

**CÔNG TY CỔ PHẦN THƯƠNG MẠI VÀ ĐẦU TƯ XÂY LẮP
VIỄN THÔNG**

-----***-----



THUYẾT MINH THIẾT KẾ

Dự án: Dự án đầu tư xây dựng cải tạo cột và nhà trạm phục vụ triển khai mạng vô tuyến 5G khu vực Nông thôn năm 2025 tại TP. Hồ Chí Minh

Địa điểm: tỉnh TP. Hồ Chí Minh

**CÔNG TY CỔ PHẦN THƯƠNG MẠI VÀ ĐẦU TƯ XÂY LẮP
VIỄN THÔNG**

-----***-----



THUYẾT MINH THIẾT KẾ

Dự án: Dự án đầu tư xây dựng cải tạo cột và nhà trạm phục vụ triển khai mạng vô tuyến 5G khu vực Nông thôn năm 2025 tại TP. Hồ Chí Minh

Địa điểm: tỉnh TP. Hồ Chí Minh

Hà Nội, ngày...tháng... năm 2025

ĐẠI DIỆN CHỦ ĐẦU TƯ

**CÔNG TY CỔ PHẦN THƯƠNG MẠI VÀ
ĐẦU TƯ XÂY LẮP VIỄN THÔNG**



GIÁM ĐỐC

Lê Mạnh Huy

I. GIẢI PHÁP, PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ

1. Vị trí xây dựng, danh mục và quy mô, loại, cấp công trình thuộc tổng thể mặt bằng xây dựng

- Công trình Xây dựng tại mặt bằng hiện trạng có sẵn của các trạm Viettel đang sử dụng.
- Xây dựng cải tạo cột và nhà trạm tại các vị trí hạ tầng của Viettel có nguy cơ bị thiệt hại khi xảy ra thiên tai và các vị trí cần đảm bảo hạ tầng mạng thông tin di động, làm giảm thiệt hại về hạ tầng viễn thông cũng đáp ứng nhu cầu sử dụng khi thiên tai xảy ra và phục vụ cho khai thác, kinh doanh dịch vụ.
- Loại công trình: Công trình hạ tầng kỹ thuật
- Cấp công trình chính: Cấp III

2. Giải pháp kỹ thuật

- Trên quan điểm tập trung vào việc nâng cao chất lượng dịch vụ hiện tại và hướng đến việc xây dựng một hạ tầng mạng lưới vững chắc, đáp ứng được nhu cầu phát triển của tương lai. Từ đó xác định số lượng cột anten, nhà trạm cần thực hiện cải tạo, kiên cố với các giải pháp:
 - Thay thế cột trên mái cũ bằng các loại cột mới: cột anten dây co thân tứ giác 300x300x300, cột tự đứng thanh giằng có độ cao từ 12m đến 18m.
 - Thay thế cột dưới đất cũ bằng các loại cột mới: cột anten dây co thân tam giác 600x600x600, cột anten dây co thân tam giác 1000x1000x1000, cột tự đứng thanh giằng có độ cao từ 30m đến 42m. Một số vị trí cột được tính toán đảm bảo chịu được siêu bão với vận tốc gió 225km/h.
 - Phương án thay cột anten dây co dưới đất cũ bằng cột anten dây co mới thân tam giác 600x600x600 và 1000x1000x1000 sử dụng lại hệ thống móng cột có sẵn, hạn chế tối đa việc tháo dỡ thiết bị hiện có tránh ảnh hưởng đến công tác vận hành khai thác, không làm gián đoạn thông tin nhằm tiết kiệm chi phí đầu tư và không ảnh hưởng đến cung cấp dịch vụ.

3. Giải pháp về kiến trúc, mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng công trình, các kích thước, kết cấu chính của công trình xây dựng.

- Giải pháp về kiến trúc, mặt bằng, mặt cắt, mặt đứng công trình, các kích thước, kết cấu chính của công trình xây dựng nêu chi tiết cho từng hạng mục (chi tiết tại mục II. Thuyết minh các loại cột).

4. Giải pháp về xây dựng, vật liệu chủ yếu được sử dụng, ước tính chi phí xây dựng cho từng công trình

- Hạ tầng nhà trạm bao gồm: cột anten, phòng máy, hệ thống tiếp địa, tuyến điện.
- Ưu tiên sử dụng các giải pháp xây dựng nhanh, dễ triển khai thực hiện, vật liệu, cấu kiện phổ biến trên thị trường như cột anten dây co, cột anten tự đứng thân dây co, phòng máy lắp ghép...

5. Phương án kết nối hạ tầng kỹ thuật trong và ngoài công trình, giải pháp phòng, chống cháy, nổ

Phương án kết nối hạ tầng kỹ thuật: Hạ tầng kỹ thuật bên trong dự án kết nối với hạ tầng kỹ thuật bên ngoài dự án bao gồm kết nối hạ tầng điện và hạ tầng truyền dẫn, cụ thể:

+ Xây dựng tuyến điện cung cấp nguồn điện từ hệ thống cấp điện của EVN đến nhà trạm, có xây dựng hệ thống cột điện mới hoặc sử dụng cột điện có sẵn.

+ Kết nối hệ thống truyền dẫn từ trạm đến hệ thống truyền dẫn có sẵn của Viettel, có thể đi treo trên cột hoặc đi ngầm trong trong hệ thống cống bê.

- Giải pháp phòng, chống cháy, nổ

+ Trang bị các thiết bị phòng chống cháy nổ như tiêu lệnh phòng cháy chữa cháy, bình chữa cháy theo quy định tại Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/5/2025 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Phòng cháy, chữa cháy và Cứu nạn, Cứu hộ.

+ Hệ thống báo cháy, chữa cháy và phương tiện chữa cháy khác phải đảm bảo số lượng, vị trí lắp đặt và các thông số kỹ thuật phù hợp với đặc điểm và tính chất hoạt động của công trình.

+ Trong quá trình lắp đặt vật tư tại phòng máy cần đảm bảo an toàn về phòng chống cháy nổ như: Không được sử dụng các dụng cụ gây cháy, công nhân lắp đặt không được hút thuốc trong quá trình làm việc.

+ Công nghệ sản xuất, hệ thống điện, chống sét, chống tĩnh điện, chống nổ của vật tư phải đảm bảo các yêu cầu an toàn về phòng cháy và chữa cháy.

- + Tổ chức phổ biến cho cán bộ công nhân làm việc nội qui phòng chống cháy nổ và cách sử dụng, bảo quản phương tiện chữa cháy thông thường.
- + Khi có cháy xảy ra cần tiến hành các công việc một cách khẩn trương như sau:
 - ✓ Báo động cháy (tự động, hiệu lệnh, tri hô).
 - ✓ Cắt điện nơi xảy ra cháy.
 - ✓ Cứu người bị nạn, tổ chức thoát nạn cho người và di chuyển tài sản ra khỏi vùng cháy.
 - ✓ Tổ chức lực lượng, sử dụng phương tiện chữa cháy tại chỗ để cứu chữa cháy, đám cháy.
 - ✓ Gọi điện báo cho lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp, máy 114 hoặc điện thoại của đội chữa cháy khu vực gần nhất.
 - ✓ Bảo vệ ngăn chặn phần tử xấu lợi dụng chữa cháy để lấy cắp tài sản, giữ gìn trật tự phục vụ chữa cháy thuận lợi.
 - ✓ Hướng dẫn đường, nơi đỗ xe, nguồn nước chữa cháy cho lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp khi tới nơi hỗ trợ.
 - ✓ Phối hợp chặt chẽ với lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp cứu chữa đám cháy.
 - ✓ Bảo vệ hiện trường cháy sau khi dập tắt đám cháy.

II. THUYẾT MINH THIẾT KẾ

1.Thay cột dây co H=12m trên mái

1.1. Thuyết minh tóm tắt thiết kế

1.1.1. Yêu cầu chung

- Cột anten dây co có độ cao H=12m.
- Thân cột thuộc nhóm cột tứ giác 4 cạnh, tiết diện ngang 0.3x0.3m. Thanh cánh được chế tạo bằng thép ống, các thanh giằng dùng thép tròn. Liên kết các thanh bằng liên kết hàn. Liên kết các đốt dùng liên kết bulông.

1.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế

- TIA 222-G: Tiêu chuẩn thiết kế tháp anten và kết cấu thép phụ trợ của hiệp hội Công nghiệp Viễn thông Hoa Kỳ;
- TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 02: 2022/BXD. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- AISC ASD 89: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép - Viện thép xây dựng Hoa Kỳ;
- TCVN 1651-1:2018. Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép tròn trơn;
- TCVN 1651-2:2018. Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;
- JIS G3101:2020. Rolled steels for general structural;
- TCVN 5574: 2018. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3223: 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 1916: 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4453: 1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9379: 2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4085:2011. Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 1766:1975. Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: ASTM A123/ A123M; ASTM A153/ A153M;
- Các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

1.1.3. Tải trọng tính toán cột anten bao gồm

- Trọng lượng bản thân cột anten, các phụ kiện và các anten.

STT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Độ cao treo (m)
1	Anten đa băng	03	H-6
2	Anten 4G băng thấp	03	H-3
3	Anten 5G	03	H-3
4	RRU	06	H-6
5	MW0.6	01	

- Vận tốc gió thiết kế: Vùng gió từ I- IV (theo TCVN 2737: 2023)
- Cột anten được tính toán với tuổi thọ 50 năm

1.1.4. Vật liệu

- **Thép:**

Thép ống và thép tấm và các loại thép khác được chế tạo theo các tiêu chuẩn quy định dưới đây hoặc với các tiêu chuẩn khác tương đương.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1656-85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	GRADE B		
Thép Cacbon	TCVN 1766: 1975	C35	≥ 3200	≥ 5400
	TCVN 1766: 1975	C45	≥ 3600	≥ 6100
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép hợp kim cường độ cao	GB/T3077: 2015	40Cr	≥ 7850	≥ 9800
	JIS G4053-2016	SCr440		

- **Dây co:**

Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bên tròn, cường độ cao, được sản xuất và thí nghiệm độ dẫn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-22 hoặc tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ mật độ lớp mạ đạt chuẩn class A theo tiêu chuẩn ASTM A475-22.

- Móng: Bê tông và cốt thép

Cường độ bê tông được thiết kế ở 28 ngày (mẫu thử cường độ có kích thước 15cmx15cmx15cm).

Cường độ của vật liệu thép xây dựng

Đường kính	Loại thép	Cường độ
Thép có đường kính $\varnothing < 10$	CB240-T	$R_s = 2400 \text{ daN/cm}^2$
Thép có đường kính $\varnothing \geq 10$	CB300-V	$R_a = 3000 \text{ daN/cm}^2$

- Bu lông:

Bu lông nối các đốt cột có cấp độ bền 6.6, bu lông khác có cấp độ bền 5.6. Mỗi bu lông gồm 2 long đen và 2 e-cu theo TCVN1916: 1995.

