 02 năm 2026 Giữa Công ty Điện lực Phú Thọ - Chi nhánh Tổng công ty Điện Lực Miền Bắc và Liên danh: Công ty cổ phần tư vấn Geopro - Công ty TNHH Đầu tư và xây dựng công trình - Công ty cổ phần Vipower về việc thực hiện Gói thầu TVTK22.25: Tư vấn khảo sát, lập BCKTKT thuộc kế hoạch lựa chọn nhà thầu công trình: “(1). Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực xã Đạo Trù, Tam Sơn, Hội Thịnh, Lập Thạch, Hợp Lý - tỉnh Phú Thọ năm 2026; (2). Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực phường Việt Trì, Nông Trang, Vân Phú và xã Hy Cương - tỉnh Phú Thọ năm 2026; (3). Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn các xã Thanh Thủy, Đào Xá, Tu Vũ – tỉnh Phú Thọ năm 2026”.

- Phương án đầu tư xây dựng công trình: “ Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực xã Đạo Trù, Tam Sơn, Hội Thịnh, Lập Thạch, Hợp Lý - tỉnh Phú Thọ năm 2026 ” do Công ty Điện lực Phú Thọ lập.

- Kết quả khảo sát xây dựng công trình;

- Hiện trạng nguồn, lưới điện và thực trạng nhu cầu sử dụng điện của khu vực thực hiện công trình.

- Các văn bản liên quan khác.

### 1.2. Mục tiêu dự án.

- Nâng cao năng lực vận hành lưới điện hạ áp, đảm bảo cung cấp điện với chất lượng ngày càng cao.

- Giảm tổn thất điện năng cho các TBA đang có điện năng tổn thất >2000kWh và tỷ lệ tổn thất điện năng  $\geq 6\%$ .

- Nâng cao năng lực vận hành lưới điện hạ áp, đảm bảo cung cấp điện với chất lượng ngày càng cao.

- Giảm tổn thất điện năng lưới điện hạ áp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện (SAIDI, SAIFI...) cho phụ tải khu vực với tốc độ phát triển nhanh và còn tiếp tục tăng nhanh trong thời gian tới.

- Góp phần phát triển kinh tế và đời sống tinh thần của nhân dân trên địa bàn khu vực nói riêng và tỉnh Phú Thọ nói chung; Góp phần thực hiện tốt chương trình phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Phú Thọ.

### 1.3. Quy mô dự án.

Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình có quy mô như sau:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Quy mô Công trình
1	Đường dây trung áp ( XDM)	km	1,243
	Tổng chiều dài tuyến đường dây trung áp ĐDK 22kV sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR 95/16 xây dựng mới	km	0,435
	Tổng chiều dài tuyến đường dây trung áp ĐDK 35kV sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR 95/16 xây dựng mới	km	0,026
	Tổng chiều dài tuyến đường dây trung áp đi ngầm sử dụng	km	0,782

<i>dây cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20-35kV 3x95</i>			
<i>xây dựng mới</i>			
<b>2</b>	<b>Trạm biến áp (Xây dựng mới 5 trạm biến áp)</b>	<b>kVA</b>	<b>1.680</b>
2.1	Xây dựng mới trạm biến áp 400kVA-35/0,4kV	Trạm	1
2.2	Xây dựng mới trạm biến áp 320kVA-35/0,4kV	Trạm	2
2.3	Xây dựng mới trạm biến áp 320kVA-22/0,4kV	Trạm	2
<b>3</b>	<b>Đường dây hạ áp</b>		
<b>Tổng chiều dài tuyến đường dây 0,4kV xây dựng mới và cải tạo</b>		<b>km</b>	<b>10,863</b>
3.1	Đường dây ĐDK 0,4kV sử dụng dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 70-120mm <sup>2</sup> xây dựng mới	km	10,863

#### 1.4. Nguồn vốn thực hiện.

Nguồn vốn đầu tư xây dựng công trình được huy động từ nguồn vốn KHCB năm 2026 của Tổng công ty Điện lực Miền Bắc và vốn vay thương mại của ngành điện bao gồm việc mua sắm vật tư thiết bị vận chuyển, nhân công và các chi phí quản lý khác.

Kế hoạch vay vốn do Công ty Điện lực Phú Thọ lập theo tiến độ chuẩn bị đầu tư và xây dựng được Tổng Công ty Điện lực miền Bắc phê duyệt.

#### 1.5. Đặc điểm chính của công trình.

##### a. Đường dây trung thế

- Đường dây trung thế sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-95/16.

- Móng cột: Tùy từng địa hình khu vực tuyến xây dựng từng công trình là miền núi và đồng bằng, có sự biến đổi liên tục về diện mạo ở từng mức độ và căn cứ vào thực tế các cột đường dây đến 35kV hiện có và kinh nghiệm thiết kế các đường dây đến 35kV khu vực, chọn giải pháp móng là chọn móng khối bằng bê tông cốt thép mác 200 đổ tại chỗ, móng này có hình dạng đơn giản, thuận lợi cho việc lắp dựng ván khuôn cũng như thi công bê tông.

- Độ sâu chôn cột lấy bằng 10 đến 12% chiều cao cột, độ sâu chôn móng bằng độ sâu chôn cột cộng thêm 0,3m. Đặc biệt các móng cột chôn ở khu vực địa chất không tốt sẽ được giải quyết cụ thể khi thi công.

- Cột điện: Sử dụng các dạng cột li tâm đến 14m trên tuyến nhằm phù hợp từng vị trí, đầu nổi, đỡ, néo. Các cột bê tông ly tâm được chế tạo theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 5847- 2016).

- Xà: Chế tạo các kiểu xà điểm đầu, đỡ thẳng, néo góc, đỡ vượt, néo vượt, kết cấu thép các dạng L63x63x6, L70x70x7, L80x80x8 cho từng vị trí phù hợp; kết cấu gia công đều được theo tiêu chuẩn Việt Nam và được mạ nhôm nóng.

- Cách điện đứng sử dụng loại sứ gốm tráng men 22kV cấu trúc theo kiểu Line Post; cách điện néo sử dụng chuỗi thủy tinh 22kV đáp ứng yêu cầu kỹ thuật. Các phụ kiện chi tiết bằng thép đi kèm cách điện thủy tinh phải được mạ kẽm nhôm nóng, chiều dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80µm. Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải được chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện

- Tiếp địa cột:

+ Dùng loại cọc tia hỗn hợp ký hiệu RC-2, RC-4. Tiếp địa được chế tạo từ thép hình L63x63x6 dài 2,0m, thanh nối thép dẹt 40-4 và dây nối tiếp địa hình thép Φ10. Cọc tiếp địa chôn sâu dưới mặt đất tự nhiên là 0,8÷1,0m.

+ Các chi tiết nối đất và dây nối đều được mạ kẽm nhúng nóng có chiều dày lớp mạ  $\geq 80\mu\text{m}$ .

+ Điện trở nối đất theo quy phạm.

- Phụ kiện: Các loại ghép AC sử dụng loại ghép đúc 3 bulông; đầu cốt đúc đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật ban hành kèm theo văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc.

#### **b. Cáp ngầm trung thế**

- Cáp ngầm trung thế sử dụng loại AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV 3x95sqmm.

- Mương cáp: Đào mương cáp có độ sâu từ 0,8m trở lên.

- Lắp đặt cáp: Lồng cáp trong ống nhựa HDPE để bảo vệ cáp.

#### **c. TBA phân phối**

Các TBA xây dựng mới cấp điện cho các phụ tải cuối nguồn các TBA hiện có nhằm giảm tổn thất, giảm bán kính cấp điện. Chuyển một phần phụ tải của các TBA này sang TBA xây dựng mới, do vậy qua tính toán lựa chọn công suất MBA từ 180kVA÷320kVA là phù hợp với nhu cầu phụ tải, đồng thời giảm suất vốn đầu tư xây dựng.

- Xây dựng trạm biến áp kiểu trạm treo trên 02 cột bê tông li tâm từ 12m đến 14m đối với TBA có công suất  $\geq 180\text{kVA}$ .

- Móng cột: bê tông M150 đổ tại chỗ.

- Xà giá: Được chế tạo bằng thép hình, bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng, chiều dày lớp mạ  $\geq 80\mu\text{m}$ .

- Dây dẫn trên trạm: đầu nối từ xà đón dây đầu trạm đến mặt MBA sử dụng cáp đồng bọc trung thế tiết diện 50mm<sup>2</sup>. Toàn bộ dây dẫn đầu nối trong trạm sử dụng cáp bọc toàn phần.

- Cách điện: Cách điện đứng sử dụng loại sứ gốm tráng men 22kV, 35kV cấu trúc theo kiểu Line Post.

- Các thiết bị FCO, CSV, MBA được lắp đặt nắp chụp cách điện

- Tiếp địa trạm: Hệ thống tiếp địa trạm dùng loại Cọc- tia hỗn hợp. Điện trở tiếp đất của các trạm phải bảo đảm  $R_{nd} \leq 4\Omega$ .

+ Sơ đồ điện:

Phía trung áp: Bảo vệ quá dòng và bảo vệ ngắn mạch máy biến áp bằng cầu chì tự rơi FCO-22kV, FCO-35kV. Bảo vệ quá điện áp khí quyển lan truyền từ đường dây vào trạm sử dụng chống sét van ZnO-24kV, ZnO-42kV.

Phía 0,4kV: Thao tác phía hạ áp sử dụng tủ phân phối trọn bộ 600V.

Dòng định mức của aptômat tổng = 1,1I<sub>dm</sub> của máy biến áp.

Điện áp định mức của Aptômat U<sub>e</sub> = 400VAC

Khả năng cắt của Aptômat (ICU) (kA) ở điện áp 415-460 VAC.

Bảo vệ quá điện áp khí quyển phía hạ áp bằng GZ 500.

Toàn bộ đầu cực các thiết bị được lắp đặt nắp chụp cách điện.

#### **d. Đường dây hạ thế**

- Xây dựng các đoạn tuyến đường trục 0,4kV sau TBA phân phối xây dựng mới, sử dụng cáp vặn xoắn có tiết diện ABC-4x70÷ABC-4x120 để kết nối với lưới điện 0,4kV sau các TBA phân phối hiện trạng.

- Cột: sử dụng bê tông li tâm chiều cao từ 8,5m đến 12m.

- Móng cột: đúc bằng bê tông không cốt thép M150.

- Xà thép: Chế tạo bằng thép hình CT3 được mạ kẽm nhúng nóng theo quy định.

#### **e. Phần khác**

\* Công trình phải đáp ứng tiêu chí 5S cho lưới điện ban hành theo công văn số 3105/EVNNPC-KT ngày 30/7/2018 của Tổng công ty Điện lực miền.

\* Công trình thực hiện theo thiết kế mẫu, phù hợp địa hình, phải đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật, đáp ứng điều kiện quản lý vận hành và đảm bảo mỹ quan đô thị.

#### **1.6. Phạm vi dự án.**

##### **1.6.1 Địa điểm xây dựng dự án.**

Công trình được xây dựng trên địa bàn khu vực xã Tam Sơn, Lập Thạch, Hợp Lý, Tam Dương Bắc, Hội Thịnh, Tam Dương, Đạo Trù, tỉnh Phú Thọ.

##### **1.6.2. Giới hạn công việc cần thực hiện.**

Công trình được giới hạn trong các hạng mục sau:

- Khảo sát, thiết kế.
- Phân tích sự cần thiết phải đầu tư, hiệu quả xây dựng công trình;
- Đưa ra các giải pháp công nghệ, các giải pháp xây dựng;
- Các biện pháp tổ chức xây dựng, thời gian xây dựng công trình;
- Tổng hợp khối lượng vật tư thiết bị toàn bộ công trình;
- Lập thiết kế bản vẽ thi công công trình;
- Lập tổng dự toán công trình.

Trong đó các nội dung cụ thể trong khảo sát, thiết kế:

##### **a) Xã Đạo Trù:**

###### **\* TBA Tiên Long ( CQT, giảm TTĐN cho TBA Đạo Trù 2):**

- Xây dựng mới 0,219km tuyến đường dây trên không 22kV mạch đơn cấp điện cho TBA Tiên Long xây dựng mới với công suất 320kVA-22/0,4kV để chống quá tải giảm TTĐN cho TBA Đạo Trù 2 hiện có.

- Xây dựng mới và kéo thêm lộ 2,289km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Tiên Long (XDM) để san tải cho TBA Đạo Trù 2 hiện có.

###### **\* TBA Đạo Trù 2 (hiện có):**

- Xây dựng mới 0,555km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Đạo Trù 2 hiện có.

###### **\* TBA Đạo Trù 5 (hiện có):**

- Xây dựng mới 0,489km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Đạo Trù 5 hiện có.

##### **b) Xã Tam Sơn**

###### **\* TBA Tân Lập 13 ( San tải cho TBA Tân Lập 4 ):**

- Xây dựng mới 0,216km tuyến đường dây trên không 22kV mạch đơn cấp điện cho TBA Tân Lập 13 xây dựng mới với công suất 320kVA-22/0,4kV để chống quá tải cho TBA Tân Lập 4 hiện có.

- Xây dựng mới và kéo thêm lộ 1,545km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Tân Lập 13 (XDM) để san tải cho TBA Tân Lập 4.

###### **\* TBA Tân Lập 4 (hiện có):**

- Xây dựng mới 0,723km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Đạo Trù 5 hiện có.

##### **c) Xã Hội Thịnh**

###### **\* TBA Thanh Vân 23 ( san tải cho TBA Thanh Vân 2 ):**

- Xây dựng mới TBA Thanh Vân 23 trên cột hiện có với công suất 400kVA-22/0,4kV để san tải cho TBA Thanh Vân 2 hiện có.

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,802km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Thanh Vân 23 (XDM) để san tải cho TBA Thanh Vân 2 hiện có.

###### **\* TBA Thanh Vân 1 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,091km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Thanh Vân 1 hiện có.

###### **\* TBA TT Giồng ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,072km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA TT Giồng hiện có.

**\* TBA Thanh Vân 3 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,049km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Thanh Vân 3 hiện có.

**\* TBA Thanh Vân 11 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,022km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Thanh Vân 11 hiện có.

**\* TBA Thanh Vân 12 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,042km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Thanh Vân 12 hiện có.

**\* TBA Vân Hội 4 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,069km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Vân Hội 4 hiện có.

**d) Xã Lập Thạch**

**\* TBA Hoa Vinh 3 ( san tải cho TBA Hoa Vinh ):**

- Xây dựng mới 0,026km tuyến đường dây trên không 35kV mạch đơn cấp điện cho TBA Hoa Vinh 3 xây dựng mới với công suất 320kVA-35/0,4kV để chống quá tải cho TBA Hoa Vinh hiện có.

- Xây dựng mới và kéo thêm lộ 1,458km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Hoa Vinh 3 (XDM) để san tải cho TBA Hoa Vinh.

**e) Xã Hợp Lý**

**\* TBA Quang Sơn 14 ( san tải cho TBA Quang Sơn 7 ):**

- Xây dựng mới 0,782km tuyến cáp ngầm 35kV mạch đơn cấp điện cho TBA Quang Sơn 14 xây dựng mới với công suất 320kVA-35/0,4kV để chống quá tải cho TBA Quang Sơn 7 hiện có.

- Xây dựng mới và kéo thêm lộ 1,277km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Quang Sơn 14 (XDM) để san tải cho TBA Quang Sơn 7.

**\* TBA Quang Sơn 7 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,520km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Quang Sơn 7 hiện có.

**f) Xã Tam Dương**

**\* TBA Đạo Tú 6 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,099km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Đạo Tú 6 hiện có.

**\* TBA Đạo Tú 10 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,066km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Đạo Tú 10 hiện có.

**\* TBA Đạo Tú 14 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,063km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Đạo Tú 14 hiện có.

**\* TBA Hương Đạo 17 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới và kéo thêm lộ 0,169km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Hương Đạo 17 hiện có.

**\* TBA Hương Đạo 21 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới và kéo thêm lộ 0,259km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Hương Đạo 21 hiện có.

**\* TBA Bảo Chúc 2 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,045km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA Bảo Chúc 2

hiện có.

**g) Xã Tam Dương Bắc**

**\* TBA Đồng Tĩnh 12 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,095km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA **Đồng Tĩnh 12**

hiện có.

**\* TBA Đồng Tĩnh 1 ( hiện có ):**

- Xây dựng mới kéo thêm lộ 0,064km tuyến ĐDK 0,4kV sau TBA **Đồng Tĩnh 1**

hiện có.

## CHƯƠNG 2: SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ

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

- Vị trí địa lý: Phú Thọ là tỉnh miền núi trung du Bắc Bộ với vị trí địa lý cụ thể:
  - + Phía Bắc giáp tỉnh Lào Cai, tỉnh Tuyên Quang và tỉnh Thái Nguyên.
  - + Phía Đông giáp thành phố Hà Nội.
  - + Phía Tây giáp tỉnh Ninh Bình và tỉnh Thanh Hóa.
  - + Phía Nam giáp Tỉnh Sơn La.

- Hành chính: Tỉnh Phú Thọ có 148 đơn vị hành chính cấp xã trực thuộc, bao gồm thị 15 phường và 133 xã.

- Giao thông: Tỉnh Phú Thọ là đầu mối giao thông quan trọng cả về đường bộ, đường sắt, đường thủy trong khu vực miền Bắc, kết nối trung chuyển hàng hóa cho các khu vực Tây Bắc, Đông Bắc và Đồng bằng Sông Hồng, tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của tỉnh và khu vực. cụ thể:

**Đường bộ:** Tuyến đường cao tốc Nội Bài – Lào Cai (tốc độ tối đa 120km/h) qua tỉnh Phú Thọ có chiều dài trên 60km với 5 nút giao tại: Thành phố Việt Trì, huyện Phù Ninh, huyện Cẩm Khê, huyện Hạ Hòa và thị xã Phú Thọ, có ý nghĩa đặc biệt quan trọng, thuộc hành lang đường bộ Côn Minh – Hải Phòng đã mang lại những tiềm năng, cơ hội phát triển kinh tế – xã hội rất lớn. Tuyến đường quốc lộ 2 (AH.14 – đường bộ Châu Á số 14) nối liền Vân Nam (Trung Quốc) với Hà Giang qua Tuyên Quang, Phú Thọ đến sân bay quốc tế Nội Bài về Hà Nội rồi nối với quốc lộ 5 đi Hải Phòng, quốc lộ 1A đi cửa khẩu Tân Thanh (Lạng Sơn) và với quốc lộ 18 đi cảng biển Cái Lân – Quảng Ninh (cảng biển). Quốc Lộ 32 từ Hà Nội qua Phú Thọ rồi đi Sơn La – Điện Biên – CHDCND Lào. Quốc lộ 32C từ Phú Thọ đi Yên Bái, kết nối với các quốc lộ khác đi Lào Cai rồi sang Trung Quốc và tuyến đường bộ Hồ Chí Minh qua tỉnh nối liền 3 miền đất nước.

**Đường sắt:** Tuyến đường sắt xuyên Á từ Vân Nam (Trung Quốc) sang Lào Cai chạy qua tỉnh Phú Thọ về Hà Nội và nối với các tuyến đường sắt Hà Nội – Hải Phòng, Hà Nội – TP Hồ Chí Minh. Phú Thọ có 8 ga được đặt tại thành phố Việt Trì và các thị trấn khác trên địa bàn tỉnh, trong đó có ga Việt Trì và ga Phú Thọ là 2 ga lớn rất thuận tiện cho việc đưa đón khách và vận chuyển hàng hóa khối lượng lớn.

**Đường thủy:** Việt Trì “thành phố ngã ba sông” nơi hợp lưu của 3 con sông lớn ở miền Bắc là sông Hồng, sông Lô và sông Đà. Tổng chiều dài vận tải đường sông của tỉnh 235km, trong đó sông Hồng là 130km, sông Lô 63km, sông Đà 42km chạy từ Trung Quốc qua các tỉnh phía Tây vùng Đông Bắc hội tụ về Phú Thọ rồi tỏa đi Hà Nội, Hải Phòng và các tỉnh khác. Cảng sông Việt Trì là một trong 3 cảng lớn ở miền Bắc có công suất khai thác có thể đạt 1,0 triệu tấn/năm.

- Khí hậu: Phú Thọ nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa, điểm nổi bật là mùa đông khô, lượng mưa ít, hướng gió thịnh hành là gió mùa Đông Bắc; mùa hè nắng, nóng, mưa nhiều, hướng gió thịnh hành là gió mùa Đông Nam. Nhiệt độ bình quân 23 độ C, tổng lượng mưa trung bình từ 1.600 – 1.800mm/năm, độ ẩm không khí trung bình hàng năm 85 – 87%.

- Thủy văn: Nằm ở trung lưu của hệ thống sông Hồng, hệ thống sông ngòi của tỉnh phân bố tương đối đồng đều, gồm 3 con sông lớn là Sông Hồng, Sông Đà và Sông Lô cùng với hàng chục sông, suối nhỏ khác đã tạo ra nguồn cung cấp nước chủ yếu cho sản xuất và sinh hoạt của nhân dân. Hệ thống sông, suối của tỉnh mang theo hàm lượng phù sa khá lớn, khoảng 1kg/m<sup>3</sup>, làm cho các dòng chảy thường bị bồi lấp. Với đặc điểm thủy văn như trên, Phú Thọ có điều kiện phát triển vận tải thủy, nuôi trồng thủy sản, đủ nguồn nước mặt cung cấp cho yêu cầu phát triển kinh tế – xã hội.

## 2.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án.

### 2.2.1 Nguồn điện:

#### 2.2.1.1. TBA Đạo Trù 2: 400kVA-22/0.4kV:

\* TBA Đạo Trù 2: 400kVA-22/0.4kV:

- Tình trạng mang tải max: 73% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 02/06/2025 22:30:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).

- Sản lượng điện năm 2025: 813,012 kWh.

- Tồn thất điện năng năm 2025: 6.26%.

- Điện năng tổn thất năm 2025: 50,856 kWh (trung bình 1 tháng 4.238 kWh)

- TBA bán lẻ công cộng. Số khách hàng: 265: trong đó 250 khách hàng 1 pha, 15 khách hàng 3 pha.

- TBA Đạo Trù 2 cấp điện chủ yếu cho khách hàng chăn nuôi và sinh hoạt, TBA tổn thất điện năng cao và bán kính cấp điện dài cần xây dựng mới 01 TBA để giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất trên đường dây 400V tại khu vực trên.

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

+ Các chủng loại dây dẫn: Dây trên không AL/XLPE 4x120; AL/XLPE 4x95; AL/XLPE 4x50,

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột CL8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Tình trạng mang tải lộ 2 đường dây: 90%

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: Bán kính cấp điện dài (1,2 km) dẫn đến tổn thất lớn và sụt áp cuối tuyến.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Đạo Trù 2 cấp điện cho số lượng khách hàng phụ tải độc lập, lưới điện 0,4 kV cấp điện xa, chưa được chia tải hợp lý, TBA cấp điện cho một phần khu vực thôn Tiên Long thuộc xã Đạo Trù là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ tổn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Cần xây dựng mới 01 TBA phân phối để: Giảm bán kính cấp điện, giảm tải cho lộ 2 và TBA Đạo Trù 2 hiện hữu, giảm tổn thất điện năng và cải thiện chất lượng điện áp cho khu vực.

#### 2.2.1.2. TBA Tân Lập 4: 320 kVA- 22/0.4kV:

- Tình trạng mang tải max: 68,2% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 02/08/2025 12:30:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).

- Sản lượng điện năm 2025: 661.886 kWh.

- Tồn thất điện năng năm 2025: 6,45%.

- Điện năng tổn thất năm 2025: 42.677 kWh (trung bình 1 tháng 4.092 kWh)

- TBA bán lẻ công cộng. Số khách hàng 236: trong đó 196 khách hàng 1 pha, 40 khách hàng 3 pha.

- TBA Tân Lập 4 cấp điện chủ yếu cho khách hàng chăn nuôi và sinh hoạt, TBA tổn thất điện năng cao và bán kính cấp điện dài cần xây dựng mới 01 TBA để giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất trên đường dây 400V tại khu vực trên.

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

- + Các chủng loại dây dẫn: Dây trên không AL/XLPE 4x95; AL/XLPE AL/XLPE 4x70,
- + Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột CL8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.
- + Tình trạng mang tải lộ 2 đường dây: 88%
- + Bán kính cấp điện hiện trạng: 1.200m.
- + Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Tân Lập 4 cấp điện cho số lượng khách hàng phụ tải độc lập, lưới điện 0,4 kV cấp điện xa, chưa được chia tải hợp lý, TBA cấp điện cho một phần khu vực thuộc xã Tam Sơn là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ tổn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Cần xây dựng mới 01 TBA phân phối để: Giảm bán kính cấp điện, giảm tải cho lộ 2 và TBA Tân Lập 4 hiện hữu, giảm tổn thất điện năng và cải thiện chất lượng điện áp cho khu vực.

#### **2.2.1.3. TBA Thanh Vân 2: 400 kVA- 22/0.4kV:**

- Tình trạng mang tải max: 127% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 08/11/2025 2:00:00 PM số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).

- Sản lượng điện năm 2025: 1.619.518 kWh.

- Tổn thất điện năng năm 2025: 6,13%.

- Điện năng tổn thất năm 2025: 92.276 kWh (trung bình 1 tháng 8.273 kWh)

- TBA bán lẻ công cộng. Số khách hàng: 128: trong đó 120 khách hàng 1 pha, 28 khách hàng 3 pha.

- TBA Thanh Vân 2 cấp điện chủ yếu cho khách hàng chăn nuôi và sinh hoạt, TBA tổn thất điện năng cao và bán kính cấp điện dài cần xây dựng mới 01 TBA để giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất trên đường dây 400V tại khu vực trên.

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 05 lộ.

+ Các chủng loại dây dẫn: Dây trên không AL/XLPE 4x120, AL/XLPE 4x95; AL/XLPE70, AL/XLPE 4x50.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H7, 5, CL8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Tình trạng mang tải lộ 1 đường dây: 85%

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 1000m.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Thanh Vân 2 cấp điện cho số lượng khách hàng phụ tải độc lập, lưới điện 0,4 kV cấp điện xa, chưa được chia tải hợp lý, TBA cấp điện cho một phần khu vực thuộc xã Hội Thịnh là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ tổn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Cần xây dựng mới 01 TBA phân phối để: Giảm bán kính cấp điện, giảm tải cho lộ 1 và TBA Thanh Vân 2 hiện hữu, giảm tổn thất điện năng và cải thiện chất lượng điện áp cho khu vực.

#### **2.2.1.4. TBA Hoa Vinh: 400kVA- 35/0.4kV:**

- Tình trạng mang tải max: 60,81% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 29/07/2025 22:30:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).
- Sản lượng điện năm 2025: 554.444 kWh.
- Tồn thất điện năng năm 2025: 6,12%.
- Điện năng tổn thất năm 2025: 33.928 kWh (trung bình 1 tháng 2.827 kWh)
- TBA bán lẻ công cộng. Số khách hàng: 219: trong đó 194 khách hàng 1 pha, 25 khách hàng 3 pha.
  - Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:
    - + Số lộ xuất tuyến: 05 lộ.
    - + Các chủng loại dây dẫn: Dây trên không AL/XLPE 4x95; AL/XLPE AL/XLPE 4x70,
    - + Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột CL8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.
    - + Tình trạng mang tải lộ 2 đường dây: 82%
    - + Bán kính cấp điện hiện trạng: 1495m.
    - + Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.
  - TBA Hoa Vinh cấp điện cho số lượng khách hàng phụ tải độc lập, lưới điện 0,4 kV cấp điện xa, chưa được chia tải hợp lý, TBA cấp điện cho một phần khu vực thuộc xã Lập Thạch là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ tổn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Cần xây dựng mới 01 TBA phân phối để: Giảm bán kính cấp điện, giảm tải cho lộ 2 và TBA Hoa Vinh hiện hữu, giảm tổn thất điện năng và cải thiện chất lượng điện áp cho khu vực.

#### **2.2.1.5. TBA Quang Sơn 7: 320kVA- 35/0.4kV:**

- Tình trạng mang tải max: 68,64% (số liệu được thu thập từ phần mềm Quản lý MBA: 01/08/2025 16:30:00 số liệu được đồng bộ từ hệ thống đo xa).
- Sản lượng điện năm 2025: 517.489 kWh.
- Tồn thất điện năng năm 2025: 7,02%.
- Điện năng tổn thất năm 2025: 36.304 kWh (trung bình 1 tháng 3.025 kWh)
- TBA bán lẻ công cộng. Số khách hàng: 171: trong đó 152 khách hàng 1 pha, 19 khách hàng 3 pha.
  - Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:
    - + Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.
    - + Các chủng loại dây dẫn: Dây trên không AL/XLPE 4x95; AL/XLPE AL/XLPE 4x70,
    - + Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột CL8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.
    - + Tình trạng mang tải lộ 3 đường dây: 86%
    - + Bán kính cấp điện hiện trạng: 1,134m.
    - + Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.
  - TBA Quang Sơn 7 cấp điện cho số lượng khách hàng phụ tải độc lập, lưới điện 0,4 kV cấp điện xa, chưa được chia tải hợp lý, TBA cấp điện cho một phần khu vực thuộc xã Hợp Lý là khu vực tập trung đông dân cư, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ

tồn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Cần xây dựng mới 01 TBA phân phối để: Giảm bán kính cấp điện, giảm tải cho lộ 3 và TBA Quang Sơn 7 hiện hữu, giảm tổn thất điện năng và cải thiện chất lượng điện áp cho khu vực.

### **2.2.2. Đường dây 400V sau các TBA đang đầy tải:**

#### **2.2.2.1. Đường dây 400 sau TBA Đạo Tú 14: 320kVA-22/0.4kV:**

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

+ Một số đoạn đường dây hạ thế vẫn sử dụng dây 1 pha, 2 dây (chủng loại từ AL/XLPE 2x25 đến 2x35). Các đoạn còn lại sử dụng dây dẫn 3 pha 4 dây (AL/XLPE 4x50 – 4x95), không đảm bảo vận hành lâu dài.

+ Tình trạng mang tải lộ 3 đường dây: 81%.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H, CL 7,5 và 8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 850m.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Đạo Tú 14 cấp điện cho một phần khu vực xã Tam Dương là khu vực tập các khách hàng chăn nuôi, sản xuất, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ tổn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Việc sử dụng dây 1 pha 2 dây tại một số nhánh rẽ khiến: Dòng điện không cân bằng giữa các pha, gây tổn thất điện năng cao. Điện áp cuối tuyến sụt giảm, ảnh hưởng chất lượng điện áp cung cấp cho khách hàng. Do vậy, cần cải tạo nâng cấp nhánh rẽ lộ 3 lên 3 pha 4 dây để giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện năng trên đường dây 400V.

#### **2.2.2.2. Đường dây 400 sau TBA Đạo Tú 11: 320kVA-35/0.4kV:**

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 02 lộ.

+ Một số đoạn đường dây hạ thế vẫn sử dụng dây 1 pha, 2 dây (chủng loại từ AL/XLPE 2x25 đến 2x35) cần cải tạo nâng cấp lên 3 pha 4 dây để giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện năng trên đường dây 400V.

+ Tình trạng mang tải lộ 2 đường dây: 83%.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H, CL 7,5 và 8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 1120m.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Đạo Tú 11 cấp điện cho một phần khu vực xã Tam Dương là khu vực tập các khách hàng chăn nuôi, sản xuất, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ tổn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Việc sử dụng dây 1 pha 2 dây tại một số nhánh rẽ khiến: Dòng điện không cân bằng giữa các pha, gây tổn thất điện năng cao. Điện áp cuối tuyến sụt giảm, ảnh hưởng chất lượng điện áp cung cấp cho khách hàng. Do vậy, cần cải tạo nâng cấp nhánh rẽ lộ 2 lên 3 pha 4 dây để giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện năng trên đường dây 400V.

#### **2.2.2.3. Đường dây 400 sau TBA Đạo Tú 9: 320kVA-22/0.4kV:**

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

+ Đường dây hạ thế một số đoạn đang sử dụng dây dẫn 1 pha 2 dây (AL/XLPE2x35; AV2x35...) cần cải tạo nâng cấp lên 3 pha 4 dây để giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện năng trên đường dây 400V.

+ Tình trạng mang tải lộ 3 đường dây: 82%.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H, CL 7,5 và 8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 630m.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Đạo Tú 9 cấp điện cho một phần khu vực xã Tam Dương là khu vực tập các khách hàng chăn nuôi, sản xuất, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ tổn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Việc sử dụng dây 1 pha 2 dây tại một số nhánh rẽ khiến: Dòng điện không cân bằng giữa các pha, gây tổn thất điện năng cao. Điện áp cuối tuyến sụt giảm, ảnh hưởng chất lượng điện áp cung cấp cho khách hàng. Do vậy, cần cải tạo nâng cấp nhánh rẽ lộ 3 lên 3 pha 4 dây để giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện năng trên đường dây 400V.

#### **2.2.2.4. Đường dây 400 sau TBA Đạo Tú 10: 180kVA-22/0.4kV:**

- Đặc điểm hiện trạng lưới điện 400V:

+ Số lộ xuất tuyến: 03 lộ.

+ Đường dây hạ thế một số đoạn đang sử dụng dây dẫn 1 pha 2 dây (AL/XLPE2x35; AV2x35...) cần cải tạo nâng cấp lên 3 pha 4 dây để giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện năng trên đường dây 400V.

+ Tình trạng mang tải lộ 1 đường dây: 85%.

+ Kết cấu đường dây (cột, tiếp địa): Trên tuyến đường dây 400V TBA sử dụng chủng loại cột H, CL 7,5 và 8,5. Cơ bản đảm bảo vận hành.

+ Bán kính cấp điện hiện trạng: 630m.

+ Hệ thống hòm công tơ, công tơ, dây xuống hòm công tơ: Sử dụng hòm H2, H4 composite, công tơ điện tử, dây xuống hòm sử dụng dây cáp vặn xoắn 25mm<sup>2</sup> và 35mm<sup>2</sup> cơ bản đảm bảo vận hành.

- TBA Đạo Tú 10 cấp điện cho một phần khu vực xã Tam Dương là khu vực tập các khách hàng chăn nuôi, sản xuất, nhu cầu phụ tải lớn, TBA có tỷ lệ tổn thất điện năng cao trên 6%, điện năng tổn thất trung bình 1 tháng lớn hơn 2000kWh. Việc sử dụng dây 1 pha 2 dây tại một số nhánh rẽ khiến: Dòng điện không cân bằng giữa các pha, gây tổn thất điện năng cao. Điện áp cuối tuyến sụt giảm, ảnh hưởng chất lượng điện áp cung cấp cho khách hàng. Do vậy, cần cải tạo nâng cấp nhánh rẽ lộ 1 lên 3 pha 4 dây để giảm tổn thất, nâng cao chất lượng điện năng trên đường dây 400V.

#### **2.2.3. Đánh giá tình hình lưới điện hiện trạng:**

- Trạm biến áp có TTTĐN>2000kWh/tháng và có tỷ lệ tổn thất điện năng  $\geq 6\%$ ; mang tải từ 70%-127%;

- Tuyến đường dây hạ thế khu vực đề xuất sử dụng chủng loại cột H, CL 7,5 và 8,5. Một số tuyến có dây dẫn vận hành lâu năm cách điện đã bong tróc.

- Hiện trạng mang tải: đường dây hạ áp có thời điểm quá tải từ 15-20%,

- Bán kính cấp điện: từ 0,5-1,5 km

- Tốc độ tăng trưởng phụ tải: 9 -13%/năm

Với những lý do như trên cần phải xây dựng mới TBA để san tải cho TBA Đạo Trù 2, TBA Hoa Vinh, TBA Tân Lập 4, TBA Quang Sơn 7, TBA Thanh Vân 2 để đáp ứng nhu cầu phụ tải, đảm bảo vận hành an toàn, ổn định cung cấp điện, giảm tổn thất điện năng, giảm khách hàng có điện áp thấp.

**2.2.4. Độ tin cậy cung cấp điện:**

- Độ tin cậy cung cấp điện:

TT	Đoạn đường dây	Trước khi hoàn thành dự án đầu tư				
		Phạm vi mất điện	Số khách hàng mất điện	Thời gian dự kiến mất điện kế hoạch và xử lý sự cố (phút)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)
<b>I</b>	<b>Đội QLĐL KV Tam Dương</b>					
<b>1</b>	<b>TBA Thanh Vân 23 giảm TTTĐN TBA Thanh Vân 2</b>					
	Cắt điện TBA phục vụ sửa chữa	Mất điện TBA Thanh Vân 2	128	130	0.4358	0.0034
	Cắt điện lộ 1 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 1	30	130	0.1021	0.0008
	Cắt điện lộ 2 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 2	50	130	0.1702	0.0013
	Cắt điện lộ 3 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 3	15	130	0.0511	0.0004
	Cắt điện lộ 4 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 4	20	130	0.0681	0.0005
	Cắt điện lộ 5 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 5	13	130	0.0443	0.0003
<b>2</b>	<b>Thay thế các nhánh hạ thế</b>					
	<b>TBA Đạo Tú 14</b>					
	Cắt điện TBA phục vụ sửa chữa	Mất điện TBA Đạo Tú 14	119	130	0.4051	0.0031
	Cắt điện Lộ 3 phục vụ sửa chữa	Mất điện Lộ 3	42	130	0.143	0.0011

<b>TBA Đạo Tú 11</b>					
Cắt điện TBA phục vụ sửa chữa	Mất điện TBA Đạo Tú 11	128	130	0.4358	0.0034
Cắt điện Lộ 2 phục vụ sửa chữa	Mất điện Lộ 2	70	130	0.2383	0.0018
<b>TBA Đạo Tú 9</b>					
Cắt điện TBA phục vụ sửa chữa	Mất điện TBA Diên Lâm 3	180	130	0.6128	0.0047
Cắt điện Lộ 2 phục vụ sửa chữa	Mất điện Lộ 2	77	130	0.2621	0.002
<b>TBA Đạo Tú 10</b>					
Cắt điện TBA phục vụ sửa chữa	Mất điện TBA Đạo Tú 10	64	130	0.2179	0.0017
Cắt điện Lộ 1 phục vụ sửa chữa	Mất điện Lộ 1	33	130	0.1123	0.0009
<b>II</b>	<b>Đội QLĐL KV Tam Đảo</b>				
<b>1</b>	<b>TBA Tiên Long CQT, giảm TTĐN TBA Đạo Trù 2</b>				
Cắt điện TBA phục vụ sửa chữa	Mất điện TBA Đạo Trù 2	<b>265</b>	130	0.9022	0.0069
Cắt điện lộ 1 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 1	38	130	0.1294	0.001
Cắt điện lộ 2 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 2	160	130	0.5447	0.0042
Cắt điện lộ 3 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 3	67	130	0.2281	0.0018
<b>III</b>	<b>Đội QLĐL KV Lập Thạch</b>				
<b>1</b>	<b>Hoa Vinh</b>				

Cắt điện TBA phục vụ sửa chữa	Mất điện TBA Hoa Vinh	218	130	0.7422	0.0057
Cắt điện lộ 1 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 1	74	130	0.2519	0.0019
Cắt điện lộ 3 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 3	60	130	0.2043	0.0016
Cắt điện lộ 4 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 4	51	130	0.1736	0.0013
Cắt điện lộ 5 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 5	33	130	0.1123	0.0009
<b>2</b>	<b>Quang Sơn 7</b>				
Cắt điện TBA phục vụ sửa chữa	Mất điện TBA Xuân Lôi 1	171	130	0.5822	0.0045
Cắt điện lộ 1 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 1	134	130	0.4562	0.0035
Cắt điện lộ 2 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 2	7	130	0.0238	0.0002
Cắt điện lộ 3 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 3	30	130	0.1021	0.0008
				-	-
<b>IV</b>	<b>Đội QLĐL KV Sông Lô</b>				
	<b>Đường dây 400V sau TBA Tân Lập 4</b>				
Cắt điện lộ 1 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 1	71	130	0.2417	0.0019
Cắt điện lộ 2 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 2	120	130	0.4085	0.0031
Cắt điện lộ 3 phục vụ sửa chữa	Mất điện lộ 3	45	130	0.1532	0.0012
	<b>Tổng cộng:</b>	<b>3335</b>		<b>11.354</b>	<b>0.087</b>

Tỷ lệ % SAIDI giảm được sau đầu tư:	29%				
-------------------------------------	-----	--	--	--	--

Sau khi hoàn thành dự án:

Đơn vị	Hiệu quả đầu tư					
	Chỉ số thực hiện trước đầu tư		Chỉ số dự kiến thực hiện sau đầu tư		Hiệu quả đầu tư	
	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)	% SAIDI giảm	% SAIFI giảm
Đội QLĐLKV Tam Dương	15,062	0,050	11,908	0,040	20,9%	20,9%
Đội QLĐLKV Tam Đảo	4,748	0,016	2,419	0,008	49,1%	49,1%
Đội QLĐLKV Lập Thạch	5,252	0,035	3,686	0,025	29,8%	29,8%
Đội QLĐLKV Sông Lô	2,261	0,022	1,657	0,016	26,7%	26,7%
PC Phú Thọ	0,838	0,004	0,604	0,003	27,9%	28,1%

Đơn vị	Chỉ số OMS thực hiện dự án	
	SAIDI (phút)	SAIFI (lần)
Đội QLĐLKV Tam Dương	7,34	0,04

<b>Đội QLĐLKV Tam Đảo</b>	<b>3,89</b>	<b>0,01</b>
<b>Đội QLĐLKV Lập Thạch</b>	<b>4,23</b>	<b>0,02</b>
<b>Đội QLĐLKV Sông Lô</b>	<b>1,67</b>	<b>0,01</b>
<b>PC Phú Thọ</b>	<b>0,529</b>	<b>0,002</b>

**Dự kiến mang tải MBA sau đầu tư**

TT	Tên trạm	$S_{dm}$ (kVA)	$I_{dm}$ (A)	$I_{max(A)}$	Dự kiến mang tải (%)	Ghi chú
1	Tiên Long ( XDM )	320	462	230	50	
2	Đạo Trù 2	400	578	290	50	
3	Tân Lập 13 ( XDM )	320	462	179	39	
4	Tân Lập 4	320	462	168	36	
5	Thanh Vân 23 ( XDM )	400	578	340	58	
6	Thanh Vân 2	400	578	395	68	
7	Hoa Vinh	400	571	297	52	
8	Hoa Vinh 3 ( XDM )	320	457	286	63	
9	Quang Sơn 7	320	457	242	53	
10	Quang Sơn 14 ( XDM )	320	457	242	53	

**2.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án.**

Trên cơ sở hiện trạng lưới điện, các dự án đầu tư xây dựng đang triển khai trên địa bàn huyện xã Tam Sơn, Lập Thạch, Hợp Lý, Tam Dương Bắc, Hội Thịnh, Tam Dương, Đạo Trù để nâng cao năng lực vận hành lưới điện hạ áp, giảm tổn thất điện năng, đảm bảo cung cấp điện với chất lượng ngày càng cao sau khi rà soát thứ tự ưu tiên đơn vị đề xuất xây dựng mới các TBA phân phối và nâng cấp cải tạo đường dây hạ thế khu vực xã Tam Sơn, Lập Thạch, Hợp Lý, Tam Dương Bắc, Hội Thịnh, Tam Dương, Đạo Trù cụ thể như sau:

- Dự báo khả năng mang tải các TBA trong 5 năm tiếp:

**Dự báo khả năng mang tải các TBA trong 5 năm tiếp:**

STT	Tên trạm	$S_{dm}$ (kVA)	Tình trạng mang tải (%)					
			2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	TBA Đạo Trù 2	400	50	56	63	70	79	88
2	TBA Tiên Long XDM	320		56	63	70	79	88
3	Tân Lập 4	400	68	73	79	86	93	100

STT	Tên trạm	S <sub>dm</sub> (kVA)	Tình trạng mang tải (%)					
			2025	2026	2027	2028	2029	2030
4	TBA Tân Lập 13 XDM	320		46	50	54	59	63
5	Thanh Vân 2	400	127	65	72	79	87	95
6	TBA Thanh Vân 23 XDM	320		59	65	71	79	86
7	Hoa Vinh	400	52	57	63	69	75	83
8	Hoa Vinh 3 XDM	320		59	65	71	78	86
9	Quang Sơn 7	320	51	56	61	67	74	81
10	Quang Sơn 14 XDM	320		57	63	69	75	83

#### 2.4. Sự cần thiết đầu tư.

- Các chỉ tiêu cung cấp điện trước và sau khi đầu tư:

TT	Tên trạm	Năm 2025				
		Tồn thất (%)	Điện nhận (kWh)	Điện thương phẩm năm (kWh)	Điện năng tổn thất (kWh)	Điện tiêu thụ tháng lớn nhất kWh/tháng
<b>1. TBA Tiên Long CQT, giảm TTĐN cho TBA Đạo Trù 2</b>						
1	Đạo Trù 2	6,26	813.012	762.156	50.856	74.526
<b>2. Xây dựng TBA Tân Lập 13 san tải cho Tân Lập 4</b>						
1	TBA Tân Lập 4	6,45	661.886	620.515	42.677	73.365
<b>3. Xây dựng TBA Thanh Vân 23 san tải cho Thanh Vân 2</b>						
1	TBA Thanh Vân 2	6,13	1.619.518	1.520.242	99.276	161.002
<b>4. Xây dựng TBA Hoa Vinh 3 san tải cho TBA Hoa Vinh</b>						
1	Hoa Vinh	6,12	554.444	520.516	33.928	43.376
<b>5. Xây dựng TBA Quang Sơn 14 san tải cho TBA Quang Sơn 7</b>						
1	Quang Sơn 7	7,02	517.489	481.185	36.304	40.099

TT	Tên trạm	Dự kiến năm 2026				
		Tồn thất (%)	Điện nhận (kWh)	Điện thương phẩm năm (kWh)	Điện năng tổn thất (kWh)	Điện tiêu thụ tháng lớn nhất kWh/tháng
<b>1. TBA Tiên Long CQT, giảm TTĐN cho TBA Đạo Trù 2</b>						

1	TBA Tiên Long	3,06	466.404	452.122	14.282	38.867
2	Đạo Trù 2	3,08	472.671	458.122	14.549	39.389
<b>2. Xây dựng TBA Tân Lập 13 san tải cho Tân Lập 4</b>						
1	TBA Tân Lập 13	3,40	280.474	270.938	9.536	23.373
2	TBA Tân Lập 4	2,80	467.457	454.348	13.109	38.955
<b>3. Xây dựng TBA Thanh Vân 23 san tải cho Thanh Vân 2</b>						
1	Thanh Vân 23	2,10	798.191	781.429	16.762	72.563
2	Thanh Vân 2	3,92	1.064.255	1.022.556	41.699	96.75
<b>4. Xây dựng TBA Hoa Vinh 3 san tải cho TBA Hoa Vinh</b>						
1	Hoa Vinh 3	2,10	281.935	276.014	5.921	23.001
2	Hoa Vinh	3,84	344.587	331.358	13.229	27.28
<b>5. Xây dựng TBA Quang Sơn 14 san tải cho TBA Quang Sơn 7</b>						
1	Quang Sơn 14	2,30	263.143	257.091	6.052	21.424
2	Quang Sơn 7	4,38	321.619	307.538	14.081	25.462

\* Nhận xét:

- Giảm tổn thất điện năng cho các TBA đang có điện năng tổn thất >2000kWh và tỷ lệ tổn thất điện năng  $\geq 6\%$ .
- Nâng cao năng lực vận hành lưới điện hạ áp, đảm bảo cung cấp điện với chất lượng ngày càng cao.
- Giảm tổn thất điện năng lưới điện hạ áp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện (SAIDI, SAIFI...) cho phụ tải khu vực với tốc độ phát triển nhanh và còn tiếp tục tăng nhanh trong thời gian tới.
- Góp phần phát triển kinh tế và đời sống tinh thần của nhân dân trên địa bàn khu vực nói riêng và tỉnh Phú Thọ nói chung; Góp phần thực hiện tốt chương trình phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Phú Thọ.

#### **2.5. Các phương án kết lưới.**

Căn cứ vào địa hình và lưới điện hiện trạng khu vực thực hiện công trình, lựa chọn phương án kết lưới khu vực thực hiện công trình cụ thể như sau:

**\* Phần đường dây trung áp xây dựng mới:**

**\* Đường dây 22kV cấp điện cho TBA Tiên Long**

- Điểm đầu: Cột 209 lộ 471E25.11

- Điểm cuối: TBA 320kVA- 22/0,4kV xây dựng mới.

- Chiều dài đường dây: 250m.

- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-95/16 (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, đấu nối các TBA trong tương lai và đảm bảo phù hợp với định hướng phát triển

lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024).

- Mô tả hướng tuyến: Đi dưới ruộng khu vực thôn Tiên Long, cạnh đường bê tông xã Đạo Trù, tỉnh Phú Thọ.

**\* Đường dây 22kV cấp điện cho TBA Tân Lập 13.**

- Điểm đầu: Cột 48 lộ 475E25.3

- Điểm cuối: TBA 320kVA- 22/0,4kV Tân Lập 13 (XDM).

- Chiều dài đường dây: 200m

- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-95/16 (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, đấu nối các TBA trong tương lai và đảm bảo phù hợp với định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024).

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến cáp ngầm đi dọc vỉa hè đường liên thôn xã Tam Sơn, tỉnh Phú Thọ.

**\* Đường dây 22kV cấp điện cho TBA Thanh Vân 2.**

- Điểm đầu: Cột 11 Nhánh rẽ Thanh Vân 6 lộ 474E25.16

- Điểm cuối: TBA 400kVA- 22/0,4kV Thanh Vân 23 (XDM).

- Mô tả hướng tuyến: trạm trên cột hiện có

**\* Đường dây trung thế 35kV cấp điện cho TBA Hoa Vinh 3**

- Điểm đầu: Cột 20 NR Á Mỹ lộ 372E25.3

- Điểm cuối: TBA 320kVA- 35/0,4kV xây dựng mới.

- Chiều dài đường dây: 15m

- Dây dẫn: Sử dụng dây AC95/16 (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, đấu nối các TBA trong tương lai và đảm bảo phù hợp với định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024).

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây không 35kV đi dọc đường liên xã Lập Thạch

**\* Đường dây trung thế 35kV cấp điện cho TBA Quang Sơn 14**

- Điểm đầu: Cột 1 NR Mỏ đá Quang Sơn lộ 371E25.3

- Điểm cuối: TBA 320kVA- 35/0,4kV xây dựng mới.

- Chiều dài đường dây: 0,79km

- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV 3x95sqmm (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, đấu nối các TBA trong tương lai và đảm bảo phù hợp với định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024).

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây không 35kV đi dọc đường liên xã Hợp Lý.

**\* Phân trạm biến áp:**

**\* TBA Tiên Long:**

- MBA: Sử dụng MBA 320kVA – 22/0,4 kV.

- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực Đội QLĐL khu vực Tam Đảo

- Vùng phụ tải: Vùng 3

- Địa điểm xây dựng trạm: xã Đạo Trù, tỉnh Phú Thọ

**\* TBA Tân Lập 13:**

- MBA: Sử dụng MBA 320kVA – 22/0,4 kV.

- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực **Đội QLĐL** khu vực **Sông Lô**

- Vùng phụ tải: **Vùng 3**

- Địa điểm xây dựng trạm: xã **Tam Sơn**, tỉnh **Phú Thọ**

\* **TBA Thanh Vân 23:**

- MBA: Sử dụng MBA 400VA – 22/0,4 kV.

- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo trên cột hiện có phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực **Đội QLĐLKV Tam Dương**

- Vùng phụ tải: **Vùng 3**

- Địa điểm xây dựng trạm: xã **Tam Dương**, tỉnh **Phú Thọ**

\* **TBA Hoa Vinh 3:**

- MBA: Sử dụng MBA 320kVA – 35/0,4 kV.

- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực xã **Lập Thạch**.

- Vùng phụ tải: **Vùng 3**.

- Địa điểm xây dựng trạm: Xã **Lập Thạch**, tỉnh **Phú Thọ**.

\* **TBA Quang Sơn 14:**

- MBA: Sử dụng MBA 320kVA – 35/0,4 kV.

- Kiểu trạm biến áp: Trạm treo phù hợp với định hướng quy hoạch khu vực xã **Hợp Lý**.

- Vùng phụ tải: **Vùng 3**.

- Địa điểm xây dựng trạm: Xã **Hợp Lý**, tỉnh **Phú Thọ**.

\* **Phần đường dây hạ áp:**

\* **Đường dây 0,4kV sau TBA Tiên Long:**

+ **Lộ 1:**

- Điểm đầu: Tủ 400V TBA 320kVA – 22/0.4kV Tiên Long xây dựng mới.

- Điểm cuối: Cột 1.12 TBA Tiên Long XDM (cột 2.10/1.18 Đạo Trù 2) và cột 1.14 trồng mới.

- Chiều dài đường dây: 575m.

- Xây dựng mới xuất tuyến từ tủ 400V đến cột 1.12 số cột mới, (trung ứng cột 2.10/1.18 – Đạo Trù 2) và cột 1.14 trồng mới, chiều dài 575m. Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm<sup>2</sup> (phù hợp với định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC); đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải;

- Mô tả hướng tuyến: Chạy dọc theo đường bê tông liên thôn hiện có.

- **Lộ 2:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Tiên Long xây dựng mới.

- Điểm cuối: Cột 2.11 số cột mới; cột 3.3/1.5 mới; cột 2.8/1.5 mới.

+ Chiều dài đường dây: 740 m.

- Xây dựng mới xuất tuyến từ tủ 400V đến cột 2.11 số cột mới; cột 3.3/1.5 mới; cột 2.8/1.5 mới, tổng chiều dài 740m. Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 95, 120mm<sup>2</sup> (phù hợp với định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC); đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải;

- Mô tả hướng tuyến: Chạy dọc theo đường bê tông liên thôn hiện có.

**- Lộ 3:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Tiên Long xây dựng mới.

- Điểm cuối: Cột 3.20; 3.10/1.2; 3.16/1.3 số cột mới

+ Chiều dài đường dây: 642 m.

- Xây dựng mới xuất tuyến từ tủ 400V đến cột 3.20; 3.10/1.2; 3.16/1.3 số cột mới, tổng chiều dài 642m. Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 70, 120mm<sup>2</sup> (phù hợp với định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC); đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đầu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải;

- Mô tả hướng tuyến: Chạy dọc theo đường bê tông liên thôn hiện có.

**- Lộ 4:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Tiên Long xây dựng mới.

- Điểm cuối: Cột 4.5 số cột mới

+ Tổng chiều dài đường dây: 126 m.

- Xây dựng mới xuất tuyến từ tủ 400V đến cột 4.5 số cột mới chiều dài 126m. Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 120mm<sup>2</sup> (phù hợp với định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC); đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đầu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải;

- Mô tả hướng tuyến: Chạy dọc theo đường bê tông liên thôn hiện có.

**- Bổ sung đường dây sau cột 2.13/1.2 sau TBA Đạo Trù 2 do dân kéo điện xa:**

- Điểm đầu: Cột 2.13/1.2; 2.13/1.2/1.5; 2.13/1.2/1.7 số cột mới.

- Điểm cuối: Cột 2.13/1.2/1.13; 2.13/1.2/1.5/1.1; 2.13/1.2/1.7/1.3 số cột mới

+ Tổng chiều dài đường dây: 555 m.

- Xây dựng mới tuyến từ Cột 2.13/1.2; 2.13/1.2/1.5; 2.13/1.2/1.7 số cột mới đến cột 2.13/1.2/1.13; 2.13/1.2/1.5/1.1; 2.13/1.2/1.7/1.3 số cột mới, tổng chiều dài 555m. Sử dụng cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE tiết diện 70, 95mm<sup>2</sup> (phù hợp với định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC); đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đầu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải;

- Mô tả hướng tuyến: Chạy dọc theo đường bê tông liên thôn hiện có.

**\* Đường dây 0,4kV sau TBA Tân Lập 13 xây dựng mới:**

**+ Lộ 1:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Tân Lập 13 (XDM).

- Điểm cuối: Cột (1.2).17 số cột mới (San tải cho lộ 2 và lộ 3 TBA Tân Lập 4 từ cột 2.27 đến cột (2.3).15 TBA Tân Lập 4 )

- Chiều dài đường dây: 529m xây dựng mới;

- Dây dẫn:

+ Xây dựng mới: Từ TBA đến cột (2.3).17 số cột mới sử dụng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 529m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đầu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT

ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tài đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.

+ **Lộ 2:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Tân Lập 13 (XDM).

- Điểm cuối: Cột (1.2).17 số cột mới (San tải cho lộ 2 TBA Tân Lập 4 từ cột 2.27 đến cột (2.3).15 TBA Tân Lập 4 )

- Chiều dài đường dây: 529m xây dựng mới;

- Dây dẫn:

+ Xây dựng mới: Từ TBA đến cột (1.2).17 số cột mới sử dụng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 529m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tài đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.

+ **Lộ 3:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Tân Lập 13(XDM).

- Điểm cuối: Cột số (3.4).21 số cột mới (San tải cho lộ 2 TBA Tân Lập 4 từ cột 2.27 đến cột 2.34)

- Chiều dài đường dây: 713m xây dựng mới;

- Dây dẫn:

+ Xây dựng mới: Từ TBA đến cột số (3.4).21 số cột mới sử dụng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 713m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tài đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.

+ **Lộ 4:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Tân Lập 13(XDM).

- Điểm cuối: Cột số 4.25 số cột mới (San tải cho lộ 2 TBA Tân Lập 4 từ cột 2.27 đến cột 2.34)

- Chiều dài đường dây: 825m xây dựng mới;

- Dây dẫn:

+ Xây dựng mới: Từ TBA đến cột số 4.25 số cột mới sử dụng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 825m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tài đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.

+ **Lộ 5:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - Tân Lập 13 (XDM).

- Điểm cuối: Cột 5.9 mới (Cột 2.4/1.1- Như Thụy 3).
- Chiều dài đường dây: 326m xây dựng mới;
- Dây dẫn:
  - + Xây dựng mới: Từ TBA đến cột Cột 5.9 mới (Cột 2.4/1.1- Như Thụy 3) sử dụng cáp vắn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 326m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);
  - Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.
- \*) Đường dây 0,4kV sau TBA Thanh Vân 23 xây dựng mới:**
  - + Lộ 1:**
    - Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Thanh Vân 23 (XDM).
    - Điểm cuối: Cột 1.10 số cột mới (San tải cho lộ 1 TBA Thanh Vân 2 từ cột 1.17 đến cột 1.24)
    - Chiều dài đường dây: 291m xây dựng mới;
    - Dây dẫn:
      - + Xây dựng mới: Từ TBA đến cột 1.10 số cột mới sau TBA Thanh Vân 23 sử dụng cáp vắn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 291m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);
      - Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.
    - + Lộ 2:**
      - Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Thanh Vân 23 (XDM).
      - Điểm cuối: Cột (1.2.3).2 số cột mới.
      - Chiều dài đường dây: 25m xây dựng mới;
      - Dây dẫn:
        - + Xây dựng mới: Từ TBA đến cột (1.2.3).2 số cột mới sau TBA Thanh Vân 23 sử dụng cáp vắn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 25m đấu nối với đường dây hiện có sau TBA Thanh Vân 2; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);
        - Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.
      - + Lộ 3:**
        - Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Thanh Vân 23(XDM).
        - Điểm cuối: Cột (2.3).17 số cột mới - Cột 1.3.4.5 TBA Thanh Vân 2 (San tải cho lộ 1 TBA Thanh Vân 2)
        - Chiều dài đường dây: 536m;
        - Dây dẫn:

+ Xây dựng mới: Từ TBA đến cột (2.3).17 số cột mới - Cột 1.3.4.5 TBA Thanh Vân 2 sử dụng cáp vện xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 536m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.

**\*) Đường dây 0,4kV sau TBA Đạo Tú 14**

**Nhánh 3.8**

- Điểm đầu: Cột 3.8 TBA Đạo Tú 14.

- Điểm cuối: Cột 3.8/1.2 TBA Đạo Tú 14.

- Chiều dài đường dây: 63m.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE4x70 chiều dài 72m (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC).

- Mô tả hướng tuyến: Đi dọc theo đường bê tông hiện trạng và trên tuyến đường dây hiện có.

**\*) Đường dây 0,4kV sau TBA Đạo Tú 6**

**Nhánh 1.12**

- Điểm đầu: Cột 1.12 TBA Đạo Tú 6.

- Điểm cuối: Cột 1.12/1.3 TBA Đạo Tú 6

- Chiều dài đường dây: 99m.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE4x70 chiều dài 99m (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC).

- Mô tả hướng tuyến: Đi dọc theo đường bê tông hiện trạng và trên tuyến đường dây hiện có.

**\*) Đường dây 0,4kV sau TBA Đạo Tú 10**

**Nhánh 1.12**

- Điểm đầu: Cột 1.12/1.2 TBA Đạo Tú 10

- Điểm cuối: Cột 1.12/1.4 TBA Đạo Tú 10

- Chiều dài đường dây: 66m.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE4x70 chiều dài 66m (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC).

- Mô tả hướng tuyến: Đi dọc theo đường bê tông hiện trạng và trên tuyến đường dây hiện có.

**\*) Đường dây 0,4kV sau TBA Quang Sơn 14 xây dựng mới:**

**+ Lộ 1:**

- Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Quang Sơn 14 (XDM).

- Điểm cuối: Cột 1.22 số cột mới Quang Sơn 14 (XDM) san tải lộ 1 Quang Sơn 7.
- Chiều dài đường dây: 780m xây dựng mới;
- Dây dẫn:
  - + Xây dựng mới: Từ TBA đến cột 1.22 số cột mới sau TBA Quang Sơn 14 XDM sử dụng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 780m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);
  - Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.
- + **Lộ 2:**
  - Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Quang Sơn 14 (XDM).
  - Điểm cuối: Cột (1.2).10; cột 2.9/1.2 số cột mới TBA Quang Sơn 14 (XDM) san tải lộ 1 Quang Sơn 7.
  - Tổng chiều dài đường dây: 424m xây dựng mới;
  - Dây dẫn:
    - + Xây dựng mới: Từ TBA đến cột (1.2).10; cột 2.9/1.2 số cột mới sau TBA Quang Sơn 14 XDM sử dụng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70, 120mm<sup>2</sup> chiều dài 424m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);
    - Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.
- + **Lộ 3:**
  - Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Quang Sơn 14 (XDM).
  - Điểm cuối: Cột (3.4).11 số cột mới TBA Quang Sơn 14 (XDM).
  - Chiều dài đường dây: 382m xây dựng mới;
  - Dây dẫn:
    - + Xây dựng mới: Từ TBA đến cột (3.4).11 sau TBA Quang Sơn 14 XDM sử dụng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 382m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn 2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tải đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);
    - Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.
- + **Lộ 4:**
  - Điểm đầu: Tủ PP400V - TBA Quang Sơn 14 (XDM).
  - Điểm cuối: Cột 4.13 TBA Quang Sơn 14 (XDM).
  - Chiều dài đường dây: 430m xây dựng mới;
  - Dây dẫn:
    - + Xây dựng mới: Từ TBA đến cột 4.13 sau TBA Quang Sơn 14 XDM sử dụng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120mm<sup>2</sup> chiều dài 430m; đồng thời tận dụng dây dẫn hiện trạng đường trục và các nhánh rẽ đảm bảo vận hành đấu nối vào đường dây xây dựng mới để san tải (tiết diện dây dự tính cho phát triển phụ tải, định hướng phát triển lưới điện trung hạ áp giai đoạn

2021-2025 và định hướng thiết kế lưới điện trung hạ áp của EVNNPC tại văn bản số 1940/EVNNPC-ĐT ngày 02/5/2024, bán kính cấp điện sau đầu tư san tài đảm bảo theo định hướng thiết kế lưới điện THA của EVNNPC);

- Mô tả hướng tuyến: Tuyến đường dây đi dọc đường giao thông nông thôn.

## **CHƯƠNG 3: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN ĐƯỜNG DÂY TRUNG ÁP**

### **3.1. Điều kiện tự nhiên, điều kiện khí hậu tính toán.**

#### **3.1.1. Đặc điểm địa hình.**

+ Địa hình - địa mạo khu vực xây dựng công trình tương đối đơn giản, bằng phẳng, gần các tuyến đường giao thông, địa hình khu vực thuộc địa hình cấp III.

#### **3.1.2. Đặc điểm khí hậu/ thủy Văn**

+ **Điều kiện khí hậu tự nhiên:** Khí hậu của khu vực chịu ảnh hưởng của khí hậu nhiệt đới gió mùa, Nhiệt độ trung bình trong năm khoảng 18<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>C.

Theo Tiêu chuẩn QCVN 02:2022: Quy Chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng ban hành kèm theo thông tư số: 02/2022/TT-BXD ngày 26/09/2022, phân vùng khu vực tuyến đường dây đi qua thuộc khu vực gió cấp II và áp lực gió ở độ cao cơ sở 10m là 95daN/m<sup>2</sup>.

#### **+ Đặc điểm địa chất công trình:**

Theo kết quả khảo sát thực địa, kết quả thí nghiệm mẫu trong phòng, địa tầng dọc tuyến có thể được phân chia theo thứ tự từ trên xuống gồm các lớp sau:

+ Lớp T: Đất phủ: Lớp thổ nhưỡng, á sét màu xám nâu, nâu nhạt, trạng thái dẻo mềm, xốp lẫn rễ cây và mùn thực vật.

+ Lớp Đ: Đất đắp: Gồm bê tông, gạch block, gạch vỡ, á sét màu nâu vàng đến nâu đỏ lẫn dăm cục trạng thái nửa cứng đến cứng.

+ Lớp 1: Thành tạo Auluvi - proluvi (apQ): Sét đến á sét màu nâu đỏ, xám vàng, trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng.

+ Lớp 2: Thành tạo Auluvi - proluvi (apQ): Á sét màu xám vàng đến xám nâu trạng thái dẻo mềm.

+ Lớp 3: Thành tạo sừn tích, tàn tích (edQ): Á sét màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng lẫn dăm sạn, cục phong hóa mềm yếu.

#### **+ Đặc điểm địa chất thủy văn**

+ Nước mặt: Nước mặt thay đổi theo mùa. Khu vực tuyến có mạng lưới mương, kênh dẫn. Nước mặt trên thửa ruộng nương lúa, nước tưới tiêu khá thường xuyên. Nước mặt đoạn tuyến qua thung lũng trồng lúa, ... nước tưới tiêu, mùa khô không ngập nước mặt.

+ Nước ngập úng: Toàn tuyến không có đoạn tuyến ngập nước mặt sâu, nước ngập úng. Một vài điểm dọc tuyến mức ngập không đáng kể, nước rút nhanh thời gian ngắn.

+ Nước ngầm: Nước ngầm toàn tuyến đường dây chủ yếu là nước lỗ rỗng, nước khe nứt có quan hệ trực tiếp với nước mặt, chiều sâu gặp nước ngầm thay đổi rất mạnh tùy từng vị trí, thường từ 1,0m khu vực trũng thấp (ruộng) đến trên 10,0m. Công trình ít chịu ảnh hưởng của nước mặt, nước ngầm. tại trong các lớp có thành phần chủ yếu là cát, sạn sỏi hoặc trong các đới đá dập vỡ.

+ Mẫu nước phân tích được không ăn mòn bê tông theo tiêu chuẩn TCVN12041:2017.

- Căn cứ các bộ tiếp địa đã được thi công trên khu vực và căn cứ theo số liệu đo điện trở suất thực tế:

+ Hồ khoan tại vị trí TBA Tân Lập 13 XDM : Điện trở suất của đất 1481Ωm.

#### **3.1.3. Điều kiện khí hậu tính toán.**

- Độ cao trọng tâm quy đổi của dây dẫn ( $h_{qd}$ ) xác định theo công thức:

$$h_{qd} = h_{tb} - \frac{2}{3} \cdot f$$

$h_{tb}$ : Độ cao trung bình mắc dây dẫn vào cách điện, (m)

$f$ : Độ võng dây dẫn, quy ước lấy giá trị lớn nhất (khi nhiệt độ cao nhất), (m).

- Áp lực gió tiêu chuẩn tác động vào dây dẫn tính bằng daN, được xác định theo công thức:

$$p = a \cdot C_x \cdot k_1 \cdot q \cdot F \cdot \sin^2 \varphi$$

$a$ : Hệ số tính đến sự không bằng nhau của áp lực gió trong khoảng cột, lấy bằng 0,7 (khi áp lực gió bằng 76daN/m<sup>2</sup> và lớn hơn).

$C_x$ : Hệ số khí động học, lấy bằng 1,2 (khi đường kính dây dẫn nhỏ hơn 20mm).

$k_1$ : Hệ số quy tính đến chiều dài khoảng vượt vào tải trọng gió, bằng 1,1 khi 100m.

$q$ : Áp lực gió tiêu chuẩn theo vùng đã quy định trong TCVN 2737:2023.

$F$ : Tiết diện cản gió của dây dẫn hoặc dây chống sét, m<sup>2</sup>.

$\varphi$ : Góc hợp thành giữa hướng gió thổi và trục của tuyến đường dây.

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

STT	Chế độ tính toán	Nhiệt độ (°C)	Áp lực gió (daN/mm <sup>2</sup> )
<b>1</b>	<b>Chế độ bình thường:</b>		
-	Nhiệt độ không khí cao nhất $T_{max}$	45	$q=0$
-	Nhiệt độ không khí thấp nhất $T_{min}$	5	$q=0$
-	Nhiệt độ không khí trung bình năm $T_{tb}$	25	$q=0$
-	Áp lực gió lớn nhất $q_{max}$	25	
<b>2</b>	<b>Chế độ sự cố:</b>		
-	Nhiệt độ không khí thấp nhất $T_{min}$	5	$q=0$
-	Nhiệt độ không khí trung bình năm $T_{tb}$	25	$q=0$
-	Áp lực gió lớn nhất $q_{max}$	25	95
<b>3</b>	<b>Chế độ tính toán kiểm tra khoảng cách từ phần mang điện đến kết cấu cột ĐDK:</b>		
-	Ở điện áp làm việc	25	95
-	Khi quá điện áp khí quyển và nội bộ	20	95

### 3.1.4. Tuyến đường dây trung áp.

\* Đường dây trên không 35kV cấp điện cho TBA Tiên Long

- Điểm đầu: Cột số 209 NG II-LT12-Lộ 471 E25.11

- Điểm cuối: TBA 320kVA- 22/0,4kV Tiên Long (XDM).

- Kiểu: Đường dây trên không.

- Cấp điện áp: 35kV.

- Số mạch: 01 mạch.

- Chiều dài: 0,219km.

- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-95/16.
- Cách điện: Dùng loại cách điện sứ đứng gồm 35kV kiểu Line post/Pin post và chuỗi néo thủy tinh 35kV.
- Xà: Được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng.
- Cột: Sử dụng cột bê tông cốt thép loại không dự ứng lực có ký hiệu NPC.I-14-190-13; NPC.I-14-190-11.
- Móng cột: Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-14; MTK-14
- Tiếp địa: Loại cọc tia hỗn hợp (mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ). Ký hiệu RC-4.
- \* **Đường dây trên không 22kV cấp điện cho TBA Tân Lập 13.**
- Điểm đầu: Cột số 47 NTĐ-LT16 ĐZ 22kV Lộ 472E25.3.
- Điểm cuối: TBA 320kVA- 22/0,4kV Tân Lập 13 (XDM).
- Kiểu: Đường dây trên không.
- Cấp điện áp: 22kV.
- Số mạch: 01 mạch.
- Chiều dài: 0,216km.
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-95/16.
- Cách điện: Dùng loại cách điện sứ đứng gồm 22kV kiểu Line post/Pin post và chuỗi néo thủy tinh 22kV.
- Xà: Được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng.
- Cột: Sử dụng cột bê tông cốt thép loại không dự ứng lực có ký hiệu NPC.I-14-190-13; NPC.I-14-190-11.
- Móng cột: Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-14; MTK-14
- Tiếp địa: Loại cọc tia hỗn hợp (mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ). Ký hiệu RC-4.
- \* **Đường dây trên không 22kV cấp điện cho TBA Thanh Vân 23.**
- Điểm đầu: Cột Giữa khoảng cột số 11 và 12 NR Thanh vân 6 NG-2LT12-Lộ 474 E25.16.
- Điểm cuối: TBA 400kVA- 22/0,4kV Thanh Vân 23 (XDM).
- Kiểu: Đường dây trên không.
- Cấp điện áp: 22kV.
- Số mạch: 01 mạch.
- Chiều dài: 0.
- \* **Đường dây trên không 35kV cấp điện cho TBA Hoa Vinh 3**
- Điểm đầu: Cột số 21 NG-LT14-NR KCN ĐZ 35kV Lộ 372 E25.3.
- Điểm cuối: TBA 320kVA- 35/0,4kV Hoa Vinh 3 (XDM).
- Kiểu: Đường dây trên không.
- Cấp điện áp: 35kV.
- Số mạch: 01 mạch.
- Chiều dài: 0,026km.
- Dây dẫn: Sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR-95/16.
- Cách điện: Dùng loại cách điện sứ đứng gồm 22kV kiểu Line post/Pin post và chuỗi néo thủy tinh 22kV.
- Xà: Được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng.
- \* **Đường dây cáp ngầm 35kV cấp điện cho TBA Quang Sơn 14**

- Điểm đầu: Cột số 01 NG-LT12 NR Mỏ Đá Quang Sơn ĐZ 35kV Lộ 371 E 25.3
- Điểm cuối: TBA 320kVA- 35/0,4kV Quang Sơn 14 xây dựng mới.
- Kiểu: Đường dây cáp ngầm.
- Cấp điện áp: 35kV.
- Số mạch: 01 mạch.
- Chiều dài: 0,782km.
- Dây dẫn: Sử dụng cáp ngầm AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV 3x95mm<sup>2</sup>.
- Cách điện: Dùng loại cách điện sứ đứng gồm 22kV kiểu Line post/Pin post và chuỗi néo thủy tinh 22kV.
  - Xà: Được chế tạo bằng thép hình và được bảo vệ bằng mạ kẽm nhúng nóng.
  - Tiếp địa: Loại cọc tia hỗn hợp (mạ kẽm nhúng nóng toàn bộ). Ký hiệu RC-4.
  - Thiết bị: Sử dụng cầu dao cách ly 35kV để đóng cắt và sử dụng Chống sét van ZnO-35kV tại đầu cáp ngầm để bảo vệ cáp, sử dụng kẹp cáp nhôm 9CC-95 để đấu nối với lưới điện hiện trạng.
    - Cáp ngầm được luồn trong ống nhựa chịu lực HDPE 125/160 chôn trực tiếp trong đất, đi trong hào cáp, cáp lên cột được cố định bằng giá đỡ và luồn trong ống nhựa chịu lực HDPE.
    - Bảo vệ cáp ngầm bằng chống sét van loại 35kV.
    - Đầu cáp: Sử dụng loại Silicon 3 pha ngoài trời 3x95.

### **3.2. Các giải pháp kỹ thuật phân điện.**

#### **3.2.1. Lựa chọn cấp điện áp.**

Để phù hợp với hiện trạng lưới điện trung áp của các lộ đường dây có xét đến quy hoạch phát triển lưới điện trên địa bàn khu vực thực hiện công trình. Cấp điện áp của các đoạn tuyến ĐDK xây dựng mới được lựa chọn:

Các TBA XDM trên địa bàn xã Tam Sơn lựa chọn Cấp điện áp 22kV: TBA Tân Lập 13.

Các TBA XDM trên địa bàn xã Lập Thạch lựa chọn Cấp điện áp 35kV: TBA Hoa Vinh 3.

Các TBA XDM trên địa bàn xã Hợp Lý lựa chọn Cấp điện áp 35kV: TBA Quang Sơn 14.

Các TBA XDM trên địa bàn xã Đạo Trù lựa chọn cấp điện áp 22kV: TBA Tiên Long.

Các TBA XDM trên địa bàn xã Hội Thịnh lựa chọn cấp điện áp 22kV: TBA Thanh Vân 23.

#### **3.2.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện.**

Căn cứ vào địa hình thực tế của khu vực thực hiện công trình. Đoạn tuyến đường dây đi qua khu vực địa hình đồi núi bằng phẳng, dọc theo hành lang các đường giao thông, qua các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn theo quy định được lựa chọn là đường dây trên không 3 pha 4 dây, treo trên cột bê tông ly tâm, bố trí dây dẫn trên xà theo kiểu 3 pha bằng; 3 pha lệch.

