



CÔNG TY CỔ PHẦN ĐẦU TƯ
PHÁT TRIỂN ĐIỆN LỰC

TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC THÀNH PHỐ HÀ NỘI
CÔNG TY ĐIỆN LỰC BA ĐÌNH

Công trình số: 25095/EDI

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số 1123/QĐ-PCBADINH

ngày 27 tháng 1 năm 2026

Ký tên:

BÁO CÁO KINH TẾ - KỸ THUẬT ĐẦU TƯ XÂY DỰNG

CÔNG TRÌNH: XÂY DỰNG MỚI HÀO CẤP XUẤT TUYẾN
TBA E1.46 TỪ LIÊM

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

CNDA:

ĐỖ VĂN HANH

THIẾT KẾ ĐIỆN:

DƯƠNG VIỆT HỒNG

THIẾT KẾ XÂY DỰNG:

ĐỖ MINH ĐỨC

HÀ NỘI, NGÀY.... THÁNG....NĂM 2025

CHỦ ĐẦU TƯ

ĐƠN VỊ TƯ VẤN



KT.GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC

Nguyễn Linh Long



GIÁM ĐỐC

Phùng Quang Khải

GIỚI THIỆU

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

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm” được biên chế gồm:

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

Sau đây là nội dung Quyển I.1: Thuyết minh các giải pháp kỹ thuật

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU CHUNG	3
I.1. Cơ sở lập BCKTKT:	3
I.2. Mục tiêu dự án:	6
I.3. Quy mô công trình:	7
I.4. Nguồn vốn thực hiện:	7
I.5. Loại cấp công trình:	7
I.6. Đặc điểm chính của công trình:	7
I.7. Phạm vi dự án:	8
CHƯƠNG II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ	9
II.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện:	9
II.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án:	9
II.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:	14
II.4. Sự cần thiết đầu tư:	14
CHƯƠNG III. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN CẤP NGẦM TRUNG ÁP	15
III.1. Điều kiện tự nhiên:	17
III.2. Điều kiện khí hậu tính toán:	17
III.3. Tuyến cáp ngầm trung áp:	17
III.4. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:	17
III.5. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:	21
III.6. Các giải pháp chi tiết:	15
CHƯƠNG IV. ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ	26
IV.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện:	26

IV.2. Bảng danh mục vật tư-thiết bị sử dụng trong dự án và các tiêu chuẩn áp dụng:..	28
IV.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị:	29
CHƯƠNG V. LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ	59
CHƯƠNG VI. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN	60
CHƯƠNG VII. KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG.....	61
VII.1. Quy định chung :	61
VII.2. Địa điểm thực hiện dự án:	61
VII.3. Quy mô dự án:	61
VII.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng:	61
VII.5. Các tác động xây đến môi trường và kế hoạch bảo vệ:.....	61
VII.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường:	62
CHƯƠNG VIII. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU	64
VIII.1. Phương thức quản lý dự án:	64
VIII.2. Kế hoạch đấu thầu:.....	64
VIII.3. Tiến độ thực hiện :	64
CHƯƠNG IX. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	65
IX.1. Kết luận:.....	65
IX.2. Kiến nghị:	65

CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU CHUNG

I.1. Cơ sở lập BCKTKT:

Báo cáo kinh tế - kỹ thuật đầu tư xây dựng công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm” được lập trên cơ sở sau:

- Căn cứ văn bản số 1105/CTSN-KHKT ngày 26/06/2025 của Công ty TNHH MTV đầu tư phát triển thủy lợi sông Nhuệ về việc: Thỏa thuận phương án thiết kế cầu đỡ cáp điện 22kV giao cắt qua sông Nhuệ thuộc dự án: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”;
- Quyết định số 11513/QĐ-EVNHA NOI ngày 25/12/2024 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc giao danh mục chuẩn bị đầu tư đợt 3 năm 2025 cho Công ty Điện lực Ba Đình;
- QĐ số 105/QĐ-PCBACTULIEM ngày 10/01/2025 của Công ty Điện lực, về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật, dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị dự án Dự án: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”;
- QĐ số 116/QĐ-PCBACTULIEM ngày 29/09/2025 của Công ty Điện lực, về việc phê duyệt nhiệm vụ kỹ thuật điều chỉnh, dự toán chi phí giai đoạn chuẩn bị dự án Dự án: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”;
- Lệnh sản xuất số 1865/LXS-EVNNANOI ngày 03/03/2025 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc thực hiện di chuyển xuất tuyến lộ 482E1.46 đấu sang ngăn lộ 480 E1.46.
- HĐ số 06/HĐ-PCBACTULIEM ngày 13/03/2025 giữa Công ty Điện lực Ba Đình và Công ty Cổ phần Đầu tư Phát triển Điện lực về việc thực hiện Gói thầu/2024-ĐTXD-TVTK-ĐTRR: Tư vấn lập BCKTKT dự án “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm” thuộc dự án: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”.

* Văn bản pháp luật áp dụng:

- Luật Điện lực số 61/2024/QH15 ngày 30 tháng 11 năm 2024;
- Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18 tháng 6 năm 2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của luật xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17 tháng 6 năm 2020;

* Các thông tư, nghị định và quyết định áp dụng:

+ Nghị định:

- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;
- Nghị định số 254/2025/NĐ-CP ngày 26/09/2025 của Chính phủ quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ hướng dẫn về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;

- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP của Chính phủ: 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 10/2021/NĐ-CP, ngày 09/02/2021 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Nghị định số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/06/2023 của Chính phủ sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây Dựng;
- Nghị định số 105/2025/NĐ-CP ngày 15/05/2025 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

+ Thông tư:

- Thông tư 05/2025/TT-BCT của Bộ Công Thương sửa đổi, bổ sung, một số thông tư của Bộ trưởng Bộ Công Thương liên quan đến điều độ, vận hành, hệ thống điện Quốc Gia và thị trường Điện;
- Thông tư 06/2021/TT-BXD ngày 30/06/2021- Quy định về phân cấp công trình xây dựng và hướng dẫn áp dụng trong quản lý hoạt động đầu tư xây dựng;
- Thông tư 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021- Hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021- Ban hành định mức xây dựng;
- Thông tư 13/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021- Hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;
- Thông tư số 14/2021/TT-BXD ngày 08/9/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn xác định chi phí bảo trì công trình xây dựng do Bộ trưởng Bộ Xây dựng ban hành;
- Thông tư 36/2022/TT-BCT ngày 22/12/2022 của Bộ Công thương Ban hành Bộ định mức dự toán chuyên ngành lắp đặt đường dây tải điện và lắp đặt trạm biến áp;
- Thông tư số 14/2023/TT-BXD ngày 29/12/2023 của Bộ Xây dựng sửa đổi, bổ sung một số điều của Thông tư số 11/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư số 41/2025/TT-BCT ngày 22/06/2025 của Bộ Công Thương ban hành quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về an toàn điện;

+ Quyết định:

- Quyết định số 4720/QĐ-BCT ngày 02/12/2016 của Bộ Công Thương về việc phê duyệt Hợp phần 1: Quy hoạch phát triển hệ thống điện 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực thành phố Hà Nội giai đoạn 2016 – 2025, có xét đến năm 2035;
- Quyết định số 711/QĐ-UBND ngày 09 tháng 02 năm 2017 của UBND thành phố Hà Nội về việc phê duyệt hợp phần II: Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035;
- Quyết định số 60/QĐ-EVN ngày 17/02/2014 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Quy định Quản lý chất lượng công trình trong Tập đoàn Điện lực Việt Nam;

Công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”

- Quy trình An toàn điện trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành theo Quyết định số 959/QĐ-EVN ngày 26/07/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam;
- Quyết định số 1100/QĐ-EVN ngày 25/07/2022 của EVN về việc ban hành Bộ quy trình quản lý chất lượng nội bộ Ban QLDA và Bộ quy trình quản lý chất lượng dự án đầu tư xây dựng khối lưới điện phân phối ;
- Quyết định số 2068/QĐ-EVNHANOI ngày 18/03/2020 về việc ban hành hướng dẫn áp dụng biện pháp tổ chức thi công cáp ngầm mẫu để thi công các công trình đầu tư xây dựng trong Tổng Công ty Điện lực TP. Hà Nội;
- Quyết định số 45/QĐ-HĐTV ngày 27/03/2025 ban hành Đề án “Chuẩn hóa lưới điện phân phối cấp điện áp đến 35kV trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội”
- Quyết định số 88/QĐ-EVNHANOI ngày 03/01/2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc ban hành đề án “Định hướng công tác Quản lý kỹ thuật giai đoạn 2021-2025, tầm nhìn đến 2030 (sửa đổi lần thứ 1)”;
- Quyết định số 789/QĐ-EVNHANOI ngày 10/06/2025 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam (EVN) về việc ban hành Quy định về công tác đầu tư xây dựng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam (EVN);
- Quyết định số 4892/QĐ-EVNHANOI ngày 31/05/2025 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội: Ban hành quy định trình tự thực hiện công tác thẩm định các dự án Đầu tư xây dựng trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

*** Các tiêu chuẩn kỹ thuật áp dụng thiết kế:**

- Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày 04/01/2023 của Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
- Quyết định số 2589/QĐ-EVNHANOI ngày 17/04/2023 của Tổng công ty Điện lực Việt Nam về việc ban hành Hướng dẫn áp dụng các sửa đổi, bổ sung về phạm vi áp dụng và điều khoản chuyển tiếp cho các Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở đã ban hành của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Văn bản số 117/EVNHANOI+QLĐTƯ ngày 05/01/2023 về việc cập nhật tiêu chuẩn kỹ thuật trong hồ sơ dự án;
- Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 về việc hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam trong Tổng Công ty Điện lực TP. Hà Nội;
- Quyết định 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Thông báo số 515/TB-EVNHANOI ngày 23/06/2020 về việc bảo vệ hộp nối cáp ngầm tránh ảnh hưởng và chạm cơ giới;
- Thông báo số 1672/TB-EVN HANOI ngày 27/02/2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hoá tên gọi, đơn vị tính cho vật tư thiết bị lưới điện;

Công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”

- Văn bản số 3764 EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành;

- Thông báo số 479/TB-EVNHANOI ngày 23/06/2021 về việc thực hiện rà soát, định vị hộp nối cáp ngầm;

Thông báo số 4755/TB-EVN HANOI ngày 18 tháng 10 năm 2018 về việc tiếp tục áp dụng hạng mục gạch làm dầu trong hào cáp;

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

*** Tiêu chuẩn áp dụng thiết kế xây dựng:**

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

- TCVN 5574: 2018 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và BTCT.

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

- TCVN 5408-2007 - Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng.

- Các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng nhà nước hiện hành khác.

- TCVN 1889-76 và 1897-76 Tiêu chuẩn về bu lông đai ốc

*** Các quy chuẩn áp dụng:**

- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam.

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2022/BXD.

- QCVN QTĐ 5:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.

- QCVN QTĐ 6:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện.

- QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 7: Thi công các công trình điện.

- QCVN 41/2025/TT-BCT về quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện

- QCVN QTĐ-8:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp

- QCVN 01:2019/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.

- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.

- QCVN 13:2018/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình ngầm đô thị.

I.2. Mục tiêu dự án:

Dự án “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm” được triển khai với các mục đích chính như sau:

Để đảm bảo sự ổn định kinh doanh sản xuất bán điện, nâng cao độ an toàn của các thiết bị điện hiện có, đảm bảo thuận tiện trong công tác quản lý, vận hành, nâng cao chất lượng điện năng phù hợp với quy hoạch xây dựng và các nhu cầu phụ tải lâu dài cho khu vực;

Công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”

Đảm bảo các tiêu chuẩn kinh tế - kỹ thuật;

I.3. Quy mô công trình:

Công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm” thực hiện các nội dung như sau:

+ Xây dựng mới thêm 01 hào cáp từ hàng rào trạm E1.46 đến mặt đường Phạm Văn Nghị, cạnh hào cáp hiện trạng, để sắp xếp lại toàn bộ cáp theo 2 hướng, trong đó: hào cáp cũ sử dụng cho cáp đi về hướng Học viện Cảnh sát; hào cáp mới xây dựng sử dụng cho cáp đi về hướng cầu Noi.

+ Xây dựng 01 giá đỡ cáp qua cầu giữa vị trí cầu Noi mới và cầu Noi cũ, di chuyển toàn bộ 20 sợi cáp hiện đang đi dưới cầu cũ sang giá đỡ cáp xây dựng mới. Tại 2 đầu giá đỡ cáp được lắp đặt mái với độ dốc để không tập kết được rác và các vật liệu có nguy cơ cháy, nổ.

+ Xây dựng mới thêm 01 hào cáp từ mép đường cuối cầu Noi đến ngã 3 phố Viên, Phan Bá Vành.

+ Lắp đặt 01 tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn CD-không mở rộng được; không kết nối Scada (tận dụng từ kho điện lực) tại góc ngã ba đường Phạm Văn Nghị-Phú Minh.

+ Bổ sung: 292m cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, 176m cáp ngầm 22kV-Cu-3x400mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE để sắp xếp lại cáp đi trong hào mới và đi trên giá đỡ cáp xây dựng mới qua cầu Noi.