Bu lông neo có cấp độ bền 6.6 chế tạo bằng thép Carbon kết cấu chất lượng tốt C45 theo tiêu chuẩn TCVN1766: 1975 hoặc tương đương.

Bu lông liên kết

Cấp độ bền	Tiêu chuẩn	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)
5.6	TCVN 1916: 1995	300	500
6.6	TCVN 1916: 1995	360	600
8.8	TCVN 1916: 1995	640	800

- Liên kết hàn:

Liên kết hàn thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN3223: 2000. Vật liệu dùng cho liên kết hàn (que hàn): Hàn thủ công bằng que hàn E432 hoặc tương đương theo tiêu chuẩn TCVN3909: 2000.

2. Thay cột dây co H=15m trên mái

2.1. Thuyết minh tóm tắt thiết kế

2.1.1. Yêu cầu chung

- Cột anten dây co có độ cao H=15m.
- Thân cột thuộc nhóm cột tứ giác 4 cạnh, tiết diện ngang 0.3x0.3m. Thanh cánh được chế tạo bằng thép ống, các thanh giằng dùng thép tròn. Liên kết các thanh bằng liên kết hàn. Liên kết các đốt dùng liên kết bulông.

2.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế

- TIA 222-G: Tiêu chuẩn thiết kế tháp anten và kết cấu thép phụ trợ của hiệp hội Công nghiệp Viễn thông Hoa Kỳ;
- TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 02: 2022/BXD. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- AISC ASD 89: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép - Viện thép xây dựng Hoa Kỳ;
- TCVN 1651-1:2018. Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép tròn trơn;
- TCVN 1651-2:2018. Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;
- JIS G3101:2020. Rolled steels for general structural;
- TCVN 5574: 2018. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3223: 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 1916: 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4453: 1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9379: 2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4085:2011. Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 1766:1975. Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: ASTM A123/ A123M; ASTM A153/ A153M;
- Các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

2.1.3. Tải trọng tính toán cột anten bao gồm

- Trọng lượng bản thân cột anten, các phụ kiện và các anten.

STT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Độ cao treo (m)
1	Anten đa băng	03	H-6
2	Anten 4G băng thấp	03	H-3
3	Anten 5G	03	H-3
4	RRU	06	H-6
5	MW0.6	01	

- Vận tốc gió thiết kế: Vùng gió từ I- IV (theo TCVN 2737: 2023)
- Cột anten được tính toán với tuổi thọ 50 năm

2.1.4. Vật liệu

- *Thép:*

Thép ống và thép tấm và các loại thép khác được chế tạo theo các tiêu chuẩn quy định dưới đây hoặc với các tiêu chuẩn khác tương đương.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1656-85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	GRADE B		
Thép Cacbon	TCVN 1766: 1975	C35	≥ 3200	≥ 5400
	TCVN 1766: 1975	C45	≥ 3600	≥ 6100
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép hợp kim cường độ cao	GB/T3077: 2015	40Cr	≥ 7850	≥ 9800
	JIS G4053-2016	SCr440		

- *Dây co:*

Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bên tròn, cường độ cao, được sản xuất và thí nghiệm độ dẫn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-22 hoặc tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ mật độ lớp mạ đạt chuẩn class A theo tiêu chuẩn ASTM A475-22.

- Móng: Bê tông và cốt thép

Cường độ bê tông được thiết kế ở 28 ngày (mẫu thử cường độ có kích thước 15cmx15cmx15cm).

Cường độ của vật liệu thép xây dựng

Đường kính	Loại thép	Cường độ
Thép có đường kính $\varnothing < 10$	CB240-T	$R_s = 2400 \text{ daN/cm}^2$
Thép có đường kính $\varnothing \geq 10$	CB300-V	$R_a = 3000 \text{ daN/cm}^2$

- Bu lông:

Bu lông nối các đốt cột có cấp độ bền 6.6, bu lông khác có cấp độ bền 5.6. Mỗi bu lông gồm 2 long đen và 2 e-cu theo TCVN1916: 1995.

Bu lông neo có cấp độ bền 6.6 chế tạo bằng thép Carbon kết cấu chất lượng tốt C45 theo tiêu chuẩn TCVN1766: 1975 hoặc tương đương.

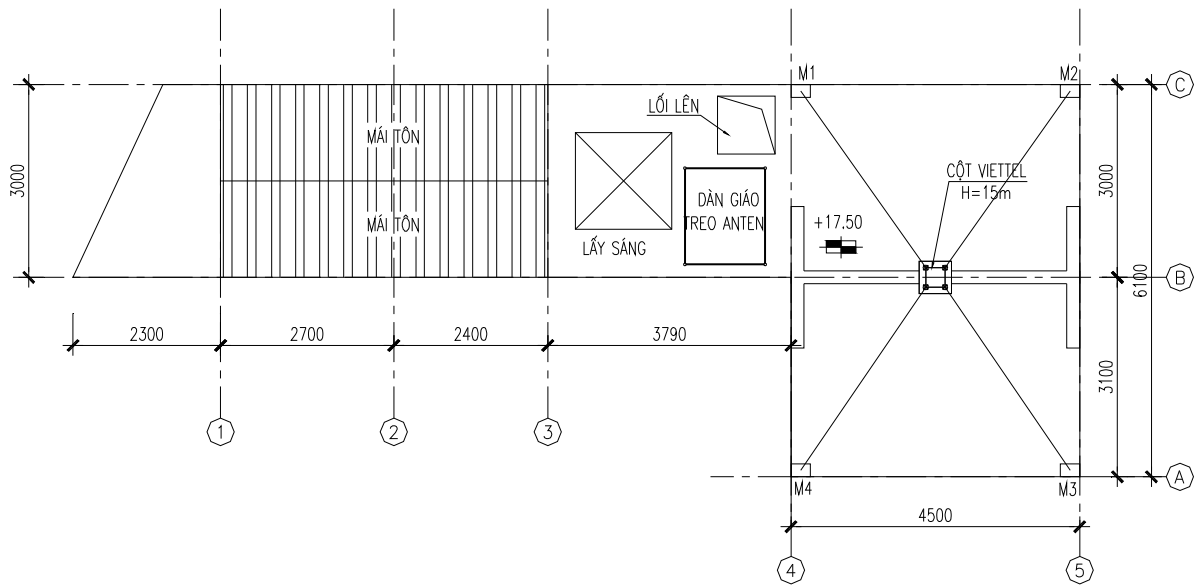
Bu lông liên kết

Cấp độ bền	Tiêu chuẩn	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)
5.6	TCVN 1916: 1995	300	500
6.6	TCVN 1916: 1995	360	600
8.8	TCVN 1916: 1995	640	800

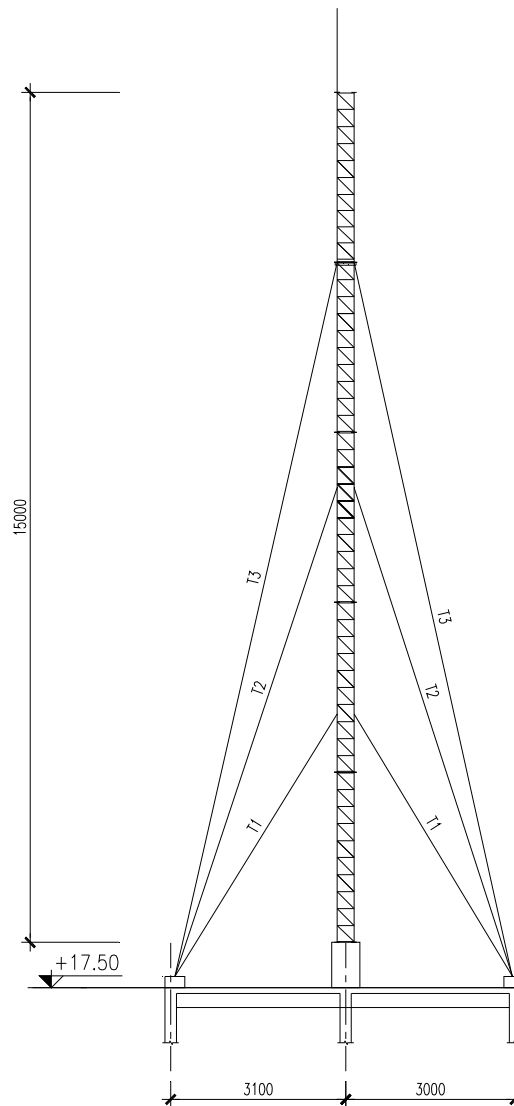
- Liên kết hàn:

Liên kết hàn thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN3223: 2000. Vật liệu dùng cho liên kết hàn (que hàn): Hàn thủ công bằng que hàn E432 hoặc tương đương theo tiêu chuẩn TCVN3909: 2000.

2.2.Mặt bằng



2.3.Sơ đồ chung



3.Thay cột dây co H=18m trên mái

3.1. Thuyết minh tóm tắt thiết kế

3.1.1. Yêu cầu chung

- Cột anten dây co có độ cao H=18m.
- Thân cột thuộc nhóm cột tứ giác 4 cạnh, tiết diện ngang 0.3x0.3m. Thanh cánh được chế tạo bằng thép ống, các thanh giằng dùng thép tròn. Liên kết các thanh bằng liên kết hàn. Liên kết các đốt dùng liên kết bulông.

3.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế

- TIA 222-G: Tiêu chuẩn thiết kế tháp anten và kết cấu thép phụ trợ của hiệp hội Công nghiệp Viễn thông Hoa Kỳ;
- TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế;

- QCVN 02: 2022/BXD. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- AISC ASD 89: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép - Viện thép xây dựng Hoa Kỳ;
- TCVN 1651-1:2018. Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép tròn trơn;
- TCVN 1651-2:2018. Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;
- JIS G3101:2020. Rolled steels for general structural;
- TCVN 5574: 2018. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3223: 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 1916: 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4453: 1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9379: 2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4085:2011. Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 1766:1975. Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: ASTM A123/ A123M; ASTM A153/ A153M;
- Các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

3.1.3. Tải trọng tính toán cột anten bao gồm

- Trọng lượng bản thân cột anten, các phụ kiện và các anten.