#### **3.2.3. Lựa chọn dây dẫn.**

- Căn cứ vào điều kiện thực tế và căn cứ theo Quy định kỹ thuật điện nông thôn QĐKT.ĐNT-2006; Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006. Dây dẫn đường dây trung áp của công trình được lựa chọn phải thoả mãn các điều kiện sau:

+ **Điều kiện Độ bền cơ học:** Đường dây trung áp phải dùng dây dẫn có nhiều sợi, với mặt cắt không được nhỏ hơn 35mm<sup>2</sup>.

**+ Điều kiện Mật độ dòng điện kinh tế:**

Theo điều kiện về mật độ dòng điện kinh tế, có tính đến khả năng hỗ trợ, san tải khi cần thiết. Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng:

Vật liệu dẫn điện	Mật độ dòng điện kinh tế $J_{kt}$ (A/mm <sup>2</sup> )		
	Số giờ sử dụng phụ tải cực đại trong năm (h)		
	Từ 1000 đến 3000	Từ trên 3000 đến 5000	Trên 5000
Thanh và dây trần:			
- Đồng	2,5	2,1	1,8
- Nhôm (nhôm lõi thép)	1,3	1,1	1,0
Dây bọc cách điện:			
- Đồng	3,5	3,1	2,7
- Nhôm (nhôm lõi thép)	1,9	1,7	1,6

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{S_{ttmax}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot J_{kt}} = \frac{I_{ttmax}}{J_{kt}}$$

**+ Điều kiện Tổn thất điện áp:** Tổn thất điện áp trên đường dây  $\Sigma \Delta U \leq 5\%$

Công thức tính tổn thất điện áp:

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

Ngoài ra còn thoả mãn các điều kiện khác như: Độ phát nóng cho phép; Môi trường làm việc ...

- Căn cứ theo kết quả tính toán và Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035, để đảm bảo tính kỹ thuật và dự phòng phát triển trong tương lai, lựa chọn tiết diện và chủng loại dây dẫn như sau:

+ Với các đoạn tuyến 35kV xây dựng mới sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR 95/16; dây cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35kV 3x95;

+ Với các đoạn tuyến 22kV xây dựng mới sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR 95/16;  
 (Chi tiết xem trong bảng phụ lục tính toán)

**3.2.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện.**

Để đảm bảo công trình vận hành an toàn, đảm bảo yêu cầu về kinh tế - kỹ thuật cách điện sử dụng như sau:

+ Đỡ dây dẫn, đỡ lèo, đỡ ghé sử dụng cách điện là sứ đứng loại gốm.

+ Néo dây dẫn sử dụng cách điện là chuỗi néo loại thủy tinh. Các vị trí vượt đường giao thông, khoảng vượt sông sử dụng chuỗi néo kép loại thủy tinh.

**\* Tính toán lựa chọn cách điện sứ đứng:**

- Lựa chọn cách điện theo điều kiện:

+ Điện áp đường dây 22kV; 35kV

+ Vùng đường dây đi qua được xác định là vùng môi trường ô nhiễm nhẹ, cách điện có chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu  $\geq 25$  mm/kV là đảm bảo.

+ Đường dây trên không đoạn tuyến sử dụng dây nhôm lõi thép có tiết diện đến 70mm<sup>2</sup>, lựa chọn cách điện đỡ cho đường dây là sứ đứng gốm có tải trọng phá hủy  $\geq 12,5$  kN là đảm bảo

- Phụ kiện:

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

+ Toàn bộ ty sứ, đai ốc, vòng đệm phải được mạ kẽm nhúng nóng để chống rỉ, bề dày lớp mạ không được nhỏ hơn 80µm.

+ Ty sứ được thiết kế có đế thép chống rơi ty 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...) phải đảm bảo  $\geq 120\text{mm}$ . 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.

- Để cố định dây trần nhôm lõi thép và tránh cọ sát trên cổ sứ sử dụng Dây ACSR-95/16.

- Để cố định dây nhôm bọc cách điện trên sứ đứng sử dụng dây buộc cổ sứ định hình.

- buộc cổ sứ và Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông.

\* **Tính toán lựa chọn cách điện néo:**

- Lựa chọn cách điện theo điều kiện:

+ Điện áp đường dây 35kV;

+ Vùng đường dây đi qua được xác định là vùng môi trường ô nhiễm nhẹ, cách điện có chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu  $\geq 25 \text{ mm/kV}$  là đảm bảo; Cách điện lựa chọn có chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu  $\geq 295\text{mm}$  là đảm bảo.

- Chế độ nhiệt độ trung bình:

$$P_{cn} \geq 5 \cdot \sqrt{(T_{TB})^2 + \left( n \cdot p_1 \cdot \frac{l_{td}}{2} + G_s \right)^2}$$

- Chế độ tải trọng ngoài lớn nhất:

$$P_{cn} \geq 2,7 \cdot \sqrt{(T_{max})^2 + \left( n \cdot p_1 \cdot \frac{l_{td}}{2} + G_s \right)^2 + \left( n \cdot p_{2max} \cdot \frac{l_g}{2} + P_s \right)^2}$$

Đường dây trên không sử dụng dây nhôm lõi thép có tiết diện 70mm<sup>2</sup>, lựa chọn cách điện néo cho đường dây là chuỗi néo thủy tinh cường lực có tải trọng phá hủy cơ điện cơ bản của 01 bát cách điện  $\geq 120\text{kN}$  là đảm bảo.

- Phụ kiện:

+ Mỗi chuỗi cách điện bao gồm 4 bát cách điện với chuỗi néo đơn, 8 bát cách điện với chuỗi néo kép 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, ...

+ 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.

+ Các chi tiết mỏng và nhỏ như chốt chữ M, chốt chẻ, ... được làm bằng vật liệu không rỉ, có tính đàn hồi và độ dẻo đảm bảo có thể tháo lắp, sử dụng nhiều lần mà không bị hư hại. Các chốt bi, chốt ngang làm bằng thép chịu mài mòn cao (Mác thép CT45, S45C trở lên). Các phần phụ kiện khác bằng thép được mạ kẽm nhúng nóng, lớp mạ kẽm dày tối thiểu 80µm, riêng phần ren dày tối thiểu 45µm.

- Để hãm trực tiếp Dây ACSR-95/16 sử dụng Khoá néo nhôm đúc dây dẫn 35-95 (3 gudong) 120kN.

- Để hãm trực tiếp Dây dây nhôm lõi thép bọc cách điện AC-95/16-XLPE4,3/HDPE sử dụng giáp núu cáp bọc.

- Để bảo vệ vỏ cáp bọc tại các vị trí giáp núu sử dụng bộ phụ kiện đẳng áp  
 (Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

### 3.2.5. Lựa chọn các giải pháp đóng cắt và bảo vệ.

- Căn cứ quyết định 789/QĐ-EVN ngày 10/06/2025: Tại các đầu nhánh rẽ 3 pha có chiều dài trên 1km đầu nối vào đường trục mới sử dụng cầu dao cách ly do đó các vị trí cần lắp đặt cầu dao:

- Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột trên tuyến đường dây trên không xây dựng mới đều được bố trí lắp đặt bổ sung các bộ tiếp địa mới, có trị số điện trở nối đất đảm bảo theo quy phạm hiện hành.

*(Chi tiết xem trong bảng kê và bản vẽ chi tiết)*

### 3.2.6. Lựa chọn giải pháp đấu nối.

- Nối dây dẫn trong khoảng cột sử dụng ống nối chịu lực;  
 - Đấu nối các tuyến đường dây sử dụng Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông (02 ghíp/1 điểm tiếp xúc), khoảng cách nhỏ nhất giữa tim 2 ghíp là 15cm để đảm bảo điều kiện phát nhiệt tốt:

- Đấu nối dây dẫn của đường dây vào các thiết bị sử dụng đầu cốt đồng - nhôm phù hợp với thiết bị và tiết diện dây dẫn.

- Giải pháp đấu nối hotline:

- Do các vị trí điểm đấu nằm trên đồi cao và các khu ruộng ngập nước khó đấu nối hotline do đó không sử dụng biện pháp đấu nối hotline.

*(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và sơ đồ cột đấu nối)*

### 3.2.7. Lựa chọn giải pháp nối đất.

- Để bảo vệ ngăn ngừa sự cố và bảo vệ đường dây do dòng điện sét gây nên, tất cả các vị trí cột xây dựng mới trên tuyến đều được bố trí lắp đặt bổ sung các bộ tiếp địa mới.

- Căn cứ theo Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006:

+ Điện trở nối đất của đường dây ĐDK điện áp 22kV; ĐDK có lắp đặt các thiết bị như MBA lực, MBA đo lường, dao cách ly, cầu chảy hoặc thiết bị khác:

Điện trở suất của đất, $\rho$ ( $\Omega\text{m}$ )	Điện trở nối đất ( $\Omega$ )
Đến 100	Đến 10
Trên 100 đến 500	15
Trên 500 đến 1000	20
Trên 1000 đến 5000	30
Trên 5000	$6 \cdot 10^{-3} \rho$

- Căn cứ các bộ tiếp địa đã được thi công trên khu vực và căn cứ theo số liệu đo điện trở suất tại các vị trí hố khoan có điện trở suất trung bình của đất 262,99 $\Omega\text{m}$ . Tính toán xác định điện trở nối đất phải đảm bảo  $R_{nd} \leq 15\Omega$ .

*(Chi tiết xem trong bảng phụ lục tính toán)*

- Các bộ tiếp địa được chế tạo theo kiểu cọc - tia hỗn hợp, từ 4 đến 6 cọc tiếp địa bằng thép L63x63x6 dài 2,0m, liên kết cọc với nhau bằng thép dẹt 40x4 hàn điện. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m.

- Dây tiếp địa lên cột bằng thép  $\varnothing 12$ .

- Toàn bộ chi tiết của bộ tiếp địa phải được chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92.

*(Chi tiết xem trong tập bản vẽ, bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)*

### 3.2.8. Hành lang tuyến.

Các tuyến đường dây xây dựng mới được lựa chọn đi dọc theo các đường giao thông và đi trên các tràn ruộng, đảm bảo hành lang an toàn lưới điện được quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc: Quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực; đảm bảo theo QCVN về kỹ thuật điện.

**\* Hành lang bảo vệ an toàn đường dây dẫn điện trên không**

1. Hành lang bảo vệ an toàn của đường dây dẫn điện trên không được quy định như sau:

a) Chiều dài hành lang được tính từ vị trí đường dây ra khỏi ranh giới bảo vệ của trạm này đến vị trí đường dây đi vào ranh giới bảo vệ của trạm kế tiếp;

b) Chiều rộng hành lang được giới hạn bởi hai mặt thẳng đứng về hai phía của đường dây, song song với đường dây, có khoảng cách từ dây ngoài cùng về mỗi phía khi dây ở trạng thái tĩnh theo quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 22 kV		35 kV	
	Dây bọc	Dây trần	Dây bọc	Dây trần
Khoảng cách	1,0 m	2,0 m	1,5 m	3,0 m

c) Chiều cao hành lang được tính từ đáy móng cột đến điểm cao nhất của công trình cộng thêm khoảng cách an toàn theo chiều thẳng đứng quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35 kV
Khoảng cách	2,0 m

2. ĐDK đi qua khu vực ở bên ngoài khu vực phải tăng cường các biện pháp an toàn:

Khoảng cách an toàn từ dây dẫn gần nhất của các ĐDK có điện áp trên 1kV ở trạng thái tĩnh đến phần nhô ra gần nhất của các công trình phải bảo đảm đủ khoảng cách không được nhỏ hơn quy định trong bảng sau:

Điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Trên 1 đến 22	2,0 (1,0*)
35	3,0 (1,5*)

Ghi chú: (\*) Các số trên áp dụng cho các dây bọc và cáp.

Khoảng cách thẳng đứng từ điểm thấp nhất của dây dẫn điện của ĐDK, trong chế độ vận hành bình thường, khi dây dẫn điện ở trạng thái võng cực đại đến mặt đất không được nhỏ hơn quy định trong bảng sau:

Điện áp (kV)	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Trên 1 đến 35	6,5

3. ĐDK vượt qua nhà ở, công trình có người sinh sống, làm việc bên trong; nơi thường xuyên tập trung đông người (gồm chợ, quảng trường, bệnh viện, trường học, nơi tổ chức hội chợ, triển lãm, trung tâm thương mại, khu vui chơi giải trí, bến tàu, bến xe, nhà ga và các công trình công cộng khác); công trình quan trọng liên quan đến an ninh quốc gia; khu di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh đã được nhà nước xếp hạng:

Khoảng cách từ điểm thấp nhất của dây dẫn điện ở trạng thái võng cực đại đến mặt đất không nhỏ hơn quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35 kv
---------	-----------

Khoảng cách	14 m
-------------	------

4. ĐDK giao chéo, đi gần hoặc đi chung cột với ĐDK khác

Khoảng cách thẳng đứng nhỏ nhất giữa các dây dẫn điện hoặc giữa dây dẫn điện và dây chống sét tại nơi giao nhau của các ĐDK

Tình trạng giao chéo	Khoảng cột của ĐDK phía dưới (m)	Khoảng cách thẳng đứng nhỏ nhất (m) ở khoảng cách từ nơi giao nhau đến cột gần nhất của ĐDK phía dưới (m)					
		30	50	70	100	120	150
Các ĐDK có điện áp 500kV giao chéo với các ĐDK có điện áp đến 500kV	200	5,0	5,0	5,0	5,5	-	-
	300	5,0	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0
	450	5,0	5,5	6,0	7,0	7,5	8,0
Các ĐDK có điện áp 220kV giao chéo với các ĐDK có điện áp đến 220kV	Đến 200	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-
	300	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0	5,5
	450	4,0	4,0	5,0	6,0	6,5	7,0
Các ĐDK có điện áp 110kV giao chéo với các ĐDK có điện áp đến 110kV	Đến 200	3,0	3,0	3,0	4,0	-	-
	300	3,0	3,0	4,0	4,5	5,0	-
Các ĐDK có điện đến 35kV giao chéo với các ĐDK có điện áp đến 35kV	Đến 100	2,0	2,0	-	-	-	-
	150	2,0	2,5	2,5	-	-	-

5. ĐDK giao chéo hoặc đi gần đường ô tô

Khoảng cách thẳng đứng nhỏ nhất từ dây dẫn đến mặt đường ô tô và khoảng cách nằm ngang nhỏ nhất từ cột đến đường ô tô theo phân cấp kỹ thuật và phân loại khu vực.

Mô tả chi tiết khoảng cách		Khoảng cách nhỏ nhất (m)
		Trên 1kV đến 35kV
Khoảng cách thẳng đứng từ điểm thấp nhất của dây dẫn tại điểm giao chéo khi dây dẫn ở trạng thái võng cực đại đến bề mặt đường ô tô	Khu vực không có dân cư	5,5
	Khu vực phải tăng cường các biện pháp an toàn	14,0
	Bên ngoài khu vực phải tăng cường các biện pháp an toàn	7,0
Khoảng cách thẳng đứng từ dây dẫn điện trong trường hợp sự cố (dây dẫn ở khoảng cột liền kề có tiết diện nhỏ hơn 185mm <sup>2</sup> bị đứt) đến mặt đường ô tô		5,0
Khoảng cách nằm ngang từ dây dẫn điện ở trạng thái tĩnh đến mép đường loại I, II		2,0
Khoảng cách nằm ngang từ dây dẫn điện ở trạng thái tĩnh đến mép đường loại III đến V		1,5

Khoảng cách từ chân cột của đường dây dẫn điện đến mép đường loại I, II	3,0
Khoảng cách từ chân cột của đường dây dẫn điện đến mép đường từ loại III đến V	2,0

Khoảng cách từ chân cột của đường dây dẫn điện đến mép đường trong khu vực chật hẹp, nếu phải bố trí nhỏ hơn khoảng cách nêu trên thì phải được sự thỏa thuận của cơ quan quản lý giao thông có thẩm quyền.

**6. ĐDK giao chéo hoặc đi gần đường sắt**

ĐDK điện áp trên 1kV giao chéo hoặc đi gần đường sắt phải có cấu trúc phù hợp, tuân thủ các yêu cầu về góc giao chéo, giới hạn cột và móng, khoảng cách tới đường sắt.

<b>Khoảng cách an toàn phóng điện (m)</b>	<b>Điện áp</b>
	<b>Đến 35kV</b>
Khoảng cách thẳng đứng từ dây dẫn ở trạng thái võng cực đại đến điểm cao nhất của phương tiện, công trình giao thông đường sắt (4,5m); đến điểm cao nhất của phương tiện, công trình giao thông đường sắt chạy điện 7,5m).	3,0
- Khoảng cách từ dây dẫn ngoài cùng ở trạng thái tĩnh đến ranh giới hành lang an toàn của đường sắt. - Khoảng cách từ mép ngoài cùng của cột đường dây dẫn điện đến ranh giới hành lang an toàn của đường sắt.	1,5

**7. Khoảng cách nhỏ nhất từ dây dẫn đến cây**

a) Cây trong hành lang an toàn theo quy định trong bảng sau:

**Khoảng cách nhỏ nhất từ dây dẫn đến cây**

<b>Mô tả chi tiết khoảng cách</b>	<b>Điện áp (kV)</b>	<b>Loại dây dẫn</b>	<b>Khoảng cách nhỏ nhất (m)</b>
Đối với ĐDK có điện áp đến 35kV trong thành phố, thị xã thị trấn thì khoảng cách từ điểm bất kỳ của cây đến dây dẫn điện ở trạng thái võng cực đại	Đến 35	Dây bọc	0,7
		Dây trần	1,5
Khoảng cách an toàn từ dây dẫn ở trạng thái võng cực đại đến phần bất kỳ của các cây ngoài thành phố, thị xã, thị trấn; Đối với ĐDK vượt qua rừng đặc dụng, rừng phòng hộ, rừng sản xuất, vườn trồng cây thì khoảng cách theo phương thẳng đứng từ dây dẫn điện thấp nhất khi dây ở trạng thái võng cực đại đến cây khi đạt tới chiều cao lớn nhất	Từ trên 1 Đến 35	Dây bọc	0,7
		Dây trần	2,0

- Đối với cây phát triển nhanh trong thời gian 03 tháng có khả năng vi phạm khoảng cách quy định nêu trên và những cây không còn hiệu quả kinh tế nếu chặt ngọn, tia cành thì phải chặt bỏ và không cho phép trồng lại cây đó mà phải thay thế bằng cây trồng khác phù hợp với yêu cầu bảo vệ an toàn hành lang lưới điện.

- Lúa, hoa màu, cây cối chỉ được trồng cách mép móng cột, cột, dây néo ít nhất là 0,5m.

- Cấm tưới nước bằng thiết bị phun mưa trong hành lang bảo vệ của ĐDK 500kV.

b) Cây ở ngoài hành lang bảo vệ an toàn ĐDK và ngoài thành phố, thị xã, thị trấn, khoảng cách từ bộ phận bất kỳ của cây khi cây bị đổ đến bộ phận bất kỳ của ĐDK không nhỏ hơn khoảng cách quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 35kV
Khoảng cách (m)	0,7

### 3.2.9. Các biện pháp bảo vệ khác.

- Tại các vị trí lắp đặt thiết bị đóng cắt được lắp biển tên thiết bị lắp đặt trên ghế thao tác.

*(Chi tiết kích thước, quy cách xem trong tập bản vẽ)*

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

### 3.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

#### 3.3.1. Lựa chọn giải pháp thiết kế cột.

##### \* Cơ sở chọn cột:

+ Mặt cắt dọc tuyến đường dây;  
 + Đảm bảo hành lang an toàn của tuyến đường dây được quy định tại Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc: Quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;

+ Đảm bảo theo Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

+ Khoảng cách pha đất: Tuân thủ theo điều II.5.29 và điều II.5.69 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

+ Khoảng cách các tầng xà: Tuân thủ theo điều II.5.42 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

+ Khoảng cách dây dẫn: Tuân thủ theo điều II.5.63 và điều II.5.64 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

##### \* Lựa chọn sơ đồ cột - loại cột:

- Lựa chọn cột:

Căn cứ vào tính toán độ võng đường dây được tính toán trên phần mềm E-Force để lựa chọn chiều cao cột cho từng vị trí.

Căn cứ vào điều kiện địa hình thực tế, các tuyến đường dây có những sơ đồ cột như sau:

+ Cột đỡ thẳng đi trên địa hình bằng phẳng, sử dụng 1 cột BTLT.

+ Cột néo góc  $\leq 10^0$  sử dụng 01 cột BTLT.

+ Cột néo góc lớn, néo cuối sử dụng 02 cột BTLT.

Căn cứ vào các chế độ chịu lực của từng vị trí cột theo chế độ tính toán tải trọng cơ lý tác động vào cột; (bảng tính kèm theo)

Căn cứ vào các loại cột hiện đang được sản xuất trên thị trường và các lực đầu cột được tiêu chuẩn hoá theo TCVN 5847-2016.

- Chọn chiều cao cột:

Chiều cao cột được chọn theo nguyên tắc sau:

$$H_c = h_m + h_x + h_{at} + S + f_{max} + h_{cl}$$

Trong đó:

- $H_c$  : Chiều cao cần có của cột.
- $h_m$  : Chiều sâu chôn móng.
- $h_x$  : Chiều cao bắt xà so với đầu cột.
- $S$  : Chiều dài chuỗi sứ (các vị trí cột đỡ sứ chuỗi).
- $f_{max}$  : Độ võng lớn nhất trong khoảng cột.
- $h_{cl}$  : Chênh lệch cao độ giữa vị trí đặt cột so với địa hình chung.

**\* Các yêu cầu chịu lực của cột:**

- Căn cứ vào áp lực gió tác dụng lên dây dẫn và áp lực gió tác động lên cột mà tính toán được lực tác dụng lên cột theo công thức sau:

$$P_{TT} = P_{qd}^{tt} * n$$

Trong đó:

- $P_{TT}$  : Lực tính toán tác dụng lên cột
- $P_{qd}^{tt}$  : Lực tính toán quy đổi
- $N$  : Hệ số an toàn ( $n = 1,2$ )

Các cột sử dụng trên tuyến đường dây được tính toán với các nội dung sau:

- Tính tải trọng gió tác dụng lên cột
- Tính toán tải trọng gió tác dụng lên dây dẫn
- Lực kéo của dây dẫn tác dụng lên cột

**\* Các loại cột sử dụng trên tuyến:**

- Từ kết quả tính toán được và tra bảng lực ngang đầu cột giới hạn tiêu chuẩn (theo TCVN 5847 - 2016), cột trên tuyến được sử dụng là loại cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực, nhóm I, đường kính ngoài đầu cột 190mm có chiều cao đến 14m loại lực đầu cột lần lượt là 9,2kN; 11,0kN; 13,0kN.

- Loại cột và chủng loại cột được lựa chọn phù hợp với từng vị trí và chức năng làm việc của các vị trí cột.

*(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)*

- Toàn bộ các vị trí cột trung áp xây dựng mới đều được lắp biển tên cột và biển báo an toàn bằng tôn mới.

**\* Quy cách đánh số cột**

**1. Kích thước biển tên cột và biển báo an toàn:**

- Biển được chế tạo bằng tôn độ dày 0,3mm. Một mặt được dán decal loại SAILS ngoài trời, mặt nội dung biển được cán bóng.
- Biển được treo cao cách mặt đất từ 2,5÷3mét.
- Biển được cố định vào cột bằng 02 đai thép không rỉ.

*(Chi tiết kích thước, quy cách xem trong tập bản vẽ)*

**2. Nguyên tắc đánh số, ghi tên trên cột đường dây trung áp:**

2.1. Đánh số cột bằng dãy số tự nhiên (1, 2, 3..., n) với thứ tự từ số nhỏ đến số lớn cho đường dây theo chiều quy định từ điểm đầu đến điểm cuối của đường dây, mỗi vị trí cột chỉ có một biển số cột và một biển tên đường dây.

- Đối với đường dây đi chung cột:
- + Trường hợp các lộ đi chung cột từ cột xuất tuyến:
- Ô trên ghi số thứ tự cột.

- Ô dưới ghi tên các lộ, lộ trên ghi trước, lộ dưới ghi sau cách nhau bằng một gạch chéo (/). Nếu hai lộ đi hai bên cột thì lộ bên trái đánh số cột ghi trước, lộ bên phải ghi sau.

+ Trường hợp các lộ nếu đi chung cột ở giữa tuyến thì mỗi lộ đánh 1 biển cột riêng theo thứ tự sau:

- Lộ phía trên đánh trên, lộ phía dưới đánh dưới.
- Lộ bên trái đánh ở trên, lộ bên phải đánh dưới.

+ Trường hợp các lộ không cùng cấp điện áp thì phải đánh biển số cột riêng cho từng lộ.

2.2. Trường hợp sau khi đã đánh số mà phát sinh một hoặc nhiều cột mới nằm giữa hai cột đã đánh số thì đánh số cột mới theo cột cũ có số nhỏ hơn kết hợp với chữ cái in hoa của tiếng Việt (A, B, C ...) sắp xếp theo thứ tự trong bảng chữ cái tiếng Việt với chiều theo chiều đánh số cột của đường dây đó. Ví dụ: khi xuất hiện 2 cột mới giữa 2 cột đã đánh số là cột 2 và cột 3 thì đánh số 2 cột mới là 2A, 2B.

### 3.3.2. Lựa chọn giải pháp thiết kế xà.

- Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất các các xà, giá, cổ dề trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN 04-92.

- Khoảng cách pha đất: Tuân thủ theo điều II.5.29 và điều II.5.69 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

- Khoảng cách các tầng xà: Tuân thủ theo điều II.5.42 Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006.

- Tính toán chiều rộng cánh xà (D):

+ Đối với đường dây 35kV dùng cách điện đứng, khoảng cách giữa các dây dẫn theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng cột không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

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

Trong đó: D - là khoảng cách pha cần tính, m.

U - là điện áp danh định, kV.

f - là độ võng dây dẫn trong khoảng cột, m.

+ Đối với đường dây 35kV dùng cách điện treo, khoảng cách giữa các dây dẫn bố trí trong mặt phẳng ngang theo điều kiện làm việc của dây trong khoảng cột không được nhỏ hơn trị số xác định theo công thức sau:

$$D = \frac{U}{110} + 0,65\sqrt{f + \lambda}$$

Trong đó: D - là khoảng cách pha cần tính, m.

U - là điện áp danh định, kV.

f - là độ võng dây dẫn trong khoảng cột, m.

$\lambda$  - là chiều dài chuỗi cách điện, m.

+ Khoảng cách cách điện nhỏ nhất tại cột giữa phần mang điện và phần được nối đất của đường dây:

Điều kiện khí hậu tính toán khi lựa chọn khoảng cách cách điện	Khoảng cách cách điện nhỏ nhất (cm) tại cột theo điện áp của ĐDK (kV)	
	15 đến 22	35
a. Khi quá điện áp khí quyển: Cách điện đứng	25	35

Cách điện treo	35	40
b. Khi quá điện áp nội bộ:	15	30
c. Khi điện áp làm việc lớn nhất:	7	10

+ Khoảng cách cách điện nhỏ nhất giữa các pha tại cột của ĐDK:

Điều kiện tính toán	Khoảng cách cách điện nhỏ nhất giữa các pha (cm) theo điện áp của ĐDK (kV)	
	15 đến 22	35
a. Khi quá điện áp khí quyển:	45	50
b. Khi quá điện áp nội bộ:	33	44
c. Khi điện áp làm việc:	15	20

(Chi tiết chủng loại và số lượng xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

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

#### \* Lựa chọn dạng kết cấu móng cột:

- Căn cứ theo Quyết định 580/QĐ-EVN ngày 20/04/2020 bổ sung cho Quyết định 1299/QĐ-EVN;

- Căn cứ đặc điểm địa hình, địa chất khu vực tuyến đường dây đi qua, có sự biến đổi về địa mạo ở mức độ nhỏ. Vì vậy móng cột tại tất cả các vị trí đều dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép mác M150 (B12,5) đổ tại chỗ.

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

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

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

$M_{CL}$  là mômen chống lật của móng.

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

+ Theo điều kiện chống lún:

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

Trong đó:

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

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

- Móng cột được sử dụng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-14 cho các vị trí cột đơn; loại MTK-14 cho các vị trí cột đôi.

- Đất lấp hố móng phải được đầm chặt đảm bảo  $k = 0,85$ .

- Kích thước móng, loại móng được lựa chọn phù hợp với chiều cao cột và công dụng của vị trí cột.

(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và bản vẽ mặt cắt dọc)

#### \* Các biện pháp bảo vệ móng:

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

- Các vấn đề trượt sạt, bồi lở không xảy ra, do tuyến đường dây nằm trên các vùng đất tương đối bằng phẳng, vị trí cột cách xa các con suối. Các hoạt động tân kiến tạo, sạt lở bồi lấp, tái tạo địa tầng, động đất, không ảnh hưởng tới móng cột.

- Các vị trí móng cột trung áp xây dựng trên các vỉa hè tuyến phố, sau khi lắp và hoàn trả mặt bằng cần tiến hành thu dọn vệ sinh, không để đất đá thừa gây mất mỹ quan đô thị.

- Để đảm bảo an toàn thi công hố móng cột điện, yêu cầu đơn vị thi công thực hiện nghiêm chỉnh các yêu cầu sau:

1. Phổ biến cho người lao động trong đơn vị mình biết các nguy cơ gây tai nạn cho con người, vật nuôi đối với các hố móng cột không đảm bảo an toàn vì có thể gây tai nạn giao thông hoặc rơi xuống hố móng, đặc biệt là có thể dẫn đến tử vong.

2. Các vị trí cột sau khi đã đào, đúc móng, phải khẩn trương tiến hành dựng cột trong thời gian sớm nhất, các vị trí cột sau khi đã dựng xong phải san lấp ngay trả lại mặt bằng để không gây cản trở đến việc đi lại của người dân, không gây cản trở dòng chảy tự nhiên của địa hình...

3. Các hố móng đã đào hoặc đã đúc móng nhưng chưa dựng được cột, phải thực hiện ngay biện pháp che chắn, cảnh báo (dựng rào chắn, quây kín, treo biển báo, các vị trí hố móng gần đường giao thông, cùng với việc che chắn còn phải đặt đèn cảnh báo khi trời tối.

4. Hàng ngày người giám sát công trình phải có trách nhiệm kiểm tra đôn đốc việc thực hiện đảm bảo an toàn về hố móng của nhà thầu thi công, tuyệt đối không được để việc dựng cột rồi mà không lấp hố móng, không để hố móng chưa dựng cột mà không có biện pháp che chắn, cảnh báo, không để đất đá gây cản trở giao thông.

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

### 4.1. Các giải pháp kỹ thuật phần điện.

#### 4.1.1. Phạm vi cấp điện:

- TBA Tân Lập 13 (TBA XDM) cấp điện cho một phần dân cư thôn Thụy Điền xã Tam Sơn, san tải cho TBA Tân Lập 4, TBA Như Thụy 3, TBA Thụy Điền (hiện có).
- TBA Hoa Vinh 3 (TBA XDM) cấp điện một phần dân cư thôn Vinh Hoa xã Lập Thạch, san tải cho TBA Hoa Vinh (hiện có).
- TBA Quang Sơn 14 (TBA XDM) cấp điện một phần dân cư thôn Kiên Đình xã Hợp Lý, san tải cho TBA Quang Sơn 7 (hiện có).
- TBA Tiên Long (TBA XDM) cấp điện cho một phần dân cư thôn Tiên Long thuộc xã Đạo Trù, san tải cho Đạo Trù 2 (hiện có).
- TBA Thanh Vân 23 (TBA XDM) cấp điện cho một phần dân cư thôn Phúc Ninh thuộc xã Hội Thịnh, san tải cho TBA Thanh Vân 2 (hiện có).

#### 4.1.2. Lựa chọn cấp điện áp:

Căn cứ vào lưới điện hiện trạng, địa hình khu vực và căn cứ Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035, lựa chọn cấp điện áp của các TBA cụ thể như sau:

- Cấp điện áp cho 35/0,4kV với các TBA : Hoa Vinh 3 ; Quang Sơn 14 .
- Cấp điện áp cho 22/0,4kV với các TBA : Tân Lập 13 ; Tiên Long; Thanh Vân 23.

#### 4.1.3. Địa điểm:

- TBA Tân Lập 13 (TBA XDM) Đặt trên khu đất hành lang đường giao thông liên xã, khu vực thôn Thụy Điền xã Tam Sơn, tỉnh Phú Thọ.
- TBA Hoa Vinh 3 (TBA XDM): Đặt trên tại khu đất trồng màu nhà ông Nguyễn Văn Tần cạnh đường giao thông liên thôn khu vực thôn Vinh Hoa xã Lập Thạch, tỉnh Phú Thọ.
- TBA Quang Sơn 14 (TBA XDM): Đặt trên khu đất vườn nhà ông Lê Phúc Triệu, cạnh hành lang đường bê tông giao thông liên thôn, khu vực thôn Kiên Đình xã Hợp Lý, tỉnh Phú Thọ.
- TBA Tiên Long (TBA XDM): Đặt trên đất ruộng ,cạnh đường giao thông liên thôn, khu vực thôn Tiên Long xã Đạo Trù, tỉnh Phú Thọ.
- TBA Thanh Vân 23 (TBA XDM): Đặt trên cột 11 hiện có, khu vực thôn Phúc Ninh xã Liên Sơn, tỉnh Phú Thọ.

#### 4.1.4. Công suất trạm biến áp:

- Căn cứ vào nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của khu vực; căn cứ Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035.
- Qua điều tra nhu cầu phụ tải phục vụ cho phát triển tiểu thủ công nghiệp, dịch vụ, và ánh sáng sinh hoạt. Đáp ứng cho nhu cầu phát triển kinh tế của địa phương. Tiêu chuẩn tính toán phụ tải được lấy như sau:

- + Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực thị trấn, thị tứ: 0,8kW
- + Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực nông thôn, miền núi: 0,45kW
- + Công suất phục vụ công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ: 3kW.

Công suất MBA được tính toán lựa chọn sao cho có thể đáp ứng yêu cầu cung cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực trong thời

hạn 5 năm, có tính đến quy hoạch dài hạn tối thiểu là 10 năm, đồng thời có thể đảm bảo công suất sử dụng không dưới 30% vào năm thứ nhất và không dưới 60% vào năm thứ ba để tránh non tải lâu dài cho MBA.

*Công suất các TBA dự kiến xây dựng mới được lựa chọn như sau:*

STT	Địa phương và tên trạm biến áp	Số hộ	Phụ tải năm 2024		Phụ tải năm 2029				Chọn C/S MBA (kVA)	
			Dự kiến sau khi đưa vào vận hành	ASSH	CN-DV	ASSH	CN-DV	Pmax		Smax
				(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)		(kVA)
<b>STT</b>	<b>Khu vực Đội QLĐLKV Tam Đảo</b>									
1	TBA Tiên Long (XDM)	130	174	65	191.40	71.50	262.90	292.11	320	
	<b>Khu vực Đội QLĐLKV Sông Lô</b>									
2	Tân Lập 13	92	149.04	55.2	209.39	77.55	286.94	318.82	320	
	<b>Khu vực Đội QLĐLKV Tam Dương</b>									
3	Thanh Vân 23	40	211.2	72	238.66	81.36	320.02	355.57	400	
	<b>Khu vực Đội QLĐLKV Lập Thạch</b>									
4	Hoa Vinh 3	80	130	52	177	71	248	276	320	
5	Quang Sơn 14	97	117	36	198	61	259	288	320	

#### 4.1.5. Lựa chọn sơ đồ nối điện:

Trạm biến áp sử dụng sơ đồ đường dây - máy biến áp.

+ ĐDK-22(35)kV → FCO-22(35)kV → ZnO-22(35)kV → MBA 22(35)/0,4kV → Tủ hạ thế → cột xuất tuyến hạ thế.

Máy biến áp được chọn là loại máy biến áp 3 pha 2 cuộn dây, ngâm trong dầu, đặt ngoài trời.

- Điện áp cuộn sơ cấp :  $22(35) \pm 2 \times 2,5\% \text{ kV}$ .
- Điện áp cuộn thứ cấp : 0,4kV.
- Tổ đấu dây :  $\Delta/Y_0-11$
- Điện áp ngắn mạch :  $U_n = 4\% \div 6\%$ .
- Dòng điện không tải :  $I_0 = 2\%$ .

\* Đấu nối trạm biến áp:

- Cố định dây dẫn của đường dây trung áp đến đầu trạm biến áp bằng các bộ xà đón dây đầu trạm qua cách điện đứng.

- Dây dẫn từ đường dây trung áp đến má trên cầu chì: ép Đầu cốt đồng - nhôm 120 mm 1 lỗ bắt vào má trên của cầu chì.

- Dây dẫn từ má sau của cầu chì đến cực trung áp của máy biến áp sử dụng Dây Cu/XLPE/PVC-1x50-22kV cho TBA 22/0,4kV Cu/XLPE/PVC-1x50-35kV cho TBA 35/0,4kV và ép đầu cốt.

- Cố định dây dẫn bằng các bộ xà đỡ sứ trung gian qua sứ đứng gồm, kết hợp Dây buộc cố sứ đơn thẳng composite định hình 95mm<sup>2</sup>.

- Cấp lực từ sứ hạ thế của máy biến áp đến tủ điện hạ áp:

Cấp được chọn theo điều kiện phát nóng cho phép:  $K_1.K_2.I_{cp} \geq I_{lvmax}$

Trong đó:

$K_1 = 1$  Hệ số hiệu chỉnh theo nhiệt độ môi trường

$K_2 = 1$ : Hệ số hiệu chỉnh có kể đến số lượng cáp đi chung một rãnh.

$$I_{cp} \geq I_{lvmax} = \frac{S}{\sqrt{3}.U_{dm}}$$

$$U_{cap} \geq U_{dm} = 0,4kV.$$

*Bảng tính dòng định mức máy biến áp:*

thông số Máy biến áp	
Công suất máy biến áp (KVA)	$I_{max}(A)$
320	461,88
400	577,35

*Bảng thông số dòng điện định mức của cáp:*

Thông số dây dẫn	
loại dây dẫn	$I_{dm} (A)$
Cu/XLPE/PVC 1x50	215
Cu/XLPE/PVC 1x70	270
Cu/XLPE/PVC 1x95	328
Cu/XLPE/PVC 1x120	382
Cu/XLPE/PVC 1x150	441
Cu/XLPE/PVC 1x185	506
Cu/XLPE/PVC 1x240	599
Cu/XLPE/PVC 1x300	693

Căn cứ vào số liệu tính toán và căn cứ vào căn cứ vào quyết định 789/QĐ-EVN ngày 10/6/2025 về việc ban hành Quy định về công tác Đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam lựa chọn cáp nối từ máy biến áp sang tủ hạ áp nhau sau:

Công suất máy biến áp (KVA)	dây pha	dây chung hòa
320	2xCu/XLPE/PVC 1x150	1xCu/XLPE/PVC 1x150
400	2xCu/XLPE/PVC 1x185	1xCu/XLPE/PVC 1x185

- Cấp lực được cố định tránh tiếp xúc với các phần kết cấu kim loại bằng các bộ giá đỡ cấp lực trên mặt máy biến áp.

- Ghế thao tác được cách điện qua sứ đứng gồm.

#### 4.1.6. Giải pháp chống sét và nối đất trạm biến áp:

**\* Chống sét:**

- Chống quá điện áp khí quyển từ đường dây lan truyền vào máy biến áp tại các TBA xây dựng mới phía trung áp được bố trí các bộ Chống sét van cho trạm phân phối (chưa gồm đếm sét, mỗi bộ 3 quả) loại ZnO-22(kV với máy biến áp 22/0,4kV và loại ZnO-35kV với máy biến áp 35/0,4kV, Chống sét van được lắp đặt trên mặt máy biến áp qua bộ giá đỡ chống sét van trên mặt máy biến áp.

- Dây dẫn từ cực trung áp của máy biến áp đến chống sét sử dụng Dây Cu/XLPE/PVC-1x50-22kV (với các TBA 22/0,4kV) và dây Cu/XLPE/PVC-1x50-35kV (với các TBA 35/0,4kV) ép đầu cốt.

- Bảo vệ chống sét, quá điện áp khí quyển phía hạ áp dùng chống sét van hạ áp loại GZ-500V đặt ngay trong tủ hạ thế.

**\* Nối đất:**

- Trung tính máy biến áp, chống sét phía trung áp, hạ áp và vỏ thiết bị, các cấu kiện sắt thép của các trạm biến áp đều được nối với bộ tiếp địa của trạm bằng các dây nối đất riêng.

- Căn cứ theo QCVN:

+ Điện trở nối đất của trung tính máy biến áp trong bất kỳ thời điểm nào trong năm không được lớn hơn 4Ω. Khi điện trở suất của đất lớn hơn 100Ωm, cho phép tăng điện trở nối đất lên 0,01ρ lần, nhưng không được lớn hơn 10 lần;

+ Điện trở của hệ thống nối đất trạm biến áp đến 35kV, trong cả năm không được lớn hơn 10Ω;

- Căn cứ các bộ tiếp địa đã được thi công trên khu vực và căn cứ theo số liệu đo điện trở suất tại vị trí TBA:

- Tính toán xác định điện trở nối đất phải đảm bảo  $R_{nd} \leq 4\Omega$  trong bất cứ thời gian nào trong năm, nếu không đảm bảo phải có biện pháp xử lý.

*(Chi tiết xem trong bảng phụ lục tính toán)*

- Tiếp địa trạm sử dụng hệ thống tiếp địa cọc tia hỗn hợp, gồm 16 cọc bằng thép L63x63x6 dài 2,5m và hệ thống đai nối kín bằng thép Ø12. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m. Đất lấp lại yêu cầu phải đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nối đất với đất.

- Mỗi bộ tiếp địa phải bao gồm 3 dây nối tiếp địa lên cột bằng thép Ø12: 01 dây sử dụng để nối các cấu kiện sắt thép của trạm, 01 dây để nối trung tính MBA và tủ hạ áp, 01 dây để nối trung tính chống sét van trung và hạ áp.

- Tất cả các chi tiết đều được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92.

- Nối trung tính chống sét van trung áp, hạ áp ra cờ tiếp địa bằng dây nhôm bọc AV-50 ép đầu cốt. Các TBA nâng công suất, luân chuyển được tận dụng lại dây hiện trạng.

- Nối trung tính máy biến áp, trung tính tủ ra cờ tiếp địa bằng Dây đồng bọc Cu/PVC-1x95 ép đầu cốt.

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

Dòng lớn nhất đi qua dây chảy cầu chì, khi cho máy biến áp quá tải 150%:

$$I_{dc} = 1,5 \times I_{dm}$$

Căn cứ văn bản 1274/PCPT-KT ngày 13/9/2017 của công ty Điện lực Phú Thọ về việc quy định tiết diện dây chì, bảo vệ thiết bị điện. Dây chảy cầu chì chọn như sau:

- Bảo vệ ngắn mạch và quá tải máy biến áp tại các TBA xây dựng mới phía trung áp dùng Cầu chì tự rơi 22kV và 35kV (bộ 3 pha) đã bao gồm dây chì theo gam máy biến áp:

- + Máy biến áp 320kVA-22/0,4kV: Dùng dây chì 10A.
- + Máy biến áp 400kVA-35/0,4kV: Dùng dây chì 15A.
- + Máy biến áp 320kVA-35/0,4kV: Dùng dây chì 10A.

- Bảo vệ quá dòng và thao tác phía hạ áp dùng Aptomat cho lộ tổng và các Aptomat nhánh cho các lộ ra. Aptomat tổng và các aptomat nhánh được chế tạo theo tiêu chuẩn IEC-157-1.

+ Với Aptomat tổng :

$$U_{dmA} \geq U_{dm} = 0,4kV$$

$$I_{dmA} \geq \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}}$$

+ Với Aptomat nhánh :

$$U_{dmA} \geq U_{dm} = 0,4kV$$

$$I_{dmA} \geq \frac{1}{n} \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}}$$

Trong đó: n là số lộ hạ thế ra từ tủ hạ thế.

- Với trạm biến áp công suất 320kVA:

Dự phòng và tính toán đến trường hợp vận hành quá tải. Chọn aptomat tổng loại 500A (có  $I_n \geq 50kA$ ) điều chỉnh dòng. Aptomat nhánh lựa chọn 04 aptomat loại 200A (có  $I_n \geq 36kA$ ).

- Với trạm biến áp công suất 400kVA:

Dự phòng và tính toán đến trường hợp vận hành quá tải. Chọn aptomat tổng loại 600A (có  $I_n \geq 50kA$ ) điều chỉnh dòng. Aptomat nhánh lựa chọn 05 aptomat loại 200A (có  $I_n \geq 36kA$ ).

#### 4.1.8. Đo đếm điện năng, điện áp và dòng điện:

\* Ngăn trên bố trí các thiết bị đo lường, đo điện lực sở tại quản lý.

Tủ điện 0,4kV sử dụng 03 TI đo; 03 TI đếm và công tơ điện tử đo xa, tủ phải đảm bảo một số tiêu chí sau:

- + Lắp đặt 01 đồng hồ đo lường đa năng.
- + Thanh cái loại đồng được mạ thiếc, chiều dài đủ lắp 5 ATM (nếu số ATM < 4 thì khoan lỗ dự phòng hoặc rãnh khoảng cách ATM).
- TI đo dùng bộ 3 cái cho trạm 3 pha loại:
  - + 500/5A dùng cho máy 320kVA.
  - + 630/5A dùng cho máy 400kVA.
- TI đếm dùng bộ 3 cái cho trạm 3 pha loại:
  - + 500/5A dùng cho máy 320kVA.
  - + 630/5A dùng cho máy 400kVA.
- Thiết bị đo đếm điện năng phải đảm bảo các tiêu chuẩn lựa chọn như sau:
  - \* Về máy biến dòng:
    - + Tiêu chuẩn IEC 60185 hoặc tiêu chuẩn TCVN 5928 : 1995.
    - + Cấp chính xác: Tối thiểu 0,5.

+ Nếu là loại nhất thứ xuyên tâm: Yêu cầu số vòng dây nhất thứ  $n=1$

\* Về công tơ:

+ Tiêu chuẩn lựa chọn: Theo tiêu chuẩn IEC 60529 hoặc tiêu chuẩn TCVN 541191 và nêu rõ dải dòng điện và điện áp theo yêu cầu.

+ Bộ ghi: Theo tiêu chuẩn IEC hoặc theo tiêu chuẩn TCVN đã quy định.

\* Về Ampemet, Vonmet: Theo tiêu chuẩn IEC hoặc TCVN.

## 4.2. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

### 4.2.1. Kiểu trạm:

Căn cứ vào địa hình thực tế khu vực thực hiện công trình, các TBA xây dựng mới được lựa chọn đặt tại các vị trí gần đường giao thông thuận tiện cho quá trình thi công và vận hành, giảm chi phí đầu tư. Lựa chọn mô hình các trạm biến áp như sau:

- TBA Tân Lập 13 Tất cả các bộ xà giá được treo trên 02 cột bê tông ly tâm lắp mới hình II cao 14m, hướng vào trạm là dọc tuyến.

- TBA Hoa Vinh 3 Tất cả các bộ xà giá được treo trên 02 cột bê tông ly tâm lắp mới hình II cao 12m, hướng vào trạm là ngang tuyến.

- Đất Quang Sơn 14 Tất cả các bộ xà giá được treo trên 02 cột bê tông ly tâm lắp mới hình II cao 12m. hướng vào trạm là dọc tuyến

- TBA Tiên Long Tất cả các bộ xà giá được treo trên 02 cột bê tông ly tâm lắp mới hình II cao 12m, hướng vào trạm là ngang tuyến.

- TBA Thanh Vân 23 Tất cả các bộ xà giá được treo trên 02 cột bê tông ly tâm lắp mới hình II cao 14m, hướng vào trạm là dọc tuyến.

### 4.2.2. Giải pháp phần xây dựng ngoài trời:

\* *Cột trạm:*

Sử dụng cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực, nhóm I, đường kính ngoài đầu cột 190mm có chiều cao từ 12m và 14m loại lực đầu cột lần lượt là 11,0kN, 13,0kN sản xuất theo TCVN 5847:2016.

\* *Móng cột:*

- Móng cột trạm dùng loại móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông lót móng mác M100 (B7,5), bê tông đúc móng mác M150 (B12,5), bê tông chèn móng mác M200 (B15) đổ tại chỗ, ký hiệu MT-12; MT-14.

- Đất lấp hố móng phải được đầm chặt đảm bảo  $k = 0,85$ .

\* *Kết cấu sắt thép:*

- Tất cả các bộ xà, giá đỡ máy biến áp, cầu chì chống sét, tủ điện, xà đỡ dây đến thang treo và ghế thao tác đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN 04-92. Chiều dày lớp mạ yêu cầu  $\geq 80\mu\text{m}$ .

- Kích thước xà, giá lắp đặt được nêu trong tập II – Các bản vẽ.

\* *Các yêu cầu khác:*

- Trạm biến áp sau khi xây dựng xong phải dọn vệ sinh gọn gàng, sạch sẽ lắp biển báo an toàn và lắp biển tên trạm.

*(Chi tiết kích thước, quy cách xem trong tập bản vẽ)*

- Tại các đầu cực trung hạ áp của MBA; đầu cực cầu chì, đầu cực chống sét van được lắp bổ sung các nắp chụp đầu cực mới.

- Cấp lực và cấp xuất tuyến tại các TBA được luồn trong ống nhựa mới, cố định gọn gàng.

- Hành lang bảo vệ an toàn trạm điện:

1. Hành lang bảo vệ an toàn trạm điện được quy định như sau:

a) Đối với các trạm điện không có tường, rào bao quanh, hành lang bảo vệ được giới hạn bởi không gian bao quanh trạm điện có khoảng cách đến các bộ phận mang điện gần nhất của trạm điện theo quy định trong bảng sau:

Điện áp	Đến 22 kV	35 kV
Khoảng cách	2,0 m	3,0 m

b) Đối với trạm điện có tường hoặc hàng rào cố định bao quanh, hành lang bảo vệ được giới hạn đến điểm ngoài cùng của móng, kè bảo vệ tường hoặc hàng rào; chiều cao hành lang được tính từ đáy móng sâu nhất của công trình trạm điện đến điểm cao nhất của trạm điện cộng thêm khoảng cách an toàn theo chiều thẳng đứng quy định tại Điểm c Khoản 1 Điều 11 của Nghị định này;

c) Đối với các trạm biến áp, trạm phân phối điện hợp bộ, có vỏ bằng kim loại thì hành lang bảo vệ được giới hạn đến mặt ngoài của phần vỏ kim loại.

2. Nhà và công trình xây dựng gần hành lang bảo vệ an toàn của trạm điện phải đảm bảo không làm hư hỏng bất kỳ bộ phận nào của trạm điện; không xâm phạm đường ra vào trạm điện; đường cấp thoát nước của trạm điện, hành lang bảo vệ an toàn đường cáp điện ngầm và đường dây dẫn điện trên không; không làm cản trở hệ thống thông gió của trạm điện; không để cho nước thải xâm nhập làm hư hỏng công trình điện.

## CHƯƠNG 5: CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẢN ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP

### 5.1. Tuyến đường dây hạ áp.

#### A- Phần xây dựng mới và cải tạo

*Tổng chiều dài tuyến đường dây ĐDK 0,4kV xây dựng mới và cải tạo là 10,863km trong đó:*

#### \*. Đường dây 0,4kV sau TBA Tân Lập 13 :

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Tân Lập 13, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 1,545km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m, 10m, 12m và sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x120 và dây AL/XLPE4x70 tận dụng, kèm phụ kiện.

#### + Lộ 1+2+3+4:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Tân Lập 13 đấu nối vào cột (1.2.3.4).5 (thuộc cột 2.27 TBA Tân Lập 4 hiện có), bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

#### + Lộ 1+2:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3.4).5 (thuộc cột 2.27 TBA Tân Lập 4 hiện có) đến cột (1.2).17 ( thuộc cột 2.15 TBA Tân Lập 4 hiện có).

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Tân Lập 4 hiện có.

#### + Lộ 3+4:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3.4).5 (thuộc cột 2.27 TBA Tân Lập 4 hiện có) đến cột 3.12 ( thuộc cột 2.33.1.1 TBA Tân Lập 4 hiện có).

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột (3.4).12 ( thuộc cột 2.33.1.1 TBA Tân Lập 4 hiện có) đến cột (3.4).22 (thuộc cột 2.26 TBA Thụy Điền hiện có), bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột (3.4).22 đến cột 4.25, bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Thụy Điền hiện có.

#### + Lộ 5:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Tân Lập 13 đấu nối vào cột 5.8 (thuộc cột 2.4/1.2 TBA Như Thụy 3 hiện có), bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 5.8 (thuộc cột 2.4/1.2 TBA Như Thụy 3 hiện có) đến cột 5.9 ( thuộc cột 2.4/1.1 TBA Như Thụy 3 hiện có).

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Như Thụy 3 hiện có.

#### \*. Đường dây 0,4kV sau TBA Tân Lập 4 :

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Tân Lập 4, trong đó:

- Chiều dài tuyến: 0,723km.
- Cột: Sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x120 và dây AL/XLPE4x95 tận dụng, kèm phụ kiện.

+ Lô 4 (Bổ sung thêm lộ):

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Tân Lập 4 đến cột (1.4).13 hiện có, bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

+ Lô 5 (Bổ sung thêm lộ):

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Tân Lập 4 đến cột 5.12 hiện có, bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Hoa Vinh 3:**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Hoa Vinh 3, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 1,458km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x120, AL/XLPE 4x95, AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE4x70, AL/XLPE4x35, kèm phụ kiện.

+ Lô 1+2+3:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Hoa Vinh 3 đấu nối vào cột (1.2.3.4).1 (thuộc cột 1.15/1.4 TBA Hoa Vinh hiện có), bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3.4).1 (thuộc cột 1.15/1.4 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột (1.2.3.4).6 (thuộc cột 1.15 TBA Hoa Vinh hiện có).

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Hoa Vinh hiện có.

+ Lô 2:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3.4).6 (thuộc cột 1.15 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 2.10 (thuộc cột 1.19 TBA Hoa Vinh hiện có).

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 2.10 (thuộc cột 1.19 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 2.15 xây dựng mới bằng dây AL/XLPE 4x120.

Xây dựng mới nhánh rẽ từ cột 2.14 xây dựng mới đến cột 2.14/1.4 ( thuộc cột 1.24 TBA Hoa Vinh hiện có) bằng dây AL/XLPE 4x95.

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x95 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x70 từ cột 2.14/1.4 ( thuộc cột 1.24 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 2.14/1.7 ( thuộc cột 1.26 TBA Hoa Vinh hiện có).

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 2.14/1.7 ( thuộc cột 1.26 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 2.14/1.8 xây dựng mới bằng dây AL/XLPE 4x95.

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 2.14/1.7 ( thuộc cột 1.26 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 2.14/1.7/1.3 xây dựng mới bằng dây AL/XLPE 4x70.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Hoa Vinh hiện có.

+ Lộ 3:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3.4).6 (thuộc cột 1.15 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 3.12 (thuộc cột 1.10 TBA Hoa Vinh hiện có).

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x95 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.8 (thuộc cột 1.13 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 3.8/1.3 (thuộc cột 1.13/1.3 TBA Hoa Vinh hiện có).

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 3.8/1.3 ( thuộc cột 1.13/1.3 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 3.8/1.6 xây dựng mới bằng dây AL/XLPE 4x95.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Hoa Vinh hiện có.

+ Lộ 4:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3.4).1 (thuộc cột 1.15/1.4 TBA Hoa Vinh hiện có) đến cột 4.7 (thuộc cột 1.5/1.10 TBA Hoa Vinh hiện có).

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Hoa Vinh hiện có.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Quang Sơn 14:**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Quang Sơn 14, trong đó:

- Chiều dài tuyến: 1,277km.

- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x120, AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE4x70, AL/XLPE4x50, AL/XLPE4x35, 4AV50, 2AV35, kèm phụ kiện.

+ Lộ 1+2+3+4:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Quang Sơn 14 đấu nối vào cột (1.2.3.4).1 (thuộc cột 1.20 TBA Quang Sơn 14 hiện có), bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

+ Lộ 1+2:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3.4).1 (thuộc cột 1.20 TBA Quang Sơn 7 hiện có) đến cột (1.2).10 (thuộc cột 1.11 TBA Quang Sơn 7 hiện có).

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Quang Sơn 7 hiện có.

+ Lộ 1:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây 2AV35 và dây AL/XLPE 4x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2).10 (thuộc cột 1.11 TBA Quang Sơn 7 hiện có) đến cột 1.20 (thuộc cột 1.11/1.10 TBA Quang Sơn 7 hiện có).

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 1.20 (thuộc cột 1.12 TBA Quang Sơn 7 hiện có) đến vào cột 1.22 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Quang Sơn 7 hiện có.

+ Lộ 2:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột (1.2).9 (thuộc cột 1.11/1.10 TBA Quang Sơn 7 hiện có) đến cột 2.9/1.2 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Quang Sơn 7 hiện có.

+ Lộ 3+4:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3.4).1 (thuộc cột 1.20 TBA Quang Sơn 7 hiện có) đến cột (3.4).11 (thuộc cột 1.30 TBA Quang Sơn 7 hiện có).

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Quang Sơn 7 hiện có.

+ Lộ 4:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột (3.4).11 (thuộc cột 1.30 TBA Quang Sơn 7 hiện có) đến cột 4.13 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Quang Sơn 7 hiện có.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Quang Sơn 7 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Quang Sơn 7, trong đó:

- Chiều dài tuyến: 0,520km.

- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ 1.2/1.12:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 1.2/1.12 đến cột 1.2/1.18 bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

+ Nhánh rẽ 3.5/1.5:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 3.5/1.5 đến cột 3.5/1.8 bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

+ Nhánh rẽ 3.10:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 3.10 đến cột 3.10/1.5 bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

+ Nhánh rẽ 3.12:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 3.12 đến cột 3.14 bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Tiên Long :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Tiên Long, trong đó:

- Chiều dài tuyến: 2,289km.

- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x120, AL/XLPE 4x95, AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây AL/XLPE 4x50, 4AV50 kèm phụ kiện.

+ Lộ 1+2+3:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Tiên Long đầu nối vào cột (1.2.3).1 (thuộc cột 2.10/1.7 TBA Đạo Trù 2 hiện có), bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Đạo Trù 2 hiện có.

+ Lộ 1:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x50 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3).1 (thuộc cột 2.10/1.7 TBA Đạo Trù 2 hiện có) đến cột 1.12 (thuộc cột 2.10/1.18 TBA Đạo Trù 2 hiện có).

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 1.12 (thuộc cột 2.10/1.18 TBA Đạo Trù 2 hiện có) đến cột 1.14 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Đạo Trù 2 hiện có.

+ Lộ 2+3:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x50 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3).1 (thuộc cột 2.10/1.7 TBA Đạo Trù 2 hiện có) đến cột (2.3).4 (thuộc cột 2.10/1.5/1.1 TBA Đạo Trù 2 hiện có).

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột (2.3).4 (thuộc cột 2.10/1.5/1.1 TBA Đạo Trù 2 hiện có) đến cột 2.3.7 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột (2.3).3 (thuộc cột 2.10/1.5 TBA Đạo Trù 2 hiện có) đến cột 3.3/1.5 (thuộc cột 2.10 TBA Đạo Trù 2) xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x95.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Đạo Trù 2 hiện có.

+ Lộ 2:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột (2.3).7 xây dựng mới đến cột 2.11 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Xây dựng mới nhánh rẽ tuyến đường dây từ cột 2.8 đến cột 2.8/1.5 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x95.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Đạo Trù 2 hiện có.

+ Lộ 3:

Xây dựng mới nhánh rẽ tuyến đường dây từ cột (2.3).7 xây dựng mới đến cột 3.10 (thuộc cột 2.19 TBA Đạo Trù 2 hiện có) bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x95.

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x50+4AV50 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.10 (thuộc cột 2.19 TBA Đạo Trù 2 hiện có) đến cột 3.14 (thuộc cột 2.16/1.1 TBA Đạo Trù 2 hiện có).

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 3.14 (thuộc cột 2.16/1.1 TBA Đạo Trù 2 hiện có) đến cột 3.20 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x50+4AV50 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.10 (thuộc cột 2.19 TBA Đạo Trù 2 hiện có) đến cột 3.10/1.2 (thuộc cột 2.21 TBA Đạo Trù 2 hiện có).

Xây dựng mới nhánh rẽ tuyến đường dây từ cột 3.16 xây dựng mới đến cột 3.16/1.3 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Đạo Trù 2 hiện có.

+ Lộ 4:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Tiên Long đấu nối vào cột 4.5 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Đạo Trù 2 hiện có.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Đạo Trù 2 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Đạo Trù 2, trong đó:

- Chiều dài tuyến: 0,555km.

- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x95, AL/XLPE 4x70 kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 2.13/1.2:

Xây dựng mới nhánh rẽ tuyến đường dây từ cột 2.13/1.2 xây dựng mới đến cột 2.13/1.2/1.13 bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x95.

+ Nhánh rẽ 2.13/1.2/1.5:

Xây dựng mới nhánh rẽ tuyến đường dây từ cột 2.13/1.2/1.5 xây dựng mới đến cột 2.13/1.2/1.5/1.1 bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

+ Nhánh rẽ 2.13/1.2/1.7:

Xây dựng mới nhánh rẽ tuyến đường dây từ cột 2.13/1.2/1.7 xây dựng mới đến cột 2.13/1.2/1.7/1.3 bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

**3.3.8. Đường dây 0,4kV sau TBA Đạo Trù 5 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Đạo Trù 5, trong đó:

- Chiều dài tuyến: 0,489km.

- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x95 kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ 5.2/1.1.12:

Xây dựng mới nhánh rẽ tuyến đường dây từ cột 5.2/1.1.12 xây dựng mới đến cột 5.2/1.1.12/1.21 bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x95.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Thanh Vân 23 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Thanh Vân 23, trong đó:

- Chiều dài tuyến: 0,802km.

- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.

- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x120 và tận dụng AL/XLPE 4x70 kèm phụ kiện.

+ Lộ 1+2+3:

Xây dựng mới tuyến đường dây từ tủ hạ áp TBA Tiên Long đầu nối vào cột (1.2.3).2 (thuộc cột 1.7 TBA Thanh Vân 2 hiện có), bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120.

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Thanh Vân 2 hiện có.

+ Lộ 1:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3).2 (thuộc cột 1.7 TBA Thanh Vân 2 hiện có) đến cột 1.10 (thuộc cột 1.24 TBA Thanh Vân 2 hiện có).

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Thanh Vân 2 hiện có.

+ Lộ 2+3:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x120 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 4x70 đi theo đường dây hiện trạng từ cột (1.2.3).2 (thuộc cột 1.7 TBA Thanh Vân 2 hiện có) đến cột (2.3).17 (thuộc cột 1.3.4.5 TBA Thanh Vân 2 hiện có).

Tuyến đường dây cấp điện cho các hộ dân trong khu vực và san tải cho TBA Thanh Vân 2 hiện có.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Thanh Vân 1 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Thanh Vân 1, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,091km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 1.18/1.1:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 1.18/1.1 đến cột 1.18/1.1/1.1.

+ Nhánh rẽ 1.16:

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 1.16 đến cột 1.17.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Thanh Vân 3 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Thanh Vân 3, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,049km.
- Cột: Sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.4

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.4 đến cột 3.4/1.1.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Thanh Vân 11 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Thanh Vân 11, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,022km.
- Cột: Sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.4

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.4 đến cột 3.4/1.1.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Thanh Vân 12 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Thanh Vân 12, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,042km.
- Cột: Sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.4

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.9 đến cột 3.9/1.1.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA TT Giồng :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA TT Giồng, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,072km.
- Cột: Sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.4

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 1.13 đến cột 1.15.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Vân Hội 4 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Vân Hội 4, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,069km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 1.15/1.1

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 1.15/1.1 đến cột 1.15/1.1/1.2.

+ Nhánh rẽ từ cột 1.15/1.2

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 1.15/1.2 đến cột 1.15/1.2/1.1.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Bảo Chúc 2 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Bảo Chúc 2, trong đó:

- Chiều dài tuyến: 0,045km.
- Cột: Sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 4.14/1.2

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 4.14/1.2 đến cột 4.14/1.2/1.1.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Hướng Đạo 17 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Hướng Đạo 17, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,169km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.4.2

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.4.2 đến cột 3.2/1.1.

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 3.2/1.1 đến cột 3.2/1.3 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

+ Nhánh rẽ từ cột 4.6/1.1

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 4.6/1.1 đến cột 4.6/1.3.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Hướng Đạo 21 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Hướng Đạo 21, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,259km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.15

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.15 đến cột 3.17.

Xây dựng mới tuyến đường dây từ cột 3.17 đến cột 3.22 xây dựng mới bằng cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Đạo Tú 6 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Đạo Tú 6, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,099km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 1.12

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 1.12 đến cột 1.12/1.3.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Đạo Tú 10 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Đạo Tú 10, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,066km.
- Cột: Sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 1.12/1.2

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 1.12/1.2 đến cột 1.12/1.4.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Đạo Tú 14 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Đạo Tú 14, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,063km.
- Cột: Sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.8

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.8 đến cột 3.8/1.2.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Đồng Tĩnh 12 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Đồng Tĩnh 12, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,095km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m và sử dụng cột hiện trạng.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70 và tận dụng AL/XLPE 2x35, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.17/1.1

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 và tận dụng dây cáp AL/XLPE 2x35 đi theo đường dây hiện trạng từ cột 3.17/1.1 đến cột 3.17/1.3.

**\*. Đường dây 0,4kV sau TBA Đồng Tĩnh 1 :**

- Xây dựng mới và cải tạo đường dây Đz-0,4kV sau TBA Đồng Tĩnh 1, trong đó:
- Chiều dài tuyến: 0,064km.
- Cột: Sử dụng cột có chiều cao 8,5m.
- Dây dẫn: Sử dụng dây AL/XLPE 4x70, kèm phụ kiện.

+ Nhánh rẽ từ cột 3.7

Xây dựng mới thêm đường dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 4x70 đi theo đường bê tông từ cột 3.7 đến cột 3.7/1.4.

## **5.2. Các giải pháp kỹ thuật phân điện.**

### **5.2.1. Dây dẫn điện:**

#### **a. Lựa chọn dây dẫn**

- Tiết diện dây dẫn điện được lựa chọn trên nguyên tắc:
- + Căn cứ phụ tải tiêu thụ hiện tại và dự báo nhu cầu phát triển phụ tải trong tương lai.

+ Theo điều kiện về mật độ dòng điện kinh tế. Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng 2000 ÷ 2500h  $\Rightarrow J_{kt} = 1,3A/mm^2$ .

Tiết diện kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{I_{max}}{J_{kt}} = \frac{I_u}{J_{kt}}$$

+ Theo điều kiện tổn thất điện áp:  $\Sigma \Delta U \leq 5\%$

Công thức tính tổn thất điện áp:

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

- Căn cứ vào các số liệu tính toán, căn cứ vào Quy định kỹ thuật QĐKT.ĐNT-2006 dây dẫn được lựa chọn là loại cáp vặn xoắn 0,6/1kV-Al/XLPE ruột nhôm bọc cách điện XLPE chịu lực đều có tiết diện từ 70 đến 120mm<sup>2</sup>. Và dây nhôm bọc cách điện tiết diện từ 70-120mm<sup>2</sup>

- Chi tiết bố trí dây dẫn, chiều dài trên tuyến đường dây được thể hiện trong tập II – Các bản vẽ, khối lượng cụ thể được thể hiện trong bảng tổng kê và liệt kê phần đường dây hạ áp.

#### 5.2.2. Xà, sứ và phụ kiện:

- Theo QĐKT.ĐNT - 2006 tất cả các bộ xà và cò dè trên đường dây đều được chế tạo từ thép hình, phải được bảo vệ chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN 04-92.

- Sử dụng các phụ kiện đồng bộ cho cáp vặn xoắn như: Kẹp treo cáp vặn xoắn; Kẹp xiết cáp vặn xoắn; Bịt đầu cáp,....

#### 5.2.3. Các giải pháp đấu nối:

- Đấu nối cáp xuất tuyến vào đầu ra cực hạ thế ATM nhánh trong tủ hạ áp bằng Đầu cốt đồng - nhôm.

- Đấu nối rẽ nhánh trên đường dây hạ thế sử dụng Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 50 -240. Sau khi đấu nối, kẹp được băng dính cách điện kín.

- Hạn chế tối đa mỗi nối ngoài lều, ưu tiên nối dây trong lều tại cột néo.

- Khi nối dây trong lều dùng ống nối chuyên dùng loại không chịu lực ép bằng thủy lực.

- Khi nối dây ngoài lều dùng ống nối chuyên dùng loại chịu lực, ép bằng thủy lực và tăng cường 02 kẹp xiết hai bên chỗ nối dây.

#### 5.2.4. Các biện pháp bảo vệ:

\* *Nối đất lặp lại:*

- Để đảm bảo an toàn cho người sử dụng điện, giảm bớt tổn thất do không đối xứng, trên lưới điện gây ra, cần bố trí nối đất lặp lại trên các tuyến hạ áp, khoảng cách trung bình từ 200m÷250m 1 bộ. Căn cứ theo Quy phạm trang bị điện 11 TCN-19-2006:

+ Đối với điện áp đến 1kV chỉ thực hiện phương án trung tính nối đất. Trong lưới điện trung tính nối đất, chân vật cách điện hoặc móc treo của dây pha và cốt thép của cột bê tông phải nối vào dây trung tính. Dây trung tính phải có nối đất lặp lại. Khoảng cách giữa các điểm nối đất lặp lại là 200 đến 250m. Dây nối đất trên cột phải có đường kính không nhỏ hơn 6mm. Điện trở nối đất không được lớn hơn 50Ω.

+ Để tránh quá điện áp do sét ở khu dân cư chỉ có nhà một hoặc hai tầng mà ĐDK không có các cây cao, nhà cao tầng, ống khói công nghiệp, v.v. bao che, ĐDK phải bố trí nối đất, khoảng cách giữa chúng với nhau không được lớn hơn:

- 200m đối với vùng có số giờ đông trong năm dưới 40.
- 100m đối với vùng có số giờ đông trong năm trên 40.
- Điện trở nổi đất không được lớn hơn 30Ω.

- Điện trở nổi đất phải đảm bảo trong mọi điều kiện thời tiết trong năm, nếu không đạt phải có biện pháp xử lý.

- Căn cứ vào địa hình khu vực và tuyến đường dây 0,4kV xây dựng mới và cải tạo, nổi đất dùng tiếp địa lặp lại loại cọc tia hỗn hợp ký hiệu RLL gồm 2 cọc tiếp địa bằng thép góc L63x63x6 dài 2,0m, dây liên kết cọc dùng thép dẹt 50x4. Dây liên kết cọc tiếp địa và đầu cọc được đóng sâu dưới đất 0,8m. Đất lấp lại yêu cầu phải đầm chặt để đảm bảo tiếp xúc giữa tia nổi đất với đất.

- Từ dây trung tính đấu nối vào cờ của dây nổi đất lặp lại bằng dây nhôm bọc cách điện AV-50 ép đầu cốt, bắt lên dây trung tính bằng Ghíp cáp hạ thế (25-120) - 2 bulong.

- Toàn bộ các chi tiết của bộ tiếp địa phải được chống rỉ bằng mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn 18 TCN-04-92.

(Chi tiết xem trong bảng kê chi tiết và tập bản vẽ)

\* Các biện pháp bảo vệ khác:

- Cáp xuất tuyến sau tủ hạ thế lên cột TBA được cố định bằng các Giá đỡ cáp xuất tuyến hạ thế lên cột TBA, các điểm tiếp xúc được bọc ống nhựa xoắn chịu lực HDPE.

- Hành lang tuyến phải giải phóng đủ khoảng cách an toàn theo QCQG về kỹ thuật điện:

Khoảng cách thẳng đứng nhỏ nhất từ dây dẫn đến mặt đất

Khoảng cách thẳng đứng nhỏ nhất (m)		
Khu vực dân cư	Khu vực không có dân cư	Rẽ trên mặt vỉa hè
6	5	3,5

Khoảng cách nhỏ nhất từ dây dẫn đến các tòa nhà

Hướng	Nơi lắp đặt	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Bố trí nằm ngang	Phía tường nhà xây kín	0,75 (0,5)*)
	Hướng về cửa sổ	1,0 (0,5)*)
	Hướng về ban công	1,0 (0,5)*)
Bố trí thẳng đứng	Phía trên ban công, cầu thang và mái của tòa nhà công nghiệp	1,5 (1,0)*)
	Phía trên cửa sổ	1,0 (0,5)*)
	Phía dưới cửa sổ (tính từ bậc cửa)	1,0 (0,5)*)
	Phía dưới ban công	1,0 (0,5)*)
Chiều cao	Từ mặt đất (nơi đường dây đấu vào nhà)	2,75

Ghi chú: \*) Dùng cho dây bọc và cáp

Khoảng cách nhỏ nhất giữa các dây dẫn gần nhất trên cột ĐDK

Bố trí trên đường dây	Khoảng cách giữa các dây dẫn	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Bố trí thẳng đứng	- Giữa các dây trần	0,40
	- Giữa dây trần với dây bọc và cáp	
	- Giữa các dây bọc hoặc giữa các cáp	0,20
Bố trí nằm ngang	- Giữa các dây trần khi khoảng cột đến 30m	0,20
	- Giữa các dây trần khi khoảng cột trên 30m	0,30
	- Giữa dây trần với dây bọc và cáp	0,20

- Giữa các dây bọc hoặc cáp khi khoảng cột đến 6m	0,10
- Giữa các dây bọc hoặc cáp khi khoảng cột quá 6m	0,15

Bố trí dây dẫn đi chung cột

a) Cho phép ĐDK đến 1kV đi chung cột với ĐDK điện áp đến 35kV, nhưng phải bảo đảm khoảng cách an toàn như sau:

- Nếu ĐDK đến 1kV sử dụng dây trần, khoảng cách không nhỏ hơn 2m;
- Nếu ĐDK đến 1kV sử dụng dây bọc, khoảng cách không nhỏ hơn 1m.

b) Cho phép đường dây thông tin trên không (ĐTT) và tín hiệu trên không (ĐTH) đi chung cột với ĐDK đến 1kV, nhưng phải thực hiện các yêu cầu sau:

c) Đối với ĐDK đến 1kV dùng dây trần, ĐTT và ĐTH phải đặt dưới dây dẫn điện của ĐDK không được nhỏ hơn 1,0m;

d) Đối với ĐDK đến 1kV dùng dây bọc hoặc cáp, ĐTT và ĐTH phải đặt cách dây dẫn điện của ĐDK không được nhỏ hơn 0,5m.

Bố trí dây dẫn giao chéo hoặc song song

a) Các ĐDK đến 1kV giao chéo với nhau có thể thực hiện trên cột giao chéo. Khoảng cách các dây dẫn giao chéo trên cột bằng khoảng cách giữa các pha của dây dẫn trên cột.

Cho phép giao chéo với nhau ở trong khoảng cột, khi đó khoảng cách giữa các dây gần nhau nhất của các tuyến ĐDK có điện áp đến 1kV giao chéo ở nhiệt độ không khí cao nhất, không có gió, phải bảo đảm theo quy định trong bảng sau:

Khoảng cách giữa các dây dẫn điện gần nhau nhất

Loại dây dẫn	Khoảng cách nhỏ nhất (m)
Dây bọc và cáp	0,5
Dây trần	1,0

Dây trần giao chéo với dây trần hoặc dây bọc, nếu không bảo đảm khoảng cách theo quy định là 1m thì từng dây trần phải bổ sung lớp bọc cách điện mỗi phía 0,5m.

### 5.2.5. Nối đất lặp lại:

### 5.2.6. Phần công tơ:

#### 5.2.6.1 Phần công tơ sau các TBA .

- Tại các vị trí cột tận dụng, thay dây: Đầu trả lại hòm công tơ sang dây dẫn mới.
- Tại các vị trí cột thay thế, cột trồng mới: Chuyển và đầu trả lại hòm công tơ sang cột mới.

(Khối lượng xem bảng kê khối lượng hạ áp)

#### 5.2.6.2 Các giải pháp kỹ thuật:

- Đầu nối dây dẫn từ đường dây 0,4kV xuống hòm công tơ sử dụng Ghíp cáp hạ thế (25-120) - 2 bulong, loại 06 lười ngàm, 02 ghíp/1 pha.
- Cố định hòm công tơ trên cột bằng 02 đai thép và 02 khóa đai/01 hộp.
- Dây dẫn đầu trả hòm công tơ tận dụng lại dây hiện trạng.