I.4. Nguồn vốn thực hiện:

- Chủ đầu tư: Tổng Công ty Điện lực Thành phố Hà Nội.
- Đại diện Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Ba Đình.
- Nguồn vốn: Vốn vay tín dụng thương mại (TDTM) và vốn Khấu hao cơ bản (KHCB) - Tổng Công ty Điện Lực TP. Hà Nội theo kế hoạch.

I.5. Loại cấp công trình:

- Nhóm dự án: nhóm C.
- Loại công trình: Công trình công nghiệp - Công trình năng lượng - Đường dây và trạm biến áp cấp IV ($\leq 35\text{kV}$).

I.6. Đặc điểm chính của công trình:

I.6.1. Tuyến cáp ngầm trung áp:

- Điện áp định mức: 22kV.
- Số mạch: mạch vòng.
- Dây dẫn: cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-chống thấm nước; màn chắn bằng đồng; giáp kim loại dải băng kép; cách điện XLPE, cáp ngầm 22kV-Cu-3x400mm²-chống thấm nước; màn chắn bằng đồng; giáp kim loại dải băng kép; cách điện XLPE.

Công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”

- **Bố trí cáp:** Cáp đi trong hào được sơn chống cháy theo quy định, còn lại cáp được luồn trong ống nhựa HDPE toàn tuyến; ống luồn cáp được chôn trực tiếp trong đất, trên vỉa hè hoặc dưới lòng đường giao thông và đi qua giá đỡ cáp.
- **Phụ kiện cáp ngầm:** Sử dụng phụ kiện phù hợp với chủng loại cáp và cách điện trên tuyến.

I.7. Phạm vi dự án:

I.7.1. Địa điểm xây dựng:

Dự án nằm trong khu vực Phường Đông Ngạc, thành phố Hà Nội.

I.7.2. Phạm vi thực hiện dự án:

Hồ sơ Báo cáo kinh tế kỹ thuật công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm” đề cập những nội dung sau:

+ Xây dựng mới thêm 01 hào cáp từ hàng rào trạm E1.46 đến mặt đường Phạm Văn Nghị, cạnh hào cáp hiện trạng, để sắp xếp lại toàn bộ cáp theo 2 hướng, trong đó: hào cáp cũ sử dụng cho cáp đi về hướng Học viện Cảnh sát; hào cáp mới xây dựng sử dụng cho cáp đi về hướng cầu Noi.

+ Xây dựng 01 giá đỡ cáp qua cầu giữa vị trí cầu Noi mới và cầu Noi cũ, di chuyển toàn bộ 20 sợi cáp hiện đang đi dưới cầu cũ sang giá đỡ cáp xây dựng mới. Tại 2 đầu giá đỡ cáp được lắp đặt mái với độ dốc để không tập kết được rác và các vật liệu có nguy cơ cháy, nổ.

+ Xây dựng mới thêm 01 hào cáp từ mép đường cuối cầu Noi đến ngã 3 phố Viên, Phan Bá Vành.

+ Lắp đặt 01 tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn CD-không mở rộng được; không kết nối Scada (tận dụng từ kho điện lực) tại góc ngã ba đường Phạm Văn Nghị-Phú Minh.

+ Bổ sung: 292m cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE để sắp xếp lại cáp đi trong hào mới và đi trên giá đỡ cáp xây dựng mới qua cầu Noi.

Bổ sung 176m cáp ngầm 22kV-Cu-3x400mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE để sắp xếp lại cáp đi trong hào mới và đi trên giá đỡ cáp xây dựng mới qua cầu Noi.

+ Các giải pháp phân cáp ngầm trung áp và đấu nối;

+ Giải pháp bố trí thiết bị và giải pháp bố trí công nghệ có liên quan;

+ Phân tổ chức xây dựng;

+ Tổng mức đầu tư.

CHƯƠNG II. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ

II.1. Giới thiệu chung về khu vực được cấp điện:

*** Vị trí địa lý:**

Phường Đông Ngạc được thành lập trên cơ sở nhập toàn bộ diện tích tự nhiên và dân số của phường Đức Thắng (Phường Đông Ngạc); phần lớn diện tích tự nhiên và dân số của các phường: Đông Ngạc, Cổ Nhuế 2 (Phường Đông Ngạc); một phần diện tích tự nhiên và dân số của các phường: Xuân Đỉnh, Thụy Phương, Minh Khai (Phường Đông Ngạc). Địa giới hành chính quận như sau:

Phường Đông Ngạc giáp các phường: Phú Thượng, Xuân Đỉnh, Thượng Cát, Phú Diễn, Tây Tựu, Nghĩa Đô và xã Thiên Lộc của thành phố Hà Nội. Phường có diện tích tự nhiên là 8,85 km²; quy mô dân số là 83.544 người.

*** Đặc điểm tự nhiên:**

Khí hậu:

Phường Đông Ngạc nằm trong khu vực chung của Thành phố, chịu ảnh hưởng của chế độ gió mùa, nhiệt đới nóng ẩm, một năm có 2 mùa rõ rệt. Mùa nóng kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10 hàng năm, khí hậu nóng ẩm, mưa nhiều, thịnh hành gió Đông Nam và Đông. Từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau là mùa lạnh và khô, thịnh hành gió Đông Bắc và Bắc. Giữa hai mùa là thời kỳ chuyển tiếp, tạo nên 4 mùa trong năm là Xuân - Hạ - Thu - Đông. Lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 1.670 mm.

Nhiệt độ chênh lệch giữa tháng nóng nhất (tháng 7: 30°C) với tháng lạnh nhất (tháng giêng: 16,20°C) là 13,80°C. Số giờ nắng trung bình hàng năm từ 1.400 đến 1.500 giờ.

Tài nguyên:

Phường có hệ thống sông, hồ phong phú, đặc biệt có 8km Sông Hồng, sông Nhuệ và sông Pheo chảy qua phục vụ lưu chuyển hàng hóa và cung cấp nước phục vụ sản xuất. Hệ thống sông hồ này tạo lợi thế cho phường Đông Ngạc trong việc phát triển đô thị sinh thái, tạo không gian mở, cảnh quan đẹp cho phường.

II.2. Hiện trạng nguồn và lưới điện khu vực dự án:

II.2.1. Nguồn điện

Các phụ tải tiêu thụ điện của được cung cấp từ các trạm 110kV Nghĩa Đô (E1.9), Nhật Tân (E1.21), Nam Thăng Long (E1.27), Cầu Diễn (E1.33), Từ Liêm (E1.46), trạm 110kV Chèm (E1.6).

- **Trạm 110kV Nghĩa Đô (E1.9):**

Trạm cấp thông qua các lộ: 467, 469

- **Trạm 110kV Nhật Tân (E1.21):**

Trạm cấp nguồn thông qua các lộ: 477, 475, 483, 472

- **Trạm 110kV Nam Thăng Long (E1.27):**

Trạm cấp nguồn thông qua các lộ: 474, 477, 475, 476, 478, 471.

- **Trạm 110kV Cầu Diên (E1.33):**

Trạm cấp nguồn thông qua các lộ: 486, 489, 491, 456, 477, 480, 479, 473, 474, 470, 485, 472, 476.

- **Trạm 110kV Từ Liêm (E1.46):**

Trạm cấp nguồn thông qua các lộ: 478, 484, 479, 464, 471, 470, 475, 460, 466, 480, 450, 486, 485, 482, 473, 474, 483, 476, 454, 477, 487, 472, 462.

- **Trạm 110kV Chèm (E1.6):**

Trạm cấp nguồn thông qua các lộ: 474, 480, 473, 478, 471, 476, 472.

II.2.2. Hiện trạng lưới điện khu vực dự án:

- Hiện trạng Trạm biến áp E1.46 Từ Liêm có 28 xuất tuyến trung áp đi từ hầm cáp của trạm E1.46 đến hết tường rào trạm. Từ tường rào trạm ra đến mặt đường Phạm Văn Nghị toàn bộ cáp được đi chung vào 1 hào cáp; tại điểm giao giữa hào cáp và đường Phạm Văn Nghị cáp được chia thành 2 hướng gồm:

+ Hướng rẽ trái đi về phía Học viện cảnh sát gồm 06 sợi cáp thuộc các lộ: 450 (3x240mm²), 462 (3x400mm²), 466 (3x240mm²), 473 (3x240mm²), 474 (3x240mm²), 480 (3x240mm²).

+ Hướng rẽ phải đi về phía cầu Noi bao gồm 22 sợi cáp thuộc các lộ cáp: 478 (3x240mm²), 479 (3x400mm²), 484 (3x400mm²), 464 (3x400mm²), 471 (3x240mm²), 470 (3x240mm²), 475 (3x240mm²), 460 (3x240mm²), 480 (3x240mm²), 485 (3x240mm²), 486 (3x240mm²), 483 (3x240mm²), 476 (3x240mm²), 454 (3x240mm²), 477 (3x240mm²), 487 (3x240mm²), 472 (3x240mm²), 482 (3x240mm²).

- Tại vị trí chân cầu Noi cáp tiếp tục được chia thành 2 hướng bao gồm:

+ Cáp rẽ trái đi vào đường Bờ Tây sông Nhuệ : 02 sợi (thuộc lộ 460 (3x240mm²), 486 (3x240mm²) E1.46).

+ Cáp đi thẳng qua cầu Noi gồm : 20 sợi (17 sợi cáp Cu-3x240mm² và 03 sợi cáp Cu-3x400mm²)

- Toàn bộ hệ thống cáp gồm 28 sợi cáp xuất tuyến đi từ hàng rào trạm ra đến mặt đường Phạm Văn Nghị được đi chung vào 1 hào cáp đồng thời cáp được rải vào nhiều thời điểm khác nhau do đó chồng chéo rất khó khăn trong công tác quản lý vận hành cũng như xử lý sự cố đồng thời nếu có sự cố xảy ra sẽ ảnh hưởng đến nhiều xuất tuyến khác.

- Tại vị trí qua cầu Noi có 20 sợi cáp xuất tuyến được rải qua gầm cầu để đi sang đường Phan Bá Vành, đường Cổ Nhuế và Phố Viên. Tại khu vực cầu mặc dù đã được cấm biển cảnh báo tuy nhiên người dân vẫn đổ, tập kết rác gây nguy cơ mất an toàn, đe dọa sự cố

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

- Năm 2023 phía đầu cầu Noi đã phát sinh sự cố do người dân tập kết và đốt rác dưới chân cầu gây sự cố

II.2.3. Đánh giá tình hình nguồn và lưới điện hiện trạng:

Các tuyến cáp hiện tại đi chung trong 1 hào, được đầu tư rải rác vào nhiều thời điểm khác nhau dẫn đến cáp hiện trạng chằng chéo, khó khăn trong công tác quản lý vận hành cũng như sửa chữa khi có sự cố. Tuyến cáp hiện trạng đi qua cầu Noi cũ và mới cũng đi chằng chéo, người dân tập kết đốt rác dưới chân cầu đã từng gây ra sự cố.

II.2.4. Độ tin cậy cung cấp điện:

II.2.4.1. Đánh giá các chỉ số chất lượng điện năng, chỉ số tiếp cận điện năng trước và sau khi thực hiện dự án:

Các chỉ số về chất lượng điện năng, độ tin cậy cung cấp điện,.. đảm bảo sẽ mang đến một chất lượng phục vụ tốt nhất cho khách hàng sử dụng điện, để đánh giá sự cần thiết đầu tư cần phải xét trên quan điểm phân tích các chỉ số chất lượng điện năng trước và sau khi thực hiện đầu tư dự án.

II.2.4.2. Các chỉ số về độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối:

* Các chỉ số về độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối bao gồm:

- Chỉ số về thời gian mất điện trung bình của lưới điện phân phối: SAIDI
- Chỉ số về số lần mất điện trung bình của lưới điện phân phối: SAIFI
- Chỉ số về số lần mất điện thoáng qua trung bình của lưới điện phân phối: MAIFI

* Các chỉ số về độ tin cậy của lưới điện phân phối được tính toán như sau

- SAIDI được tính bằng tổng thời gian mất điện kéo dài trên 05 phút của khách hàng sử dụng điện và Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$SAIDI_j = \frac{\sum_{i=1}^n T_i K_i}{K}$$

$$SAIDI = \sum_{j=1}^4 SAIDI_j$$

Trong đó:

T_i: Thời gian mất điện lần thứ i kéo dài trên 5 phút trong quý j;

K_i: Số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện bị ảnh hưởng bởi lần mất điện thứ i trong quý j;

n: số lần mất điện kéo dài trên 5 phút trong quý j;

K: Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong quý j.

- SAIFI được tính bằng tổng số lượt khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối điện bị mất điện kéo dài trên 05 phút chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua của đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$SAIFI_j = \frac{n}{K}$$

$$SAIFI = \sum_{j=1}^4 SAIFI_j$$

Trong đó:

n: số lần mất điện kéo dài trên 5 phút trong quý j;

K: Tổng số khách hàng trong quý j của Đơn vị phân phối điện.