STT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Độ cao treo (m)
1	Anten đa băng	03	H-6
2	Anten 4G băng thấp	03	H-3
3	Anten 5G	03	H-3
4	RRU	06	H-6
5	MW0.6	01	

- Vận tốc gió thiết kế: Vùng gió từ I- IV (theo TCVN 2737: 2023)
- Cột anten được tính toán với tuổi thọ 50 năm

3.1.4. Vật liệu

- Thép:

Thép ống và thép tấm và các loại thép khác được chế tạo theo các tiêu chuẩn quy định dưới đây hoặc với các tiêu chuẩn khác tương đương.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1656-85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	GRADE B		
Thép Cacbon	TCVN 1766: 1975	C35	≥ 3200	≥ 5400
	TCVN 1766: 1975	C45	≥ 3600	≥ 6100
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép hợp kim cường độ cao	GB/T3077: 2015	40Cr	≥ 7850	≥ 9800
	JIS G4053-2016	SCr440		

- Dây co:

Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bên tròn, cường độ cao, được sản xuất và thí nghiệm độ dẫn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-22 hoặc tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ mật độ lớp mạ đạt chuẩn class A theo tiêu chuẩn ASTM A475-22.

- Móng: Bê tông và cốt thép

Cường độ bê tông được thiết kế ở 28 ngày (mẫu thử cường độ có kích thước 15cmx15cmx15cm).

Cường độ của vật liệu thép xây dựng

Đường kính	Loại thép	Cường độ
Thép có đường kính Ø<10	CB240-T	R _s =2400 daN/cm ²

Thép có đường kính $\varnothing \geq 10$	CB300-V	$R_a = 3000 \text{ daN/cm}^2$
--	---------	-------------------------------

- Bu lông:

Bu lông nối các đốt cột có cấp độ bền 6.6, bu lông khác có cấp độ bền 5.6. Mỗi bu lông gồm 2 long đên và 2 e-cu theo TCVN1916: 1995.

Bu lông neo có cấp độ bền 6.6 chế tạo bằng thép Carbon kết cấu chất lượng tốt C45 theo tiêu chuẩn TCVN1766: 1975 hoặc tương đương.

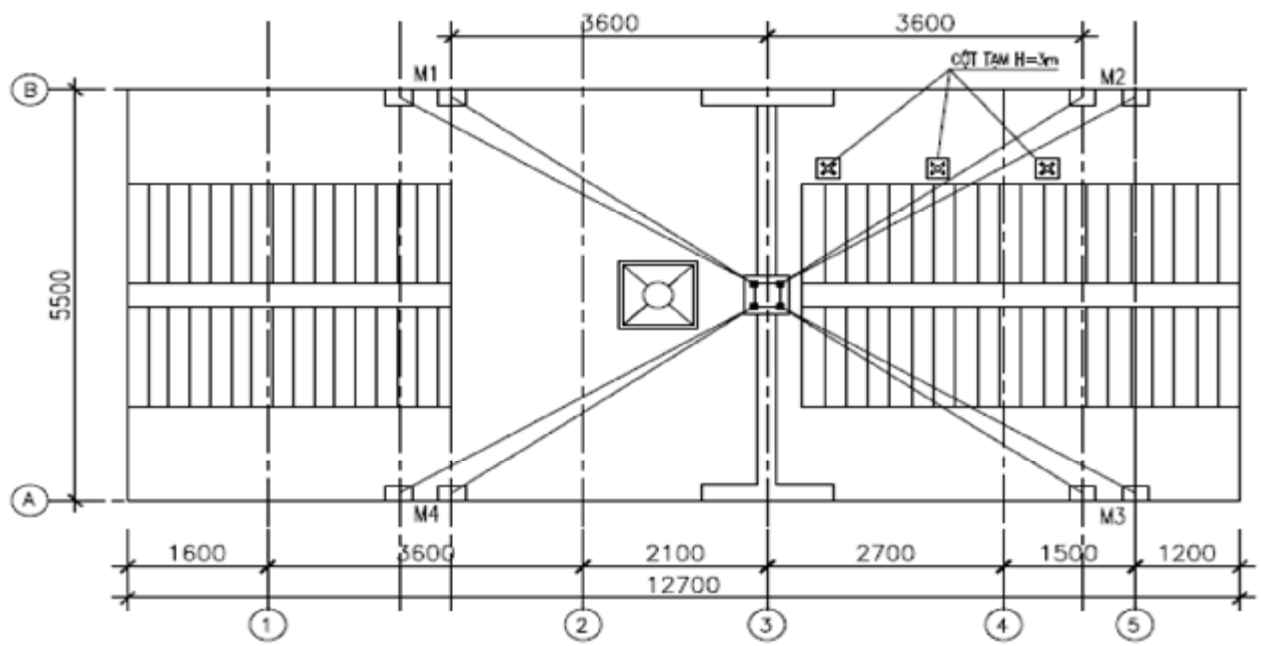
Bu lông liên kết

Cấp độ bền	Tiêu chuẩn	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)
5.6	TCVN 1916: 1995	300	500
6.6	TCVN 1916: 1995	360	600
8.8	TCVN 1916: 1995	640	800

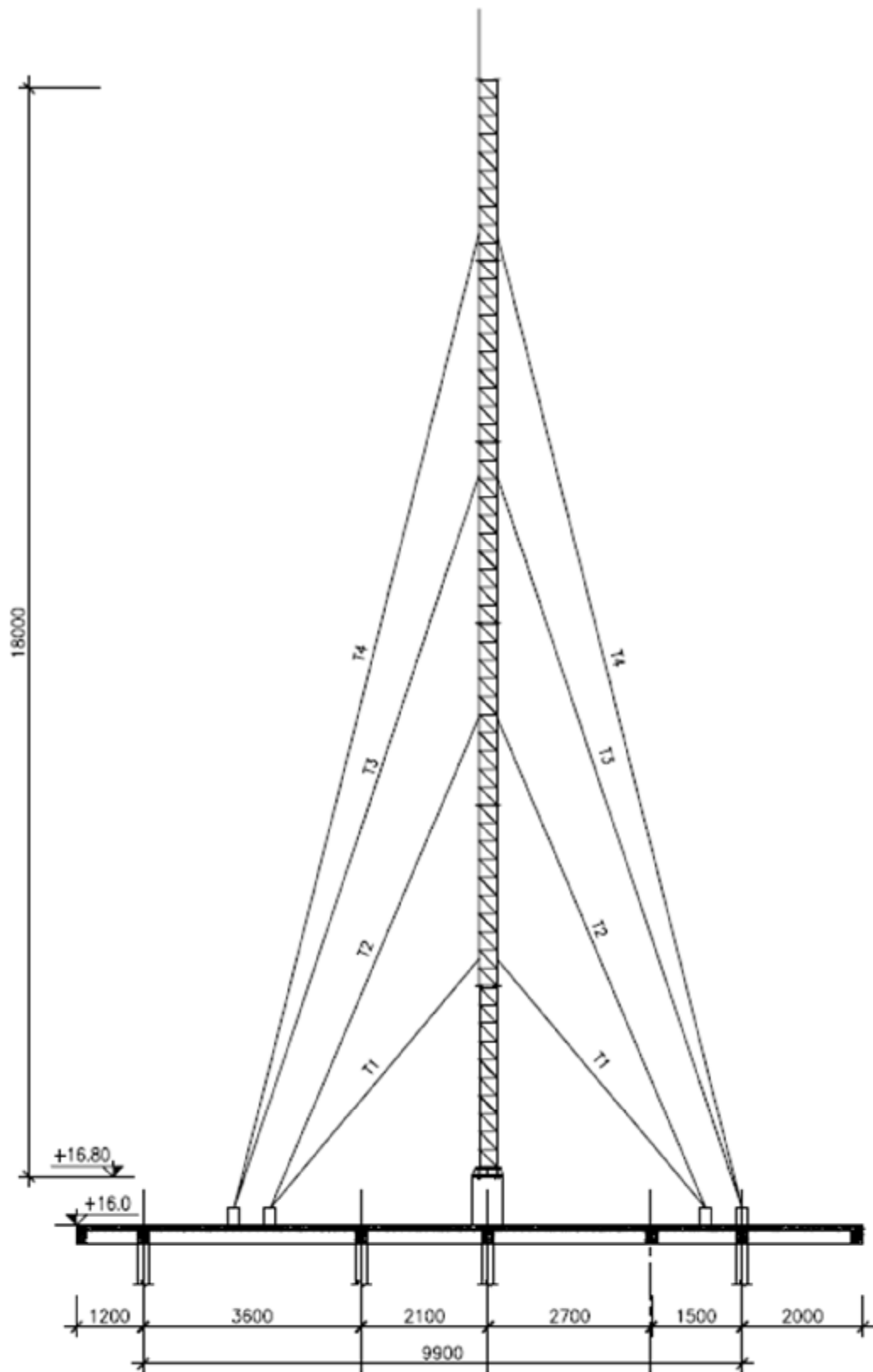
- Liên kết hàn:

Liên kết hàn thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN3223: 2000. Vật liệu dùng cho liên kết hàn (que hàn): Hàn thủ công bằng que hàn E432 hoặc tương đương theo tiêu chuẩn TCVN3909: 2000.

3.2.Mặt bằng



3.3. Sơ đồ chung



4. Thay cột dây co H=21m trên mái

4.1. Thuyết minh tóm tắt thiết kế

4.1.1. Yêu cầu chung

- Cột anten dây co có độ cao H=21m.
- Thân cột thuộc nhóm cột tứ giác 4 cạnh, tiết diện ngang 0.3x0.3m. Thanh cánh được chế tạo bằng thép ống, các thanh giằng dùng thép tròn. Liên kết các thanh bằng liên kết hàn. Liên kết các đốt dùng liên kết bulông.

4.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế

- TIA 222-G: Tiêu chuẩn thiết kế tháp anten và kết cấu thép phụ trợ của hiệp hội Công nghiệp Viễn thông Hoa Kỳ;
- TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 02: 2022/BXD. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- AISC ASD 89: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép - Viện thép xây dựng Hoa Kỳ;
- TCVN 1651-1:2018. Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép tròn trơn;
- TCVN 1651-2:2018. Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;
- JIS G3101:2020. Rolled steels for general structural;
- TCVN 5574: 2018. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3223: 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 1916: 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4453: 1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9379: 2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4085:2011. Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 1766:1975. Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: ASTM A123/ A123M; ASTM A153/ A153M;
- Các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

4.1.3. Tải trọng tính toán cột anten bao gồm

- Trọng lượng bản thân cột anten, các phụ kiện và các anten.

STT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Độ cao treo (m)
1	Anten đa băng	03	H-6
2	Anten 4G băng thấp	03	H-3
3	Anten 5G	03	H-3
4	RRU	06	H-6
5	MW0.6	01	

- Vận tốc gió thiết kế: Vùng gió từ I- IV (theo TCVN 2737: 2023)
- Cột anten được tính toán với tuổi thọ 50 năm

4.1.4. Vật liệu

- *Thép:*

Thép ống và thép tấm và các loại thép khác được chế tạo theo các tiêu chuẩn quy định dưới đây hoặc với các tiêu chuẩn khác tương đương.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1656-85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	GRADE B		
Thép Cacbon	TCVN 1766: 1975	C35	≥ 3200	≥ 5400
	TCVN 1766: 1975	C45	≥ 3600	≥ 6100
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép hợp kim cường độ cao	GB/T3077: 2015	40Cr	≥ 7850	≥ 9800
	JIS G4053-2016	SCr440		

- *Dây co:*

Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bên tròn, cường độ cao, được sản xuất và thí nghiệm độ dẫn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-22 hoặc tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ mật độ lớp mạ đạt chuẩn class A theo tiêu chuẩn ASTM A475-22.