## 5.3. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng.

### 5.3.1. Cột điện:

- Tính toán lực tác dụng vào cột

\* Lực tác dụng quy đổi lên đầu cột (P<sub>đc</sub>) với cột đỡ:

$$P_{đc} = P_d + P_{cqd}$$

Với:

$P_{dc}$  : lực gió tác động lên các dây dẫn  $P_d = \sum p_d$

$p_d$  : lực gió tác động lên từng dây dẫn

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

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

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

Trong đó:

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

$q = 125$  daN với vùng IV.B

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

$K_{21}$ : Hệ số điều chỉnh theo năm sử dụng giả định  $K_1 = 0,775$  (15 năm)

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

$l$  : Khoảng cột gió (40-: -45m)

$d$ : Đường kính dây dẫn (mm)

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

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

Trong đó:

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

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

$C_{x2}$ : Hệ số khí động học (cột)

$q$  : áp lực gió theo phân vùng gió.

$S$  : Diện tích mặt cột hứng gió.

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

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

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

$$P_{dc} = K_{11} \cdot K_{21} \cdot C_{x1} \cdot q \cdot d \cdot l \cdot \cos^2$$

Trong đó:

$\alpha$  là góc lái của tuyến đường dây.

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

- Cột trên tuyến chủ yếu tận dụng cột hiện có. Với các đoạn tuyến xây dựng mới, các vị trí bổ sung cột mới và thay thế các vị trí cột cũ, sử dụng loại cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực, nhóm I (đường kính ngọn cột 190mm) có chiều cao từ 8,5m đến 10m loại lực đầu cột lần lượt là 3,0kN, 4,3kN; 5,0kN; cột ly tâm có chiều cao 12m sử dụng cột lực đầu cột 9,0kN.

+ Các vị trí cột đỡ thẳng sử dụng 01 cột.

+ Các vị trí cột néo góc nhỏ, tiết diện dây nhỏ và khoảng cột không lớn sử dụng 01 cột.

+ Các vị trí cột néo góc lớn, néo cuối và tiết diện dây lớn sử dụng 02 cột.

Số lượng cột, loại cột, chiều cao cột sử dụng cho từng vị trí được xác định trên các nguyên tắc và trên cơ sở yêu cầu chịu lực được nêu trong bảng tổng kê.

- Toàn bộ các vị trí cột hạ áp xây dựng mới, thay thế và trồng bổ sung tăng cường đều được lắp biển tên cột mới.

- Các vị trí cột hạ áp hiện trạng có thay đổi về sơ đồ cấp điện (Đang nhận điện từ TBA này mà chuyển sang nhận điện từ TBA khác) thì bổ sung lắp đặt biển tên cột mới.

### **Ouy cách đánh số cột**

#### **1. Kích thước biển tên cột và biển báo an toàn:**

- Số cột được đánh số bằng biện pháp sơn số cột vào bề mặt cột về phía dễ nhìn thấy.

- Số cột được sơn cách mặt đất 2,0m đến 2,5m  
( xem chi tiết bản vẽ )

#### **2. Nguyên tắc đánh số, ghi tên trên cột đường dây hạ áp:**

##### **2.1. Quy định chung:**

- Tất cả các cột/tủ hạ áp đều phải có biển tên cột/ biển tên tủ thanh cái.

- Biển tên cột/tủ hạ áp phải có tối thiểu các thông tin sau:

+ Tên đơn vị quản lý vận hành.

+ Số thứ tự cột/tủ hạ áp.

+ Tên TBA cấp điện cho đường dây.

+ Số điện thoại của đơn vị quản lý vận hành.

- Biển tên cột đường dây hạ áp phải được dán vào mặt cột trên thân cột ở vị trí và ở độ cao cách chân cột từ 2,0÷2,5m (không phân biệt khu vực địa lý) đảm bảo dễ nhìn thấy, hạn chế việc mất biển, đơn vị quảng cáo dán phủ biển quảng cáo vào biển cột.

- Đối với cột có hộp chia điện thì đánh biển tên cột (hoặc dán) lên mặt ngoài, phía trước hộp chia điện.

- Biển tên tủ hạ áp phải được đánh trên thân tủ và ở phía dễ nhìn thấy (hướng ra phía đường giao thông).

##### **2.2. Số cột:**

- Số cột phải được đánh theo thứ tự tăng dần từ cột xuất tuyến đến cuối lộ nhánh, đường dây hạ áp.

- Dùng số (1, 2, 3,...) để phân biệt tên lộ nhánh (không dùng ký tự A, B, C, ...).

- Số cột phải được đánh lại khi đấu nối, san tải giữa các đường dây, TBA (san tải giữa 2 TBA hiện trạng, san tải giữa TBA mới và TBA hiện trạng) để đảm bảo đúng nguyên tắc số cột tăng dần từ cột xuất tuyến đến cuối đường dây.

- Cột hạ áp có 2 hoặc nhiều lộ nhánh đi chung cột: Số cột được đánh theo nguyên tắc sau:

+ Tên các lộ chung cột đặt trong ngoặc đơn, ngăn cách nhau bởi dấu chấm

+ Số thứ tự cột từ 1 đến n (n là cột cuối cùng có lộ đi chung cột), đặt sau tên các lộ và ngăn cách nhau bởi dấu chấm. Mỗi vị trí cột chỉ có duy nhất một số cột.

- Cột hạ áp có 1 lộ nhánh (không có lộ nhánh khác đi chung cột): Số cột phải đảm bảo phân biệt được cột đó thuộc lộ nhánh nào sau TBA. Cụ thể:

+ Cột thuộc nhánh số 1 phải bắt đầu bằng ký tự “1.”

+ Cột thuộc nhánh số 2 phải bắt đầu bằng ký tự “2.”

....

+ Cột thuộc nhánh n phải bắt đầu bằng ký tự “n.”

(không dùng ký tự A, B, C để đặt tên lộ 1, 2, 3)

#### **5.3.2. Móng cột:**

- Địa hình dự án có sự thay đổi theo thời gian ở mức độ vừa phải. Vì vậy để đảm bảo an toàn cho cột, các vị trí cột đều dùng loại móng khối bằng bê tông không cốt thép, bê tông mác M100 (B7,5), đổ tại chỗ. Tại các vị trí khoảng vượt lớn sử dụng móng khối bằng bê tông cốt thép, bê tông mác M150(B12,5).

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

+ Theo điều kiện chống lật:  $M_L \times k \leq M_{CL}$ .

Trong đó:

$M_L$ : là Mô men ngoại lực gây ra.

$M_{CL}$  là Mô men chống lật của móng.

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

+ Theo điều kiện lún:  $\sigma_{\max} \leq [\sigma]_{\text{nền}}$

Trong đó:

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

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

- Đất lấp hố móng phải được đầm chặt đảm bảo  $k = 0,85$ .

- Các móng được sử dụng cho công trình gồm:

+ Loại M1 sử dụng cho cột bê tông ly tâm đơn.

+ Loại M3 sử dụng cho cột bê tông ly tâm đôi

*(Số lượng móng xem trong bảng tổng kê, kích thước xem trong tập bản vẽ)*

## CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ

### CHƯƠNG 6: ĐẶC TÍNH VẬT TƯ - THIẾT BỊ VÀ CHỈ DẪN KỸ THUẬT

#### 6.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện

##### 6.1.1. Tiêu chuẩn áp dụng:

**\* Các Tiêu chuẩn chế tạo, thử nghiệm của IEC, TCVN:**

- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 6483:1999, IEC 61089:1997: Áp dụng cho Dây dẫn trần nhôm lõi thép.
- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC60502, TCVN 5844:1994, TCVN 5935:2013: Áp dụng cho Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE.
  - + Ruột dẫn bên tròn cấp 2 ép chặt theo TCVN 6612:2007, IEC 60228. Có thể dùng sợi đồng hoặc nhôm kỹ thuật điện.
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013: Áp dụng cho Cáp vặn xoắn hạ áp điện áp làm việc 0,6/1kV.
- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 61089-1997; TCVN 5064-1994: Áp dụng cho Dây nhôm lõi thép có mỡ: AC-150/24.
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8090:2009 (IEC 62219 : 2002) về Dây trần dùng cho đường dây tải điện trên không - Dây trần có sợi định hình xoắn thành các lớp đồng tâm.
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 8525 : 2015 Máy biến áp phân phối – Mức hiệu suất năng lượng tối thiểu và phương pháp xác định hiệu suất năng lượng.
- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: TCVN 1754, TCVN 2752, TCVN 2229: Áp dụng cho Vỏ Máy biến áp.
- Tiêu chuẩn chế tạo và thử nghiệm: IEC 60551 (đo mức ồn), IEC 60076 (dãy công suất định mức).
- Tiêu chuẩn áp dụng: TCVN 6306-1&2&3&5, QCVN 07:2009.
- Qui phạm trang bị điện, ban hành kèm theo QĐ 19/2006/QĐ-BCN ngày 11/7/2006 của Bộ Công nghiệp.

**\* Các Quy định của Tập đoàn và Tổng công ty Điện lực miền Bắc:**

- Quyết định số 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật FCO, LBFCO và dây chì điện áp 22 và 35 kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Quy trình vận hành, sửa chữa MBA ban hành kèm theo quyết định số 623/ĐVN/KTNĐ ngày 23/5/1997 của Tổng Công ty Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày 04/01/2023 về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
- Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/9/2023 về việc ban hành ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật máy biến áp phân phối điện áp đến 35kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Văn bản số 6627/EVN-KHCNMT ngày 05/12/2019 và Quyết định số 437/QĐ-EVN ngày 20/12/2019 sửa đổi bổ sung một số tiêu chuẩn của EVN và văn bản hướng dẫn áp dụng số 5754/EVNNPC-KT ngày 17/12/2019;
- Quyết định số 271/QĐ-EVN ngày 24/07/2019 ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật dao cách ly 35kV;
- Văn bản số 5539/EVNNPC-KT ngày 31/5/2015 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành và áp dụng yêu cầu kỹ thuật đối với dây và cáp điện;
- Quyết định số 318/QĐ-EVNNPC ngày 03/2/2016 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời Bộ tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn thiết bị thống nhất trong NPC;

- Quyết định số 98/QĐ-EVNNPC ngày 16/1/2017 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về ban hành tiêu chuẩn kỹ thuật lựa chọn cáp bọc đi trên sứ cách điện và phụ kiện cho lưới điện trung hạ áp trên không;
- Văn bản số 1424/EVNNPC-VT+KT ngày 17/4/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc tăng cường quản lý chất lượng VTTB;
- Văn bản số 1983/EVNNPC-KT ngày 16/5/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc triển khai vận hành lưới điện 22kV theo chế độ 3 pha 4 dây và 1 pha 2 dây nối đất lặp lại;
- Quyết định số 4048/EVNNPC-KT ngày 16/9/2019 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định lấy mẫu thử nghiệm xác suất, kiểm soát chất lượng mua sắm tập trung VTTB;
- Văn bản số 3003/EVNNPC-KT ngày 16/6/2020 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc Ban hành tạm thời một số tiêu chuẩn kỹ thuật thiết bị vận hành trên lưới;
- Văn bản số 3029/EVNNPC-KT ngày 09/6/2021 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc quy định bổ sung về kiểm soát chất lượng VTTB trước khi lắp đặt;
- Văn bản số 4489/EVNNPC-KT ngày 29/09/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc hướng dẫn áp dụng Tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Văn bản số 4429/EVNNPC-KT ngày 26/9/2023 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc kiểm soát chất lượng đối với FCO, LBFCO và dây chì.
- Văn bản số 7080/EVN-KHCNMT ngày 26/12/2019 của Tập đoàn Điện lực quốc gia Việt Nam về việc sửa đổi, bổ sung tiêu chuẩn cơ sở EVN;
- Công văn số 7461/EVNNPC-KT ngày 30/12/2021 của Tổng Công ty Điện lực miền Bắc về việc áp dụng các tiêu chuẩn cơ sở trong công tác mua sắm vật tư thiết bị;
- Văn bản số 5313/QĐ-EVNNPC-KT ngày 27/09/2021 về việc áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở do EVN ban hành;
- TCCS 13:2021/EVN ban hành theo Văn bản số 110/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật chống sét van 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- TCCS 15:2021/EVN ban hành theo Văn bản số 112/QĐ-HĐTV ngày 21/09/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cách điện đường dây điện áp 22, 35 và 110kV áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Căn cứ văn bản số 1409/EVNNPC-KT ngày 29/3/2022 về việc hướng dẫn áp dụng chiều dài đường rò cách điện;
- Công văn số 3105/EVNNPC-KT ngày 30/7/2018 của Tổng công ty Điện lực miền Bắc về việc ban hành tiêu chí 5S cho lưới điện;
- Một số tác tiêu chuẩn áp dụng khác được nêu trong yêu cầu cụ thể đối với từng loại VTTB.

**6.1.2. Điều kiện của môi trường làm việc:**

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45 <sup>0</sup> C
Nhiệt độ môi trường Nhỏ nhất	0 <sup>0</sup> C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị	Đến 1000m
Vận tốc gió lớn nhất	160 km/h

**6.1.3. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:**

Điện áp danh định (kV)	35	22
------------------------	----	----

Sơ đồ	3 pha	
	Chế độ nối đất trung tính	Trung tính cách ly hoặc nối đất qua trở kháng
Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	38,5 hoặc 40,5	24
Tần số (Hz)	50	50

## 6.2. Yêu cầu kỹ thuật của vật tư thiết bị

### 6.2.1. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây trung áp.

#### \* Cách điện đứng bằng sứ gốm tráng men:

##### Yêu cầu chung

1. Cách điện phải được cung cấp bản vẽ và tài liệu kỹ thuật sau:

- a. Bản vẽ mô tả cấu trúc chung.
- b. Bản vẽ hướng dẫn lắp đặt.
- c. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và thí nghiệm.
- d. Các biên bản thí nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng.

2. Yêu cầu khác:

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

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

c. Các chi tiết bằng thép (ty sứ, các bulông, ...) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408: 2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng với bề dày tối thiểu là 85µm.

d. Ghi nhãn cách điện: Mỗi cách điện phải ghi rõ nhãn hiệu hoặc thương hiệu của nhà sản xuất, năm sản xuất và lực phá hủy. Việc ghi nhãn phải dễ đọc, bền và không tẩy xóa được.

e. Đóng gói cách điện: Cách điện phải được xếp cẩn thận trong thùng gỗ, carton v.v. đảm bảo cách điện không bị hư hỏng trong quá trình vận chuyển.

3. Quy định mẫu thử cho thử nghiệm mẫu:

##### Mô tả chung:

a. Cách điện đỡ là loại Line Post không có ty ngầm 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, nhẵn.

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

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

+ Các dạng cách điện khác thì diện tích khiếm khuyết trên lõi không có lớp tráng men không được vượt quá 25 mm<sup>2</sup>, những khiếm khuyết do vật lọt vào lớp men thì tổng diện tích không vượt quá 25 mm<sup>2</sup> 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 được thiết kế có đế thép chống rơi ty. 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: 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.
- Thí nghiệm độ bền cơ.
- Thí nghiệm điện.

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình: 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.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn.
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ theo TCVN 7998-1.

- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt.

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu: Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định của NPC 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.
- Thí nghiệm lực chịu đựng cơ học khi uốn .
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt.
- Đo chiều dày lớp mạ kẽm phân kim loại.
- Thử nghiệm sốc nhiệt cho cách điện Toughened glass.

d. Yêu cầu về thí nghiệm nghiệm thu:

Thực hiện lấy mẫu thử tại ETC theo quy định.

**Bảng thông số kỹ thuật:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 7998-1, IEC 60383-1 hoặc tương đương
2	Loại		Sứ tráng men, cấu trúc theo kiểu Line Post
Điện áp danh định		kV	35
3	Điện áp làm việc cực đại	kVrms	≥ 38,5
4	Chiều dài đường rò trên bề mặt tối thiểu	mm/kV	≥ 25
5	Lực phá hủy cơ học của cách điện khi chịu uốn	kN	≥ 12,5
6	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/1 phút ở trạng thái khô	kVrms	≥ 110
7	Điện áp chịu đựng tần số 50Hz/10 giây ở trạng thái ướt	kVrms	≥ 85
8	Điện áp chịu đựng xung sét (1,2/50μs)	kVpeak	≥ 200
9	Chiều dài ty đoạn gắn vào xà	mm	140-150
10	Chiều dài phần ren ty sứ	mm	≥ 100
11	Đường kính ty sứ	mm	≥ 20
12	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.
13	Điều kiện lắp đặt, môi trường làm việc		Ngoài trời, nhiệt đới hóa.
14	Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật		Có

**\* Cách điện thủy tinh cường lực:**

**Mô tả chung:**

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 hờ, 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  $85\mu\text{m}$ . Các chi tiết và phụ kiện đi kèm phải chế tạo đảm bảo phù hợp với lực phá hủy cơ học của cách điện.

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

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

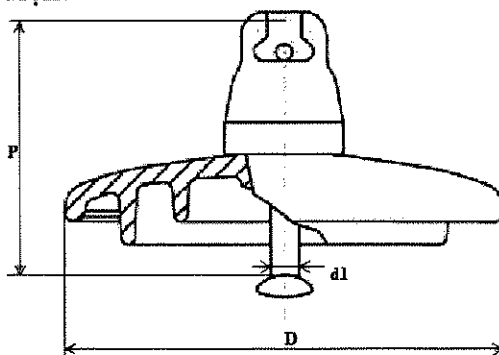
- Các phụ kiện phải đảm bảo móc nối hợp bộ với nhau, có thể tháo lắp, thay thế dễ dàng; có đầy đủ các chi tiết như đai ốc, vòng đệm, chốt hãm v.v. để không bị tuột hoặc hư hại trong suốt quá trình sử dụng. Các phụ kiện của chuỗi cách điện phải đảm bảo khả năng chịu lực tương đương hoặc lớn hơn lực phá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

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

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

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

d. Các loại bát cách điện:



*Bát sứ cách điện với khớp nối kiểu móc treo đầu tròn.*

Giá trị xác định của các đặc tính cơ khí và kích thước cho các phân tử chuỗi cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn.

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 120 B	120	255	146	295	16

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

+ U: Cách điện treo, thủy tinh.

+ B: Cách điện có khớp nối kiểu móc treo đầu tròn.

+ S: Loại bát cách điện ngắn.

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

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

**Yêu cầu về thí nghiệm:**

a. Yêu cầu về thí nghiệm xuất xưởng: 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.
- Thí nghiệm độ bền cơ.
- Thí nghiệm điện (only on class B insulators of ceramic material or annealed glass).

b. Yêu cầu về thí nghiệm điển hình: 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.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ học khi uốn.
- Thí nghiệm tính năng nhiệt - cơ.
- Thí nghiệm điện áp chịu đựng xung sét.
- Thí nghiệm chịu đựng điện áp ở tần số nguồn ở trạng thái ướt.
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện cho cách điện Ceramic material.

c. Yêu cầu về thí nghiệm mẫu: Các mẫu thử sẽ được bên mua lựa chọn ngẫu nhiên với số lượng mẫu thử quy định 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 (E1+E2).
- Kiểm tra độ dịch chuyển (E1+E2).
- Kiểm tra hệ thống khóa (E2).
- Thí nghiệm chu kỳ nhiệt (E1+E2).
- Thí nghiệm lực phá hủy cơ điện (E1).
- Thí nghiệm tải phá hủy cơ học (E1).
- Thí nghiệm sốc nhiệt (E2) cho Toughened glass.
- Thí nghiệm đánh thủng cách điện (E1).
- Kiểm tra độ rỗng cách điện gốm (E1).

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

**Bảng thông số kỹ thuật:**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	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
2	Đặc tính của 01 bát cách điện		
2.1	Kiểu khớp nối		Kiểu móc treo đầu tròn (IEC 60120)
2.2	Vật liệu cách điện		Thủy tinh cường lực
	Kích thước:		Phù hợp với bảng đặc tính kỹ thuật của cách điện (bảng 1)
	+ Chiều cao bát cách điện	mm	146
	+ Đường kính	mm	255
	+ Chiều dài dòng rò	mm	≥295
2.3	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
2.4	Độ bền cơ (tải trọng phá hủy)		
	Chuỗi cách điện treo	kN	120
	Chuỗi cách điện néo	kN	120

**\* Phụ kiện:**

**+ Khóa néo nhôm đúc dây dẫn AC50-AC120**

TT	Mô tả	Yêu cầu
4	Dấu hiệu nhận biết nhà sản xuất	Đập rõ trên thân sản phẩm
5	Vật liệu	Hợp kim nhôm phi từ tính
6	Kiểu chế tạo	Đúc kiểu máng, miếng ép và gu đồng chữ U để ép.
7	Dùng cho dây có đường kính (mm)	Từ 8,2mm tới 17mm
8	Số gu đồng chữ U ép dây	03
10	Lực phá hủy	≥120kN
11	Đường kính chốt ngang	16mm
12	Khoảng mở (khoảng cách giữa 2 nhánh tại vị trí chốt ngang)	22mm
13	Sử dụng cho dây nhôm lõi thép có tiết diện	50-120 mm <sup>2</sup>

14	Chốt ngang	Có, kiểu bu lông + êcu + chốt chẻ
<b>+ Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông</b>		
TT	Mô tả	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000
2	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương
3	Loại - Thân kẹp  - Bu lông	Kẹp rẽ nhánh song song là loại có 2 rãnh để đấu nối với 2 dây dẫn. Thân Kẹp rẽ nhánh làm bằng nhôm/hợp kim nhôm chịu lực cao, đúc bằng áp lực, có tính dẫn điện tốt. Bên trong của các rãnh phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện. Có ít nhất 3 bulông xiết bằng thép mạ nhôm nóng hoặc bằng thép không rỉ, bu lông dạng cổ vuông chống xoay khi xiết.
4	Tiết diện của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm <sup>2</sup> ] A25-150 A50-240	Dây chính / dây rẽ 25-150 / 25-150 50-240 / 50-240
5	Đường kính của dây dẫn Al hoặc ACSR [mm <sup>2</sup> ] A25-150 A50-240	Dây chính / dây rẽ  8,40-17,4 / 8,40-17,4 9,60-20,00 / 9,60-20,00
6	Điện trở tiếp xúc của kẹp sau khi kẹp	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương
7	Nhiệt độ ổn định của kẹp khi mang dòng định mức	<= 80 độ C
8	Khả năng chịu dòng ngắn mạch tương ứng với tiết diện cáp : A35-150 A50-240	kA/2s  9,3 9,3
9	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.
10	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu, đáp ứng được bản vẽ trong hồ sơ mời thầu
11	Điều kiện bắt buộc: Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu	Đáp ứng

TT	Mô tả	Yêu cầu
	cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng	

(Chi tiết xem trong tập bản vẽ)

**+ Đầu Cosse**

**Đầu cosse ép dây nhôm lõi thép**

TT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
3	Loại	Cosse ép là loại làm bằng hợp kim nhôm, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ. Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lớp bịt cao su ở phần đầu ống chờ. Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
4	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
5	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	ACSR 50	2	
	ACSR 70	2	
6	Tiết diện của dây dẫn (mm <sup>2</sup> )		
	ACSR 50	50	
	ACSR 70	70	
7	Đường kính trong của ống [mm]	Phù hợp với tiết diện của dây dẫn	
8	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]		
	ACSR 50	210	
	ACSR 70	265	
9	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	ACSR 50	3,1	
	ACSR 70	4,3	
10	Điện trở của đầu cosse sau	Không vượt quá 120% của dây dẫn	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	khi ép	có chiều dài tương đương	
11	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
12	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
13	Các ký mã hiệu	Trên mỗi kẹp phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn.	
14	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	

**+ Đầu cosse ép dây đồng**

TT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
3	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng mạ thiếc, chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc 2 lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện, có lắp bịt casu ở phần đầu ống chờ Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng, không bị rỉ	
4	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
5	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	C 50	1	
	C 70	1	
	C95	1	
	C 120	1	
6	Tiết diện của dây dẫn [mm <sup>2</sup> ]		
	C 50	50	
	C 70	70	
	C 95	95	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
	C120	120	
7	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
8	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau: [A]		
	C 50	270	
	C 70	340	
	C 70	240	
	C 95	420	
9	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch [ka/2s]		
	C 50	5,6	
	C 70	7,3	
	C 70	9,9	
	C 95	12,5	
10	Điện trở của mối nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
11	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
12	Các ký mã hiệu	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm / nổi không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Có các vị trí ép phải được khắc chìm.	
13	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	

**+ Đầu cosses ép dây đồng – nhôm**

TT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
1	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng	ISO 9000	
2	Tiêu chuẩn áp dụng	AS 1154.1 và TCVN 3624-81 hoặc tương đương	
3	Loại	Cosse ép là loại làm bằng đồng, mạ thiếc tại phần thân ống, bản cực đầu nối vào thiết bị khác bằng đồng. chịu lực cao, có tính dẫn điện tốt, bản cực 1 lỗ hoặc hai lỗ Bên trong của các ống ép phải được bơm sẵn compound gia tăng tiếp xúc điện Bề mặt tiếp xúc của bản cực phẳng,	

TT	Mô tả	Yêu cầu	Ghi chú
		không bị rỗ	
4	Loại đai ép cho cosse ép	Loại lục giác.	
5	Số lượng vị trí để thực hiện hiện các mối ép	Số vị trí ép dây	
	C-A 50	1	
	C-A 70	1	
6	Tiết diện của dây dẫn (mm) <sup>2</sup>		
	C-A 50	50	
	C-A 70	70	
7	Kích thước và tiết diện của cosse ép được thiết kế đảm bảo đúng tiết diện của cáp và chịu được dòng điện liên tục như sau:		
	C-A 50	220 A	
	C-A 70	270 A	
8	Đường kính trong của ống đồng [mm]	Phù hợp với tiết diện dây dẫn	
9	Khả năng chịu được dòng điện ngắn mạch (ka/2s)		
	C-A 50	3,1	
	C-A 70	4,3	
10	Điện trở của ống nối sau khi ép	Không vượt quá 120% của dây dẫn có chiều dài tương đương	
11	Nhiệt độ ổn định của đầu cốt khi mang dòng định mức sau khi ép	$\leq 80^{\circ}\text{C}$	
12	Ghi nhãn	Mỗi cosse ép phải có các ký hiệu được khắc chìm trên thân cosse không phai như sau: Tên nhà sản xuất, Mã hiệu của sản phẩm; loại dây dẫn, tiết diện của dây dẫn. Các vị trí ép phải được khắc chìm thể hiện vị trí ép đáp ứng tiêu chuẩn kỹ thuật.	
13	Catalogue / Bảng vẽ của nhà sản xuất thể hiện các kích thước và thông số kỹ thuật.	Được nộp cùng với hồ sơ thầu	

**\* Dây dẫn trần nhôm lõi thép ( áp dụng theo YCKT số 4979/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025):**

**Tiêu chuẩn áp dụng:**

- Dây nhôm lõi thép ACSR (tên gọi khác: AC, As, ACKP, ...) sản xuất và thử nghiệm theo các tiêu chuẩn TCVN 5064:1994/SĐ1:1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089 hoặc tương đương.

- Trường hợp các loại dây dẫn điện theo các tiêu chuẩn trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn chủng loại dây dẫn khác. Tuy nhiên CĐT và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

**Yêu cầu về cấu trúc dây nhôm lõi thép:**

- Lõi 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.

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

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

**Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm**

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

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

**Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép**

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhóm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-

24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

**Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện**

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

**Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn**

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5
từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2,0

**Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm**

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

- Lõi dây dẫn phải có bề mặt đồng đều không có khuyết tật mà mắt thường nhìn thấy được. Các sợi bên không chông chéo, xoắn gãy hay đứt đoạn cũng như các khuyết tật khác cho quá trình sử dụng.

### Quy định về điện môi trung tính cho dây ACSR

Trường hợp cần sử dụng dây nhôm lõi thép có điện môi cho vùng cần chống gỉ, chống ăn mòn dây dẫn, dây dẫn ACSR phải điện môi trung tính theo nguyên tắc sau:

- Đối với dây dẫn có 1 lớp nhôm: Điện môi trừ bề mặt ngoài của lớp nhôm.
- Đối với dây dẫn có 2 lớp nhôm trở lên: Điện môi toàn bộ trừ lớp nhôm ngoài cùng.
- Lớp môi phải đồng đều, không có chỗ khuyết trong suốt chiều dài dây dẫn, không chứa các chất độc hại cho môi trường.
- Nhiệt độ chảy giọt của môi không dưới 105°C.

Định mức khối lượng môi đối với từng loại dây được tính toán theo phụ lục C, TCVN 6483:1999. Một số loại dây thông dụng áp dụng theo bảng sau:

**Bảng 5: Định mức khối lượng môi một số loại dây ACSR thông dụng**

Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng môi (kg/km)	Mặt cắt danh định (mm <sup>2</sup> )	Khối lượng môi (kg/km)
35/6.2	3,6	185/29	18,9
50/8,0	4,7	185/43	22,5
70/11	6,6	185/128	42,2
70/72	19,2	240/32	24,1
95/16	9,3	240/39	25,2
95/141	30,7	240/56	29,4
120/19	12,2	300/39	29,3
120/27	13,9	300/48	31,2
150/19	14,2	300/66	36,1
150/24	15,8	330/43	45,0
150/34	17,9	400/51	53,4
185/24	18,4	500/64	67,5

### Quy ước về tên gọi

Để đảm bảo thuận tiện trong công tác quản lý vận hành, quản lý dự án, quản lý vật tư, cũng như phù hợp với các loại dây nhôm lõi thép đang sử dụng trên hệ thống điện. Trừ trường hợp đặc biệt, tên gọi loại dây dẫn này thống nhất như sau:

ACSR [tiết diện danh định phần nhôm] / [tiết diện danh định phần thép]

Ví dụ: *ACSR 120/19* là loại dây nhôm lõi thép có tiết diện danh định phần nhôm là  $120\text{mm}^2$  và phần thép là  $19\text{mm}^2$ .

### **Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm**

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN 3102 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

#### **1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng, thử nghiệm thường xuyên:**

- Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng
- Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở  $20^\circ\text{C}$
- Lực kéo đứt của dây dẫn

Với dây có điện mỡ cần thực hiện thêm hạng mục sau:

- Sự đồng đều của lớp mỡ (kiểm tra bằng mắt trên chiều dài 3m lớp mỡ đồng đều không có chỗ khuyết)

#### **2. Thử nghiệm điển hình:**

- Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
- Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
- Điện trở 1 chiều dây dẫn ở  $20^\circ\text{C}$
- Lực kéo đứt của dây dẫn
- Đường cong ứng suất - biến dạng
- Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm lõi thép
- Số lần bẻ gập của sợi nhôm
- Mối nối trong các sợi nhôm
- Cơ tính của sợi thép (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt, ứng suất 1% ...).
- Cơ tính của sợi nhôm (Độ giãn dài, ứng suất kéo đứt)

Đối với dây có điện mỡ có thêm các hạng mục:

- Khối lượng mỡ/km trong dây dẫn
- Nhiệt độ chảy giọt của mỡ

#### **3. Các yêu cầu về khác về thử nghiệm:**

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu hay chứng kiến thử nghiệm nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

#### **Yêu cầu về lô quấn dây (tang quấn dây)**

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các lô quấn dây, tổng trọng lượng của dây và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuốn vào mỗi lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuốn dây trên cuộn lô đó.

- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

- Các lô dây phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quay, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

### Nhận diện thương hiệu

Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.

- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

2. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

### Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật dây nhôm trần lõi thép ACSR-70/11

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5064/SĐ1 1995, TCVN 8090:2009, TCVN 6483:1999, IEC 61089
6	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng
7	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép) ACSR-70/11		70/11
8	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264
9	Bội số bước xoắn các lớp xoắn	mm <sup>2</sup>	
	Phần nhôm		01 Lớp xoắn với bội số bước xoắn từ 10 đến 15
	Phần thép		0 lớp xoắn
10	Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ		Đáp ứng

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
11	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ
12	Số sợi/đường kính sợi nhôm ACSR-70/11	mm	6/3,8
13	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm ACSR-70/11	mm	$\pm 0,04$
14	Số sợi/đường kính sợi thép ACSR-70/11	mm	1/3,8
15	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép ACSR-70/11	mm	$\pm 0,08$
16	Tiết diện tính toán phần nhôm ACSR-70/11	mm <sup>2</sup>	$\geq 68,0$
17	Tiết diện tính toán phần thép ACSR-70/11	mm <sup>2</sup>	$\geq 11,3$
18	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn ACSR-70/11	N/mm <sup>2</sup>	160
19	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm ACSR-70/11	%	1,8
20	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn ACSR-70/11	N/mm <sup>2</sup>	1.176
21	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% ACSR-70/11	N/mm <sup>2</sup>	1.098
22	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép ACSR-70/11	%	4
23	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn ACSR-70/11	g/m <sup>2</sup>	250
24	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C ACSR-70/11	$\Omega$ /km	0,4218
25	Khối lượng mỡ trên 1 km ACSR-70/11	kg	$\geq 6,6$
26	Nhiệt độ chảy giọt của mỡ	°C	$\geq 105$
27	Lực kéo đứt tối thiểu	N	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	ACSR-70/11		24.130
28	Dòng điện định mức dân dẫn ACSR-70/11	A	265
29	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm
30	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế
31	Trọng lượng dây ( tham khảo)  ACSR-70/11	kg/km	Không bao gồm mỡ/bao gồm mỡ  274,0 / 280,6
32	Đường kính lô quấn dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)
33	Bề rộng của lô quấn dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)
34	Chất liệu lô quấn dây		Nêu cụ thể

\* Dây nhôm lõi thép bọc cách điện XLPE/HDPE ( áp dụng theo YCKT số 4978/EVNNPC-KT ngày 06/10/2025)

#### Mô tả cấu trúc dây bọc cách điện trung áp không màn chắn

Cấu trúc dây bọc cách điện trung áp từ trong ra ngoài gồm các lớp sau:

- Lõi dẫn điện;
- Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong);
- Lớp cách điện chính XLPE;
- Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE.

Lưu ý: Dây bọc này không có lớp màn chắn ngoài như cáp lực trung áp thông thường

#### Yêu cầu kỹ thuật phần lõi dẫn điện

##### 1. Tiêu chuẩn áp dụng:

a) Đối với dây bọc lắp đặt trên đường dây tải điện trên không:

- Sử dụng dây có phần lõi dẫn điện là dây nhôm lõi thép ACSR (ký hiệu khác: As, AC) lựa chọn chủng loại tương tự như các loại dây dẫn trần dùng cho đường dây tải điện trên không, sản xuất theo TCVN 5064:1994/SĐ1:1995.

- Lõi dẫn không điền mỡ, không điền chất chống thấm.

- Trường hợp các loại lõi dẫn điện theo TCVN 5064 nêu trên không đáp ứng được yêu cầu dự án, có thể xem xét lựa chọn lõi dẫn theo TCVN 8090:2009 hoặc TCVN 6483:1999, ... Tuy nhiên đơn vị chủ đầu tư và đơn vị tư vấn phải có luận cứ cụ thể để chứng minh sự cần thiết phải có lựa chọn khác.

b) Đối với dây bọc không chịu lực căng:

- Đối với các dây lèo đầu nối trung áp tại các trạm biến áp phân phối, trạm cắt trung áp, nếu không phải chịu lực căng thì có thể chọn dây bọc cách điện có

phần lõi dẫn là dây nhôm ép chặt (không lõi thép) hoặc dây đồng tùy theo thiết kế. Trường hợp khác có thể dùng cùng loại dây nhôm lõi thép bọc cách điện sẵn có.

- Lõi dẫn bằng đồng hoặc nhôm cũng như các đặc tính kỹ thuật và tiêu chuẩn thử nghiệm áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 6612.

## 2. Yêu cầu chi tiết lõi dẫn bằng dây nhôm lõi thép:

- Lõi 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.

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

- Các sợi nhôm là loại nhôm kéo cứng có điện trở suất không vượt quá 28,264 nΩ.m (tương ứng với 61% IACS theo Tiêu chuẩn đồng ủ quốc tế - International Annealed Copper Standard);

- Các sợi thép của dây nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống rỉ. Lớp mạ phải bám chặt không bị bong, nứt, tách lớp khi thử uốn trên lõi thử có tỷ số giữa đường kính lõi thử và đường kính sợi thép là:

+ 4 khi đường kính sợi thép từ 1,5 đến 3,4 mm.

+ 5 khi đường kính sợi thép từ 3,4 đến 4,5 mm.

- Các sợi thép mạ kẽm của dây nhôm lõi thép không được có mối nối bằng bất cứ hình thức nào.

- Đối với các sợi nhôm, số lượng mối nối không được vượt quá các giá trị qui định trong bảng 1. Mặt khác, các mối nối ít nhất phải cách nhau 15 m trên cùng một sợi, hoặc trên bất kỳ sợi nhôm khác của dây hoàn chỉnh.

**Bảng 1 - Số lượng mối nối cho phép trong các dây bằng nhôm**

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

- Bội số bước xoắn đối với các lớp của dây nhôm lõi thép như bảng sau:

**Bảng 2: Bội số bước xoắn của dây nhôm lõi thép**

Số sợi		Phần lõi thép								Phần nhôm tính từ trong ra					
Nhôm	Thép	6 sợi		12 sợi		18 sợi		24 sợi		Lớp 1		Lớp 2		Lớp 3	
		Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất	Nhỏ nhất	Lớn nhất
6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
18	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	15	-	-	-	-
24	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
24	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	15	-	-	-	-
26	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
30	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-

30	19	14	28	13	26	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
42	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
48	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	15	-	-
54	7	14	28	-	-	-	-	-	-	10	18	10	16	10	15
54	19	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	16	10	15
54	37	14	28	13	26	12	25	-	-	10	18	10	15	-	-
54	61	14	28	13	26	12	25	11	24	10	18	10	15	-	-

- Trong một lõi thép 19 sợi, bội số bước xoắn của lớp 12 sợi không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp 6 sợi. Tương tự như vậy, trong một dây có nhiều lớp sợi nhôm, bội số bước xoắn của bất kỳ lớp nhôm nào không được lớn hơn bội số bước xoắn của lớp nhôm kề ngay phía trong.

- Tất cả các sợi thép phải nằm một cách tự nhiên đúng vị trí trong lõi của nó, khi cắt lõi, các đầu sợi vẫn phải giữ nguyên vị trí, hoặc có thể đặt lại vào vị trí cũ bằng tay một cách dễ dàng. Yêu cầu này cũng áp dụng cho các lớp sợi nhôm ở ngoài.

**Bảng 2: Đặc tính kỹ thuật của các loại dây nhôm lõi thép theo tiết diện**

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
25 / 4,2	6 × 2,30	1 × 2,30	24,9	4,2	1,1521	9.296
35 / 6,2	6 × 2,80	1 × 2,80	36,9	6,2	0,7774	13.524
50 / 8,0	6 × 3,20	1 × 3,20	48,3	8	0,5951	17.112
70 / 11	6 × 3,80	1 × 3,80	68	11,3	0,4218	24.130
70 / 72	18 × 2,20	19 × 2,20	68,4	72,2	0,4194	96.826
95 / 16	6 × 4,50	1 × 4,50	95,4	15,9	0,3007	33.369
95 / 141	24 × 2,20	37 × 2,20	91,2	141	0,3146	180.775
120 / 19	26 × 2,40	7 × 1,85	117,6	18,8	0,244	41.521
120 / 27	30 × 2,20	7 × 2,20	114	26,6	0,2531	49.465
150 / 19	24 × 2,80	7 × 1,85	147,8	18,8	0,2046	46.307
150 / 24	26 × 2,70	7 × 2,10	148,9	24,2	0,2039	52.279
150 / 34	30 × 2,50	7 × 2,50	147,3	34,4	0,2061	62.643
185 / 24	24 × 3,15	7 × 2,10	187	24,2	0,154	58.075
185 / 29	26 × 2,98	7 × 2,30	181,3	29,1	0,1591	62.055
185 / 43	30 × 2,80	7 × 2,80	184,7	43,1	0,1559	77.767
185 / 128	54 × 2,10	37 × 2,10	187	128,2	0,1543	183.816
240 / 32	24 × 3,60	7 × 2,40	244,3	31,7	0,1182	75.050
240 / 39	26 × 3,40	7 × 2,65	236,1	38,6	0,1222	80.895
240 / 56	30 × 3,20	7 × 3,20	241,3	56,3	0,1197	98.253
300 / 39	24 × 4,00	7 × 2,65	301,6	38,6	0,0958	90.574
300 / 48	26 × 3,80	7 × 2,95	294,9	47,8	0,0978	100.623
300 / 66	30 × 3,50	19 × 2,10	288,6	65,8	0,1	117.520
300 / 67	30 × 3,50	7 × 3,50	288,6	67,3	0,1	126.270
300 / 204	54 × 2,65	37 × 2,65	297,8	204,1	0,0968	284.579

Tiết diện danh định (Nhôm/thép) (mm <sup>2</sup> )	Cấu trúc phần nhôm (wire × mm)	Cấu trúc phần thép (wire × mm)	Tiết diện tính toán phần nhôm (mm <sup>2</sup> )	Tiết diện tính toán phần thép (mm <sup>2</sup> )	Điện trở DC ở 20°C (Ω/km)	Lực kéo đứt tối thiểu (N)
330 / 30	48 × 2,98	7 × 2,30	334,8	29,1	0,0861	88.848
330 / 43	54 × 2,80	7 × 2,80	332,5	43,1	0,0869	103.784
400 / 18	42 × 3,40	7 × 1,85	381,3	18,8	0,0758	85.600
400 / 22	76 × 2,57	7 × 2,00	394,2	22	0,0733	95.115
400 / 51	54 × 3,05	7 × 3,05	394,5	51,1	0,0733	120.481
400 / 64	26 × 4,37	7 × 3,40	390	63,6	0,0741	129.183
400 / 93	30 × 4,15	19 × 2,50	405,8	93,3	0,0711	173.715

**Bảng 3: Đặc tính cơ lý sợi dây nhôm tròn**

Đường kính sợi nhôm (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)
từ 1,50 đến 1,85	± 0,02	190	1,5
từ hơn 1,85 đến 2,00	± 0,03	185	1,5
từ hơn 2,00 đến 2,30	± 0,03	180	1,5
từ hơn 2,30 đến 2,57	± 0,03	175	1,5
từ hơn 2,57 đến 2,80	± 0,04	170	1,6
từ hơn 2,80 đến 3,05	± 0,04	170	1,6
từ hơn 3,05 đến 3,40	± 0,04	165	1,7
từ hơn 3,40 đến 3,80	± 0,04	160	1,8
từ hơn 3,80 đến 4,50	± 0,05	160	2,0

**Bảng 4: Đặc tính kỹ thuật của sợi thép mạ kẽm**

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
1,50	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,65	±0,04	1.313	1.166	4	190
1,85	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,00	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,10	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,30	±0,06	1.313	1.166	4	190
2,40	±0,06	1.313	1.166	4	230
2,50	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,65	±0,06	1.313	1.137	4	230
2,80	±0,07	1.274	1.137	4	230
2,95	±0,07	1.274	1.137	4	230
3,05	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,20	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,40	±0,07	1.274	1.098	4	230
3,60	±0,08	1.176	1.098	4	250
3,80	±0,08	1.176	1.098	4	250

Đường kính danh định (mm)	Sai lệch cho phép lớn nhất (mm)	Suất kéo đứt nhỏ nhất (N/mm <sup>2</sup> )	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1% (N/mm <sup>2</sup> )	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất (%)	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn (g/m <sup>2</sup> )
4,50	±0,08	1.176	1.098	4	250

### **Yêu cầu kỹ thuật các lớp bọc**

Các lớp bọc của dây được sản xuất áp dụng tương ứng theo tiêu chuẩn TCVN 5935-2:2013 (IEC 60502-2) và không sử dụng các lớp màn chắn ngoài. Cụ thể như sau:

#### **1. Lớp màn chắn ruột dẫn (lớp bán dẫn trong):**

- Lớp bán dẫn bố trí giữa lõi dây dẫn và lớp cách điện XLPE nhằm mục đích san đều điện trường xung quanh lõi dẫn. Lớp bán dẫn phải làm bằng vật liệu bán dẫn phi kim loại, định hình bằng cách đùn trực tiếp ôm sát lên các sợi lớp ngoài của lõi dẫn điện.

- Độ dày của lớp bán dẫn trong tại điểm mỏng nhất  $\geq 0,3\text{mm}$
- Điện trở suất của lớp bán dẫn trong không được vượt quá  $1.000 \Omega\text{m}$ .

#### **2. Lớp cách điện chính XLPE:**

- Lớp cách điện bằng nhựa XLPE màu tự nhiên, bao bên ngoài và được đùn ép đồng thời với lớp bán dẫn trong.

- Chiều dày danh nghĩa 2,5mm (điểm mỏng nhất  $\geq 2,2\text{mm}$ ) đối với dây bọc dùng cho lưới điện 22kV và dày 4,3mm (điểm mỏng nhất  $\geq 3,8\text{mm}$ ) cho lưới điện 35kV.

#### **3. Lớp vỏ ngoài bọc nhựa HDPE**

- Lớp nhựa HDPE bọc ngoài cùng là loại nhựa nhiệt dẻo có cấu trúc phân tử chặt chẽ, mang lại độ cứng, độ bền kéo và khả năng chịu va đập cao. Lớp này có chức năng bảo vệ lớp cách điện chính và hỗ trợ tăng cường cách điện.

- Lớp HDPE phải chịu được các tác động của môi trường ngoài trời, chống tia cực tím. Lớp HDPE có màu đen, hàm lượng tro (carbon) yêu cầu  $\geq 2\%$  và có độ dày tối danh nghĩa 1,8mm (điểm mỏng nhất  $\geq 1,4\text{mm}$ ).

- Trên lớp vỏ bọc bên ngoài phải có ghi liên tục mỗi mét dài các thông số dưới đây bằng chữ dập nổi hoặc in mực không phai trên bề mặt:

- + Hãng sản xuất
- + Năm sản xuất (ghi 4 chữ số)
- + Chất liệu và tiết diện ruột dẫn
- + Ký hiệu theo từng lớp, có độ dày của lớp XLPE

Ví dụ: XXX - 2025 - ACSR 95/16 - XLPE2,5 / HDPE

XXX - 2025 - AC 120/27 - XLPE4,3 / HDPE

(Trong đó XXX là tên hoặc thương hiệu nhà sản xuất)

- + Số đếm đơn vị mét.

*Lưu ý: Nghiêm cấm việc ghi cấp điện áp lên lớp vỏ bọc HDPE do loại dây này không có lớp màn chắn cách điện và chỉ được vận hành khi lắp đặt trên các sứ cách điện tiêu chuẩn.*

### **Nhận diện thương hiệu**

Tất cả các loại hàng hóa do EVNNPC và các đơn vị trực thuộc mua sắm đều phải có các nhận diện thương hiệu được quy định như sau:

1. Mẫu nhận diện thương hiệu của EVNNPC:



- Cấu trúc gồm phần logo hình sao 4 cánh và phần chữ “EVNNPC”.

- Mẫu chi tiết logo và chữ nhận diện thương hiệu có thể tải từ đường link <https://npc.com.vn/Assets/images/logo.svg?v=1.0.0>

2. Trên vỏ ngoài cùng của dây bọc:

- Trước các thông số của dây bọc in trên vỏ ngoài cùng nêu tại khoản 3 điều 6, phải in thêm nhận diện thương hiệu của EVNNPC như khoản 1 điều này.

- Tùy theo công nghệ in của nhà sản xuất, có thể in màu hoặc đen/trắng, yêu cầu in rõ ràng sắc nét và không phai trong quá trình sử dụng.

- Kích cỡ phần chữ nhận diện thương hiệu tương đương cỡ chữ in thông tin dây bọc. Kích cỡ của phần logo có đường kính từ 1,5 đến 2,5 lần cỡ chữ

- Trường hợp số lượng mua sắm nhỏ lẻ (dưới 300m) có thể không áp dụng yêu cầu này.

3. Trên lô quấn dây:

- Trên cả 2 mặt của phần tang trống lô quấn dây yêu cầu sơn màu để nhận diện thương hiệu EVNNPC.

- Kích cỡ phần logo đường kính từ 10÷15cm, phần chữ cao từ 5÷7cm.

- Có thể sơn trực tiếp lên lô quấn dây hoặc in lên tấm nhãn gắn lên.

**Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm**

Yêu cầu về kiểm tra thử nghiệm được thực hiện dựa theo các tiêu chuẩn: TCVN 5064, TCVN 8090, TCVN 6483, TCVN6612, IEC 60228:2004, TCVN 5844, TCVN 5935, IEC60502, TCVN 12226 và các tiêu chuẩn khác liên quan.

**1. Kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng:**

- Biên bản kiểm tra thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại nhà sản xuất để chứng minh khả năng đáp ứng các yêu cầu kỹ thuật hợp đồng sẽ được nộp cho người mua khi giao hàng. Việc kiểm tra 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. Đối với hàng hóa là dây và cáp điện, các thử nghiệm xuất xưởng cần được thực hiện trên mỗi chiều dài sản xuất.

- Các hạng mục cần kiểm tra thử nghiệm như sau:

+ Kiểm tra ngoại quan, đo các kích thước, số lượng

+ Điện trở 1 chiều của 1 km dây dẫn ở 20°C

+ Thử điện áp chịu đựng ngắn hạn tần số 50Hz

+ Chiều dày các lớp bọc: (i) Giá trị trung bình; (ii) Giá trị nhỏ nhất

+ Lực kéo đứt của dây dẫn

**2. Thử nghiệm điển hình:**

- 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 điển hình gồm các hạng mục sau:
  - + Kiểm tra bề mặt, các kích thước, số lượng
  - + Bội số bước xoắn và chiều xoắn từng lớp
  - + Đường kính sợi dẫn, đường kính ruột dẫn
  - + Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C
  - + Lực kéo đứt của dây dẫn
  - + Thử nghiệm độ bám dính và hàm lượng lớp mạ kẽm
  - + Số lần bẻ gấp của sợi nhôm
  - + Chiều dày lớp bán dẫn trong
  - + Chiều dày lớp cách điện XLPE
  - + Chiều dày lớp vỏ ngoài HDPE
  - + Độ giãn dài tương đối của cách điện
  - + Suất kéo đứt của cách điện
  - + Độ giãn dài tương đối của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
  - + Suất kéo đứt của cách điện sau lão hóa 135°C trong 168 giờ
  - + Thử nghiệm nóng (hot-set): (i) Độ giãn dài tương đối khi có tải; (ii) Độ giãn dài sau khi làm nguội
  - + Thử nghiệm các đặc tính cơ của lớp vỏ bọc HDPE (trước và sau lão hóa)
  - + Xác định hàm lượng carbon trong lớp HDPE
  - + Thử nghiệm chịu điện áp xoay chiều tần số 50Hz (1 phút):
    - (i) Đối với dây bọc cho ĐDK 22kV: Điện áp thử nghiệm 22kV
    - (ii) Đối với dây bọc cho ĐDK 35kV: Điện áp thử nghiệm 40kV

### 3. Các thử nghiệm khác:

Việc thử nghiệm mẫu, thử nghiệm nghiệm thu nhằm kiểm soát chất lượng hàng hóa do yêu cầu và thỏa thuận của người mua, thực hiện theo các văn bản quy định của EVNNPC.

#### **Yêu cầu về lô quấn dây**

- Dây dẫn phải được vận chuyển trên các cuộn lô, tổng trọng lượng của dây bọc và lô không vượt quá 5.000kg với đường kính lô dây tối đa là 2,5m và bề rộng không quá 1,4m.

- Chỉ gồm một đoạn dây liên tục, không đứt đoạn được cuộn và mỗi cuộn lô.

- Phần bên trong của mỗi cuộn lô phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn dây trên cuộn lô đó.

- Lỗ giữa của lô dây được gia cường bằng 1 tấm thép có độ dày không ít hơn 10mm và có thể gắn với trục có đường kính 95mm.

- Các cuộn lô phải được bao bọc bằng các miếng gỗ cứng đóng đinh và được giữ cố định bằng các băng thép.

- Trên mỗi lô phải có đầy đủ các nhãn mác bao gồm các thông tin: Nhà sản xuất, năm sản xuất, số lô sản xuất (hợp đồng), tên dự án (nếu có), chủng loại dây, tổng chiều dài dây, chiều quấn, ... và theo yêu cầu cụ thể của dự án.

#### **Yêu cầu về lắp đặt, vận hành**

- Các loại dây bọc trong YCKT này bắt buộc phải lắp trên sứ cách điện đúng cấp điện áp sử dụng.

- Khi thiết kế cần tính toán tải trọng dây bọc phù hợp thông số kỹ thuật và khuyến cáo của nhà chế tạo dây bọc. Yêu cầu sử dụng các phụ kiện đường dây là loại phù hợp với dây bọc và với đặc tính cơ lý của dây.

- Vận hành đường dây bọc này vẫn phải đảm bảo đúng theo các quy trình, quy phạm hiện hành như đối với đường dây trần trên không.

- Cho phép áp dụng các biện pháp ngăn ngừa hiện tượng đứt, rơi dây bọc như lắp mở phóng, nối đẳng thế, lắp lèo phụ, lắp chống sét đường dây, lắp thanh định vị, dây văng chống rơi, ... Lưu ý các trường hợp dùng ghíp bấm thủng hay các biện pháp phải cắt bỏ lớp bọc dây dẫn chỉ được thực hiện tại các vị trí có hành lang an toàn lưới điện tương đương dây dẫn trần và phải có biện pháp làm kín chống ngấm nước vào lõi dẫn điện. Vật liệu làm kín phải đảm bảo độ bền cùng môi trường làm việc của dây bọc.

**Bảng yêu cầu thông số kỹ thuật cho dây AC-70/11-XLPE2.5/HDPE và AC-70/11-XLPE4.3/HDPE**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			AC-70/11-XLPE4.3/HDPE	AC-70/11-XLPE2.5/HDPE
1	Nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
2	Nước sản xuất		Nêu cụ thể	
3	Mã hiệu sản phẩm		Nêu cụ thể	
4	Giấy chứng nhận hệ thống quản lý chất lượng ISO 9001 hoặc tương đương của nhà sản xuất		Nêu cụ thể	
5	Tiêu chuẩn sản xuất		TCVN 5935-2:2013, TCVN 5064/SĐ1 1995, IEC60502-2	
6	Điện áp hệ thống cao nhất	kV	38,5(40,5)	24
	<b>A. Phần lõi dẫn điện</b>			
7	Vật liệu dẫn điện		Nhôm kéo cứng	
8	Mặt cắt danh định (tiết diện phần nhôm/ tiết diện phần thép)	mm <sup>2</sup>	70/11	
9	Điện trở suất của sợi nhôm	nΩ.m	≤ 28,264	
10	Bội số bước xoắn các lớp xoắn			
	Phần nhôm		01 lớp xoắn với bội số bước xoắn từ 10 đến 15	
	Phần thép		0 lớp xoắn	
11	Các sợi thép của dây		Đáp ứng	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			AC-70/11- XLPE4.3/HDPE	AC-70/11- XLPE2.5/HDPE
	nhôm lõi thép phải được mạ kẽm chống gỉ			
12	Đường kính ngoài của ruột dẫn điện		Nêu rõ	
13	Số sợi/đường kính sợi nhôm	mm	6/3,8	
14	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi nhôm	mm	± 0,04	
15	Số sợi/đường kính sợi thép	mm	1/3,8	
16	Sai lệch cho phép lớn nhất của đường kính sợi thép	mm	±0,08	
17	Tiết diện tính toán phần nhôm	mm <sup>2</sup>	≥ 68	
18	Tiết diện tính toán phần thép	mm <sup>2</sup>	≥ 11,3	
19	Suất kéo đứt của sợi nhôm, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	160	
20	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi nhôm	%	1,8	
21	Suất kéo đứt của sợi thép, không nhỏ hơn	N/mm <sup>2</sup>	1.176	
22	Ứng suất nhỏ nhất khi giãn 1%	N/mm <sup>2</sup>	1.098	
23	Độ giãn dài tương đối nhỏ nhất của sợi thép	%	4	
24	Khối lượng lớp mạ kẽm không nhỏ hơn	g/m <sup>2</sup>	250	
25	Điện trở 1 chiều dây dẫn ở 20°C	Ω/km	0,4218	
26	Lực kéo đứt tối thiểu	N	24.130	
	<b>B. Màn chắn ruột dẫn</b>			
27	Vật liệu cấu tạo		Bán dẫn	
28	Yêu cầu chế tạo		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đùn trực tiếp kiểu đứng, điền kín và ôm sát lớp ngoài cùng của ruột dẫn</li> <li>- Mặt ngoài của lớp bán dẫn phải tròn đều, đồng tâm với lớp cách điện</li> <li>- Có thể lột bỏ dễ dàng khỏi ruột dẫn</li> </ul>	
29	Chiều dày nhỏ nhất lớp	mm	≥ 0,3	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			AC-70/11- XLPE4.3/HDPE	AC-70/11- XLPE2.5/HDPE
	bán dẫn trong, tại điểm nhỏ nhất			
30	Điện trở suất lớp bán dẫn không được vượt quá	Ωm	1.000	
	<b>C. Cách điện</b>			
31	Vật liệu cấu tạo		XLPE màu tự nhiên	
32	Yêu cầu chế tạo		- Đùn cùng lúc với lớp màn chắn ruột dẫn - Mặt ngoài và mặt trong phải tròn đều và đồng tâm	
33	Độ dày danh nghĩa của lớp cách điện XLPE	mm	4,3	2,5
34	Độ dày tối thiểu của lớp cách điện XLPE tại 1 điểm bất kỳ	mm	≥ 3,8	≥ 2,2
	<b>D. Vỏ bọc ngoài HDPE</b>			
35	Vật liệu cấu tạo		Nhựa cao phân tử HDPE màu đen bền với tia tử ngoại	
36	Yêu cầu chế tạo		Định hình bằng phương pháp đùn	
37	Hàm lượng tro (carbon)		≥ 2%	
38	Độ dày danh nghĩa	mm	1,8	
39	Độ dày tại điểm mỏng nhất	mm	≥ 1,4	
	<b>E. Các chỉ tiêu chung</b>			
40	Dòng điện định mức dây bọc	A	≥ 210	
41	Nhiệt độ tối thiểu yêu cầu - Nhiệt độ làm việc liên tục - Nhiệt độ khi sự cố (tối đa 5 giây)		90°C 250°C	
42	Khả năng chịu điện áp tần số công nghiệp ngắn hạn của dây bọc	kV 1 phút	35kV	22kV
43	Các thử nghiệm xuất xưởng		Cung cấp biên bản xuất xưởng lô hàng tương tự có cùng hạng mục thử nghiệm	
44	Các thử nghiệm điển hình		Cung cấp biên bản điển hình của đơn vị độc lập trên mẫu dây cùng thiết kế	
45	Đường kính ngoài tối		Nêu cụ thể	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			AC-70/11- XLPE4.3/HDPE	AC-70/11- XLPE2.5/HDPE
	đa của dây dẫn (kể cả lớp bọc)			
46	Trọng lượng dây bọc	kg/km	Nêu cụ thể	
	<b>F. Lô quấn dây</b>			
47	Đường kính lô dây		≤ 2,5 m (Nêu cụ thể)	
48	Bề rộng của lô dây		≤ 1,4 m (Nêu cụ thể)	
49	Chất liệu		Nêu cụ thể	

**\* Cột điện**

*Yêu cầu kỹ thuật:*

- Cột điện bê tông ly tâm sử dụng trong công trình là loại cột bê tông ly tâm không dự ứng lực trước nhóm I, đường kính đầu cột 190mm đồng thời phải tuân thủ theo Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 5847:2016 và phải là cột có lỗ xuyên tâm để bố trí lắp đặt giàn xà, lỗ thang trèo an toàn và thuận lợi trong quá trình lắp đặt, vận hành.

- Tại các vị trí lực tác động vào cột lớn có thể sử dụng các loại cột được chế tạo dựa trên các tính toán cơ sở đáp ứng được lực tác động lên ngọn cột của dây dẫn, đường kính đầu cột 230mm.

**Phân loại**

Theo mục đích sử dụng, trạng thái ứng suất, kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế, cột điện bê tông được phân thành hai nhóm I và II có các đặc tính như trong Bảng 1.

**Bảng 1 - Phân loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm**

Đặc tính	Cột nhóm I	Cột nhóm II	
		Phân bố mô men uốn dạng N	Phân bố mô men uốn dạng T <sup>(2)</sup>
Mục đích sử dụng	Truyền dẫn, phân phối điện	Cấp điện cho các tuyến đường sắt, xe điện	
Trạng thái ứng suất	- Cốt thép không ứng lực trước - Cốt thép ứng lực trước	Cốt thép ứng lực trước	
Kích thước cơ bản	Chiều dài	6 m ÷ 22 m, có thể được đúc liền hoặc nối từ hai hoặc ba đoạn cột <sup>(1)</sup>	
	Đường kính ngoài đầu cột	120 mm, 140 mm, 160 mm, 190 mm và 230 mm	300 mm, 350 mm, 400 mm
Tải trọng thiết kế	1 kN.m ÷ 15 kN.m	-	-

Mô men uốn thiết kế	-	50 kN.m ÷ 110 kN.m	90 kN.m và 110 kN.m
<b>CHÚ THÍCH:</b>			
(1) Các đoạn cột nối cũng coi như một cột và phải tuân theo các qui định của tiêu chuẩn, các bích nối phải đảm bảo có độ chịu tải trọng uốn lớn hơn hoặc bằng các đoạn cột.			
(2) Các dạng phân bố mô men uốn N và T được mô tả trong Hình 2.			

\*. *Hình dạng*

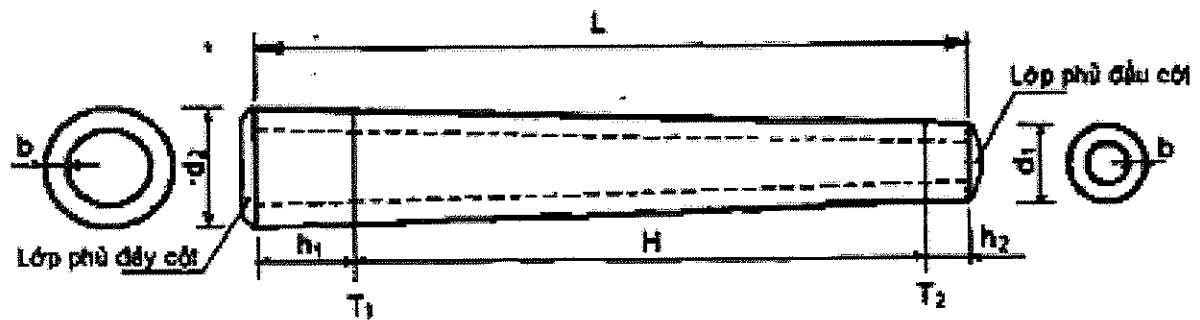
- Cột điện bê tông ly tâm thuộc nhóm I có dạng côn cụt rộng chiều dài từ 6 m đến 22 m, mặt cắt tròn độ côn bằng 1,11 % và 1,33 % theo chiều dài cột.

\*. *Ký hiệu*

- Ký hiệu các kích thước cơ bản

+ Ký hiệu kích thước cơ bản của cột điện bê tông ly tâm được thể hiện ở Hình a.

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



a) Cột hình côn cụt rộng

CHÚ DẪN: L- Chiều dài; d<sub>1</sub> - đường kính ngoài đầu cột;  
 T<sub>1</sub> - điểm đỡ uốn; d<sub>2</sub> - đường kính ngoài đáy cột  
 T<sub>2</sub> - điểm chắt tải; d - đường kính ngoài cột trụ;  
 h<sub>1</sub> - chiều sâu chôn đất; b- chiều dày cột;  
 h<sub>2</sub> - khoảng cách từ đầu cột đến điểm H - chiều cao điểm chắt tải.  
 chắt tải;

- Ký hiệu sản phẩm

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

Trạng thái ứng suất của kết cấu cột:

+ Cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước: NPC;

+ Cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước: PC.

- Nhóm theo mục đích sử dụng:

+ Cột điện bê tông nhóm I: I;

### Kích thước cơ bản:

+ Chiều dài cột, m: 6 ... 22;

+ Đường kính ngoài đầu cột điện nhóm I, mm: 120, 140, 160, 190, 230;

### Tải trọng và mô men uốn thiết kế:

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

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

VÍ DỤ 1: "PC-I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

VÍ DỤ 2: "NPC-I-12-190-3,5.TCVN 5847:2016" được hiểu là loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước, nhóm I, dài 12 m, đường kính ngoài đầu cột 190 mm, tải trọng thiết kế 3,5 kN, sản xuất theo TCVN 5847:2016.

### \*. Yêu cầu kỹ thuật

#### Yêu cầu về vật liệu

##### **Xi măng**

Xi măng dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có thể sử dụng xi măng poóc lăng phù hợp với TCVN 2682:2009 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp phù hợp với TCVN 6260:2009. Đối với vùng có môi trường xâm thực có thể dùng xi măng poóc lăng bền sun phat (PCSR) phù hợp với TCVN 6067:2004 hoặc xi măng poóc lăng hỗn hợp bền sun phat (PCBMSR, PCBHSR) phù hợp với TCVN 7711:2013. Cũng có thể sử dụng các loại xi măng poóc lăng khác kết hợp với phụ gia hoạt tính đáp ứng yêu cầu về khả năng chống xâm thực.

##### **Cốt liệu**

Các loại cốt liệu dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm có kích thước hạt cốt liệu lớn nhất không quá 25 mm và không lớn hơn 4/5 khoảng cách nhỏ nhất của cốt thép ứng lực trước (PC) và cốt thép dọc; các chỉ tiêu khác phải phù hợp với TCVN 7570:2006. Ngoài ra còn phải thỏa mãn các quy định của thiết kế.

##### **Nước**

Nước trộn bê tông phù hợp với TCVN 4506:2012.

##### **Phụ gia**

Phụ gia bê tông dùng để sản xuất cột điện bê tông cốt thép ly tâm phù hợp với TCVN 8826:2011, TCVN 8827:2011 và TCVN 10302:2014.

##### **Cốt thép**

- Cốt thép ứng lực trước (PC) phù hợp TCVN 6284-1:1997; TCVN 6284-2:1997; TCVN 6284-3:1997 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Cốt thép thường phù hợp với TCVN 1651-1:2008; TCVN 1651-2:2008 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

- Thép kết cấu phù hợp TCVN 5709:2009 hoặc theo tiêu chuẩn tương đương.

##### **Bê tông**

Cường độ chịu nén ở tuổi 28 ngày của bê tông chế tạo cột điện bê tông cốt thép ly tâm không nhỏ hơn 30 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm không ứng lực trước và không nhỏ hơn 40 MPa đối với cột điện bê tông cốt thép ly tâm ứng lực trước với mẫu thử hình trụ (150 x 300) mm. Cũng có thể sử dụng mẫu lập phương (150 x 150 x 150) mm nhưng phải nhân hệ số chuyển đổi theo TCVN 3118:1993.

**Yêu cầu về kích thước, tải trọng và mô men uốn thiết kế**

**Đối với cột nhóm I**

Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các loại cột điện bê tông cốt thép ly tâm nhóm I được quy định tại Bảng 2.

**Bảng 2 - Kích thước cơ bản và tải trọng thiết kế của các cột nhóm I**

Kích thước			Tải trọng thiết kế, kN, không nhỏ hơn				
Chiều dài cột, L, m	Chiều cao điểm chất tải, H, m	Chiều sâu chôn đất, h <sub>1</sub> , m	Đường kính ngoài đầu cột, mm				
			120	140	160	190	230
6,0	4,75	1,0	1,0	2,0			
			1,5	2,5	-	-	-
			2,0	3,0			
				3,5			
6,5	5,15	1,1		1,5	2,0		
				2,0	2,5		
			-	2,5	3,0	-	-
				3,0	3,5		
				3,5	4,3		
7,0	5,55	1,2		1,5	2,0		
				2,0	2,5		
			-	2,5	3,0	-	-
				3,0	3,5		
				3,5	4,3		
				4,3	5,0		
7,5	5,95	1,3		2,0			
				2,5	2,0	4,3	-
			-	3,0	3,0	6,0	-
				3,5	5,4		
				4,3			
8,0	6,35	1,4		2,0	2,0		
				2,5	2,5	2,0	
			-	3,0	3,0	2,5	-
				5,0	3,5	4,3	
				4,3			

					5,0		
8,5	6,85	1,4	-	2,0 2,5 2,5 5,0	2,0 2,5 3,0 4,3	2,0 2,5 3,0 4,3 5,0	-
9,0	7,25	1,5	-	2,0 2,5 3,5 4,3 5,0	2,0 2,5 3,5 4,3 5,0	2,0 2,5 3,5 4,3 5,0	-
10	8,05	1,7	-	2,5	-	3,5 4,3 5,0	-
12	9,75	2,0	-	-	-	3,5 4,3 5,4 7,2 9,0 10,0	-
14	11,35	2,4	-	-	-	6,5 8,5 9,2 11,0 13,0	7,2 9,2 11,0 13,0
16	13,25	2,5	-	-	-	9,2 11,0 13,0	10,0 11,0 13,0
18	14,75	3	-	-	-	9,2 11,0 12,0 13,0	10,0 13,0 15,0
20	16,45	3,3	-	-	-	9,2 11,0 13,0 14,0	10,0 13,0 15,0
22	18,15	3,6	-	-	-	9,2	10,0

						11,0	13,0
						13,0	15,0
						14,0	

CHÚ THÍCH: Các kích thước và tải trọng thiết kế khác sẽ theo yêu cầu của khách hàng.

**- Sai lệch kích thước:**

Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông được quy định trong bảng .

Bảng 4: Mức sai lệch kích thước cho phép của cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Sai lệch kích thước		Mức cho phép
1. Sai lệch chiều dài cột, mm	Đối với cột có $L \leq 14$ m	+ 25 -10
	Đối với cột có $L > 14$ m	+ 50 -10
2. Sai lệch đường kính ngoài, mm		+ 4 -2
3. Sai lệch chiều dày dốt, mm		+ 7 -5

**- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép**

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép tại:

- + Bề mặt thân cột: không nhỏ hơn 15 mm và không nhỏ hơn đường kính cốt thép dự ứng lực và cốt thép thường;
- + Bề mặt đỉnh cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 25 mm;
- + Bề mặt đáy cột: trát vữa xi măng, chiều dày không nhỏ hơn 35 mm.

**Yêu cầu ngoại quan và các khuyết tật cho phép**

+ *Độ nhẵn bề mặt*

Bề mặt ngoài cột điện bê tông phải nhẵn đều. Cho phép có lỗ rỗ ở vị trí mép khuôn với chiều sâu không lớn hơn 2 mm, dài không quá 15 mm.

Kích thước cho phép của lỗ rỗ, vết lồi, lõm trên bề mặt ngoài của cột và mặt mút được qui định tại bảng.

Bảng 5- Kích thước cho phép của các khuyết tật trên bề mặt cột điện bê tông cốt thép ly tâm

Đơn vị tính bằng milimet

Bề mặt	Kích thước, không lớn hơn		
	Lỗ rỗ		Vết lồi, lõm
	Đường kính	Chiều sâu	
Mặt ngoài cột	10	5	2
Mặt mút cột	8	3	2

### **- Nứt bề mặt**

Cho phép có các vết nứt bề mặt bê tông do biến dạng mềm nhưng chiều rộng của các vết nứt không được quá 0,05 mm. Các vết nứt không được nối tiếp nhau vòng quanh thân cột.

### **- Lớp phủ bảo vệ cột**

Trên bề mặt cột điện sử dụng trong môi trường xâm thực cần có thêm lớp phủ chống thấm có độ cao tính từ đáy cột lớn hơn 0,5 m so với chiều sâu chôn đất ( $h_1$ ).

### **Yêu cầu về khả năng chịu tải**

#### **- Độ bền uốn nứt**

Khi thử uốn nứt theo phần thử uốn nứt, các cột điện không được xuất hiện vết nứt có chiều rộng lớn hơn 0,25 mm khi thử ở mức tải trọng thiết kế trong Bảng 2 đối với cột điện nhóm I, và vết nứt không được phát triển nối nhau vòng quanh thân cột.

Đối với các cột điện bê tông ứng lực trước của nhóm I, sau khi xả tải, chiều rộng vết nứt xuất hiện không được lớn hơn 0,05 mm.

#### **- Độ bền uốn gãy**

Khi thử uốn gãy theo phần thử uốn gãy, tải trọng gãy tới hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế qui định tại Bảng 2.

CHÚ THÍCH: Hệ số tải trọng  $k$  lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số  $k$  có thể nhỏ hơn 2.

### **Phương pháp thử**

#### **- Lấy mẫu**

Mẫu thử được lấy theo lô, cỡ lô kiểm tra là 100 sản phẩm. Nếu số lượng của lô sản xuất lớn hơn 100 sản phẩm thì sẽ chia thành các lô nhỏ không quá 100 sản phẩm. Nếu số lượng không đủ 100 sản phẩm cũng được tính là một lô.

Kiểm tra các chỉ tiêu về ngoại quan, hình dạng và kích thước được thực hiện cho từng lô. Từ lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm đại diện cho lô để thử. Với lô nhỏ dưới 100 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 5 % sản phẩm nhưng không ít hơn 3 sản phẩm để thử.

Xác định khả năng chịu tải được thực hiện cho từng lô. Từ mỗi lô kiểm tra lấy ngẫu nhiên không ít hơn 2 sản phẩm đã đạt yêu cầu về ngoại quan, hình dạng kích thước và cường độ bê tông để thử. Trường hợp lô nhỏ hơn 50 sản phẩm, lấy ngẫu nhiên không ít hơn 1 sản phẩm để thử. Các sản phẩm sau khi thử uốn nứt tại tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sẽ thử tiếp uốn gãy tới tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn nếu có yêu cầu.

### **Xác định kích thước và mức sai lệch kích thước**

- Cách tiến hành
- Lấy mẫu như đã nêu trên.
- Đo các kích thước cơ bản của cột bằng thước lá thép hoặc thước thép cuộn.
- Đo chiều dày của lớp bê tông bảo vệ cột thép theo TCVN 9356:2012.

### **Đánh giá kết quả**

Đổi chiều các kết quả đo trung bình với các kích thước cơ bản của cột điện để xác định mức sai lệch cho phép như đã được quy định trong 5.2.3. Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

### **Kiểm tra ngoại quan và các khuyết tật**

#### ***Cách tiến hành***

- Lấy mẫu như đã nêu trên.
- Đo chiều cao hoặc chiều sâu, vết lõm, lỗ rỗ bằng kết hợp thước lá thép và thước kẹp.
- Kiểm tra vết nứt bằng kính lúp kết hợp với bộ căn lá thép.

#### **Đánh giá kết quả**

Đổi chiếu với yêu cầu về ngoại quan và khuyết tật của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được quy định trong 5.3 để đánh giá chất lượng sản phẩm thử.

Nếu trong số sản phẩm lấy ra kiểm tra có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu thì lấy tiếp 5 % sản phẩm khác trong cùng lô để kiểm tra lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ các sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm trở lên không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó phải phân loại lại.

#### **Xác định cường độ bê tông**

Bê tông phải được lấy mẫu, chế tạo và bảo dưỡng theo TCVN 3105:1993, xác định cường độ chịu nén theo TCVN 3118:1993 và lưu phiếu thí nghiệm vào hồ sơ chất lượng sản phẩm.

Khi cần thiết, có thể tiến hành kiểm tra trực tiếp trên sản phẩm theo phương pháp không phá hủy TCVN 9490:2012 (ASTM C900-06) để xác định cường độ chịu nén của bê tông, hoặc theo thỏa thuận giữa các bên liên quan.