- MAIFI được tính bằng tổng số lượt khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối điện bị mất điện thoáng qua (thời gian mất điện kéo dài từ 05 phút trở xuống) chia cho tổng số khách hàng sử dụng điện và đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của đơn vị phân phối điện, xác định theo công thức sau:

$$MAIFI_j = \frac{m}{K}$$

$$MAIFI = \sum_{j=1}^4 MAIFI_j$$

Trong đó:

m: số lần mất điện thoáng qua trong quý j;

K: Tổng số Khách hàng sử dụng điện và các Đơn vị phân phối và bán lẻ điện mua điện của Đơn vị phân phối điện trong quý j.

II.2.4.3. Các bộ chỉ số độ tin cậy cung cấp điện:

* Độ tin cậy cung cấp điện được thống kê và đánh giá qua hai bộ chỉ số bao gồm: Độ tin cậy cung cấp điện toàn phần và Độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối. Mỗi bộ chỉ số độ tin cậy cung cấp điện bao gồm 03 chỉ số SAIDI, SAIFI và MAIFI.

* Bộ chỉ số Độ tin cậy cung cấp điện toàn phần được sử dụng để đánh giá chất lượng cung cấp điện cho khách hàng mua điện của đơn vị phân phối điện và được tính toán theo quy định khi không xét các trường hợp ngừng cung cấp điện do các nguyên nhân sau:

- Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối đề nghị cắt điện.
- Thiết bị của Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối không đáp ứng các tiêu chuẩn kỹ thuật, tiêu chuẩn an toàn để được khôi phục cung cấp điện.
- Do sự cố thiết bị của Khách hàng sử dụng lưới điện phân phối.
- Do các sự kiện bất khả kháng, ngoài khả năng kiểm soát của đơn vị phân phối điện hoặc do khách hàng sử dụng lưới điện phân phối điện vi phạm quy định của pháp luật theo quy định điều kiện, trình tự ngừng, giảm mức cung cấp điện do bộ Công Thương ban hành.

* Bộ chỉ số Độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện phân phối là một trong các chỉ tiêu được sử dụng để đánh giá hiệu quả hoạt động của đơn vị phân phối điện được tính toán theo quy định khi không xét các trường hợp ngừng cung cấp điện do các nguyên nhân sau:

- Các trường hợp được quy định ở mục trên.
- Do mất điện từ hệ thống truyền tải
- Sa thải phụ tải theo lệnh điều độ của cấp điều độ có quyền điều khiển.
- Cắt điện khi thấy có khả năng gây mất an toàn nghiêm trọng đối với con người và thiết bị trong quá trình vận hành hệ thống điện.

II.2.4.4. Tổn thất điện năng của lưới điện phân phối:

Tổn thất điện năng của lưới điện phân phối bao gồm:

- * Tổn thất điện năng kỹ thuật là tổn thất điện năng gây ra do bản chất vật lý của đường dây dẫn điện, trang thiết bị điện trên lưới điện phân phối.
- * Tổn thất điện năng phi kỹ thuật là tổn thất điện năng do ảnh hưởng của các yếu tố trong quá trình quản lý kinh doanh điện mà không phải do bản chất vật lý của đường dây dẫn điện, trang thiết bị điện trên lưới điện phân phối gây ra.
- * Sau xây dựng các trạm biến áp sẽ giảm bán kính cấp điện của các trạm biến áp hiện có, nâng cao khả năng truyền tải của lưới điện khu vực. Do vậy, sẽ giảm tổn thất điện năng trên lưới điện.

II.2.4.5. Các chỉ số về độ tin cậy cung cấp điện của lưới điện hiện trạng:

* Tính toán độ tin cậy cung cấp điện trước dự án:

- Lưới điện trong khu vực đã được đầu tư một phần, hiện đang tồn tại cả tuyến đường dây trên không và cáp ngầm, có hiện tượng mất điện do ảnh hưởng trực tiếp của thời tiết cực đoan như mưa, gió, bão.
- Số lần mất điện liên quan trực tiếp đến số lượng mạch vòng, đa phần lưới điện hiện trạng là lưới điện mạch vòng có khả năng được hỗ trợ từ các lưới điện khác.

* Tính toán độ tin cậy cung cấp điện sau dự án:

- Xuất tuyến xây dựng mới được đầu tư xây dựng mới đảm bảo cấp điện và có mạch liên thông hỗ trợ từ nguồn thứ 2 khi có sự 1 nguồn.
- Chất lượng các đường dây xây mới đảm bảo an toàn hơn, hạn chế được các sự cố do thiên nhiên như mưa, gió, bão,..
- Số lần bị mất điện trong từng thời điểm được cải thiện.

* Sau khi triển khai dự án, số lượng khách hàng trên mỗi trạm biến áp giảm, giảm bán kính cấp điện, giảm thiểu nguy cơ và số lượng khách hàng mất điện khi sự cố, sẽ nâng cao độ tin cậy cấp điện trong khu vực.

II.3. Nhu cầu phụ tải khu vực dự án:

Khu vực án thực hiện cụ thể hóa Quy hoạch chi tiết phát triển lưới điện trung áp sau các trạm 110kV của Quy hoạch phát triển điện lực Thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến năm 2035 số 711/QĐ-UBND ngày 09/2/2017 của UBND Thành phố Hà Nội. Với một số nội dung chủ yếu như sau:

- Lưới điện phân phối trung hạ áp phát triển theo hướng hiện đại, thông minh và có độ tin cậy cao;
- Lưới điện có kết cấu vận hành linh hoạt đảm bảo yêu cầu cấp điện trước mắt có dự phòng và không bị phá vỡ trong tương lai;
- Kế thừa và phát huy quy hoạch cũ, trên cơ sở đó phát triển quy hoạch mới phù hợp quy hoạch và định hướng chung của Thành phố.
- Tuân thủ theo tiêu chuẩn thiết kế lưới trung, hạ áp của Hợp phần I- Quy hoạch phát triển điện lực thành phố Hà Nội giai đoạn 2016-2025, có xét đến 2035 đã được Bộ Công thương phê duyệt.
- Khu vực huyện, thị trấn, xã, lưới điện được dự phòng 50% nhu cầu phụ tải, cơ bản đảm bảo độ tin cậy n-1; đối với các phụ tải quan trọng như cơ quan hành chính của huyện, thị trấn, các lực lượng vụ trang, các khu cụm công nghiệp phải đảm bảo độ tin cậy n-1.

II.4. Sự cần thiết đầu tư:

Trên cơ sở các phân tích nguồn và lưới điện hiện tại và nhu cầu phụ tải hiện tại và trong tương lai của các khu vực thuộc dự án thì việc đầu tư xây dựng dự án là cần thiết.

Dự án được triển khai sẽ đem lại các lợi ích sau:

- Giảm nguy cơ vi phạm hành lang an toàn lưới điện, nguy cơ cháy nổ, giảm suất sự cố
- Đảm bảo tính ổn định, cung cấp điện an toàn liên tục.
- Giảm tổn thất điện năng.
- Nâng cao hiệu quả kinh doanh bán điện.

CHƯƠNG III. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT PHẦN CÁP NGẦM TRUNG ÁP

III.1. Các giải pháp chi tiết

III.1.1. Xây dựng mới hào cáp từ tường rào TBA E1.46 đến đầu đường Phạm Văn Nghị:

Bên cạnh hào cáp có sẵn từ công trạm 110kV E1.46 Từ Liêm, xây dựng thêm 1 hào cáp bên cạnh hào cũ, kết cấu đổ bê tông nguyên khối, chiều cao 2400mm, chiều rộng 2800mm, chiều dày thành hào: 300mm, có tấm đan bê tông dày trên mặt hào cáp.

Lắp đặt giá đỡ cáp trong hào với mật độ 1000mm/1 giá, mỗi giá đỡ 3 sợi cáp.

Sắp xếp lại cáp: 06 lộ cáp đi về phía Học viện cảnh sát vẫn đi trong hào cáp hiện có bao gồm các lộ 450 (3x240mm²), 462 (3x400mm²), 466 (3x240mm²), 473 (3x240mm²), 474 (3x240mm²), 480 (3x240mm²) và 01 lộ cáp kéo mới từ tủ trung thế lộ 480 TBA 110kV E1.46, 22 lộ cáp còn lại đi về hướng Cầu Nôi, phố Viên, Bờ tây sông Nhuệ và đường Phan Bá Vành.

Tháo đầu cáp trong tủ trung áp, sắp xếp lại để đi vào hào cáp xây mới, sau đó làm lại toàn bộ đầu cáp các sợi cáp rút và sắp xếp lại (22 sợi cáp đi về hướng cầu Nôi) bao gồm các lộ 478 (3x240mm²), 479 (3x400mm²), 484 (3x400mm²), 464 (3x400mm²), 471 (3x240mm²), 470 (3x240mm²), 475 (3x240mm²), 460 (3x240mm²), 480 (3x240mm²), 485 (3x240mm²), 486 (3x240mm²), 483 (3x240mm²), 476 (3x240mm²), 454 (3x240mm²), 477 (3x240mm²), 487 (3x240mm²), 472 (3x240mm²), 482 (3x240mm²).

Toàn bộ 22 sợi cáp đi trong hào được sơn chống cháy theo quy định (xem bảng kê khối lượng).

Toàn bộ 22 sợi cáp đi trong hào được treo thẻ cáp để phân biệt các lộ với mật độ 5m/1 thẻ cáp.

III.1.2. Cải tạo, sắp xếp lại cáp lộ 480, 482 E1.46:

Tại khu đất công tại góc ngã ba đường Phạm Văn Nghị-Phú Minh, lắp đặt mới 01 Tủ RMU 22kV-kiểu compact-3 ngăn CD-không mở rộng được; không kết nối Scada (tận dụng từ kho điện lực)

Cắt đôi sợi cáp lộ 480 đoạn qua vị trí đặt tủ RMU hướng về phía TBA 110kV E1.46 8m, tận dụng kéo rút lại 1 đầu vào ngăn cầu dao thứ nhất của tủ RMU.

Từ ngăn cầu dao thứ 2 của tủ RMU, kéo rải mới 01 sợi cáp ngầm 22kV-Cu-3x400mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE đến G1, chiều dài 5m, cáp đi dưới nền BTXM, từ G1 đến G2 kéo rải mới cáp ngầm 22kV-Cu-3x400mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, chiều dài 54m, cáp đi dưới đường Asphalt

Từ G2 đến ngăn tủ trung thế 480 E1.46 kéo rải mới sợi cáp ngầm 22kV-Cu-

3x400mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, chiều dài tuyến 62m, đi trong hào cáp hiện trạng trong và ngoài TBA E1.46.

Từ ngăn cầu dao thứ 3 của tủ RMU, kéo mới sợi cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE đến G1 chiều dài 5m, cáp đi dưới nền BTXM, từ G1 đến HNC1, cáp đi dưới đường Asphalt, chiều dài 8m, từ G1 đến HNC2 tận dụng sợi cáp hiện trạng lộ 480.

Tại G2 cắt đôi sợi cáp lộ 480 để tận dụng nối đoạn từ HCN1 đến G2 với sợi cáp lộ 482. Đoạn cáp còn lại từ G2 về tủ trung thế lộ 480 E1.46 thu hồi về kho Điện lực.

Tại G2 cắt sợi cáp lộ 482, nối sợi cáp hiện trạng lộ 480 tận dụng từ G1 đến G2 với đoạn cáp vừa cắt của lộ 482 (đoạn hướng về phía cầu Noi) bằng hộp nối cáp 3x240mm²-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng. Đoạn cáp còn lại từ G2 về tủ trung thế lộ 482 E1.46 thu hồi về kho Điện lực.

III.1.3. Xây dựng mới hệ thống giá đỡ cáp đi qua sông Nhuệ-sắp xếp lại cáp đi phố Viên, Cổ Nhuế:

Xây dựng mới hệ thống giá đỡ cáp đi qua sông Nhuệ tại vị trí giữa Cầu cũ và Cầu Noi mới, di chuyển toàn bộ 20 sợi cáp hiện có đang đi dưới cầu cũ lên giá đỡ cáp xây dựng mới.

Lắp hệ thống giá để sắp xếp lại cáp tại đầu cầu cũ với mật độ 1m/1 bộ giá, giá được cắm cố định vào kè sông, chiều sâu 1m. Sắp xếp lại cáp trên giá, mỗi tầng 2 sợi cáp.

Tại đầu cầu: lắp đặt các tấm tôn dày 1mm có độ dốc thoải dần xuống sông Nhuệ để che cáp qua cầu, tránh người dân tập kết rác, để giảm thiểu nguy cơ sự cố.

III.1.4. Xây dựng mới hào cáp từ vị trí giá đỡ cáp qua cầu đến ngã 3 Phố Viên-Phan Bá Vành:

Từ cuối cầu Noi cũ xây dựng mới hệ thống hào cáp để sắp xếp lại cáp, kết cấu đổ bê tông nguyên khối, chiều cao 2400mm, chiều rộng 2800mm, chiều dày thành hào: 300mm, có tấm đan bê tông dày trên mặt hào cáp.

Lắp đặt giá đỡ cáp trong hào với mật độ 1m/1 giá, mỗi giá đỡ 3 sợi cáp.

Sau khi sắp xếp lại 20 sợi cáp đi trên cầu mới cáp sẽ bị thiếu, bổ sung mỗi sợi 15m cáp trong đó 17 sợi cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, 03 sợi cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE sử dụng hộp nối cáp 3x240mm²-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng, hộp nối cáp 3x400mm²-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng để nối cáp hiện trạng và cáp bổ sung.