- Móng: Bê tông và cốt thép

Cường độ bê tông được thiết kế ở 28 ngày (mẫu thử cường độ có kích thước 15cmx15cmx15cm).

Cường độ của vật liệu thép xây dựng

Đường kính	Loại thép	Cường độ
Thép có đường kính $\varnothing < 10$	CB240-T	$R_s = 2400 \text{ daN/cm}^2$
Thép có đường kính $\varnothing \geq 10$	CB300-V	$R_a = 3000 \text{ daN/cm}^2$

- Bu lông:

Bu lông nối các đốt cột có cấp độ bền 6.6, bu lông khác có cấp độ bền 5.6. Mỗi bu lông gồm 2 long đen và 2 e-cu theo TCVN1916: 1995.

Bu lông neo có cấp độ bền 6.6 chế tạo bằng thép Carbon kết cấu chất lượng tốt C45 theo tiêu chuẩn TCVN1766: 1975 hoặc tương đương.

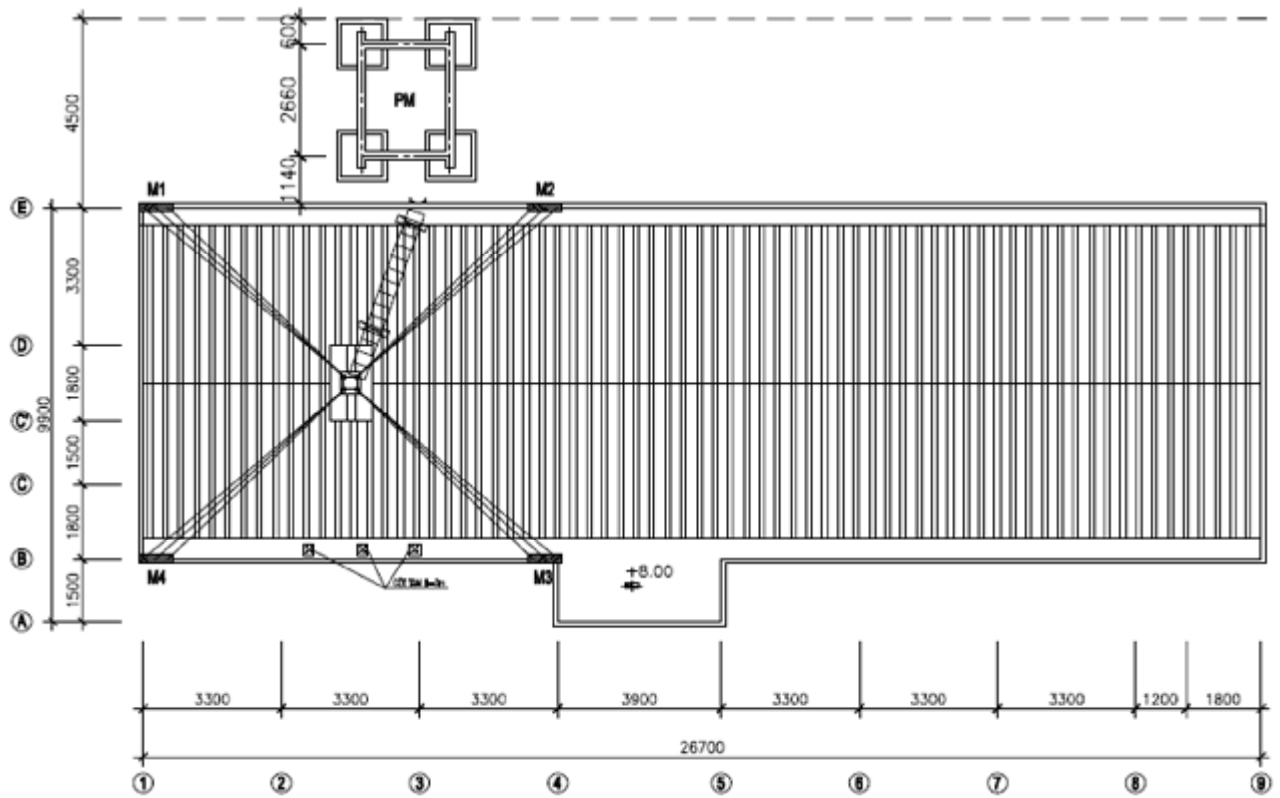
Bu lông liên kết

Cấp độ bền	Tiêu chuẩn	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)
5.6	TCVN 1916: 1995	300	500
6.6	TCVN 1916: 1995	360	600
8.8	TCVN 1916: 1995	640	800

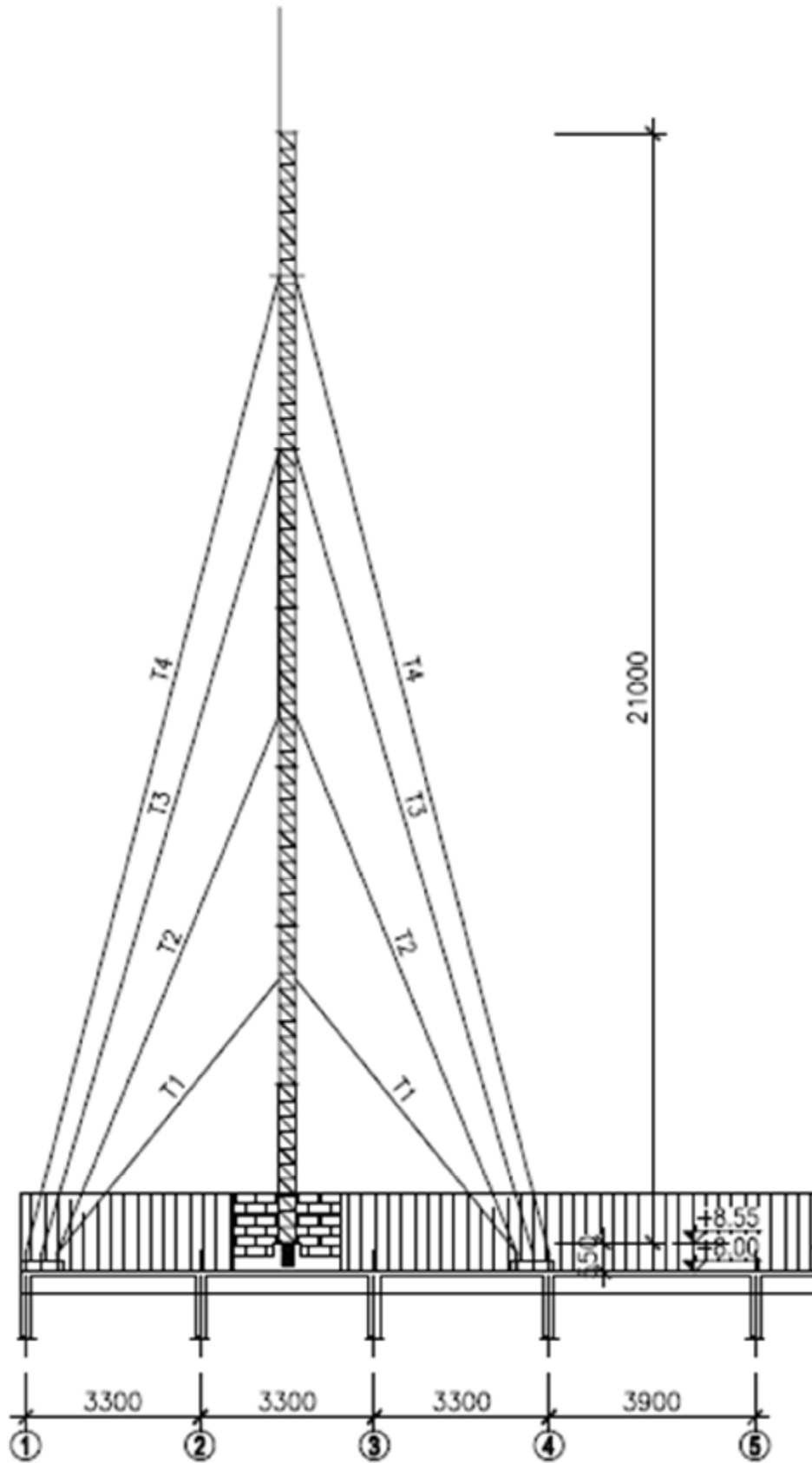
- Liên kết hàn:

Liên kết hàn thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN3223: 2000. Vật liệu dùng cho liên kết hàn (que hàn): Hàn thủ công bằng que hàn E432 hoặc tương đương theo tiêu chuẩn TCVN3909: 2000.

4.2.Mặt bằng



4.3.Sơ đồ chung



5. Thay cột dây co H=30m (Thân 600x600x600)

5.1. Thuyết minh tóm tắt thiết kế

5.1.1. Yêu cầu chung

- Cột anten dây co có độ cao H=30m.
- Thân cột thuộc nhóm cột tam giác 3 cạnh, tiết diện ngang 0.6x0.6x0.6m. Thanh cánh được chế tạo bằng thép ống, các thanh giằng dùng thép tròn. Liên kết các thanh bằng liên kết hàn. Liên kết các đốt dùng liên kết bulông.

5.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế

- TIA 222-G: Tiêu chuẩn thiết kế tháp anten và kết cấu thép phụ trợ của hiệp hội Công nghiệp Viễn thông Hoa Kỳ;
- TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 02: 2022/BXD. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- AISC ASD 89: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép - Viện thép xây dựng Hoa Kỳ;
- TCVN 1651-1:2018. Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép tròn trơn;
- TCVN 1651-2:2018. Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;
- JIS G3101:2020. Rolled steels for general structural;
- TCVN 5574: 2018. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3223: 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 1916: 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4453: 1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9379: 2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4085:2011. Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 1766:1975. Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: ASTM A123/ A123M; ASTM A153/ A153M;
- Các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

5.1.3. Tải trọng tính toán cột anten bao gồm

- Trọng lượng bản thân cột anten, các phụ kiện và các anten.