#### **Xác định khả năng chịu tải**

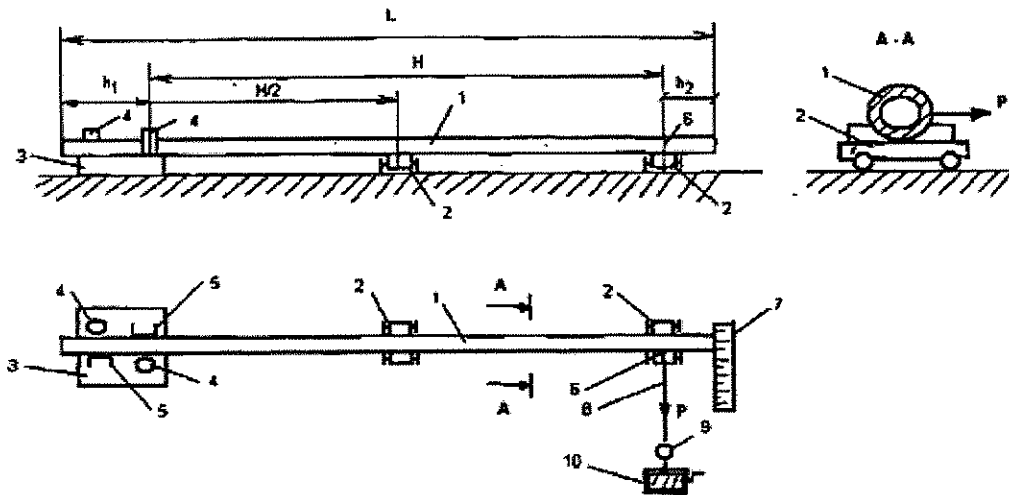
##### ***Nguyên tắc***

Khả năng chịu tải của cột điện bê tông cốt thép ly tâm được xác định bằng phương pháp kéo ngang tại đầu cột theo qui trình qui định. Thử uốn nứt ở tải trọng thiết kế đối với cột điện nhóm I. Thử uốn gãy ở tải trọng gãy tới hạn đối với cột điện nhóm I.

#### **Đối với cột điện nhóm I**

- Lấy mẫu như đã nêu trên.
- Đặt cột nằm ngang lên các gối di động một cách chắc chắn, ổn định theo sơ đồ Hình 3.
- Định vị phần chân cột lên bề mặt bê tông.
- Kiểm tra độ ổn định của toàn bộ hệ thống và các gối tựa di động.
- Tác dụng lực lên điểm đặt lực theo phương ngang bằng tời kéo, tải trọng kéo ngang theo qui định của Điều 5.4.

- Lần đầu đặt 25 % tải trọng, các lần tiếp theo mỗi lần tăng thêm 25 % cho tới khi đạt tải trọng thiết kế ghi trong Bảng 2. Sau mỗi lần tăng tải dừng lại 5 min. Tổng thời gian thử tải là 20 min. Sau mỗi lần dừng tải phải ghi lại tình trạng biến dạng của cột. sự phát triển các vết nứt sẵn có và vết nứt mới phát sinh, đo chiều rộng vết nứt sau khi dỡ hết tải.



**CHÚ DẪN:** 1 - cột thử; 2 - gối tựa di động; 3 - bệ ngâm bê tông; 4 - cữ chặn (định vị tại điểm đỡ uốn); 5 - chốt định vị; 6 - điểm đặt lực thử; 7 - thước đo; 8 - dây cáp; 9 - lực kế; 10 - tời

L - chiều dài cột;

$h_1$  - chiều sâu chôn đất;

$h_2$  - khoảng cách từ điểm đặt lực đến đầu cột bằng 0,25 m;

H - chiều cao điểm chát tải,  $H = L - (h_1 + h_2)$ .

**Hình - Sơ đồ thử tải ngang của cột điện bê tông**

### Thử uốn gãy

#### Đối với cột nhóm I

Sau khi hoàn thành bước thử uốn nứt như đã nêu trên, tiếp tục cấp tải cho đến khi đạt giá trị tải trọng gãy tới hạn (gấp k lần tải trọng thiết kế qui định tại Bảng 2). Quan sát và ghi lại tình trạng cột.

**CHÚ THÍCH:** tải trọng gãy tới hạn của cột điện nhóm I không nhỏ hơn 2 lần tải trọng thiết kế qui định tại Bảng 2. Hệ số tải trọng k lớn hơn hoặc bằng 2. Trong các trường hợp thiết kế chỉ định hoặc có thỏa thuận riêng, hệ số k có thể nhỏ hơn 2.

### Đánh giá kết quả

#### Thử uốn nứt

Khi thử ở tải trọng thiết kế hoặc mô men uốn thiết kế, sản phẩm thử được coi là đạt yêu cầu chất lượng nếu thỏa mãn các yêu cầu tại phần độ bền uốn nứt. Nếu cả 2 sản phẩm lấy ra thử đều đạt yêu cầu thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu. Nếu có 1 sản phẩm không đạt thì lấy tiếp 2 sản phẩm khác cùng lô để thử lần hai. Nếu toàn bộ số sản phẩm thử lại đều đạt thì lô đó đạt yêu cầu nghiệm thu, trừ sản phẩm không đạt trong lần 1. Nếu lại có một sản phẩm không đạt yêu cầu chất lượng thì lô sản phẩm đó không đạt yêu cầu về khả năng chịu tải và phải tiến hành phân loại lại.

### **Thử uốn gãy**

Khi thử uốn gãy, nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn bằng hoặc lớn hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm đạt yêu cầu. Nếu sản phẩm thử bị gãy ở tải trọng hoặc mô men uốn nhỏ hơn giá trị tải trọng gãy tới hạn hoặc mô men uốn gãy tới hạn thì lô sản phẩm không đạt yêu cầu.

**CHÚ THÍCH:** Cột điện bê tông được coi là bị gãy khi mất khả năng chịu lực (có sự sụt giảm của lực chỉ thị trên lực kế trong quá trình thử).

### **Ghi nhãn, bảo quản và vận chuyển**

#### **Ghi nhãn**

##### **Ký hiệu đúc chìm**

Ký hiệu cột điện bê tông được đúc chìm vào bề mặt chính điện cột, vuông góc với chiều dài thân cột bằng chữ in hoa, ghi rõ:

- Tên viết tắt của cơ sở sản xuất;
- Dạng kết cấu cốt thép (PC/NPC);
- Chiều dài cột;
- Tải trọng hoặc mô men uốn thiết kế.

VÍ DỤ: TP-PC.12-3,5 được hiểu là cột điện bê tông ly tâm ứng lực trước, sản xuất tại Công ty TNHH sản xuất trụ điện và cơ khí Tiên Phong, dài 12, tải trọng thiết kế 3,5 kN.

Qui cách kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ và số in chìm được qui định tại Phụ lục A.

##### **Nhãn mác in trên cột**

Nhãn mác in gồm các thông tin sau:

- Ký hiệu nhận biết của sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;
- Số lô sản phẩm;
- Số hiệu tiêu chuẩn áp dụng.

Nhãn mác được thể hiện bằng chữ in hoa trên bề mặt chính thân cột, ở vị trí dễ nhìn, không cùng vị trí ký hiệu cột in chìm.

Cỡ chữ nhãn mác cần đảm bảo nhìn rõ bằng mắt thường ở khoảng cách tối thiểu 1000 mm.

Vật liệu dùng in nhãn mác đảm bảo không bị hòa tan trong nước và không phai màu.

##### **Hồ sơ kỹ thuật**

Mỗi lô cột điện bê tông phải có hồ sơ kỹ thuật bao gồm:

- Tên, địa chỉ cơ sở sản xuất;
- Loại sản phẩm, kích thước cơ bản;
- Số hiệu lô sản phẩm;
- Ngày, tháng, năm sản xuất;

- Thông tin cần thiết về chất lượng sản phẩm cho mỗi lô hàng, trong đó thể hiện kết quả thử các chỉ tiêu chất lượng theo tiêu chuẩn này.

### **Bảo quản**

- Sản phẩm cột điện bê tông lưu kho được xếp theo lô và theo loại. Mỗi lô xếp thành nhiều tầng, số tầng phụ thuộc vào tải trọng cột và mác bê tông cột. Giữa các tầng kể cả tầng sát đất phải kê gỗ. Điểm kê phải tính toán thích hợp (2 vị trí cách mỗi đầu L/5). Khi xếp cột, chú ý sao cho nhãn hiệu và ngày tháng sản xuất quay về cùng một phía và dễ đọc.

### **Vận chuyển**

- Sản phẩm chỉ được phép bốc xếp, vận chuyển khi cường độ bê tông đạt tối thiểu 85 % mác thiết kế.

- Sản phẩm được bốc xếp, dỡ bằng cần cẩu chuyên dụng với móc dây cáp mềm hoặc thiết bị nâng thích hợp.

- Khi vận chuyển, các cột điện bê tông phải được buộc chặt với phương tiện vận chuyển để tránh xô đẩy, va đập, gây hư hỏng.

## **PHỤ LỤC A**

(qui định)

### **QUI CÁCH, KÍCH THƯỚC VÀ MỨC SAI LỆCH CHO PHÉP CỦA CHỮ IN CHÌM TRÊN CỘT ĐIỆN BÊ TÔNG CỐT THÉP LY TÂM**

#### **Kích thước và mức sai lệch cho phép của chữ in chìm**

<b>Chỉ tiêu</b>	<b>Kích thước</b>	<b>Mức sai lệch</b>
Chiều cao chữ và số	50	±5
Chiều rộng chữ	20	±2
Chiều rộng nét chữ	6	±2
Chiều sâu in chìm	3	±1
Khoảng cách giữa 2 chữ in	10	±2
Khoảng cách từ hàng chữ tới đáy cột	3000	±50

Cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực, nhóm I. Đường kính ngoài đầu cột 190mm, sản xuất theo TCVN 5847-2016.

#### *Yêu cầu bảng thông số kỹ thuật cột điện*

<b>STT</b>	<b>Ký hiệu cột</b>	<b>Chiều dài cột (m)</b>	<b>Kích thước ngoài (mm)</b>		<b>Lực giới hạn quy về đầu cột</b>		<b>Ghi chú</b>
			<b>Đỉnh cột</b>	<b>Đáy cột</b>	<b>kg</b>	<b>kN</b>	
1	NPC.I.12-190-7,2	12	190	350	720	7,2	Liên thân
2	NPC.I.12-190-9,0	12	190	350	900	9,0	Liên thân
3	NPC.I.12-190-10,0	12	190	350	1000	10,0	Liên thân

4	NPC.I.14-190-9,2	14	190	377	920	9,2	G4+N10
5	NPC.I.14-190-11,0	14	190	377	1100	11,0	G4+N10
6	NPC.I.14-190-13,0	14	190	377	1300	13,0	G4+N10
7	NPC.I.16-190-9,2	16	190	403	920	9,2	G6+N10
8	NPC.I.16-190-11,0	16	190	403	1100	11,0	G6+N10
9	NPC.I.16-190-13,0	16	190	403	1300	13,0	G6+N10
10	NPC.I.18-190-9,2	18	190	429	920	9,2	G8+N10
11	NPC.I.18-190-11,0	18	190	429	1100	11,0	G8+N10
12	NPC.I.18-190-13,0	18	190	429	1300	13,0	G8+N10
13	NPC.I.20-190-9,2	20	190	456	920	9,2	G10+N10
14	NPC.I.20-190-11,0	20	190	456	1100	11,0	G10+N10
15	NPC.I.20-190-13,0	20	190	456	1300	13,0	G10+N10

### 6.2.2. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị trạm biến áp phụ tải.

#### \* Máy biến áp (theo Quyết định số 96/QĐ-HĐTV ngày 05/09/2023)

##### 1. Yêu cầu chung:

- MBA là loại hở có bình dầu phụ, 3 pha (điện áp định mức sơ cấp 35kV hoặc 22kV), nạp dầu hoàn chỉnh, ruột máy ngâm trong dầu, kiểu làm mát bằng gió tự nhiên (ONAN).

- Máy được thiết kế, chế tạo phù hợp với điều kiện vận hành ngoài trời, lắp trên cột điện hoặc lắp trên bệ móng bê tông hoặc lắp đặt trong nhà.

- Tất cả vật liệu, công nghệ chế tạo, thử nghiệm và thiết bị được cung cấp phải phù hợp với các điều kiện quy định của TCVN, tiêu chuẩn quốc tế và phù hợp cho từng vị trí lắp đặt, trong điều kiện vận hành bình thường cũng như các trường hợp bất lợi nhất đã được dự tính và phải đạt được tuổi thọ thiết kế.

- Thiết kế phải đảm bảo cho việc lắp đặt, thay thế và bảo dưỡng sửa chữa thuận tiện, giảm thiểu các rủi ro gây cháy nổ và gây hại cho môi trường.

##### 2. Vỏ máy biến áp:

- Vỏ máy biến áp phải được thiết kế đảm bảo có thể nâng hạ, vận chuyển mà không bị biến dạng hư hỏng hay rò dầu.

- Vỏ máy được làm kín hoàn toàn bằng liên kết bu lông, có van lấy mẫu dầu, bộ chỉ thị mức dầu và có trang bị bình dầu phụ.

- Đáy vỏ máy hình chữ nhật hoặc oval. Vỏ máy phải có móc cầu để vận chuyển và móc để tháo dỡ nắp máy khi cần kiểm tra.

- Vật liệu làm vỏ máy là thép chịu lực, có bề dày đảm bảo chịu được áp lực bên trong máy (tối thiểu 49 kPa trong 8 giờ) ở các chế độ vận hành bình thường cũng như khi xảy ra sự cố và được bảo vệ phòng nổ bằng van áp lực (với MBA < 1.600 kVA) hoặc role áp lực (với MBA > 1.600 kVA có máy cắt phía sơ cấp).

- Bộ phận giải toả áp lực (van phòng nổ) được thiết kế đáp ứng tiêu chuẩn IEC 60076-22-1, đảm bảo yêu cầu phòng chống cháy nổ khi có hiện tượng bất thường hoặc sự cố nội bộ máy. Áp lực làm việc của van phải phù hợp với thiết kế vỏ máy biến áp.

- Bình dầu phụ (đối với máy biến áp kiểu hở) hoặc cơ cấu chứa dầu giãn nở (đối với máy biến áp kiểu kín) được nối thông với thùng máy biến áp.

- Đối với máy biến áp kiểu hở: Trong dải nhiệt độ dầu trong máy biến áp từ 5°C đến 105°C, dung tích thùng dầu phụ phải đảm bảo sao cho dầu trong thùng dầu phụ không được tràn ra ngoài và không thấp hơn đáy bình dầu phụ. Đáy bình dầu phụ có độ

cao tương đương đầu sứ xuyên trung áp. Bình dầu phụ phải có cơ cấu thờ chống nhiễm ẩm (bình si phong) lắp rời bên ngoài.

- Đối với máy biến áp kiểu kín, vỏ máy phải có cơ cấu chứa dầu giãn nở để trong dải nhiệt độ làm việc ( $5^{\circ}\text{C}$  đến  $105^{\circ}\text{C}$ ) hoặc khi bị tác động bởi các thao tác bình thường (bốc dỡ, vận chuyển v.v.) hoặc khi thử nghiệm, mức dầu trong máy (được kiểm tra qua ống kiểm tra mức dầu) phải nằm trong giới hạn cho phép.

- Đối với các máy biến áp kiểu hở có công suất lớn có thể yêu cầu chế tạo cánh tản nhiệt rời, bắt với thân máy biến áp bằng mặt bích và có thể tháo rời khi vận chuyển.

- Tiếp địa cho máy được thực hiện cho mạch từ và vỏ máy, đảm bảo tiếp xúc điện chắc chắn. Cực nối đất vỏ máy được bố trí tại phần dưới thùng về phía sứ xuyên hạ áp và có ký hiệu nối đất. Tiếp địa phải được bắt bằng bulông có ren không nhỏ hơn M12.

- Xử lý bề mặt: Thùng chứa máy biến áp và các phụ tùng phải được sơn bằng công nghệ sơn tĩnh điện với độ dày lớp sơn phủ đảm bảo khả năng bảo vệ chống gỉ, chống ăn mòn vỏ máy đồng thời phải phù hợp với đặc tính giãn nở của vỏ máy (đối với MBA kiểu kín).

- Màu của sơn bên ngoài của thùng máy phải đảm bảo khả năng tản nhiệt của máy biến áp cũng như tránh hấp thụ nhiệt năng từ ánh nắng mặt trời (màu xám nhạt, mã màu tham khảo RAL 7046).

- Đối với máy biến áp vỏ mạ kẽm được lắp đặt ở khu vực nhiễm mặn cao như các khu vực bờ biển, hải đảo v.v vỏ máy biến áp phải được xử lý chống gỉ bằng phương pháp mạ kẽm nhúng nóng, độ dày lớp mạ phù hợp theo TCVN 5408: 2007. Khi vỏ máy biến áp đã được mạ kẽm nhúng nóng thì không áp dụng sơn tĩnh điện.

- Gioăng làm kín MBA phải làm bằng vật liệu chịu được dầu cách điện, chịu được các tác nhân về dao động cơ học, nhiệt và ẩm, phù hợp với điều kiện môi trường làm việc ngoài trời. Tiêu chuẩn kỹ thuật của gioăng như sau:

a. Độ trương nở trong dầu biến áp của gioăng sau 96 giờ ở  $80^{\circ}\text{C}$ : không quá 02% (thử nghiệm theo TCVN 2752:2008).

b. Độ giãn dài khi kéo đứt  $\geq 350\%$  (thử nghiệm theo TCVN 4509:2013).

c. Hệ số lão hóa trong dầu biến áp và trong không khí sau 96 giờ ở  $80^{\circ}\text{C}$  phải tương ứng  $\geq 85\%$  và  $90\%$  (thử nghiệm theo TCVN 2229:2007).

- Các đầu cực, kẹp cực đầu nối cho dây dẫn phía sơ cấp, thứ cấp và dây tiếp địa làm bằng đồng hoặc đồng thau mạ thiếc hoặc mạ bạc. Phần đầu cực phía thứ cấp là loại đầu cosse bản 2 lỗ hoặc 4 lỗ dùng đầu nối bằng cosse ép.

- Các chi tiết mang điện như: ty sứ, đai ốc, vòng đệm làm bằng đồng hoặc đồng thau.

- Các chi tiết không mang điện như: bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v làm bằng thép không gỉ hoặc thép mạ kẽm nhúng nóng.

### 3. Lõi từ và cuộn dây:

- Lõi từ được chế tạo từ vật liệu lá thép kỹ thuật điện (Thép silic cán nguội cắt chéo  $45^{\circ}$ , thép vô định hình). Các lá thép được phủ cách điện 2 mặt, không có ba via.

- Cuộn dây máy biến áp phải được chế tạo bằng sợi dây đồng kỹ thuật điện có đặc tính cơ lý theo TCVN 7675-1:2007, TCVN 7675-12:2007 hoặc tương đương.

- Lõi từ và cuộn dây phải được bắt chặt với vỏ máy và có móc nâng để nâng tháo lõi thép và cuộn dây ra khỏi vỏ. Cuộn dây cũng phải được thiết kế để có thể tháo lắp khỏi lõi từ khi cần thiết.

### 4. Dầu máy biến áp:

- Dầu MBA là loại dầu khoáng (Mineral insulating oils) mới chưa qua sử dụng, có phụ gia kháng oxy hóa, phù hợp theo tiêu chuẩn IEC 60296 Ed.5.0:2020, ASTM D3487:2016 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

- Bảng yêu cầu kỹ thuật chi tiết của dầu máy biến áp:

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60296: 2020, ASTM D3487: 2016 hoặc tương đương
2	Độ nhớt, ở 40°C	mm <sup>2</sup> /s	≤ 10
3	Quan sát bên ngoài		Trong, sáng không có nước và tạp chất.
4	Chỉ số màu		< 0,5
5	Loại dầu		Loại A (mã “I”) theo IEC 60296: 2020
6	Điểm chớp cháy nhỏ nhất (cốc kín)	°C	135
7	Hàm lượng nước	ppm	≤ 30
8	Điện áp đánh thủng + Trước khi lọc sấy: + Sau khi lọc sấy:	kV kV	≥ 30 ≥ 70
9	Trị số trung hòa (độ acid)	mgKOH/g	≤ 0,01
10	Sức căng bề mặt ở 25°C	nN/m	≥ 43
11	Tỷ trọng (ở 20°C)	g/ml	≤ 0,895
12	Hàm lượng phụ gia chống oxy hóa	% W	[0,08 ÷ 0,4]
13	Ăn mòn Sulphur		Không
14	Hợp chất Furfural		Không phát hiện (cho phép < 0,05 mg/kg)
15	Hệ số suy giảm điện môi (DDF) ở 90°C	%	≤ 0,5
16	Độ ổn định kháng ôxy hóa: Được thử nghiệm bằng một trong các phương pháp sau:		
16.1	- Phương pháp thử cận – axit theo tiêu chuẩn IEC 61125 (loại “I” – 500 giờ):		
	+ Khối lượng cận:	%	≤ 0,05
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3
16.2	- Phương pháp thử theo thời gian theo tiêu chuẩn ASTM D2112	phút	≥ 195
16.3	- Phương pháp ASTM D2440 – 72 giờ:		
	+ Khối lượng cận:	%	≤ 0,1
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g dầu	≤ 0,3
16.4	- Phương pháp GOST 981-75: 14 giờ		
	+ Khối lượng cận:	%	≤ 0,01
	+ Trị số axit sau ôxy hóa	mgKOH/1g	≤ 0,1

STT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
		dầu	
17	PCBs		Không phát hiện (cho phép < 2 mg/kg)

5. Sứ xuyên:

- Sứ xuyên phải chịu được dòng định mức và dòng quá tải cho phép của MBA. Các sứ xuyên phải là loại ngoài trời và ở mỗi cấp điện áp phải là cùng loại với nhau.

- Toàn bộ các sứ xuyên phải bố trí hợp lý bên ngoài vỏ MBA, cùng cấp điện áp phải cùng phía với nhau.

- Chiều dài đường rò  $\geq 25$  mm/kV (đối với khu vực môi trường ô nhiễm nặng, yêu cầu  $\geq 31$  mm/kV). Sứ xuyên hạ thế phải có tán cắt nước.

- Sứ xuyên phải được thử nghiệm điện áp tăng cao tần số công nghiệp và thử xung sét theo mức cách điện.

\* Cấp điện áp 22kV:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 $\mu$ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
12,7 (22)	24	50	125
0,23 (0,4)	-	3	-

\* Cấp điện áp 35kV:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 $\mu$ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
20,2 (35)	38,5	75	180
0,23 (0,4)	-	3	-

6. Bộ điều chỉnh điện áp:

- Phía sơ cấp MBA phải có bộ điều chỉnh điện áp không điện, với 05 nấc điều chỉnh:  $\pm 2 \times 2,5\%$ . Trường hợp đường dây dài, điện áp không đảm bảo có thể xem xét sử dụng MBA có nấc điều chỉnh  $\pm 2 \times 5\%$ .

- Bộ điều chỉnh điện áp được bố trí tay thao tác trên mặt máy, có thể dễ dàng điều chỉnh từ bên ngoài mà không ảnh hưởng đến kết cấu máy, có chỉ thị và hướng dẫn rõ ràng tại chỗ và trong tài liệu hướng dẫn kèm theo. Tay thao tác (núm xoay điều chỉnh nấc) phải được chế tạo bằng vật liệu hợp kim không gỉ.

- Bộ điều chỉnh điện áp phải có thông số dòng định mức  $\geq 1,3$  lần và phải chịu được thử nghiệm ngắn hạn  $\geq 2,5$  lần dòng định mức sơ cấp MBA.

7. Bộ chỉ thị mức dầu, đồng hồ đo nhiệt độ dầu MBA:

- Bộ chỉ thị mức dầu: Máy biến áp phải có bộ chỉ thị mức dầu trong thùng máy. Cơ cấu chỉ thị mức dầu phải bố trí sao cho việc quan sát chỉ thị mức dầu thuận tiện khi

MBA đang vận hành. Trên cơ cấu chỉ thị mức dầu phải đánh dấu mức dầu cực đại và cực tiểu tương ứng với nhiệt độ dầu trong thùng máy biến áp ở nhiệt độ 105°C và 0°C.

- Bộ chỉ thị nhiệt độ lớp dầu trên MBA: Trên nắp máy phải bố trí sẵn ống lắp bộ chỉ thị nhiệt độ dầu. Tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng, MBA có thể được yêu cầu trang bị nhiệt kế (loại có kim cố định) hoặc đồng hồ đo nhiệt độ dầu lớp trên cùng của MBA. Cơ cấu chỉ thị nhiệt độ dầu phải được bố trí thuận tiện cho việc đọc chỉ số khi MBA đang vận hành.

#### 8. Nhãn mác:

- MBA phải có nhãn mác bằng hợp kim nhôm hoặc thép không gỉ, chịu được thời tiết mưa nắng, chống ăn mòn và được lắp đặt chắc chắn trên vỏ máy tại vị trí dễ quan sát về phía sứ xuyên hạ áp hoặc bên hông máy, các số liệu được khắc chìm và có phủ sơn không phai. Ngôn ngữ ghi trên nhãn bằng tiếng Việt và/hoặc tiếng Anh. Nhãn máy được lắp chặt với thùng vỏ máy bằng đinh rút hoặc hàn, tại vị trí dễ quan sát.

- Thông tin tối thiểu phải có trên nhãn máy:

- a. Loại MBA.
- b. Số hiệu tiêu chuẩn.
- c. Tên nhà chế tạo, quốc gia và thành phố mà MBA được lắp ráp.
- d. Số sêri của nhà chế tạo.
- e. Năm sản xuất.
- f. Công suất định mức (kVA hoặc MVA).
- g. Tần số định mức (Hz).
- h. Điện áp định mức (V hoặc kV) phía sơ cấp/thứ cấp và điện áp ứng với các nấc điều chỉnh.
- i. Dòng điện định mức (A hoặc kA) phía sơ cấp/ thứ cấp.
- j. Sơ đồ đấu dây/Tổ đấu dây.
- k. Điện áp ngắn mạch ( $U_k\%$ ).
- l. Tồn hao không tải ( $P_0$ ); Tồn hao có tải ( $P_k$ ) ở nhiệt độ cuộn dây 75°C).
- m. Kiểu làm mát.
- n. Khối lượng tổng.
- o. Thể tích dầu.
- p. Hàm lượng PCBs trong dầu cách điện.

#### 9. Quy định về niêm phong:

- Hai trong số các bulông mặt bích MBA được chế tạo riêng (khoan lỗ đầu bulông) để có thể kẹp chì niêm phong, đảm bảo không mở được máy mà không phá niêm phong.

- Mỗi MBA có 1 số chế tạo (Serial number) riêng, không trùng lặp. Số chế tạo phải được khắc chìm trên nắp máy hoặc vị trí thích hợp trên vỏ máy để thuận tiện quan sát từ mặt đất. Cỡ chữ số chế tạo trên vỏ máy tối thiểu là 60 mm và được sơn hoặc dán đề-can (decal) màu đỏ bền với điều kiện môi trường vận hành.

- Chì niêm phong sẽ do Đơn vị chịu trách nhiệm về thử nghiệm, nghiệm thu MBA kẹp chì, có biên bản ghi rõ số chế tạo từng máy và mã hiệu chì niêm phong.

#### 10. Ký hiệu và đánh dấu:

Các trị số: Dung lượng danh định MBA (kVA), các đầu ra, sứ xuyên và vị trí tiếp địa vỏ máy phải có ký hiệu và được đánh dấu bằng phương pháp dập hoặc sơn, đảm bảo bền chắc và dễ nhìn thấy.

#### 11. Thử nghiệm:

Các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với tiêu chuẩn Việt Nam, IEC và các tiêu chuẩn tương đương, phù hợp với các thông số được mô tả trong các thông số kỹ thuật chi tiết. Các thử nghiệm được chia thành các loại sau:

- Thử nghiệm thường xuyên:

Thử nghiệm thường xuyên (hay thử nghiệm xuất xưởng) được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi MBA sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Đo điện trở 1 chiều, điện trở cách điện cuộn dây (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- b. Đo tỷ số điện áp và sơ đồ vectơ (tổ đầu dây của MBA) (ở tất cả các nấc, các cuộn dây).
- c. Đo tổn hao có tải (Pk) và điện áp ngắn mạch (Uk%).
- d. Đo tổn hao không tải (Po) và dòng điện không tải (Io%).
- e. Thử cách điện vòng dây bằng điện áp cảm ứng.
- f. Kiểm tra cơ cấu điều chỉnh điện áp.
- g. Kiểm tra độ kín đối với vỏ thùng MBA.
- h. Thử nghiệm điện áp phóng điện dầu với khe hở 2,5 mm.

- Thử nghiệm điển hình:

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu máy biến áp 3 pha có cấp điện áp 35/0,4 (kV) hoặc 22/0,4 (kV). Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60076-1, TCVN 6306 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- a. Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- b. Thử nghiệm điện môi.
- c. Xác định độ ồn.
- d. Đo tổn hao không tải và dòng điện không tải ở 90% và 110% điện áp định mức.

- Thử nghiệm đặc biệt:

Thử nghiệm khả năng chịu đựng dòng ngắn mạch theo tiêu chuẩn TCVN 6306-5 (IEC 60076-5): Nhà sản xuất phải cung cấp biên bản thử nghiệm ngắn mạch thực hiện trên mẫu MBA 3 pha có cấp điện áp 35/0,4 (kV) hoặc 22/0,4 (kV) do phòng thử nghiệm thuộc Hiệp hội liên kết thử nghiệm ngắn mạch (STL) cấp.

12. Dây công suất định mức:

Dây công suất định mức theo IEC 60076. Tuy nhiên, để đảm bảo hiệu quả cho công tác dự phòng và quản lý vận hành, lựa chọn thiết bị đóng cắt, MBA phân phối 3 pha 35/0,4 (kV) hoặc 22/0,4 (kV) nên chọn công suất theo dãy sau: 100, 160, 180, 250, 320, 400, 560, 630, 750, 800, 1.000, 1.250, 1.500, 1.600, 2.000, 2.500, 3.200 (kVA).

13. Khả năng chịu quá tải:

Máy biến áp lực phải đảm bảo vận hành ở các chế độ quá tải bình thường, thời gian và mức độ quá tải cho phép như sau:

Bội số quá tải theo định mức	Thời gian quá tải (giờ-phút) với mức tăng nhiệt độ của lớp dầu trên cùng so với nhiệt độ không khí trước khi quá tải, °C					
	13,5	18	22,5	27	31,5	36
1,05	Lâu dài					
1,10	3-50	3-25	2-50	2-10	1-25	1-10
1,15	2-50	2-25	1-50	1-20	0-35	-
1,20	2-05	1-40	1-15	0-45	-	-
1,25	1-35	1-15	0-50	0-25	-	-
1,30	1-10	0-50	0-30	-	-	-
1,35	0-55	0-35	0-15	-	-	-
1,40	0-40	0-25	-	-	-	-
1,45	0-25	0-10	-	-	-	-
1,50	0-15	-	-	-	-	-

14. Tổ đấu dây:

Nếu không có yêu cầu đặc biệt khác, các MBA phân phối 3 pha

+ 35/0,4 (kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

+ 22/0,4 (kV) có tổ đấu dây là Dyn-11.

15. Mức cách điện:

MBA phải được thiết kế và thử nghiệm với những cấp cách điện sau đây:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	Điện áp cao nhất của thiết bị (kV)	Điện áp chịu tần số công nghiệp ngắn hạn (giá trị hiệu dụng) (kV)	Điện áp chịu xung sét cơ bản của cách điện 1,2/50 $\mu$ s (trị số đỉnh) (BIL) (kV)
	38,5	75	180
35	40,5 Áp dụng đối với các MBA 35 kV lắp đặt tại các TBA đầu nguồn hoặc TBA của các nhà máy phát điện lên lưới điện 35 kV	80	190
22	24	50	125
0,4	-	3	-

16. Độ ồn:

Đối với MBA 3 pha 2 cuộn dây (cuộn sơ cấp cao áp >1,2kV): Độ ồn cho phép MBA không được vượt quá trị số trong các bảng dưới đây:

Công suất (kVA)	Tự làm mát	
	Loại hở, dB	Loại kín, dB
100	50	55
180	55	57
250	55	

Cách xác định độ ồn theo tiêu chuẩn IEC 60076-10.

Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

17. Độ tăng nhiệt:

Độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây tương ứng không quá 60°C/65°C.

Giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây quy định ở trên có thể được điều chỉnh với hệ số điều chỉnh phù hợp tương ứng với điều kiện môi trường làm việc của máy biến áp được hướng dẫn theo tiêu chuẩn IEC 60076-2. Căn cứ vào thực tế môi trường lắp đặt, vận hành của máy biến áp, Đơn vị quy định giới hạn độ tăng nhiệt độ của dầu/cuộn dây phù hợp.

18. Tiêu chuẩn về tổn hao không tải, tổn hao có tải và điện áp ngắn mạch:

Công suất định mức (kVA)	Tổn hao không tải (Po) cực đại (W)	Tổn hao có tải (Pk) cực đại ở nhiệt độ cuộn dây 75°C (W)	Điện áp ngắn mạch (Uk) (%)
<b>Máy biến áp 3 pha 22/0,4 (kV)</b>			
100	205	1.250	4,0
180	295	2.090	

250	340	2.600	
320	385	3.170	
<b>Máy biến áp 3 pha 35/0,4 (kV)</b>			
100	205	1.258	4,0
180	295	2.185	
250	340	2.600	
320	385	3.330	

Các MBA công suất khác áp dụng phương pháp nội suy tuyến tính.

**\* Cầu chì tự rơi gồm ( theo quyết định 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021)**

Yêu cầu chung:

1. Cầu chì tự rơi (FCO) là loại 1 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện. Thiết kế FCO bao gồm các bộ phận: Cách điện, cần cầu chì, dây chì (với dòng điện định mức phù hợp) và bộ giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm v.v. Cách điện phải là loại gốm sứ tráng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím v.v. cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm.

2. Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

Các yêu cầu về thử nghiệm:

*a. Thử nghiệm xuất xưởng:*

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng, bao gồm các hạng mục sau đây:

- Kiểm tra ngoại quan.
- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50 Hz, 1 phút.
- Thử nghiệm thao tác cơ khí.

*b. Thử nghiệm điển hình:*

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm điện môi.
- Thử nghiệm khả năng cắt.
- Thử nghiệm độ tăng nhiệt.
- Thử nghiệm ảnh hưởng tần số radio

Thử áp suất tĩnh.

- Thử nghiệm độ bền cơ khí.

*c. Thử nghiệm mẫu:*

- Số lượng lấy mẫu xác suất và các hạng mục thử nghiệm:

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7- ÷18 cái	Từ 19- ÷60 cái	>60 cái
1	Kiểm tra ngoại dạng, các kích thước	1	2	3	4
2	Thao tác cơ khí	1	2	3	4

STT	Hạng mục	Từ 1÷6 cái	Từ 7- ÷18 cái	Từ 19- ÷60 cái	>60 cái
3	Chiều dày lớp mạ	1	2	3	4
4	Điện áp tăng cao tần số công nghiệp (khô và ướt)	1	2	3	4
5	Độ tăng nhiệt	1	2	3	4
6	Xung sét		1	2	3
	<b>Số lượng lấy mẫu tối thiểu</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

- Khi có bất kỳ hạng mục thử nghiệm nào không đạt, toàn bộ lô hàng chủng loại FCO đó được đánh giá không đạt.

- Đơn vị thử nghiệm kiểm soát chất lượng VTTB: đơn vị thử nghiệm có uy tín, có đủ tư cách hợp lệ, năng lực và kinh nghiệm được bên mua chấp thuận.

*c. Thử nghiệm nghiệm thu sự phù hợp:*

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên FCO từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa so với cam kết trong Hợp đồng. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với các hạng mục sau:

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô.
- Thử nghiệm độ bền cơ khí.

*d. Thử nghiệm nghiệm thu:*

- Thử nghiệm chịu đựng điện áp tần số công nghiệp - khô.
- Thử nghiệm độ bền cơ khí.
- Thử nghiệm điện trở tiếp xúc;

Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành, sửa chữa và bảo dưỡng thiết bị, phụ kiện.
- c. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

Yêu cầu khác:

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

b. Thiết bị 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. Các chi tiết bằng thép (giá đỡ, các bulông, đai ốc v.v.) phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn TCVN 5408:2007 và các tiêu chuẩn tương đương hiện hành về mạ kẽm nhúng nóng.

*Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật FCO - Cách điện gôm*

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			35kV	22kV
1	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60282-2, ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn	
2	Chủng loại		FCO loại 01 pha, lắp đặt ngoài trời, trên cột điện, cách điện là loại gốm sứ trắng men có khả năng làm việc ở điều kiện ô nhiễm nặng như khu vực ven biển, sương muối, ô nhiễm công nghiệp, bức xạ tia cực tím , ... cũng như khí hậu nhiệt đới ẩm	
3	Điện áp định mức làm việc của thiết bị (pha-pha)	kV	$\geq 35$	$\geq 24$
4	Tần số định mức	Hz	50	
5	Dòng điện làm việc liên tục định mức	A	100	
6	Định mức dòng cắt không đối xứng	kArms	$\geq 10$	$\geq 12$
7	Định mức dòng cắt đối xứng	kArms	$\geq 5,0$	$\geq 8,0$
8	Mức chịu đựng điện áp xung (1,2/50 $\mu$ s)	kVp	$\geq 170$	$\geq 125$
9	Mức chịu đựng điện áp tần số công nghiệp 50Hz trong 1 phút	kVrms	$\geq 70$	$\geq 50$
10	Phụ kiện đi kèm FCO			
10.1	Cách điện		Loại gốm sứ trắng men	
	- Chiều dài đường rò tối thiểu qua bề mặt cách điện	mm/kV	$\geq 16$	
10.2	Cần cầu chì		- Được làm bằng vật liệu sợi thủy tinh chịu lực cao và chịu được tia cực tím - Có lõi đồng làm ngăn hồ quang tương thích với các dây chì thông dụng.	

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			35kV	22kV
10.3	Đầu cực đầu nối		Loại kẹp 2 rãnh song song (PG clamp type) bằng đồng mạ thiếc (tin-plated bronze) có thể đầu nối với dây đồng hoặc dây nhôm cốt	
10.4	Giá đỡ lắp trên xà, bu lông, đai ốc, vòng đệm,..		Làm thép không gỉ hoặc làm bằng thép mạ kẽm nhúng nóng với bề dày lớp mạ $\geq 80 \mu\text{m}$	
11	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương	
12	Nhận dạng nhà sản xuất		Tên hoặc logo nhà sản xuất phải được in bằng mực in không phai trên phần cách điện hoặc được đúc nổi trên phần ngâm đỡ cần cầu chì.	

**\*Dây chảy dùng cho cầu chì tự rơi (FCO) ( theo quyết định 106/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021)**

**Yêu cầu chung**

1. Dây chì (Fuse link) thuộc loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.

2. Dây chì được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn sản xuất tương ứng.

b. Thử nghiệm điển hình (Design/type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

- Thử nghiệm độ tăng nhiệt (Temperature rise tests)
- Thử nghiệm đường cong đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (TimeCurrent tests).
- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).
- Thử nghiệm khả năng chịu kéo (Tensile withstand strength).

c. Thử nghiệm nghiệm thu (Sample test):

Trường hợp cần thiết, trong quá trình giao hàng, Đơn vị có thể yêu cầu nhà sản xuất (hoặc đơn vị cấp hàng) thực hiện lấy mẫu ngẫu nhiên dây chì từ lô hàng để thực hiện thí nghiệm, kiểm tra chất lượng hàng hóa. Việc thử nghiệm nghiệm thu được thực hiện bởi Phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) với hạng mục sau:

- Thử nghiệm độ bền cơ khí dây chì (Mechanical tests of fuse-links).

4. Bản vẽ và tài liệu kỹ thuật:

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

- a. Bản vẽ tổng thể bao gồm kích thước và khối lượng.
- b. Tài liệu hướng dẫn lắp đặt, vận hành thiết bị.
- c. Bảng đặc tuyến thời gian cắt theo dòng sự cố (Time - Current characteristics) tương ứng dòng định mức dây chì công bố của nhà sản xuất đúng với loại dây chì được cung cấp.
- d. Các biên bản thử nghiệm và giấy chứng nhận quản lý chất lượng ISO.

5. Yêu cầu khác:

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

b. Thiết bị 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.

Điều 17. Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật dây chì (fuse link)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
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		ANSI C37.41, ANSI C37.42 hoặc các tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Chì loại K (cắt nhanh), được chế tạo để lắp đặt phù hợp trên FCO, LBFCO sử dụng trên lưới điện trung áp 22kV và 35kV.
6	Chiều dài tổng thể		> 23 inch (584 mm) hoặc > 32 inch (812 mm) tùy thuộc vào thực tế sử dụng
7	Tần số định mức	Hz	50
8	Cỡ chì/dòng điện định mức của dây chì		Đảm phù hợp với dòng định mức vận hành đường dây hoặc dung lượng máy biến áp phân phối (Chọn cỡ chì tham khảo trong dải 1K, 2K, 3K, 6K, 8K, 10K, 12K, 15K, 20K, 25K, 30K, 40K, 50K, 65K, 80K, 100K, 140K, 200K)
9	Đầu chì		- Đầu chì là loại tháo rời được, - Được làm bằng đồng mạ bạc, lớp mạ phải trắng đều, không bị hoen ố, không bị bong tróc.

10	Ống giấy bảo vệ chì	- Vật liệu: giấy đã lưu hóa, dạng quần sớ, có chức năng dập hồ quang và ngăn lửa tiếp xúc với ống fuseholder. - Ống giấy có độ cứng chắc chắn, không biến dạng, méo mó.
		- Đầu ống giấy phải được gắn chắc chắn vào đầu tiếp xúc của chì (các loại chì có đường kính nhỏ cần tăng cường thêm vòng kẹp) đảm bảo ống không tuột xuống trong quá trình vận hành đóng cắt chì hoặc ngắn mạch.
11	Nhãn thiết bị	Theo tiêu chuẩn ANSI C37.42 hoặc tương đương. Các thông tin dưới dây phải được in hoặc khắc trên đầu dây chì: - Tên nhà sản xuất (thương hiệu). - Dòng điện định mức. Dấu hiệu dây chì loại K theo sau dòng điện.

**\* Chống sét van ( theo quyết định số 110/ QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021)**

Yêu cầu chung:

1. Chống sét van

a. Để đảm bảo chống sét van sử dụng cho trạm biến áp/thiết bị đóng cắt phân phối có thể bảo vệ cả quá điện áp do sóng 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: 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.
- Đo điện áp dư.
- Đo phóng điện cục bộ.
- Thí nghiệm điện áp tần số công nghiệp.

b. Thí nghiệm điển hình:

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/IEC 17025).

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.
- Điện áp dư.
- Đặc tính điện áp tần số công nghiệp với thời gian.
- Kiểm tra chịu đựng vận hành.

c. Thí nghiệm nghiệm thu:

- Điện áp dư (10% số lượng).
- Số còn lại đo điện trở cách điện và dòng điện rò.

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 đệm sét (nếu có).
- g. Bộ chỉ thị sự cố Disconnector (Cùng hãng chế tạo chống sét van)

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 theo tiêu chuẩn lớp phủ mạ kẽm nhúng nóng TCVN 5408:2007.

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.

Các thông số kỹ thuật chính:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu	
			35kV	22kV
<b>I</b>	<b>Tiêu chuẩn áp dụng</b>		IEC 60099-4	
<b>II</b>	<b>Thông tin về chế độ lưới điện</b>			
1	Điện áp làm việc lớn nhất	kV	38,5	24
2	Tần số định mức	Hz	50	
3	Chế độ làm việc của lưới điện		Trung tính cách ly với đất	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		1,73	1,4
5	Thời gian duy trì quá độ điện áp lớn nhất	s	7200	-
6	Chế độ đấu nối chống sét van		Pha – đất	
<b>III</b>	<b>Thông số kỹ thuật của chống sét</b>			
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	≥ 48	≥ 18
4	Điện áp làm việc liên tục COV	kVrms	≥ 38	≥ 13,97
5	Dòng điện phóng định mức	kA	≥ 10	
6	Dòng điện phóng đỉnh	kApeak	≥ 100	
7	Năng lượng nhiệt định mức Qth	C	≥ 1,1	
8	Khả năng phóng lặp lại - Qrs	C	≥ 0,4	
9	Hệ số phối hợp cách điện		≥ 1,3	≥ 1,4
<b>IV</b>	<b>Thông số kỹ thuật của vỏ chống sét van</b>			
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 (1,2/50μs)-Bil	kV	≥ 180	≥ 125
3	Điện áp chịu đựng tần số nguồn của cách điện (50Hz/1 phút)	kVrms	≥ 75	≥ 50
4	Chiều dài đường rò của cách điện	mm/kV	≥ 25	

**\* Cáp đồng hạ thế 1 pha (Cu/XLPE/PVC)**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 5935, IEC 60502-1, TCVN 6612-2007 hoặc tương đương
2	Loại cáp		Cáp treo hạ thế 1 lõi đồng, cách điện XLPE, vỏ bọc PVC.
3	Vật liệu cách điện		Cách điện XLPE, chịu được tác động của thời tiết.
4	Loại ruột dẫn		Dây đồng bền xoắn kiểu ép
5	Điện áp danh định: $U_0/U(U_m)$	kV	$\geq 0,6/1(1,2)$
6	Tiết diện danh định của cáp	mm <sup>2</sup>	1x50 1x70 1x95 1x120 1x150 1x185 1x240
7	Số sợi/Đường kính sợi đồng 1x50 mm <sup>2</sup> 1x70 mm <sup>2</sup> 1x95 mm <sup>2</sup> 1x120 mm <sup>2</sup> 1x150 mm <sup>2</sup> 1x185 mm <sup>2</sup> 1x240 mm <sup>2</sup>	Số sợi	19/1,82 (hoặc 6/3,25 nếu lõi bền nén) 19/2,13 (hoặc 12/2,73 nếu lõi bền nén) 19/2,51 (hoặc 12/2,73 nếu lõi bền nén) 37/2,03 (hoặc 18/2,91 nếu lõi bền nén) 37/2,25 (hoặc 18/3,26 nếu lõi bền nén) 37/2,52 (hoặc 30/2,80 nếu lõi bền nén) 37/2,85 (hoặc 30/2,99 nếu lõi bền nén)
8	Loại vật liệu cách điện		XLPE
9	Độ dày của vật liệu cách điện dây XLPE 1x50 mm <sup>2</sup> 1x70 mm <sup>2</sup> 1x95 mm <sup>2</sup> 1x120 mm <sup>2</sup> 1x150 mm <sup>2</sup> 1x185 mm <sup>2</sup> 1x240 mm <sup>2</sup>	mm	1,0 1,1 1,1 1,2 1,4 1,6 1,7
10	Độ dày của lớp vỏ bọc PVC 1x50 mm <sup>2</sup> 1x70 mm <sup>2</sup>	mm	1,35 1,41

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	1x95 mm <sup>2</sup> 1x120 mm <sup>2</sup> 1x150 mm <sup>2</sup> 1x185 mm <sup>2</sup> 1x240 mm <sup>2</sup>		1,46 1,52 1,58 1,65 1,73
11	Khối lượng cáp gần đúng 1x50 mm <sup>2</sup> 1x70 mm <sup>2</sup> 1x95 mm <sup>2</sup> 1x120 mm <sup>2</sup> 1x150 mm <sup>2</sup> 1x185 mm <sup>2</sup> 1x240 mm <sup>2</sup>	Kg/km	554 759 1020 1253 1634 1949 2528
12	Nhiệt độ định mức tối đa của cáp	°C	90
13	Điện trở 1 chiều lớn nhất của dây dẫn ở 20°C 1x50 mm <sup>2</sup> 1x70 mm <sup>2</sup> 1x95 mm <sup>2</sup> 1x120 mm <sup>2</sup> 1x150 mm <sup>2</sup> 1x185 mm <sup>2</sup> 1x240 mm <sup>2</sup>	Ω/km	0,387 0,268 0,193 0,153 0,124 0,0991 0,0754
14	Đánh dấu dây dẫn		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài dây dẫn, các thông tin sau được in bằng mực không phai: - Nhà sản xuất (NSX) - Năm sản xuất - Loại dây dẫn: - Tiết diện danh định (mm <sup>2</sup> ) - Điện áp định mức: - Số mét dài của dây dẫn...
15	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý dây dẫn phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp dây dẫn ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu dây dẫn phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa - Ký hiệu dây - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			chuyển...
16	Thử nghiệm		1. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu cung cấp trong hồ sơ chào thầu gồm các hạng mục: - Kiểm tra số sợi ruột dẫn; - Thử nghiệm điện trở 1 chiều của dây dẫn sau đó quy đổi điện trở về 1km dây dẫn ở 20°C; - Thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số công nghiệp; - Thử nghiệm các đặc tính lão hóa và đo chiều dày của lớp cách điện, vỏ bọc. 2. Thử nghiệm thông thường của nhà sản xuất: Thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN 5935, IEC 60502-1, TCVN 6612-2007 hoặc tương đương 3. Thử nghiệm nghiệm thu: Được thực hiện bởi ETC1 hoặc đơn vị có đủ tư cách pháp nhân hoặc đơn vị có đủ tư cách pháp nhân, mẫu thử lấy từ lô hàng, theo các hạng mục: - Kiểm tra số sợi ruột dẫn, đường kính sợi dẫn; - Thử nghiệm điện trở 1 chiều của dây dẫn sau đó quy đổi điện trở về 1km dây dẫn ở 20°C; - Thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số công nghiệp; - Thử nghiệm đo chiều dày lớp cách điện, các đặc tính của lớp cách điện.

**\* Tủ điện hạ thế:**

- Tiêu chuẩn áp dụng: IEC 60144, IEC 60529, IEC 60185, IEC 60439-1, IEC 60947-2, IEC 60521, IEC 60145 và các tiêu chuẩn tương đương.

- Tủ điện hạ áp 450V được chế tạo trọn bộ, vỏ tủ sơn tĩnh điện. Trong tủ được chế tạo 2 ngăn và có 2 lớp cánh cửa.

- Vỏ tủ điện (loại lắp ở ngoài trời) phải có 2 lớp cánh tủ. Vỏ tủ phải dùng tôn dày 2mm, tráng kẽm và phải được xử lý công nghệ sơn tĩnh điện ở cả 2 mặt theo tiêu chuẩn ANSI 70, sơn phủ màu ghi sáng, có vị trí nổi đất, nổi không.

*\* Ngăn trên bố trí các thiết bị đo lường, đo điện lực huyện quản lý.*

Để phục vụ quá trình quản lý, vận hành và kinh doanh trong trạm bố trí các bộ TI đo đếm, đồng hồ Vôn, Ampe, Wat giờ.

- TI đo dùng bộ 3 cái cho trạm 3 pha loại:

+ 300/5A dùng cho máy 180kVA.

+ 400/5A dùng cho máy 250kVA.

+ 500/5A dùng cho máy 320kVA.

- TI đếm dùng bộ 3 cái cho trạm 3 pha loại:
  - + 300/5A dùng cho máy 180kVA.
  - + 400/5A dùng cho máy 250kVA.
  - + 500/5A dùng cho máy 320kVA.
- Thiết bị đo đếm điện năng phải đảm bảo các tiêu chuẩn lựa chọn như sau:
  - \* Về máy biến dòng:
    - + Tiêu chuẩn IEC 60185 hoặc tiêu chuẩn TCVN 5928 : 1995.
    - + Cấp chính xác: Tối thiểu 0,5.
    - + Nếu là loại nhất thứ xuyên tâm: Yêu cầu số vòng dây nhất thứ  $n=1$
  - \* Về công tơ:
    - + Tiêu chuẩn lựa chọn: Theo tiêu chuẩn IEC 60529 hoặc tiêu chuẩn TCVN 541191 và nêu rõ dải dòng điện và điện áp theo yêu cầu.
    - + Bộ ghi: Theo tiêu chuẩn IEC hoặc theo tiêu chuẩn TCVN đã quy định.
  - \* Về Ampemet, Vonmet: Theo tiêu chuẩn IEC hoặc TCVN.
  - \* *Ngăn dưới bố trí các Aptomat do đơn vị bán điện quản lý.*
  - + Bảo vệ ngắn mạch và quá tải bằng Aptomat.
- Aptomat tổng đảm bảo:
  - Điện áp định mức (V):  $U_{dm.ATM} \geq U_{dm.M}$
  - Dòng điện định mức (A):  $I_{dm.ATM} \geq I_{tt.HA} = S/(\sqrt{3} \times U_{dm.m})$
- Aptomat nhánh được lựa chọn theo công thức:  $I_N \geq I_{tt.HA}/n$ 
  - n- là số nhánh cấp xuất tuyến.
  - S- công suất định mức máy biến áp, kVA.
  - $U_{dm.l}$ - điện áp định mức lưới, kV.
- Tất cả các Aptomat sử dụng loại có thể điều chỉnh được dòng tác động của bảo vệ (Bộ nhả quá dòng có điều chỉnh) đảm bảo theo TCVN 6592-2: 2000 và tiêu chuẩn quốc tế IEC 947-2: 1995.
  - + Bảo vệ chống quá điện áp khí quyển, phía hạ thế dùng chống sét van GZ-500V hoặc loại tương đương lắp trong tủ hạ áp.
  - + Các lộ cấp nhánh xuất tuyến dùng cáp vặn xoắn từ đường dây 0,4kV đấu thẳng vào hàm dưới aptomat các lộ nhánh trong tủ bằng các đầu cốt xử lý đồng nhôm. Các đầu cáp hạ áp đấu vào máy biến áp được bọc đầu cáp hạ áp ngoài trời (phễu cáp).
  - + Tất cả các đầu cáp lộ tổng, các lộ xuất tuyến, đầu dây đấu nối mạch đo đếm, chống sét, tiếp địa trung tính MBA đều được ép đầu cốt đồng phù hợp với tiết diện cáp bằng dụng cụ thủy lực. Các đầu thanh cái đồng đấu vào hàm trên của cầu chì và cực MBA được mạ thiếc để đảm bảo tiếp xúc tốt. Đầu nối các đầu cáp xuất tuyến là cáp vặn xoắn vào hàm dưới các aptomat bằng đầu cốt xử lý đồng nhôm phù hợp với tiết diện dây.
  - Các thanh cái đồng phải được gia công kéo nguội và được mạ bạc hoặc mạ thiếc ở tại các điểm nối và dòng điện định mức thanh cái phải đạt như đã nêu ở phần trên.
  - Các thanh cái được sơn màu, thanh dẫn đi áp tô mát bọc cách điện màu theo quy định.
  - Tủ được trang bị các giá đỡ cho các cáp vào và ra.

- Mức bảo vệ đối với tủ điện ngoài trời là IP54 và trong nhà là IP45 theo tiêu chuẩn IEC-60529.

- Tất cả mọi công việc đấu nối thiết bị đóng cắt và bảo dưỡng đều phải được tiến hành phía trước mặt tủ.

- Dây điều khiển đấu nối trong tủ điện hạ áp là dây đồng bền, cách điện PVC có tiết diện tối thiểu 2.5mm<sup>2</sup>.

- Kích thước tủ và tiết diện thanh cái phải đáp ứng yêu cầu trong bảng sau:

Loại tủ 0,4kV	Kích thước tủ (mm)	Tiết diện thanh cái đồng dẹt (mm <sup>2</sup> )
Tủ dưới 300A	1400x800x400	≥ 200
Tủ dưới 600A	1600x800x450	≥ 400
Tủ dưới 1000A	1800x800x500	≥ 600
Tủ dưới 1600A	2000x1000x600	≥ 1000
Tủ dưới 2000A	2200x1000x800	≥ 1500

**Thông số tủ điện 400V-320A- 3 lộ ra :**

STT	Danh mục	Quy cách	Đơn vị	Số lượng
	<b>Tủ điện 320A</b>		<b>Cái</b>	<b>1</b>
1	MCCB 3P 320A≥50kA		Cái	1
2	MCCB 3P 200A≥36kA		Cái	3
3	Dây dẫn Cu/PVC-(1x2.5)mm <sup>2</sup>		m	30
4	Dây đấu công tơ CV10x2.5mm		m	2
5	Chống sét hạ thế GZ500		Bộ	1
6	Chuyển mạch Vol 7 VT		Cái	1
7	Biến dòng điện dùng cho đếm		Cái	3
8	Biến dòng điện dùng cho đo		Cái	3
9	Đèn báo pha đỏ, vàng, xanh		Cái	3
10	Tủ tôn dập sơn tĩnh điện dày 2mm, gồm 02 ngăn (ngăn trên lắp biến dòng đếm và công tơ, ngăn dưới lắp thiết bị đóng cắt và đo lường) CxRxS = (1,4x0,8x0,45)m, loại 2 lớp, 2 cánh cửa		Tủ	1
11	Đồng thanh cái chính dàn ngang bọc co ngót	Tiết diện: 40x5; L=1,8m	kg	3,23
12	Đồng thanh cái tay Line ATM tổng cực dưới	Tiết diện: 25x8; L=0,6m	kg	1,08
13	Đồng thanh cái tay Line ATM tổng cực trên xuyên qua TI	Tiết diện: 25x8; L=2,4m	kg	4,30

14	Đồng thanh cái ATM nhánh	Tiết diện: 20x6; L=1,8m	kg	1,21
15	Đồng thanh cái trung tính	Tiết diện: 25x5; L=0,4m	kg	0,45
16	Đồng thanh cái tiếp địa	Tiết diện: 20x4; L=0,3m	kg	0,22
17	Vôn mét		Cái	1
18	Ampe mét		Cái	3
19	Vật tư phụ: sứ kẹp, sứ đỡ thanh cái, đầu cos,...		Lô	1
20	Nhân công lắp đặt hoàn thiện		Lô	1

**Thông số tủ điện 400V-400A- 3 lộ ra :**

STT	Danh mục	Quy cách	Đơn vị	Số lượng
	<b>Tủ điện 400A</b>		<b>Cái</b>	<b>1</b>
1	MCCB 3P 400A $\geq$ 50kA		Cái	1
2	MCCB 3P 200A $\geq$ 36kA		Cái	3
3	Dây dẫn Cu/PVC-(1x2.5)mm <sup>2</sup>		m	30
4	Dây đấu công tơ CV10x2.5mm		m	2
5	Chống sét hạ thế GZ500		Bộ	1
6	Chuyển mạch Vol 7 VT		Cái	1
7	Biến dòng điện dùng cho đếm		Cái	3
8	Biến dòng điện dùng cho đo		Cái	3
9	Đèn báo pha đỏ, vàng, xanh		Cái	3
10	Tủ tôn dập sơn tĩnh điện dày 2mm, gồm 02 ngăn (ngăn trên lắp biến dòng đếm và công tơ, ngăn dưới lắp thiết bị đóng cắt và đo lường) CxRxS = (1,6x0,8x0,5)m, loại 2 lớp, 2 cánh cửa		Tủ	1
11	Đồng thanh cái chính dàn ngang bọc co ngót	Tiết diện: 50x8; L=1,8m	kg	6,45
12	Đồng thanh cái tay Line ATM tổng cực dưới	Tiết diện: 2x(25x8); L=1,2m	kg	2,15
13	Đồng thanh cái tay Line ATM tổng cực trên xuyên qua TI	Tiết diện: 2x(25x8); L=4m	kg	7,17
14	Đồng thanh cái ATM nhánh	Tiết diện: 20x6; L=1,35m	kg	1,45
15	Đồng thanh cái trung tính	Tiết diện: 30x5; L=0,4m	kg	0,54

16	Đồng thanh cái tiếp địa	Tiết diện: 25x5; L=0,3m	kg	0,34
17	Vôn mét		Cái	1
18	Ampe mét		Cái	3
19	Vật tư phụ: sứ kẹp, sứ đỡ thanh cái, đầu cos,...		Lô	1
20	Nhân công lắp đặt hoàn thiện		Lô	1

**Thông số tủ điện 400V-630A- 4 lộ ra :**

STT	Danh mục	Quy cách	Đơn vị	Số lượng
	<b>Tủ điện 630A</b>		<b>Cái</b>	<b>1</b>
1	MCCB 3P 630A $\geq$ 50kA		Cái	1
2	MCCB 3P 200A $\geq$ 36kA		Cái	4
3	Dây dẫn Cu/PVC-(1x2.5)mm <sup>2</sup>		m	30
4	Dây đấu công tơ CV10x2.5mm		m	2
5	Chống sét hạ thế GZ500		Bộ	1
6	Chuyển mạch Vol 7 VT		Cái	1
7	Biến dòng điện dùng cho đếm		Cái	3
8	Biến dòng điện dùng cho đo		Cái	3
9	Đèn báo pha đỏ, vàng, xanh		Cái	3
10	Tủ tôn dập sơn tĩnh điện dày 2mm, gồm 02 ngăn (ngăn trên lắp biến dòng đếm và công tơ, ngăn dưới lắp thiết bị đóng cắt và đo lường) CxRxS = (1,6x0,8x0,5)m, loại 2 lớp, 2 cánh cửa		Tủ	1
11	Đồng thanh cái chính dàn ngang bọc cò ngót	Tiết diện: 50x8; L=1,8m	kg	6,45
12	Đồng thanh cái tay Line ATM tổng cực dưới	Tiết diện: 40x10; L=0,6m	kg	2,15
13	Đồng thanh cái tay Line ATM tổng cực trên xuyên qua TI	Tiết diện: 40x10; L=2,4m	kg	8,60
14	Đồng thanh cái ATM nhánh	Tiết diện: 20x6; L=2,4m	kg	2,58
15	Đồng thanh cái trung tính	Tiết diện: 50x5; L=0,4m	kg	0,90
16	Đồng thanh cái tiếp địa	Tiết diện: 30x5; L=0,3m	kg	0,40
17	Vôn mét		Cái	1
18	Ampe mét		Cái	3
19	Vật tư phụ: sứ kẹp, sứ đỡ thanh cái, đầu cos,...		Lô	1

20	Nhân công lắp đặt hoàn thiện		Lô	1
----	------------------------------	--	----	---

**\* Thông số kỹ thuật Áptômát ( theo quyết định 99/QĐ-HĐTV ngày 5/9/2023)**

**Yêu cầu chung**

1. Yêu cầu kỹ thuật này áp dụng cho:

MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 2 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 1 pha.

MCCB (Áp tô mát) kiểu vỏ đúc loại 3 cực hoặc 4 cực, dùng để bảo vệ mạch điện chống quá tải và ngắn mạch phía hạ áp của MBA 3 pha.

Thiết bị được chế tạo, thử nghiệm theo tiêu chuẩn IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

Các yêu cầu về thử nghiệm:

a. Thử nghiệm xuất xưởng (Routine test):

Thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện bởi Nhà sản xuất trên mỗi sản phẩm sản xuất ra tại Nhà sản xuất. Việc thử nghiệm xuất xưởng được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

Thử nghiệm thao tác cơ khí (Mechanical operation).

Kiểm tra hiệu chuẩn bộ nhả (Verification of the calibration of overcurrent releases).

Thử nghiệm đặc tính điện môi (Dielectric test). b. Thử nghiệm điển hình (Type test):

Thử nghiệm điển hình phải được thực hiện và chứng nhận bởi phòng thử nghiệm độc lập (đạt chứng chỉ ISO/IEC 17025) trên mẫu sản phẩm tương tự. Việc thử nghiệm điển hình được thực hiện theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương, theo các trình tự thử nghiệm (hoặc kiểm tra) tương ứng bao gồm những hạng mục thử nghiệm sau đây:

• Trình tự thử nghiệm – Các đặc tính hiệu năng chung (General performance characteristics):

+ Giới hạn và đặc tính cắt (Tripping limits and characteristics).

+ Đặc tính điện môi (Dielectric properties).

+ Thao tác cơ khí và khả năng thực hiện thao tác (Mechanical operation and operational performance capability).

+ Đặc tính quá tải (nếu có) (Overload performance (where applicable)) – thử nghiệm này áp dụng cho MCCB có dòng điện định mức làm việc < 630 A.

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

• Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity):

+ Khả năng cắt ngắn mạch làm việc danh định (Rated service short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra khả năng làm việc (Verification of operational performance capability).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra độ tăng nhiệt (Verification of temperature rise tests).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Trình tự thử nghiệm – Khả năng cắt ngắn mạch tới hạn danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity):

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

+ Khả năng cắt ngắn mạch lớn nhất danh định (Rated ultimate short-circuit breaking capacity).

+ Kiểm tra chịu điện môi (Verification of dielectric withstand).

+ Kiểm tra nhả quá tải (Verification of overload releases).

Ghi chú: Trình tự thử nghiệm ở Mục iii) trên là không áp dụng cho MCCB có  $I_{cs} = I_{cu}$ .

**Bảng yêu cầu đặc tính kỹ thuật Aptomat**

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
4	Tiêu chuẩn áp dụng		IEC 60947-1, IEC 60947-2 hoặc tiêu chuẩn tương đương
5	Chủng loại		Bảo vệ bằng nhiệt và từ hoặc điện tử, kiểu lắp đặt cố định (fixed type), đầu nối phía trước
6	Số cực		03 cực
7	Thao tác đóng cắt		Việc đóng cắt phải được thực hiện đồng thời trên các cực
8	Khả năng điều chỉnh dòng làm việc định mức		Tùy nhu cầu sử dụng, đơn vị có thể lựa chọn MCCB có nút chỉnh dòng làm việc định mức với các mức điều chỉnh sau: - MCCB có $I_n$ tới 315 A: $0,7 \div 1 \times I_n$ . - MCCB có $I_n > 315$ A: $0,5 \div 1 \times I_n$ .
9	Điện áp làm việc định mức của thiết bị ( $U_e$ ) (1 pha/3 pha)	VAC	230/400
10	Điện áp cách điện định mức ( $U_i$ )	VAC	$\geq 690$
11	Mức chịu đựng điện áp xung định mức ( $U_{imp}$ )	kVp	$\geq 8$
12	Tần số định mức	Hz	50
13	Dòng điện làm việc liên tục định mức ( $I_n$ ):	A	Tùy trường hợp cụ thể và nhu cầu thực tế, lựa chọn loại MCCB với dòng định mức phù hợp
13.1	MCCB 02 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
13.2	MCCB 03 cực/04 cực		50, 63, 80 (75), 100, 125 (120), 160, 200, 250, 320 (315), 400, 630 (600), 800, 1.000, 1.250 (1.200), 1.600, 2.000, 2.500, 3.200
14	Cấp phân loại chọn lọc		Cấp A hoặc Cấp B (Tùy chọn theo thiết kế)
15	Khả năng cắt dòng ngắn mạch tối hạn định mức (Icu) ở điện áp làm việc định mức	kA	
15.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		≥ 25
15.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		≥ 36
15.3	MCCB có In = 320 ÷ 800 A		≥ 50
15.4	MCCB có In ≥ 1.000 A		≥ 65
16	Khả năng cắt dòng ngắn mạch làm việc định mức (Ics) ở điện áp định mức	kA	Ics = 100% Icu
17	Số lần thao tác không cần bảo trì (độ bền cơ/điện) tối thiểu:	Lần	(Không tải/có tải ở dòng định mức)
17.1	MCCB có In = 50 ÷ 100 A		8.500/1.500
17.2	MCCB có In = 125 ÷ 315 A		7.000 /1.000
17.3	MCCB có In = 320 ÷ 630 A		4.000/1.000
17.4	MCCB có 630 < In ≤ 2.500 A		2.500/500
17.5	MCCB có In ≥ 2.500 A		1.500/500
18	Phụ kiện đi kèm:		
18.1	Đầu cực loại bu lông hoặc đỉnh ốc		Bao gồm
18.2	Nút nhấn cắt khẩn cấp màu đỏ		Bao gồm
18.3	Thanh nối dài và mở rộng đầu cực đấu nối bằng đồng mạ		06 miếng (Đối với MCCB 3 cực)

TT	Hạng mục	Đơn vị	Yêu cầu
	thiếc (spreaders) (tùy chọn theo nhu cầu thiết kế)		04 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.4	Vách ngăn cách điện giữa các pha (interphase barriers)		04 miếng (Đối với MCCB 3 cực)
			02 miếng (Đối với MCCB 2 cực)
18.5	Mạch phụ và mạch điều khiển phục vụ thao tác đóng cắt MCCB bằng điện		
19	Số lượng tiếp điểm phụ		
20	Bề rộng của MCCB	mm	Nhà cung cấp nêu cụ thể
21	Nhãn thiết bị		Theo tiêu chuẩn IEC 60947-2 hoặc tương đương
22	Đóng gói		MCCB được đóng gói trong hộp carton để dễ dàng cho việc bảo quản trong kho cũng như vận chuyển

### 6.2.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị đường dây hạ áp.

\* Cấp vận xoắn hạ áp điện áp làm việc 0,6/1kV:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn áp dụng		TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013 hoặc tương đương
2	Loại cáp		Gồm 2, 3, 4 lõi nhôm; cách điện XLPE, các pha được xoắn đều và chặt, bội số bước xoắn theo tiêu chuẩn., lắp đặt ngoài trời.
3	Vật liệu cách điện		Cách điện XLPE chịu tia cực tím, hàm lượng cacbon $\geq 2\%$
4	Loại ruột dẫn		Ruột dẫn bằng nhôm xoắn đồng tâm và ép chặt. Các lớp xoắn kế tiếp nhau phải ngược chiều nhau và lớp xoắn ngoài cùng phải theo chiều phải.
5	Điện áp danh định ( $U_0/U(U_m)$ )	kV	$\geq 0,6/1(1,2)$
6	Số lõi và tiết diện danh định của dây	mm <sup>2</sup>	4x70 4x95 4x120
7	Số lượng sợi nhôm trong một ruột dẫn 70mm <sup>2</sup>	Sợi	19

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
	95mm <sup>2</sup>		19
	120 mm <sup>2</sup>		19
8	Đường kính ruột dẫn nhỏ nhất/ lớn nhất 70mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 120 mm <sup>2</sup>	mm	9.6/10,1 11,3/11,9 12,8/13,5
9	Độ dày trung bình nhỏ nhất của cách điện (không đo chỗ gân nổi và in nhãn nổi) 4x70 mm <sup>2</sup> 4x95 mm <sup>2</sup> 4x120 mm <sup>2</sup>	mm	1.5 1.7 1.7
10	Độ dày nhỏ nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo chỗ gân nổi). 4x70 mm <sup>2</sup> 4x95 mm <sup>2</sup> 4x120 mm <sup>2</sup>	mm	1.25 1.43 1.43
11	Độ dày lớn nhất của cách điện ở một vị trí bất kỳ (không đo chỗ gân nổi). 4x70 mm <sup>2</sup> 4x95 mm <sup>2</sup> 4x120 mm <sup>2</sup>	mm	2.1 2.3 2.3
12	Điện trở 1 chiều lớn nhất của ruột dẫn ở 20 độ C: 70mm <sup>2</sup> 95mm <sup>2</sup> 120mm <sup>2</sup>	Ohm/Km	0.443 0.320 0.253
13	Lực kéo đứt tối thiểu của mỗi ruột dẫn 4x70 mm <sup>2</sup> 4x95 mm <sup>2</sup> 4x120 mm <sup>2</sup>	KN	9.8 13.3 16.8
14	Lực kéo đứt tối thiểu của toàn bộ cáp 4x70 mm <sup>2</sup> 4x95 mm <sup>2</sup> 4x120 mm <sup>2</sup>	KN	39.2 53.2 67.2
15	Chiều dài tối đa của cáp cuộn trên tang	m	500 hoặc 1000
16	Nhiệt độ làm việc lâu dài		≥ 90 độ C

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
17	Nhiệt độ ngắn hạn khi ngắn mạch		$\geq 250$ độ C
18	Nhận biết lõi cáp		Lõi cáp được nhận biết thông qua các gân nối liên tục dọc theo chiều dài của lõi cáp phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 6447-1998: - Pha A: 1 gân - Pha B: 2 gân - Pha C: 3 gân - Trung tính: không có gân
19	Đánh dấu cáp		Cách nhau khoảng cách 1m dọc theo chiều dài các dây dẫn các thông tin sau được in bằng mực không phai: - Nhà sản xuất (NSX) - Năm sản xuất: - Loại dây dẫn: AL-XLPE hoặc LV-ABC - Tiết diện danh định (mm <sup>2</sup> ) - Điện áp định mức: 0,6/1 kV - Số mét dài của cáp,...
20	Ghi nhãn, bao gói và vận chuyển		TCVN 4766-89. Lưu ý cáp phải được quấn vào cuộn chắc chắn, đảm bảo yêu cầu vận chuyển và thi công; lớp cáp ngoài cùng phải có bảo vệ chống va chạm mạnh. Hai đầu cáp phải được bọc kín và gắn chặt vào tang trống. Ghi nhãn như sau: - Tên nhà sản xuất /ký hiệu hàng hóa. - Ký hiệu cáp - Chiều dài dây (m) - Khối lượng (kg) - Tháng năm sản xuất - Mũi tên chỉ chiều lăn khi vận chuyển.
21	Thử nghiệm		1. Thử nghiệm điển hình hoặc thử nghiệm mẫu cung cấp trong hồ sơ chào thầu gồm các hạng mục: Kiểm tra số sợi nhôm, đường kính ruột dẫn, điện trở 1 chiều của dây dẫn sau đó quy đổi điện trở về 1km dây dẫn ở 20°C, lực kéo đứt của dây dẫn, thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số công nghiệp, đo chiều dày lớp cách điện, hàm lượng cacbon và các chỉ tiêu cơ tính của lớp XLPE, các chỉ tiêu về lão hóa cách điện, hàm lượng cacbon trong XLPE. 2. Thử nghiệm thông thường của nhà sản xuất: theo TCVN 6447:1998; TCVN 5935-1:2013 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
			3. Thử nghiệm nghiệm thu: Được thực hiện bởi ETC1 hoặc đơn vị có đủ tư cách pháp nhân hoặc đơn vị có đủ tư cách pháp nhân, mẫu thử lấy từ lô hàng, các hạng mục theo các hạng mục: Kiểm tra số sợi nhôm, đường kính ruột dẫn, độ mới của sợi nhôm. thử nghiệm điện trở 1 chiều của dây dẫn sau đó quy đổi điện trở về 1km dây dẫn ở 20°C, thử nghiệm điện áp xoay chiều tần số công nghiệp, thử nghiệm đo chiều dày lớp cách điện.
22	Đường kính mặt bích tối đa trên lô cuộn cáp	m	2,20
23	Trọng lượng tối đa toàn bộ lô cuộn cáp	Kg	4.500
24	Biên bản thử nghiệm điển hình, thử nghiệm thông thường.		Đầy đủ

**\* Kẹp xiết/hãm cáp vặn xoắn:**

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		AS 3766, TCVN 4392, hoặc tương đương
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001 hoặc tương đương
3	Kẹp xiết có khả năng kẹp chặt cáp vặn xoắn tại các vị trí cột néo, cột góc có góc lệch trên 60° mà không làm hư hỏng lớp cách điện của cáp. Dải cáp vặn xoắn ABC có thể sử dụng:		Đáp ứng
	Kẹp xiết 4x16-35		4x16-35
	Kẹp xiết 4x25-70		4x25-70
	Kẹp xiết 4x70-150		4x70-150
4	Các ngàm kẹp có cấu tạo bằng nhựa có tăng cường sợi thủy tinh bền với các điều kiện khí hậu, đảm bảo phân bố lực tốt khi kẹp cáp ABC mà không làm hư hỏng cách điện		Đáp ứng
5	Kẹp siết ép chặt cáp xoắn treo hạ thế bằng 02 bu -lông thép		Đáp ứng
6	Bu-lông thép dùng để lắp kẹp ngừng vào bu -lông móc và 02 bu -lông thép dùng để ép chặt cáp xoắn treo hạ thế phải được khóa lại bằng đai ốc khóa hoặc vòng đệm vênh hoặc chốt gài		Đáp ứng
7	Tất cả các bộ phận bằng kim loại làm bằng thép không rỉ hay thép mạ kẽm		Đáp ứng

	nóng đảm bảo chống ăn mòn tốt nhất trong quá trình vận hành. Chiều dày lớp mạ kẽm $\geq 85\mu\text{m}$		
8	Các cạnh của thanh kim loại phải được bo tròn nhằm giảm thiểu khả năng hư hỏng cáp		Đáp ứng
9	Chiều dày thanh thép tối thiểu	Mm	3 mm
10	Lực phá hủy tối thiểu của kẹp		$\geq 70$ kN cho tất cả các loại cáp
11	Độ bền điện áp giữa các phần mang điện trong 1 phút		6 KV
12	Nhiệt độ môi trường cực đại	0C	50
13	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
14	Thử tải tĩnh		Đáp ứng
15	Thử tải động		Đáp ứng
16	Thử chu kỳ nhiệt		Đáp ứng
17	Thử định danh nhựa cách điện		Nhựa có chứa Polyamide và sợi thủy tinh
18	Điều kiện bắt buộc: - Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu		Đáp ứng

**\* Thông số kỹ thuật đai thép và khóa đai:**

STT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1	Đai thép (steel trap)		
-	Loại		Đai thép làm bằng thép không gỉ dùng để cố định hộp công tơ, hộp phân phối, ống nhựa PVC lên trụ bê tông,...
-	Độ bền kéo đứt	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 400$
-	Lực kéo tuột	kN	$\geq 7,8$
-	Chiều dày	mm	0,7
-	Chiều rộng	mm	20
-	Chiều dài	m	1,2
2	Khoá đai (steel buckle)		
-	Loại		Làm bằng thép không gỉ
-	Kích thước		Kích thước của khoá đai phải phù hợp cho đai thép tương ứng
3	Điều kiện bắt buộc: Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng		Đáp ứng

**\* Ghép nối cáp vặn xoắn 2 Bulong**

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
1	Tiêu chuẩn sản xuất và thử nghiệm		HN 33-S-63, IEC 61284:1997
2	Tiêu chuẩn quản lý chất lượng		ISO 9001-2008 hoặc tương đương
3	Loại		Nối trực chính và nhánh rẽ với mỗi nối lưỡng kim và chống thấm nước.
4	Phạm vi sử dụng:		Trục chính 25-120mm <sup>2</sup> , nhánh rẽ 6-120mm <sup>2</sup>
5	Cấu tạo:		
5.1	Thân nối bọc cách điện		Bao bọc bằng nhựa PA có tăng cường sợi thủy tinh vững chắc và bền trong mọi điều kiện thời tiết. Bắt buộc phải có biên bản thử nghiệm đánh giá khả năng chịu tác động của thời tiết (Thử độ lão hóa vật liệu nhựa với tác động môi trường) đối với mỗi nối IPC theo tiêu chuẩn AS/NZS 4396:1999
5.2	Loại bulông		Bulông siết bằng kim loại hoặc hợp kim chống rỉ được cách điện hoàn toàn, bảo đảm lưỡi ngàm kẹp chặt vào dây dẫn bọc cách điện mà không làm tróc lớp bọc cách điện cũng như không làm hư hỏng ruột dẫn điện.
5.4	Số bulong:		02 bulong, đường kính $\Phi 8\text{mm}$
5.5	Lưỡi ngàm		Làm bằng hợp kim nhôm cứng hoặc đồng mạ Niken, bao bọc bằng một lớp polymer đàn hồi và mỡ silicon chuyên dùng chống thấm nước.
5.6	Số lưỡi ngàm:		06
6	Dòng định mức của kẹp	A	$\geq 350$
7	Nắp bịt đầu cáp rẽ		Nắp bịt đầu cáp làm bằng vật liệu đàn hồi cao, gắn liền với kẹp.
8	Các bộ phận kim loại bulông, đai ốc		Được cấu thành từ thép không rỉ hoặc thép đã được mạ kẽm nóng.
9	Sau khi nối, tiếp xúc giữa 2 ngàm kẹp và ruột dẫn điện bằng nhôm có khả năng tải dòng liên tục		$\geq 350 \text{ A}$
10	Độ tăng nhiệt khi mang dòng điện định mức		$\leq 80^\circ\text{C}$
11	Độ bền điện môi và chống thấm nước trong 1 phút		6 KV
12	Chịu được nhiệt độ cao		Thử nghiệm khả năng chịu nhiệt $\geq 140$ độ C

TT	Mô tả	Đơn vị	Thông số yêu cầu
13	Nhiệt độ môi trường cực đại	0C	5-45
14	Độ ẩm môi trường tương đối cực đại	%	90
15	Điện trở tiếp xúc		Không vượt quá 120% điện trở của dây dẫn có chiều dài tương đương
16	Điều kiện bắt buộc: -Nhà thầu phải nộp bản sao chứng thực của cơ quan nhà nước có thẩm quyền hoặc bản gốc biên bản thử nghiệm theo các chỉ tiêu yêu cầu khi tham gia đấu thầu, chào hàng		Đáp ứng

(Thông số kỹ thuật chi tiết xem trong tập bản vẽ)

**\* Cột điện**

Cột bê tông cốt thép ly tâm không dự ứng lực, nhóm I. Đường kính ngoài đầu cột 190mm, sản xuất theo TCVN 5847-2016.