Toàn bộ 20 sợi cáp đi trên giá đỡ cáp trong hào được sơn chống cháy theo quy định (xem bảng kê khối lượng).

Toàn bộ 20 sợi cáp đi trên giá đỡ cáp trong hào được treo thẻ cáp để phân biệt các lộ với mật độ 5m/1 thẻ cáp.

III.2. Điều kiện tự nhiên:

* Đặc điểm địa hình: Phường Đông Ngạc thuộc vùng đồng bằng Bắc Bộ, địa hình tương đối bằng phẳng. Đánh giá địa hình toàn tuyến thuộc địa hình dạng B.

* Đặc điểm địa chất:

Qua kết quả khảo sát hiện trường có thể đánh giá điều kiện địa chất thủy văn khu vực xung quanh công trình như sau:

- Nước mặt tại khu công trình không nhiều chủ yếu ở ao hồ xung quanh.
- Nước ngầm: Khu vực xây dựng có mực nước ngầm thay đổi nhỏ, độ sâu mực nước dưới thay đổi từ 3,2m đến 8,0m so với bề mặt tự nhiên. Hiện tại chưa phát hiện các dấu hiệu hoạt động địa chất thủy văn gây ảnh hưởng bất lợi tới ổn định của công trình
- Nước ngầm không xuất hiện ở độ sâu chôn móng nên ít ảnh hưởng đến nền móng, nước ngầm và nước mặt không có tính ăn mòn bê tông. Từ các điều kiện địa chất trên cho phép xây dựng công trình lâu dài.
- Khu vực xây dựng của dự án nằm trên hè, đường hiện có. Nền hè, đường đã được xử lý khi xây dựng đường giao thông.

III.3. Điều kiện khí hậu tính toán:

Thông tư số 02/2022/TT-BXD ngày 26/9/2022 của Bộ Xây dựng ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2022/BXD các khu vực các quận, thị xã, huyện cũ (không bao gồm các huyện Mỹ Đức, Phú Xuyên, Thường Tín và Ứng Hòa cũ) TP Hà Nội nằm trong vùng áp lực gió II, tiêu chuẩn là $W_0 = 95 \text{ daN/m}^2$ (3s, 20 năm) địa hình dạng B.

III.4. Tuyến cáp ngầm trung áp:

Điều kiện chọn tuyến cáp ngầm trung áp

- Phù hợp với kết nối lưới khu vực, phù hợp với quy hoạch.
- Khả thi về kỹ thuật
- Thuận tiện giao thông
- Hạn chế tối đa về ảnh hưởng môi trường, đền bù tái định cư

III.5. Các giải pháp kỹ thuật phần điện:

III.5.1. Lựa chọn cấp điện áp:

Giữ nguyên cấp điện áp 22kV.

III.5.2. Lựa chọn kết cấu lưới điện:

Theo quy hoạch phát triển lưới điện đã được phê duyệt. Quan điểm thiết kế và cấu trúc lưới điện trung áp như sau:

- Cấu trúc lưới điện:
 - Các đường trục trung áp mạch vòng ở chế độ làm việc bình thường chỉ mang tải 60-70% công suất so với công suất mang tải cực đại cho phép của đường dây.
 - Lưới điện ngầm: Khu trung tâm các thành phố, khu vực có chủ trương ngầm hóa. Các khu đô thị mới, khu công nghiệp, các khu vực du lịch cần đảm bảo mỹ quan hoặc theo quy hoạch của địa phương.
- Tiết diện dây dẫn:
 - Khu vực nội thành, nội thị, khu vực đô thị mới, khu du lịch, khu công nghiệp:
- + Đường trục: Sử dụng cáp ngầm XLPE tiết diện $\geq 240\text{mm}^2$, theo cấu trúc mạch vòng, vận hành hở.

III.5.3. Lựa chọn dây dẫn:

III.5.3.1. Lựa chọn dây dẫn cho tuyến cáp ngầm:

Tiết diện cáp ngầm được chọn sao có thể đáp ứng nhu cầu cấp điện đầy đủ với chất lượng đảm bảo đối với nhu cầu phát triển của phụ tải khu vực theo quy hoạch tới 10 năm.

Trên cơ sở công suất truyền tải, cấp điện áp và các điều kiện khác của từng tuyến để lựa chọn tiết diện dây dẫn theo tiêu chuẩn mật độ dòng điện kinh tế và kiểm tra theo điều kiện tổn thất điện áp và điều kiện phát nóng của dây dẫn như sau:

- Tiết diện cáp ngầm được lựa chọn theo công thức sau:

$$S = \frac{I_t}{J_{kt}} (A)$$

Trong đó:

I_t : dòng điện tính toán lớn nhất của đường dây trong chế độ làm việc bình thường có tính tới tăng trưởng của phụ tải theo quy hoạch

J_{kt} : Mật độ kinh tế của dòng điện (A/mm^2)

- Dòng điện tính toán lớn nhất của toàn tuyến được tính theo công thức:

$$I_t = \frac{S_{pt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}}$$

Trong đó:

I_t : dòng điện của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

S_{pt} : công suất của toàn tuyến (chú ý tới sự phát triển của tuyến và khả năng kết nối vòng với các tuyến khác).

U_{dm} : điện áp định mức ($U_{dm}=22\text{kV}$ đối với tuyến có cấp điện áp 22kV)

Cáp ngầm được chọn có tiết diện gần nhất với tiết diện kinh tế và cần được kiểm tra điều kiện tổn thất điện áp (trong phạm vi 5% U_{dm}). Tiết diện không đảm bảo cần tăng lên 1 cấp.

- Kiểm tra điều kiện phát nóng lâu dài:

$$I'_{cp} = n \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot I_{cp} > I_{bt}$$

Trong đó:

I'_{cp} : dòng điện làm việc đã hiệu chỉnh của cáp.

I_{cp} : dòng cho phép

n : số sợi cáp trong 1 pha.

k_1 : hệ số hiệu chỉnh theo độ chôn sâu, hoặc nhiệt độ không khí

k_2 : hệ số hiệu chỉnh theo cách bố trí cáp

Dòng điện làm việc ở chế độ bình thường các máy biến áp:

$$I_{bt} = \frac{S_{max} \cdot k_{vMBA} \cdot k_{dt}}{\sqrt{3} \cdot U_{dm}} (A)$$

Đảm bảo $I'_{cp} > I_{bt}$ thỏa mãn điều kiện phát nóng của cáp.

Với nhu cầu thực tế và có tính đến sự phát triển trong tương lai, phù hợp với chủng loại cáp ngầm hiện có đề xuất chọn loại cáp có thể đáp ứng đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật và tiêu chuẩn kinh tế, lựa chọn loại cáp đồng có tiết diện 3x240mm² cáp điện áp 22kV.

Tiêu chuẩn cáp ngầm được lựa chọn tuân theo TCCS 17:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021; Quyết định số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

III.5.4. Lựa chọn cách điện và phụ kiện:

- Phụ kiện cáp ngầm áp dụng theo TCCS 17:2021/EVN: Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam ban hành kèm theo Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021; Quyết định số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

- Đầu cáp trong tủ RMU sử dụng Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm², Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x400mm²

- Hộp nối cáp sử dụng Hộp nối cáp 22kV 3x240mm², Hộp nối cáp 22kV 3x400mm²

- Đầu nối, hộp nối cáp theo tiêu chuẩn: IEEE 48-1990; IEC 60502-4; VDE 0278.

- Các đầu nối cáp phải được nối đất theo quy định.

- Phương thức lắp đặt đầu nối, hộp nối cáp tuân theo hướng dẫn của nhà cung cấp.

III.5.5. Lựa chọn ống nhựa luôn cáp:

Cáp ngầm được đặt trong ống nhựa HDPE, đường kính trong của ống luôn cáp phải đảm bảo các điều kiện sau:

$$D \geq (1,5 \div 1,6) d$$

Trong đó: D - là đường kính trong của ống luôn cáp

d - là đường kính ngoài của cáp.

Ống HDPE có những ưu điểm sau:

- + Độ bền cơ học lớn, nhất là đối với việc lắp đặt cáp ngầm.
- + Mức độ chống bức xạ tia cực tím cực cao.
- + Hạn chế các vết nứt.
- Ống nhựa xoắn theo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9070:2012 về Ống nhựa gân xoắn HDPE; Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8699 : 2011 Mạng viễn thông - ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm - yêu cầu kỹ thuật và các tiêu chuẩn tương đương.

Sau khi tính toán lựa chọn ống HDPE:

- + Sử dụng ống xoắn HDPE D195/150 cho cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép; Cách điện XLPE, D260/200 cho cáp ngầm 22kV-Cu-3x400mm²-Chống thấm nước; Màn chắn bằng đồng; Giáp kim loại dải băng kép.

III.5.6. Lựa chọn các giải pháp bảo vệ:

* Giải pháp đóng cắt, bảo vệ:

- Tại các trạm 110kV, cáp ngầm được đấu vào ngăn máy cắt bảo vệ đường cáp.
- Trên các trục chính đường dây bố trí lắp đặt RMU, LBS để tạo phân đoạn trên đường dây.

* Bảo vệ tránh tác động cơ học cho cáp ngầm:

- Các biện pháp bảo vệ cáp: Khi đặt cáp trong đất, cáp được bảo vệ bằng ống nhựa chịu lực. Bảo vệ cơ học sử dụng cáp ngầm có giáp (băng thép), khi kéo cáp lực kéo lớn nhất của cáp được quy định trong thông số kỹ thuật của cáp lực kéo này phải nằm trong giới hạn cho phép đảm bảo không bị hỏng cách điện cáp.
- Khi lắp đặt cáp phải đảm bảo bán kính cong của cáp qui định trong thông số kỹ thuật của cáp, khi rải cáp đảm bảo bán kính uốn cong cáp nằm trong giới hạn.

III.5.7. Lựa chọn giải pháp đấu nối:

- Đảm bảo đúng khoảng cách an toàn theo qui phạm.
- Đảm bảo đúng thứ tự pha trước khi đấu nối theo quy định.
- Phải phù hợp với lưới điện hiện trạng và sự phát triển trong tương lai.

III.5.8. Lựa chọn giải pháp nối đất:

Đối với đường cáp ngầm các vị trí cần nối đất như sau:

- Vỏ kim loại của cáp và các kết cấu đặt cáp phải được nối đất hoặc nối trung tính theo các yêu cầu kỹ thuật chung. Vỏ kim loại của cáp và đai thép phải được nối với nhau và nối với vỏ hộp nối bằng dây đồng mềm, tiết diện không nhỏ hơn 6mm².
- Trong trường hợp trên kết cấu của cáp có đặt các đầu nối và chống sét thì đai, vỏ kim loại và vỏ hộp cáp phải nối với trang bị nối đất của chống sét.
- Không được sử dụng vỏ kim loại của cáp làm dây nối đất.
- Khi nối cáp với đường dây trên không tại cột điện không có nối đất, được phép sử dụng vỏ cáp kim loại làm dây nối đất cho hộp đầu cáp.

Đối với tủ RMU các vị trí cần nối đất như sau:

- Vỏ kim loại của tủ phải được nối đất hoặc nối trung tính theo các yêu cầu kỹ thuật chung.

Đối với cầu cáp các vị trí cần nối đất như sau:

- Các phần tử bằng kim loại của cầu phải được nối đất hoặc nối trung tính theo các yêu cầu kỹ thuật chung.
- Các đầu cáp ngầm trong tủ cần được nối đất.

III.5.9. Hành lang tuyến:

- Đường dây cáp ngầm:
 - + Chiều dài hành lang được tính từ vị trí cáp ra khỏi ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm này đến vị trí vào ranh giới phạm vi bảo vệ của trạm kế tiếp.
 - + Chiều rộng hành lang được quy định trong QPTBĐ 11TCN-2006, Nghị định của Chính phủ về hành lang an toàn lưới điện và các quy định hiện hành khác.
 - + Chiều cao được tính từ mặt đất, đến mặt ngoài của đáy móng móng cáp đối với cáp đặt trong móng, hoặc bằng độ sâu thấp hơn điểm thất nhất của vỏ cáp là 0,1m đối với cáp đặt trực tiếp trong đất.
 - + Mỗi đường cáp phải được đánh số hoặc tên gọi riêng nếu đường cáp có nhiều cáp đặt song song với nhau.
 - + Trên toàn tuyến cáp ngầm phải có mốc đánh dấu tuyến cáp theo quy định.
 - + Ở những chỗ có hộp nối cáp cũng phải đánh dấu trên bản vẽ hoàn công.

III.6. Các giải pháp kỹ thuật phần xây dựng:

III.6.1. Qui cách lắp cáp:

- Cáp được luồn trong ống bảo vệ và chôn trực tiếp trong đất, dưới lòng đường giao thông hoặc trên vỉa hè.
 - + Sử dụng ống HDPE 195/150 và ống HDPE D260/200 cho các đoạn cáp đi dọc đường, đi trên hè.
 - Cáp ngầm 22kV: đi dưới vỉa hè đặt ở độ sâu tối thiểu 700mm. Cáp đi dưới lòng đường đặt ở độ sâu tối thiểu 1000mm. Trình tự từ kết cấu xem chi tiết tại bản vẽ mặt cắt hào cáp.