STT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Độ cao treo (m)
1	Anten đa băng	03	H-6
2	Anten 4G băng thấp	03	H-3
3	Anten 5G	03	H-3
4	RRU	06	H-6
5	MW0.6	01	

- Vận tốc gió thiết kế: Vững giữ từ I- IV (theo TCVN 2737: 2023)
- Cột anten được tính toán với tuổi thọ 50 năm

5.1.4. Vật liệu

- *Thép:*

Thép ống và thép tấm và các loại thép khác được chế tạo theo các tiêu chuẩn quy định dưới đây hoặc với các tiêu chuẩn khác tương đương.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1656-85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	GRADE B		
Thép Cacbon	TCVN 1766: 1975	C35	≥ 3200	≥ 5400
	TCVN 1766: 1975	C45	≥ 3600	≥ 6100
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép hợp kim cường độ cao	GB/T3077: 2015	40Cr	≥ 7850	≥ 9800
	JIS G4053-2016	SCr440		

- *Dây co:*

Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bên tròn, cường độ cao, được sản xuất và thí nghiệm độ dẫn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-22 hoặc tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ mật độ lớp mạ đạt chuẩn class A theo tiêu chuẩn ASTM A475-22.

- Móng: Bê tông và cốt thép

Cường độ bê tông được thiết kế ở 28 ngày (mẫu thử cường độ có kích thước 15cmx15cmx15cm).

Cường độ của vật liệu thép xây dựng

Đường kính	Loại thép	Cường độ
Thép có đường kính $\varnothing < 10$	CB240-T	$R_s = 2400 \text{ daN/cm}^2$
Thép có đường kính $\varnothing \geq 10$	CB300-V	$R_a = 3000 \text{ daN/cm}^2$

- Bu lông:

Bu lông nối các đốt cột có cấp độ bền 6.6, bu lông khác có cấp độ bền 5.6. Mỗi bu lông gồm 2 long đen và 2 e-cu theo TCVN1916: 1995.

Bu lông neo có cấp độ bền 6.6 chế tạo bằng thép Carbon kết cấu chất lượng tốt C45 theo tiêu chuẩn TCVN1766: 1975 hoặc tương đương.

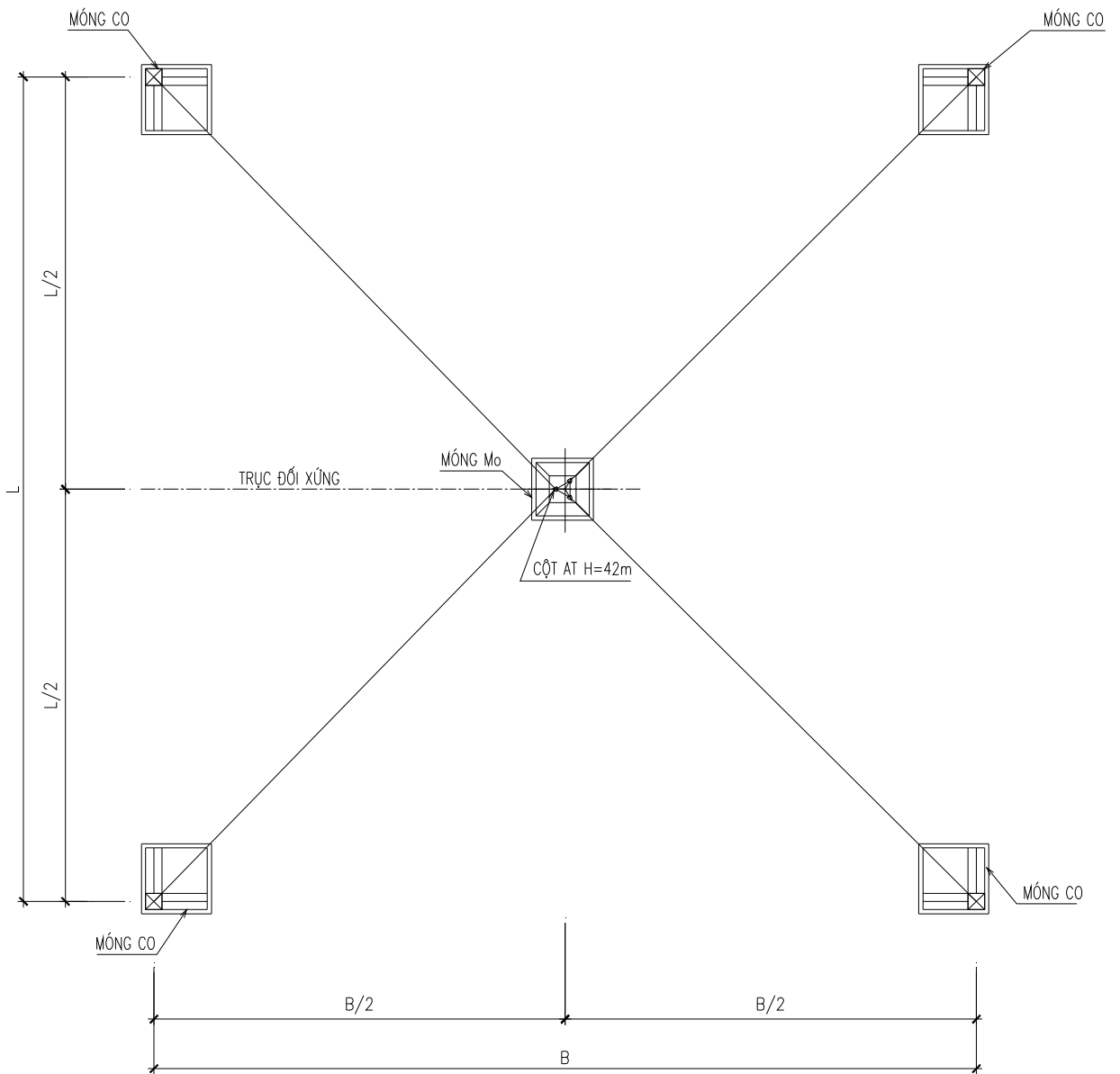
Bu lông liên kết

Cấp độ bền	Tiêu chuẩn	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)
5.6	TCVN 1916: 1995	300	500
6.6	TCVN 1916: 1995	360	600
8.8	TCVN 1916: 1995	640	800

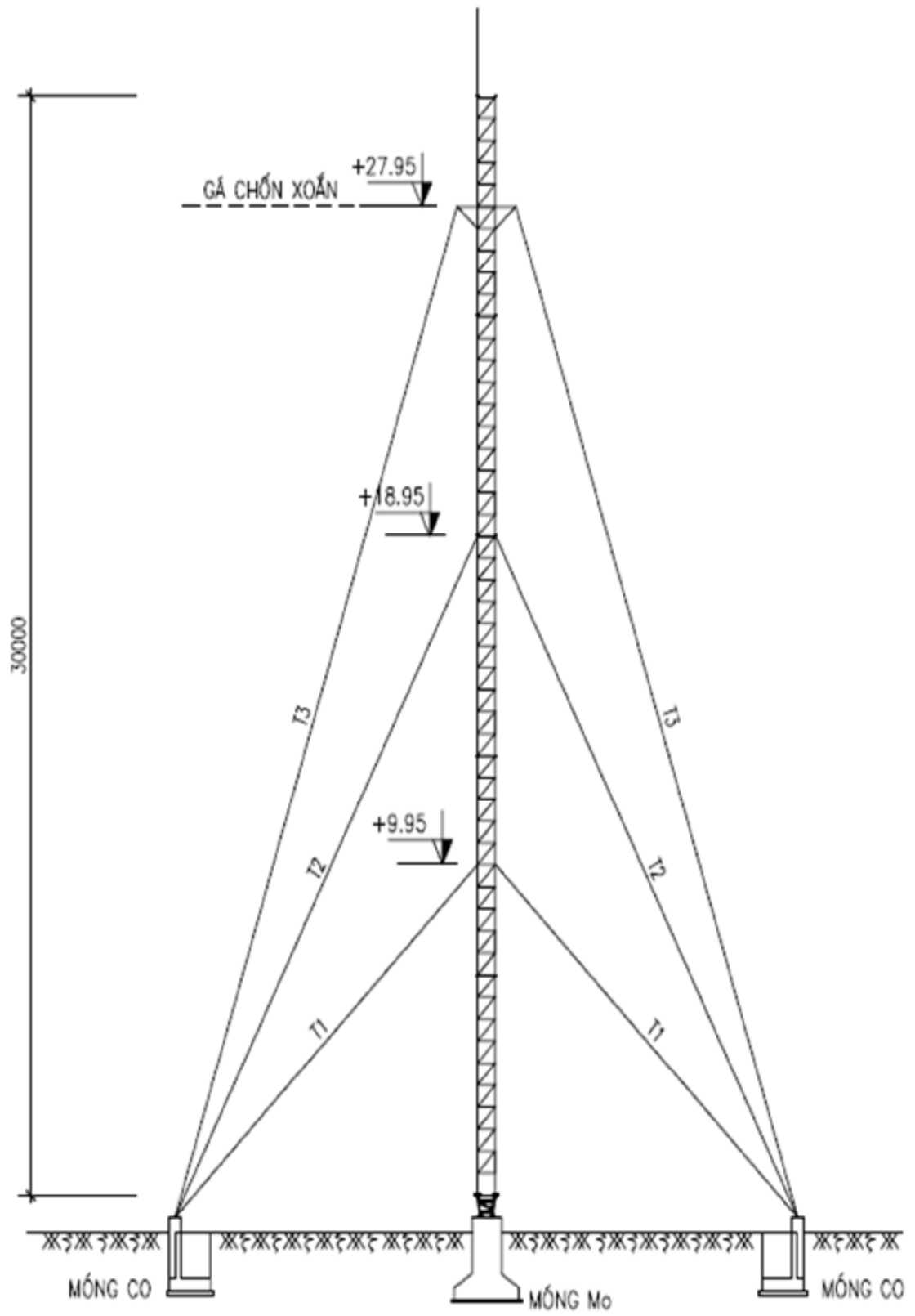
- Liên kết hàn:

Liên kết hàn thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN3223: 2000. Vật liệu dùng cho liên kết hàn (que hàn): Hàn thủ công bằng que hàn E432 hoặc tương đương theo tiêu chuẩn TCVN3909: 2000.

5.2.Mặt bằng



5.3. Sơ đồ chung



6. Thay cột dây co H=36m (Thân 600x600x600)

6.1. Thuyết minh tóm tắt thiết kế

6.1.1. Yêu cầu chung

- Cột anten dây co có độ cao H=36m.
- Thân cột thuộc nhóm cột tam giác 3 cạnh, tiết diện ngang 0.6x0.6x0.6m. Thanh cánh được chế tạo bằng thép ống, các thanh giằng dùng thép tròn. Liên kết các thanh bằng liên kết hàn. Liên kết các đốt dùng liên kết bulông.