*Yêu cầu bảng thông số kỹ thuật cột điện*

Stt	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột	
			Đỉnh cột	Đáy cột	kg	kN
1	NPC.I.8,5-190-3,0	8,5	190	305	300	3,0
2	NPC.I.8,5-190-4,3	8,5	190	305	430	4,3
3	NPC.I.8,5-190-5,0	8,5	190	305	500	5,0
4	NPC.I.10-190-3,5	10	190	323	350	3,5
5	NPC.I.10-190-4,3	10	190	323	430	4,3
6	NPC.I.10-190-5,0	10	190	323	500	5,0
7	NPC.I.12-190-7,2	12	190	350	720	7,2
8	NPC.I.20-190-13,0	20	190	456	1300	13,0

Bảng thông số kỹ thuật đặc trưng của cột điện bê tông vuông:

Stt	Ký hiệu cột	Chiều dài cột (m)	Kích thước ngoài (mm)		Lực giới hạn quy về đầu cột	
			Đỉnh cột	Đáy cột	kg	kN
1	H-6,5A	6,5	140x140	230x310	230	2,3
2	H-6,5B	6,5	140x140	240x310	360	3,6
3	H-6,5C	6,5	140x140	240x310	460	4,6
4	H-7,5A	7,5	140x140	240x340	230	2,3
5	H-7,5B	7,5	140x140	240x340	360	3,6
6	H-7,5C	7,5	140x140	240x340	460	4,6
7	H-8,5A	8,5	140x140	250x370	230	2,3

8	H-8,5B	8,5	140x140	250x370	360	3,6
9	H-8,5C	8,5	140x140	250x370	460	4,6

## CHƯƠNG 7. LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ - THIẾT BỊ

**Bảng 1. Bảng tổng hợp khối lượng đường dây ĐDK trung áp xây dựng mới.**

*(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)*

**Bảng 2. Bảng kê chi tiết đường dây ĐDK trung áp xây dựng mới.**

*(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)*

**Bảng 3. Bảng tổng hợp khối lượng TBA xây dựng mới.**

*(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)*

**Bảng 4. Bảng tổng hợp khối lượng đường dây hạ áp xây dựng mới và cải tạo.**

*(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)*

**Bảng 5. Bảng kê chi tiết đường dây hạ áp xây dựng mới và cải tạo.**

*(Thể hiện trong bảng kê kèm theo)*

Trong phạm vi công trình này chủ yếu là xây dựng mới các tuyến trung áp cấp điện cho các TBA xây dựng mới và xây dựng mới, cải tạo các tuyến đường dây ĐDK 0,4kV hiện có nên khối lượng thu hồi là rất nhỏ. Biện pháp thu hồi được thực hiện như sau:

+ Cột: Sau khi dựng cột thay thế cạnh cột thu hồi, tiến hành thu hồi cột bằng biện pháp chặt sát gốc và dỡ bỏ bằng tó.

+ Xà, cách điện: Tháo dỡ, hạ xuống đất bằng dây thừng kết hợp Puli.

+ Dây: Tiến hành tháo dỡ từng khoảng néo, tháo lèo quấn vào lô không chặt vụn. Kéo trả dây mới ngay sau khi tháo dỡ dây thu hồi.

Các vật tư thu hồi không được sử dụng lại thì được vận chuyển về kho Điện Lực, lập biên bản từng ngày, giao cho chủ đầu tư.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ</b>														
2															
3	Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn		Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây			
5								H1,2	H3f	H4	T.bù				
6															
7	5875														
8	1. ĐZ 0,4kV sau TBA Tân Lập 4 (hiện có)														
9		Lô 2													
10		TBA													
11															
12															
13															
14															
15															
16	30	2.27	AL/XLPE4x70		1	H7,5.th					3				
17	25	2.26	AL/XLPE4x70		1	H7,5.th									
18	33	2.25	AL/XLPE4x70		1	H7,5.th									
19	34	2.24	AL/XLPE4x70			H7,5.td									
20	35	2.23	AL/XLPE4x70			H7,5.td									
21	37	2.22	AL/XLPE4x70			2H7,5.td					1				
22	40	2.21	AL/XLPE4x70			H7,5.td			1						
23	29	2.20	AL/XLPE4x70		1	H7,5.th			1		1				
24	45	2.19	AL/XLPE4x70		1	H7,5.th					1				
25	15	2.18	AL/XLPE4x70			H7,5.td			1						
26	25	2.17	AL/XLPE4x70			H7,5.td					1				
27	34	2.16	AL/XLPE4x70			H7,5.td									
28	42	2.15	AL/XLPE4x70			2H7,5.td									
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															
47															
48															
49															
50															
51															
52															
53															
54															
55															
56															
57	30	2.28	AL/XLPE4x70			H7,5.td			1		1				
58	31	2.29	AL/XLPE2x35			2H7,5.td					2				

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn	Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây				
H1,2							H3f	H4	T.bù						
5															
59	36	2.30	AL/XLPE2x35			H7,5.td									
60	35	2.31	AL/XLPE2x35			H7,5.td									
61	31	2.32	AL/XLPE2x35			H7,5.td									
62	32	2.33	AL/XLPE2x35			H7,5.td									
63	35	2.33/1.1	AL/XLPE2x35			2H7,5.td									
64															
65															
66															
67															
68															
69															
70															
71															
72															
73															
74	2. ĐZ 0,4kV sau TBA Thụy Điện (hiện có)														
75		Lộ 2													
76		2.26	AL/XLPE4x70			2H7,5.td									
77															
78															
79															
80															
81															
82															
83															
84															
85															
86															
87															
88															
89															
90															
91															
92															
93															
94															
95															
96															
97															
98															
99															
100															
101															
102															
103															
104															
105															
106															
107															
108															
109															
110															
111															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn	Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây				
5							H1,2	H3f	H4	T.bù					
112															
113															
114															
115	3. ĐZ 0,4kV sau TBA Như Thủy 3 (hiện có)														
116		Lô 2													
117		2.4/1.2	AL/XLPE4x70			H7,5.td									
118	47	2.4/1.1	AL/XLPE4x70			H7,5.td									
119															
120	3a. ĐZ 0,4kV sau TBA Tân Lập 4 (hiện có)														
121		Lô 4													
122		TBA													
123		(1.2.3).1	AL/XLPE4x95			2 H7,5									
124		(1.2.3).2	AL/XLPE4x95			1 CL8,5									
125		(1.2.3).3	AL/XLPE4x95			1 H7,5									
126		(1.2.3).4	AL/XLPE4x95			2 H8,5									
127		1.5	AL/XLPE4x95			1 H8,5									
128		1.6	AL/XLPE4x95			1 H8,5									
129		1.7	AL/XLPE4x95			1 H8,5									
130		1.8	AL/XLPE4x95			1 H8,5									
131		1.9	AL/XLPE4x95			1 H8,5									
132		1.10	AL/XLPE4x95			1 H8,5									
133		1.11	AL/XLPE4x95			1 H8,5									
134		1.12	AL/XLPE4x95			1 H8,5									
135		1.13	AL/XLPE4x95			1 CL8,5									
136		Lô 5													
137		TBA													
138		(1.2.3).1	AL/XLPE4x95			2 H7,5									
139		(1.2.3).2	AL/XLPE4x95			1 CL8,5									
140		(1.2.3).3	AL/XLPE4x95			1 H7,5									
141		(1.2.3).4	AL/XLPE4x95			2 H8,5									
142		1.4/1.1	AL/XLPE4x70			1 CL8,5									
143		1.4/1.2	AL/XLPE4x70			1 H7,5									
144		1.4/1.3	AL/XLPE4x70			1 CL8,5									
145		1.4/1.4	AL/XLPE4x70			2 H7,5									
146		1.4/1.5	AL/XLPE4x70			1 H7,5									
147		1.4/1.6	AL/XLPE4x70			1 H7,5									
148		1.4/1.7	AL/XLPE4x70			1 H7,5									
149		1.4/1.8	AL/XLPE4x70			1 H7,5									
150															
151	4. ĐZ 0,4kV sau TBA Hoa Vinh (hiện có)														
152	Nhánh rẽ từ cột 1.15														
153															
154															
155	40	1.5/1.4	AL/XLPE4x35			1 H7,5.th									
156	38	1.5/1.3	AL/XLPE4x35			1 CL8,5.td				1					
157	34	1.5/1.2	AL/XLPE4x35			1 H7,5.th								1	
158															
159	16	1.5/1.1	AL/XLPE4x35			2CL16.td									
160		1.5	AL/XLPE4x35			1 CL8,5.td									
161															
162															
163															
164															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	<b>Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV</b>														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn		Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây			
5								H1,2	H3f	H4	T.bù				
165															
166															
167															
168															
169															
170	39	1.16	AL/XLPE4x70		1 H7,5.th									1	
171	21	1.17	AL/XLPE4x70		1 H7,5.th									1	
172	39	1.18	AL/XLPE4x70		1 H7,5.th			1							
173	30	1.19	AL/XLPE4x70		1 H7,5.th					1					
174															
175															
176															
177															
178															
179															
180															
181															
182															
183															
184		1.24	AL/XLPE4x70		1 H7,5.th										
185	36	1.25	AL/XLPE4x70		1 C18,5.th									1	
186															
187	60	1.26	AL/XLPE4x70		1 H7,5.th					1				2	
188															
189															
190															
191															
192															
193															
194															
195															
196															
197															
198															
199															
200															
201															
202															
203		1.15	AL/XLPE4x70		C18,5.td									1	
204	32	1.14	AL/XLPE4x70		H7,5.td										
205	38	1.13	AL/XLPE4x70		H7,5.td									1	
206	35	1.12	AL/XLPE4x70		H7,5.td									1	
207	33	1.11	AL/XLPE4x70		H7,5.td									1	
208															
209	40	1.10	AL/XLPE4x70		C18,5.td					1				1	
210	<b>Nhánh rẽ từ cột 1.13</b>														
211		1.13	AL/XLPE4x35												
212	24	1.13/1.1	AL/XLPE4x35		H7,5.td										
213	41	1.13/1.2	AL/XLPE4x35		H7,5.td									1	
214	40	1.13/1.3	AL/XLPE4x35		H7,5.td					1				2	
215															
216															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn	Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây				
5							H1,2	H3f	H4	T.bù					
217															
218															
219															
220															
221															
222	33	1.5/1.5	AL/XLPE4x35	2	H7,5.th										
223	40	1.5/1.6	AL/XLPE4x35		H7,5.td										
224	37	1.5/1.7	AL/XLPE4x35		H7,5.td										
225	44	1.5/1.8	AL/XLPE4x35	1	H7,5.th										
226	40	1.5/1.9	AL/XLPE4x35		H7,5.td						1		1		
227	36	1.5/1.10	AL/XLPE4x35		2H7,5.td								1		
228															
229	<b>4. ĐZ 0,4kV sau TBA Quang Sơn 7 (hiện có)</b>														
230		<b>Lô 1</b>													
231															
232															
233	39	1.20	AL/XLPE4x70	1	CI8,5.th								1	1	
234	43	1.19	AL/XLPE4x70		CI8,5.td										
235	26	1.18	AL/XLPE4x70		CI8,5.td								1		
236	48	1.17	AL/XLPE4x70		2CI8,5.td										
237	40	1.16	AL/XLPE4x70	1	H7,5.th										
238	42	1.15	AL/XLPE4x70	1	H7,5.th										
239	32	1.14	AL/XLPE4x70	1	H7,5.th										
240	42	1.13	AL/XLPE4x70	2	H7,5.th									2	
241	30	1.12	AL/XLPE4x70	1	H7,5.th								3	1	
242		1.11	AL/XLPE4x70		2CI8,5.td		XN-2	4	A30		2		3		
243															
244	18	1.11/1.1	2AV35	1	H6,5.th		1 XD-2.th	2	A30.th					1	
245	35	1.11/1.2	2AV35	1	H6,5.th		1 XN-2.th	4	A30.th					1	
246	31	1.11/1.3	2AV35	1	H6,5.th		1 XD-2.th	2	A30.th					2	
247	38	1.11/1.4	2AV35	1	H6,5.th		1 XD-2.th	2	A30.th						
248	26	1.11/1.5	2AV35	1	CI7,5.th		1 XN-2.th	4	A30.th						
249	50	1.11/1.6	AL/XLPE2x35	1	H6,5.th									1	
250	30	1.11/1.7	AL/XLPE2x35	1	H6,5.th						1				
251	38	1.11/1.8	AL/XLPE2x35	1	H6,5.th									2	
252	48	1.11/1.9	AL/XLPE2x35	1	H6,5.th									1	
253	32	1.11/1.10	AL/XLPE2x35	1	H6,5.th									2	
254															
255															
256															
257															
258															
259	39	1.20	AL/XLPE4x70												
260	43	1.19	AL/XLPE4x70												
261	26	1.18	AL/XLPE4x70												
262	48	1.17	AL/XLPE4x70												
263	40	1.16	AL/XLPE4x70												
264	42	1.15	AL/XLPE4x70												
265	32	1.14	AL/XLPE4x70												
266	42	1.13	AL/XLPE4x70												
267	30	1.12	AL/XLPE4x70												

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	<b>Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV</b>														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn	Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây				
H1,2							H3f	H4	T.bù						
5															
268		1,11	AL/XLPE4x70												
269															
270															
271															
272															
273															
274															
275															
276															
277	40	1,21	AL/XLPE4x70	2	H7,5.th									1	
278	39	1,22	AL/XLPE4x70	1	C18,5.th									1	
279	36	1,23	AL/XLPE4x70		2C18,5.td										
280	32	1,24	AL/XLPE4x70	1	H7,5.th										
281	39	1,25	AL/XLPE4x70	2	H7,5.th									2	
282	35	1,26	AL/XLPE4x70		H7,5.td										
283	41	1,27	AL/XLPE4x70		H7,5.td					1				1	
284	29	1,28	AL/XLPE4x70		H7,5.td									1	
285	35	1,29	AL/XLPE4x70		H7,5.td										
286	41	1,30	AL/XLPE4x70		2H7,5.td									2	
287															
288															
289															
290															
291	40	1,21	AL/XLPE4x70												
292	39	1,22	AL/XLPE4x70												
293	36	1,23	AL/XLPE4x70												
294	32	1,24	AL/XLPE4x70												
295	39	1,25	AL/XLPE4x70												
296	35	1,26	AL/XLPE4x70												
297	41	1,27	AL/XLPE4x70												
298	29	1,28	AL/XLPE4x70												
299	35	1,29	AL/XLPE4x70												
300	41	1,30	AL/XLPE4x70												
301															
302															
303															
304															
305															
306															
307															
308															
309															
310															
311															
312															
313															
314															
315															
316															
317															
318															
319															
320															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	<b>Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV</b>														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn	Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây				
H1,2							H3f	H4	T.bù						
5															
321															
322															
323															
324															
325															
326															
327															
328															
329															
330															
331	<b>5. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Trù 2 (hiện có)</b>														
332		<b>Lộ 2</b>													
333															
334															
335															
336	41	2.10/1.8	AL/XLPE4x50											1	
337	45	2.10/1.9	AL/XLPE4x50											1	
338	54	2.10/1.10	AL/XLPE4x50											1	
339	54	2.10/1.11	AL/XLPE4x50											1	
340	52	2.10/1.12	AL/XLPE4x50											2	
341	37	2.10/1.13	AL/XLPE4x50	1										1	
342	55	2.10/1.14	AL/XLPE4x50	1										1	
343	31	2.10/1.15	AL/XLPE4x50											1	
344	26	2.10/1.16	AL/XLPE4x50											1	
345	36	2.10/1.17	AL/XLPE4x50	1										2	
346	33	2.10/1.18	AL/XLPE4x50											2	
347															
348															
349															
350															
351		<b>Nhánh rẽ từ cột 2.10/1.7</b>													
352	48	2.10/1.7	AL/XLPE4x50	1										2	
353	40	2.10/1.6	AL/XLPE4x50											1	
354		2.10/1.5	AL/XLPE4x50								1			1	
355	37	2.10/1.5//1.1	AL/XLPE4x50											1	1
356															
357															
358															
359															
360															
361															
362															
363															
364		<b>Nhánh rẽ từ cột 2.10</b>													
365															
366	35	2.10/1.4	AL/XLPE4x50											1	
367	26	2.10/1.3	AL/XLPE4x50	1										2	
368	34	2.10/1.2	AL/XLPE4x50											1	
369	29	2.10/1.1	AL/XLPE4x50											1	
370	37	2.10	AL/XLPE4x50											1	
371															
372															
373															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn		Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây			
5								H1,2	H3f	H4	T.bù				
374															
375															
376															
377															
378															
379															
380															
381															
382															
383															
384															
385															
386															
387															
388															
389															
390															
391	40	2.19	AL/XLPE4x50	4AV50	2H7,5.td	2XND-4	16 A30	1						2	
392	42	2.18	AL/XLPE4x50	4AV50	H7,5.td	XĐ-4	4 A30							1	
393	38	2.17	AL/XLPE4x50	4AV50	1 H7,5.th	1 XĐ-4.th	4 A30.th							2	
394	41	2.16	AL/XLPE4x50	4AV50	H7,5.td	XĐ-4	4 A30								
395	30	2.16/1.1	AL/XLPE4x50	4AV50	1 H7,5.th	XN-4	8 A30							5	
396															
397															
398															
399															
400															
401															
402															
403															
404	40	2.20	AL/XLPE4x50	4AV50	H7,5.td	XĐ-4	4 A30							3	
405	42	2.21	AL/XLPE4x50	4AV50	2H7,5.td	XND-4	8 A30							3	
406															
407															
408															
409															
410															
411															
412															
413															
414															
415															
416															
417															
418															
419															
420															
421															
422															
423															
424															
425															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn	Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây				
5							H1,2	H3f	H4	T.bù					
426															
427															
428															
429															
430															
431															
432															
433															
434															
435															
436															
437															
438															
439															
440															
441															
442															
443															
444															
445															
446															
447															
448															
449															
450															
451															
452															
453															
454															
455															
456															
457															
458															
459															
460															
461															
462															
463															
464															
465															
466															
467															
468															
469															
470	5. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 2 (hiện có)														
471		Lô 1													
472															
473															
474															
475															
476															
477	35	1.18	AL/XLPE4x70			H7,5.td									

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	<b>Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV</b>														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn	Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây				
H1,2							H3f	H4	T.bù						
5															
478	28	1.19	AL/XLPE4x70			H7,5.td							1		
479	35	1.20	AL/XLPE4x70			H7,5.td							1		
480	29	1.21	AL/XLPE4x70			CI12.td									
481	51	1.22	AL/XLPE4x70			CI12.td				1					
482	48	1.23	AL/XLPE4x70			CI12.td									
483	53	1.24	AL/XLPE4x70			CI12.td									
484															
485															
486															
487															
488															
489															
490															
491															
492															
493															
494															
495															
496	36	1.17	AL/XLPE4x70			H7,5.td				1					
497	46	1.16	AL/XLPE4x70			H7,5.td							1		
498	47	1.15	AL/XLPE4x70			H7,5.td									1
499	48	1.14	AL/XLPE4x70			H7,5.td				1				1	
500															
501	47	1.13	AL/XLPE4x70			H7,5.td							1		
502	46	1.12	AL/XLPE4x70			2H7,5.td									
503	47	1.11	AL/XLPE4x70			H7,5.td				1					
504	41	1.10	AL/XLPE4x70			H7,5.td									
505	30	1.9	AL/XLPE4x70			2H7,5.td									
506	25	1.8	AL/XLPE4x70			CI8,5.td									
507	28	1.7	AL/XLPE4x70			CI8,5.td									
508	27	1.6	AL/XLPE4x70			CI8,5.td									
509	29	1.5	AL/XLPE4x70			CI8,5.td									
510		1.3.4.5	AL/XLPE4x70			CI8,5.td							1	1	
511															
512	<b>6. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 1 (hiện có)</b>														
513	<b>Nhánh rẽ từ cột 1.18/1.1</b>														
514		1.18/1.1	AL/XLPE2x35			1 H7,5.th								1	
515															
516	52	1.18/1.1/1.1	AL/XLPE2x35			1 H7,5.th								1	
517	<b>Nhánh rẽ từ cột 1.16</b>														
518		1.16				H7,5.td									
519	39	1.17	AL/XLPE2x35			H7,5.td								2	
520															
521	<b>7. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 3 (hiện có)</b>														
522	<b>Nhánh rẽ từ cột 3.4</b>														
523		3.4	AL/XLPE2x35			H7,5.td								2	
524	49	3.4/1.1	AL/XLPE2x35			2H7,5.td									
525															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	<b>Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV</b>														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn	Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây				
5							H1,2	H3f	H4	T.bù					
526	<b>8. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 11 (hiện có)</b>														
527	Nhánh rẽ từ cột 3.4														
528		3.4	AL/XLPE2x35												
529	22	3.4/1.1	AL/XLPE2x35										2		
530															
531	<b>9. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 12 (hiện có)</b>														
532	Nhánh rẽ từ cột 3.9														
533		3.9	AL/XLPE2x35												
534	42	3.9/1.1	AL/XLPE2x35										2		
535															
536	<b>10. ĐZ 0,4kV sau TBA Giồng (hiện có)</b>														
537	Nhánh rẽ từ cột 1.13														
538		1.13	AL/XLPE2x35												
539	42	1.14	AL/XLPE2x35											1	
540	30	1.15	AL/XLPE2x35											1	
541															
542	<b>11. ĐZ 0,4kV sau TBA Vân Hội 4 (hiện có)</b>														
543	Nhánh rẽ từ cột 1.15/1.1														
544		1.15/1.1	AL/XLPE2x35												
545	21	1.15/1.1/1.1	AL/XLPE2x35	1							1				
546	18	1.15/1.1/1.2	AL/XLPE2x35								1				
547	Nhánh rẽ từ cột 1.15/1.2														
548		1.15/1.2	AL/XLPE2x35												
549	30	1.15/1.2/1.1	AL/XLPE2x35								1		1		
550															
551	<b>12. ĐZ 0,4kV sau TBA Bảo Chúc 2 (hiện có)</b>														
552	Nhánh rẽ từ cột 4.14/1.2														
553		4.14/1.2	AL/XLPE2x35												
554	45	4.14/1.2/1.1	AL/XLPE2x35								1		1		
555															
556	<b>13. ĐZ 0,4kV sau TBA Hướng Đạo 17 (hiện có)</b>														
557	Nhánh rẽ từ cột 3.4.2														
558		3.4.2	AL/XLPE2x35											1	
559															
560	41	3.2/1.1	AL/XLPE2x35								2		1		
561															
562															
563	Nhánh rẽ từ cột 4.6/1.1														
564		4.6/1.1	AL/XLPE2x35											1	
565	26	4.6/1.2	AL/XLPE2x35								1				
566	28	4.6/1.3	AL/XLPE2x35								1				
567															
568	<b>14. ĐZ 0,4kV sau TBA Hướng Đạo 21 (hiện có)</b>														
569	Nhánh rẽ từ cột 3.15														
570		3.15	AL/XLPE2x35												
571	52	3.16	AL/XLPE2x35										1		
572	46	3.17	AL/XLPE2x35	1							3				
573															
574															

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ HIỆN TRẠNG ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ</b>														
2															
3	Bảng kê hiện trạng đường dây 0,4kV														
4	KC(m)	KHC cũ	Dây dẫn		Cột	Xà	Sứ	Hòm CT				Hộp chia dây			
5								H1,2	H3f	H4	T.bù				
575															
576															
577															
578															
579	<b>15. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú 6 (hiện có)</b>														
580	Nhánh rẽ từ cột 1.12														
581		1.12	AL/XLPE2x35		H7,5.td										
582	19	1.12/1.1	AL/XLPE2x35	1	H7,5.th										
583	27	1.12/1.2	AL/XLPE2x35	1	H7,5.th										
584	53	1.12/1.3	AL/XLPE2x35		H7,5.td										
585															
586	<b>16. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú 10 (hiện có)</b>														
587	Nhánh rẽ từ cột 1.12/1.2														
588		1.12/1.2	AL/XLPE2x35		2C18,5.td										
589	35	1.12/1.3	AL/XLPE2x35		LT8,5.td						1				
590	31	1.12/1.4	AL/XLPE2x35		LT8,5.td						1				
591															
592	<b>17. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú 14 (hiện có)</b>														
593	Nhánh rẽ từ cột 3.8														
594		3.8	AL/XLPE2x35		C18,5.td										
595	30	3.8/1.1	AL/XLPE2x35		H7,5.td										
596	33	3.8/1.2	AL/XLPE2x35		H7,5.td						1				
597															
598	<b>18. ĐZ 0,4kV sau TBA Đông Tĩnh 12 (hiện có)</b>														
599	Nhánh rẽ từ cột 3.17/1.1														
600		3.17/1.1	AL/XLPE2x35	1	H6,5.th										
601	46	3.17/1.2	AL/XLPE2x35	1	H6,5.th										
602	49	3.17/1.3	AL/XLPE2x35	1	H6,5.th						4				
603															
604															
605															
606															
607															
608															
609															
610															
611															
612															

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CÁI</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cài tạo đường dây 0,4kV</b>																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lèo, bò lên cột	cột	Dựng cột		Móng	Thẻ phân pha		Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dẻ, xà		Xà hạ thế		Sứ hạ thế				
5			Hiện có	Lắp mới																		
6																						
7	13510				371,5	##		292		##		415	946		##							
8	1. ĐZ 0,4kV sau TBA Tân Lập 13 (XDM)																					
9	Lộ 1																					
10		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
11		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
12	11	(1.2.3.4.5).1		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 12,0-190-9,0	2	DC12,0m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
13	34	(1.2.3.4).2		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 10,0-190-4,3	1	DC10,0m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
14	30	(1.2.3.4).3		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 10,0-190-4,3	1	DC10,0m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
15	30	(1.2.3.4).4		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 10,0-190-4,3	2	DC10,0m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
16	30	(1.2.3.4).5	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 10,0-190-4,3	2	DC10,0m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
17	25	(1.2).6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
18	33	(1.2).7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
19	34	(1.2).8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1					
20	35	(1.2).9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1					
21	37	(1.2).10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2					
22	40	(1.2).11	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1					
23	29	(1.2).12	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
24	45	(1.2).13	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
25	15	(1.2).14	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1					
26	25	(1.2).15	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1					
27	34	(1.2).16	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1					
28	42	(1.2).17	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD					2	The-P	1	KH4x95-120	1	CDV-2					
29	Lộ 2																					
30		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
31		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
32	11	(1.2.3.4.5).1		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
33	34	(1.2.3.4).2		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
34	30	(1.2.3.4).3		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
35	30	(1.2.3.4).4		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
36	30	(1.2.3.4).5		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
37	25	(1.2).6		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
38	33	(1.2).7		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
39	34	(1.2).8		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
40	35	(1.2).9		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
41	37	(1.2).10		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2						
42	40	(1.2).11		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
43	29	(1.2).12		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
44	45	(1.2).13		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
45	15	(1.2).14		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
46	25	(1.2).15		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
47	34	(1.2).16		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
48	42	(1.2).17		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	1	KH4x95-120	1	CDV-2						
49	Lộ 3																					
50		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
51		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
52	11	(1.2.3.4.5).1		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
53	34	(1.2.3.4).2		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
54	30	(1.2.3.4).3		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
55	30	(1.2.3.4).4		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
56	30	(1.2.3.4).5		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê			Đã kê	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
57	30	(3.4).6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
58	31	(3.4).7	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2						

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢ</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cài tạo đường dây 0,4kV</b>																					
4	<b>KC(m)</b>	<b>KHCM</b>	<b>Dây dẫn</b>		<b>Dây lều, bò lên cột</b>	<b>cột</b>	<b>Dựng cột</b>		<b>Móng</b>	<b>Thế phân pha</b>		<b>Kẹp treo, kẹp hãm</b>		<b>Cổ dề, xà</b>		<b>Xà hạ thế</b>		<b>Sứ hạ thế</b>				
59	36	(3.4).8	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
60	35	(3.4).9	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
61	31	(3.4).10	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
62	32	(3.4).11	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
63	35	(3.4).12	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2						
64	43	(3.4).13		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2					
65	42	(3.4).14		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1					
66	39	(3.4).15		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1					
67	41	(3.4).16		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1					
68	43	(3.4).17		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1					
69	42	(3.4).18		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1					
70	30	(3.4).19		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1					
71	41	(3.4).20		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1					
72	27	(3.4).21		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1					
73																						
74																						
75																						
76	22	(3.4).22	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD							1	KH4x95-120	1	CDV-2						
77		<b>Lộ 4</b>																				
78		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
79		XT		AL/XLPE 4x120	0,5	Cột TBA					1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
80	11	(1.2.3.4.5).1		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê			Đã kê		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
81	34	(1.2.3.4).2		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê			Đã kê		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
82	30	(1.2.3.4).3		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê			Đã kê		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
83	30	(1.2.3.4).4		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê			Đã kê		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
84	30	(1.2.3.4).5		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê			Đã kê		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
85	30	(3.4).6		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
86	31	(3.4).7		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2						
87	36	(3.4).8		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
88	35	(3.4).9		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
89	31	(3.4).10		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
90	32	(3.4).11		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
91	35	(3.4).12		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2						
92	43	(3.4).13		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
93	42	(3.4).14		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
94	39	(3.4).15		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
95	41	(3.4).16		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
96	43	(3.4).17		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
97	42	(3.4).18		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
98	30	(3.4).19		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
99	41	(3.4).20		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
100	27	(3.4).21		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
101	22	(3.4).22		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2						
102	30	4.23		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
103	30	4.24		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
104	30	4.25		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 10,0-190-4,3	2	DC10,0m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-2				
105		<b>Lộ 5</b>																				
106		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
107		XT		AL/XLPE 4x120	0,5	Cột TBA					1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
108	11	(1.2.3.4.5).1		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê			Đã kê		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
109	50	5.2		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
110	34	5.3		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
111	33	5.4		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢ</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cải tạo đường dây 0,4kV</b>																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lều, bò lên cột	cột	Dựng cột	Móng	Thế phân pha		Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dề, xà		Xà hạ thế		Sứ hạ thế					
5																						
112	43	5.5	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0.5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1							
113	42	5.6	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0.5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1							
114	38	5.7	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0.5	2 NPC.I- 10,0-190-4,3	2 DC10,0m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2							
115																						
116																						
117	28	5.8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
118	47	5.9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
119																						
120	<b>2. ĐZ 0,4kV sau TBA Tân Lập 4 (hiện có)</b>																					
121	<b>Lộ 4</b>																					
122	TBA																					
123	21	(1.2.3.4.5).1	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3							
124	40	(1.2.3.4.5).2	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2							
125	24	(1.2.3.4.5).3	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1							
126	24	(1.2.3.4.5).4	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
127	27	(1.4).5	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2							
128	27	(1.4).6	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
129	39	(1.4).7	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
130	34	(1.4).8	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
131	39	(1.4).9	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
132	44	(1.4).10	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
133	35	(1.4).11	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
134	40	(1.4).12	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
135	39	(1.4).13	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-1							
136	<b>Lộ 5</b>																					
137	TBA																					
138	21	(1.2.3.4.5).1	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3							
139	40	(1.2.3.4.5).2	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2							
140	24	(1.2.3.4.5).3	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1							
141	24	(1.2.3.4.5).4	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1							
142	20	5.5	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD						2	KH4x95-120	1	CD-2							
143	30	5.6	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD						2	KH4x95-120	1	CD-1							
144	40	5.7	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD						2	KH4x95-120	1	CDV-1							
145	29	5.8	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD						2	KH4x95-120	1	CDV-2							
146	36	5.9	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD						2	KH4x95-120	1	CDV-1							
147	40	5.10	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD						2	KH4x95-120	1	CDV-1							
148	45	5.11	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD						2	KH4x95-120	1	CDV-1							
149	50	5.12	AL/XLPE4x95.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD						1	KH4x95-120	1	CDV-1							
150																						
151	<b>3. ĐZ 0,4kV sau TBA Hoa Vinh 3 (XDM)</b>																					
152	<b>Lộ 1</b>																					
153	TBA																					
154	XT																					
155	17	(1.2.3.4).1	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0.5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)		1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3							
156	40	(1.2.3).2	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2							
157	11	(1.2.3).3	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0.5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)		2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1							
158	30	(1.2.3).4	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2							
159	34	(1.2.3).5	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				2	The-P	2	KH4x95-120	2	CDV-1							
160	16	(1.2.3).6	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0.5	TD				2	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3							
161	<b>Lộ 2</b>																					
162	TBA																					
163	XT																					
164	17	(1.2.3.4).1	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0.5	Cột TBA				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-1							

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢ</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cài tạo đường dây 0,4kV</b>																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lèo, bỏ lên cột	cột	Dựng cột		Móng	Thẻ phân pha		Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dẻ, xà		Xà hạ thế	Sứ hạ thế					
5																						
165	40	(1.2.3).2	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
166	11	(1.2.3).3	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
167	30	(1.2.3).4	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
168	34	(1.2.3).5	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	2	CD-3						
169	16	(1.2.3).6	AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
170	39	2.7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1							
171	21	2.8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1							
172	39	2.9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1							
173	30	2.10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2							
174	31	2.11		AL/XLPE 4x120	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
175	27	2.12		AL/XLPE 4x120	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
176	44	2.13		AL/XLPE 4x120	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
177	18	2.14		AL/XLPE 4x120	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
178	45	2.15		AL/XLPE 4x120	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)				1	KH4x95-120	1	CD-2							
179	<b>Nhánh rẽ từ cột 2.14</b>																					
180		2.14		AL/XLPE 4x95	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-2						
181	38	2.14/1.1		AL/XLPE 4x95	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)					2	KH4x95-120	1	CD-1						
182	34	2.14/1.2		AL/XLPE 4x95	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)					2	KH4x95-120	1	CD-1						
183	39	2.14/1.3		AL/XLPE 4x95	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)					2	KH4x95-120	1	CD-1						
184	42	2.14/1.4		AL/XLPE 4x95	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)					2	KH4x95-120	1	CD-2						
185	36	2.14/1.5	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x95	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)			2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2						
186	30	2.14/1.6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x95	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)			2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1						
187	30	2.14/1.7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x95	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)			2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2						
188	41	2.14/1.8		AL/XLPE 4x95	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)					1	KH4x95-120	1	CD-2						
189	<b>Nhánh rẽ từ cột 2.14/1.7</b>																					
190		2.14/1.7		AL/XLPE 4x70	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-2						
191	36	2.14/1.7/1.1		AL/XLPE 4x70	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3				2	KH4x95-120	1	CD-2						
192	26	2.14/1.7/1.2		AL/XLPE 4x70	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1				2	KH4x95-120	1	CD-1						
193	24	2.14/1.7/1.3		AL/XLPE 4x70	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3				1	KH4x95-120	1	CD-2						
194																						
195	<b>Lộ 3</b>																					
196		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
197		XT		AL/XLPE 4x120	0,5	Cột TBA					1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
198	17	(1.2.3.4).1		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
199	40	(1.2.3).2		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
200	11	(1.2.3).3		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
201	30	(1.2.3).4		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
202	34	(1.2.3).5		AL/XLPE 4x120	0,5	TD					1	The-P	2	KH4x95-120	2	CD-3						
203	16	(1.2.3).6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	3	KH4x95-120	2	CD-1						
204	32	3.7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
205	38	3.8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
206	35	3.9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
207	33	3.10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
208	30	3.11	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2							
209	14	3.12	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-1						
210	<b>Nhánh rẽ từ cột 3.8</b>																					
211		3.8	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x95	0,5								1	KH4x95-120	1	CD-2						
212	24	3.8/1.1	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x95	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
213	41	3.8/1.2	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x95	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
214	40	3.8/1.3	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x95	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
215	30	3.8/1.4		AL/XLPE 4x95	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3				2	KH4x95-120	1	CD-2						
216	36	3.8/1.5		AL/XLPE 4x95	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3				2	KH4x95-120	1	CD-2						

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢ</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cải tạo đường dây 0,4kV</b>																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lèo, bỏ lên cột	cột		Dựng cột		Móng		Thế phân pha		Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dề, xà		Xà hạ thế		Sứ hạ thế		
5																						
217	40	3.8/1.6		AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			1	KH4x95-120	1	CD-2				
218		Lộ 4																				
219		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
220		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA						1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3				
221	17	(1.2.3.4).1		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
222	33	4.2	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
223	40	4.3	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
224	37	4.4	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
225	44	4.5	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
226	40	4.6	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
227	36	4.7	AL/XLPE4x35.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2				
228																						
229	<b>4. ĐZ 0,4kV sau TBA Quang Sơn 14 (XDM)</b>																					
230		Lộ 1																				
231		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
232		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA						2	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3				
233	15	(1.2.3.4).1	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)		2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
234	39	(1.2).2	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
235	43	(1.2).3	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
236	26	(1.2).4	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
237	48	(1.2).5	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)		2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
238	40	(1.2).6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)		2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
239	42	(1.2).7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)		2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
240	32	(1.2).8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)		2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
241	42	(1.2).9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
242	30	(1.2).10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
243		Tiếp lộ 1																				
244	18	1.11	2AV35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2	1	XNĐ-2	4	A30
245	35	1.12	2AV35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1	1	XĐ-2	2	A30
246	31	1.13	2AV35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2	1	XNĐ-2	4	A30
247	38	1.14	2AV35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1	1	XĐ-2	2	A30
248	26	1.15	2AV35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)		1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1	1	XN-2	4	A30
249	50	1.16	AL/XLPE2x35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
250	30	1.17	AL/XLPE2x35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
251	38	1.18	AL/XLPE2x35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)		1	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
252	48	1.19	AL/XLPE2x35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
253	32	1.20	AL/XLPE2x35.tc	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
254	36	1.21		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
255	41	1.22		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-2				
256		Lộ 2																				
257		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
258		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA						2	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3				
259	15	(1.2.3.4).1	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
260	39	(1.2).2	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
261	43	(1.2).3	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
262	26	(1.2).4	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
263	48	(1.2).5	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
264	40	(1.2).6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
265	42	(1.2).7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
266	32	(1.2).8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
267	42	(1.2).9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				

Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢ</b>																					
Bảng kê cái tạo đường dây 0,4kv																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lèo, bò lên cột	cột		Dụng cụ		Móng		Thẻ phân pha		Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dè, xà		Xà hạ thế		Sứ hạ thế	
268	30	(1.2).10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
269		Nhánh rẽ từ cột (1.2).9																			
270		(1.2).9		AL/XLPE 4x70																	
271	35	2.9/1.1	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1			
272	32	2.9/1.2	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-2			
273		Lộ 3																			
274		TBA		AL/XLPE 4x120	7																
275		XT		AL/XLPE 4x120	0,5	Cột TBA						1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3				
276	15	(1.2.3.4).1		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
277	40	(3.4).2	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2			
278	39	(3.4).3	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1			
279	36	(3.4).4	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
280	32	(3.4).5	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1			
281	39	(3.4).6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)		2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2			
282	35	(3.4).7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
283	41	(3.4).8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
284	29	(3.4).9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
285	35	(3.4).10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
286	41	(3.4).11	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	1	KH4x95-120	1	CDV-2				
287		Lộ 4																			
288		TBA		AL/XLPE 4x120	7																
289		XT		AL/XLPE 4x120	0,5	Cột TBA						1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3				
290	15	(1.2.3.4).1		AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
291	40	(3.4).2	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
292	39	(3.4).3	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
293	36	(3.4).4	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
294	32	(3.4).5	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
295	39	(3.4).6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê						2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
296	35	(3.4).7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
297	41	(3.4).8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
298	29	(3.4).9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
299	35	(3.4).10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
300	41	(3.4).11	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD						2	The-P	1	KH4x95-120	1	CDV-2				
301		Tiếp lộ 4																			
302	18	4.12		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1			
303	30	4.13		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			1	KH4x95-120	1	CD-2			
304																					
305	5. ĐZ 0,4kv sau TBA Quang Sơn 7 (Hiện có)																				
306		Nhánh rẽ từ cột 1.2/1.12																			
307		1.2/1.12		AL/XLPE 4x70		TD										1	KH4x95-120	1	CD-2		
308	44	1.2/1.13		AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1			
309	44	1.2/1.14		AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	1	CD-2			
310	26	1.2/1.15		AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	1	CD-2			
311	32	1.2/1.16		AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1			
312	30	1.2/1.17		AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1			
313	29	1.2/1.18		AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			1	KH4x95-120	1	CD-2			
314		Nhánh rẽ từ cột 3.5/1.5																			
315		3.5/1.5		AL/XLPE 4x70		TD										1	KH4x95-120	1	CD-2		
316	24	3.5/1.6		AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)			2	KH4x95-120	1	CD-1				
317	32	3.5/1.7		AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)			2	KH4x95-120	1	CD-1				
318	36	3.5/1.8		AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)			1	KH4x95-120	1	CD-2				
319		Nhánh rẽ từ cột 3.10																			
320		3.10		AL/XLPE 4x70		TD										1	KH4x95-120	1	CDV-1		

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CÁI</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cải tạo đường dây 0,4kV</b>																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn	Dây lèo, bỏ lên cột	cột	Dựng cột	Móng							Thế phân pha	Kẹp treo, kẹp hãm	Cổ dè, xà	Xà hạ thế	Sứ hạ thế				
5																						
321	13	3.10/1.1	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3				2	KH4x95-120	1	CD-2				
322	38	3.10/1.2	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1				2	KH4x95-120	1	CD-1				
323	37	3.10/1.3	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1				2	KH4x95-120	1	CD-1				
324	32	3.10/1.4	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1				2	KH4x95-120	1	CD-1				
325	32	3.10/1.5	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3				1	KH4x95-120	1	CD-2				
326	<b>Nhánh rẽ từ cột 3.12</b>																					
327		3.12	AL/XLPE 4x70			TD									1	KH4x95-120	1	CDV-1				
328	38	3.13	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1				2	KH4x95-120	1	CD-1				
329	33	3.14	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3				1	KH4x95-120	1	CD-2				
330																						
331	<b>6. ĐZ 0,4kV sau TBA Tiên Long (XDM)</b>																					
332	<b>Lộ 1</b>																					
333		TBA	AL/XLPE 4x120	7																		
334		XT	AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA								2	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3			
335	27	(1.2.3).1	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2			
336	37	1.2	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1			
337	45	1.3	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1			
338	54	1.4	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1			
339	54	1.5	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1			
340	52	1.6	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1			
341	37	1.7	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)			2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2			
342	55	1.8	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)			2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1			
343	31	1.9	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1			
344	26	1.10	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1			
345	36	1.11	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1		2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1			
346	33	1.12	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2			
347	43	1.13	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3				2	KH4x95-120	1	CD-2				
348	45	1.14	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3				1	KH4x95-120	1	CD-2				
349	<b>Lộ 2</b>																					
350		TBA	AL/XLPE 4x120	7																		
351		XT	AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA								2	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3			
352	27	(1.2.3).1	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	Đã kê								2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2			
353	48	(2.3).2	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1			
354	40	(2.3).3	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2			
355	37	(2.3).4	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1			
356	38	(2.3).5	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1			
357	40	(2.3).6	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1			
358	30	(2.3).7	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2			
359	<b>Tiếp lộ 2</b>																					
360	46	2.8	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3				2	KH4x95-120	1	CD-2				
361	41	2.9	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1				2	KH4x95-120	1	CD-1				
362	47	2.10	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1				2	KH4x95-120	1	CD-1				
363	31	2.11	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3				2	KH4x95-120	1	CD-2				
364	<b>Nhánh rẽ từ cột (2.3).3</b>																					
365		(2.3).3																				
366	35	3.3/1.1	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x95	0,5	TD									1	KH4x95-120	1	CDV-2				
367	26	3.3/1.2	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
368	34	3.3/1.3	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x95	0,5	TD									2	KH4x95-120	1	CD-1				
369	29	3.3/1.4	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x95	0,5	TD									2	KH4x95-120	1	CDV-1				
370	37	3.3/1.5	AL/XLPE4x50.td	AL/XLPE 4x95	0,5	TD									1	KH4x95-120	1	CDV-2				
371	<b>Nhánh rẽ từ cột 2.8</b>																					
372		2.8	AL/XLPE 4x95	0,5																		
373	33	2.8/1.1	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1				2	KH4x95-120	1	CD-1				

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THỂ 0,4KV CẢ</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cài tạo đường dây 0,4kv</b>																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lèo, bò lên cột	cột	Dựng cột		Móng		Thế phân pha	Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dề, xà		Xà hạ thế		Sứ hạ thế				
5																						
374	29	2.8/1.2		AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
375	40	2.8/1.3		AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
376	26	2.8/1.4		AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
377	26	2.8/1.5		AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			1	KH4x95-120	1	CD-2				
378		<b>Lộ 3</b>																				
379		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
380		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA						1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3				
381	27	(1.2.3).1		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						1	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
382	48	(2.3).2		AL/XLPE 4x120	0,5		TD						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
383	40	(2.3).3		AL/XLPE 4x120	0,5		TD						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2				
384	37	(2.3).4		AL/XLPE 4x120	0,5		TD						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1				
385	38	(2.3).5		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
386	40	(2.3).6		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1				
387	30	(2.3).7		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê						1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2				
388		<b>Tiếp lộ 3</b>																				
389	32	3.8		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	1	CD-2				
390	29	3.9		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
391	25	3.10	AL/XLPE4x50.td+4AV50.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD								2	KH4x95-120	1	CDV-2				
392	42	3.11	AL/XLPE4x50.td+4AV50.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD								2	KH4x95-120	1	CDV-1				
393	38	3.12	AL/XLPE4x50.td+4AV50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1	1	XĐ-4	4	A30
394	41	3.13	AL/XLPE4x50.td+4AV50.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD								2	KH4x95-120	1	CDV-1				
395	30	3.14	AL/XLPE4x50.td+4AV50.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2	1	XNB-4	8	A30
396	43	3.15		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2				
397	37	3.16		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2				
398	42	3.17		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	1	CD-2				
399	30	3.18		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
400	26	3.19		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	1	CD-2				
401	54	3.20		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				1	KH4x95-120	1	CD-2				
402		<b>Nhánh rẽ từ cột 3.10</b>																				
403		3.10		AL/XLPE 4x70	0,5										1	KH4x95-120	1	CDV-2				
404	40	3.10/1.1	AL/XLPE4x50.td+4AV50.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								2	KH4x95-120	1	CDV-1				
405	42	3.10/1.2	AL/XLPE4x50.td+4AV50.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CDV-2				
406		<b>Nhánh rẽ từ cột 3.16</b>																				
407		3.16		AL/XLPE 4x70	0,5										1	KH4x95-120	1	CD-2				
408	21	3.16/1.1		AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1				
409	35	3.16/1.2		AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1				
410	35	3.16/1.3		AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				1	KH4x95-120	1	CD-2				
411		<b>Lộ 4</b>																				
412		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
413		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA						1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3				
414	15	4.1		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			4	KH4x95-120	2	CD-2				
415	16	4.2		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2				
416	36	4.3		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
417	36	4.4		AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
418	23	4.5		AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			1	KH4x95-120	1	CD-2				
419																						
420	<b>7. ĐZ 0,4kv sau TBA Đạo Trù 2 (Hiện có)</b>																					
421		<b>Nhánh rẽ từ cột 2.13/1.2</b>																				
422		2.13/1.2		AL/XLPE 4x95	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CDV-2				
423	38	2.13/1.2/1.1		AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
424	39	2.13/1.2/1.2		AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
425	31	2.13/1.2/1.3		AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL		
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CÁ</b>																							
2																								
3	<b>Bảng kê cài tạo đường dây 0,4kV</b>																							
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn	Dây lèo, bỏ lên cột	cột	Dựng cột	Móng		Thế phân pha	Kẹp treo, kẹp hãm	Cổ dẻ, xà	Xà hạ thế	Sứ hạ thế											
5																								
426	43	2.13/1.2/1.4	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	1	CD-2							
427	45	2.13/1.2/1.5	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	1	CD-2							
428	35	2.13/1.2/1.6	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1							
429	18	2.13/1.2/1.7	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	1	CD-2							
430	34	2.13/1.2/1.8	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1							
431	25	2.13/1.2/1.9	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
432	39	2.13/1.2/1.10	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
433	26	2.13/1.2/1.11	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
434	30	2.13/1.2/1.12	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
435	25	2.13/1.2/1.13	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				1	KH4x95-120	1	CD-2							
436	<b>Nhánh rẽ từ cột 2.13/1.2/1.5</b>																							
437		2.13/1.2/1.5	AL/XLPE 4x70	0,5										1	KH4x95-120	1	CD-2							
438	37	2.13/1.2/1.5/1.1	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)	PBTM3			1	KH4x95-120	1	CD-2							
439	<b>Nhánh rẽ từ cột 2.13/1.2/1.7</b>																							
440		2.13/1.2/1.7	AL/XLPE 4x70	0,5										1	KH4x95-120	1	CD-2							
441	30	2.13/1.2/1.7/1.1	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
442	27	2.13/1.2/1.7/1.2	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
443	33	2.13/1.2/1.7/1.3	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				1	KH4x95-120	1	CD-2							
444																								
445	<b>8. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Trù 5 (Hiện có)</b>																							
446	<b>Nhánh rẽ từ cột 5.2/1.1.12</b>																							
447		5.2/1.1.12	AL/XLPE 4x95	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CDV-1							
448	11	5.2/1.1.12/1.1	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
449	33	5.2/1.1.12/1.2	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
450	26	5.2/1.1.12/1.3	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
451	21	5.2/1.1.12/1.4	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
452	38	5.2/1.1.12/1.5	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
453	25	5.2/1.1.12/1.6	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
454	25	5.2/1.1.12/1.7	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
455	20	5.2/1.1.12/1.8	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
456	24	5.2/1.1.12/1.9	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
457	24	5.2/1.1.12/1.10	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
458	25	5.2/1.1.12/1.11	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
459	24	5.2/1.1.12/1.12	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
460	30	5.2/1.1.12/1.13	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
461	33	5.2/1.1.12/1.14	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
462	28	5.2/1.1.12/1.15	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
463	28	5.2/1.1.12/1.16	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
464	19	5.2/1.1.12/1.17	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
465	14	5.2/1.1.12/1.18	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
466	14	5.2/1.1.12/1.19	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-2							
467	12	5.2/1.1.12/1.20	AL/XLPE 4x95	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)				2	KH4x95-120	1	CD-1							
468	15	5.2/1.1.12/1.21	AL/XLPE 4x95	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)				1	KH4x95-120	1	CD-2							
469																								
470	<b>9. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 23 (XDM)</b>																							
471	<b>Lộ 1</b>																							
472		TBA	AL/XLPE 4x120	7																				
473		XT	AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA							1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
474	12	(1.2.3).1	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2					
475	13	(1.2.3).2	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2					
476	<b>Tiếp lộ 1</b>																							
477	21	1.3	AL/XLPE4x70.td	0,5		TD								2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1					

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢ</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cải tạo đường dây 0,4kV</b>																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lều, bỏ lên cột	cột	Dựng cột		Móng	Thẻ phân pha		Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dẻ, xà		Xà hạ thế		Sứ hạ thế				
5																						
478	28	1.4	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
479	35	1.5	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
480	29	1.6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
481	51	1.7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
482	48	1.8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	TD					2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
483	27	1.9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-2				
484	27	1.10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-1						
485		<b>Lộ 2</b>																				
486		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
487		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
488	12	(1.2.3).1		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
489	13	(1.2.3).2		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê				1	The-P	3	KH4x95-120	2	CD-2						
490		<b>Lộ 3</b>																				
491		TBA		AL/XLPE 4x120	7																	
492		XT		AL/XLPE 4x120	0,5		Cột TBA				1	The-P	1	KH4x95-120	1	CD-3						
493	12	(1.2.3).1		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
494	13	(1.2.3).2		AL/XLPE 4x120	0,5		Đã kê				1	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-2						
495		<b>Tiếp lộ 3</b>																				
496	14	(2.3).3	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
497	36	(2.3).4	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
498	46	(2.3).5	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
499	47	(2.3).6	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
500	24	(2.3).7	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1	2	The-P	4	KH4x95-120	2	CD-1				
501	24	(2.3).8	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
502	47	(2.3).9	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2						
503	46	(2.3).10	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
504	47	(2.3).11	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-1						
505	41	(2.3).12	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CDV-2						
506	30	(2.3).13	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
507	25	(2.3).14	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
508	28	(2.3).15	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
509	27	(2.3).16	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
510	29	(2.3).17	AL/XLPE4x70.td	AL/XLPE 4x120	0,5		TD				2	The-P	2	KH4x95-120	1	CD-1						
511																						
512	<b>10. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 1 (Hiện có)</b>																					
513		<b>Nhánh rẽ từ cột 1.18/1.1</b>																				
514		1.18/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3		4	KH4x95-120	2	CD-2					
515	26	1.18/1.1/1.1A	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1		4	KH4x95-120	2	CD-1					
516	26	1.18/1.1/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3		4	KH4x95-120	2	CD-2					
517		<b>Nhánh rẽ từ cột 1.16</b>																				
518		1.16	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD							1	KH4x95-120	1	CDV-2					
519	39	1.17	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD							1	KH4x95-120	1	CDV-1					
520																						
521	<b>11. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 3 (Hiện có)</b>																					
522		<b>Nhánh rẽ từ cột 3.4</b>																				
523		3.4	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD							1	KH4x95-120	1	CDV-1					
524	49	3.4/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD							1	KH4x95-120	1	CDV-2					
525																						

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢ</b>																					
2																						
3	Bảng kê cải tạo đường dây 0,4kV																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lều, bỏ lên cột	cột	Dụng cụ	Móng		Thẻ phân pha	Kẹp treo, kẹp hãm	Cổ dẻ, xà	Xà hạ thế	Sứ hạ thế								
5																						
526	12. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 11 (hiện có)																					
527	Nhánh rẽ từ cột 3.4																					
528		3.4	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-2										
529	22	3.4/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
530																						
531	13. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh Vân 12 (hiện có)																					
532	Nhánh rẽ từ cột 3.9																					
533		3.9	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
534	42	3.9/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
535																						
536	14. ĐZ 0,4kV sau TBA Giông (hiện có)																					
537	Nhánh rẽ từ cột 1.13																					
538		1.13	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
539	42	1.14	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					2 KH4x95-120	1 CDV-1										
540	30	1.15	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
541																						
542	15. ĐZ 0,4kV sau TBA Vân Hội 4 (hiện có)																					
543	Nhánh rẽ từ cột 1.15/1.1																					
544		1.15/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-2										
545	21	1.15/1.1/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1		4 KH4x95-120	2 CD-1										
546	18	1.15/1.1/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
547	Nhánh rẽ từ cột 1.15/1.2																					
548		1.15/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
549	30	1.15/1.2/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
550																						
551	16. ĐZ 0,4kV sau TBA Bảo Chúc 2 (hiện có)																					
552	Nhánh rẽ từ cột 4.14/1.2																					
553		4.14/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
554	45	4.14/1.2/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
555																						
556	17. ĐZ 0,4kV sau TBA Hướng Đạo 17 (hiện có)																					
557	Nhánh rẽ từ cột 3.4.2																					
558		3.4.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-2										
559	23	3.2/1.1A	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1		4 KH4x95-120	2 CD-1										
560	18	3.2/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
561	34	3.2/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1		2 KH4x95-120	1 CD-1										
562	40	3.2/1.3	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3		1 KH4x95-120	1 CD-2										
563	Nhánh rẽ từ cột 4.6/1.1																					
564		4.6/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
565	26	4.6/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					2 KH4x95-120	1 CDV-1										
566	28	4.6/1.3	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
567																						
568	18. ĐZ 0,4kV sau TBA Hướng Đạo 21 (hiện có)																					
569	Nhánh rẽ từ cột 3.15																					
570		3.15	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					1 KH4x95-120	1 CDV-1										
571	52	3.16	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	TD					2 KH4x95-120	1 CDV-1										
572	46	3.17	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3		2 KH4x95-120	1 CD-2										
573	36	3.18	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2 NPC.I- 8,5-190-4,3	2 DC8,5m.BM	1 M3.M(3)	PBTM3		2 KH4x95-120	1 CD-2										
574	39	3.19	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	1 NPC.I- 8,5-190-4,3	1 DC8,5m.BM	1 M1.M(3)	PBTM1		2 KH4x95-120	1 CD-1										

	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL
1	<b>BẢNG TỔNG KÊ CẤU KIỆN, VẬT LIỆU ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢ</b>																					
2																						
3	<b>Bảng kê cài tạo đường dây 0,4kV</b>																					
4	KC(m)	KHCM	Dây dẫn		Dây lèo, bỏ lên cột	cột	Dựng cột		Móng	Thế phân pha	Kẹp treo, kẹp hãm		Cổ dẻ, xà		Xà hạ thế		Sứ hạ thế					
5																						
575	22	3.20	AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
576	25	3.21	AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	1	CD-1				
577	39	3.22	AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			1	KH4x95-120	1	CD-2				
578																						
579	<b>19. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú 6 (hiện có)</b>																					
580	Nhánh rẽ từ cột 1.12																					
581		1.12	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CDV-1				
582	19	1.12/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			4	KH4x95-120	2	CD-2				
583	27	1.12/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			4	KH4x95-120	2	CD-2				
584	53	1.12/1.3	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CDV-1				
585																						
586	<b>20. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú 10 (hiện có)</b>																					
587	Nhánh rẽ từ cột 1.12/1.2																					
588		1.12/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CD-2				
589	35	1.12/1.3	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								2	KH4x95-120	1	CD-1				
590	31	1.12/1.4	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CD-1				
591																						
592	<b>21. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú 14 (hiện có)</b>																					
593	Nhánh rẽ từ cột 3.8																					
594		3.8	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CD-1				
595	30	3.8/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								2	KH4x95-120	1	CDV-1				
596	33	3.8/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								1	KH4x95-120	1	CDV-1				
597																						
598	<b>22. ĐZ 0,4kV sau TBA Đông Tĩnh 12 (hiện có)</b>																					
599	Nhánh rẽ từ cột 3.17/1.1																					
600		3.17/1.1	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				2	KH4x95-120	2	CD-2				
601	46	3.17/1.2	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.TC	1	M1.TC(3)				4	KH4x95-120	2	CD-1				
602	49	3.17/1.3	AL/XLPE2x35.td	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.TC	1	M3.TC(3)				2	KH4x95-120	2	CD-2				
603																						
604	<b>23. ĐZ 0,4kV sau TBA Đông Tĩnh 1 (hiện có)</b>																					
605	Nhánh rẽ từ cột 3.7																					
606		3.7	AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	0,5		TD								1	KH4x95-120	2	CD-1				
607	6	3.7/1.1	AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			2	KH4x95-120	2	CD-1				
608	13	3.7/1.2	AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	2	CD-2				
609	25	3.7/1.3	AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	0,5	2	NPC.I- 8,5-190-4,3	2	DC8,5m.BM	1	M3.M(3)	PBTM3			2	KH4x95-120	2	CD-2				
610	20	3.7/1.4	AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	0,5	1	NPC.I- 8,5-190-4,3	1	DC8,5m.BM	1	M1.M(3)	PBTM1			1	KH4x95-120	2	CD-1				
611																						
612																						

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE		Đai thép		Phụ kiện		Tiếp địa		PBTĐ	Số số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú
H2																H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6		
6			220		132		577		67			336	2	382	1	6	6	51		15	17	65	
7	13510	1. ĐZ 0,4kV sau TBA Tân Lập																					
8	Lộ 1																						
9		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
10		XT										1											
11	11	(1.2.3.4.5).1										1											
12	34	(1.2.3.4).2										1											
13	30	(1.2.3.4).3										1											
14	30	(1.2.3.4).4										1											
15	30	(1.2.3.4).5					1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1		6				3					
16	25	(1.2).6										1											
17	33	(1.2).7										1											
18	34	(1.2).8										1											
19	35	(1.2).9										1											
20	37	(1.2).10										1											
21	40	(1.2).11										1		4								1	
22	29	(1.2).12					2	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1		6		1	1						
23	45	(1.2).13										1		2			1						
24	15	(1.2).14					8	A25-150				1		4								1	
25	25	(1.2).15										1		2									1
26	34	(1.2).16										1											
27	42	(1.2).17					6	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1											
28	Lộ 2																						
29		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
30		XT																					
31	11	(1.2.3.4.5).1																					
32	34	(1.2.3.4).2																					
33	30	(1.2.3.4).3																					
34	30	(1.2.3.4).4																					
35	30	(1.2.3.4).5					1	A25-150		Đã kê													
36	25	(1.2).6																					
37	33	(1.2).7																					
38	34	(1.2).8																					
39	35	(1.2).9																					
40	37	(1.2).10																					
41	40	(1.2).11																					
42	29	(1.2).12					1	A25-150		Đã kê													
43	45	(1.2).13																					
44	15	(1.2).14																					
45	25	(1.2).15																					
46	34	(1.2).16																					
47	42	(1.2).17					1	A25-150		Đã kê													
48	Lộ 3																						
49		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
50		XT																					
51	11	(1.2.3.4.5).1																					
52	34	(1.2.3.4).2																					
53	30	(1.2.3.4).3																					
54	30	(1.2.3.4).4																					
55	30	(1.2.3.4).5					1	A25-150		Đã kê													
56	30	(3.4).6										1		6								1	1
57	30	(3.4).7										1		4									2

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>[ TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE		Đai thép		Phụ kiện		Tiếp địa	PBTĐĐ	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú	
5															H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6		
59	36	(3.4).8									1		2									1	
60	35	(3.4).9									1		2									1	
61	31	(3.4).10									1		2									1	
62	32	(3.4).11									1		2									1	
63	35	(3.4).12									1		2									1	
64	43	(3.4).13					1	A25-150	1	RLL(3)	1												
65	42	(3.4).14									1												
66	39	(3.4).15									1												
67	41	(3.4).16									1												
68	43	(3.4).17									1												
69	42	(3.4).18					1	A25-150	1	RLL(3)	1												
70	30	(3.4).19									1												
71	41	(3.4).20									1												
72	27	(3.4).21									1												
73																							
74																							
75																							
76	22	(3.4).22					6	A25-150	1	RLL(3)	1												
77		<b>Lô 4</b>																					
78		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
79		XT																					
80	11	(1.2.3.4.5).1																					
81	34	(1.2.3.4).2																					
82	30	(1.2.3.4).3																					
83	30	(1.2.3.4).4																					
84	30	(1.2.3.4).5					1	A25-150		Đã kê													
85	30	(3.4).6									1												
86	31	(3.4).7									1												
87	36	(3.4).8									1												
88	35	(3.4).9									1												
89	31	(3.4).10									1												
90	32	(3.4).11									1												
91	35	(3.4).12									1												
92	43	(3.4).13					1	A25-150		Đã kê													
93	42	(3.4).14									1												
94	39	(3.4).15									1												
95	41	(3.4).16									1												
96	43	(3.4).17									1												
97	42	(3.4).18					1	A25-150		Đã kê													
98	30	(3.4).19									1												
99	41	(3.4).20									1												
100	27	(3.4).21									1												
101	22	(3.4).22					6	A25-150		Đã kê													
102	30	4.23									1												
103	30	4.24									1												
104	30	4.25					1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1											
105		<b>Lô 5</b>																					
106		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
107		XT																					
108	11	(1.2.3.4.5).1																					
109	50	5.2									1												
110	34	5.3									1												
111	33	5.4									1												

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTTĐ	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
112	43	5.5						1															
113	42	5.6						1															
114	38	5.7			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
115																							
116																							
117	28	5.8						1															
118	47	5.9			8	A25-150		1															
119																							
120	<b>2. ĐZ 0,4kV sau TBA Tân Lập</b>																						
121		<b>Lộ 4</b>																					
122		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
123	21	(1.2.3.4.5).1																					
124	40	(1.2.3.4.5).2																					
125	24	(1.2.3.4.5).3																					
126	24	(1.2.3.4.5).4																					
127	27	(1.4).5																					
128	27	(1.4).6																					
129	39	(1.4).7																					
130	34	(1.4).8																					
131	39	(1.4).9																					
132	44	(1.4).10																					
133	35	(1.4).11																					
134	40	(1.4).12																					
135	39	(1.4).13																					
136		<b>Lộ 5</b>																					
137		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
138	21	(1.2.3.4.5).1																					
139	40	(1.2.3.4.5).2																					
140	24	(1.2.3.4.5).3																					
141	24	(1.2.3.4.5).4																					
142	20	5.5																					
143	30	5.6																					
144	40	5.7																					
145	29	5.8			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
146	36	5.9																					
147	40	5.10																					
148	45	5.11																					
149	50	5.12																					
150																							
151	<b>3. ĐZ 0,4kV sau TBA Hoa Vinh</b>																						
152		<b>Lộ 1</b>																					
153		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
154		XT																					
155	17	(1.2.3.4).1																					
156	40	(1.2.3).2																					
157	11	(1.2.3).3																					
158	30	(1.2.3).4																					
159	34	(1.2.3).5																					
160	16	(1.2.3).6			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
161		<b>Lộ 2</b>																					
162		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
163		XT																					
164	17	(1.2.3.4).1																					

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>[ TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTTĐ	Số số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
165	40	(1.2.3).2																					
166	11	(1.2.3).3																					
167	30	(1.2.3).4																					
168	34	(1.2.3).5																					
169	16	(1.2.3).6			1	A25-150	Đã kê																
170	39	2.7																					
171	21	2.8																					
172	39	2.9																					
173	30	2.10			5	A25-150	1 RLL(3)	PBTRLL															
174	31	2.11																					
175	27	2.12																					
176	44	2.13																					
177	18	2.14			1	A25-150	1 RLL(3)																
178	45	2.15																					
179		Nhánh rẽ từ cột 2.1																					
180		2.14			8	A25-150																	
181	38	2.14/1.1																					
182	34	2.14/1.2																					
183	39	2.14/1.3																					
184	42	2.14/1.4			9	A25-150	1 RLL(3)																
185	36	2.14/1.5																					
186	30	2.14/1.6																					
187	30	2.14/1.7			9	A25-150	1 RLL(3)																
188	41	2.14/1.8																					
189		Nhánh rẽ từ cột 2.1																					
190		2.14/1.7			8	A25-150																	
191	36	2.14/1.7/1.1																					
192	26	2.14/1.7/1.2																					
193	24	2.14/1.7/1.3			1	A25-150	1 RLL(3)	PBTRLL															
194																							
195		Lộ 3																					
196		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
197		XT																					
198	17	(1.2.3.4).1																					
199	40	(1.2.3).2																					
200	11	(1.2.3).3																					
201	30	(1.2.3).4																					
202	34	(1.2.3).5																					
203	16	(1.2.3).6			1	A25-150	Đã kê																
204	32	3.7																					
205	38	3.8																					
206	35	3.9																					
207	33	3.10																					
208	30	3.11			1	A25-150	1 RLL(3)	PBTRLL															
209	14	3.12			8	A25-150																	
210		Nhánh rẽ từ cột 3.8																					
211		3.8			8	A25-150																	
212	24	3.8/1.1																					
213	41	3.8/1.2																					
214	40	3.8/1.3																					
215	30	3.8/1.4																					
216	36	3.8/1.5																					

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTĐ	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
217	40	3.8/1.6			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
218		Lộ 4																					
219		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
220		XT																					
221	17	(1.2.3.4).1																					
222	33	4.2																					
223	40	4.3																					
224	37	4.4																					
225	44	4.5																					
226	40	4.6								6									1		1		
227	36	4.7			2	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	2											1		
228																							
229	4. ĐZ 0,4kV sau TBA Quang Sơ																						
230		Lộ 1																					
231		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
232		XT																					
233	15	(1.2.3.4).1								2	1			1									
234	39	(1.2).2																					
235	43	(1.2).3								2												1	
236	26	(1.2).4																					
237	48	(1.2).5			1	A25-150	1	RLL.TC(3)															
238	40	(1.2).6																					
239	42	(1.2).7																					
240	32	(1.2).8								4				2									
241	42	(1.2).9			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	14			3	1									
242	30	(1.2).10								16						2			3				
243		Tiếp lộ 1																					
244	18	1.11			4	A25-150				2				1									
245	35	1.12								2				1									
246	31	1.13			6	A25-150	1	RLL.TC(3)		4				2									
247	38	1.14																					
248	26	1.15			4	A25-150																	
249	50	1.16								2				1									
250	30	1.17								2		1											
251	38	1.18			1	A25-150	1	RLL.TC(3)		4				2									
252	48	1.19								2				1									
253	32	1.20								4				2									
254	36	1.21																					
255	41	1.22			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
256		Lộ 2																					
257		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
258		XT																					
259	15	(1.2.3.4).1																					
260	39	(1.2).2																					
261	43	(1.2).3																					
262	26	(1.2).4																					
263	48	(1.2).5			1	A25-150		Đã kê															
264	40	(1.2).6																					
265	42	(1.2).7																					
266	32	(1.2).8																					
267	42	(1.2).9			1	A25-150		Đã kê															

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTTĐ	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
268	30	(1.2).10																					
269		Nhánh rẽ từ cột (1.2)																					
270		(1.2).9			8	A25-150																	
271	35	2.9/1.1																					
272	32	2.9/1.2			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
273		Lộ 3																					
274		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
275		XT																					
276	15	(1.2.3.4).1																					
277	40	(3.4).2								2				1									
278	39	(3.4).3								2				1									
279	36	(3.4).4																					
280	32	(3.4).5																					
281	39	(3.4).6			1	A25-150	1	RLL.TC(3)		4				2									
282	35	(3.4).7																					
283	41	(3.4).8								6										1		1	
284	29	(3.4).9								2												1	
285	35	(3.4).10																					
286	41	(3.4).11			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	4												2	
287		Lộ 4																					
288		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
289		XT																					
290	15	(1.2.3.4).1																					
291	40	(3.4).2																					
292	39	(3.4).3																					
293	36	(3.4).4																					
294	32	(3.4).5																					
295	39	(3.4).6			1	A25-150		Đã kê															
296	35	(3.4).7																					
297	41	(3.4).8																					
298	29	(3.4).9																					
299	35	(3.4).10																					
300	41	(3.4).11			1	A25-150		Đã kê															
301		Tiếp lộ 4																					
302	18	4.12																					
303	30	4.13			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
304																							
305	<b>5. ĐZ 0,4kV sau TBA Quang Sơ</b>																						
306		Nhánh rẽ từ cột 1.2																					
307		1.2/1.12			8	A25-150																	
308	44	1.2/1.13																					
309	44	1.2/1.14																					
310	26	1.2/1.15																					
311	32	1.2/1.16																					
312	30	1.2/1.17																					
313	29	1.2/1.18			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
314		Nhánh rẽ từ cột 3.5																					
315		3.5/1.5			8	A25-150																	
316	24	3.5/1.6																					
317	32	3.5/1.7																					
318	36	3.5/1.8			1	A25-150	1	RLL.TC(3)															
319		Nhánh rẽ từ cột 3.1																					
320		3.10			8	A25-150																	

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>[ TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTTĐ	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghíp đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
321	13	3.10/1.1						1															
322	38	3.10/1.2						1															
323	37	3.10/1.3						1															
324	32	3.10/1.4						1															
325	32	3.10/1.5			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
326	<b>Nhánh rẽ từ cột 3.1</b>																						
327		3.12			8	A25-150																	
328	38	3.13						1															
329	33	3.14			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
330																							
331	<b>6. ĐZ 0,4kV sau TBA Tiên Lon</b>																						
332	<b>Lộ 1</b>																						
333		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
334		XT																					
335	27	(1.2.3).1																					
336	37	1.2								2												1	
337	45	1.3								2												1	
338	54	1.4								2												1	
339	54	1.5																					
340	52	1.6								4													2
341	37	1.7			1	A25-150	1	RLL.TC(3)		2			1										
342	55	1.8								2			1										
343	31	1.9								2													1
344	26	1.10								2													1
345	36	1.11								4			2										
346	33	1.12								4													2
347	43	1.13																					
348	45	1.14			1	A25-150	1	RLL(3)															
349	<b>Lộ 2</b>																						
350		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
351		XT																					
352	27	(1.2.3).1								4			2										
353	48	(2.3).2								2													1
354	40	(2.3).3			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL													1	
355	37	(2.3).4								10													1
356	38	(2.3).5																					
357	40	(2.3).6																					
358	30	(2.3).7			1	A25-150	1	RLL.TC(3)															
359	<b>Tiếp lộ 2</b>																						
360	46	2.8																					
361	41	2.9																					
362	47	2.10																					
363	31	2.11			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
364	<b>Nhánh rẽ từ cột (2.</b>																						
365		(2.3).3																					
366	35	3.3/1.1			8	A25-150				2													1
367	26	3.3/1.2			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL				2										
368	34	3.3/1.3																					
369	29	3.3/1.4								2													1
370	37	3.3/1.5			8	A25-150																	
371	<b>Nhánh rẽ từ cột 2.8</b>																						
372		2.8			8	A25-150																	
373	33	2.8/1.1																					