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

- Cáp đi gần các công trình xây dựng phải có khoảng cách ngang gần nhất $\geq 1\text{m}$
- Tại các vị trí giao chéo giữa đường cáp lực và đường ống nước đảm bảo khoảng cách $\geq 0,5\text{m}$ và cáp điện lực phải đặt phía dưới.
- Những đoạn cáp có 2 sợi đi song song phải đảm bảo khoảng cách giữa chúng $\geq 0,25\text{m}$
- Chỗ giao chéo giữa các đường cáp phải có lớp đất dày $\geq 0,5\text{m}$ hoặc $0,25\text{m}$ cáp luôn trong ống bê tông suốt đoạn giao chéo, thêm mỗi phía 1m .
- Tại các vị trí giao chéo giữa cáp điện lực với đường cáp thông tin phải được luôn trong ống HDPE 195/150, HDPE 260/200, khoảng cách giữa tuyến cáp và cáp thông tin phải đảm bảo $\geq 0,25$.
- Cáp vượt qua các đường giao thông, cổng các cơ quan, các gốc cây to, vượt qua các công trình ngầm khác... cáp luôn trong ống nhựa siêu bền. Chiều dài ống tính từ mép đường mỗi bên 1m . Cáp phải chôn sâu ít nhất là 1m từ mặt đường và cách đáy mương thoát nước ở hai bên đường ít nhất là $0,5\text{m}$. Đối với các vị trí đặc biệt sẽ có thiết kế riêng.
- Tại chỗ đặt hộp nối cáp khoảng cách giữa thân hộp đến cáp gần nhất $\geq 0,25\text{m}$, mỗi bên hộp nối dự phòng $0,5\text{m}$, hai đầu hộp nối đặt mốc báo hiệu cáp. Điểm nối mỗi pha đặt so le và cách nhau $1,5\text{m}$.
- Điểm lên cột cáp được luôn qua ống nhựa siêu bền. Phải có bộ xi măng bảo vệ chân cáp lên cột.
- Tất cả các hộp đầu cáp của cáp xuất tuyến từ các trạm 110kV phải làm tiếp đất và đấu tiếp đất vào hệ thống chung của TBA.
- Khi rải cáp không được làm sây sất và bên ngoài cáp và đảm bảo đúng các yêu cầu kỹ thuật.
- Cáp xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng cáp lần cuối.

III.6.2. Lắp đặt băng báo hiệu cáp ngầm:

Cáp đi trong ống, chôn trực tiếp hay trong mương cáp ngầm dưới mặt đất phải lắp băng cảnh báo cáp ngầm dọc theo tuyến cáp.

* Quy cách lắp băng cảnh báo:

- Đặt băng cảnh báo ở độ sâu theo quy định trong từng mặt cắt hào cáp ngầm;
- Nếu hệ thống chỉ có 01 sợi cáp ngầm: rải 01 băng dọc theo chiều dài cáp.
- Nếu hệ thống trên 01 sợi cáp ngầm: rải 01 băng cảnh báo dọc theo chiều dài 01 cáp ngầm tương ứng.
- Đối với cáp chôn ngầm có đan làm dấu thì mặt trên của từng tấm đan phải có khắc chìm dòng chữ "CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC, NGUY HIỂM CHẾT NGƯỜI".

- Đối với cáp ngầm đi trong mương bê tông thì trên bề mặt của nắp đan bê tông đáy mương cáp phải có mốc báo hiệu cáp ngầm trên từng tấm đan để thay thế bằng cảnh báo cáp ngầm.

III.6.3. Quy cách lắp dấu hiệu định vị cáp:

Dấu hiệu định vị cáp ngầm áp dụng theo Thông báo 769/TB-EVN HANOI ngày 11/08/2023 về việc qui định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nổi cáp:

*** Dấu hiệu định vị cáp ngầm trên lề đường và lòng đường đi:**

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm trên lề đường và lòng đường đi có hai loại: loại bằng gang và loại bằng sành sứ. Loại bằng gang được lắp trên lề đường hoặc lòng đường, loại bằng sành sứ chỉ được lắp đặt trên lề đường.
- Loại bằng gang gồm nắp tán và bu lông - tắc - kê đặt giữa nắp tán để cố định nắp tán trên lề đường hoặc lòng đường.
- Loại bằng sành sứ được đúc nguyên khối hình trụ có tráng men.
- Bề mặt nắp tán của loại bằng gang hoặc mặt trên khối sứ của loại bằng sành sứ có in chìm:

+ Dòng chữ CÁP NGẦM ĐIỆN LỰC dùng định vị.

+ Hình mũi tên in chìm để chỉ hướng cáp. Tùy theo vị trí lắp đặt mà sử dụng nắp tán có 1 hay 2 hình mũi tên để chỉ hướng cáp cho phù hợp.

- Cáp đi dưới lòng đường với mặt đường nhựa hay bê tông: Sử dụng loại dấu hiệu định vị cáp ngầm loại bằng gang lắp đặt trực tiếp trên mặt đường, có cao độ bằng với mặt đường, vị trí tiếp giáp giữa mặt đường và nắp tán phải liền mối.
- Cáp đi dưới nền đường lát gạch hoặc bê tông: Đào 01 hố kích thước 200x200x200mm, đổ bê tông mác 200, giữa có gắn dấu hiệu định vị cáp ngầm bằng gang hoặc bằng sứ. Cao độ của nắp tán (hoặc mặt trên của dấu hiệu bằng sành sứ) bằng với mặt vỉa hè, vị trí tiếp giáp giữa mặt vỉa hè và nắp tán (hoặc mặt trên khối sứ) phải liền mối.

*** Khoảng cách và vị trí lắp đặt dấu hiệu định vị cáp ngầm:**

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được lắp đặt dọc theo tuyến cáp và cách nhau 10m, các mốc báo hiệu cáp phải được đặt đúng tim của từng sợi cáp và dọc theo tuyến cáp.
- Tại các vị trí bẻ góc của tuyến cáp (chuyển hướng tuyến cáp), bố trí các mốc báo hiệu cáp tại hai đầu và giữa bán kính cong của đường cáp với khoảng cách 1m/mốc tại vị trí mỗi sợi cáp.
- Khi có nhiều hơn 01 tuyến cáp đi chung một tuy-nel (mương cáp hoặc tương đương) thì phải đặt mốc cáp cho tất cả các tuyến cáp. Khi có nhiều hơn 01 tuyến cáp đi chung một tuy-nel (mương cáp hoặc tương đương) nhưng được bố trí dạng mặt phẳng đứng thì các mốc cáp phải đặt đúng tim của sợi cáp trên cùng và dọc theo tuyến cáp.
- Dấu hiệu định vị cáp ngầm phải đặt tránh các đầu dò của đèn tín hiệu giao thông.

- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được lắp đặt tại vị trí giữa 2 nhà dân trên một tuyến đường để tránh hư hỏng dấu hiệu khi các hộ dân có nhu cầu đào đường lắp đặt công trình ngầm sau này.
- Dấu hiệu định vị cáp ngầm được lắp đặt sao cho chiều của mũi tên trên bề mặt nắp tán phải được đặt trùng tâm với tuyến cáp (ở vị trí cáp đi thẳng), hoặc với tuyến của đường cáp (ở vị trí cáp rẽ góc).
- Dấu hiệu định vị cáp ngầm phải đặt ở vị trí đầu và cuối tuyến cáp.

*** Phương pháp lắp đặt dấu hiệu định vị ngầm:**

1/ Dùng cho mặt đường nhựa hoặc bê tông: (sử dụng dấu hiệu bằng gang)

Bước 1: Xác định vị trí cần lắp dấu hiệu định vị cáp ngầm

Bước 2: Gạt một lớp mặt đường có độ sâu 10mm, đường kính D120mm

Bước 3: Khoan 1 lỗ đường kính d14, có độ sâu so với mặt đường đã gạt 100mm.

Bước 4: Đóng tắc - kê, đặt nắp định vị và bắt bu lông.

Bước 5: Gia tán bu lông để tránh mất cắp.

2/ Dùng cho lề đường lát gạch hoặc tráng bê tông, lòng đường sắt, rải đá:

* Trường hợp sử dụng dấu hiệu bằng gang

Bước 1: Xác định vị trí cần lắp dấu hiệu định vị cáp ngầm

Bước 2: Đào 1 hố có kích thước 200x200x200mm

Bước 3: Đặt tắc - kê và đổ bê tông M200

Bước 4: Đặt nắp định vị và bắt bu lông sau khi bê tông đã đủ độ cứng.

Bước 5: Gia tán bu lông để tránh mất cắp.

* Trường hợp sử dụng dấu hiệu bằng sành sứ:

Bước 1: Xác định vị trí cần lắp dấu hiệu định vị cáp ngầm.

Bước 2: Đào 01 hố có kích thước 200x200x200mm

Bước 3: Đặt dấu hiệu và đổ bê tông M200.

III.6.4. Bảo vệ hộp nối cáp ngầm tránh ảnh hưởng và chạm cơ giới:

Căn cứ Thông báo số 829/TB-EVNHANOI ngày 29/9/2020 về việc quy định tạm thời bảo vệ hộp nối cáp ngầm trung áp tránh ảnh hưởng và chạm cơ giới.

Phương thức đặt cáp được lựa chọn chủ yếu là chôn cáp trực tiếp trong đất, để bảo đảm vận hành an toàn cho các tuyến cáp, hạn chế rủi ro do vi phạm cơ giới vào đường cáp, đặc biệt là những vị trí hộp nối cáp. Thực hiện tăng cường bảo vệ các vị trí hộp nối cáp ngầm trung áp như sau:

- Sử dụng tấm đan bê tông cốt thép (dài 800mm - rộng 450mm - dày 70mm) để bảo vệ phần hộp nối cáp ngầm trung áp. Giữa tấm đan và hộp nối phải được lót bằng một lớp đất mịn hoặc cát dày 150mm.

III.6.5. Lắp đặt hộp nối và đầu cáp:

Việc lắp đặt hộp nối và đầu cáp phải đảm bảo kết cấu phù hợp với các chế độ làm việc của cáp và điều kiện môi trường xung quanh, không được để lọt ẩm và các chất có hại vào trong cáp. Đối với các loại cáp, điện áp đến 35kV hộp nối và đầu cáp được sử dụng phải đảm bảo các tiêu chuẩn kỹ thuật, trong đó có tiêu chuẩn phải chịu được điện áp thử nghiệm đối với toàn tuyến cáp.

Đối với các tuyến cáp ngầm điện áp trên 1kV sử dụng loại cáp mềm, cách điện XLPE, PE hoặc EPR.... Việc đấu nối cáp sử dụng hộp nối kiểu quấn băng bơm nhựa epoxy.

Số lượng hộp nối trong 1 km cáp xây dựng mới không được vượt quá: 6 hộp đối với cáp 3 ruột điện áp 15-22-35kV

Đoạn cáp từ mặt đất đến độ cao 2m phải đặt trong ống bảo vệ.

III.6.6. Xây dựng mới hào cáp:

1. Xây dựng mới hào cáp cạnh hào cáp hiện trạng từ cổng TBA 110kV E1.46 Từ Liêm đến đường Phạm Văn Nghị

Xây dựng mới 01 hệ thống hào cáp, cạnh hào cáp hiện trạng từ cổng TBA 110kV E1.46 Từ Liêm đến đường Phạm Văn Nghị, chiều dài hào: 22m, chiều rộng: 2.8m được đổ bê tông 2 bên thành hào, chiều rộng tường rào bê tông: 0.3m, chiều sâu hào cáp: 2.5m.

Hào cáp được đập tấm đan bê tông cốt thép: kích thước tấm đan: 1mx2.8mx0.2m.

2. Xây dựng mới hào cáp cạnh hào cáp hiện trạng từ sau giá đỡ cáp xây dựng mới đến ngã ba phố Viên-Phan Bá Vành-Cổ Nhuế

Xây dựng mới 01 hệ thống hào cáp, từ cuối vị trí giá đỡ cáp qua cầu xây dựng mới đến ngã ba Phố Viên-Phan Bá Vành-Cổ Nhuế, chiều dài hào: 48m, chiều rộng: 2.8m được đổ bê tông 2 bên thành hào, chiều rộng tường rào bê tông: 0.3m, chiều sâu hào cáp: 2.5m.

Hào cáp được đập tấm đan bê tông cốt thép: kích thước tấm đan: 1mx2.8mx0.2m.

Lắp đặt các bộ giá đỡ cáp bên trong hào với mật độ 1m/1 bộ, với 4 tầng giá, mỗi giá đỡ 3 cáp, giá đỡ cáp được chôn trực tiếp trong tường rào hào cáp.

Giá đỡ sử dụng thép L70x70x7mm, được mạ kẽm nhúng nóng theo TCVN.