6.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế

- TIA 222-G: Tiêu chuẩn thiết kế tháp anten và kết cấu thép phụ trợ của hiệp hội Công nghiệp Viễn thông Hoa Kỳ;
- TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 02: 2022/BXD. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- AISC ASD 89: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép - Viện thép xây dựng Hoa Kỳ;
- TCVN 1651-1:2018. Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép tròn trơn;
- TCVN 1651-2:2018. Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;
- JIS G3101:2020. Rolled steels for general structural;
- TCVN 5574: 2018. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3223: 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 1916: 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4453: 1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9379: 2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4085:2011. Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 1766:1975. Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: ASTM A123/ A123M; ASTM A153/ A153M;
- Các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

6.1.3. Tải trọng tính toán cột anten bao gồm

- Trọng lượng bản thân cột anten, các phụ kiện và các anten.

STT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Độ cao treo (m)
1	Anten đa băng	03	H-6
2	Anten 4G băng thấp	03	H-3
3	Anten 5G	03	H-3
4	RRU	06	H-6
5	MW0.6	01	

- Vận tốc gió thiết kế: Vượt giú từ I- IV (theo TCVN 2737: 2023)
- Cột anten được tính toán với tuổi thọ 50 năm

6.1.4. Vật liệu

- *Thép:*

Thép ống và thép tấm và các loại thép khác được chế tạo theo các tiêu chuẩn quy định dưới đây hoặc với các tiêu chuẩn khác tương đương.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1656-85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	GRADE B		
Thép Cacbon	TCVN 1766: 1975	C35	≥ 3200	≥ 5400
	TCVN 1766: 1975	C45	≥ 3600	≥ 6100
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép hợp kim cường độ cao	GB/T3077: 2015	40Cr	≥ 7850	≥ 9800
	JIS G4053-2016	SCr440		

- *Dây co:*

Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bên tròn, cường độ cao, được sản xuất và thí nghiệm độ dẫn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-22 hoặc tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ mật độ lớp mạ đạt chuẩn class A theo tiêu chuẩn ASTM A475-22.

- Móng: Bê tông và cốt thép

Cường độ bê tông được thiết kế ở 28 ngày (mẫu thử cường độ có kích thước 15cmx15cmx15cm).

Cường độ của vật liệu thép xây dựng

Đường kính	Loại thép	Cường độ
Thép có đường kính $\varnothing < 10$	CB240-T	$R_s = 2400 \text{ daN/cm}^2$
Thép có đường kính $\varnothing \geq 10$	CB300-V	$R_a = 3000 \text{ daN/cm}^2$

- Bu lông:

Bu lông nối các đốt cột có cấp độ bền 6.6, bu lông khác có cấp độ bền 5.6. Mỗi bu lông gồm 2 long đen và 2 e-cu theo TCVN1916: 1995.

Bu lông neo có cấp độ bền 6.6 chế tạo bằng thép Carbon kết cấu chất lượng tốt C45 theo tiêu chuẩn TCVN1766: 1975 hoặc tương đương.

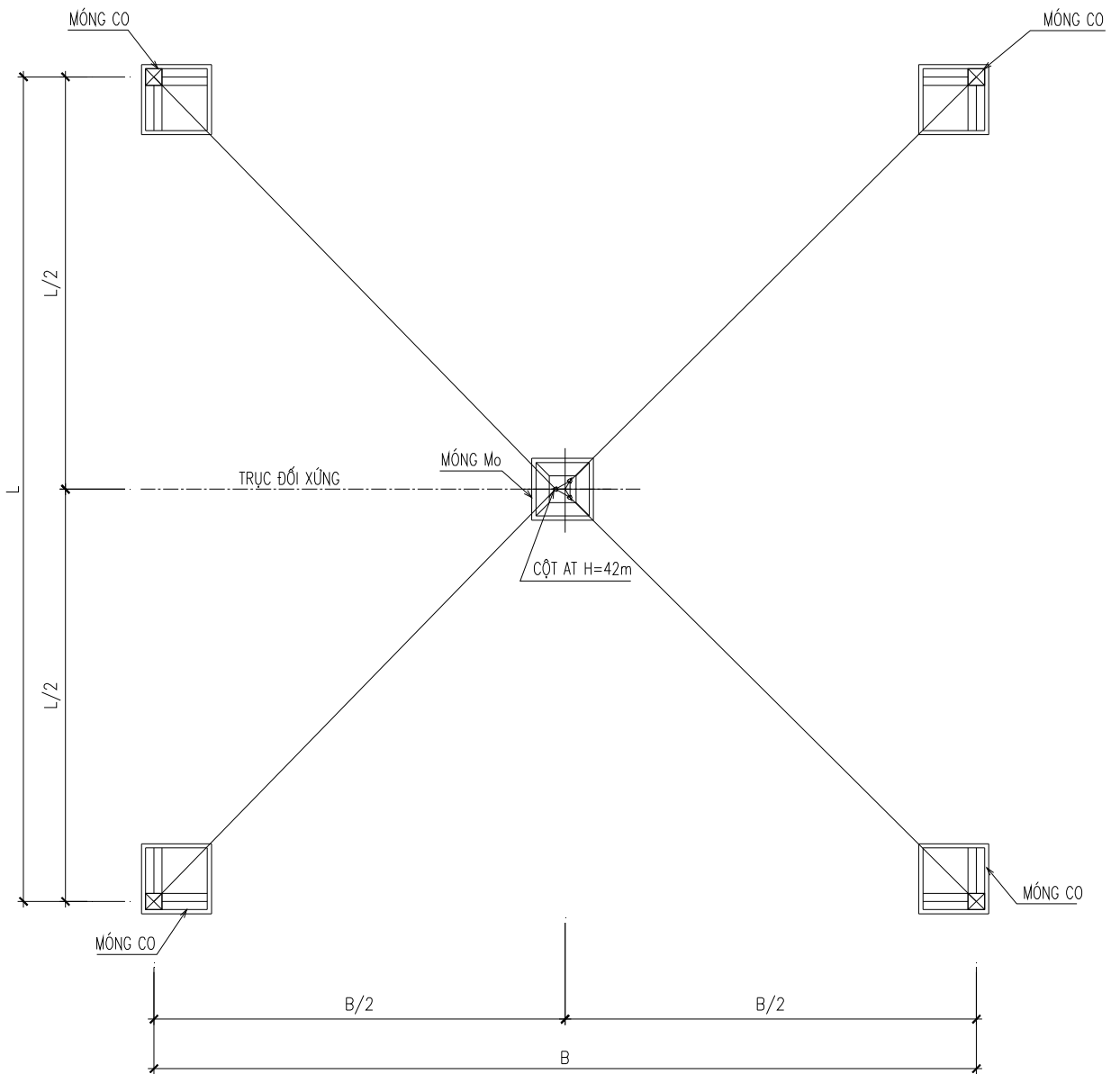
Bu lông liên kết

Cấp độ bền	Tiêu chuẩn	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)
5.6	TCVN 1916: 1995	300	500
6.6	TCVN 1916: 1995	360	600
8.8	TCVN 1916: 1995	640	800

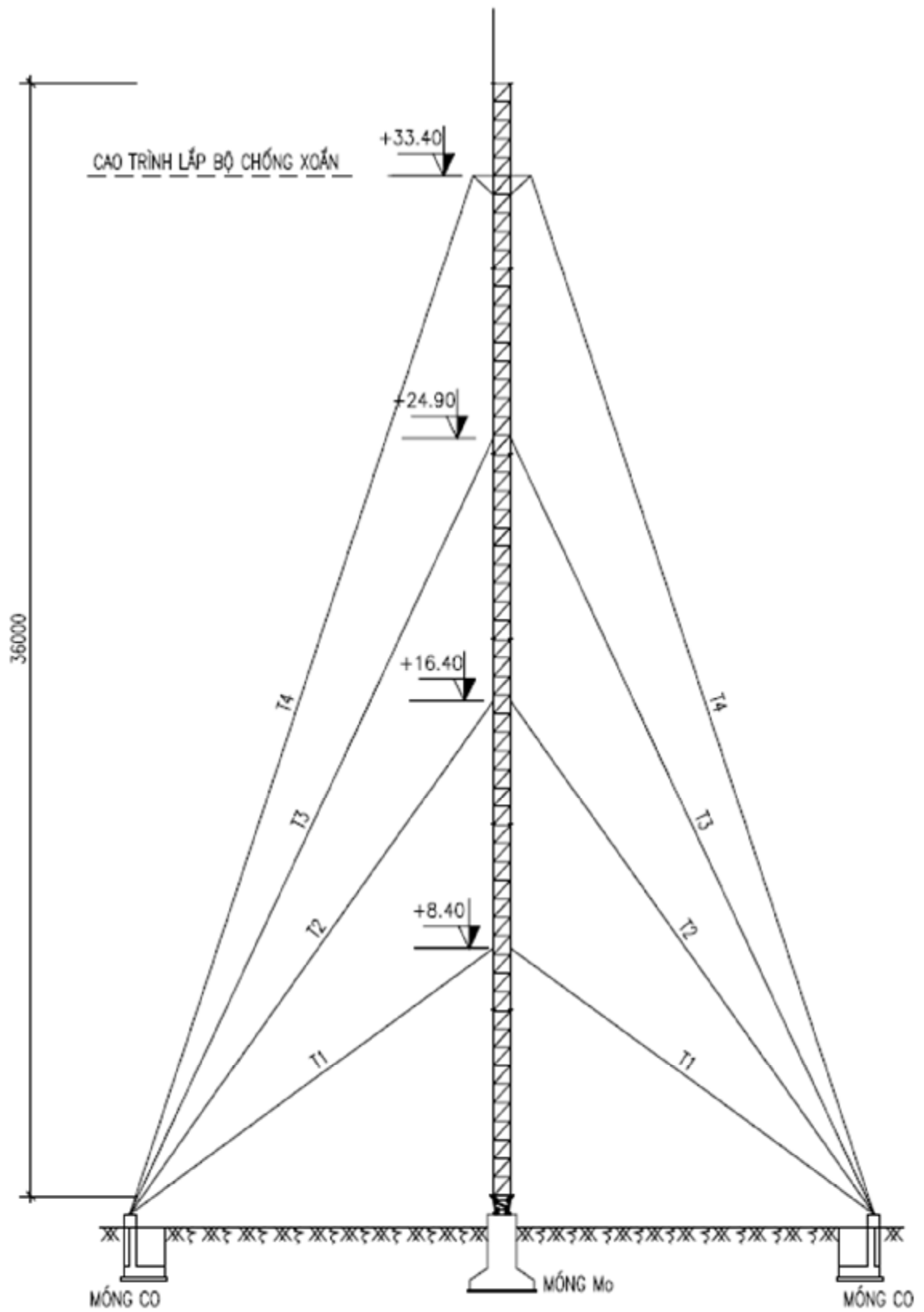
- Liên kết hàn:

Liên kết hàn thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN3223: 2000. Vật liệu dùng cho liên kết hàn (que hàn): Hàn thủ công bằng que hàn E432 hoặc tương đương theo tiêu chuẩn TCVN3909: 2000.