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>[ TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTTĐ	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
374	29	2.8/1.2						1															
375	40	2.8/1.3						1															
376	26	2.8/1.4						1															
377	26	2.8/1.5			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
378	<b>Lộ 3</b>																						
379		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
380		XT																					
381	27	(1.2.3).1																					
382	48	(2.3).2																					
383	40	(2.3).3			1	A25-150	1	Đã kê															
384	37	(2.3).4																					
385	38	(2.3).5																					
386	40	(2.3).6																					
387	30	(2.3).7			1	A25-150	1	Đã kê															
388	<b>Tiếp lộ 3</b>																						
389	32	3.8																					
390	29	3.9																					
391	25	3.10								6							1					2	
392	42	3.11								2												1	
393	38	3.12			8	A25-150				4				2									
394	41	3.13			8	A25-150																	
395	30	3.14			8	A25-150				10				5									
396	43	3.15																					
397	37	3.16			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
398	42	3.17																					
399	30	3.18																					
400	26	3.19																					
401	54	3.20			1	A25-150	1	RLL.TC(3)															
402	<b>Nhánh rẽ từ cột 3.1</b>																						
403		3.10			8	A25-150																	
404	40	3.10/1.1								6												3	
405	42	3.10/1.2			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	6												3	
406	<b>Nhánh rẽ từ cột 3.1</b>																						
407		3.16			8	A25-150																	
408	21	3.16/1.1																					
409	35	3.16/1.2																					
410	35	3.16/1.3			1	A25-150	1	RLL.TC(3)															
411	<b>Lộ 4</b>																						
412		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
413		XT																					
414	15	4.1																					
415	16	4.2																					
416	36	4.3																					
417	36	4.4																					
418	23	4.5			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
419																							
420	<b>7. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Trù</b>																						
421	<b>Nhánh rẽ từ cột 2.1</b>																						
422		2.13/1.2			8	A25-150																	
423	38	2.13/1.2/1.1																					
424	39	2.13/1.2/1.2																					
425	31	2.13/1.2/1.3																					

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đại thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTTĐ	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
426	43	2.13/1.2/1.4			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
427	45	2.13/1.2/1.5								1													
428	35	2.13/1.2/1.6								1													
429	18	2.13/1.2/1.7			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
430	34	2.13/1.2/1.8								1													
431	25	2.13/1.2/1.9								1													
432	39	2.13/1.2/1.10								1													
433	26	2.13/1.2/1.11								1													
434	30	2.13/1.2/1.12								1													
435	25	2.13/1.2/1.13			1	A25-150	1	RLL.TC(3)		1													
436	Nhánh rẽ từ cột 2.1																						
437		2.13/1.2/1.5			8	A25-150																	
438	37	2.13/1.2/1.5/1.1			1	A25-150	1	RLL.TC(3)	PBTRLL	1													
439	Nhánh rẽ từ cột 2.1																						
440		2.13/1.2/1.7			8	A25-150																	
441	30	2.13/1.2/1.7/1.1								1													
442	27	2.13/1.2/1.7/1.2								1													
443	33	2.13/1.2/1.7/1.3			1	A25-150	1	RLL.TC(3)		1													
444																							
445	8. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Trù :																						
446	Nhánh rẽ từ cột 5.2																						
447		5.2/1.1.12			8	A25-150																	
448	11	5.2/1.1.12/1.1								1													
449	33	5.2/1.1.12/1.2								1													
450	26	5.2/1.1.12/1.3			1	A25-150	1	RLL(3)		1													
451	21	5.2/1.1.12/1.4								1													
452	38	5.2/1.1.12/1.5								1													
453	25	5.2/1.1.12/1.6								1													
454	25	5.2/1.1.12/1.7								1													
455	20	5.2/1.1.12/1.8			1	A25-150	1	RLL(3)		1													
456	24	5.2/1.1.12/1.9								1													
457	24	5.2/1.1.12/1.10								1													
458	25	5.2/1.1.12/1.11								1													
459	24	5.2/1.1.12/1.12								1													
460	30	5.2/1.1.12/1.13			1	A25-150	1	RLL(3)		1													
461	33	5.2/1.1.12/1.14								1													
462	28	5.2/1.1.12/1.15								1													
463	28	5.2/1.1.12/1.16								1													
464	19	5.2/1.1.12/1.17			1	A25-150	1	RLL(3)		1													
465	14	5.2/1.1.12/1.18								1													
466	14	5.2/1.1.12/1.19								1													
467	12	5.2/1.1.12/1.20								1													
468	15	5.2/1.1.12/1.21			1	A25-150	1	RLL(3)		1													
469																							
470	9. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh V:																						
471	Lộ 1																						
472		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
473		XT																					
474	12	(1.2.3).1								1													
475	13	(1.2.3).2			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
476	Tiếp lộ 1																						
477	21	1.3								1													

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>[ TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTRLL	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
478	28	1.4						1		4								1					
479	35	1.5						1		4								1					
480	29	1.6						1															
481	51	1.7						1		2						1							
482	48	1.8						1															
483	27	1.9			2	A25-150	1 RLL(3)	PBTRLL		1													
484	27	1.10						1															
485	<b>Lộ 2</b>																						
486		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
487		XT																					
488	12	(1.2.3).1																					
489	13	(1.2.3).2			2	A25-150		Đã kê															
490	<b>Lộ 3</b>																						
491		TBA	10	HDPEΦ65	6	ĐT+KĐ1	4	AM120															
492		XT																					
493	12	(1.2.3).1																					
494	13	(1.2.3).2			1	A25-150		Đã kê															
495	<b>Tiếp lộ 3</b>																						
496	14	(2.3).3						1		2						1							
497	36	(2.3).4						1		4								1					
498	46	(2.3).5						1	1	8													
499	47	(2.3).6						1		4						1				1			
500	24	(2.3).7			2	A25-150	1 RLL(3)	PBTRLL		1													
501	24	(2.3).8						1		4								1					
502	47	(2.3).9						1															
503	46	(2.3).10						1		2						1							
504	47	(2.3).11						1															
505	41	(2.3).12			2	A25-150	1 RLL(3)	PBTRLL		1													
506	30	(2.3).13						1															
507	25	(2.3).14						1															
508	28	(2.3).15						1															
509	27	(2.3).16						1															
510	29	(2.3).17			10	A25-150	1 RLL(3)	PBTRLL		1								1		1			
511																							
512	<b>10. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh V</b>																						
513	<b>Nhánh rẽ từ cột 1.1</b>																						
514		1.18/1.1			8	A25-150				2					1								
515	26	1.18/1.1/1.1A						1															
516	26	1.18/1.1/1.1			2	A25-150	1 RLL(3)	PBTRLL		4					2								
517	<b>Nhánh rẽ từ cột 1.1</b>																						
518		1.16			8	A25-150																	
519	39	1.17			1	A25-150																	
520																							
521	<b>11. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh V</b>																						
522	<b>Nhánh rẽ từ cột 3.4</b>																						
523		3.4			8	A25-150				4											2		
524	49	3.4/1.1			1	A25-150																	
525																							

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Ống HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTĐĐ	Số số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
526	<b>12. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh V</b>																						
527	Nhánh rẽ từ cột 3.4																						
528		3.4			8	A25-150																	
529	22	3.4/1.1			1	A25-150				4													2
530																							
531	<b>13. ĐZ 0,4kV sau TBA Thanh V</b>																						
532	Nhánh rẽ từ cột 3.9																						
533		3.9			8	A25-150																	
534	42	3.9/1.1			1	A25-150				4													2
535																							
536	<b>14. ĐZ 0,4kV sau TBA Giồng (t</b>																						
537	Nhánh rẽ từ cột 1.1																						
538		1.13			8	A25-150																	
539	42	1.14								2													1
540	30	1.15			1	A25-150				2													1
541																							
542	<b>15. ĐZ 0,4kV sau TBA Vân Hội</b>																						
543	Nhánh rẽ từ cột 1.1																						
544		1.15/1.1			8	A25-150																	
545	21	1.15/1.1/1.1						1		2		1											
546	18	1.15/1.1/1.2			1	A25-150				2													1
547	Nhánh rẽ từ cột 1.1																						
548		1.15/1.2			8	A25-150																	
549	30	1.15/1.2/1.1			1	A25-150				4													1
550																							
551	<b>16. ĐZ 0,4kV sau TBA Bảo Chí</b>																						
552	Nhánh rẽ từ cột 4.1																						
553		4.14/1.2			8	A25-150																	
554	45	4.14/1.2/1.1			1	A25-150				4													1
555																							
556	<b>17. ĐZ 0,4kV sau TBA Hướng 1</b>																						
557	Nhánh rẽ từ cột 3.4																						
558		3.4.2			8	A25-150				2													1
559	23	3.2/1.1A						1															
560	18	3.2/1.1								6													2
561	34	3.2/1.2																					1
562	40	3.2/1.3			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
563	Nhánh rẽ từ cột 4.6																						
564		4.6/1.1			8	A25-150				2													1
565	26	4.6/1.2								2													1
566	28	4.6/1.3			1	A25-150				2													1
567																							
568	<b>18. ĐZ 0,4kV sau TBA Hướng 1</b>																						
569	Nhánh rẽ từ cột 3.1																						
570		3.15			8	A25-150																	
571	52	3.16								2													1
572	46	3.17			2	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL	1													
573	36	3.18								1													
574	39	3.19								1													

	Q	R	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG
1	<b>TẠO, XÂY DỰNG MỚI</b>																						
2																							
3																							
4	KC(m)	KHCM	Óng HDPE	Đai thép	Phụ kiện	Tiếp địa	PBTTĐ	Sơn số cột	Tụ bù đầu lại	Ghép đầu dây HCT	Tủ tụ bù tháo chuyển	Chuyển HCT				Đầu lại HCT			Ghi chú				
5												H2	H3f	H4	H6	H2	H3f	H4,H6					
575	22	3.20						1															
576	25	3.21						1															
577	39	3.22			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
578																							
579	19. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú																						
580	Nhánh rẽ từ cột 1.1																						
581		1.12			8	A25-150																	
582	19	1.12/1.1						1															
583	27	1.12/1.2			2	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
584	53	1.12/1.3																					
585																							
586	20. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú																						
587	Nhánh rẽ từ cột 1.1																						
588		1.12/1.2			8	A25-150																	
589	35	1.12/1.3								2												1	
590	31	1.12/1.4			1	A25-150				2												1	
591																							
592	21. ĐZ 0,4kV sau TBA Đạo Tú																						
593	Nhánh rẽ từ cột 3.8																						
594		3.8			8	A25-150																	
595	30	3.8/1.1																					
596	33	3.8/1.2			1	A25-150				2												1	
597																							
598	22. ĐZ 0,4kV sau TBA Đông Ti																						
599	Nhánh rẽ từ cột 3.1																						
600		3.17/1.1			16	A25-150																	
601	46	3.17/1.2																					
602	49	3.17/1.3			2	A25-150	1	RLL.TC(3)		8				4									
603																							
604	23. ĐZ 0,4kV sau TBA Đông Ti																						
605	Nhánh rẽ từ cột 3.7																						
606		3.7			8	A25-150																	
607	6	3.7/1.1																					
608	13	3.7/1.2																					
609	25	3.7/1.3																					
610	20	3.7/1.4			1	A25-150	1	RLL(3)	PBTRLL														
611																							
612																							

**BẢNG TỔNG HỢP VẬT TƯ, CẤU KIỆN ĐƯỜNG DÂY HẠ THẾ 0,4KV CẢI TẠO, XÂY DỰNG MỚI**

STT	Danh mục công việc	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
<b>I</b>	<b>Phần thu hồi, tháo chuyển:</b>				
<b>1</b>	<b>Phần cột điện:</b>				
	Thu hồi cột: H6,5.th (chặt chân)	H6,5.th	cột	13	
	Thu hồi cột: H7,5.th (chặt chân)	H7,5.th	cột	39	
	Thu hồi cột: CI7,5.th (chặt chân)	CI7,5.th	cột	1	
	Thu hồi cột: CI8,5.th (chặt chân)	CI8,5.th	cột	3	
<b>2</b>	<b>Phần dây dẫn:</b>				
	Tháo căng lại dây dẫn: AL/XLPE2x35	AL/XLPE2x35.tc	km	0,198	
<b>3</b>	<b>Tháo hòm công tơ vị trí cột cũ:</b>				
	Tháo hòm công tơ vị trí cột cũ phục vụ lắp sang cột mới: H2.tc	H2.tc	hòm	6	
	Tháo hòm công tơ vị trí cột cũ phục vụ lắp sang cột mới: H4.tc	H4.tc	hòm	51	
	Tháo hòm công tơ vị trí cột cũ phục vụ lắp sang cột mới: H3F.tc	H3F.tc	hòm	6	
	Tháo tủ tụ bù hạ thế vị trí cột cũ phục vụ lắp sang cột mới: Tubu.tc	Tubu.tc	tủ	1	
	Tháo đèn chiếu sáng vị trí cột cũ phục vụ lắp sang cột mới: Đèn CS.tc	Đèn CS.tc	bộ	3	
<b>4</b>	<b>Lắp hòm công tơ, tụ bù sau tháo cột cũ sang cột mới:</b>				
	Lắp hòm công tơ sang sang cột mới: H2.tc1	H2.tc1	hòm	6	
	Lắp hòm công tơ sang sang cột mới: H4.tc1	H4.tc1	hòm	51	
	Lắp hòm công tơ sang sang cột mới: H3F.tc1	H3F.tc1	hòm	6	
	Lắp tủ tụ bù hạ thế sang cột mới: Tubu.tc1	Tubu.tc1	tủ	1	
	Lắp đèn chiếu sáng sang cột mới: Đèn CS.tc1	Đèn CS.tc1	bộ	3	
	<b>Phần xà, sứ:</b>				
	Thu hồi xà đỡ : XD-4.th	XD-4.th	cái	1	
	Thu hồi xà đỡ : XD-2.th	XD-2.th	cái	3	
	Thu hồi xà néo : XN-2.th	XN-2.th	cái	2	
	Thu hồi sứ: A30.th	A30.th	quả	18	
<b>II</b>	<b>Thiết bị:</b>				
<b>III</b>	<b>Phần vật tư, phụ kiện mới:</b>				
<b>1</b>	<b>Phần dây dẫn:</b>				
	Dây dẫn: AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	m	10086	
	Dây dẫn: AL/XLPE 4x95	AL/XLPE 4x95	m	1799	
	Dây dẫn: AL/XLPE 4x70	AL/XLPE 4x70	m	2267	
<b>3</b>	<b>Phụ kiện</b>				
	Đầu cột đồng nhôm : AM120	AM120	cái	88	
	Ghíp nhôm: A25-150	A25-150	cái	489	
	Sứ hạ thế: A30	A30	quả	28	
	Kẹp hãm cáp: KH4x95-120	KH4x95-120	cái	946	
	Cô dề cột đơn ly tâm : CD-1	CD-1	cái	191	4,39
	Cô dề cột đúp ly tâm : CD-2	CD-2	cái	173	5,87
	Cô dề cột vuông đơn : CDV-1	CDV-1	cái	110	4,22
	Cô dề cột vuông đúp : CDV-2	CDV-2	cái	32	5,06
	Cô dề cột đơn trung thế : CD-3	CD-3	cái	28	4,88
	Xà : XD-2	XD-2	bộ	2	

STT	Danh mục công việc	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
	Xà : XD-4	XD-4	bộ	1	
	Xà : XN-2	XN-2	bộ	1	
	Xà : XND-2	XND-2	bộ	2	
	Xà : XND-4	XND-4	bộ	1	
	Tiếp địa lặp lại : RLL(3)	RLL(3)	bộ	52	Đất cấp 3
	Tiếp địa lặp lại : RLL.TC(3)	RLL.TC(3)	bộ	13	Đất cấp 3
	Ống bảo vệ: HDPEΦ65	HDPEΦ65	m	220	
	Đai thép + khóa đai: ĐT+KĐ1	ĐT+KĐ1	cái	132	
	Ghép IPC xuống hòm công tơ: IPC25-120-2BL	IPC25-120-2BL	cái	382	
	Băng cách điện hạ thế phân màu vàng đỏ xanh, đen	BCĐ	cuộn	361	
	Thẻ phân pha các lộ: The-P	The-P	cái	415	
<b>4</b>	<b>Phần cột:</b>				
	Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước: NPC.I- 8,5-190-4,3	NPC.I- 8,5-190-4,3	cột	280	
	Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước: NPC.I- 10,0-190-4,3	NPC.I- 10,0-190-4,3	cột	10	
	Cột bê tông ly tâm không ứng lực trước: NPC.I- 12,0-190-9,0	NPC.I- 12,0-190-9,0	cột	2	
	Sơn đánh số cột: SSC	SSC	vị trí	336	
<b>2</b>	<b>Kéo căng rai dây:</b>				
	Kéo căng rai dây lấy độ võng dây dẫn: AL/XLPE 4x120	AL/XLPE 4x120	km	10,09	
	Kéo căng rai dây lấy độ võng dây dẫn: AL/XLPE4x95	AL/XLPE4x95	km	1,80	
	Kéo căng rai dây lấy độ võng dây dẫn: AL/XLPE4x70	AL/XLPE4x70	km	2,27	
<b>5</b>	<b>Dựng cột:</b>				
	Dựng cột bằng máy kết hợp thủ công: DC8,5m.BM	DC8,5m.BM	cột	228	
	Dựng cột thủ công: DC8,5m.TC	DC8,5m.TC	cột	52	
	Dựng cột bằng máy kết hợp thủ công: DC10,0m.BM	DC10,0m.BM	cột	10	
	Dựng cột bằng máy kết hợp thủ công: DC12,0m.BM	DC12,0m.BM	cột	2	
<b>6</b>	<b>Phần móng cột, phá dỡ bê tông:</b>				
	Móng cột ly tâm đơn: M1.M(3)	M1.M(3)	móng	86	Đất cấp 3
	Móng cột ly tâm đơn: M1.TC(3)	M1.TC(3)	móng	18	Đất cấp 3
	Móng cột ly tâm kép: M3.M(3)	M3.M(3)	móng	77	Đất cấp 3
	Móng cột ly tâm kép: M3.TC(3)	M3.TC(3)	móng	17	Đất cấp 3
	Phá dỡ hoàn trả mặt bằng móng đơn: PBTM1	PBTM1	vị trí	58	
	Phá dỡ hoàn trả mặt bằng móng kép: PBTM3	PBTM3	vị trí	56	
	Phá dỡ hoàn trả mặt bằng tiếp địa: PBTRLL	PBTRLL	vị trí	41	



**LIỆT KÊ THIẾT BỊ VẬT LIỆU DƯỠNG DÂY TRUNG ÁP**

Công trình: Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực xã Đạo Trù, Tam Sơn, Hội Thịnh, Lập Thạch, Hợp Lý - tỉnh Phú Thọ năm 2026

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Tổng khối lượng	Xã Tam Sơn		Xã Lập Thạch		Xã Đạo Trù	Ghi chú
					TBA Tân Lập 13 (XDM)	TBA Hoa Vinh 3 (XDM)	TBA Tiên Long (XDM)			
<b>Tổng chiều dài tuyến</b>										
		TCD	m	461		216	26		219	
<b>I - Phần Điện</b>										
<b>I.1. Vật liệu mua sắm</b>										
1	Cách điện đứng gốm 35kV ca ty	SD-35	Quả	7	-	-	7	-	-	
2	Cách điện đỡ 22kV	SD-22	Quả	30	15	-	-	-	15	
3	Cách điện néo 22kV	CN-22	Chuỗi	24	12	-	-	-	12	
4	Dây dẫn (Đã tính lèo, độ võng, hao hụt)	ACSR-95/16	m	1.519	703	101			715	
<b>I.2. Vật liệu khai thác trong nước</b>										
5	Kẹp quai đầu nối hotline	KQ	Cái	9	3		3		3	
6	Kẹp Hotline đầu nối hotline	K-HL	Cái	9	3		3		3	
7	Cò lèo đầu nối hotline	CL	Cái	9	3		3		3	
8	Kẹp cáp nhôm - nhôm dùng cho dây trần 3 bu lông 35-95	CC-95	Cái	42	18		6		18	
9	Tiếp địa	RC-4(M)	Bộ	6	3		-		3	Đào, đắp thủ công kết hợp cơ giới
10	Biển báo nguy hiểm và STT cột	BBNN&STT	Biển	10	5		-		5	
<b>II - Phần xây dựng</b>										
11	Cột bê tông ly tâm 14m	NPC.F-14-190-11(M)	Cột	2	1		-		1	Dụng thủ công kết hợp cơ giới
12	Cột bê tông ly tâm 14m	NPC.F-14-190-13(M)	Cột	8	4		-		4	Dụng thủ công kết hợp cơ giới
13	Móng cột đơn BTLT	MT-14(M)	Móng	2	1		-		1	Dụng thủ công kết hợp cơ giới
14	Móng cột đôi BTLT	MTK-14(M)	Móng	4	2		-		2	Đào, đắp thủ công kết hợp cơ giới
15	Xà đỡ góc 22kV 3 pha bằng	XDG22-2L	Bộ	2	1		-		1	
16	Xà néo cột đôi 22kV 3 pha bằng, dọc tuyến	XND22-2LD	Bộ	4	2		-		2	
17	Xà rẽ nhánh 22kV 3 pha	XR22-3L	Bộ	1	-		-		1	

STT	Thiết bị - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Tổng khối lượng	Xã Tam Sơn		Xã Lập Thạch		Xã Đạo Trù		Ghi chú
					TBA Tân Lập 13 (XDM)	TBA Hoa Vinh 3 (XDM)	TBA Tiên Long (XDM)				
18	Xà rẽ nhánh 22kV 3 pha	XRD22-3LN	Bộ	1	1	-	-	-	-	-	
19	Xà rẽ nhánh 35kV 3 pha	XRD35-3LN	Bộ	1	-	1	-	-	-	-	
20	Xà phụ	XP-1	Bộ	3	1	1	1	1	1	1	
<b>III - Phần đầu nối hotline</b>											
21	Kẹp quai đầu nối hotline	KQ	Cái	9	3	3	3	3	3	3	
22	Kẹp Hotline đầu nối hotline	K-HL	Cái	9	3	3	3	3	3	3	
23	Cò lèo đầu nối hotline	CL	Cái	9	3	3	3	3	3	3	
24	Kẹp cáp nhôm - nhôm đầu nối hotline	CC-95	Cái	42	6	6	6	6	6	6	
25	Xà rẽ nhánh 22kV 3 pha đầu nối hotline	XR22-3L	Bộ	1	-	-	-	-	-	1	
26	Xà rẽ nhánh 22kV 3 pha đầu nối hotline	XRD22-3LN	Bộ	1	1	1	-	-	-	-	
27	Xà rẽ nhánh 35kV 3 pha đầu nối hotline	XRD35-3LN	Bộ	1	-	-	1	1	1	-	
28	Xà phụ đầu nối hotline	XP-1	Bộ	3	1	1	1	1	1	1	

**BẢNG TỔNG KẾ KHỐI LƯỢNG CÁP NGÀM**

Công trình: Giám tens thiết điện năng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực xã Đạo Trù, Tam Sơn, Hội Thịnh, Lập Thạch, Hợp Lý - tỉnh Phú Thọ năm 2026

Sit	Từ điểm	Đến điểm	Loại cáp	Chiều dài cáp (m)	Chiều dài tuyến (m)	Cáp lên cột (m)	Cáp dự phòng (m)	Dự phòng tuyến (1%)	Hào cáp	Thiết bị	Nắp chụp	Cách điện	Tiếp địa	Đầu cos	Biến bảo
I.3	Xã Hợp Lý														
I.3.1	TBA Quang Sơn 14 (XDM)														
Lắp đặt phụ kiện, xã giá tại cột số 01 NG-LT12 NR Mộ Đà Quang Sơn ĐZ 35kv Lộ 371 E 25.3															
	Dây bắt leo		AC-95/16-XLPE4.3/HDPE	18	XD-CDCL	XDC-ZnO	CD-ĐC12	TGC-1	9TC60x5	CDCL-35KV-630A	3NC-ZnO	9SD-35	9CC-95	6DC1-AMI20	BB-CD
	Dây nối CSV		Cu/PVC-1x50	3	TTT-CD	GTTT-CD	GCD1-12	TT12-4.0	KMU DCL	ZnO-35kV		3D-BCS	RC-4(M)	6DC-M50	BB-TL
			AV-50	18										6DC-50/70	
Sit	Từ điểm	Đến điểm	Loại cáp	Chiều dài cáp (m)	Chiều dài tuyến (m)	Cáp lên cột (m)	Cáp dự phòng (m)	Dự phòng tuyến (1%)	Hào cáp	Thiết bị	Nắp chụp	Cách điện	Tiếp địa	Đầu cos	Biến bảo
1	Cột đầu nối		AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	11,11		8	3	0,11		Bê mặt	Hộp nối	Hồ ga		HDPE-D125/160	6,11 3DP-Bitum
2	Cột đầu nối G1		AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	3,636	3,6			0,036	HCl-35DN	Mặt đường nhựa				HDPE-D125/160	3,636
3	G1	G2	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	6,767	6,7			0,067	HCl-35DN	Mặt đường nhựa				HDPE-D125/160	6,767
4	G2	G3	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	19,392	19,2			0,192	HCl-35DN	Mặt đường nhựa				HDPE-D125/160	19,392
5	G3	G4	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	27,573	27,3			0,273	HCl-35DN	Mặt đường nhựa				HDPE-D125/160	27,573
6	G4	G5	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	9,494	9,4			0,094	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	9,494
7	G5	G6	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	27,674	27,4			0,274	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	27,674
8	G6	G7	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	18,988	18,8			0,188	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	18,988
9	G7	G8	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	22,523	22,3			0,223	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	22,523
10	G8	G9	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	16,059	15,9			0,159	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	16,059
11	G9	G10	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	19,897	19,7			0,197	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	19,897
12	G10	G11	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	16,16	16			0,16	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	16,16
13	G11	G12	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	24,846	24,6			0,246	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	24,846
14	G12	G13	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	33,027	32,7			0,327	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	33,027
15	G13	G14	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	15,453	15,3			0,153	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	15,453
16	G14	G15	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	12,221	12,1			0,121	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	12,221
17	G15	G16	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	13,736	13,6			0,136	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	13,736
18	G16	G17	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	22,119	21,9			0,219	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	22,119
19	G17	G18	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	40,299	39,9			0,399	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	40,299
20	G18	G19	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	42,521	42,1			0,421	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	42,521
21	G19	G20	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	14,039	13,9			0,139	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	14,039
22	G20	G21	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	24,644	24,4			0,244	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	24,644
23	G21	G22	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	6,262	6,2			0,062	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	6,262
24	G22	G23	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	7,07	7			0,07	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	7,07
25	G23	G24	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)KV 3x95	7,07	7			0,07	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	7,07

Stt	Từ điểm	Đến điểm	Loại cáp	Chiều dài cáp (m)	Chiều dài tuyến (m)	Cáp lên cột (m)	Cáp dự phòng (m)	Dự phòng tuyến (1%)	Hào cáp	Bề mặt	Hộp nối	Hố ga	Đầu cáp	Ống HDPE ống thép	Chiều dài ống	Ghi chú
26	G24	G25	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	30,3	30			0,3	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	30,3	
27	G25	HNI	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	7,07	2		5	0,07	HCl-35BT	Nền đường bê tông	HN-35/3x95	Ho-Ga		HDPE-D125/160	7,07	3DD-Bitum
27	HNI	G26	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	12,019	6,9		5	0,119	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	12,019	3DD-Bitum
28	G26	G27	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	13,837	13,7			0,137	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	13,837	
29	G27	G28	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	10,908	10,8			0,108	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	10,908	
30	G28	G29	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	10,504	10,4			0,104	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	10,504	
31	G29	G30	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	142,006	140,6			1,406	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	142,006	
32	G30	G31	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	28,886	28,6			0,286	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	28,886	
33	G31	G32	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	14,645	14,5			0,145	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	14,645	
34	G32	G33	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	36,562	36,2			0,362	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	36,562	
35	G33	G34	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	31,209	30,9			0,309	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	31,209	
36	G34	TBA Quang Sơn 14	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	10,1	10			0,1	HCl-35BT	Nền đường bê tông				HDPE-D125/160	10,1	
37	TBA Quang Sơn 14	Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95		11,11	8		3	0,11					ĐCO-35/3x95	HDPE-D125/160	6,11	3DD-Bitum
<b>Tổng cộng TBA Quang Sơn 14 (XDM)</b>																
Stt	Từ điểm	Đến điểm	Loại cáp	Chiều dài cáp (m)	Các loại xà - giá			Thiết bị	Nắp chụp	Cách điện	Tiếp địa	Đầu cos	Biển báo			
Lắp đặt phụ kiện, xà giá tại TBA Quang Sơn 14																
	Dây bắt lều		AC-95/16-XLPE4,3/HDPE	36	XB-CDCL	XBC-ZnO	TGC-1	9TC60x5	3NC-ZnO	9SD-35	TBA	6ĐC1-AM120	BB-NN			
	Dây nối CSV		Cu/PVC-1x50	3	TTT-CD	GTTT-CD	TT12-4.0	KMU.DCL		3D-BCS		6ĐC-M50	BB-TL			
			AV-50	18								6ĐC-50/70	BB-PHA			

**BẢNG LIỆT KÊ CHI TIẾT VẬT LIỆU PHẦN CẤP NGÀM**

**Công trình: Giám tồn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực xã Đạo Trù, Tam Sơn, Hội Thịnh, Lập Thạch, Hợp Lý - tỉnh Phú Thọ năm 2026**

STT	Vật tư - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
Chiều dài tuyến cáp					
		T-CDT	m	782	
<b>I</b>	<b>Phần vật liệu điện</b>				
1	Cáp ngầm 35kV - 3 pha	AI/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20/35(40,5)kV 3x95	m	822	Gồm cả dự phòng
2	Dây nhôm lõi thép bọc cách điện 35kV	AC-95/16-XLPE4,3/HDPE	m	54	Đầu nối cấp ngầm - ĐZK
3	Dây đồng mềm nối chống sét	Cu/PVC-1x50	m	6	Đầu nối cấp ngầm - CSV
4	Dây nhôm nối đất chống sét van	AV-50	m	36	
5	Đầu cáp ngoài trời 35kV 3 pha	ĐCO-35/3x95	bộ	2	Đặt tại đầu cấp ngầm - (3 đầu/1 bộ)
6	Cầu dao cách ly ngoài trời 35kV - 630A	CDCL-35kV-630A	bộ	2	Tại cột đầu nối
7	Chống sét van 22kV	ZnO-35kV	bộ	2	Tại cột đầu nối
8	Hộp nối cáp 35kV 3 pha	HN-35/3x95	bộ	1	Đặt tại đầu nối cấp ngầm
9	Đầu cốt đồng	ĐC-M50	cái	12	
10	Đầu cốt xử lý đồng nhôm 1 bulong	ĐC1-AM120	cái	12	
11	Đầu cốt xử lý đồng nhôm 2 bulong	ĐC2-AM120	cái	18	
12	Đầu cốt lưỡng kim nối đất CSV	ĐC-50/70	cái	12	
13	Cáp cáp nhôm - nhôm 3 bulong	CC-95	cái	9	
14	Cách điện đứng	SD-35	quả	18	
15	Ống nhựa gân xoắn HDPE	HDPE-D125/160	m	812	
16	Màng sông nối ống nhựa xoắn chịu lực	MSN-125/160	bộ	16	50
17	Dây dây tẩm Bitum	ĐĐ-Bitum	kg	12	(bit đầu ống thép, HDPE)
18	Móc báo hiệu cấp ngầm (nền bê tông, vỉa hè, đường)	MBH-CN	móc	78	10m/móc (nền đường, vỉa hè)
19	Tiếp địa	RC-4(M)	bộ	1	
20	Biển báo nguy hiểm	BB-NN	Biển	2	
21	Biển báo cầu dao	BB-CD	Biển	2	
22	Biển báo tên lộ	BB-TL	Biển	2	
22	Thanh cái đồng 60x5x200mm	TC60x5	thanh	18	
22	Nắp chụp cách điện đầu cấp sang ZnO	NC-ZnO	cái	6	
23	Khóa móc chữ U phục vụ khóa tay thao tác DCL, DCLF	KMU.DCL	cái	2	
23	Giáp bước số sử cho dây bọc (dây định hình phi kim loại)	D-BCS	Sợi	6	
24	Thẻ báo hiệu cấp ngầm	THE	thẻ	410	
<b>II</b>	<b>Phần xây dựng</b>				
25	Xà đỡ cầu dao trên 1 cột	XB-CDCL	Bộ	2	
26	Xà đỡ đầu cấp và chống sét van	XDC-ZnO	Bộ	2	

STT	Vật tư - Vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị	Khối lượng	Ghi chú
27	Tay giữ cáp	TGC-1	Bộ	2	
28	Có dè đỡ cáp lên cột	CD-ĐC12	Bộ	2	
29	Giá đỡ tay thao tác cầu dao	GTTT-CD	Bộ	2	
30	Ghế cách điện	GCDI-12	Bộ	2	
31	Thang treo	TT12-4,0	Bộ	2	
32	Hồ ga đặt hộp nối cáp ngầm	Ho-Ga	hố	1	
33	Hào cáp đơn nền bê tông	HCI-35BT	m	725	
34	Hào cáp đơn đường nhựa áp phan	HCI-35ĐN	m	57	



STT	Thiết bị - vật liệu	Mã hiệu	Đơn vị tính	Tổng cộng	Xã Tam Sơn		Xã Lập Thạch		Xã Hợp Lý		Xã Đạo Trù		Xã Hội Thịnh		Ghi chú
					TBA Tân Lập 13 (XDM)	TBA Hoa Vinh 3 (XDM)	TBA Quang Sơn 14 (XDM)	TBA Tiên Long (XDM)	TBA Thanh Vân 23 (XDM)						
34	Khóa chữ U từ điện hạ áp lắp đặt phân đo đếm	K	Cái	6	1	1			1	1		1	2		
<b>III. Phần xây dựng</b>															
35	Xà dòn dây đầu trạm đọc tuyến	XDD-D	Bộ	6	2					2					Trạm đọc tuyến
36	Xà dòn dây đầu trạm ngang tuyến	XDD-2,6	Bộ	2				1				1			Trạm ngang tuyến
37	Xà lắp cầu chì tự rơi	XCC-2,6	Bộ	5	1			1		1		1			
37	Xà trung gian	XTG1-2,6	Bộ	5	1			1		1		1			
38	Xà trung gian	XTG2-2,6	Bộ	5	1			1		1		1			
39	Giá đỡ máy biến áp	GDM-2,6	Bộ	5	1			1		1		1			
40	Ghế thao tác	GCB-2,6	Bộ	5	1			1		1		1			
41	Xà lắp chống sét van mặt máy	XL-CSV	Bộ	5	1			1		1		1			
42	Thang treo thao tác	TT12-4,0	Bộ	3				1		1		1			
43	Thang treo	TT14-4,0	Bộ	1									1		
44	Thang treo	TT14-4,5	Bộ	1	1										
45	Giá đỡ cấp lực	GĐ-CL	Bộ	5	1			1		1		1			
46	Giá đỡ từ điện hạ thế trên 1 cột	GĐ-TĐ	Bộ	5	1			1		1		1			
47	Giá treo cáp xuất tuyến trên cột	GTXCT-1	Bộ	20	4			4		4		4			
48	Giá đỡ cáp xuất tuyến treo trên dầm máy	GICXT-2	Bộ	20	4			4		4		4			
49	Dây leo tiếp địa cột 12m	DLTD-12D	HT	1						1					Trạm đọc tuyến
50	Dây leo tiếp địa cột 12m	DLTD-12N	HT	2								1			Trạm ngang tuyến
51	Dây leo tiếp địa cột 14m	DLTD-14D	HT	2	1								1		Trạm đọc tuyến
52	Cột bê tông ly tâm 12m	NPC.1-12-190-9	Cột	6						2		2			Trạm trên 1 cột
53	Cột bê tông ly tâm 14m	NPC.1-14-190-11	Cột	4									2		Trạm trên 1 cột
54	Móng cột đơn bê tông ly tâm	MT-12	Móng	6						2		2			

## CHƯƠNG 8: PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

### 8.1. Phụ lục tính toán phần điện

#### 8.1.1. Dòng làm việc

Khi vận hành đầy tải  $S_{pt}=S_{dm}$

$$I_{ivcb} = \frac{S_{pt}}{\sqrt{3} \times U_{dm}}$$

Công suất MBA $S_{dm}$ (kVA)		Dòng làm việc cơ bản $I_{ivcb}$ (A)						
		630	560	400	320	250	180	100
Cấp điện áp	35kV	10,39	9,24	6,60	5,28	4,12	2,97	1,65
	22kV	16,53	14,70	10,50	8,40	6,56	4,72	2,62
	0,4kV	909,33	808,29	577,35	461,88	360,84	259,81	144,34

#### 8.1.2. Phụ lục tính chọn công suất máy biến áp:

- Căn cứ vào nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của khu vực; căn cứ Quy hoạch phát triển điện lực tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2016-2025 có xét đến 2035.

- Qua điều tra nhu cầu phụ tải phục vụ cho phát triển tiểu thủ công nghiệp, dịch vụ, và ánh sáng sinh hoạt. Đáp ứng cho nhu cầu phát triển kinh tế của địa phương. Tiêu chuẩn tính toán phụ tải được lấy như sau:

+ Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực thị trấn, thị tứ: 0,8kW

+ Công suất phục vụ sinh hoạt hộ gia đình tại khu vực nông thôn, miền núi: 0,45kW

+ Công suất phục vụ công nghiệp, tiểu thủ công nghiệp và dịch vụ: 3kW.

- Công suất máy biến áp các TBA xây dựng mới chống quá tải cho các TBA hiện có đang vận hành đầy tải và quá tải được tính toán như sau:

$$S_{MBA} = P_{max} \times \cos\varphi$$

$$P_{max} = (P_{ASSH} + P_{CN-DV}) K_{dt} = \Sigma P \times K_{dt}$$

$$\Sigma P \approx P_{ASSH} \Rightarrow K_{dt} = 0,9$$

Công suất mang tải khi lấp đặt >40% công suất MBA.

STT	Địa phương và tên trạm biến áp	Số hộ Dự kiến sau khi đưa vào vận hành	Phụ tải năm 2024		Phụ tải năm 2029				Chọn C/S MBA (kVA)
			ASSH	CN-DV	ASSH	CN-DV	Pmax	Smax	
			(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kVA)	
<b>Khu vực Đội QLĐLKV Tam Đảo</b>									
1	TBA Tiên Long	130	174	65	191.40	71.50	262.90	292.11	320
<b>Khu vực Đội QLĐLKV Sông Lô</b>									
2	Tân Lập 13	92	149.04	55.2	209.39	77.55	286.94	318.82	320
<b>Khu vực Đội QLĐLKV Tam Dương</b>									
3	Thanh Vân 23	40	211.2	72	238.66	81.36	320.02	355.57	400
<b>Khu vực Đội QLĐLKV Lập Thạch</b>									
4	Hoa Vinh 3	80	130	52	177	71	248	276	320
5	Quang Sơn 14	97	117	36	198	61	259	288	320

### 8.1.3. Phụ lục tính chọn dây chày cầu chì

Dòng lớn nhất đi qua dây chày cầu chì, khi cho máy biến áp quá tải 150%:

$$I_{dc}=1,5xI_{dm}$$

Căn cứ văn bản 1274/PCPT-KT ngày 13/9/2017 của công ty Điện lực Phú Thọ về việc quy định tiết diện dây chì, bảo vệ thiết bị điện. Dây chày cầu chì chọn như sau:

Cấp điện áp (kV)	Công suất MBA (kVA)	I <sub>dm</sub> (A)	I <sub>dc</sub> (A)	I <sub>dc</sub> (A)	Cỡ dây chày lựa chọn (A)
			(I <sub>dc</sub> =1,5xI <sub>dm</sub> )	(theo văn bản 1274/PCPT-KT)	
35	630	10,39	15,59	15	15
	560	9,24	13,86	15	15
	400	6,6	9,9	10	10
	320	5,28	7,92	8	8
	250	4,12	6,19	8	8
	180	2,97	4,45	5	5
	100	1,65	2,47	3,2	3,2
22	630	16,53	24,8	32	32
	560	14,7	22,04	20	20
	400	10,5	15,75	15	15
	320	8,4	12,6	15	15
	250	6,56	9,84	10	10
	180	4,72	7,09	10	10
	100	2,62	3,94	3,2	3,2

### 8.1.4. Phụ lục tính chọn aptomat

**BẢNG TÍNH CHỌN ÁPTÔMÁT**

+ Điều kiện chọn Áptomat tổng:

$$U_{dmA} \geq U_{dm} = 0,4kV$$

$$I_{dmA} \geq \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}}$$

+ Điều kiện chọn Áptomat nhánh:

$$U_{dmA} \geq U_{dm} = 0,4kV$$

$$I_{dmA} \geq \frac{1}{n} \frac{S_{dm}}{\sqrt{3}U_{dm}}$$

Với n là số lộ ra từ tủ hạ thế

STT	Máy biến áp	Điện áp định mức	Tính toán	Chọn Áptomat tổng		Tính toán	Chọn Áptomat nhánh		
		$U_{dm}$	$I_{dmA}$	$U_{dmA}$	$I_{dmA}$	Số lộ ra	$I_{dmA}$	$U_{dmA}$	$I_{dmA}$
		(kV)	(A)	(kV)	(A)		(A)	(kV)	(A)
1	180kVA	0,4	259,81	0,45	320	3	86,60	0,45	200
3	250kVA	0,4	360,84	0,45	400	3	120,28	0,45	200
3	320kVA	0,4	461,88	0,45	500	4	115,47	0,45	200

### 8.1.5. Phụ lục tính chọn dây dẫn:

+ **Điều kiện Độ bền cơ học:** Đường dây trung áp phải dùng dây dẫn có nhiều sợi, với mặt cắt không được nhỏ hơn 35mm<sup>2</sup>.

+ **Điều kiện Mật độ dòng điện kinh tế:**

Theo điều kiện về mật độ dòng điện kinh tế, có tính đến khả năng hỗ trợ, san tải khi cần thiết. Với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng:

Vật liệu dẫn điện	Mật độ dòng điện kinh tế $J_{kt}$ (A/mm <sup>2</sup> )		
	Số giờ sử dụng phụ tải cực đại trong năm (h)		
	Từ 1000 đến 3000	Từ trên 3000 đến 5000	Trên 5000
Thanh và dây trần:			
- Đồng	2,5	2,1	1,8
- Nhôm (nhôm lõi thép)	1,3	1,1	1,0
Dây bọc cách điện:			
- Đồng	3,5	3,1	2,7
- Nhôm (nhôm lõi thép)	1,9	1,7	1,6

Công thức tính tiết diện theo mật độ kinh tế:

$$F_{kt} \geq \frac{S_{ttmax}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm} \cdot J_{kt}} = \frac{I_{ttmax}}{J_{kt}}$$

Trong đó:

$F_{kt}$ : Tiết diện kinh tế, mm<sup>2</sup>;

$U_{dm}$ : Công suất tính toán max trên lưới, kVA;

$J_{kt}$ : Mật độ dòng kinh tế, với thời gian sử dụng công suất cực đại khoảng từ 3000h đến 5000h nên  $J_{kt}=1,1$  A/mm<sup>2</sup>;

$I_{tmax}$ : Dòng điện tính toán khi vận hành 50%.

+ **Điều kiện Tồn thất điện áp**: Tồn thất điện áp trên đường dây  $\Sigma\Delta U \leq 5\%$

Công thức tính tồn thất điện áp:

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

Trong đó:

$\Delta U_{cp}$ : Tồn thất điện áp cho phép;

P, Q: Tải cuối đường nhánh rẽ, kW, kVAr;

$\cos\varphi=0,85$ : Hệ số công suất của hệ thống;

$U_{dm}$ : Điện áp danh định của lưới điện, kV;

R, X: Điện trở, điện kháng của đường dây,  $\Omega$ ;

$R=L.r_0$ ;  $X=L.x_0$  (L là chiều dài đường dây).

BẢNG TÍNH TOÁN LỰA CHỌN DÂY DẪN																	
STT	Đến điểm	Công suất			Thông số đường dây				Thông số vận hành			Tồn thất		Kết quả tính toán			
		$S_{max}$ (kVA)	Uv (kV)	$P_{pmax}$ (kW)	I (A)	$P_t$ (mm <sup>2</sup> )	Chọn dây AC	$I_{cp}$ (A)	L (km)	$\cos\varphi$	$\sin\varphi$	$T_{g\varphi}$	$\Delta S_{max}$ (kVA)	$\Delta U_{max}$ (V)	$\Delta U_{max}$ (%)	Dòng điện cho phép	$\Delta U$ cho phép
1	Đồng Văn	180	35	200	2,969	2,284	70	265	0,11	0,9	0,436	0,484	0,0293	2,76	0,01	đạt	đạt
2	Đất Đỏ 3	250	35	277,8	4,124	3,172	70	265	0,465	0,9	0,436	0,484	0,31	20,54	0,06	đạt	đạt
3	23/9B	250	35	277,8	4,124	3,172	70	265	0,332	0,9	0,436	0,484	0,2721	17,77	0,05	đạt	đạt
4	3/2B	250	35	277,8	4,124	3,172	70	265	0,199	0,9	0,436	0,484	0,1733	11,27	0,03	đạt	đạt
5	Đồng Sương 3	250	35	277,8	4,124	3,172	70	265	0,532	0,9	0,436	0,484	0,5718	36,75	0,11	đạt	đạt
6	Xóm Văn	180	35	200	2,969	2,284	70	265	0,662	0,9	0,436	0,484	0,3863	34,41	0,10	đạt	đạt
7	Xóm Ngâm	250	35	277,8	4,124	3,172	70	265	0,141	0,9	0,436	0,484	0,1228	7,99	0,02	đạt	đạt
8	Bến Cuối 2	320	35	355,6	5,279	4,061	70	265	0,579	0,9	0,436	0,484	1,0195	51,20	0,15	đạt	đạt
9	Đồng Ngô	180	22	200	4,724	3,634	70	265	0	0,9	0,436	0,484	0	0,00	0,00	đạt	đạt
10	Xóm Đình	180	22	200	4,724	3,634	70	265	0,804	0,9	0,436	0,484	1,1337	63,62	0,29	đạt	đạt
11	Đồng Đóm	250	22	277,8	6,561	5,047	70	265	0,442	0,9	0,436	0,484	1,2023	48,58	0,22	đạt	đạt
12	Bá Lam	250	22	277,8	6,561	5,047	70	265	0,576	0,9	0,436	0,484	1,5668	63,31	0,29	đạt	đạt
13	Tổ 5 Lai Trì	180	22	200	4,724	3,634	70	265	0,316	0,9	0,436	0,484	0,4456	25,01	0,11	đạt	đạt
14	Đôi Mù	250	22	277,8	6,561	5,047	70	265	0,388	0,9	0,436	0,484	1,0554	42,65	0,19	đạt	đạt
15	Khu Gia Bình E139	180	22	200	4,724	3,634	70	265	0,499	0,9	0,436	0,484	0,7036	39,49	0,18	đạt	đạt

### 8.1.6. Phục lục tính toán độ tin cậy cung cấp điện

### 8.1.7. Phục lục tính toán tồn thất điện năng trước và sau đầu tư

TT	Tên trạm	Trước đầu tư			Tên trạm	Sau đầu tư		
		Tồn thất (%)	Điện nhận (kWh)	Điện năng tổn thất (kWh)		Tồn thất (%)	Điện nhận (kWh)	Điện năng tổn thất (kWh)
<b>1. TBA Tiên Long CQT, giảm TTĐN cho TBA Đạo Trù 2</b>								
					TBA Tiên Long	3,06	466.404	14.282
1	Đạo Trù 2	6,26	813.012	50.856	Đạo Trù 2	3,08	472.671	14.549
<b>2. Xây dựng TBA Tân Lập 13 san tải cho Tân Lập 4</b>								
					TBA Tân Lập 13	3,40	280.474	9.536
1	TBA Tân Lập 4	6,45	661.886	42.677	TBA Tân Lập 4	2,80	467.457	13.109
<b>3. Xây dựng TBA Thanh Vân 23 san tải cho Thanh Vân 2</b>								
					Thanh Vân 23	2,10	798.191	16.762

1	TBA Thanh Vân 2	6,13	1.619.518	99.276	Thanh Vân 2	3,92	1.064.255	41.699
<b>4. Xây dựng TBA Hoa Vinh 3 san tải cho TBA Hoa Vinh</b>								
					Hoa Vinh 3	2,10	281.935	5.921
1	Hoa Vinh	6,12	554.444	33.928	Hoa Vinh	3,84	344.587	13.229
<b>5. Xây dựng TBA Quang Sơn 14 san tải cho TBA Quang Sơn 7</b>								
					Quang Sơn 14	2,30	263.143	6.052
1	Quang Sơn 7	7,02	517.489	36.304	Quang Sơn 7	4,38	321.619	14.081

### 8.1.8. Phụ lục tính toán nối đất

<b>PHỤ LỤC: BẢNG TÍNH KIỂM TRA LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA RC-2 (CỘT ĐƯỜNG DÂY TẠI CÁC VỊ TRÍ RUỘNG TRÚNG)</b>	
<p>1. Tính điện trở nối đất của một cọc</p> $R_{1c} = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi l} \left( \ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$ <p>Trong đó:                  ρ- là điện trở suất của đất                  k<sub>m</sub> – hệ số mùa                  d- đường kính của cọc tiếp địa                  l- chiều dài của cọc tiếp địa                  t = h+1/2 - là độ chôn sâu của cọc tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc                  h- là chiều sâu từ mặt đất tới cọc</p> <p>- Điện trở suất của đất: ρ = 175 Ω.m                  - Cọc chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số k<sub>m</sub> = 1,15 (đất khô)                  - Lựa chọn sơ bộ thông số cọc tiếp địa:                  Thép L63x63x6                  d = 0,10 m                  l = 2,5 m                  t = 2,1 m</p> <p>- Điện trở nối đất của một cọc:  <math>R_{1c} = 54,1\Omega</math></p> <p>2. Lựa chọn số cọc tiếp địa                  n = 2                  R<sub>yc</sub> – là điện trở nối đất yêu cầu                  R<sub>yc</sub> = 15Ω                  - Khoảng cách giữa hai cọc tiếp địa a = 5.00 m</p> <p><u>Kết luận:</u> Tiếp địa đạt yêu cầu</p>	<p>3. Xác định điện trở thanh nối đất</p> $R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi L} \ln \frac{K \cdot L^2}{h \cdot d}$ <p>Trong đó:                  ρ- là điện trở suất của đất                  k<sub>m</sub> – hệ số mùa                  K- hệ số phụ thuộc hình dáng tiếp địa                  L- chiều dài thanh tiếp địa                  h- độ chôn sâu của thanh                  d- đường kính thanh</p> <p>- Thanh chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số k<sub>m</sub> = 1,25 (đất khô)                  - Thanh ngang có K = 1                  - Chiều dài thanh tiếp địa L = 10,00 m                  - chọn thanh có chiều rộng 0,05m ==&gt;&gt; d = 0,05 m                  - Điện trở của thanh:  <math>R_t = 25,47\Omega</math></p> <p>4. Xác định điện trở nối đất của hệ thống</p> $R_{nt} = \frac{R_{1c} \cdot R_t}{R_{1c} \cdot \eta_t + n \cdot R_t \cdot \eta_c}$ <p>- Tỷ số <math>\frac{a}{l} = 2,00 \implies \eta_c = 0,91</math>  <math>\eta_t = 0,95</math></p> <p>- Điện trở nối đất của hệ thống:  <math>R_{ht} = 14,10\Omega</math></p>

**PHỤ LỤC: BẢNG TÍNH KIỂM TRA LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA RC-4 (CỘT ĐƯỜNG DÂY)**

1. Tính điện trở nối đất của một cọc

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

Trong đó:

$\rho$ - là điện trở suất của đất

$k_m$  - hệ số mùa

$d$ - đường kính của cọc tiếp địa

$l$ - chiều dài của cọc tiếp địa

$t = h+l/2$  - là độ chôn sâu của cọc tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc

$h$ - là chiều sâu từ mặt đất tới cọc

- Điện trở suất của đất:  $\rho = 233,1 \Omega \cdot m$

- Cọc chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số  $k_m = 1,15$  (đất khô)

- Lựa chọn sơ bộ thông số cọc tiếp địa:

Thép L63x63x6

$d = 0,06$  m

$l = 2,0$  m

$t = 1,8$  m

- Điện trở nối đất của một cọc:

$$R_{1c} = 95,7 \Omega$$

2. Lựa chọn số cọc tiếp địa

$n = 4$

$R_{yc}$  - là điện trở nối đất yêu cầu

$R_{yc} = 15 \Omega$

- Khoảng cách giữa hai cọc tiếp địa  $a = 4,00$  m

Kết luận: Tiếp địa đạt yêu cầu

3. Xác định điện trở thanh nối đất

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi L} \ln \frac{K \cdot L^2}{h \cdot d}$$

Trong đó:

$\rho$ - là điện trở suất của đất

$k_m$  - hệ số mùa

$K$ - hệ số phụ thuộc hình dáng tiếp địa

$L$ - chiều dài thanh tiếp địa

$h$ - độ chôn sâu của thanh

$d$ - đường kính thanh

- Thanh chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số  $k_m = 1,25$  (đất khô)

- Thanh ngang có  $K = 1$

- Chiều dài thanh tiếp địa  $L = 20,00$  m

- chọn thanh có chiều rộng 0,05m  $\Rightarrow d = 0,05$  m

- Điện trở của thanh:

$$R_t = 21,36 \Omega$$

4. Xác định điện trở nối đất của hệ thống

$$R_{ht} = \frac{R_{1c} \cdot R_t}{R_{1c} \cdot \eta_t + n \cdot R_t \cdot \eta_c}$$

- Tỷ số  $\frac{a}{l} = 2,00 \Rightarrow \eta_c = 0,84$

$\eta_t = 0,89$

- Điện trở nối đất của hệ thống:

$$R_{ht} = 13,01 \Omega$$

**PHỤ LỤC: BẢNG TÍNH KIỂM TRA LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA TRẠM BIẾN ÁP**

1. Tính điện trở nối đất của một cọc

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

Trong đó:

$\rho$ - là điện trở suất của đất

$k_m$  - hệ số mùa

$d$ - đường kính của cọc tiếp địa

$l$ - chiều dài của cọc tiếp địa

$t = h+l/2$  - là độ chôn sâu của cọc tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc

$h$ - là chiều sâu từ mặt đất tới cọc

- Điện trở suất của đất:  $\rho = 233,1 \Omega \cdot m$

- Cọc chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số  $k_m = 1,15$  (đất khô)

- Lựa chọn sơ bộ thông số cọc tiếp địa:

Thép L63x63x6

$d = 0,06$  m

$l = 2,0$  m

$t = 1,8$  m

- Điện trở nối đất của một cọc:

$$R_{1c} = 95,7 \Omega$$

2. Lựa chọn số cọc tiếp địa

$n = 12$

$R_{yc}$  - là điện trở nối đất yêu cầu

$R_{yc} = 4 \Omega$

- Khoảng cách giữa hai cọc tiếp địa  $a = 4,0$  m

Kết luận: Tiếp địa đạt yêu cầu

3. Xác định điện trở thanh nối đất

$$R_t = \frac{\rho \cdot k_m}{2\pi L} \ln \frac{K \cdot L^2}{h \cdot d}$$

Trong đó:

$\rho$ - là điện trở suất của đất

$k_m$  - hệ số mùa

$K$ - hệ số phụ thuộc hình dáng tiếp địa

$L$ - chiều dài thanh tiếp địa

$h$ - độ chôn sâu của thanh

$d$ - đường kính thanh

- Thanh chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số  $k_m = 1,25$  (đất khô)

- Thanh ngang có  $K = 1$

- Chiều dài thanh tiếp địa  $L = 44,00$  m

- chọn thanh có chiều rộng 0,05m  $\Rightarrow d = 0,03$  m

- Điện trở của thanh:

$$R_t = 12,10 \Omega$$

4. Xác định điện trở nối đất của hệ thống

$$R_{ht} = \frac{R_{1c} \cdot R_t}{R_{1c} \cdot \eta_c + n \cdot R_t \cdot \eta_t}$$

$$\text{- Tỉ số } \frac{a}{l} = 2,00 \Rightarrow \eta_c = 0,94$$

$$\eta_t = 0,92$$

- Điện trở nối đất của hệ thống:

$$R_{ht} = 3,96 \Omega$$

**PHỤ LỤC: BẢNG TÍNH KIỂM TRA LỰA CHỌN TIẾP ĐỊA ĐƯỜNG DÂY HẠ ÁP RLL**

1. Tính điện trở nối đất của một cọc

$$R_{1c} = \frac{\rho.k_m}{2\pi l} \left( \ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$$

Trong đó:

$\rho$ - là điện trở suất của đất

$k_m$  - hệ số mùa

$d$ - đường kính của cọc tiếp địa

$l$ - chiều dài của cọc tiếp địa

$t = h+1/2$  - là độ chôn sâu của cọc tính từ mặt đất tới điểm giữa của cọc

$h$ - là chiều sâu từ mặt đất tới cọc

- Điện trở suất của đất:  $\rho = 233,1 \Omega.m$

- Cọc chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số  $k_m = 1,15$  (đất khô)

- Lựa chọn sơ bộ thông số cọc tiếp địa:

Thép L63x63x6

$d = 0,06$  m

$l = 2,0$  m

$t = 1,8$  m

- Điện trở nối đất của một cọc:

$$R_{1c} = 95,7 \Omega$$

2. Lựa chọn số cọc tiếp địa

$n = 2$

$R_{yc}$  - là điện trở nối đất yêu cầu

$R_{yc} = 50 \Omega$

- Khoảng cách giữa hai cọc tiếp địa  $a = 5,00$  m

**Kết luận:** Tiếp địa đạt yêu cầu

3. Xác định điện trở thanh nối đất

$$R_t = \frac{\rho.k_m}{2\pi L} \ln \frac{K.L^2}{h.d}$$

Trong đó:

$\rho$ - là điện trở suất của đất

$k_m$  - hệ số mùa

$K$ - hệ số phụ thuộc hình dáng tiếp địa

$L$ - chiều dài thanh tiếp địa

$h$ - độ chôn sâu của thanh

$d$ - đường kính thanh

- Thanh chôn ở độ sâu 0,8m có hệ số  $k_m = 1,25$  (đất khô)

- Thanh ngang có  $K = 1$

- Chiều dài thanh tiếp địa  $L = 5,00$  m

- chọn thanh có chiều rộng 0,05m  $\Rightarrow d = 0,05$  m

- Điện trở của thanh:

$$R_t = 59,71 \Omega$$

4. Xác định điện trở nối đất của hệ thống

$$R_{ht} = \frac{R_{1c}.R_t}{R_{1c}.\eta_c + n.R_t.\eta_c}$$

- Tỷ số  $\frac{a}{l} = 2,50 \Rightarrow \eta_c = 0,94$

$\eta_t = 0,96$

- Điện trở nối đất của hệ thống:

$$R_{ht} = 28,00 \Omega$$

### 8.1.9. Cơ lý dây dẫn

**BẢNG TÍNH TOÁN CƠ LÝ DÂY DẪN**  
 Loại dây: AC-70/11

Đặc tính	Thông số dây dẫn							
	E	$\alpha$	D <sub>Dây dẫn</sub>	F <sub>dây dẫn</sub>	P <sub>1</sub>	US <sub>Bão</sub>	US <sub>Lạnh</sub>	US <sub>TB</sub>
Đơn vị	daN/mm <sup>2</sup>	10 <sup>-6</sup> .1/°C	mm	mm <sup>2</sup>	daN/m	daN/mm <sup>2</sup>	daN/mm <sup>2</sup>	daN/mm <sup>2</sup>
Giá trị	8250	19,2	11,4	79,3	0,274	12	12	3,751025

Khoảng cột tối hạn L<sub>h1</sub>(m): 0  
 Khoảng cột tối hạn L<sub>h2</sub>(m): 108,02  
 Khoảng cột tối hạn L<sub>h3</sub>(m): 469,29

Các chế độ tính toán				
Chế độ	T (°C)	Q (daN/m <sup>2</sup> )	P (daN/m)	G (10 <sup>-3</sup> )
Lạnh	2,8	0	0,274	3,4552
Bão	25	93,043	0,932	11,7548
Trung bình	24	0	0,274	3,4552
Giông	20	9,3043	0,302	3,8098
T max	39,1	0	0,274	3,4552
Sự cố	24	63,043	0,679	8,5588

**BẢNG TÍNH ỨNG SUẤT TRONG DÂY Ở CÁC CHẾ ĐỘ KHÁC NHAU**

STT	L (m)	Các chế độ tính toán					
		Lạnh	Bão	T/bình	Giông	T max	Sự cố
1	30	6,9233	5,0239	3,7510	4,3585	2,0105	4,5725
2	35	6,8583	5,3038	3,7510	4,3503	2,1202	4,7569
3	40	6,7846	5,5729	3,7510	4,3415	2,2222	4,9372
4	45	6,7028	5,8309	3,7510	4,3323	2,3168	5,1118
5	50	6,6138	6,0779	3,7510	4,3229	2,4045	5,2800
6	55	6,9233	5,0239	3,7510	4,3585	2,0105	4,5725
7	60	6,8583	5,3038	3,7510	4,3503	2,1202	4,7569
8	65	6,7846	5,5729	3,7510	4,3415	2,2222	4,9372
9	70	6,7028	5,8309	3,7510	4,3323	2,3168	5,1118
10	75	6,6138	6,0779	3,7510	4,3229	2,4045	5,2800
11	80	5,4284	8,1879	3,7510	4,2354	3,0398	6,7069
12	85	5,3285	8,3354	3,7510	4,2298	3,0765	6,8038
13	90	5,2332	8,4769	3,7510	4,2246	3,1107	6,8961
14	95	5,1430	8,6128	3,7510	4,2197	3,1427	6,9843
15	100	5,0580	8,7434	3,7510	4,2151	3,1726	7,0685

**ĐỘ VĨNG CĂNG DÂY (m)**

L (m)	Chế độ tính toán	
	Giông	fmax
30	0,098	0,193
35	0,134	0,250
40	0,176	0,311
45	0,223	0,378
50	0,275	0,449
55	0,098	0,193
60	0,134	0,250
65	0,176	0,311
70	0,223	0,378
75	0,275	0,449
80	1,240	1,566
85	1,362	1,699
90	1,491	1,836
95	1,625	1,979
100	1,765	2,127

**BẢNG TÍNH TOÁN CƠ LÝ DÂY DẪN**  
 Loại dây: AC70/11-XLPE2,5/HDPE

Đặc tính	Thông số dây dẫn							
	E	$\alpha$	D <sub>Dây dẫn</sub>	F <sub>dây dẫn</sub>	P <sub>1</sub>	US <sub>Bão</sub>	US <sub>Lạnh</sub>	US <sub>TB</sub>
Đơn vị	daN/mm <sup>2</sup>	10 <sup>-6</sup> .1/°C	mm	mm <sup>2</sup>	daN/m	daN/mm <sup>2</sup>	daN/mm <sup>2</sup>	daN/mm <sup>2</sup>
Giá trị	8250	19,2	20,6	333,12	0,43	12	12	3,75

Khoảng cột tối hạn L<sub>h1</sub>(m): 0  
 Khoảng cột tối hạn L<sub>h2</sub>(m): 273,95  
 Khoảng cột tối hạn L<sub>h3</sub>(m): 912,28

Các chế độ tính toán				
Chế độ	T (°C)	Q (daN/m <sup>2</sup> )	P (daN/m)	G (10 <sup>-3</sup> )
Lạnh	2,8	0	0,430	1,2908
Bão	25	93,043	1,537	4,6146
Trung bình	24	0	0,430	1,2908
Giông	20	9,3043	0,479	1,4376
T max	39,1	0	0,430	1,2908
Sự cố	24	63,043	1,115	3,3466

**BẢNG TÍNH ỨNG SUẤT TRONG DÂY Ở CÁC CHẾ ĐỘ KHÁC NHAU**

STT	L (m)	Các chế độ tính toán					
		Lạnh	Bão	T/bình	Giông	T max	Sự cố
1	30	7,0816	3,9724	3,7500	4,3803	1,5391	3,9369
2	35	7,0721	4,0803	3,7500	4,3791	1,5869	3,9955
3	40	7,0612	4,1927	3,7500	4,3777	1,6356	4,0588
4	45	7,0488	4,3079	3,7500	4,3762	1,6845	4,1256
5	50	7,0350	4,4246	3,7500	4,3746	1,7331	4,1951
6	55	7,0816	3,9724	3,7500	4,3803	1,5391	3,9369
7	60	7,0721	4,0803	3,7500	4,3791	1,5869	3,9955
8	65	7,0612	4,1927	3,7500	4,3777	1,6356	4,0588
9	70	7,0488	4,3079	3,7500	4,3762	1,6845	4,1256
10	75	7,0350	4,4246	3,7500	4,3746	1,7331	4,1951
11	80	6,7953	5,6609	3,7500	4,3487	2,2063	4,9993
12	85	6,7661	5,7644	3,7500	4,3459	2,2429	5,0697
13	90	6,7358	5,8661	3,7500	4,3431	2,2785	5,1392
14	95	6,7045	5,9663	3,7500	4,3402	2,3131	5,2077
15	100	6,6721	6,0648	3,7500	4,3373	2,3468	5,2753

**ĐỘ VĨNG CĂNG DÂY (m)**

L (m)	Chế độ tính toán	
	Giông	fmax
30	0,037	0,094
35	0,050	0,125
40	0,066	0,158
45	0,083	0,194
50	0,103	0,233
55	0,037	0,094
60	0,050	0,125
65	0,066	0,158
70	0,083	0,194
75	0,103	0,233
80	0,456	0,806
85	0,500	0,870
90	0,547	0,937
95	0,596	1,004
100	0,647	1,074

**BẢNG TÍNH TOÁN CƠ LÝ DÂY DẪN**  
**Loại dây: AC70/11-XLPE4,3/HDPE**

**Thông số dây dẫn**

Đặc tính	E	$\alpha$	D <sub>dây dẫn</sub>	F <sub>dây dẫn</sub>	P <sub>1</sub>	US <sub>Bão</sub>	US <sub>Lạnh</sub>	US <sub>TR</sub>
Đơn vị	daN/mm <sup>2</sup>	10 <sup>-6</sup> .1/°C	mm	mm <sup>2</sup>	daN/m	daN/mm <sup>2</sup>	daN/mm <sup>2</sup>	daN/mm <sup>2</sup>
Giá trị	8250	19,2	24,2	437,19	0,616	12	12	3,8

Khoảng cột tối hạn L<sub>th1</sub>(m): 0

Khoảng cột tối hạn L<sub>th2</sub>(m): 306,05

Khoảng cột tối hạn L<sub>th3</sub>(m): 5000,00

**Các chế độ tính toán**

Chế độ	T (°C)	Q (daN/m <sup>2</sup> )	P (daN/m)	G (10 <sup>-3</sup> )
Lạnh	2,8	0	0,616	1,4090
Bão	25	93,043	1,840	4,2086
Trung bình	24	0	0,616	1,4090
Giông	20	9,3043	0,664	1,5186
T max	39,1	0	0,616	1,4090
Sự cố	24	63,043	1,356	3,1022

**BẢNG TÍNH ỨNG SUẤT TRONG DÂY Ở CÁC CHẾ ĐỘ KHÁC NHAU**

STT	L (m)	Các chế độ tính toán					
		Lạnh	Bão	T/bình	Giông	T max	Sự cố
1	30	7,1276	3,9502	3,8000	4,4275	1,6043	3,9484
2	35	7,1166	4,0405	3,8000	4,4253	1,6554	3,9959
3	40	7,1040	4,1356	3,8000	4,4228	1,7072	4,0475
4	45	7,0897	4,2337	3,8000	4,4201	1,7591	4,1024
5	50	7,0739	4,3339	3,8000	4,4170	1,8105	4,1598
6	55	7,1276	3,9502	3,8000	4,4275	1,6043	3,9484
7	60	7,1166	4,0405	3,8000	4,4253	1,6554	3,9959
8	65	7,1040	4,1356	3,8000	4,4228	1,7072	4,0475
9	70	7,0897	4,2337	3,8000	4,4201	1,7591	4,1024
10	75	7,0739	4,3339	3,8000	4,4170	1,8105	4,1598
11	80	6,7993	5,4122	3,8000	4,3702	2,3042	4,8375
12	85	6,7660	5,5027	3,8000	4,3652	2,3419	4,8972
13	90	6,7316	5,5918	3,8000	4,3601	2,3785	4,9561
14	95	6,6961	5,6793	3,8000	4,3550	2,4140	5,0142
15	100	6,6594	5,7653	3,8000	4,3498	2,4484	5,0714

**ĐỘ VÔNG CĂNG DÂY (m)**

L (m)	Chế độ tính toán	
	Giông	fmax
30	0,039	0,099
35	0,053	0,130
40	0,069	0,165
45	0,087	0,203
50	0,107	0,243
55	0,039	0,099
60	0,053	0,130
65	0,069	0,165
70	0,087	0,203
75	0,107	0,243
80	0,479	0,843
85	0,526	0,910
90	0,576	0,979
95	0,628	1,051
100	0,682	1,124

## 8.2. Phụ lục tính toán phần xây dựng

### 8.2.1. Tính toán độ võng và lực đầu cột:

#### 8.2.1.1. Các vị trí xà bằng và dây ACSR-17/11:

E - FORCE

#### KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : AC70/11

$\sigma = 7 / 7 / 4,38 \text{ daN/mm}^2$ ;  $Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$

Đơn vị : daN

Góc >	BT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

Khoảng cột : 25 m  $P_1=7$   $P_2=0$   $P_3=3$  NC :  $P_2=397$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,13\text{m}$

$P_2$	23	23	57	92	126	160	194	228	261	293	325	356	387	417	446	474	502	528	554	578	23
$P_2'$	11	11	29	46	63	80	97	114	130	147	163	178	194	208	223	237	251	264	277	289	0
$P_3'$	150	397	397	396	394	391	388	384	379	373	367	360	352	344	335	325	315	304	293	281	0
$P_{dc}$	231	231	332	434	535	635	734	832	929	1024	1118	1210	1300	1388	1473	1556	1636	1714	1788	1860	1330

Khoảng cột : 30 m  $P_1=5$   $P_2=0$   $P_3=4$  NC :  $P_2=422$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,18\text{m}$

$P_2$	27	27	64	101	137	174	209	245	280	314	348	382	414	446	477	507	536	564	591	616	27
$P_2'$	14	14	32	50	69	87	105	122	140	157	174	191	207	223	238	253	268	282	295	308	0
$P_3'$	150	422	422	421	419	416	412	408	403	397	390	383	374	366	356	346	335	323	311	299	0
$P_{dc}$	244	244	352	460	567	673	779	883	986	1087	1186	1284	1379	1472	1563	1651	1736	1818	1897	1973	1403

Khoảng cột : 35 m  $P_1=10$   $P_2=0$   $P_3=5$  NC :  $P_2=447$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,23\text{m}$

$P_2$	32	32	71	110	148	187	224	262	299	336	371	407	441	474	507	539	569	599	627	654	32
$P_2'$	16	16	35	55	74	93	112	131	150	168	186	203	220	237	253	269	285	299	314	327	0
$P_3'$	150	447	446	445	443	440	436	432	426	420	413	405	396	387	377	366	354	342	329	316	0
$P_{dc}$	257	257	372	486	599	711	823	933	1042	1149	1254	1357	1458	1556	1652	1745	1835	1921	2005	2084	1475

Khoảng cột : 40 m  $P_1=11$   $P_2=0$   $P_3=6$  NC :  $P_2=471$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,29\text{m}$

$P_2$	36	36	77	118	159	199	239	279	318	356	394	431	467	502	537	570	602	633	663	692	36
$P_2'$	18	18	39	59	80	100	120	139	159	178	197	215	234	251	268	285	301	317	332	346	0
$P_3'$	150	471	470	469	467	464	460	455	449	442	435	427	418	408	397	386	374	361	347	333	0
$P_{dc}$	271	271	391	511	631	749	866	982	1097	1210	1320	1429	1535	1638	1739	1837	1931	2022	2110	2194	1540

Khoảng cột : 45 m  $P_1=12$   $P_2=0$   $P_3=6$  NC :  $P_2=494$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,34\text{m}$

$P_2$	41	41	84	127	170	212	254	295	336	377	416	455	493	530	566	601	634	667	698	728	41
$P_2'$	20	20	42	63	85	106	127	148	168	188	208	227	246	265	283	300	317	333	349	364	0
$P_3'$	150	494	494	492	490	487	483	478	471	465	457	448	439	428	417	405	392	379	364	350	0
$P_{dc}$	284	284	411	537	662	786	909	1031	1151	1269	1385	1499	1610	1719	1824	1927	2026	2121	2213	2301	1613

Khoảng cột : 50 m  $P_1=14$   $P_2=0$   $P_3=7$  NC :  $P_2=517$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,40\text{m}$

$P_2$	45	45	91	135	180	224	268	312	354	397	438	478	518	557	594	631	666	700	732	764	45
$P_2'$	23	23	45	68	90	112	134	156	177	198	219	239	259	278	297	315	333	350	366	382	0
$P_3'$	150	517	517	515	513	509	505	500	493	486	478	469	459	448	436	424	410	396	381	366	0
$P_{dc}$	298	298	430	562	693	823	951	1079	1204	1328	1449	1568	1684	1798	1908	2015	2118	2218	2313	2405	1682

Khoảng cột : 55 m  $P_1=15$   $P_2=0$   $P_3=8$  NC :  $P_2=540$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,47\text{m}$

$P_2$	50	50	97	144	190	237	282	328	372	416	459	501	543	583	622	660	697	732	766	798	50
$P_2'$	25	25	49	72	95	118	141	164	186	208	230	251	271	291	311	330	348	366	383	399	0
$P_3'$	150	540	539	537	535	531	527	521	515	507	498	489	479	467	455	442	428	413	398	381	0
$P_{dc}$	311	311	449	586	723	859	993	1125	1256	1385	1511	1635	1756	1874	1989	2101	2208	2312	2412	2507	1747

#### GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 164 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây AC70/11
- Kết cấu dây trên cột : JAC70/11
- Cột 16 m. Chiều sâu chôn móng : 2,24 m.