CHƯƠNG IV. ĐẶC TÍNH VẬT TƯ – THIẾT BỊ

IV.1. Yêu cầu chung của vật tư, thiết bị lắp đặt trên lưới điện:

IV.1.1. Các tiêu chuẩn kỹ thuật được áp dụng:

*** Các tiêu chuẩn kỹ thuật:**

- Quyết định số 02/QĐ-HĐTV ngày 04/01/2023 của Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc sửa đổi bổ sung các Tiêu chuẩn cơ sở EVN;
- Quyết định số 2589/QĐ-EVN HANOI ngày 17/04/2023 của Tổng công ty Điện lực Việt Nam về việc ban hành Hướng dẫn áp dụng các sửa đổi, bổ sung về phạm vi áp dụng và điều khoản chuyển tiếp cho các Tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở đã ban hành của Tập đoàn Điện lực Việt Nam và của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Văn bản số 117/EVN HANOI+QLĐT ngày 05/01/2023 về việc cập nhật tiêu chuẩn kỹ thuật trong hồ sơ dự án;
- Quyết định số 847/QĐ-EVN HANOI ngày 28/01/2022 về việc hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam trong Tổng Công ty Điện lực TP. Hà Nội;
- Quyết định 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn điện lực Việt Nam về việc Về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam;
- Thông báo số 515/TB-EVN HANOI ngày 23/06/2020 về việc bảo vệ hộp nối cáp ngầm tránh ảnh hưởng va chạm cơ giới;
- Tờ trình số 1958/TTr-QLĐT ngày 1/4/2021 về việc quy định thống nhất thiết kế mẫu cho cọc tiếp địa tại các TBA đường dây trung áp áp dụng chung trong toàn Tổng công ty.
- Thông báo số 769/TB-EVN HANOI ngày 11/08/2023 về việc qui định tạm thời bố trí mốc báo hiệu cáp ngầm, hầm nối cáp của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.
- Thông báo số 1672/TB-EVN HANOI ngày 27/02/2024 của Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội về việc chuẩn hoá tên gọi, đơn vị tính cho vật tư thiết bị lưới điện;
- Văn bản số 3764 EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành;
- Thông báo số 479/TB-EVN HANOI ngày 23/06/2021 về việc thực hiện rà soát, định vị hộp nối cáp ngầm;
- Thông báo số 4755/TB-EVN HANOI ngày 18 tháng 10 năm 2018 về việc tiếp tục áp dụng hạng mục gạch làm dấu trong hào cáp;

Công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”

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

*** Tiêu chuẩn áp dụng thiết kế xây dựng:**

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

- TCVN 5574: 2018 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và BTCT.

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

- TCVN 5408-2007 - Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng.

- Các quy chuẩn và tiêu chuẩn xây dựng nhà nước hiện hành khác.

- TCVN 1889-76 và 1897-76 Tiêu chuẩn về bu lông đai ốc

*** Các quy chuẩn áp dụng:**

- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam.

- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng QCVN 02:2022/BXD.

- QCVN QTĐ 5:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 5: Kiểm định trang thiết bị hệ thống điện.

- QCVN QTĐ 6:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 6: Vận hành sửa chữa trang thiết bị hệ thống điện.

- QCVN QTĐ 7:2009/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 7: Thi công các công trình điện.

- QCVN 41/2025/IT-BCT về quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn điện

- QCVN QTĐ-8:2010/BCT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về kỹ thuật điện; Tập 8: Quy chuẩn kỹ thuật điện hạ áp

- QCVN 01:2019/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về quy hoạch xây dựng.

- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.

- QCVN 13:2018/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về công trình ngầm đô thị.

IV.1.2. Yêu cầu chung:

1. Điều kiện chung của VTTB điện trung áp

Nhiệt độ môi trường lớn nhất	45°C
Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất	0°C
Khí hậu	Nhiệt đới, nóng ẩm
Độ ẩm cực đại	100%
Độ cao lắp đặt thiết bị so với mực nước biển	Đến 1000 m
Vận tốc gió lớn nhất	160km/h

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

2. Điều kiện vận hành của hệ thống điện:

Điện áp danh định của hệ thống (kV)	22
Sơ đồ nối	3 pha 3 dây
Chế độ nối đất trung tính	Trung tính nối đất trực tiếp
Điện áp làm việc lớn nhất của thiết bị (kV)	24
Tần số (Hz)	50

IV.2. Bảng danh mục vật tư-thiết bị sử dụng trong dự án và các tiêu chuẩn áp dụng:

TT	Danh mục vật tư-thiết bị	Tiêu chuẩn áp dụng
1	Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm ² -chống thấm nước; màn chắn bằng đồng; giáp kim loại dải băng kép; cách điện XLPE, Cáp ngầm 22kV-Cu-3x400mm ² -chống thấm nước; màn chắn bằng đồng; giáp kim loại dải băng kép; cách điện XLPE	- Quyết định số 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam. - Quyết định số 847/QĐ-EVNHA NOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội.
2	Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x240mm ² , Hộp đầu cáp T-plug 22kV Cu/3x400mm ²	
3	Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x240mm ² -Ngoài trời, Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x400mm ² -Ngoài trời	
4	Hộp nối cáp 22kV 3x240mm ² -Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng, Hộp nối cáp 22kV 3x400mm ² -Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng	
5	Ống nhựa xoắn HDPE	- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9070:2012 Ống nhựa gân xoắn HDPE; TCVN 7997:2009 - Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7305-2:2008 - ISO 4427-2:2007 Tiêu chuẩn về Hệ thống ống nhựa - ống polyetylen (PE) và phụ tùng dùng để cấp nước – phần 2: Ống. - Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8699:2011 Mạng viễn thông - ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm - yêu cầu kỹ thuật
6	Móc bảo cáp ngầm	Thông báo số 769/TB-EVNHA NOI ngày 11/8/2023 về việc quy định tạm thời bố trí móc

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA El.46 Từ Liêm"

		báo hiệu cáp ngầm, hầm nổi cáp
7	Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng	Văn bản số 3764/EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành
8	Sơn chống cháy	Quy định số 5658/QĐ-ĐLHN-P04 ngày 15/11/2006 về việc sơn chống cháy cho cáp 110kV và cáp xuất tuyến tại các trạm 110kV
9	Biển tên lộ cáp, thẻ treo cáp	Áp dụng theo thông báo số 433-TB/EVN HANOI ngày 20 tháng 05 năm 2022
10	Bảng báo hiệu cáp ngầm	Sản xuất theo TCVN

IV.3. Đặc tính kỹ thuật của vật tư - thiết bị:

IV.3.1. Cáp ngầm 22kV-Cu-3x240mm²-chống thấm nước; màn chắn bằng đồng; giáp kim loại dải băng kép; cách điện XLPE, Cáp ngầm 22kV-Cu-3x400mm²-chống thấm nước; màn chắn bằng đồng; giáp kim loại dải băng kép; cách điện XLPE:

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

- Quyết định số 847/QĐ-EVNHANOI ngày 28/01/2022 về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng công ty Điện lực TP Hà Nội;

1. Phạm vi.

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với cáp ngầm 22(24)kV loại 3 lõi, chống thấm nước, màn chắn bằng đồng, cách điện rắn định hình bằng phương pháp đùn dùng để lắp đặt cố định.

2. Yêu cầu chung

2.1. Cấu trúc cáp

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

- 03 ruột dẫn điện chống thấm nước.
- Lớp màn chắn của ruột dẫn điện.
- Lớp cách điện.
- Lớp màn chắn cách điện phải gồm có một lớp bán dẫn phi kim loại kết hợp với một lớp kim loại.
- Chất độn.
- Lớp bọc bên trong (inner covering).
- Lớp bọc phân cách (separation sheath).

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

h. Áo giáp.

i. Lớp vỏ bọc bên ngoài.

2.2. Công nghệ sản xuất:

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

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

- Bành cáp được làm bằng vật liệu bền với điều kiện thời tiết ngoài trời ở Việt Nam ít nhất là 2 năm. Đảm bảo vận chuyển, thi công không bị hư hỏng.
- Cáp phải được vận chuyển trên các bành cáp, tổng trọng lượng của cáp và bành cáp không vượt quá 5000kg với đường kính mặt bích tối đa 2,2m.
- Chỉ 1 sợi cáp được cuộn vào mỗi bành cáp.
- Phần bên trong của mỗi bành cáp phải bọc một lớp chống nước trước và sau khi cuộn cáp trên bành cáp đó. Đầu cáp trong bành cáp khi chưa sử dụng được bảo vệ bằng chụp đầu cáp kiểu co ngót nóng.

3. Đặc tính kỹ thuật của cáp.

3.1. Ruột dẫn điện:

- Ruột dẫn điện được thiết kế bao gồm các vật liệu chống thấm nước (water blocking material) xâm nhập vào bên trong ruột dẫn. Sử dụng băng chống thấm trong lõi cáp.
- Ruột dẫn điện được cấu trúc từ nhiều tao đồng tiết diện tròn được vặn xoắn đồng tâm và nén chặt:

Tiết diện danh định của ruột dẫn điện [mm ²]	Số tao dây tối thiểu của ruột dẫn điện	Điện trở một chiều tối đa của ruột dẫn điện 20°C [Ω /km]
	Đồng	Đồng
240	34	0,0754
400	53	0,047

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

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

3.2. Màn chắn bán dẫn của ruột dẫn điện:

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

3.3. Lớp cách điện:

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

b. Vật liệu cấu tạo: XLPE

c. Chiều dày cách điện:

- Danh nghĩa (t_n):

+ Đối với cáp 12,7/22kV: 5,5 mm.

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

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

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

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

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

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

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

Vật liệu cách điện	Nhiệt độ danh định lớn nhất của ruột dẫn ($^{\circ}\text{C}$)	
	Làm việc bình thường	Ngắn mạch (thời gian tối đa 5s)
Polyetylen khâu mạch (XLPE)	90	250

3.4. Màn chắn cách điện:

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

b. Lớp phi kim loại phải được đùn trực tiếp lên cách điện của từng lõi và làm bằng hợp chất bán dẫn có thể bóc ra được.

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

- d. Bên ngoài lớp bán dẫn định hình bằng phương pháp đun có bọc một lớp băng bán dẫn có tính trương nở có tác dụng chống thấm nước.
- e. Phần kim loại phải được áp sát lên trên phần băng bán dẫn chống thấm nước.
- f. Màn chắn kim loại phải làm bằng đồng gồm có một hoặc nhiều dải băng, hoặc một lưới đan hoặc một lớp sợi dây đồng tâm hoặc kết hợp giữa các sợi dây và (các) dải băng. Bề rộng tối thiểu của băng đồng: 12,5 mm. Độ dày tối thiểu của băng đồng: 0,127mm. Độ gồ mép của băng đồng $\geq 15\%$ bề rộng băng đồng.
- g. Các màn chắn kim loại của các lõi phải tiếp xúc với nhau.
- h. Ký hiệu phân biệt các lõi của cáp ngầm: Ba lõi của cáp ngầm sẽ được phân biệt bằng các dải băng màu đỏ, xanh dương và vàng, mỗi màu cho một lõi, được đặt phía dưới lớp màn chắn kim loại.

3.5. Lớp bọc bên trong và chất độn:

- a. Lớp bọc bên trong được tạo thành bằng phương pháp đun.
- b. Cho phép sử dụng một lớp bó thích hợp trước khi đun lớp bọc bên trong.
- c. Vật liệu sử dụng làm lớp bọc bên trong và chất độn phải thích hợp với nhiệt độ làm việc của cáp và tương thích với vật liệu cách điện.
- d. Chiều dày của lớp vỏ bọc bên trong:

Đường kính giả định của đường tròn ngoại tiếp 3 lõi (mm)		Chiều dày của lớp bọc bên trong (mm)
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	
	25	1,0
25	35	1,2
35	45	1,4
45	60	1,6
60	80	1,8
80		2,0

3.6. Lớp bọc phân cách:

- a. Khi màn chắn kim loại và lớp áo giáp làm bằng kim loại khác nhau thì chúng phải được phân cách bằng vỏ bọc dạng đun.
- b. Lớp bọc phân cách này có thể thay cho lớp bọc bên trong hoặc bổ sung thêm cho lớp bọc bên trong.
- c. Không đòi hỏi vỏ bọc phân cách khi đã sử dụng các biện pháp để đạt được độ kín nước theo chiều dọc trong vùng của các lớp kim loại.
- d. Vật liệu cấu tạo: PVC.
- e. Chất lượng của loại vật liệu sử dụng cho lớp vỏ bọc phân cách phải phù hợp với nhiệt độ làm việc của cáp.

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

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

3.7. Áo giáp:

Áo giáp làm bằng kim loại dạng dải băng kép.

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

- Vật liệu:

+ Dải băng phải là thép, thép mạ kẽm, nhôm hoặc hợp kim nhôm. Dải băng thép phải được cán nóng hoặc cán nguội có chất lượng thương phẩm.

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

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

Đường kính giả định dưới lớp áo giáp [mm]		Chiều dày của dải băng [mm]	
Lớn hơn	Nhỏ hơn và bằng	Thép hoặc thép mạ	Nhôm hoặc hợp kim nhôm
	30	0,2	0,5
30	70	0,5	0,5
70		0,8	0,8

- Chiều dày danh định của băng quấn dùng làm áo giáp nên chọn theo dãy sau:

+ Băng quấn bằng thép: 0,2 - 0,5 - 0,8 mm.

+ Băng quấn bằng nhôm và hợp kim nhôm: 0,5 - 0,8 mm.