6.2.Mặt bằng



6.3. Sơ đồ chung



7.Thay cột dây co H=42m (Thân 600x600x600)

7.1. Thuyết minh tóm tắt thiết kế

7.1.1. Yêu cầu chung

- Cột anten dây co có độ cao H=42m.
- Thân cột thuộc nhóm cột tam giác 3 cạnh, tiết diện ngang 0.6x0.6x0.6m. Thanh cánh được chế tạo bằng thép ống, các thanh giằng dùng thép tròn. Liên kết các thanh bằng liên kết hàn. Liên kết các đốt dùng liên kết bulông.

7.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế

- TIA 222-G: Tiêu chuẩn thiết kế tháp anten và kết cấu thép phụ trợ của hiệp hội Công nghiệp Viễn thông Hoa Kỳ;
- TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 02: 2022/BXD. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- AISC ASD 89: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép - Viện thép xây dựng Hoa Kỳ;
- TCVN 1651-1:2018. Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép tròn trơn;
- TCVN 1651-2:2018. Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;
- JIS G3101:2020. Rolled steels for general structural;
- TCVN 5574: 2018. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3223: 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 1916: 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4453: 1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9379: 2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4085:2011. Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 1766:1975. Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: ASTM A123/ A123M; ASTM A153/ A153M;
- Các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

7.1.3. Tải trọng tính toán cột anten bao gồm

- Trọng lượng bản thân cột anten, các phụ kiện và các anten.

STT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Độ cao treo (m)
1	Anten 2G	03	H-6
2	Anten đa băng	03	H-6
3	Anten 4G	03	H-3
4	Anten 5G	03	H-3
5	RRU	06	H-6
6	MW0.6	01	

- Vận tốc gió thiết kế: Vùng gió từ I- IV (theo TCVN 2737: 2023)
- Cột anten được tính toán với tuổi thọ 50 năm

7.1.4. Vật liệu

- *Thép:*

Thép ống và thép tấm và các loại thép khác được chế tạo theo các tiêu chuẩn quy định dưới đây hoặc với các tiêu chuẩn khác tương đương.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1656-85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	GRADE B		
Thép Cacbon	TCVN 1766: 1975	C35	≥ 3200	≥ 5400
	TCVN 1766: 1975	C45	≥ 3600	≥ 6100
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép hợp kim cường độ cao	GB/T3077: 2015	40Cr	≥ 7850	≥ 9800
	JIS G4053-2016	SCr440		

- **Dây co:**

Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bện tròn, cường độ cao, được sản xuất và thí nghiệm độ dẫn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-22 hoặc tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ mật độ lớp mạ đạt chuẩn class A theo tiêu chuẩn ASTM A475-22.

- **Móng: Bê tông và cốt thép**

Cường độ bê tông được thiết kế ở 28 ngày (mẫu thử cường độ có kích thước 15cmx15cmx15cm).

Cường độ của vật liệu thép xây dựng

Đường kính	Loại thép	Cường độ
Thép có đường kính $\varnothing < 10$	CB240-T	$R_s = 2400 \text{ daN/cm}^2$
Thép có đường kính $\varnothing \geq 10$	CB300-V	$R_a = 3000 \text{ daN/cm}^2$

- **Bu lông:**

Bu lông nối các đốt cột có cấp độ bền 6.6, bu lông khác có cấp độ bền 5.6. Mỗi bu lông gồm 2 long đen và 2 e-cu theo TCVN1916: 1995.

Bu lông neo có cấp độ bền 6.6 chế tạo bằng thép Carbon kết cấu chất lượng tốt C45 theo tiêu chuẩn TCVN1766: 1975 hoặc tương đương.

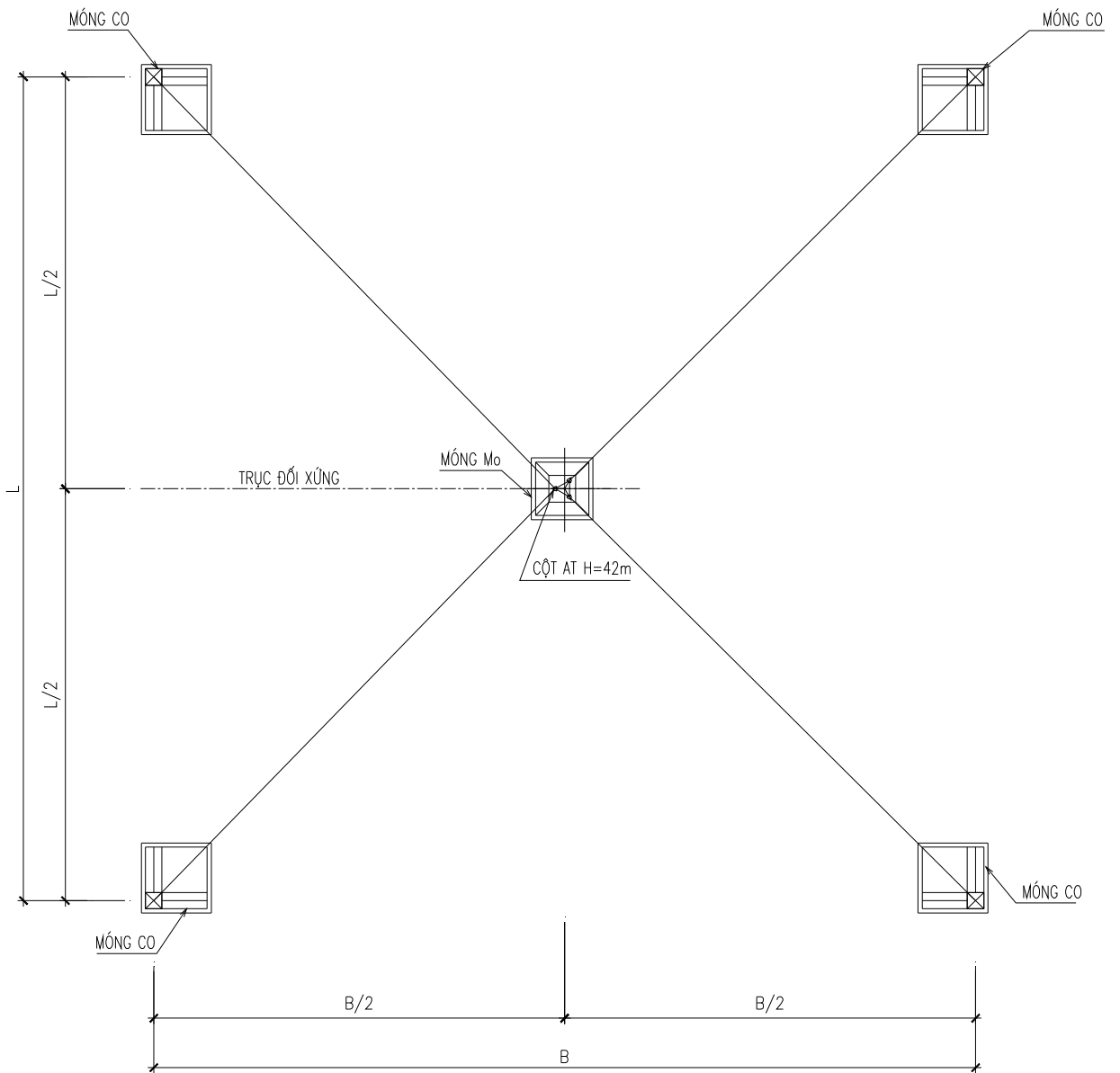
Bu lông liên kết

Cấp độ bền	Tiêu chuẩn	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)
5.6	TCVN 1916: 1995	300	500
6.6	TCVN 1916: 1995	360	600
8.8	TCVN 1916: 1995	640	800

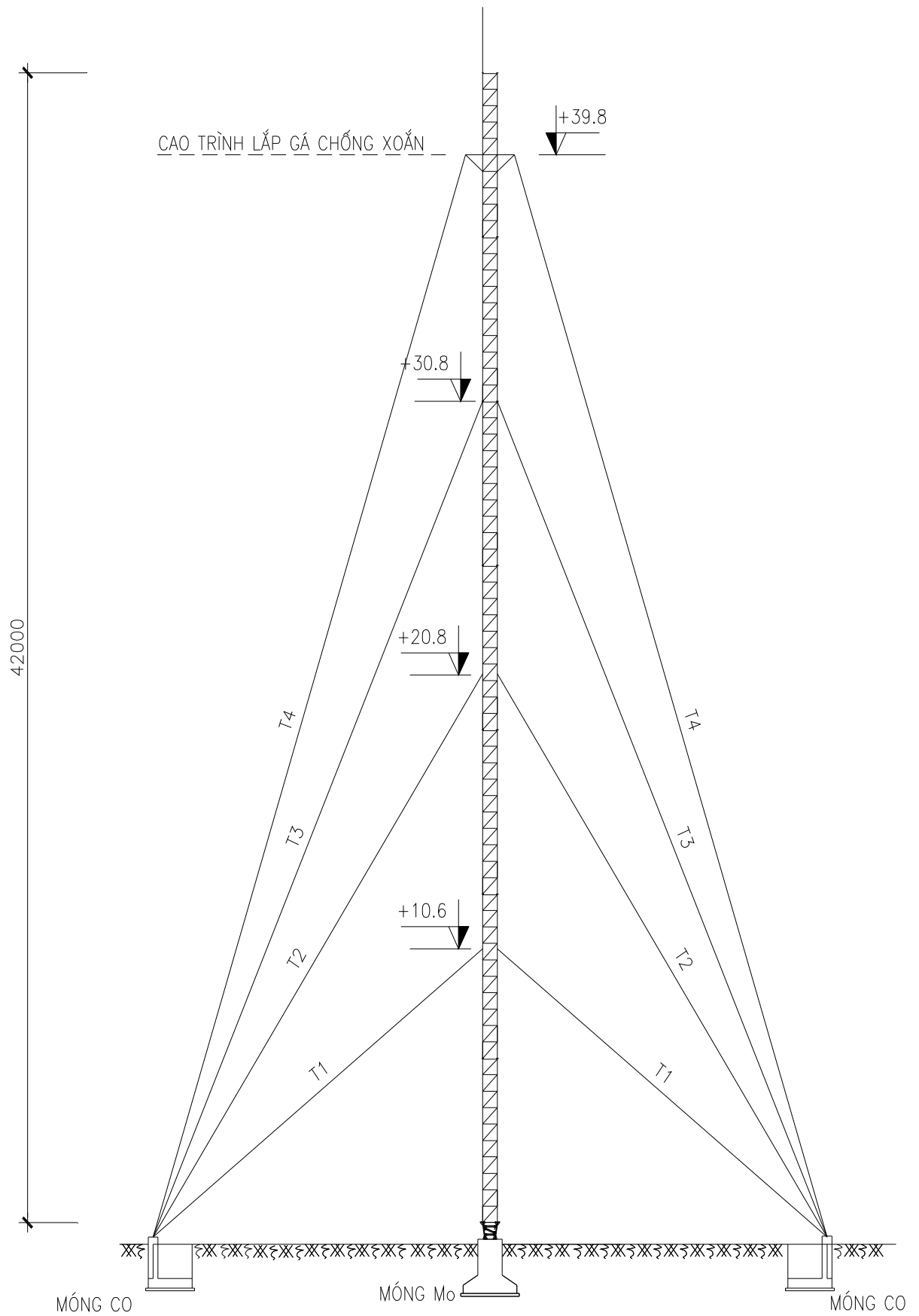
- **Liên kết hàn:**

Liên kết hàn thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN3223: 2000. Vật liệu dùng cho liên kết hàn (que hàn): Hàn thủ công bằng que hàn E432 hoặc tương đương theo tiêu chuẩn TCVN3909: 2000.