**E - FORCE**

**KẾT QUẢ TÍNH LỰC**

Loại dây : AC70/11

$\sigma = 7.7 / 4.38 \text{ daN/mm}^2$ ;  $Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$

Đơn vị : daN

Góc >	ĐT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

**Khoảng cột : 60 m**  $P_1=17$   $P_2=0$   $P_1'=8$  NC :  $P_2=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 0,55\text{m}$

$P_2$	55	55	103	151	199	247	294	340	386	431	475	519	561	602	643	681	719	755	790	824	55
$P_2'$	27	27	51	76	100	123	147	170	193	216	238	259	281	301	321	341	360	378	395	412	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	324	324	466	605	745	885	1026	1162	1297	1429	1559	1686	1811	1932	2050	2164	2274	2381	2483	2581	1793

**Khoảng cột : 65 m**  $P_1=18$   $P_2=0$   $P_1'=9$  NC :  $P_2=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 0,67\text{m}$

$P_2$	59	59	108	156	204	251	298	344	390	435	479	523	565	606	646	685	723	759	794	827	59
$P_2'$	30	30	54	78	102	126	149	172	195	218	240	261	283	303	323	343	361	379	397	413	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	338	338	480	621	761	901	1039	1175	1309	1441	1571	1698	1822	1943	2061	2175	2285	2391	2493	2591	1793

**Khoảng cột : 70 m**  $P_1=19$   $P_2=0$   $P_1'=10$  NC :  $P_2=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 0,81\text{m}$

$P_2$	64	64	112	160	208	255	302	349	395	440	484	527	569	610	650	689	726	762	797	830	64
$P_2'$	32	32	56	80	104	128	151	174	197	220	242	263	285	305	325	344	363	381	398	415	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	351	351	493	634	775	914	1052	1188	1322	1454	1583	1710	1834	1955	2072	2186	2296	2401	2503	2600	1793

**Khoảng cột : 75 m**  $P_1=21$   $P_2=0$   $P_1'=10$  NC :  $P_2=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 0,96\text{m}$

$P_2$	68	68	117	165	213	260	307	353	399	444	488	531	573	614	654	693	730	766	800	833	68
$P_2'$	34	34	58	82	106	130	153	177	199	222	244	266	287	307	327	346	365	383	400	417	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	364	364	506	647	788	927	1065	1201	1335	1467	1596	1722	1846	1966	2083	2197	2306	2412	2513	2609	1793

**Khoảng cột : 80 m**  $P_1=22$   $P_2=0$   $P_1'=11$  NC :  $P_2=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 1,12\text{m}$

$P_2$	73	73	121	169	217	264	311	358	403	448	492	535	577	618	658	696	734	769	804	836	73
$P_2'$	36	36	61	85	109	132	156	179	202	224	246	268	289	309	329	348	367	385	402	418	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	378	378	520	661	801	940	1078	1214	1347	1479	1608	1735	1858	1978	2095	2208	2317	2422	2523	2619	1793

**Khoảng cột : 85 m**  $P_1=23$   $P_2=0$   $P_1'=12$  NC :  $P_2=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 1,29\text{m}$

$P_2$	77	77	126	174	222	269	316	362	408	452	496	539	581	622	662	700	737	773	807	840	77
$P_2'$	39	39	63	87	111	134	158	181	204	226	248	270	291	311	331	350	369	386	404	420	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	391	391	533	674	814	953	1091	1226	1360	1492	1620	1747	1870	1990	2106	2219	2327	2432	2532	2628	1793

**Khoảng cột : 90 m**  $P_1=25$   $P_2=0$   $P_1'=12$  NC :  $P_2=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 1,45\text{m}$

$P_2$	82	82	130	178	226	273	320	366	412	457	500	543	585	626	666	704	741	776	810	843	82
$P_2'$	41	41	65	89	113	137	160	183	206	228	250	272	293	313	333	352	370	388	405	421	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	404	404	546	687	828	966	1104	1239	1373	1504	1633	1759	1882	2001	2117	2230	2338	2442	2542	2638	1793

**GHI CHÚ**

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 164 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây AC70/11
- Kết cấu dây trên cột : 3AC70/11
- Cột 16 m. Chiều sâu chôn móng : 2,24 m.

**E - F O R C E**

**KẾT QUẢ TÍNH LỰC**

Loại dây : AC70/11

$\sigma = 7 / 7 / 4,35 \text{ daN/mm}^2$ ;  $Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$

Đơn vị : daN

Góc >	ĐT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

**Khoảng cột : 95 m**       $P_1=20$     $P_2=0$     $P_3=13$     NC :  $P_2=555$     $P_1=0$        $t_{max} = 1,07 \text{ m}$

$P_2$	86	86	135	183	231	278	325	371	418	461	505	548	589	630	669	708	744	780	814	846	86
$P_2'$	43	43	67	91	115	139	162	185	208	230	252	274	295	315	335	354	372	390	407	423	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	418	418	560	701	841	980	1117	1252	1386	1517	1645	1771	1893	2013	2128	2241	2349	2453	2552	2647	1793

**Khoảng cột : 100 m**       $P_1=25$     $P_2=0$     $P_3=14$     NC :  $P_2=555$     $P_1=0$        $t_{max} = 1,58 \text{ m}$

$P_2$	91	91	139	187	235	282	329	375	421	465	509	552	593	634	673	711	748	783	817	849	91
$P_2'$	45	45	70	94	118	141	165	188	210	233	254	276	297	317	337	356	374	392	409	425	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	431	431	573	714	854	993	1130	1265	1398	1529	1657	1783	1905	2024	2140	2251	2359	2463	2562	2657	1793

**Khoảng cột : 105 m**       $P_1=29$     $P_2=0$     $P_3=14$     NC :  $P_2=555$     $P_1=0$        $t_{max} = 2,10 \text{ m}$

$P_2$	96	96	144	192	240	287	334	380	425	469	513	556	597	638	677	715	752	787	820	853	96
$P_2'$	48	48	72	96	120	143	167	190	212	235	257	278	299	319	339	358	376	393	410	426	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	444	444	586	727	867	1006	1143	1278	1411	1542	1670	1795	1917	2036	2151	2262	2370	2473	2572	2666	1793

**Khoảng cột : 110 m**       $P_1=30$     $P_2=0$     $P_3=15$     NC :  $P_2=555$     $P_1=0$        $t_{max} = 2,33 \text{ m}$

$P_2$	100	100	148	196	244	291	338	384	429	474	517	560	601	642	681	719	755	790	824	856	100
$P_2'$	50	50	74	98	122	146	169	192	215	237	259	280	301	321	340	359	378	395	412	428	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	458	458	600	741	880	1019	1156	1291	1424	1554	1682	1807	1929	2047	2162	2273	2380	2483	2582	2675	1793

**Khoảng cột : 115 m**       $P_1=32$     $P_2=0$     $P_3=16$     NC :  $P_2=555$     $P_1=0$        $t_{max} = 2,57 \text{ m}$

$P_2$	105	105	153	201	249	296	342	388	434	478	522	564	605	646	685	722	759	794	827	859	105
$P_2'$	52	52	76	100	124	148	171	194	217	239	261	282	303	323	342	361	379	397	414	430	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	471	471	613	754	894	1032	1169	1304	1437	1567	1694	1819	1941	2059	2173	2284	2391	2493	2591	2685	1793

**Khoảng cột : 120 m**       $P_1=33$     $P_2=0$     $P_3=17$     NC :  $P_2=555$     $P_1=0$        $t_{max} = 2,82 \text{ m}$

$P_2$	109	109	157	206	253	300	347	393	438	482	526	568	609	650	689	726	762	797	831	862	109
$P_2'$	55	55	79	103	127	150	173	196	219	241	263	284	305	325	344	363	381	399	415	431	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	484	484	626	767	907	1045	1182	1317	1449	1579	1707	1831	1953	2070	2185	2295	2402	2504	2601	2694	1793

**Khoảng cột : 125 m**       $P_1=35$     $P_2=0$     $P_3=17$     NC :  $P_2=555$     $P_1=0$        $t_{max} = 3,08 \text{ m}$

$P_2$	114	114	162	210	258	305	351	397	442	487	530	572	613	654	692	730	766	801	834	865	114
$P_2'$	57	57	81	105	129	152	176	199	221	243	265	286	307	327	346	365	383	400	417	433	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	498	498	640	780	920	1058	1195	1330	1462	1592	1719	1843	1964	2082	2196	2306	2412	2514	2611	2704	1793

**GHI CHÚ**

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 164 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây AC70/11
- Kết cấu dây trên cột : 3AC70/11
- Cột 16 m Chiều sâu chôn móng : 2,24 m.

E - F O R C E

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : AC70/11

$$\sigma = 7.7 / 4.35 \text{ daN/mm}^2; Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	ĐT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

Khoảng cột : 130 m  $P_1=36$   $P_2=0$   $P_1'=18$  NC :  $P_3=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 3.35m$

$P_2$	115	115	107	215	262	309	356	402	447	491	534	576	618	658	696	734	770	804	837	869	115
$P_2'$	59	59	53	107	131	155	178	201	223	245	267	288	309	329	348	367	385	402	419	434	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	511	511	653	794	933	1072	1208	1343	1475	1604	1731	1855	1976	2094	2207	2317	2423	2524	2621	2713	1793

Khoảng cột : 135 m  $P_1=37$   $P_2=0$   $P_1'=19$  NC :  $P_3=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 3.63m$

$P_2$	123	123	171	219	267	314	360	406	451	495	538	580	622	661	700	737	773	808	841	872	123
$P_2'$	61	61	86	110	133	157	180	203	225	248	269	290	311	331	350	369	387	404	420	436	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	524	524	666	807	947	1085	1221	1355	1487	1617	1744	1868	1988	2105	2219	2328	2433	2534	2631	2723	1793

Khoảng cột : 140 m  $P_1=39$   $P_2=0$   $P_1'=19$  NC :  $P_3=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 3.93m$

$P_2$	127	127	176	224	271	318	365	410	455	499	543	585	626	665	704	741	777	811	844	875	127
$P_2'$	64	64	88	112	136	159	182	205	228	250	271	292	313	333	352	371	388	406	422	438	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	538	538	680	820	960	1098	1234	1368	1500	1630	1756	1880	2000	2117	2230	2339	2444	2545	2641	2732	1793

Khoảng cột : 145 m  $P_1=40$   $P_2=0$   $P_1'=20$  NC :  $P_3=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 4.23m$

$P_2$	132	132	180	228	276	323	369	415	460	504	547	589	630	669	708	745	780	815	847	878	132
$P_2'$	66	66	90	114	138	161	185	207	230	252	273	294	315	335	354	372	390	407	424	439	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	551	551	693	834	973	1111	1247	1381	1513	1642	1768	1892	2012	2128	2241	2350	2454	2555	2651	2742	1793

Khoảng cột : 150 m  $P_1=41$   $P_2=0$   $P_1'=21$  NC :  $P_3=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 4.55m$

$P_2$	136	136	185	233	280	327	374	419	464	508	551	593	634	673	712	749	784	818	851	882	136
$P_2'$	68	68	92	116	140	164	187	210	232	254	275	296	317	337	356	374	392	409	425	441	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	565	565	706	847	986	1124	1260	1394	1526	1655	1781	1904	2024	2140	2252	2361	2465	2565	2660	2751	1793

Khoảng cột : 155 m  $P_1=43$   $P_2=0$   $P_1'=21$  NC :  $P_3=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 4.87m$

$P_2$	141	141	189	237	285	332	378	424	468	512	555	597	638	677	715	752	788	822	854	885	141
$P_2'$	71	71	95	119	142	166	189	212	234	256	278	298	319	339	358	376	394	411	427	442	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	578	578	720	860	1000	1137	1273	1407	1538	1667	1793	1916	2035	2151	2264	2372	2476	2575	2670	2760	1793

Khoảng cột : 160 m  $P_1=44$   $P_2=0$   $P_1'=22$  NC :  $P_3=555$   $P_1'=0$   $t_{max} = 5.21m$

$P_2$	146	146	194	242	289	336	382	428	473	516	559	601	642	681	719	756	791	825	857	888	146
$P_2'$	73	73	97	121	145	168	191	214	236	258	280	301	321	341	360	378	396	413	429	444	0
$P_3'$	150	555	555	553	550	547	542	536	529	522	513	503	492	481	468	455	440	425	409	393	0
$P_{dc}$	591	591	733	874	1013	1150	1286	1420	1551	1680	1805	1925	2047	2163	2275	2383	2486	2585	2680	2770	1793

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 164 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây AC70/11
- Kết cấu dây trên cột : 3AC70/11
- Cột 16 m. Chiều sâu chôn móng : 2,24 m.

**8.2.1.2. Các vị trí xà lệch và dây AC-70/11-XLPE4.3/HDPE:**  
**E - FORCE**

**KẾT QUẢ TÍNH LỰC**

Loại dây : dây bọc 35

$\sigma = 9 / 9 / 5.63 \text{ daN/mm}^2$ ;  $Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$

Đơn vị : daN

Góc >	ĐT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
<b>Khoảng cột : 25 m</b> $P_1=15$ $P_2=0$ $P_1'=8$ NC : $P_2=497$ $P_1'=0$ $t_{max} = 0.16m$																					
$P_2$	23	23	66	109	152	195	237	279	321	361	402	441	479	517	553	589	623	657	689	719	23
$P_2'$	11	11	33	55	76	98	119	140	160	181	201	220	240	258	277	295	312	328	344	360	0
$P_3'$	150	497	497	495	493	490	485	480	474	467	459	451	441	431	419	407	394	381	367	352	0
$P_{dc}$	281	281	403	525	645	765	884	1002	1118	1233	1345	1456	1564	1669	1772	1872	1968	2061	2151	2237	1614
<b>Khoảng cột : 30 m</b> $P_1=18$ $P_2=0$ $P_1'=9$ NC : $P_2=512$ $P_1'=0$ $t_{max} = 0.22m$																					
$P_2$	27	27	72	117	161	205	248	292	334	376	417	458	497	536	574	610	646	680	713	744	27
$P_2'$	14	14	36	58	80	102	124	146	167	188	209	229	249	266	287	305	323	340	356	372	0
$P_3'$	150	512	512	511	508	505	500	495	489	482	473	464	455	444	432	420	407	393	378	362	0
$P_{dc}$	294	294	420	545	669	793	915	1037	1156	1274	1390	1503	1615	1723	1829	1931	2031	2126	2219	2307	1657
<b>Khoảng cột : 35 m</b> $P_1=22$ $P_2=0$ $P_1'=11$ NC : $P_2=528$ $P_1'=0$ $t_{max} = 0.30m$																					
$P_2$	32	32	78	124	169	215	259	304	348	391	433	475	516	555	594	631	668	703	736	769	32
$P_2'$	16	16	39	62	85	107	130	152	174	195	217	237	258	278	297	316	334	351	368	384	0
$P_3'$	150	528	527	526	523	520	515	510	503	496	487	478	468	457	445	432	419	404	389	373	0
$P_{dc}$	307	307	436	565	693	820	946	1071	1194	1315	1434	1551	1665	1777	1885	1991	2093	2191	2286	2376	1699
<b>Khoảng cột : 40 m</b> $P_1=25$ $P_2=0$ $P_1'=12$ NC : $P_2=542$ $P_1'=0$ $t_{max} = 0.38m$																					
$P_2$	36	36	84	131	178	224	270	316	361	405	449	491	533	574	614	652	689	725	760	793	36
$P_2'$	18	18	42	65	89	112	135	158	180	203	224	246	267	287	307	326	345	363	380	396	0
$P_3'$	150	542	542	540	538	534	530	524	517	510	501	492	481	470	457	444	430	415	400	384	0
$P_{dc}$	320	320	452	585	716	847	977	1105	1231	1355	1478	1598	1715	1829	1940	2048	2153	2254	2351	2444	1741
<b>Khoảng cột : 45 m</b> $P_1=28$ $P_2=0$ $P_1'=14$ NC : $P_2=557$ $P_1'=0$ $t_{max} = 0.46m$																					
$P_2$	41	41	89	138	186	234	281	328	374	419	464	507	550	592	633	672	710	747	782	816	41
$P_2'$	20	20	45	69	93	117	140	164	187	210	232	254	275	296	316	336	355	373	391	408	0
$P_3'$	150	557	556	554	552	548	543	538	531	523	514	504	494	482	469	456	442	426	410	394	0
$P_{dc}$	332	332	469	604	739	873	1006	1138	1267	1395	1520	1643	1763	1880	1994	2104	2211	2315	2414	2509	1780
<b>Khoảng cột : 50 m</b> $P_1=31$ $P_2=0$ $P_1'=15$ NC : $P_2=570$ $P_1'=0$ $t_{max} = 0.56m$																					
$P_2$	45	45	95	145	194	243	291	339	386	433	478	523	567	609	651	691	730	768	804	838	45
$P_2'$	23	23	48	72	97	121	146	169	193	216	239	261	283	305	325	346	365	384	402	419	0
$P_3'$	150	570	569	568	565	561	556	551	544	536	527	517	506	494	481	467	452	437	420	403	0
$P_{dc}$	345	345	485	624	762	899	1035	1169	1302	1432	1561	1688	1809	1929	2045	2158	2268	2373	2474	2571	1815
<b>Khoảng cột : 55 m</b> $P_1=34$ $P_2=0$ $P_1'=17$ NC : $P_2=583$ $P_1'=0$ $t_{max} = 0.66m$																					
$P_2$	50	50	101	151	202	252	301	350	398	446	492	538	582	626	668	709	749	787	824	859	50
$P_2'$	25	25	50	76	101	126	151	175	199	223	246	269	291	313	334	355	375	394	412	430	0
$P_3'$	150	583	582	580	578	574	569	563	556	548	538	528	517	505	491	477	462	446	430	412	0
$P_{dc}$	358	358	501	643	784	924	1063	1200	1336	1469	1600	1728	1853	1975	2094	2210	2321	2429	2532	2631	1854

**GHI CHÚ**

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 218 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây dây bọc 35
- Kết cấu dây trên cột : 1dây bọc 35 + 2dây bọc 35
- Cột 20 m Chiều sâu chôn móng : 2,5 m.

E - F O R C E

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : dây bọc 35

$\sigma = 9/9/5,63 \text{ daN/mm}^2$ ;  $Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$

Đơn vị: daN

Góc >	ĐT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
Khoảng cột : 60 m			$P_1=37$			$P_2=0$			$P_3=18$			NC: $P_2=595$			$P_1=0$			$t_{max} = 0,77 \text{ m}$			
$P_2$	55	53	106	158	209	260	311	361	410	458	506	552	598	642	685	727	767	806	844	880	53
$P_2'$	27	27	53	79	105	130	155	180	205	229	253	276	299	321	343	363	384	403	422	440	0
$P_3'$	150	595	594	592	590	586	581	574	567	559	549	539	527	515	502	487	472	456	438	420	0
$P_{dc}$	371	371	516	661	805	948	1090	1230	1368	1504	1637	1768	1896	2020	2141	2259	2372	2482	2587	2687	1887

Khoảng cột : 65 m			$P_1=40$			$P_2=0$			$P_3=20$			NC: $P_2=606$			$P_1=0$			$t_{max} = 0,89 \text{ m}$			
$P_2$	59	59	112	165	217	269	320	371	421	470	518	566	612	657	701	743	785	824	862	899	59
$P_2'$	30	30	56	82	108	134	160	185	210	235	259	283	306	329	350	372	392	412	431	449	0
$P_3'$	150	606	605	604	601	597	592	585	578	569	560	549	537	525	511	496	481	464	447	428	0
$P_{dc}$	384	384	532	680	826	972	1116	1259	1399	1537	1673	1806	1936	2063	2186	2305	2421	2532	2639	2741	1919

Khoảng cột : 70 m			$P_1=43$			$P_2=0$			$P_3=22$			NC: $P_2=616$			$P_1=0$			$t_{max} = 1,02 \text{ m}$			
$P_2$	64	64	117	171	224	277	329	381	431	482	531	579	626	672	716	759	801	841	880	917	64
$P_2'$	32	32	59	85	112	138	165	190	216	241	265	289	313	336	358	380	401	421	440	458	0
$P_3'$	150	616	616	614	611	607	602	595	588	579	570	559	547	534	520	505	489	472	454	436	0
$P_{dc}$	396	396	547	697	847	995	1141	1286	1429	1570	1708	1843	1975	2103	2229	2350	2467	2580	2688	2792	1949

Khoảng cột : 75 m			$P_1=46$			$P_2=0$			$P_3=23$			NC: $P_2=626$			$P_1=0$			$t_{max} = 1,15 \text{ m}$			
$P_2$	68	68	123	177	231	285	338	390	442	493	542	591	639	685	731	774	817	857	897	934	68
$P_2'$	34	34	61	89	116	142	169	195	221	246	271	296	319	343	365	387	408	429	448	467	0
$P_3'$	150	626	626	624	621	617	611	605	597	589	579	568	556	542	528	513	497	480	462	443	0
$P_{dc}$	409	409	562	715	867	1017	1166	1313	1458	1601	1741	1878	2012	2142	2269	2392	2511	2625	2735	2840	1976

Khoảng cột : 80 m			$P_1=49$			$P_2=0$			$P_3=25$			NC: $P_2=636$			$P_1=0$			$t_{max} = 1,29 \text{ m}$			
$P_2$	73	73	128	183	235	292	346	399	452	503	554	603	652	699	744	789	832	873	912	950	73
$P_2'$	36	36	64	92	119	146	173	200	226	252	277	302	326	349	372	394	416	436	456	475	0
$P_3'$	150	636	635	633	630	626	621	614	606	597	587	576	564	550	536	521	504	487	469	449	0
$P_{dc}$	422	422	577	732	886	1039	1190	1339	1486	1630	1772	1911	2047	2179	2308	2432	2553	2669	2780	2886	2002

Khoảng cột : 85 m			$P_1=52$			$P_2=0$			$P_3=26$			NC: $P_2=644$			$P_1=0$			$t_{max} = 1,44 \text{ m}$			
$P_2$	77	77	133	189	245	300	354	408	461	513	565	615	664	711	758	802	846	887	928	966	77
$P_2'$	39	39	67	95	122	150	177	204	231	257	282	307	332	356	379	401	423	444	464	483	0
$P_3'$	150	644	644	642	639	634	629	622	614	605	595	584	571	558	543	528	511	494	475	456	0
$P_{dc}$	435	435	592	749	905	1060	1213	1364	1513	1659	1803	1944	2081	2215	2345	2471	2593	2710	2822	2930	2027

Khoảng cột : 90 m			$P_1=55$			$P_2=0$			$P_3=28$			NC: $P_2=652$			$P_1=0$			$t_{max} = 1,60 \text{ m}$			
$P_2$	82	82	139	195	251	307	362	417	470	523	575	626	675	723	770	815	859	901	942	980	82
$P_2'$	41	41	69	98	126	154	181	208	235	262	287	313	338	362	385	408	430	451	471	490	0
$P_3'$	150	652	652	650	647	642	637	630	622	613	603	591	579	565	550	534	518	500	481	461	0
$P_{dc}$	447	447	607	766	924	1080	1235	1388	1539	1687	1832	1974	2113	2249	2380	2507	2630	2749	2862	2971	2049

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 218 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây dây bọc 35
- Kết cấu dây trên cột : 1dây bọc 35 + 2dây bọc 35
- Cột 20 m. Chiều sâu chôn móng : 2,8 m.

**E - F O R C E**

**KẾT QUẢ TÍNH LỰC**

Loại dây : dây bọc 35

$$\sigma = 9 / 9 / 5.63 \text{ daN/mm}^2; Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	ĐT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

**Khoảng cột : 95 m**       $P_1=59$     $P_2=0$     $P_1'=29$       NC :  $P_2=660$     $P_1'=0$        $t_{max} = 1,77\text{m}$

$P_2$	50	50	144	201	258	314	370	425	479	533	585	636	686	735	782	828	872	915	955	994	50
$P_2'$	43	43	72	101	129	157	185	213	240	266	292	318	343	367	391	414	436	457	478	497	0
$P_3'$	150	600	659	657	654	650	644	637	629	620	610	598	585	572	557	541	524	506	487	467	0
$P_{dc}$	460	460	622	752	942	1100	1257	1411	1564	1713	1860	2004	2144	2281	2414	2542	2666	2786	2900	3010	2071

**Khoảng cột : 100 m**       $P_1=62$     $P_2=0$     $P_1'=31$       NC :  $P_2=667$     $P_1'=0$        $t_{max} = 1,94\text{m}$

$P_2$	91	91	149	207	264	321	378	433	488	542	595	646	697	746	794	840	884	927	968	1008	91
$P_2'$	45	45	75	103	132	161	189	217	244	271	297	323	348	373	397	420	442	464	484	504	0
$P_3'$	150	667	666	664	661	657	651	644	636	627	616	605	592	578	563	546	529	511	492	472	0
$P_{dc}$	473	473	636	799	960	1120	1278	1434	1588	1739	1887	2032	2174	2312	2446	2576	2701	2821	2937	3047	2091

**Khoảng cột : 105 m**       $P_1=65$     $P_2=0$     $P_1'=32$       NC :  $P_2=674$     $P_1'=0$        $t_{max} = 2,12\text{m}$

$P_2$	96	96	154	213	271	328	385	441	496	551	604	656	707	756	804	851	896	939	981	1020	96
$P_2'$	48	48	77	106	135	164	192	220	248	275	302	328	353	378	402	426	448	470	490	510	0
$P_3'$	150	674	673	671	668	663	658	651	642	633	622	611	598	583	568	552	534	516	497	476	0
$P_{dc}$	486	486	651	814	977	1139	1298	1456	1611	1764	1913	2060	2202	2342	2477	2607	2734	2855	2971	3083	2109

**Khoảng cột : 110 m**       $P_1=68$     $P_2=0$     $P_1'=34$       NC :  $P_2=680$     $P_1'=0$        $t_{max} = 2,31\text{m}$

$P_2$	100	100	159	218	277	335	392	449	504	559	613	665	717	767	815	862	907	951	992	1032	100
$P_2'$	50	50	80	109	138	167	196	224	252	280	306	333	358	383	407	431	454	475	496	516	0
$P_3'$	150	680	679	677	674	670	664	657	648	639	628	616	603	589	573	557	539	521	501	481	0
$P_{dc}$	499	499	665	830	995	1157	1318	1477	1634	1788	1938	2086	2230	2370	2506	2638	2765	2887	3004	3116	2127

**Khoảng cột : 115 m**       $P_1=71$     $P_2=0$     $P_1'=35$       NC :  $P_2=686$     $P_1'=0$        $t_{max} = 2,51\text{m}$

$P_2$	105	105	164	224	283	341	399	456	512	567	621	674	726	776	825	872	918	962	1004	1044	105
$P_2'$	52	52	82	112	141	171	199	228	256	284	311	337	363	388	413	436	459	481	502	522	0
$P_3'$	150	686	685	683	680	675	669	662	654	644	633	621	608	594	578	562	544	525	506	485	0
$P_{dc}$	511	511	679	846	1011	1176	1338	1498	1656	1811	1963	2111	2256	2397	2534	2667	2795	2918	3036	3148	2143

**Khoảng cột : 120 m**       $P_1=74$     $P_2=0$     $P_1'=37$       NC :  $P_2=691$     $P_1'=0$        $t_{max} = 2,72\text{m}$

$P_2$	109	109	169	229	289	348	406	463	520	575	630	683	735	786	835	882	928	972	1014	1055	109
$P_2'$	55	55	85	115	144	174	203	232	260	288	315	342	368	393	417	441	464	486	507	527	0
$P_3'$	150	691	690	688	685	681	675	668	659	649	639	626	613	599	583	566	548	529	510	489	0
$P_{dc}$	524	524	693	861	1028	1193	1357	1518	1677	1833	1986	2136	2282	2424	2562	2695	2824	2947	3066	3179	2155

**Khoảng cột : 125 m**       $P_1=77$     $P_2=0$     $P_1'=39$       NC :  $P_2=696$     $P_1'=0$        $t_{max} = 2,94\text{m}$

$P_2$	114	114	174	235	294	354	412	470	527	583	638	692	744	795	844	892	938	982	1025	1065	114
$P_2'$	57	57	87	117	147	177	206	235	264	292	319	346	372	397	422	446	469	491	512	533	0
$P_3'$	150	696	696	694	690	686	680	673	664	654	643	631	618	603	587	570	552	533	513	492	0
$P_{dc}$	537	537	707	876	1045	1211	1376	1538	1698	1855	2009	2159	2306	2449	2588	2722	2851	2976	3095	3208	2173

**GHI CHÚ**

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 215 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_2'$  cho dây dây bọc 35
- Kết cấu dây trên cột : 1dây bọc 35 + 2dây bọc 35
- Cột 20 m. Chiều sâu chôn móng : 2,5 m.

**8.2.1.2. Các vị trí xà lệch và dây AC-70/11-XLPE2.5/HDPE:**

E - FORCE

KẾT QUẢ TÍNH LỰC

Loại dây : dây bọc 22

$$\sigma = 9/9/5,63 \text{ daN/mm}^2; Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	BT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

Khoảng cột : 25 m  $P_1=11$   $P_2=0$   $P_3=5$  NC :  $P_2=500$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,12m$

$P_2$	23	23	66	110	153	196	239	281	322	363	403	443	482	519	556	592	626	660	692	723	23
$P_2'$	11	11	33	55	77	98	119	140	161	182	202	221	241	260	278	296	313	330	346	361	0
$P_3'$	150	500	499	495	495	492	488	483	477	470	462	453	443	433	421	409	396	383	368	353	0
$P_{dc}$	281	281	404	526	647	768	887	1006	1122	1237	1351	1462	1570	1676	1779	1880	1977	2070	2161	2247	1621

Khoảng cột : 30 m  $P_1=13$   $P_2=0$   $P_3=6$  NC :  $P_2=517$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,17m$

$P_2$	27	27	72	117	162	206	250	294	337	379	421	461	501	540	578	615	651	685	718	750	27
$P_2'$	14	14	36	59	81	103	125	147	168	190	210	231	251	270	289	308	325	343	359	375	0
$P_3'$	150	517	516	515	512	509	504	499	493	486	477	468	458	447	436	423	410	396	381	365	0
$P_{dc}$	294	294	421	547	672	797	920	1043	1163	1282	1399	1513	1625	1735	1841	1945	2045	2142	2235	2324	1669

Khoảng cột : 35 m  $P_1=15$   $P_2=0$   $P_3=8$  NC :  $P_2=534$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,22m$

$P_2$	32	32	78	125	171	217	262	307	352	395	438	480	521	562	601	639	675	711	745	778	32
$P_2'$	16	16	39	62	85	108	131	154	176	198	219	240	261	281	300	319	338	355	373	389	0
$P_3'$	150	534	533	532	529	526	521	516	509	502	493	484	474	462	450	437	424	409	394	378	0
$P_{dc}$	307	307	438	568	698	826	954	1080	1205	1327	1448	1566	1682	1795	1904	2011	2114	2214	2310	2401	1717

Khoảng cột : 40 m  $P_1=17$   $P_2=0$   $P_3=9$  NC :  $P_2=551$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,28m$

$P_2$	36	36	84	132	180	227	274	321	366	411	456	499	541	583	623	662	700	737	772	805	36
$P_2'$	18	18	42	66	90	114	137	160	183	206	228	249	271	291	312	331	350	368	386	403	0
$P_3'$	150	551	551	549	547	543	538	532	526	518	509	500	489	477	465	452	437	422	406	390	0
$P_{dc}$	320	320	455	589	723	856	987	1116	1246	1372	1497	1619	1738	1854	1967	2077	2183	2286	2385	2479	1766

Khoảng cột : 45 m  $P_1=19$   $P_2=0$   $P_3=10$  NC :  $P_2=568$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,35m$

$P_2$	41	41	90	140	189	238	286	334	381	427	473	517	561	604	645	685	724	762	798	833	41
$P_2'$	20	20	45	70	94	119	143	167	190	214	236	259	281	302	323	343	362	381	399	416	0
$P_3'$	150	568	568	566	563	560	555	549	542	534	525	515	504	492	479	465	451	435	419	402	0
$P_{dc}$	332	332	472	610	748	885	1021	1155	1287	1417	1545	1670	1793	1913	2029	2142	2252	2357	2458	2556	1813

Khoảng cột : 50 m  $P_1=22$   $P_2=0$   $P_3=11$  NC :  $P_2=585$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,42m$

$P_2$	45	45	96	147	198	248	298	347	395	443	490	536	580	624	667	708	748	787	824	859	45
$P_2'$	23	23	48	74	99	124	149	173	198	221	245	268	290	312	333	354	374	393	412	430	0
$P_3'$	150	585	584	583	580	576	571	565	558	550	540	530	519	506	493	479	464	448	431	414	0
$P_{dc}$	345	345	488	631	773	914	1053	1191	1327	1461	1593	1721	1848	1970	2090	2206	2318	2427	2531	2630	1860

Khoảng cột : 55 m  $P_1=24$   $P_2=0$   $P_3=12$  NC :  $P_2=601$   $P_1=0$   $t_{max} = 0,50m$

$P_2$	50	50	102	155	208	258	309	359	409	458	506	553	599	644	688	730	771	811	849	885	50
$P_2'$	25	25	51	77	103	129	154	180	205	229	253	277	300	322	344	365	386	405	424	443	0
$P_3'$	150	601	600	599	596	592	587	580	573	565	555	545	533	520	507	492	477	460	443	425	0
$P_{dc}$	358	358	505	652	797	942	1085	1227	1366	1504	1639	1771	1901	2027	2150	2269	2384	2495	2601	2704	1905

GHI CHÚ

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 218 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây dây bọc 22
- Kết cấu dây trên cột : 1dây bọc 22 + 2dây bọc 22
- Cột 20 m. Chiều sâu chôn móng : 2,8 m.

**E - F O R C E**

**KẾT QUẢ TÍNH LỰC**

Loại dây : dây bọc 22

$\sigma = 9/9/5,63 \text{ daN/mm}^2$ ;  $Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$

Đơn vị : daN

Góc >	BT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

**Khoảng cột : 60 m**       $P_1=26$     $P_2=0$     $P_3=13$       NC :  $P_2=617$     $P_1=0$        $t_{max} = 0,55\text{m}$

$P_2$	55	55	108	162	215	268	320	372	423	473	522	571	618	664	709	752	794	834	873	911	55
$P_2'$	27	27	54	81	108	134	160	186	211	237	261	285	309	332	354	376	397	417	437	455	0
$P_3'$	150	617	616	614	611	607	602	596	588	579	570	559	547	534	520	505	489	472	455	436	0
$P_{dc}$	371	371	522	672	821	970	1117	1262	1405	1546	1684	1820	1952	2082	2207	2329	2447	2561	2670	2775	1949

**Khoảng cột : 65 m**       $P_1=28$     $P_2=0$     $P_3=14$       NC :  $P_2=632$     $P_1=0$        $t_{max} = 0,67\text{m}$

$P_2$	59	59	114	169	224	278	331	384	436	488	538	587	636	683	729	773	816	857	897	935	59
$P_2'$	30	30	57	85	112	139	166	192	218	244	269	294	318	341	364	387	408	429	449	468	0
$P_3'$	150	632	631	629	626	622	617	610	602	594	584	572	560	547	533	517	501	484	466	447	0
$P_{dc}$	384	384	538	692	845	997	1147	1296	1443	1587	1729	1867	2003	2135	2264	2388	2509	2625	2737	2843	1991

**Khoảng cột : 70 m**       $P_1=30$     $P_2=0$     $P_3=15$       NC :  $P_2=646$     $P_1=0$        $t_{max} = 0,77\text{m}$

$P_2$	64	64	120	176	232	287	342	396	449	502	553	604	653	701	748	793	837	879	920	959	64
$P_2'$	32	32	60	88	116	144	171	198	225	251	277	302	327	351	374	397	419	440	460	479	0
$P_3'$	150	646	646	644	641	636	631	624	616	607	597	586	573	560	545	529	513	495	476	457	0
$P_{dc}$	396	396	554	712	869	1024	1178	1330	1479	1627	1772	1913	2052	2187	2318	2446	2569	2687	2801	2910	2032

**Khoảng cột : 75 m**       $P_1=32$     $P_2=0$     $P_3=16$       NC :  $P_2=660$     $P_1=0$        $t_{max} = 0,87\text{m}$

$P_2$	68	68	126	183	240	296	352	408	462	516	568	620	670	719	767	813	858	901	942	982	68
$P_2'$	34	34	63	92	120	148	176	204	231	258	284	310	335	360	383	407	429	450	471	491	0
$P_3'$	150	660	659	658	654	650	644	638	630	620	610	598	586	572	557	541	524	506	487	467	0
$P_{dc}$	409	409	571	732	891	1050	1207	1362	1515	1666	1813	1958	2099	2237	2371	2501	2626	2747	2864	2975	2071

**Khoảng cột : 80 m**       $P_1=34$     $P_2=0$     $P_3=17$       NC :  $P_2=674$     $P_1=0$        $t_{max} = 0,97\text{m}$

$P_2$	73	73	131	190	248	306	363	419	474	529	583	635	687	737	785	832	878	922	964	1004	73
$P_2'$	36	36	66	95	124	153	181	209	237	265	291	318	343	368	393	416	439	461	482	502	0
$P_3'$	150	674	673	671	668	663	658	651	642	633	622	610	597	583	568	552	534	516	497	476	0
$P_{dc}$	422	422	587	751	914	1076	1236	1394	1550	1703	1854	2001	2146	2286	2422	2555	2683	2806	2924	3037	2109

**Khoảng cột : 85 m**       $P_1=37$     $P_2=0$     $P_3=18$       NC :  $P_2=686$     $P_1=0$        $t_{max} = 1,06\text{m}$

$P_2$	77	77	137	197	256	315	373	430	487	542	597	650	703	753	803	851	897	942	985	1025	77
$P_2'$	39	39	69	98	128	157	186	215	243	271	298	325	351	377	401	425	449	471	492	513	0
$P_3'$	150	686	686	684	681	676	670	663	655	645	634	622	609	594	579	562	545	526	506	485	0
$P_{dc}$	435	435	603	770	936	1101	1264	1425	1584	1740	1894	2044	2190	2333	2472	2607	2737	2862	2982	3097	2145

**Khoảng cột : 90 m**       $P_1=39$     $P_2=0$     $P_3=19$       NC :  $P_2=699$     $P_1=0$        $t_{max} = 1,20\text{m}$

$P_2$	82	82	143	203	264	323	382	441	498	555	611	665	718	770	820	869	916	961	1005	1046	82
$P_2'$	41	41	71	102	132	162	191	220	249	277	305	332	359	385	410	434	458	481	502	523	0
$P_3'$	150	699	698	696	693	688	682	675	666	657	646	633	620	605	589	572	554	535	515	494	0
$P_{dc}$	447	447	616	789	958	1125	1291	1455	1617	1776	1932	2085	2234	2379	2520	2657	2789	2917	3039	3155	2180

**GHI CHÚ**

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 216 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây dây bọc 22
- Kết cấu dây trên cột : 1dây bọc 22 + 2dây bọc 22
- Cột 20 m Chiều sâu chôn móng : 2,6 m

**E - F O R C E**

**KẾT QUẢ TÍNH LỰC**

Loại dây : dây bọc 22

$$\sigma = 9/9/5.03 \text{ daN/mm}^2; Q_n = 95 \text{ daN/m}^2$$

Đơn vị : daN

Góc >	ĐT	NT	5°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	NC
-------	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

**Khoảng cột : 95 m**       $P_1=41$     $P_2=0$     $P_3=20$       NC :  $P_2=711$     $P_1=0$        $t_{max} = 1.32m$

$P_2$	56	56	148	210	271	332	392	451	510	567	624	679	733	786	837	886	934	980	1024	1066	56
$P_2'$	43	43	74	105	136	166	196	226	255	284	312	340	367	393	418	443	467	490	512	533	0
$P_3'$	150	711	710	708	705	700	694	687	678	668	657	644	630	616	599	582	564	544	524	503	0
$P_{dc}$	460	460	634	807	979	1150	1318	1485	1649	1811	1969	2124	2276	2424	2567	2706	2840	2969	3093	3212	2213

**Khoảng cột : 100 m**       $P_1=43$     $P_2=0$     $P_3=22$       NC :  $P_2=714$     $P_1=0$        $t_{max} = 1.45m$

$P_2$	91	91	153	215	277	337	398	457	516	574	630	686	740	792	844	893	941	987	1031	1074	91
$P_2'$	43	43	77	108	138	169	199	229	258	287	315	343	370	396	422	447	471	494	516	537	0
$P_3'$	150	714	713	711	708	703	697	689	681	671	659	647	633	618	602	585	566	547	526	505	0
$P_{dc}$	473	473	648	821	994	1165	1334	1502	1669	1829	1987	2143	2295	2443	2587	2726	2860	2990	3114	3232	2222

**Khoảng cột : 105 m**       $P_1=45$     $P_2=0$     $P_3=23$       NC :  $P_2=714$     $P_1=0$        $t_{max} = 1.63m$

$P_2$	96	96	158	220	281	342	402	462	520	578	634	690	744	796	848	897	945	991	1035	1077	96
$P_2'$	48	48	79	110	141	171	201	231	260	289	317	345	372	398	424	448	472	495	517	538	0
$P_3'$	150	714	713	711	708	703	697	689	681	671	659	647	633	618	602	585	566	547	526	505	0
$P_{dc}$	486	486	660	834	1007	1178	1347	1514	1679	1841	1999	2155	2306	2454	2597	2736	2870	3000	3123	3242	2222

**Khoảng cột : 110 m**       $P_1=47$     $P_2=0$     $P_3=24$       NC :  $P_2=714$     $P_1=0$        $t_{max} = 1.84m$

$P_2$	100	100	162	224	286	346	407	466	525	582	639	694	748	800	851	901	948	994	1038	1080	100
$P_2'$	50	50	81	112	143	173	203	233	262	291	319	347	374	400	426	450	474	497	519	540	0
$P_3'$	150	714	713	711	708	703	697	689	681	671	659	647	633	618	602	585	566	547	526	505	0
$P_{dc}$	499	499	673	847	1019	1190	1359	1526	1691	1853	2011	2166	2318	2465	2608	2747	2881	3009	3133	3251	2222

**Khoảng cột : 115 m**       $P_1=50$     $P_2=0$     $P_3=25$       NC :  $P_2=714$     $P_1=0$        $t_{max} = 2.03m$

$P_2$	105	105	167	229	290	351	411	470	529	587	643	698	752	804	855	904	952	998	1041	1083	105
$P_2'$	52	52	83	114	145	175	206	235	265	293	321	349	376	402	428	452	476	499	521	542	0
$P_3'$	150	714	713	711	708	703	697	689	681	671	659	647	633	618	602	585	566	547	526	505	0
$P_{dc}$	511	511	686	860	1032	1203	1372	1539	1703	1865	2023	2178	2329	2476	2619	2757	2891	3019	3142	3260	2222

**Khoảng cột : 120 m**       $P_1=52$     $P_2=0$     $P_3=26$       NC :  $P_2=714$     $P_1=0$        $t_{max} = 2.23m$

$P_2$	109	109	171	233	295	355	416	475	533	591	647	702	756	808	859	908	956	1001	1045	1087	109
$P_2'$	55	55	86	117	147	178	208	237	267	295	324	351	378	404	430	454	478	501	522	543	0
$P_3'$	150	714	713	711	708	703	697	689	681	671	659	647	633	618	602	585	566	547	526	505	0
$P_{dc}$	524	524	699	872	1045	1215	1384	1551	1715	1877	2035	2189	2340	2487	2630	2768	2901	3029	3152	3269	2222

**Khoảng cột : 125 m**       $P_1=54$     $P_2=0$     $P_3=27$       NC :  $P_2=714$     $P_1=0$        $t_{max} = 2.44m$

$P_2$	114	114	176	238	299	360	420	479	538	595	651	706	760	812	863	912	959	1005	1048	1090	114
$P_2'$	57	57	88	119	150	180	210	240	269	298	326	353	380	406	431	456	480	502	524	545	0
$P_3'$	150	714	713	711	708	703	697	689	681	671	659	647	633	618	602	585	566	547	526	505	0
$P_{dc}$	537	537	711	885	1057	1228	1397	1563	1727	1889	2046	2201	2352	2498	2641	2778	2911	3039	3161	3278	2222

**GHI CHÚ**

- Lực gió vào cột (đã quy đổi lên đầu cột) : 218 daN.
- Bảng tính lực  $P_1$ ,  $P_2$ ,  $P_3$  cho dây dây bọc 22
- Kết cấu dây trên cột : 1dây bọc 22 + 2dây bọc 22
- Cột 20 m. Chiều sâu chôn móng : 2.8 m.

### 8.2.3. Tính toán kiểm tra móng

Bảng tình móng loại	Áp dụng cho các vị trí cột	Ghi chú
MT-12	TBA	TBA Hoa Vinh 3
	TBA	TBA Quang Sơn 14
	TBA	TBA Tiên Long
	TBA	TBA Thanh Vân 23
MT-14	TBA	TBA Tân Lập 13
	Cột 2	TBA Tân Lập 13
	Cột 2	TBA Tiên Long
MTK-14	Cột 1,3	TBA Tân Lập 13
	Cột 1,3	TBA Tiên Long

### BẢNG QUY ĐỔI ĐƠN VỊ

#### Quy đổi đơn vị lực dính kết C

Áp suất: đổi kg/cm<sup>2</sup> sang kPa. **1 kg/cm<sup>2</sup> = 98.0665 kPa**

kg/cm <sup>2</sup>	kPa
0,126	12,356379
0,231	22,6533615
0,152	14,906108
0,168	16,475172
0,159	15,5925735
0,252	24,712758
0,119	11,6699135
0,224	21,966896
0,173	16,9655045
0,262	25,693423
0,155	15,2003075
0,134	13,140911
0,165	16,1809725
0,248	24,320492
0,267	26,1837555

$1\text{g/cm}^3=1000\text{kg/m}^3$

- kg/m<sup>3</sup> là đơn vị khối lượng riêng, còn N/m<sup>3</sup> là đơn vị trọng lượng riêng, với kg là đơn vị khối lượng, N là đơn vị lực.

- Ta có quan hệ giữa hai đơn vị này là:  $1\text{ N} = 1\text{ kg} \times 9,81\text{ m/s}^2$ , trong đó  $g = 9,81\text{ m/s}^2$  là giá trị của gia tốc trọng trường.

- Trọng lượng riêng còn có đơn vị kG/m<sup>3</sup> (chữ "G" viết hoa), tuy nhiên từ năm 2006, tổ chức Tiêu chuẩn Quốc tế (ISO) đề nghị bỏ ký hiệu kG. Ta có quan hệ  $1\text{ kG} = 10\text{ N}$ , hay  $1\text{ kG/m}^3 = 10\text{ N/m}^3=0,01\text{kN/m}^3$ .

- Trong môi trường trọng trường (tức chịu sức hút của trái đất), một vật có khối lượng 1 kg thì sẽ có trọng lượng gần bằng 9,81 N, do đó,  $1\text{ kg/m}^3$  tương đương  $9,81\text{ N/m}^3$  (đơn giản ta thường lấy  $1\text{ kg} = 10\text{ N}$ , nên  $1\text{ kg/m}^3 = 10\text{ N/m}^3$ )

1g/cm<sup>3</sup>=1000kg/m<sup>3</sup>;

Hệ số  $\gamma$

Bảng quy đổi g/cm <sup>3</sup> ; kg/m <sup>3</sup> sang kN/m <sup>3</sup>		
g/cm <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>
1,78	1780	17,8
1,88	1880	18,8
1,8	1800	18
1,86	1860	18,6
1,81	1810	18,1
1,91	1910	19,1
1,79	1790	17,9
1,87	1870	18,7
1,86	1860	18,6
1,93	1930	19,3
1,82	1820	18,2
1,85	1850	18,5
1,84	1840	18,4
1,9	1900	19
1,88	1880	18,8

Bảng 6.15: Hệ số A , B , D để xác định cường độ tính toán R của đất (Theo Quyết định 1299/QĐ-EVN ngày 03 tháng 11 năm 2017, Tập 1: Quy định chung, Chương 6: Tính toán kiểm tra, mục 6.4.4)

$\phi$ (độ)	A	B	D	$\phi$ (độ)	A	B	D
0	0	1	3,14	24	0,72	3,87	6,45
2	0,03	1,12	3,32	26	0,84	4,37	6,9
4	0,06	1,25	3,51	28	0,98	4,93	7,4
6	0,1	1,39	3,71	30	1,15	5,59	7,95
8	0,14	1,55	3,93	32	1,34	6,35	8,55
10	0,18	1,73	4,17	34	1,55	7,21	9,21
12	0,23	1,94	4,42	36	1,81	8,25	9,98
14	0,29	2,17	4,69	38	2,11	9,44	10,8
16	0,36	2,43	5	40	2,46	10,84	11,73
18	0,43	2,72	5,31	42	2,87	12,5	12,77
20	0,51	3,06	5,66	44	3,37	14,48	13,96
22	0,61	3,44	6,04	45	3,66	15,64	14,64

Bảng 6.20: Trị số hàm số  $\theta$  ,  $\theta_2$  và  $\Phi_2$  dùng tính toán móng ngắn (Theo Quyết định 1299/QĐ-EVN ngày 03 tháng 11 năm 2017, Tập 1: Quy định chung, Chương 6: Tính toán kiểm tra, mục 6.4.4)

$\phi$	$\theta$	$\theta_2$	$\Phi_2$	$\phi$	$\theta$	$\theta_2$	$\Phi_2$
15	0,76	0,577	2,3	30	0,577	0,333	8,75
20	0,7	0,49	3,3	31	0,565	0,32	10,1
21	0,687	0,472	3,55	32	0,555	0,308	11,5

22	0,675	0,455	3,88	33	0,543	0,295	13,2
23	0,663	0,44	4,3	34	0,531	0,282	15,5
24	0,65	0,422	4,65	35	0,521	0,271	18,4
25	0,637	0,406	5,2	36	0,51	0,26	24
26	0,625	0,39	5,6	37	0,498	0,248	30,5
27	0,616	0,379	6,3	38	0,488	0,238	37,05
28	0,6	0,36	6,96	39	0,478	0,228	52
29	0,589	0,347	7,7	40	0,467	0,218	70,85

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-14**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đông Văn

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo mềm

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,7$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,4$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-14

Trọng lượng cột: 15,93 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 69,77$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 17,93$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 11,2$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 6,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 125,71$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 58,20 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 213,76 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\phi$ : 13,52

- các hệ số

	A	B	D
	0,54	2,30	4,79

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 12,4$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 17,8$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 181,26$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

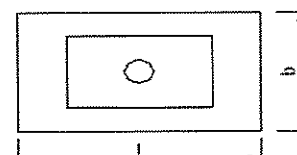
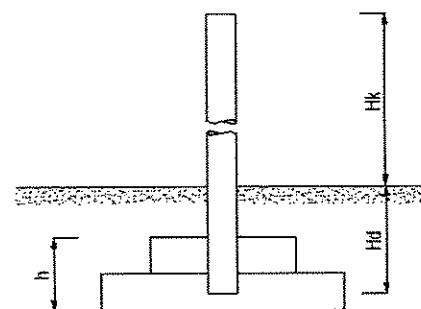
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{array}{l} \sigma_{tb} = 58,20 < R_{tc} = 181,26 \\ \sigma_{max} = 213,76 < 1,2R_{tc} = 217,512 \end{array}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \phi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + t g^2 \phi) \cdot \left( 1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot t g \phi \right)$$

$$F_3 = (1 + t g^2 \phi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \phi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \phi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 2 \implies k_c = 1,4$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,78	0,60	2,00

$F_1 = 7,99$

$F_2 = 1,74$

$F_3 = 2,14$

$E_k = 156,27$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 62,9 > k \cdot P_g = 7,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-1-12**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đồng Văn

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo mềm

- Loại móng: MTĐ-1

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 3,8$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,3 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,2$  m

- Loại cột: 2LT-12

Trọng lượng cột: 22,86 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 101,376$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 71,81$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 24,86$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 17,80$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,0$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 198,04$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 51,57 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 218,45 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 13,52

- các hệ số

	A	B	D
	0,54	2,30	4,79

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 12,4$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 17,8$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 168,73$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

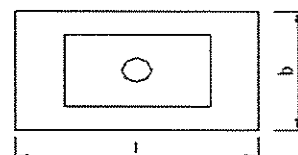
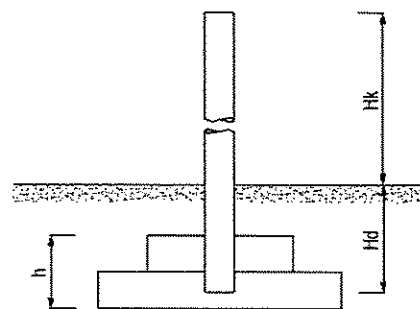
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 51,57 < R_{tc} = 168,73$   
 $\sigma_{max} = 218,45 < 1,2R_{tc} = 219,349$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,25 \implies k_c = 1,25$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0.78	0.60	2.00

$F_1 = 8,2$

$F_2 = 1,82$

$F_3 = 2,36$

$E_k = 226,58$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 100,13 > k \cdot P_g = 23,14$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đất Đỏ 3

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,9$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-16**

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 41,184$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 105,26$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 19,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 13,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,8$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 279,26 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **22,68**

- các hệ số

	A	B	D
	0,68	3,72	6,31

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 22,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,8$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 359,22$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

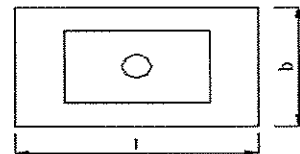
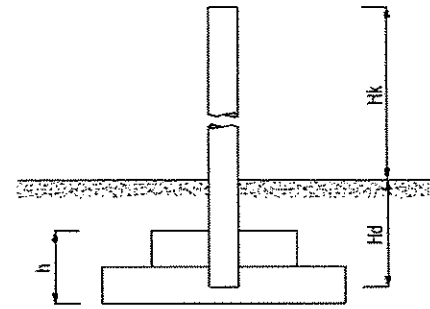
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 57,52 < R_{tc} = 359,22 \\ \sigma_{max} &= 279,26 < 1,2R_{tc} = 431,064 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,56$   $\implies k_c = 1,31$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,67	0,44	3,84

$F_1 = 10$

$F_2 = 2,5$

$F_3 = 2,53$

$E_k = 290,47$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 109,67 > k \cdot P_g = 15,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTD-2-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đất Đò 3

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTD-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 326,33 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 + m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 22,68

các hệ số	A	B	D
	0,68	3,72	6,31

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 22,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,8$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 361,77$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

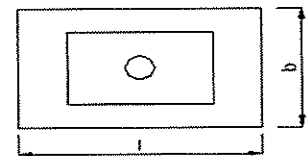
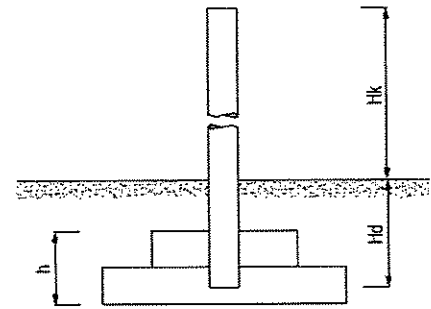
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 63,53 < R_{tc} = 361,77$   
 $\sigma_{max} = 326,33 < 1,2R_{tc} = 470,301$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,39 \implies k_c = 1,28$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,67	0,44	3,84

$F_1 = 10$

$F_2 = 2,35$

$F_3 = 2,3$

$E_k = 425,72$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 154,79 > k \cdot P_g = 33,8$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-18**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đất Đỏ 3

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 3,3 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-18

Trọng lượng cột: 42,4 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d (T) = 132,19$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 44,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$$N_{ct} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 319,15 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 73,88 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 366,78 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 22,68

- các hệ số

	A	B	D
	0,68	3,72	6,31

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 22,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,8$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 396,74$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

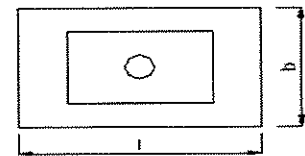
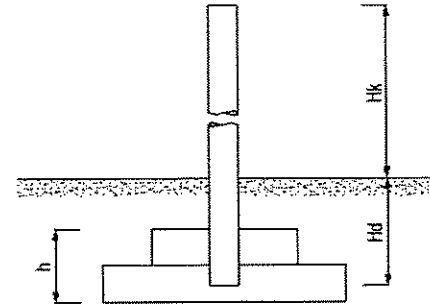
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{array}{l} \sigma_{tb} = 73,88 < R_{tc} = 396,74 \\ \sigma_{max} = 366,78 < 1,2R_{tc} = 515,762 \end{array}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g \varphi^2) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,67	0,44	3,84

$F_1 = 9,34$

$F_2 = 2,35$

$F_3 = 2,3$

$E_k = 479,4$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 188,28 > k \cdot P_g = 33,8$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA 23/9B

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-12

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 55,08$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 8,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 227,10 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 15,43

các hệ số	A	B	D
	0,61	2,54	5,08

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 14,9$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,0$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 194,06$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

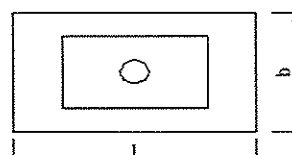
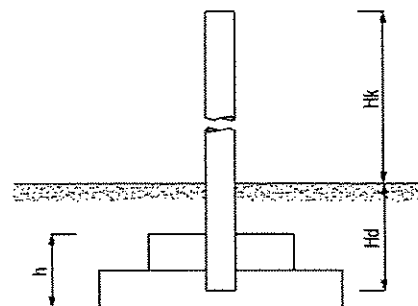
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 194,06$   
 $\sigma_{max} = 227,10 < 1,2R_{tc} = 232,872$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,75	0,57	2,39

$F_1 = 8,36$

$F_2 = 1,88$

$F_3 = 2,21$

$E_k = 154,56$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 59,37 > k \cdot P_g = 9,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA 23/9B

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,9$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,8 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-16

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Q<sub>m</sub>:

$Q_m (T) = 41,184$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-Q<sub>d</sub>:

$Q_d (T) = 105,26$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 19,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 12,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,8$  m<sup>3</sup>

$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d + p_x \cdot H}{F \cdot W_y} = 262,20 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi = 15,43$

- các hệ số

A	B	D
0,61	2,54	5,08

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 14,9$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,0$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 221,31$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

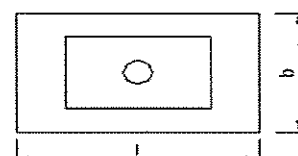
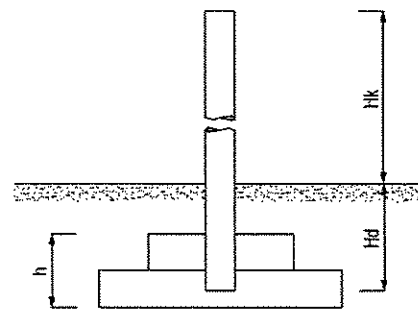
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 57,52 < R_{tc} = 221,31$   
 $\sigma_{max} = 262,20 < 1,2R_{tc} = 265,572$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,75	0,57	2,39

$F_1 = 9,07$

$F_2 = 1,88$

$F_3 = 2,21$

$E_k = 225,04$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 82,33 > k \cdot P_g = 14,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTD-2-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA 23/9B

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MTD-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $H_d = 2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_c = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 326,33 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi = 15,43$

- các hệ số

A	B	D
0,61	2,54	5,08

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 14,9$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,0$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 223,50$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

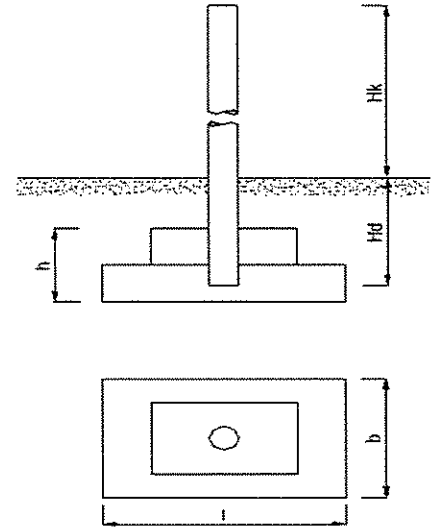
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$\sigma_{tb} =$	63,53	<	$R_{tc} =$	223,50
$\sigma_{max} =$	326,33	<	$1,2R_{tc} =$	379,95

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_c}{H_d} + \left( \frac{H_c}{H_d} + 1 \right) \cdot t \cdot g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t \cdot g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t \cdot g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t \cdot g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,39$   $\implies k_c = 1,28$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,75	0,57	2,39

$F_1 = 9,07$

$F_2 = 1,79$

$F_3 = 2$

$E_k = 329,83$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt  $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 117,58 > k \cdot P_g = 44,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA 3/2B

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,3 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-12

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d (T) = 55,08$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 8,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d + p_x \cdot H}{F} = 227,10 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 + m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 17,85

- các hệ số

A	B	D
0,37	2,45	5,02

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 16,5$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,6$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 195,77$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

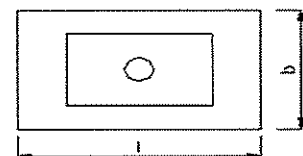
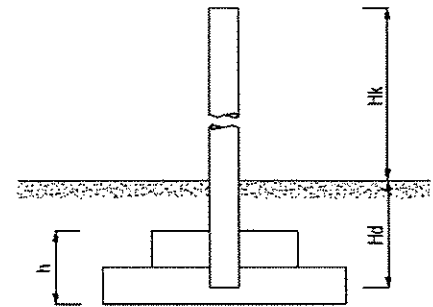
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2 R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{array}{l} \sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 195,77 \\ \sigma_{max} = 227,10 < 1,2 R_{tc} = 234,924 \end{array}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,73	0,53	2,87

$F_1 = 8,6$

$F_2 = 2,06$

$F_3 = 2,31$

$E_k = 163,87$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 64,26 > k \cdot P_g = 9,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA 23/9B

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,9$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-16**

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 41,184$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 105,26$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 19,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 12,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,8$  m<sup>3</sup>

$$N_{ct} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 262,20 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **15,43**

các hệ số	A	B	D
	0,31	2,24	4,78

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 14,9$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,0$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 193,08$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

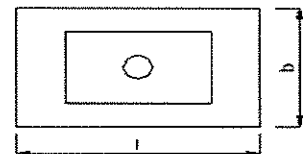
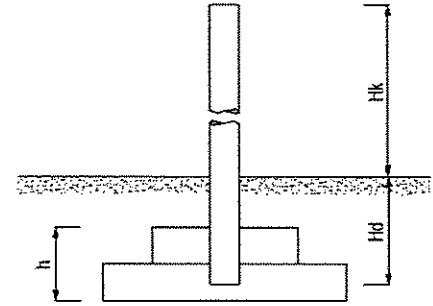
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} =$	57,52	<	$R_{tc} = 193,08$
$\sigma_{max} =$	262,20	>	$1,2R_{tc} = 251,004$

- Kết luận: Móng làm việc không ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,75	0,57	2,39

$F_1 = 9,07$

$F_2 = 1,88$

$F_3 = 2,21$

$E_k = 225,04$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 82,33 > k \cdot P_g = 15,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA 23/9B

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 326,33 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 15,43

các hệ số	A	B	D
	0,31	2,24	4,78

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 14,9$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,0$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 194,19$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

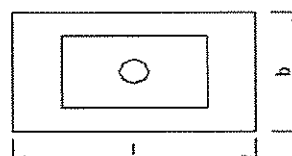
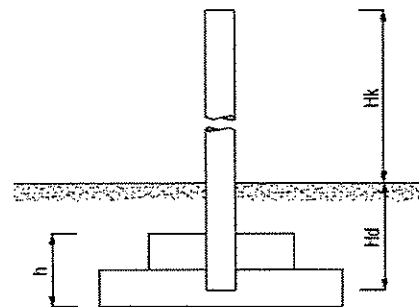
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2 R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{matrix} \sigma_{tb} = 63,53 < R_{tc} = 194,19 \\ \sigma_{max} = 326,33 < 1,2 R_{tc} = 330,123 \end{matrix}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,39 \implies k_c = 1,28$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,75	0,57	2,39

$F_1 = 9,07$

$F_2 = 1,79$

$F_3 = 2$

$E_k = 329,83$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt  $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 117,58 > k \cdot P_g = 44,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đồng Sương 3

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-12

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qđ:

$Q_d (T) = 55,08$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 7,20$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 209,32 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 16,45

- các hệ số

	A	B	D
	0,41	2,65	5,24

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 15,6$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,1$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 200,93$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

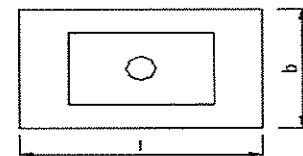
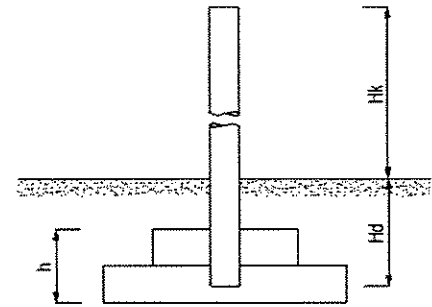
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 200,93$   
 $\sigma_{max} = 209,32 < 1,2R_{tc} = 241,116$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,74	0,55	2,59

$F_1 = 8,46$

$F_2 = 1,95$

$F_3 = 2,25$

$E_k = 158,5$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 61,29 > k \cdot P_g = 8,64$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đồng Suông 3

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,9$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-16**

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 41,184$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 105,26$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 19,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 12,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,8$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 262,20 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **16,45**

- các hệ số

A	B	D
0,41	2,65	5,24

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 15,6$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,1$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 227,88$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

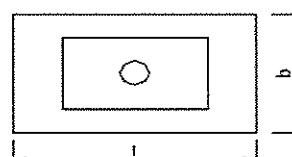
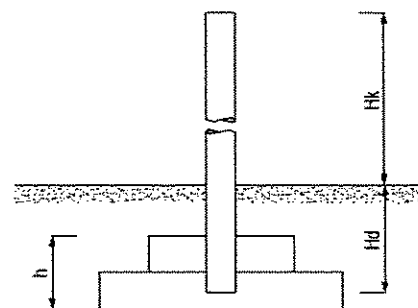
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 57,52 < R_{tc} = 227,88$   
 $\sigma_{max} = 262,20 < 1,2R_{tc} = 273,456$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,74	0,55	2,59

$F_1 = 9,18$

$F_2 = 1,95$

$F_3 = 2,25$

$E_k = 230,44$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 84,84 > k \cdot P_g = 14,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-6-18**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đồng Sương 3

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-6

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,0$  m

Diện tích móng  $F = 3,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-18

Trọng lượng cột: 21,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 46,64$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 143,48$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 23,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 12,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,9$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 213,32 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 66,66 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 271,98 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot (Ab + Bb) \cdot \gamma + Dc$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 16,45

- các hệ số

	A	B	D
	0,41	2,65	5,24

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 15,6$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,1$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 251,86$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

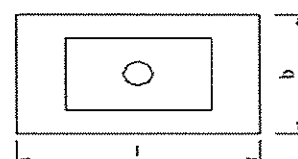
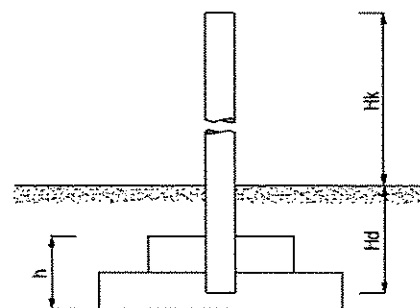
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 66,66 < R_{tc} = 251,86 \\ \sigma_{max} &= 271,98 < 1,2R_{tc} = 302,232 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,88 \quad \Rightarrow \quad k_c = 1,38$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,74	0,55	2,59

$F_1 = 8,57$

$F_2 = 2,05$

$F_3 = 2,47$

$E_k = 295,81$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 125,56 > k \cdot P_g = 14,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đồng Suông 3

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53$  kPa

$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} \cdot \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 326,33$  kPa

- Áp lực tiêu chuẩn:

$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 16,45

- các hệ số

A	B	D
0,41	2,65	5,24

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 15,6$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,1$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 229,36$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

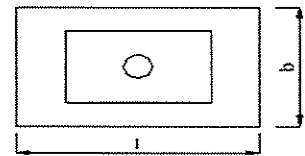
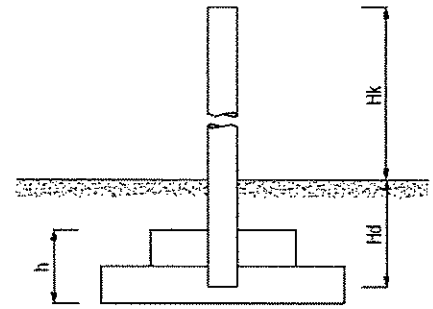
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 63,53 < R_{tc} = 229,36$   
 $\sigma_{max} = 326,33 < 1,2R_{tc} = 389,912$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 * E_k + F_3 * G)}{F_1} > k * P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 * \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) * tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + tg^2 \varphi) * \left( 1 + 1,5 * \frac{l}{h} * tg \varphi \right)$$

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) * \frac{l}{h} + tg \varphi$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l * b * k_c}{\theta * (\theta + tg \varphi)} * (0,5 * \gamma * H_d + c * (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,39 \implies k_c = 1,28$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,74	0,55	2,59

$F_1 = 9,18$

$F_2 = 1,86$

$F_3 = 2,03$

$E_k = 337,75$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt  $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 * E_k + F_3 * G)}{F_1} = 121,07 > k * P_g = 44,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-18**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Đồng Sương 3

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-18

Trọng lượng cột: 42,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 132,19$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 44,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 319,15$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 73,88 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 366,78 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi = 16,45$

- các hệ số

A	B	D
0,41	2,65	5,24

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 15,6$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,1$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 253,35$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

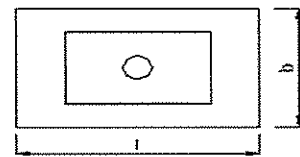
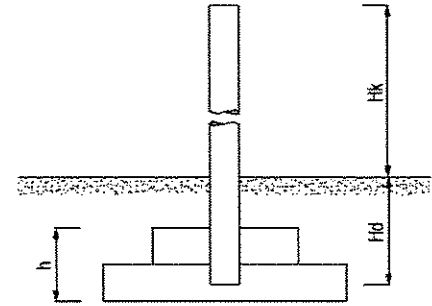
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 73,88 < R_{tc} = 253,35$   
 $\sigma_{max} = 366,78 < 1,2R_{tc} = 430,695$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,74	0,55	2,59

$F_1 = 8,57$

$F_2 = 1,86$

$F_3 = 2,03$

$E_k = 384,88$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt  $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 148,61 > k \cdot P_g = 44,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Xóm Vân

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng
- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m  
 Chiều dài  $l = 1,8$  m  
 Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>  
 Chiều sâu chôn móng  $2,3$  m  
 Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m  
 Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-12**

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 38,016 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (T) = 55,08 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 13,43 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 9,6 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 10,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,4 \text{ m}^3$$

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 271,54 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

- + m1 1,1
- + m2 1
- + ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **23,43**

- các hệ số

A	B	D
0,64	3,56	6,16

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 24,7 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 19,1 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 323,29 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

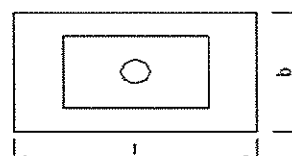
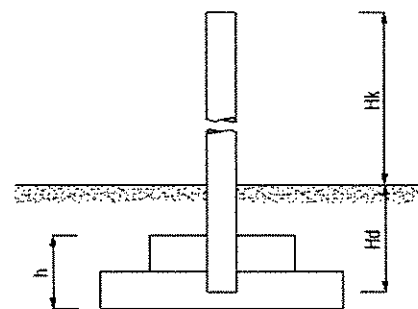
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{matrix} \sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 323,29 \\ \sigma_{max} = 271,54 < 1,2R_{tc} = 387,948 \end{matrix}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g \varphi^2) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,66	0,43	3,99

$$\begin{matrix} F_1 = 9,33 \\ F_2 = 2,58 \\ F_3 = 2,57 \\ E_k = 216,71 \end{matrix}$$

- Chức năng: Cột đỡ

$$k = 1,20$$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 85,57 > k \cdot P_g = 12$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-4-14**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Xóm Vân

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn đàm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MT-4

Chiều rộng  $b = 1,4$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,5$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,7$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,4$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-14

Trọng lượng cột: 15,93 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 44,352$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qđ:

$Q_d (T) = 81,40$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 17,93$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 11,2$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 13,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,6$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 143,68 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,02 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 304,63 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 23,43

- các hệ số

	A	B	D
	0,64	3,56	6,16

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 24,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 19,1$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 352,93$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

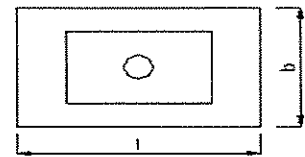
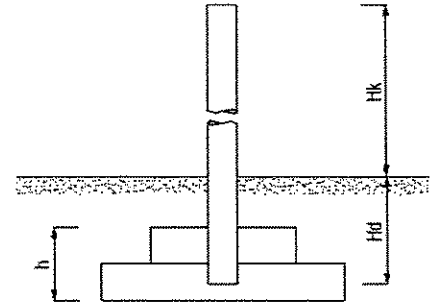
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 57,02 < R_{tc} = 352,93 \\ \sigma_{max} &= 304,63 < 1,2R_{tc} = 423,516 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,71 \implies k_c = 1,34$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,66	0,43	3,99

$F_1 = 9,1$

$F_2 = 2,58$

$F_3 = 2,57$

$E_k = 272,61$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 112,8 > k \cdot P_g = 15,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn  
 Vị trí: TBA Xóm Vân

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

- Sét pha lẫn đàm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa
- Loại đất: cứng
- Loại móng: MT-5
  - Chiều rộng  $b=$  1,6 m
  - Chiều dài  $l=$  1,8 m
  - Diện tích móng  $F=$  2,9 m<sup>2</sup>
  - Chiều sâu chôn móng 2,8 m
  - Chiều sâu chôn cột  $H_d$  2,5 m
  - Chiều cao móng  $h=$  1,0 m
- Loại cột: **LT-16**  
 Trọng lượng cột: 17,2 kN
- Trọng lượng móng-Qm:  
 Qm (T)= 41,184 kN
- Trọng lượng đất trên móng- Qđ:  
 Qđ (T)= 105,26 kN
- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:  
 $N_d^{tc} = 19,2$  kN
- Chiều cao tới điểm đặt lực:  
 H = 13,1 m
- Lực ngang tác động lên cột:  
 Px = 12,00 kN
- Momen kháng uốn của đế móng:  
 Wy = 0,8 m<sup>3</sup>

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 262,20 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

- + m1 1,1
- + m2 1
- + ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ :

**23,43**

- các hệ số

	A	B	D
	0,64	3,56	6,16

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 24,7 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 19,1 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 362,18 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

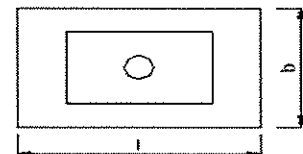
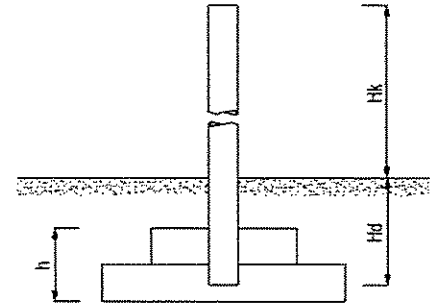
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{array}{l} \sigma_{tb} = 57,52 < R_{tc} = 362,18 \\ \sigma_{max} = 262,20 < 1,2R_{tc} = 434,616 \end{array}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,66	0,43	3,99

$$F_1 = 10,12$$

$$F_2 = 2,58$$

$$F_3 = 2,57$$

$$E_k = 309,57$$

- Chức năng: Cột đỡ

$$k = 1,20$$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 116,11 > k \cdot P_g = 14,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

### PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-1-14

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Xóm Vân

#### 1. Kiểm tra sự ổn định của móng:

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTĐ-1

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 3,8$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,7$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,4$  m

Chiều cao móng  $h = 1,2$  m

- Loại cột: 2LT-14

Trọng lượng cột: 31,86 kN

- Trọng lượng móng-Q<sub>m</sub>:

$Q_m (T) = 101,376$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-Q<sub>d</sub>:

$Q_d (T) = 97,92$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 33,86$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 11,2$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,0$  m<sup>3</sup>

$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 233,16$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 60,72$  kPa

$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d + \frac{P_x \cdot H}{W_y}}{F} = 345,09$  kPa

- Áp lực tiêu chuẩn:

$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ :

23,43

- các hệ số

A	B	D
0,64	3,56	6,16

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 24,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 19,1$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 355,38$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

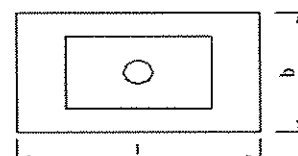
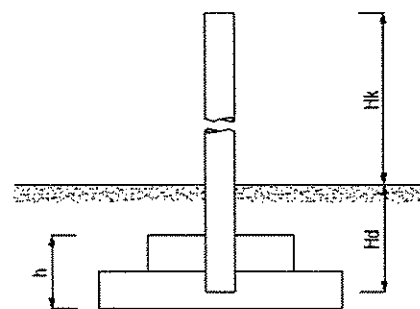
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 60,72 < R_{tc} = 355,38$   
 $\sigma_{max} = 345,09 < 1,2R_{tc} = 426,456$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



#### 2. Kiểm tra khả năng chống lật:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,5 \implies k_c = 1,3$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,66	0,43	3,99

$F_1 = 9,1$

$F_2 = 2,73$

$F_3 = 2,81$

$E_k = 403$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 182,44 > k \cdot P_g = 31,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-18**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Xóm Vân

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-18

Trọng lượng cột: 42,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 132,19$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 44,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 319,15 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 73,88 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 366,78 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ :

23,43

- các hệ số

	A	B	D
	0,64	3,56	6,16

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 24,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 19,1$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 398,62$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