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

3.8. Lớp vỏ bọc bên ngoài:

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

b. Vật liệu cấu tạo: PVC loại ST2 hoặc PE loại ST7.

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

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

e. Bán kính uốn cong khi thử nghiệm điển hình: $15x(d+D) \pm 5\%$ với d là đường kính ruột dẫn và D là đường kính ngoài của cáp.

f. Ký hiệu cáp:

- Trên mặt ngoài của lớp vỏ bọc bên ngoài, cách khoảng 01 mét phải được in nổi dòng chữ: Cáp điện áp "12,7/22kV" + vật liệu cách điện "/" + vật liệu của lớp vỏ bọc bên ngoài
 Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA EI.46 Từ Liêm"

trong + “/” + loại và vật liệu làm áo giáp + “/” + vật liệu làm vỏ bọc ngoài + “Cu -” + “3x” tiết diện ruột dẫn điện sử dụng cho dây pha (mm²) + Tên của nhà chế tạo + Năm chế tạo.

g. Đánh dấu chiều dài:

- Sợi cáp phải được đánh số thứ tự cách khoảng mỗi mét chiều dài. Số đánh dấu không được dài quá 6 chữ số, chiều cao của các chữ số này không được nhỏ hơn 5 mm.
- Mỗi bành cáp có thể bắt đầu đánh dấu chiều dài từ một số nguyên bất kỳ. Khi được quấn vào bành, số nhỏ nhất sẽ nằm trong cùng.

4. Các yêu cầu về thử nghiệm.

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

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

4.1. Thử nghiệm thường xuyên (routine tests):

- a. Đo điện trở ruột dẫn.
- b. Thử nghiệm phóng điện cục bộ (ở 1,73U₀).
- c. Thử nghiệm điện áp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 05 phút).
- d. Thử nghiệm điện trên vỏ cáp (Electrical test on oversheath of the cable)

4.2. Thử nghiệm điển hình (type test):

- a. Thử nghiệm điện tuân tự các bước sau:
 - Thử nghiệm uốn, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Đo tgδ.
 - Thử nghiệm chu kỳ nhiệt, tiếp theo là thử nghiệm phóng điện cục bộ. Cường độ phóng điện (ở 1,73U₀) phải được ghi lại.
 - Thử nghiệm xung, tiếp theo là thử nghiệm điện áp tần số công nghiệp (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 3,5U₀ trong 15 phút).
 - Thử nghiệm điện áp trong 4 giờ (điện áp thử nghiệm tần số công nghiệp 4U₀).
- b. Thử nghiệm không điện:
 - Đo chiều dày cách điện.
 - Đo chiều dày của vỏ bọc phi kim loại (bao gồm lớp vỏ bọc phân cách được tạo thành bằng phương pháp đùn nhưng không được kể lớp bọc bên trong).
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ học của cách điện trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm để xác định tính chất cơ của vỏ bọc trước và sau khi lão hóa.
 - Thử nghiệm lão hóa bổ sung trên các mảnh cáp hoàn chỉnh.
 - Thử nghiệm tổn hao khối lượng của vỏ bọc PVC loại ST2.
 - Thử nghiệm nén ở nhiệt độ cao trên cách điện và vỏ bọc phi kim loại.

- Thử nghiệm tính kháng nứt của vỏ bọc PVC (thử nghiệm sốc nhiệt-heat shock test).
- Thử nghiệm kéo giãn trong lò nhiệt của cách điện XLPE (hot set test).
- Thử nghiệm hấp thu nước của cách điện (water absorption).
- Thử nghiệm cháy lan trên một cáp (đối với vỏ bọc loại ST2).
- Đo hàm lượng bột than đen của vỏ bọc ngoài PE (vỏ bọc loại ST7).
- Thử nghiệm độ co ngót của cách điện XLPE (shrinkage test).
- Thử nghiệm độ co ngót đối với vỏ bọc ngoài PE (shrinkage test).
- Thử nghiệm tính bóc được đối với màn chắn cách điện.
- Thử nghiệm chống thấm nước.

IV.3.2. Hộp nối cáp 22kV 3x240mm²-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng, Hộp nối cáp 22kV 3x400mm²-Dùng băng quấn-Đồ nhựa-Ống nối đồng:

1. Yêu cầu chung

1.1. Cấu trúc

- Loại: Có thể sử dụng một trong các loại sau:

+ Co nguội đồ nhựa.

+ Co nóng đồ nhựa.

+ Quấn băng đồ nhựa.

- Hộp nối cáp 24kV có thể dùng để nối cáp ngầm 24kV cách điện XLPE với cáp ngầm 24kV cách điện XLPE.

Hộp nối cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần nối cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

Mỗi một pha cáp phải có 01 dây tiếp địa (và cũng là dây nối màn chắn đồng), có tiết diện đảm bảo:

+ $\geq 16\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện tới 120mm^2 .

+ $\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 150mm^2 tới 300mm^2 .

+ $\geq 35\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 400mm^2 tới 630mm^2 .

Chiều dài của dây nối màn chắn đồng theo cấp điện áp của cáp như sau: $\geq 1200\text{mm}$ với cáp 22kV.

Đối với hộp nối loại đồ nhựa, nhựa cách điện và chất đóng rắn được đóng gói sao cho người sử dụng dễ dàng trộn lẫn mà không cần thêm bất kỳ dụng cụ nào khác.

b. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Cáp sau khi được nối có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp nối cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt hộp nối cáp.

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

- Loại: 24kV - 3x240mm², 24kV - 3x400mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
- Vật liệu làm lõi cáp: Đồng.
- Vật liệu cách điện: XLPE.
- Độ dày của lớp cách điện:
- + Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.
- Màn chắn kim loại: Băng đồng.
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

2. Đặc tính kỹ thuật của hộp nối cáp

2.1. Thông số kỹ thuật

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

2.2. Phụ kiện

- Đối với hộp nối cáp 3x240 mm²: 3 ống nối 240 mm².
- Đối với hộp nối cáp 3x400 mm²: 3 ống nối 400 mm².
- Nhà sản xuất hộp nối cáp phải xác nhận chất lượng ống nối cung cấp kèm theo hộp nối cáp đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với hộp nối cáp cung cấp.
- Có thể sử dụng các loại ống nối sau:
- + Sử dụng ống nối dạng ép làm bằng đồng phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.
- + Sử dụng ống loại xiết bứt đầu bu lông làm bằng vật liệu lưỡng kim (bimetal) phù hợp với tiết diện và chủng loại cáp sử dụng.
- + Các ống nối phải đảm bảo khả năng mang dòng điện tải lớn nhất của loại cáp tương ứng.

3. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

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

A. Trình tự thử 1:

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
9. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
6. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) hay DC ($4U_0/15$ phút) (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.
4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).
5. Thử điện áp xung (Impulse).
6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).
7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

IV.3.3. Hộp đầu cáp T-Plug 22kV Cu-3x240mm²

Căn cứ Quyết định số: 847/QĐ-EVN HANOI ngày 28/01/2022 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc Hướng dẫn áp dụng 12 tiêu chuẩn kỹ thuật cơ sở mới của Tập đoàn Điện lực Việt Nam ban hành tháng 9/2021 trong Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội.

Căn cứ Quyết định số: 114/QĐ-HĐTV ngày 21/9/2021 của Tập đoàn Điện lực Việt Nam về việc ban hành Tiêu chuẩn kỹ thuật cáp ngầm trung áp và phụ kiện áp dụng trong Tập đoàn Điện lực Quốc gia Việt Nam.

1. Phạm vi.

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

Tiêu chuẩn này qui định các yêu cầu kỹ thuật đối với hộp đầu cáp góc T-Plug loại đơn cho cáp ngầm 22(24)kV loại 3 lõi.

2. Yêu cầu chung.

- Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng trong nhà.
- Hộp đầu cáp góc T-plug loại đơn dùng cho cáp ba lõi bao gồm 1 hộp đầu cáp thẳng dùng cho cáp ba lõi và 3 T-plugs để có thể đấu một cáp ngầm trung thế ba lõi vào một ngăn tủ điện.
- Hộp đầu cáp thẳng được thiết kế để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.
- Lưu ý:** Hộp đầu cáp thẳng phải được cung cấp đầy đủ các ống cách điện (Insulation tube) cho các pha cáp, các ống cách điện này có thể sử dụng chủng loại co rút hoặc chủng loại ống dẻo dạng sẫm hoặc tương đương và có chiều dài phù hợp để bảo vệ các cấu trúc bên trong của pha cáp sau khi đã tách bỏ lớp đệm, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài của pha cáp.
- T-plug được thiết kế để đấu nối đầu cáp thẳng vào tủ điện, có thể sử dụng để nối được cả hai loại cáp ngầm trung thế màn chắn băng đồng hoặc sợi đồng.
- Đối với hộp đầu cáp góc sử dụng cho cáp 3 lõi: Khoảng cách tối thiểu từ bushing của ngăn đầu cáp đến chạc ba (chia cáp 3 lõi thành 3 cáp 1 lõi) $\geq 600\text{mm}$.
- Mỗi hộp đầu cáp góc được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp góc.

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

- Loại: 24kV - 3x240mm² được sản xuất theo IEC 60502-2.
- Vật liệu làm lõi cáp: Đồng.
- Vật liệu cách điện: XLPE.
- Độ dày của lớp cách điện:
- + Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5mm.
- Màn chắn kim loại: Băng đồng.
- Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.
- Mỗi một hộp đầu cáp của 1 pha cáp phải cung cấp 01 dây tiếp địa, chiều dài của dây tiếp địa tối thiểu là 600mm, tiết diện của dây tiếp địa phải đảm bảo:
- + $\geq 16\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện tới 120mm².
- + $\geq 25\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 150mm² tới 300mm².
- + $\geq 35\text{mm}^2$ đối với cáp tiết diện từ 400mm² tới 630mm².

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

3. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp góc loại đơn.

- a. Độ bền điện áp ở điều kiện khô $4,5U_0/05\text{phút}$ và/hoặc $4U_0/15\text{phút}$:
- Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: $57\text{ kVAC}/05\text{phút}$ và/hoặc $51\text{ kVDC}/15\text{phút}$.
- b. Độ bền điện áp xung:
- Đối với cáp $12,7(U_0)/22\text{kV}$: 125kV .
- c. Phóng điện cục bộ: tối đa 10 pC ở điện áp $1,73U_0$.
- d. Khả năng ổn định nhiệt trong 1s (nhiệt độ lõi trước ngắn mạch là 23°C và nhiệt độ lõi ở cuối quá trình ngắn mạch là 250°C , nhiệt độ môi trường từ 10°C đến 30°C): theo tiêu chuẩn VDE 0278-1 hoặc tương đương.
- e. Khoảng cách rò tối thiểu: 20 mm/kV .
- f. Nhà sản xuất T-plug phải xác nhận chất lượng đầu cosse cung cấp kèm theo T-plug đảm bảo chất lượng, có thể sử dụng với T-plug cung cấp.

4. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình.

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

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) (AC and/or DC voltage).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường
Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation $+5\text{K}$ to 10K).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường nước (Heating cycles under water).
6. Thử tháo lắp 05 lần (disconnect/connect).
7. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ và nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
8. Thử điện áp xung (Impulse).
9. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15\text{ phút}$ (AC voltage).
10. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05\text{ phút}$) và/hoặc DC ($4U_0/15\text{ phút}$) (AC and/or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).
5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) (AC and/or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử tháo lắp 5 lần (disconnect/connect).

6. Thử điện áp xung (Impulse).

7. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

8. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

D. Trình tự thử 4:

1. Thử thao tác cơ khí đối với đầu cáp có tiếp xúc loại trượt (operating eye).

2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).

3. Kiểm tra ngoại quan (Examination).

E. Ngoài các thử nghiệm theo trình tự như quy định trên, các thử nghiệm sau được thực hiện trên các mẫu phụ kiện riêng rẽ:

1. Điện trở màn chắn (screen resistance).

2. Dòng rò trên màn chắn (screen leakage current).

3. Dòng sự cố ban đầu (fault current initiation).

4. Lực thao tác (Operating force).

5. Điểm thử nghiệm điện dung (capacitive test point).

IV.3.4. Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x240mm²-Ngoài trời, Hộp đầu cáp 22kV Cu/3x400mm²-Ngoài trời:

Yêu cầu chung

1. Cấu trúc

Loại: Co nguội, co nóng, sử dụng ngoài trời.

Hộp đầu cáp 24 kV có thể dùng để đấu nối cả hai loại cáp ngầm 24 kV cách điện XLPE đến thanh cái đồng, đường dây trên không và cáp ngầm.

Hộp đầu cáp bao gồm:

a. Tất cả các vật tư cần thiết để khôi phục lại các lớp của cáp ngầm như lớp màn chắn lõi, cách điện, màn chắn của cách điện, lớp bọc bên trong, lớp

bọc phân cách, lớp giáp bảo vệ và lớp vỏ ngoài nhằm đảm bảo cấu trúc phần đầu cáp tương đương với cấu trúc cáp được đấu nối.

b. Chiều dài của phần dây tiếp địa tối thiểu là 600mm. Tổng tiết diện của dây tiếp địa tối thiểu bằng tổng tiết diện màn chắn đồng của các lõi.

c. Các vải làm sạch và dung môi làm sạch.