7.2.Mặt bằng



7.3. Sơ đồ chung



8. Thay cột dây co H=48m (Thân 600x600x600)

8.1. Thuyết minh tóm tắt thiết kế

8.1.1. Yêu cầu chung

- Cột anten dây co có độ cao H=48m.
- Thân cột thuộc nhóm cột tam giác 3 cạnh, tiết diện ngang 0.6x0.6x0.6m. Thanh cánh được chế tạo bằng thép ống, các thanh giằng dùng thép tròn. Liên kết các thanh bằng liên kết hàn. Liên kết các đốt dùng liên kết bulông.

8.1.2. Các tiêu chuẩn áp dụng để thiết kế

- TIA 222-G: Tiêu chuẩn thiết kế tháp anten và kết cấu thép phụ trợ của hiệp hội Công nghiệp Viễn thông Hoa Kỳ;
- TCVN 2737: 2023. Tải trọng và tác động - tiêu chuẩn thiết kế;
- QCVN 02: 2022/BXD. Quy chuẩn xây dựng Việt Nam - Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng;
- AISC ASD 89: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép - Viện thép xây dựng Hoa Kỳ;
- TCVN 1651-1:2018. Thép cốt bê tông - Phần 1: Thép tròn trơn;
- TCVN 1651-2:2018. Thép cốt bê tông - Phần 2: Thép thanh vằn;
- JIS G3101:2020. Rolled steels for general structural;
- TCVN 5574: 2018. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575: 2024. Kết cấu thép - tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 3223: 2000. Que hàn điện dùng cho thép các bon thấp và thép hợp kim thấp - ký hiệu, kích thước và yêu cầu kỹ thuật chung;
- TCVN 1916: 1995. Bulông, vít, vít cấy và đai ốc - yêu cầu kỹ thuật;
- TCVN 4453: 1995. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 9379: 2012: Kết cấu xây dựng và nền - Nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9362: 2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 4085:2011. Kết cấu gạch đá - tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu;
- TCVN 1766:1975. Thép cacbon kết cấu chất lượng tốt;
- Tiêu chuẩn về mạ kẽm nhúng nóng: ASTM A123/ A123M; ASTM A153/ A153M;
- Các tiêu chuẩn và quy phạm xây dựng chuyên ngành khác có liên quan.

8.1.3. Tải trọng tính toán cột anten bao gồm

- Trọng lượng bản thân cột anten, các phụ kiện và các anten.

STT	Loại thiết bị	Số lượng (cái)	Độ cao treo (m)
1	Anten đa băng	03	H-6
2	Anten 4G băng thấp	03	H-3
3	Anten 5G	03	H-3
4	RRU	06	H-6
5	MW0.6	01	

- Vận tốc gió thiết kế: Vùng gió từ I- IV (theo TCVN 2737: 2023)
- Cột anten được tính toán với tuổi thọ 50 năm

8.1.4. Vật liệu

- **Thép:**

Thép ống và thép tấm và các loại thép khác được chế tạo theo các tiêu chuẩn quy định dưới đây hoặc với các tiêu chuẩn khác tương đương.

Loại thép	Tiêu chuẩn	Mác thép	Giới hạn chảy (daN/cm ²)	Giới hạn bền (daN/cm ²)
Thép tấm	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
Thép hình	JIS G3101	SS 400	≥ 2450	≥ 4000
	TCVN 1656-85	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-93	CT38	≥ 2500	≥ 3800
	TCVN 1654-75	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép ống	JIS G3444	STK 400	≥ 2350	≥ 4000
	ASTM A53	GRADE B		
Thép Cacbon	TCVN 1766: 1975	C35	≥ 3200	≥ 5400
	TCVN 1766: 1975	C45	≥ 3600	≥ 6100
Thép tròn	TCVN 1765: 1975	CT38	≥ 2500	≥ 3800
Thép hợp kim cường độ cao	GB/T3077: 2015	40Cr	≥ 7850	≥ 9800
	JIS G4053-2016	SCr440		

- **Dây co:**

Cáp dây co là loại cáp xoắn nhiều sợi bên tròn, cường độ cao, được sản xuất và thí nghiệm độ dẫn dài theo tiêu chuẩn ASTM A475-22 hoặc tương đương. Cáp dây co được mạ chống gỉ mật độ lớp mạ đạt chuẩn class A theo tiêu chuẩn ASTM A475-22.

- Móng: Bê tông và cốt thép

Cường độ bê tông được thiết kế ở 28 ngày (mẫu thử cường độ có kích thước 15cmx15cmx15cm).

Cường độ của vật liệu thép xây dựng

Đường kính	Loại thép	Cường độ
Thép có đường kính $\varnothing < 10$	CB240-T	$R_s = 2400 \text{ daN/cm}^2$
Thép có đường kính $\varnothing \geq 10$	CB300-V	$R_a = 3000 \text{ daN/cm}^2$

- Bu lông:

Bu lông nối các đốt cột có cấp độ bền 6.6, bu lông khác có cấp độ bền 5.6. Mỗi bu lông gồm 2 long đen và 2 e-cu theo TCVN1916: 1995.

Bu lông neo có cấp độ bền 6.6 chế tạo bằng thép Carbon kết cấu chất lượng tốt C45 theo tiêu chuẩn TCVN1766: 1975 hoặc tương đương.

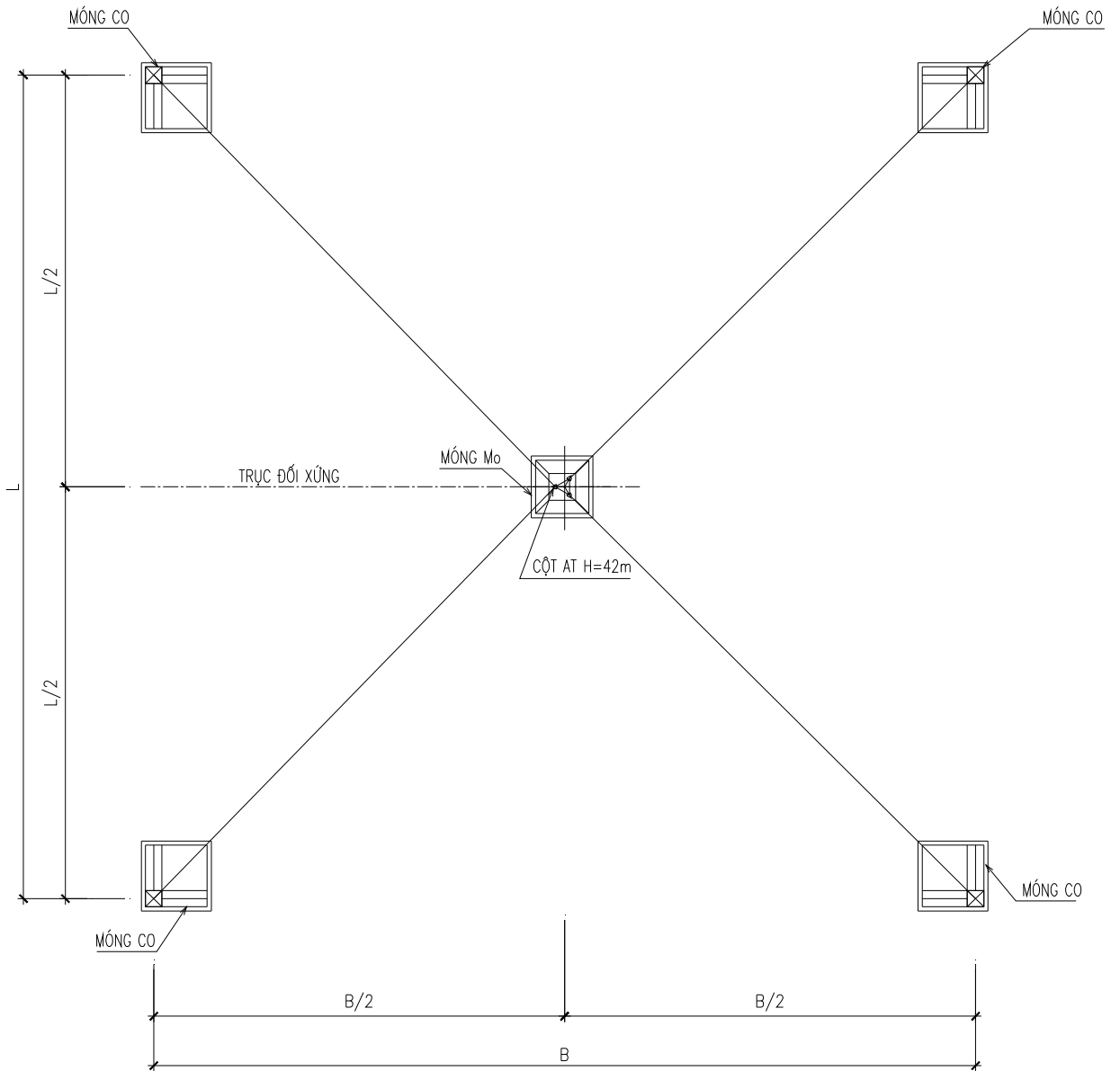
Bu lông liên kết

Cấp độ bền	Tiêu chuẩn	Giới hạn chảy (N/mm ²)	Giới hạn bền (N/mm ²)
5.6	TCVN 1916: 1995	300	500
6.6	TCVN 1916: 1995	360	600
8.8	TCVN 1916: 1995	640	800

- Liên kết hàn:

Liên kết hàn thực hiện theo tiêu chuẩn TCVN3223: 2000. Vật liệu dùng cho liên kết hàn (que hàn): Hàn thủ công bằng que hàn E432 hoặc tương đương theo tiêu chuẩn TCVN3909: 2000.

8.2.Mặt bằng



8.3. Sơ đồ chung