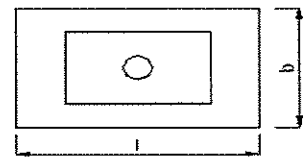
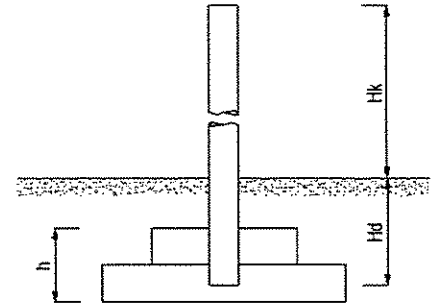
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 73,88 < R_{tc} = 398,62 \\ \sigma_{max} &= 366,78 < 1,2R_{tc} = 478,344 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,66	0,43	3,99

$F_1 = 9,45$

$F_2 = 2,42$

$F_3 = 2,33$

$E_k = 509,46$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 198,21 > k \cdot P_g = 31,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Liên Sơn  
 Vị trí: TBA Xóm Ngăm

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn đăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo mềm
- Loại móng: MT-3
  - Chiều rộng  $b=$  1,2 m
  - Chiều dài  $l=$  1,8 m
  - Diện tích móng  $F=$  2,2 m<sup>2</sup>
  - Chiều sâu chôn móng 2,3 m
  - Chiều sâu chôn cột  $H_d$  2,0 m
  - Chiều cao móng  $h=$  1,0 m

- Loại cột: **LT-12**  
 Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Qm:  
 $Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:  
 $Q_d (T) = 55,08$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:  
 $N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:  
 $H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:  
 $P_x = 7,20$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:  
 $W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:  

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 209,32 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:  

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:
- + m1 1,1
- + m2 1
- + ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **12,55**

- các hệ số

	A	B	D
	0,67	2,51	5,02

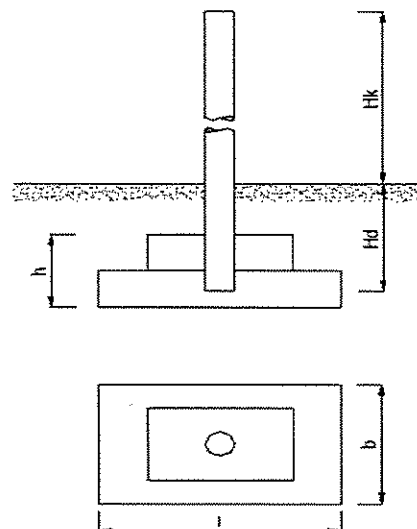
- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)  
 $c = 11,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất  $\square = 17,9$  kN/m<sup>3</sup>  
 $R_{tc} = 176,31$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:  
 $\sigma_{tb} \leq R_{tc}$   
 $\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:  
 $\sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 176,31$   
 $\sigma_{max} = 209,32 < 1,2R_{tc} = 211,572$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \frac{l}{h} + t g \varphi$$

- Ek sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,79	0,62	1,81

- $F_1 = 8,13$
- $F_2 = 1,68$
- $F_3 = 2,11$
- $E_k = 132,17$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:  

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 51,47 > k \cdot P_g = 8,64$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-1-12**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Xóm Ngâm

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo mềm

- Loại móng: MTĐ-1

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 3,8$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,2$  m

- Loại cột: 2LT-12

Trọng lượng cột: 22,86 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m(T) = 101,376$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d(T) = 71,81$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 24,86$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 16,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,0$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 198,04$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 51,57 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} \cdot \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 201,57 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 + m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 12,55

- các hệ số

	A	B	D
	0,67	2,51	5,02

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 11,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 17,9$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 181,11$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

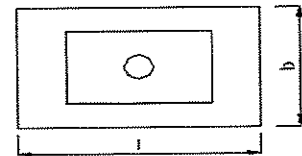
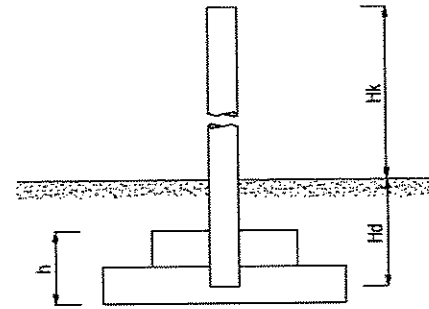
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 51,57 < R_{tc} = 181,11$   
 $\sigma_{max} = 201,57 < 1,2R_{tc} = 217,332$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

-  $F_1$  hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

-  $F_2$  và  $F_3$  là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

-  $E_k$ : sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,25 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,25$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,79	0,62	1,81

$F_1 = 8,13$

$F_2 = 1,75$

$F_3 = 2,32$

$E_k = 220,84$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 96,96 > k \cdot P_g = 19,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Bến Cuối 2

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng
- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m  
 Chiều dài  $l = 1,8$  m  
 Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>  
 Chiều sâu chôn móng  $2,3$  m  
 Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m  
 Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-12**  
 Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Q<sub>m</sub>:  
 $Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Q<sub>d</sub>:  
 $Q_d (T) = 55,08$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:  
 $N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:  
 $H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:  
 $P_x = 10,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:  
 $W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 271,54 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

- + m1 1,1
- + m2 1
- + ktc 1,1

- góc ma sát  $\phi$ : **22,58**

- các hệ số

	A	B	D
	0,69	3,74	6,33

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)  
 $c = 22,0$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất  $\square = 18,7$  kN/m<sup>3</sup>  
 $R_{tc} = 315,39$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

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

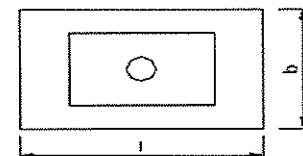
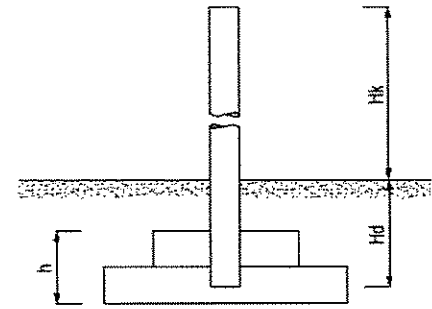
$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 315,39$$

$$\sigma_{max} = 271,54 < 1,2R_{tc} = 378,468$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \phi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + tg^2 \phi) \cdot \left( 1 + 1,5 \cdot \frac{l}{h} \cdot tg \phi \right)$$

$$F_3 = (1 + tg^2 \phi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \phi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + tg \phi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,67	0,45	3,82

$$F_1 = 9,2$$

$$F_2 = 2,49$$

$$F_3 = 2,53$$

$$E_k = 199,61$$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 79,63 > k \cdot P_g = 12$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Bến Cuối 2

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,9$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-16

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 41,184$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qđ:

$Q_d (T) = 105,26$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 19,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 12,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,8$  m<sup>3</sup>

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 262,20 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 22,58

- các hệ số

	A	B	D
	0,69	3,74	6,33

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 22,0$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,7$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 355,52$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

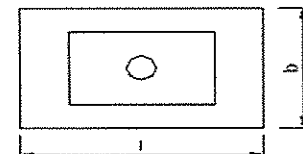
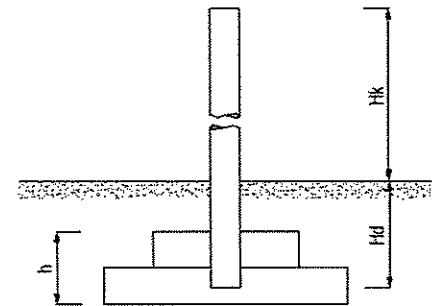
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 57,52 < R_{tc} = 355,52$   
 $\sigma_{max} = 262,20 < 1,2R_{tc} = 426,624$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g \varphi^2) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,67	0,45	3,82

$F_1 = 9,98$

$F_2 = 2,49$

$F_3 = 2,53$

$E_k = 286,38$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 108,58 > k \cdot P_g = 14,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-6-18**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Bến Cuối 2

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn đàm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MT-6

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,0$  m

Diện tích móng  $F = 3,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-18**

Trọng lượng cột: 21,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 46,64$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 143,48$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 23,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 13,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,9$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 213,32$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 66,66 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 289,08 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **22,58**

- các hệ số

	A	B	D
	0,69	3,74	6,33

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 22,0$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,7$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 390,49$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

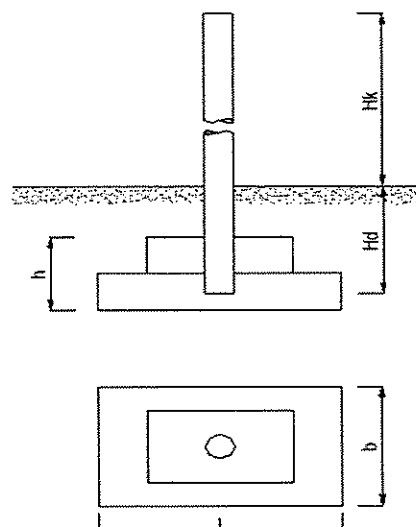
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 66,66 < R_{tc} = 390,49$   
 $\sigma_{max} = 289,08 < 1,2R_{tc} = 468,588$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,88 \implies k_c = 1,38$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,67	0,45	3,82

$F_1 = 9,32$

$F_2 = 2,64$

$F_3 = 2,76$

$E_k = 363,58$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 159,29 > k \cdot P_g = 15,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-7-20**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Bến Cuối 2

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng
- Loại móng: MT-7

Chiều rộng  $b = 1,6$  m  
 Chiều dài  $l = 2,2$  m  
 Diện tích móng  $F = 3,5$  m<sup>2</sup>  
 Chiều sâu chôn móng  $3,6$  m  
 Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,3$  m  
 Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **L.T-20**

Trọng lượng cột: 23,48 kN

- Trọng lượng móng-Q<sub>m</sub>:

$Q_m (T) = 52,096$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-Q<sub>d</sub>:

$Q_d (T) = 175,17$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 25,48$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 16,3$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 12,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,9$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 252,74$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 71,80$  kPa

$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d + \frac{P_x \cdot H}{W_y}}{F} = 280,18$  kPa

- Áp lực tiêu chuẩn:

$R_{tc} = \frac{m \cdot m_a}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$

- Lấy:

- + m1 1,1
- + m2 1
- + k<sub>tc</sub> 1,1

- góc ma sát φ: **22,58**

- các hệ số

A	B	D
0,69	3,74	6,33

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 22,0$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,7$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 411,47$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

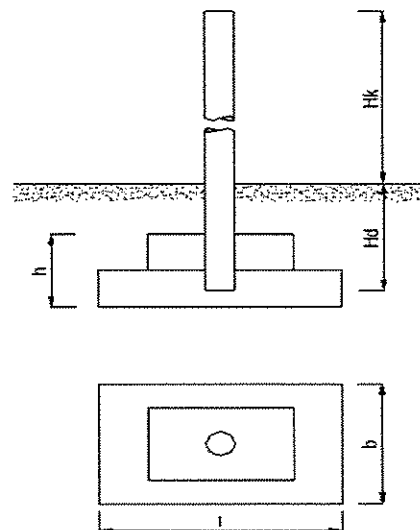
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 71,80 < R_{tc} = 411,47$   
 $\sigma_{max} = 280,18 < 1,2R_{tc} = 493,764$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$

Trong đó:

- F<sub>1</sub> hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$

- F<sub>2</sub> và F<sub>3</sub> là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$

- E<sub>k</sub>: sức phân kháng của đất

$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 2,06 \implies k_c = 1,41$

θ	θ <sup>2</sup>	φ <sup>2</sup>
0,67	0,45	3,82

$F_1 = 9,45$   
 $F_2 = 2,78$   
 $F_3 = 3$   
 $E_k = 427,77$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:

$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 197,99 > k \cdot P_g = 14,4$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTD-2-16**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Bến Cuối 2

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn đàm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTD-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- $Q_d$ :

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x * H}{W_y} = 326,33 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 * m_2}{k_{tc}} * ((Ab+Bh) * \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 22,58

- các hệ số

A	B	D
0,69	3,74	6,33

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 22,0$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,7$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 358,10$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

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

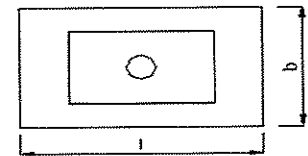
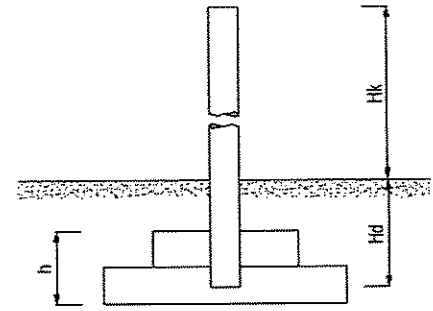
$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 63,53 < R_{tc} = 358,10$

$\sigma_{max} = 326,33 < 1,2R_{tc} = 465,53$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 * E_k + F_3 * G)}{F_1} > k * P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 * \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) * tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

$$F_2 = (1 + tg^2 \varphi) * \left( 1 + 1,5 * \frac{l}{h} * tg \varphi \right)$$

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) * \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l * b * k_c}{\theta + (\theta + tg \varphi)} * (0,5 * \gamma * H_d + c * (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,39 \implies k_c = 1,28$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,67	0,45	3,82

$F_1 = 9,98$

$F_2 = 2,34$

$F_3 = 2,29$

$E_k = 419,73$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 * E_k + F_3 * G)}{F_1} = 153,03 > k * P_g = 33,8$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-18**

Địa điểm: xã Liên Sơn

Vị trí: TBA Bến Cuối 2

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-18

Trọng lượng cột: 42,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 132,19$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 44,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 319,15$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 73,88 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 366,78 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 22,58

- các hệ số

	A	B	D
	0,69	3,74	6,33

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 22,0$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,7$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 393,07$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

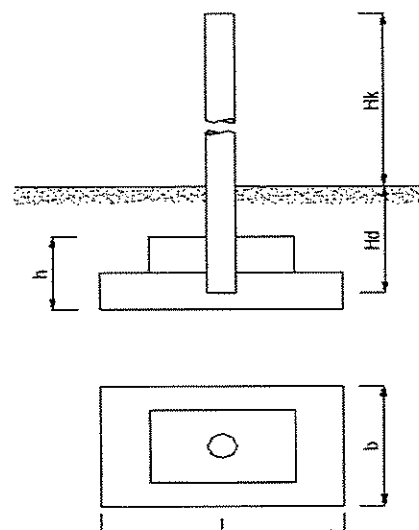
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 73,88 < R_{tc} = 393,07$   
 $\sigma_{max} = 366,78 < 1,2R_{tc} = 510,991$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,67	0,45	3,82

$F_1 = 9,32$

$F_2 = 2,34$

$F_3 = 2,29$

$E_k = 473,05$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 186,28 > k \cdot P_g = 33,8$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Cao Dương  
 Vị trí: TBA Xóm Đình

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

- Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa
- Loại đất: cứng
- Loại móng: MT-3
- Chiều rộng  $b = 1,2$  m
- Chiều dài  $l = 1,8$  m
- Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>
- Chiều sâu chôn móng  $2,3$  m
- Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m
- Chiều cao móng  $h = 1,0$  m
- Loại cột: **LT-12**
- Trọng lượng cột: 11,43 kN
- Trọng lượng móng-Qm:  
 $Q_m (T) = 38,016$  kN
- Trọng lượng đất trên móng- Qđ:  
 $Q_d (T) = 55,08$  kN
- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:  
 $N_d^{tc} = 13,43$  kN
- Chiều cao tới điểm đặt lực:  
 $H = 9,6$  m
- Lực ngang tác động lên cột:  
 $P_x = 10,00$  kN
- Momen kháng uốn của đế móng:  
 $W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 271,54 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

- + m1 1,1
- + m2 1
- + ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **24,85**

- các hệ số

	A	B	D
	0,79	4,16	6,71

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 25,7 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\square = 19,3 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 375,36 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

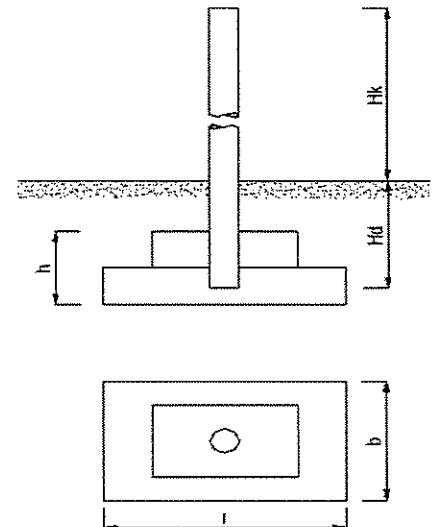
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 49,32 < R_{tc} = 375,36 \\ \sigma_{max} &= 271,54 < 1,2R_{tc} = 450,432 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,64	0,41	4,27

$$\begin{aligned} F_1 &= 9,57 \\ F_2 &= 2,73 \\ F_3 &= 2,65 \\ E_k &= 225,95 \end{aligned}$$

- Chức năng: Cột đỡ

$$k = 1,20$$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 90,23 > k \cdot P_g = 12$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Xóm Đình

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng
- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b = 1,6$  m  
 Chiều dài  $l = 1,8$  m  
 Diện tích móng  $F = 2,9$  m<sup>2</sup>  
 Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m  
 Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m  
 Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-16**

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 41,184 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (T) = 105,26 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 19,2 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 13,1 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 13,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,8 \text{ m}^3$$

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 279,26 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

- + m1 1,1
- + m2 1
- + ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ :

$$24,85$$

- các hệ số

	A	B	D
	0,79	4,16	6,71

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 25,7 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 19,3 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 421,60 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

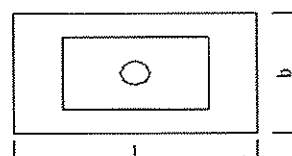
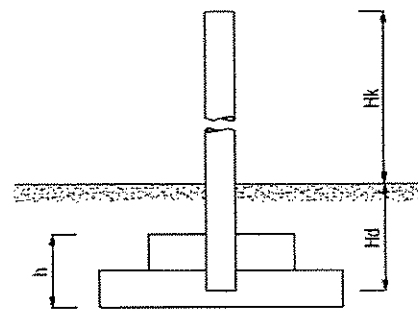
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2 R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{matrix} \sigma_{tb} = 57,52 < R_{tc} = 421,60 \\ \sigma_{max} = 279,26 < 1,2 R_{tc} = 505,92 \end{matrix}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \frac{l}{h} + t g \varphi$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,64	0,41	4,27

$$F_1 = 10,37$$

$$F_2 = 2,73$$

$$F_3 = 2,65$$

$$E_k = 322,52$$

- Chức năng: Cột đỡ

$$k = 1,20$$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 122,33 > k \cdot P_g = 15,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-1-12**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Xóm Đình

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTĐ-1

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 3,8$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,3 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,2$  m

- Loại cột: LT-12

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 101,376$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qđ:

$Q_d (T) = 71,81$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 20,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,0$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 186,61$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 48,60 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 236,10 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 24,85

- các hệ số

	A	B	D
	0,79	4,16	6,71

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 25,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 19,3$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 381,46$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

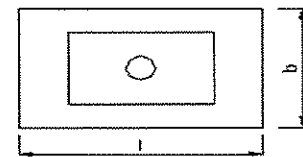
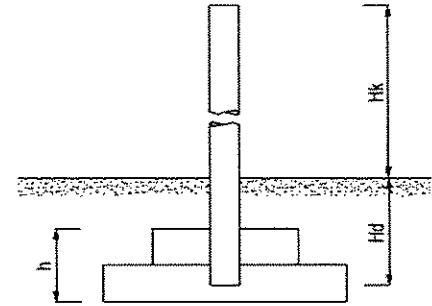
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 48,60 < R_{tc} = 381,46$   
 $\sigma_{max} = 236,10 < 1,2R_{tc} = 495,898$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phản kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \frac{l}{h} + t g \varphi$$

- Ek: sức phản kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,25 \implies k_c = 1,25$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,64	0,41	4,27

$F_1 = 9,57$

$F_2 = 2,9$

$F_3 = 2,89$

$E_k = 377,53$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 166,7 > k \cdot P_g = 26$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-16**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Xóm Đình

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn đăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,8 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^c = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^c + Q_m + Q_d = 274,43$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$\sigma_{tb} = \frac{N_d^c + Q_m + Q_d}{F} = 63,53$  kPa

$\sigma_{max} = \frac{N_d^c + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 326,33$  kPa

- Áp lực tiêu chuẩn:

$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 24,85

- các hệ số

	A	B	D
	0,79	4,16	6,71

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 25,7$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 19,3$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 424,65$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

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

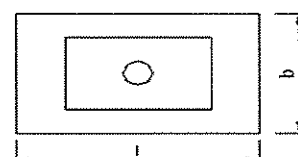
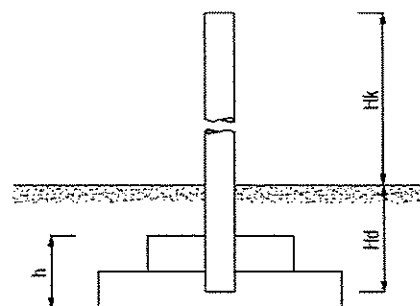
$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 63,53 < R_{tc} = 424,65$

$\sigma_{max} = 326,33 < 1,2R_{tc} = 552,045$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,39 \implies k_c = 1,28$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,64	0,41	4,27

$F_1 = 10,37$

$F_2 = 2,56$

$F_3 = 2,41$

$E_k = 472,7$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 172,01 > k \cdot P_g = 33,8$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Đồng Đóm

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-12

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 55,08$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 7,20$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32$  kPa

$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 209,32$  kPa

- Áp lực tiêu chuẩn:

$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\phi$ : 16,05

- các hệ số

A	B	D
0,43	2,71	5,30

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 15,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,2$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 203,39$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

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

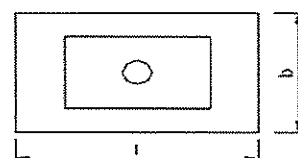
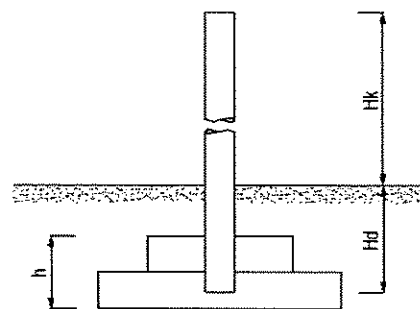
$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 203,39$

$\sigma_{max} = 209,32 < 1,2R_{tc} = 244,068$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \phi \right) + 0,5$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$F_3 = (1 + \tan^2 \phi) \cdot \left( \frac{l}{h} + \tan \phi \right)$

- Ek: sức phân kháng của đất

$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \phi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,75	0,56	2,51

$F_1 = 8,42$

$F_2 = 1,92$

$F_3 = 2,24$

$E_k = 154,71$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:

$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 60,04 > k \cdot P_g = 8,64$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Cao Dương  
 Vị trí: TBA Đồng Đóm

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b=$  1,6 m  
 Chiều dài  $l=$  1,8 m  
 Diện tích móng  $F=$  2,9 m<sup>2</sup>  
 Chiều sâu chôn móng 2,8 m  
 Chiều sâu chôn cột  $H_d$  2,5 m  
 Chiều cao móng  $h=$  1,0 m

- Loại cột: LT-16

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Q<sub>m</sub>:

$$Q_m (T) = 41,184 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Q<sub>d</sub>:

$$Q_d (T) = 105,26 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 19,2 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 13,1 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 12,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,8 \text{ m}^3$$

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 262,20 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát φ: 16,05

- các hệ số

A	B	D
0,43	2,71	5,30

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 15,2 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,2 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 231,18 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

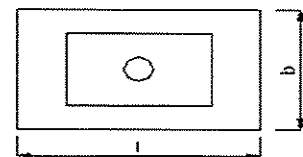
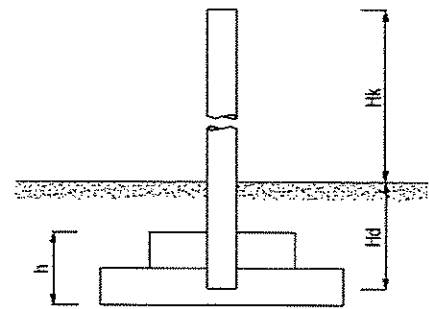
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 57,52 < R_{tc} = 231,18 \\ \sigma_{max} &= 262,20 < 1,2R_{tc} = 277,416 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$$

θ	θ <sup>2</sup>	θ <sup>3</sup>
0,75	0,56	2,51

$$F_1 = 9,13$$

$$F_2 = 1,92$$

$$F_3 = 2,24$$

$$E_k = 225,24$$

- Chức năng: Cột đỡ

$$k = 1,20$$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 83,3 > k \cdot P_g = 14,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-16**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Đồng Đóm

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,8 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qđ:

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 13,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 194,93 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 16,05

các hệ số	A	B	D
	0,43	2,71	5,30

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 15,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,2$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 232,75$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

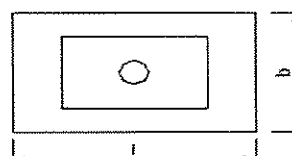
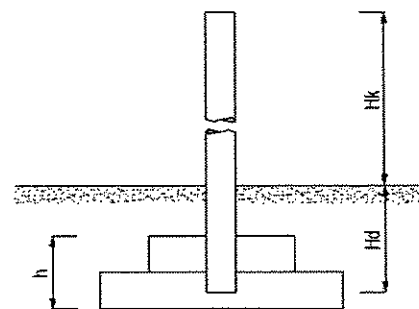
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2 R_{tc}$$

- So sánh:

$\sigma_{tb} =$	63,53	<	$R_{tc} =$	232,75
$\sigma_{max} =$	194,93	<	$1,2 R_{tc} =$	302,575

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g \varphi^2) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,39 \implies k_c = 1,28$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,75	0,56	2,51

$F_1 = 9,13$

$F_2 = 1,83$

$F_3 = 2,02$

$E_k = 330,12$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 118,83 > k \cdot P_g = 16,9$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTD-20**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Đồng Đóm

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MTD-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,6$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,3$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-20

Trọng lượng cột: 46,96 kN

- Trọng lượng móng-Q<sub>m</sub>:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Q<sub>d</sub>:

$Q_d (T) = 154,22$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 48,96$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 16,3$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 345,74$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 80,03 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 407,04 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 16,05

- các hệ số

	A	B	D
	0,43	2,71	5,30

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 15,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,2$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 272,21$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

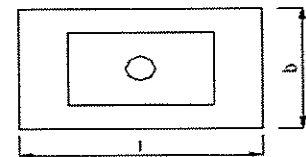
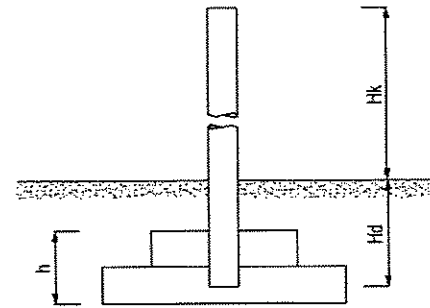
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 80,03 < R_{tc} = 272,21$   
 $\sigma_{max} = 407,04 < 1,2R_{tc} = 462,757$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phản kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phản kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta - (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,83 \implies k_c = 1,37$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,75	0,56	2,51

$F_1 = 8,65$

$F_2 = 1,83$

$F_3 = 2,02$

$E_k = 408,69$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt  $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 155,77 > k \cdot P_g = 44,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

**Địa điểm:** xã Cao Dương  
**Vị trí:** TBA Bá Lam  
**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

- Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái
- Loại đất: dẻo mềm
- Loại móng: MT-3
- Chiều rộng  $b = 1,2$  m
- Chiều dài  $l = 1,8$  m
- Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>
- Chiều sâu chôn móng 2,3 m
- Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m
- Chiều cao móng  $h = 1,0$  m
- Loại cột: **LT-12**
- Trọng lượng cột: 11,43 kN
- Trọng lượng móng-Qm:  
 $Q_m (T) = 38,016$  kN
- Trọng lượng đất trên móng- Qd:  
 $Q_d (T) = 55,08$  kN
- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:  
 $N_d^{tc} = 13,43$  kN
- Chiều cao tới điểm đặt lực:  
 $H = 9,6$  m
- Lực ngang tác động lên cột:  
 $P_x = 7,00$  kN
- Momen kháng uốn của đế móng:  
 $W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 204,87 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

- + m1 1,1
- + m2 1
- + ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **14,65**

- các hệ số

A	B	D
0,34	2,35	4,90

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 13,1 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 171,93 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

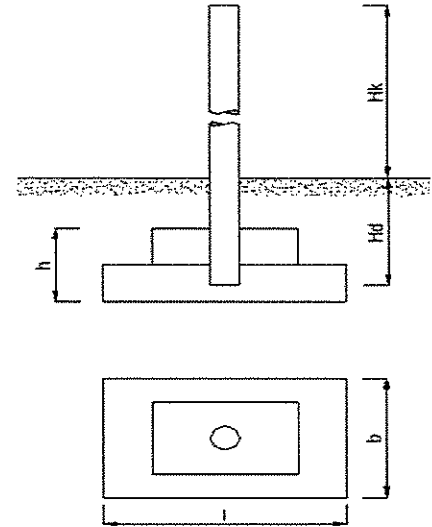
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{matrix} \sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 171,93 \\ \sigma_{max} = 204,87 < 1,2R_{tc} = 206,316 \end{matrix}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,76	0,58	2,23

$$F_1 = 8,29$$

$$F_2 = 1,82$$

$$F_3 = 2,18$$

$$E_k = 145,3$$

- Chức năng: Cột đỡ

$$k = 1,20$$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 56,38 > k \cdot P_g = 8,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Bá Lam

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo mềm

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,9$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-16**

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 41,184$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-Qd:

$Q_d (T) = 105,26$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 19,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 10,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,8$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 228,09 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **14,65**

- các hệ số

A	B	D
0,34	2,35	4,90

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 13,1$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,5$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 196,18$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

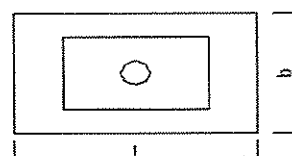
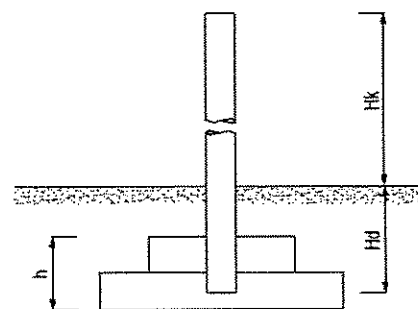
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{array}{l} \sigma_{tb} = 57,52 < R_{tc} = 196,18 \\ \sigma_{max} = 228,09 < 1,2R_{tc} = 235,416 \end{array}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,76	0,58	2,23

$$\begin{array}{l} F_1 = 9 \\ F_2 = 1,82 \\ F_3 = 2,18 \\ E_k = 213,3 \end{array}$$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 78,61 > k \cdot P_g = 12$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-6-18**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Bá Lam

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo mềm

- Loại móng: MT-6

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,0$  m

Diện tích móng  $F = 3,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 3,3 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-18

Trọng lượng cột: 21,2 kN

- Trọng lượng móng-Q<sub>m</sub>:

$Q_m (T) = 46,64$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Q<sub>d</sub>:

$Q_d (T) = 143,48$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 23,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 11,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,9$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 213,32$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 66,66 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 254,87 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 14,65

- các hệ số

A	B	D
0,34	2,35	4,90

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 13,1$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,5$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 217,92$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

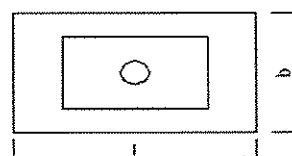
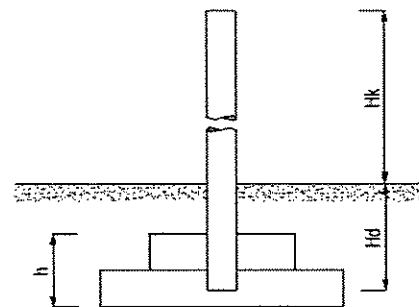
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 66,66 < R_{tc} = 217,92$   
 $\sigma_{max} = 254,87 < 1,2R_{tc} = 261,504$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,88 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,38$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,76	0,58	2,23

$F_1 = 8,4$

$F_2 = 1,91$

$F_3 = 2,4$

$E_k = 275,97$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 117,07 > k \cdot P_g = 13,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-18**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Bá Lam

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo mềm

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LP-18

Trọng lượng cột: 42,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 142,56 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (T) = 132,19 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 44,4 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 14,6 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 26,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 1,3 \text{ m}^3$$

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 319,15 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 73,88 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 366,78 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 14,65

- các hệ số

	A	B	D
	0,34	2,35	4,90

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 13,1 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 219,18 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

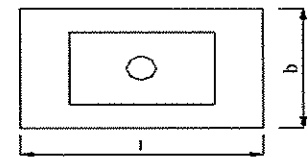
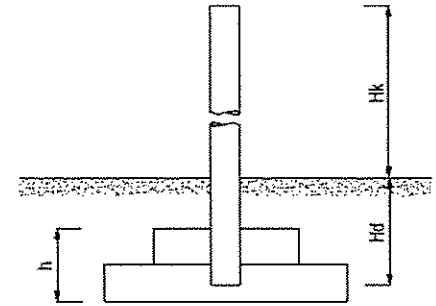
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{matrix} \sigma_{tb} = 73,88 < R_{tc} = 219,18 \\ \sigma_{max} = 366,78 < 1,2R_{tc} = 372,606 \end{matrix}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,76	0,58	2,23

$$F_1 = 8,4$$

$$F_2 = 1,74$$

$$F_3 = 1,97$$

$$E_k = 359,07$$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt  $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 138,81 > k \cdot P_g = 44,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Tổ 5 Lai Trì

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-12**

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d (T) = 55,08$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 8,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 227,10 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **17,95**

- các hệ số

	A	B	D
	0,36	2,44	5,01

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 16,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,4$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 192,28$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

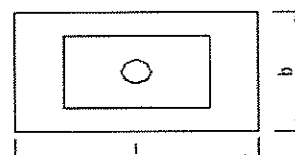
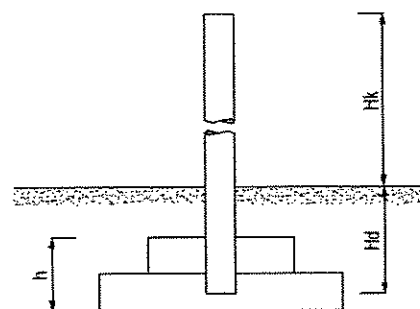
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 192,28$   
 $\sigma_{max} = 227,10 < 1,2R_{tc} = 230,736$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

-  $F_1$  hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

-  $F_2$  và  $F_3$  là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

-  $E_k$ : sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,72	0,53	2,89

$F_1 = 8,61$

$F_2 = 2,07$

$F_3 = 2,31$

$E_k = 164,95$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 64,63 > k \cdot P_g = 9,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-14**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Tổ 5 Lai Trì

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,7$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,4$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-14**

Trọng lượng cột: 15,93 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d (T) = 69,77$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 17,93$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 11,2$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 7,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 125,71 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 58,20 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d + P_x \cdot H}{F} = 239,68 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **17,95**

các hệ số	A	B	D
	0,36	2,44	5,01

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 16,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,4$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 210,23$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

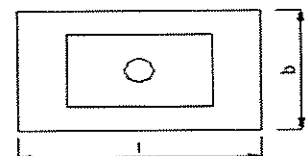
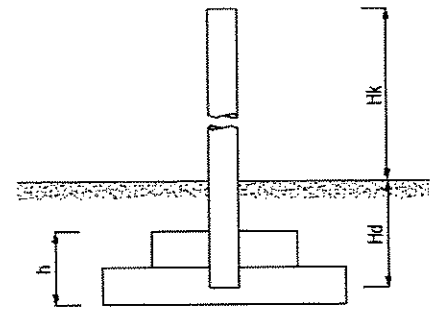
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{matrix} \sigma_{tb} = 58,20 < R_{tc} = 210,23 \\ \sigma_{max} = 239,68 < 1,2R_{tc} = 252,276 \end{matrix}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g \varphi^2) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 2 \implies k_c = 1,4$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,72	0,53	2,89

$F_1 = 8,39$

$F_2 = 2,07$

$F_3 = 2,31$

$E_k = 188,43$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 76,17 > k \cdot P_g = 8,4$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTD-1-12**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Tổ 5 Lai Trì

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MTD-1

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 3,8$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,3 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,2$  m

- Loại cột: 2LT-12

Trọng lượng cột: 22,86 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 101,376$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d (T) = 71,81$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 24,86$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 20,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,0$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 198,04$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 51,57 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} \cdot \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 239,07 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 17,95

các hệ số	A	B	D
	0,36	2,44	5,01

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 16,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 18,4$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{cc} = 194,93$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

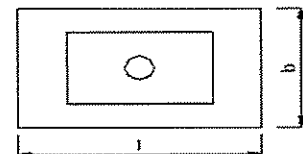
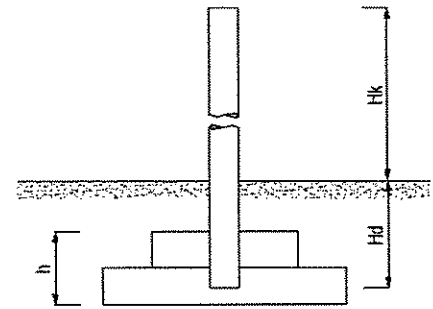
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{array}{l} \sigma_{tb} = 51,57 < R_{tc} = 194,93 \\ \sigma_{max} = 239,07 < 1,2R_{tc} = 253,409 \end{array}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,25 \implies k_c = 1,25$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,72	0,53	2,89

$F_1 = 8,61$

$F_2 = 2,18$

$F_3 = 2,53$

$E_k = 275,6$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 120,67 > k \cdot P_g = 26$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-16**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Tổ 5 Lai Trì

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, màu nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái

- Loại đất: dẻo cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,8 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d + P_x \cdot H}{F} = 326,33 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 17,95

- các hệ số

A	B	D
0,36	2,44	5,01

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 16,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,4$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 218,70$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

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

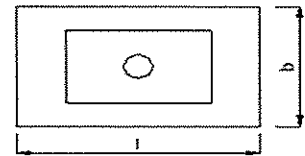
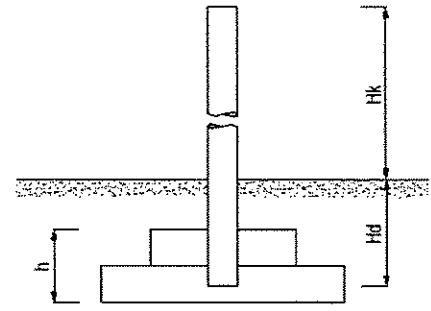
$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 63,53 < R_{tc} = 218,70$

$\sigma_{max} = 326,33 < 1,2R_{tc} = 371,79$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot \tan^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

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

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + \tan \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,39 \quad \text{====>>>} \quad k_c = 1,28$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,72	0,53	2,89

$F_1 = 9,34$

$F_2 = 1,96$

$F_3 = 2,09$

$E_k = 351,33$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt  $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 126,99 > k \cdot P_g = 44,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Khu Gia Bình E139

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,3 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-12

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 38,016$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 55,08$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 13,43$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 9,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 10,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,4$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 271,54 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 23,47

- các hệ số

A	B	D
0,64	3,55	6,15

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 24,3$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 19,0$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 319,30$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

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

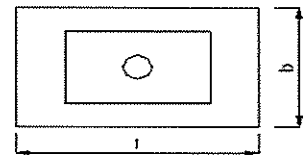
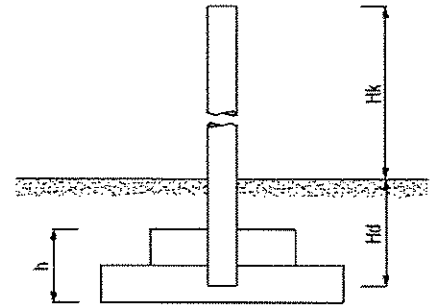
$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 49,32 < R_{tc} = 319,30$

$\sigma_{max} = 271,54 < 1,2R_{tc} = 383,16$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,66	0,43	3,99

$F_1 = 9,34$

$F_2 = 2,58$

$F_3 = 2,57$

$E_k = 213,95$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 84,72 > k \cdot P_g = 12$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-6-18**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Khu Gia Bình E139

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MT-6

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 2,0$  m

Diện tích móng  $F = 3,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-18**

Trọng lượng cột: 21,2 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 46,64$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d (T) = 143,48$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 23,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 13,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,9$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 213,32$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 66,66 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 289,08 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ :

23,47

- các hệ số

	A	B	D
	0,64	3,55	6,15

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 24,3$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 19,0$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 391,61$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

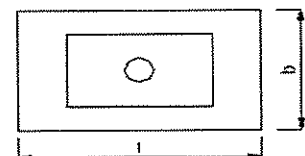
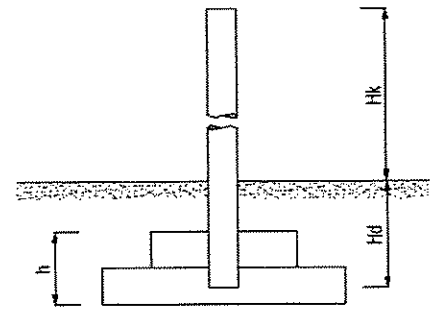
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 66,66 < R_{tc} = 391,61 \\ \sigma_{max} &= 289,08 < 1,2R_{tc} = 469,932 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g \varphi^2) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,88 \quad \implies \quad k_c = 1,38$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,66	0,43	3,99

$F_1 = 9,46$

$F_2 = 2,74$

$F_3 = 2,81$

$E_k = 386,97$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 168,56 > k \cdot P_g = 15,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-18**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Khu Gia Bình E139

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $3,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 3,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-18

Trọng lượng cột: 42,4 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qđ:

$Q_d (T) = 132,19$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 44,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 14,6$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 319,15$  kN

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 73,88 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 366,78 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 23,47

- các hệ số

	A	B	D
	0,64	3,55	6,15

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 24,3$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\square = 19,0$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 394,04$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

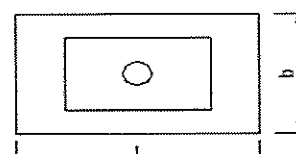
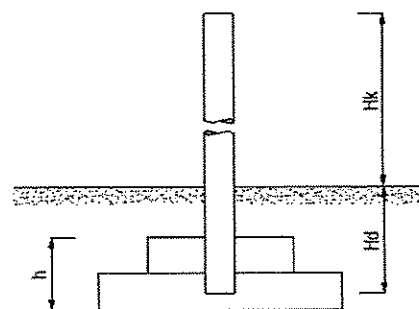
$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$

$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$

- So sánh:

$\sigma_{tb} = 73,88 < R_{tc} = 394,04$   
 $\sigma_{max} = 366,78 < 1,2R_{tc} = 512,252$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,66	0,43	3,99

$F_1 = 9,46$

$F_2 = 2,43$

$F_3 = 2,34$

$E_k = 503,48$

- Chức năng: Cột neo góc, neo thẳng  $k = 1,30$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 197,29 > k \cdot P_g = 33,8$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-12**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Đồi Mu

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,3$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,0$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-12**

Trọng lượng cột: 11,43 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 38,016 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (T) = 55,08 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 13,43 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 9,6 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 8,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,4 \text{ m}^3$$

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 106,53 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 49,32 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d + P_x \cdot H}{F} + \frac{P_x \cdot H}{W_y} = 227,10 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **24,92**

- các hệ số

	A	B	D
	0,79	4,14	6,69

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 26,2 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,8 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 372,01 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

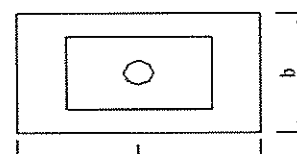
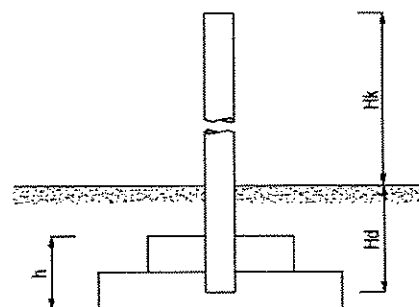
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 49,32 < R_{tc} = 372,01 \\ \sigma_{max} &= 227,10 < 1,2R_{tc} = 446,412 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số  $\frac{H_d}{b} = 1,67 \implies k_c = 1,33$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,64	0,40	4,28

$$F_1 = 9,58$$

$$F_2 = 2,74$$

$$F_3 = 2,65$$

$$E_k = 225,37$$

- Chức năng: Cột đỡ  $k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 90,21 > k \cdot P_g = 9,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-3-14**

Địa điểm: xã Cao Dương  
 Vị trí: TBA Đồi Mu

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng
- Loại móng: MT-3

Chiều rộng  $b = 1,2$  m  
 Chiều dài  $l = 1,8$  m  
 Diện tích móng  $F = 2,2$  m<sup>2</sup>  
 Chiều sâu chôn móng 2,7 m  
 Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,4$  m  
 Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: **LT-14**

Trọng lượng cột: 15,93 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$$Q_m (T) = 38,016 \text{ kN}$$

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$$Q_d (T) = 69,77 \text{ kN}$$

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$$N_d^{tc} = 17,93 \text{ kN}$$

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$$H = 11,2 \text{ m}$$

- Lực ngang tác động lên cột:

$$P_x = 13,00 \text{ kN}$$

- Momen kháng uốn của đế móng:

$$W_y = 0,4 \text{ m}^3$$

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 125,71 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 58,20 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 395,24 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

- + m1 1,1
- + m2 1
- + ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : **24,92**

- các hệ số

A	B	D
0,79	4,14	6,69

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$$c = 26,2 \text{ kPa}$$

- Trọng lượng thể tích đất

$$\gamma = 18,8 \text{ kN/m}^3$$

$$R_{tc} = 403,14 \text{ kPa}$$

- Đế móng làm việc ổn định:

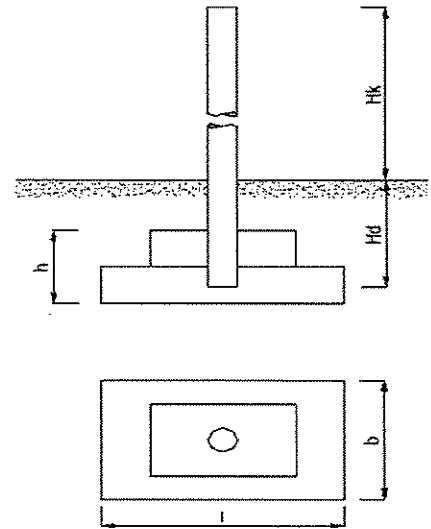
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{matrix} \sigma_{tb} = 58,20 < R_{tc} = 403,14 \\ \sigma_{max} = 395,24 < 1,2R_{tc} = 483,768 \end{matrix}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot tg^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + tg^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + tg \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (tg \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 2 \quad \Rightarrow \quad k_c = 1,4$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,64	0,40	4,28

$$\begin{matrix} F_1 = 9,33 \\ F_2 = 2,74 \\ F_3 = 2,65 \\ E_k = 253,32 \end{matrix}$$

- Chức năng: Cột đỡ

$$k = 1,20$$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 105,01 > k \cdot P_g = 15,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MT-5-16**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Đồi Mu

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MT-5

Chiều rộng  $b = 1,6$  m

Chiều dài  $l = 1,8$  m

Diện tích móng  $F = 2,9$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng  $2,8$  m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,0$  m

- Loại cột: LT-16

Trọng lượng cột: 17,2 kN

- Trọng lượng móng-Qm:

$Q_m (T) = 41,184$  kN

- Trọng lượng đất trên móng- Qd:

$Q_d (T) = 105,26$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 19,2$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 13,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 0,8$  m<sup>3</sup>

$$N_{tc} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 165,65 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 57,52 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} + \frac{p_x \cdot H}{W_y} = 279,26 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 24,92

- các hệ số

	A	B	D
	0,79	4,14	6,69

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 26,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,8$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 416,86$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

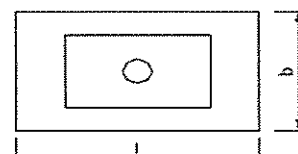
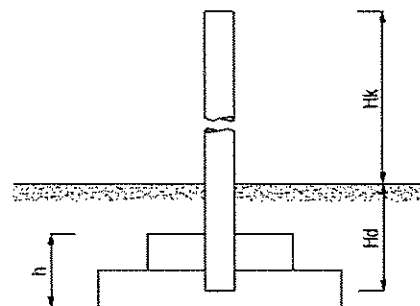
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 57,52 < R_{tc} = 416,86 \\ \sigma_{max} &= 279,26 < 1,2R_{tc} = 500,232 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

- F1 hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g^2 \varphi \right) + 0,5$$

- F2 và F3 là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g^2 \varphi) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

- Ek: sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{l \cdot b \cdot k_c}{\theta + (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,56 \implies k_c = 1,31$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^3$
0,64	0,40	4,28

$F_1 = 10,38$

$F_2 = 2,74$

$F_3 = 2,65$

$E_k = 321,06$

- Chức năng: Cột đỡ

$k = 1,20$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 122,14 > k \cdot P_g = 15,6$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

**PHỤ LỤC: TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG MTĐ-2-16**

Địa điểm: xã Cao Dương

Vị trí: TBA Đồi Mu

**1. Kiểm tra sự ổn định của móng:**

Sét pha lẫn dăm sạn, nâu vàng, nâu đỏ, trạng thái nửa

- Loại đất: cứng

- Loại móng: MTĐ-2

Chiều rộng  $b = 1,8$  m

Chiều dài  $l = 2,4$  m

Diện tích móng  $F = 4,3$  m<sup>2</sup>

Chiều sâu chôn móng 2,8 m

Chiều sâu chôn cột  $H_d = 2,5$  m

Chiều cao móng  $h = 1,5$  m

- Loại cột: 2LT-16

Trọng lượng cột: 34,4 kN

- Trọng lượng móng- $Q_m$ :

$Q_m (T) = 142,56$  kN

- Trọng lượng đất trên móng-  $Q_d$ :

$Q_d (T) = 95,47$  kN

- Tổng lực dọc tiêu chuẩn truyền lên móng:

$N_d^{tc} = 36,4$  kN

- Chiều cao tới điểm đặt lực:

$H = 13,1$  m

- Lực ngang tác động lên cột:

$P_x = 26,00$  kN

- Momen kháng uốn của đế móng:

$W_y = 1,3$  m<sup>3</sup>

$$N_{tt} = N_d^{tc} + Q_m + Q_d = 274,43 \text{ kN}$$

- Áp lực tại đáy móng:

$$\sigma_{tb} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d}{F} = 63,53 \text{ kPa}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N_d^{tc} + Q_m + Q_d + P_x \cdot H}{F \cdot W_y} = 326,33 \text{ kPa}$$

- Áp lực tiêu chuẩn:

$$R_{tc} = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \cdot ((Ab+Bh) \cdot \gamma + Dc)$$

- Lấy:

+ m1 1,1

+ m2 1

+ ktc 1,1

- góc ma sát  $\varphi$ : 24,92

- các hệ số

A	B	D
0,79	4,14	6,69

- Lực dính đơn vị của đất c (kPa)

$c = 26,2$  kPa

- Trọng lượng thể tích đất

$\gamma = 18,8$  kN/m<sup>3</sup>

$R_{tc} = 419,83$  kPa

- Đế móng làm việc ổn định:

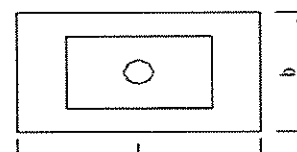
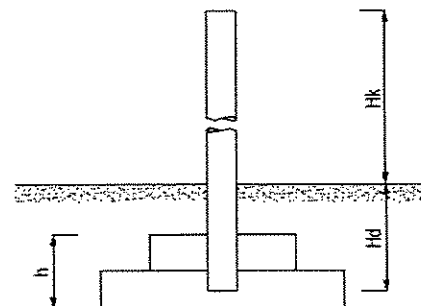
$$\sigma_{tb} \leq R_{tc}$$

$$\sigma_{max} \leq 1,2R_{tc}$$

- So sánh:

$$\begin{aligned} \sigma_{tb} &= 63,53 < R_{tc} = 419,83 \\ \sigma_{max} &= 326,33 < 1,2R_{tc} = 713,71 \end{aligned}$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định



**2. Kiểm tra khả năng chống lật:**

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} > k \cdot P_g$$

Trong đó:

-  $F_1$  hệ số ảnh hưởng của chiều sâu chôn cột và loại đất

$$F_1 = 1,5 \cdot \left( \frac{H_k}{H_d} + \left( \frac{H_k}{H_d} + 1 \right) \cdot t g \varphi \right) + 0,5$$

-  $F_2$  và  $F_3$  là hệ số phân kháng của móng được tính bởi công thức

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

$$F_3 = (1 + t g \varphi^2) \cdot \left( \frac{l}{h} + t g \varphi \right)$$

-  $E_k$ : sức phân kháng của đất

$$E_k = \frac{1 \cdot b \cdot k_c}{\theta \cdot (\theta + t g \varphi)} \cdot (0,5 \cdot \gamma \cdot H_d + c \cdot (1 + \theta^2))$$

- tính tỉ số

$$\frac{H_d}{b} = 1,39 \implies k_c = 1,28$$

$\theta$	$\theta^2$	$\theta^2$
0,64	0,40	4,28

$F_1 = 10,38$

$F_2 = 2,57$

$F_3 = 2,41$

$E_k = 470,57$

- Chức năng: Cột neo cuối, cột vượt  $k = 1,70$

- So sánh:

$$\frac{(F_2 \cdot E_k + F_3 \cdot G)}{F_1} = 171,77 > k \cdot P_g = 44,2$$

- Kết luận: Móng làm việc ổn định

## CHƯƠNG 9: KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

### 9.1. Quy định chung.

Các căn cứ việc lập kế hoạch bảo vệ môi trường:

- Luật Bảo vệ môi trường số 72/2020/QH14 ngày 17/11/2020;
- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 quy định chi tiết một số điều của luật Bảo vệ môi trường;
- Hướng dẫn của EVN số 2623/CV-EVN-KHCN& MT ngày 28/05/2007 về quản lý và phòng ngừa ô nhiễm và tiếp xúc với PCBs;
- QCVN 05:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về chuẩn chất lượng không khí.
- QCVN 08:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về Chất lượng nước mặt
- QCVN 14:2025/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về nước thải sinh hoạt và nước thải đô thị, khu dân cư tập trung;
- QCVN 09:2023/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng nước dưới đất;
- QCVN 26:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về tiếng ồn.
- QCVN 27:2010/BTNMT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về độ rung.

### 9.2. Địa điểm thực hiện dự án.

Công trình được xây dựng trên địa bàn khu vực các xã Tam Sơn, Lập Thạch, Hợp Lý, Tam Dương Bắc, Hội Thịnh, Tam Dương, Đạo Trù, tỉnh Phú Thọ.

### 9.3. Quy mô dự án.

TT	Hạng mục	Đơn vị	Quy mô Công trình
1	<b>Đường dây trung áp ( XDM)</b>	km	1,243
	<i>Tổng chiều dài tuyến đường dây trung áp ĐDK 22kV sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR 95/16 xây dựng mới</i>	km	0,435
	<i>Tổng chiều dài tuyến đường dây trung áp ĐDK 35kV sử dụng dây nhôm lõi thép ACSR 95/16 xây dựng mới</i>	km	0,026
	<i>Tổng chiều dài tuyến đường dây trung áp đi ngầm sử dụng dây cáp ngầm Al/XLPE/PVC/DSTA/PVC-W 20-35kV 3x95 xây dựng mới</i>	km	0,782
2	<b>Trạm biến áp (Xây dựng mới 5 trạm biến áp)</b>	kVA	1.680
2.1	Xây dựng mới trạm biến áp 400kVA-35/0,4kV	Trạm	1
2.2	Xây dựng mới trạm biến áp 320kVA-35/0,4kV	Trạm	2
2.3	Xây dựng mới trạm biến áp 320kVA-22/0,4kV	Trạm	2
3	<b>Đường dây hạ áp</b>		
	<i>Tổng chiều dài tuyến đường dây 0,4kV xây dựng mới và cải tạo</i>	km	10,863
3.1	Đường dây ĐDK 0,4kV sử dụng dây cáp vặn xoắn AL/XLPE 70-120mm <sup>2</sup> xây dựng mới	km	10,863

### 9.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng.

\* Nguyên liệu:

- Đội thi công và cán bộ kỹ thuật thuê nhà dân khu vực lân cận vì vậy sử dụng nguồn nước nhà dân.
- Hệ thống giao thông cung cấp nguyên liệu và vận chuyển sản phẩm: Sử dụng đường sẵn có.
- Nơi tiếp nhận nước thải từ các hoạt động của dự án: Chỉ có nước thải sinh hoạt được thải ra hệ thống thu gom và xử lý nước thải của địa phương.
- Nơi lưu giữ và xử lý chất thải rắn: Không có do được xử lý ngay trong quá trình thi công.
- Nguyên vật liệu thiết bị sử dụng cho công trình được thể hiện trong bảng tổng kê.

**\* Nhiên liệu:**

- Nước sử dụng để trộn bê tông đúc móng cột dự kiến khoảng 100 lít nước/vị trí móng và nước được lấy luôn ở các hộ dân sông gần địa điểm vị trí đúc móng, hay sông ngòi, giếng khoan ...
- Nhu cầu cấp nguồn điện phục vụ cho dự án từ các TBA hiện có đang cấp điện trên địa bàn khu vực thực hiện dự án.

**9.5. Các tác động xấu đến môi trường.**

**9.5.1. Các tác động xấu đến môi trường trong quá trình thi công**

**\* Bụi**

- Bụi từ hai bên đường phát sinh do quá trình vận chuyển nhân công và dụng cụ thi công.
- Thi công xây dựng đường dây.
- Bụi khói do khí cháy thải ra từ ống xả ô tô, xe máy khi chuyên chở vật liệu, nhân công trong quá trình thi công.

**\* Tiếng ồn**

- Phát sinh từ các phương tiện vận chuyển vật liệu xây dựng và các thiết bị.
- Từ hoạt động thi công lắp dựng.

**\* Khí độc**

- Phát sinh từ khí thải của các động cơ đốt trong các phương tiện vận chuyển, như: CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, hơi xăng.

**\* Nước thải**

Trong quá trình khảo sát xây dựng, nước cấp cho hoạt động xây dựng bao gồm:

- Nước sinh hoạt cho công nhân (nước uống, nước rửa).
- Nước sinh hoạt lán trại công nhân (tắm giặt, ăn uống).

**\* Chất thải rắn**

- Nguồn phát sinh: chủ yếu là đất đào hố móng được đổ và bảo quản ngay bên cạnh hố.
- Cây cối bị chặt trong quá trình giải phóng mặt bằng tuyến đường dây.
- Chất thải rắn sinh hoạt: chủ yếu phát sinh trong quá trình sinh hoạt của cán bộ công nhân viên, bao gồm chất thải vô cơ và chất thải hữu cơ không đáng kể khoảng 0.05m<sup>3</sup>/ngày, chúng được thu gom hàng ngày và được đổ đúng nơi quy định.

**9.5.2. Các tác động xấu đến môi trường trong quá trình vận hành**

**\* Ảnh hưởng đến đường dây thông tin liên lạc**

Qua khảo sát tuyến đường dây không đi gần hoặc song song với các trạm thu phát tín hiệu, đường dây thông tin nên không ảnh hưởng từ trường từ đường điện đến các thiết bị thông tin, trong đề án này không đưa ra các biện pháp xử lý.

**\* Ảnh hưởng của đường dây đến sức khoẻ con người**

Qua tính toán kiểm tra theo các quy phạm hiện hành tại Việt Nam, với hành lang tuyến và khoảng cách an toàn tới đất thì mức độ ảnh hưởng của cường độ điện trường nằm dưới mức cho phép của tiêu chuẩn đã được ban hành.

*\* Ảnh hưởng đến các công trình khác*

Các đoạn đường ô tô và các đường dây điện lực khác... đều được thiết kế đảm bảo quy phạm hiện hành.

Toàn tuyến đều không ảnh hưởng đến các công trình ngầm, công trình quân sự, văn hoá, lịch sử...

*\* Ảnh hưởng đến nhà cửa*

Theo Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ về việc: Quy định chi tiết thi hành luật Điện lực về bảo vệ công trình Điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực; đảm bảo theo Quy phạm trang bị điện phần II hệ thống đường dẫn điện 11 TCN-19-2006. Theo số liệu khảo sát thực tế, không có nhà cửa, công trình nào nằm trong hành lang an toàn của đường dây.

*\* Ảnh hưởng đến đất đai hoa màu*

Các vị trí cột đường dây trên tuyến chủ yếu đi qua các khu đất ruộng và đất ven đường giao thông, ảnh hưởng đến hoa màu là rất nhỏ.

## **9.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường.**

Để bảo vệ môi trường, quá trình thi công xây dựng cần thực hiện các biện pháp sau:

### **9.6.1. Khí thải:**

Sử dụng phương tiện, máy móc thi công đã qua kiểm định.

Sử dụng loại nhiên liệu ít gây ô nhiễm.

Định kỳ bảo dưỡng phương tiện, thiết bị.

### **9.6.2. Nước thải:**

Sau khi xử lý sơ bộ, thu gom, thuê đơn vị có chức năng để xử lý.

### **9.6.3. Chất thải rắn:**

Chất thải rắn xây dựng:

- Thu gom để tái chế hoặc tái sử dụng.
- Tự đổ thải tại các địa điểm quy định của địa phương.
- Thuê đơn vị có chức năng để xử lý.
- Khi đổ bê tông nếu còn thừa thì chôn ngay tại chân móng cột và lấp đất đầm kỹ, nếu còn thừa sẽ chở ra nơi quy định cho phép đổ vật liệu xây dựng.
- Sau khi thi công xong, sẽ thu gom, dọn dẹp trả lại mặt bằng xung quanh.

### **9.6.4. Chất thải nguy hại:** Không có.

### **9.6.5. Chất thải khác:**

+ *Bụi:* Cách ly, phun nước để giảm bụi.

Dùng bạt che chắn vật liệu xây dựng trên xe khi di chuyển vật liệu.

+ *Tiếng ồn:*

Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.

Bố trí thời gian thi công phù hợp

+ *Rung:*

Định kỳ bảo dưỡng thiết bị.

Bố trí thời gian thi công phù hợp

+ *Nước mưa chảy tràn:*

Trong quá trình thi công đào, đúc móng, dựng cột, lắp xà sừ và kéo dây lấy độ võng nếu gặp trời mưa thì dừng nghỉ, be bờ bằng cát tránh bê tông chảy theo nước.

#### **9.7. Cam kết.**

Chúng tôi cam kết về việc thực hiện các biện pháp giảm thiểu tác động xấu đến môi trường nêu trong kế hoạch bảo vệ môi trường đạt các quy định, tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật về môi trường và thực hiện các biện pháp bảo vệ môi trường khác theo quy định hiện hành của pháp luật Việt Nam.

## CHƯƠNG 10: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

### 10.1 Cơ sở pháp lý về đền bù mặt bằng.

- Luật Đất đai 2024 31/2024/QH15 ngày 18 tháng 01 năm 2024;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 (sửa đổi, bổ sung tại luật số 62/2020/QH14 ngày 17/06/2020);
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện;
- Nghị định số 71/2024/NĐ-CP ngày 26/07/2024 của Chính Phủ Quy định về giá đất;
- Nghị định số 88/2024/NĐ-CP ngày 15/07/2024 của Chính Phủ Quy định về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất;
- Quyết định số 12/2024/QĐ-TTg ngày 31/07/2024 của Thủ tướng Chính Phủ về cơ chế, chính sách giải quyết việc làm và đào tạo nghề cho người có đất bị thu hồi đất.
- Các Nghị định, Thông tư mới của Chính phủ, bộ, ban ngành Quy định về đền bù giải phóng mặt bằng được cập nhật theo thời điểm lập dự án.

### 10.2. Chính sách và quyền lợi của người bị ảnh hưởng

#### 10.2.1 Nguyên tắc cơ bản

Các nguyên tắc và mục tiêu dưới đây được áp dụng:

- (a) Việc thu hồi đất cũng như các bất động sản khác và tái định cư sẽ được giảm thiểu tới mức tối đa.
- (b) Tất cả người bị ảnh hưởng ngụ cư, làm việc, kinh doanh, canh tác trong hành lang an toàn, xung quanh móng trụ, khu trạm, trong đường thi công thuộc dự án cho đến ngày thông báo dự án và khảo sát thông tin cơ bản đều được quyền hưởng các biện pháp khôi phục đời sống, đủ để giúp họ cải thiện, hoặc ít nhất là duy trì được mức sống, khả năng thu thập tiền dự án. Việc thiếu các quyền hợp pháp đối với bất động sản bị thiệt hại không ngăn cản người bị ảnh hưởng đối với các quyền được hưởng các biện pháp khôi phục đời sống này của họ.
- (c) Các biện pháp khôi phục đời sống là:
  - Đền bù với giá thay thế đối với nhà và các kết cấu khác mà không khấu hao và khấu trừ tái sử dụng vật liệu.
  - Đất canh tác được đền bù bằng đất canh tác với giá trị sản sinh tương đương được người bị ảnh hưởng chấp nhận hoặc đền bù bằng tiền với giá thay thế theo nguyện vọng của người bị ảnh hưởng.
  - Đất thổ cư được đền bù bằng đất cùng diện tích được người bị ảnh hưởng chấp nhận hoặc tiền với giá thay thế theo nguyện vọng của người bị ảnh hưởng.
  - Phụ cấp vận chuyển và di dời.
- (d) Đất thổ cư và đất nông nghiệp đền bù sẽ gần nhất có thể được đổi với đất bị thiệt hại và được người bị ảnh hưởng chấp nhận.
- (e) Giai đoạn quá độ trong tái định cư sẽ được giảm thiểu tới mức tối đa và người

bị ảnh hưởng được hưởng các biện pháp khôi phục đời sống ngay từ trước khi triển khai thi công dự án.

(f) Kế hoạch thu hồi đất và các bất động sản khác cũng như các biện pháp khôi phục đời sống sẽ tiến hành thông qua tham vấn người bị ảnh hưởng để đảm bảo giảm thiểu sự bất đồng. Người bị ảnh hưởng sẽ nhận được các quyền lợi của mình trước ngày triển khai thi công công trình tại địa phương.

(g) Mức độ dịch vụ và nguồn lợi của cộng đồng sẽ được duy trì hoặc cải thiện.

(h) Nguồn tài chính và vật chất cho công tác tái định cư và khôi phục đời sống sẽ sẵn sàng cho nơi và khi cần đến.

(i) Tổ chức thể chế sẽ đảm bảo cho việc lập kế hoạch, tham vấn và thực thi kế hoạch đền bù một cách có hiệu quả và đúng tiến độ.

Công tác giám sát, đánh giá thực thi RP sẽ được tiến hành một cách có hiệu quả và đúng tiến độ.

### **10.2.2. Tư cách được nhận đền bù**

Người bị ảnh hưởng có đủ điều kiện bao gồm:

- (a) Những người có quyền hợp pháp về đất và tài sản khác;
- (b) Những người ban đầu không có quyền hợp pháp về đất đai và tài sản nhưng có công bố các quyền hợp pháp trên cơ sở luật pháp quốc gia, sở hữu các giấy tờ như biên lai thuê đất và giấy chứng nhận cư trú; hoặc giấy phép chính quyền địa phương về cư trú và sử dụng đất bị ảnh hưởng bởi công trình.

Những người không có quyền tái tổ chức hợp pháp hoặc công bố về đất mà họ có.

### **10.2.3. Quyền lợi của người dân**

- Các quyền lợi của người dân trong chính sách đền bù (hiện tại) thể hiện tại Luật đất đai số 31/2024/QH15 ngày 18 tháng 01 năm 2024
- Nghị định Nghị định số 88/2024/NĐ-CP ngày 15/07/2024 của Chính Phủ Quy định về bồi thường, hỗ trợ, tái định cư khi Nhà nước thu hồi đất;

## **10.3. Kế hoạch thực hiện đền bù giải phóng mặt bằng**

### **10.3.1. Thông báo cho người dân.**

Công tác thông báo cho người dân sẽ được thực hiện ngay sau khi phê duyệt dự án. Tập thông tin về chương trình tái định cư gồm:

- Cơ sở của dự án.
- Ảnh hưởng của dự án và chính sách đền bù
- Quyền được hưởng đền bù và tái định cư.
- Tổ chức thực hiện đền bù và tái định cư.
- Trách nhiệm của những bên liên quan trong việc thực hiện.

### **10.3.2. Thời hạn đền bù.**

- Chi trả đền bù cho đất nông nghiệp, cây cối, hoa màu và tất cả các trợ cấp khác phải được chi trả ít nhất 01 tháng trước ngày thu hồi đất.

- Chi trả đền bù cho đất thổ cư và kiến trúc nhà sẽ được trả ít nhất 3 tháng trước ngày thu hồi đất.

- Cơ sở hạ tầng sẽ được đơn vị nhận thầu khôi phục lại ở tình trạng trước dự án trước khi bắt đầu xây dựng công trình.

### 10.3.3. Ngân sách thực hiện.

Ngân sách cho việc thực hiện đền bù và giải phóng mặt bằng sẽ từ nguồn vốn của cơ quan thực hiện dự án. Kinh phí đền bù do Công ty Điện lực Phú Thọ đảm nhận.

### 10.4. Diện tích đất đai bị ảnh hưởng

Dự kiến diện tích đất đai bị ảnh hưởng khi triển khai xây dựng công trình:

Diện tích chiếm dụng tạm thời	Chiều dài / số trạm	Diện tích (m <sup>2</sup> )
Tuyến đường dây trên không 22kV dây trần	1.793m	7.172
Tuyến đường dây trên không 22kV dây bọc	1.232 m	2.464
Tuyến đường dây trên không 35kV dây trần	1.715	10.290
Tuyến đường dây trên không 35kV dây bọc	1.305	3.915
<b>Hành lang trạm biến áp</b>		
Trạm biến áp	5 trạm	405
<b>Tổng</b>		<b>24.246</b>

### 10.5. Khối lượng đền bù đất đai

Khối lượng đền bù đất đai khu vực dự án được thực hiện cho hai loại đất chính là đất nông nghiệp và đất phi nông nghiệp, tuyến đường dây thực hiện cải tạo trên hành lang tuyến hiện có và phần tuyến xây dựng mới trên đất nông nghiệp, đất hành lang đường giao thông.

Dự kiến khối lượng đền bù đất đai	Đơn vị	Đường dây Trung áp	Trạm biến áp	Tổng
Đền bù đất đai vĩnh viễn	m <sup>2</sup>	758,8	196	954,8

### 10.6. Khối lượng đền bù cây cối, hoa màu

Phần cây cối hoa màu được đền bù dọc theo hành lang tuyến trung áp xây dựng mới .

1. Dự kiến khối lượng đền bù cây cối hoa màu như sau:

STT	Loại cây	Đơn vị	Số lượng
1	Nhãn: loại 10m <sup>2</sup> / cây	m <sup>2</sup>	15
2	Nhãn chưa có quả	cây	5
3	Mơ, mai, mận lê chưa có quả:	cây	5

4	Mơ, mai, mận lê đã cho thu hoạch 5m2/cây	m2	5
5	Hồng xiêm, bưởi, mít đã cho thu hoạch 5m2/cây	m2	36
6	Luồng, bương, tre:	cây	3
7	Bạch đàn, keo 15cm < ĐK thân < 20cm	cây	80
8	Bạch đàn, keo 3cm < ĐK thân < 10cm	cây	80
9	Chuối, đu đủ chưa có quả:	cây	3
10	Chuối, đu đủ đã có quả:	cây	2
11	Lúa ruộng	cây	1000

## 10.7. Giá trị đền bù

### 10.7.1. Cơ sở dự toán.

- Quyết định công bố giá đất đền bù của UBND tỉnh Phú Thọ về việc Ban hành quy định bồi thường, hỗ trợ và tái định cư khi nhà nước thu hồi đất trên địa bàn tỉnh Phú Thọ)

### 10.7.2. Giá trị đền bù.

Giá trị đền bù của dự án: 319.783.800 đồng.

Bằng chữ: Một trăm bốn mươi bốn triệu năm trăm bảy mươi một nghìn bốn trăm tám mươi đồng.

## **CHƯƠNG 11: PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU**

### **11.1. Phương thức quản lý dự án.**

#### **a. Cơ quan chủ đầu tư: TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC MIỀN BẮC**

Cấp vốn xây dựng công trình.

#### **b. Cơ quan tư vấn và lập BCKT-KT: Liên danh: Công ty cổ phần tư vấn Geopro - Công ty TNHH Đầu tư và xây dựng công trình - Công ty cổ phần Vipower.**

- Khảo sát kỹ thuật thi công
- Lập BCKT-KT. Thiết kế kỹ thuật thi công và lập tổng dự toán công trình.

#### **c. Cơ quan điều hành công trình: CÔNG TY ĐIỆN LỰC PHÚ THỌ**

- Duyệt Báo cáo kinh tế kỹ thuật.
- Điều hành việc thực hiện công trình.
- Tiếp nhận công trình và quản lý vận hành.

#### **e. Đơn vị thi công: Theo luật đấu thầu hiện hành.**

### **11.2. Kế hoạch đấu thầu.**

#### **a. Phân chia gói thầu cung cấp:**

Theo Quyết định riêng của Chủ đầu tư.

#### **b. Các nguyên tắc cơ bản trong đấu thầu**

Thực hiện theo quy định của Luật Đấu thầu

#### **c. Kế hoạch đấu thầu**

- Dự trù phương án đấu thầu: Phù hợp với tiến độ dự án
- Hình thức lựa chọn nhà thầu và phương án đấu thầu: Theo quy định chung
- Loại hợp đồng: Tùy theo tính chất của từng gói thầu

### **11.3. Tiến độ thực hiện.**

- Giai đoạn 1: Chuẩn bị đầu tư được thực hiện quý I năm 2026.
- Giai đoạn 2: Thực hiện đầu tư xây dựng công trình được thực hiện quý II năm 2026.
- Giai đoạn 3: Khai thác dự án sau khi thi công hoàn thiện đưa công trình vào sử dụng được thực hiện quý II và quý III năm 2026.

## CHƯƠNG 12: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

### 12.1. Kết luận.

- Công trình sau khi đưa vào xây dựng và vận hành sẽ góp phần Giảm tổn thất điện năng, nâng cao chất lượng điện áp, nâng cao độ tin cậy cung cấp điện cho phụ tải khu vực với tốc độ phát triển nhanh và còn tiếp tục tăng nhanh trong thời gian tới;

- Giảm bán kính cấp điện, giảm tổn thất điện áp trên đường dây, nâng cao chất lượng điện cho các hộ phụ tải cuối nguồn giảm số khách hàng điện áp thấp, giảm tổn thất điện năng cho các TBA hiện tại đang tổn thất cao;

- Củng cố, hoàn thiện hệ thống lưới điện trung hạ áp, đảm bảo cung cấp điện với chất lượng và độ tin cậy cao, cải thiện đáng kể chất lượng điện năng cho các khách hàng sử dụng điện, tăng hiệu quả kinh doanh mua bán điện, thuận tiện cho công tác quản lý, vận hành.

- Đảm bảo điều kiện cho việc sản xuất, kinh doanh của các doanh nghiệp nằm trong khu vực và các vùng lân cận góp phần phát triển kinh tế và đời sống tình thần của nhân dân trên địa bàn khu vực nói riêng và tỉnh Phú Thọ nói chung, góp phần thực hiện tốt chương trình phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Phú Thọ giai đoạn 2021-2025 tầm nhìn đến năm 2035;

- Từ những lợi ích nêu trên thấy rằng, việc đầu tư xây dựng và đưa vào vận hành công trình: “Giảm tổn thất điện năng các TBA công cộng có tỷ lệ tổn thất cao và điện năng tổn thất lớn khu vực xã Đạo Trù, Tam Sơn, Hội Thịnh, Lập Thạch, Hợp Lý - tỉnh Phú Thọ năm 2026” là hiệu quả và hết sức cần thiết, phù hợp với xu hướng phát triển của khu vực.

### 12.2. Kiến nghị.

- Đề nghị UBND các xã, phường nằm trong phạm vi xây dựng công trình có hướng chỉ đạo giải phóng mặt bằng để đơn vị thi công tiến hành thi công được thuận tiện đảm bảo tiến độ đề ra.

- Toàn bộ các giải pháp thiết kế dự án đã được thực hiện theo quy phạm trang bị điện, phù hợp với địa hình và nhu cầu sử dụng điện thực tế của địa phương.

## CHƯƠNG 13: PHỤ LỤC VĂN BẢN PHÁP LÝ