Đầu cáp sau khi lắp đặt có thể vận hành ngay sau khi hoàn tất lắp đặt.

Mỗi hộp đầu cáp được đóng gói trong hộp riêng biệt. Bên trong hộp phải có danh mục chi tiết trình bày loại và số lượng vật tư mỗi loại bên trong hộp và bản hướng dẫn lắp đặt đầu cáp.

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

Loại: 24kV-3x240 được sản xuất theo IEC 60502-2.

Vật liệu làm lõi cáp: Đồng

Vật liệu cách điện: XLPE

Độ dày của lớp cách điện:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 5,5 mm.

Loại màn chắn: băng đồng

Lớp giáp: Theo IEC 60502-2.

Điều 29. Đặc tính kỹ thuật của hộp đầu cáp

1. Thông số kỹ thuật

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

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

b. Độ bền điện áp xung:

- Đối với cáp 12,7(U₀)/22kV: 125kV.

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

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

d. Khoảng cách rò tối thiểu: 25 mm/kV hoặc 31 mm/kV.

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

2. Phụ kiện

Đối với hộp đầu cáp 3x240 mm² : 3 đầu cosses 240 mm².

Đối với hộp đầu cáp $3 \times 400 \text{ mm}^2$: 3 đầu cosse 400 mm^2 .

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

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

Điều 30. Các yêu cầu về thử nghiệm điển hình

Thử nghiệm điển hình được thực hiện theo IEC 60502-4:2010 (TCVN 59354:2013):

A. Trình tự thử 1:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/5$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô và ướt (AC or DC voltage test and AC (wet) test).
2. Thử phóng điện cục bộ ở $1,73U_0$ (Partial discharge).
3. Thử điện áp xung ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành bình thường (Impulse at maximum cable conductor temperature in normal operation $+5K$ to $10K$).
4. Thử chu kỳ nhiệt trong môi trường không khí (Heating cycles in air).
5. Thử ngâm nước (immersion test).
6. Thử phóng điện cục bộ ở nhiệt độ cáp cực đại trong điều kiện vận hành và nhiệt độ môi trường xung quanh bình thường (Partial discharge at maximum cable conductor temperature in normal operation and ambient temperature).
7. Thử điện áp xung (Impulse).
8. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

9. Kiểm tra ngoại quan (Examination). B. Trình tự thử 2:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).
2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).
3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi cáp (Thermal short circuit (conductor)).
4. Thử điện áp xung (Impulse).
5. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

6. Kiểm tra ngoại quan (Examination). C. Trình tự thử 3:

1. Thử điện áp AC ($4,5U_0/05$ phút) và/hoặc DC ($4U_0/15$ phút) ở điều kiện khô (AC or DC voltage).

2. Thử ổn định nhiệt đối với màn chắn (Thermal short circuit (screen)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

3. Thử ổn định nhiệt đối với lõi (Thermal short circuit (conductor)).

Hạng mục này có thể thử kết hợp với thử ổn định động.

4. Thử ổn định động (Dynamic short circuit).

5. Thử điện áp xung (Impulse).

6. Thử điện áp AC ở $2,5U_0/15$ phút (AC voltage).

7. Kiểm tra ngoại quan (Examination). D. Trình tự thử 4:

1. Thử điện áp ở $1,25U_0/1000h$ trong môi trường sương muối (Salt fog).

Kiểm tra ngoại quan (Examination)

IV.3.5. Ống nhựa xoắn HDPE

IV.3.5.1. Phạm vi:

Quy cách này quy định về ống nhựa xoắn chịu lực (dưới đây gọi là Ống) dùng để bảo vệ cáp điện và cáp thông tin cùng với dây điện chôn trong lòng đất.

IV.3.5.2. Tiêu chuẩn áp dụng:

- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 9070:2012 Ống nhựa gân xoắn HDPE;
- Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7305-2:2008 - ISO 4427-2:2007 Tiêu chuẩn về Hệ thống ống nhựa - ống polyetylen (PE) và phụ tùng dùng để cấp nước – phần 2: Ống.
- Tiêu chuẩn quốc gia TCVN 8699:2011 Mạng viễn thông - ống nhựa dùng cho tuyến cáp ngầm - yêu cầu kỹ thuật
- KS B 5202 micrometer
- KS B 5203 verneer calipers
- KS C IEC 61386 - 1: Hệ thống ống điện - Phần 1: Nội dung yêu cầu bình thường
- KS C IEC 61386 - 21: Nội dung khác của hệ thống ống điện - Phần 21: Nội dung yêu cầu riêng của hệ thống ống điện chịu lực

IV.3.5.3. Vật liệu và phương pháp chế tạo:

- Vật liệu của ống được làm bằng polyethylene hay hỗn hợp polyethylene, được chế tạo trên máy nén định hình.
- Phòng chống sự lão hóa của ống.

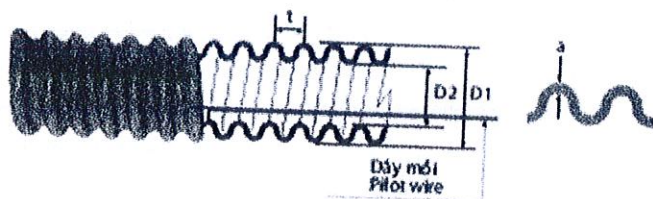
IV.3.5.4. Chỉ số:

Chỉ số của ống tuân theo bảng 1. Ống nằm ngoài quy định chung dưới đây sẽ tính theo phần 8 của Quy định KSC IEC 61386 - 21

Bảng 1

TT	Thông số	Đơn vị	D195/150	D260/200
1	Đường kính ngoài	mm	$188 \pm 4,0$	$260 \pm 4,0$
2	Đường kính trong	mm	$150 \pm 4,0$	$200 \pm 4,0$
3	Bước ren	mm	$45 \pm 1,5$	$60 \pm 1,5$
4	Chiều dài thông dụng	m	50	50
5	Bán kính uốn tối thiểu	mm	500	500
6	Độ bền kéo đứt tối thiểu	Mpa	21	21

IV.3.5.5. Màu sắc: màu da cam



IV.3.5.6. Tính năng:

Tính năng của ống phải thích hợp với bảng 2

Bảng 2

Hạng mục thí nghiệm	Tính năng	
Tính chịu nén	Phải không sinh ra sự nứt cũng như sự vỡ. Cùng với tỷ lệ biến đổi đường kính ngoài phải nhỏ hơn 3,5%	
Tính chịu kéo	Phải chịu được lực kéo lớn hơn 2000N/cm^2	
Thí nghiệm điện áp trong	Chịu được 1 phút khi giao lưu với điện áp 7000V	
Thí nghiệm xung kích nhiệt độ thấp	Phải không sinh ra sự nứt cũng như sự vỡ	
Thí nghiệm tính chất ăn mòn hóa học	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch muối NaCl (g/m^2)	Trong phạm vi $\pm 0,5$
	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch axit H_2SO_4 (g/m^2)	Trong phạm vi $\pm 0,5$
	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch axit HNO_3 (g/m^2)	Trong phạm vi $\pm 1,0$

Hạng mục thí nghiệm	Tính năng	
	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch NaOH (g/m ²)	Trong phạm vi $\pm 0,5$
	Sự biến đổi khối lượng đối với dung dịch Ethyl alcoho (g/m ²)	Trong phạm vi $\pm 0,4$
Thí nghiệm tính chống cháy	Các tia lửa phải tắt một cách tự nhiên Thích hợp với KS C IEC 61386 - 21	

IV.3.5.7. Cấu tạo

- Mặt trong của ống phải trơn tru để không gây hỏng cáp khi thay đổi cũng như khi luồn vào. Mặt trong và ngoài phải không có các bề mặt bất thường như nứt, vỡ, dò...
- Đối với ống có đường kính nhỏ hơn 80mm, trong lòng ống phải có một dây thép 1,6mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,2 mm. Với những ống có đường kính từ 100mm trở lên trong lòng ống phải có 1 dây thép 2,0 mm được bọc nhựa dày ít nhất 0,3mm. Dây thép phải không có chỗ nối (liền sợi).

IV.3.5.8. Ghi Nhận

1. Trên ống phải ghi nhận bao gồm thương hiệu hoặc tên nhận biết nhà chế tạo hoặc đại lý ủy quyền, kiểu loại, các kích thước của ống. Ngoài ra, ống phải được ghi nhận sao cho có thể nhận biết theo tài liệu của nhà chế tạo hoặc đại lý ủy quyền.
 2. Ống chống cháy phải có màu da cam. Không cho phép tạo màu da cam trên vật liệu bằng cách sơn hoặc bằng phương tiện phủ bề mặt khác. Ống không chống cháy có thể có màu bất kỳ, trừ màu vàng, màu da cam hoặc đỏ, nếu không phải có nhãn rõ ràng ghi trên ống là ống chống cháy.
- Kiểm tra sự phù hợp với 1 đến 2 bằng cách xem xét.

IV.3.5.9. Kiểm tra:

Việc kiểm tra thực thi đối với các hạng mục dưới đây theo phương pháp thử ở thí nghiệm mục "Tính năng"

- a. Cấu tạo, chỉ số, biểu thị.
- b. Tính chịu nén
- c. Tính chịu kéo
- d. Thử nghiệm điện áp trong
- e. Thử nghiệm độ chịu lực khi va đập
- f. Thử nghiệm tính chống ăn mòn hóa học
- g. Thử nghiệm tính chống cháy

IV.3.5.10. Các thông tin cần đưa vào tài liệu thầu

Giấy chứng nhận thí nghiệm điển hình.

Phụ lục C: Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết

Các bản vẽ mô tả cấu tạo ống: Nhà thầu phải cung cấp đầy đủ bản vẽ cấu tạo ống chi tiết kèm theo Hồ sơ dự thầu.

IV.3.5.11. Thí nghiệm

Yêu cầu đầy đủ các biên bản thí nghiệm theo mục “Kiểm tra”

IV.3.5.12. Đóng gói và giao hàng

Chiều dài lô ống:

+ Ống nhựa xoắn HDPE Ø195/150: 50÷100m

+ Ống nhựa xoắn HDPE Ø260/200: 50÷100m

IV.3.5.13. Đặc tính kỹ thuật:

1. Ống HDPE-D195/150:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà chế tạo		
2	Loại		
3	Đường kính danh định		
4	Đường kính ngoài (D1)	mm	Ø195/150
5	Đường kính trong (D2)	mm	195±4,0
6	Độ dày thành ống (a)	mm	150±4,0
7	Bước xoắn (t)	mm	2,8±0,4
8	Chiều dài lô ống	mm	45±1,5
9	Bán kính uốn tối thiểu	m	50÷100
10	Đường kính ngoài và chiều cao của cuộn ống	mm	
11	Đặc tính chịu nén	m	
12	Đặc tính chịu kéo		đáp ứng
13	Đặc tính chống cháy		đáp ứng
14	Đặc tính chịu điện áp trong		đáp ứng
15	Đặc tính xung kích ở nhiệt độ thấp		đáp ứng
16	Đặc tính chịu ăn mòn hóa học		đáp ứng
17	Màu sắc ống		đáp ứng
			da cam

2. Ống HDPE-D260/200:

STT	Mô tả	Đơn vị	Yêu cầu
1	Nhà chế tạo		
2	Loại		
3	Đường kính danh định		
4	Đường kính ngoài (D1)	mm	Ø260/200
5	Đường kính trong (D2)	mm	260±4,0
		mm	200±4,0

Công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”

6	Độ dày thành ống (a)	mm	2,8±0,4
7	Bước xoắn (t)	mm	60±1,5
8	Chiều dài lô ống	m	50÷100
9	Bán kính uốn tối thiểu	mm	
10	Đường kính ngoài và chiều cao của cuộn ống	m	
11	Đặc tính chịu nén		đáp ứng
12	Đặc tính chịu kéo		đáp ứng
13	Đặc tính chống cháy		đáp ứng
14	Đặc tính chịu điện áp trong		đáp ứng
15	Đặc tính xung kích ở nhiệt độ thấp		đáp ứng
16	Đặc tính chịu ăn mòn hóa học		đáp ứng
17	Màu sắc ống		đa cam

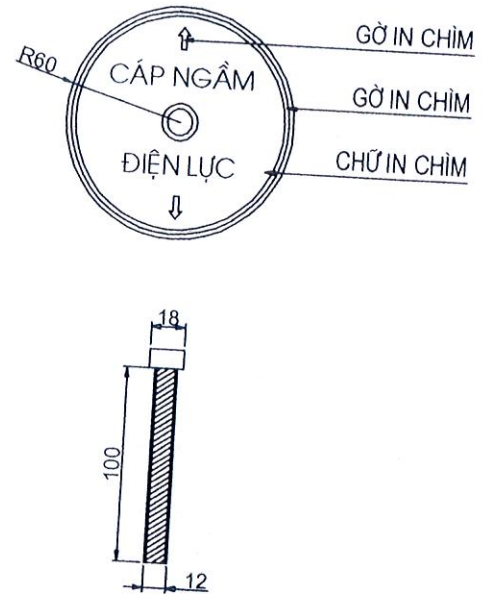
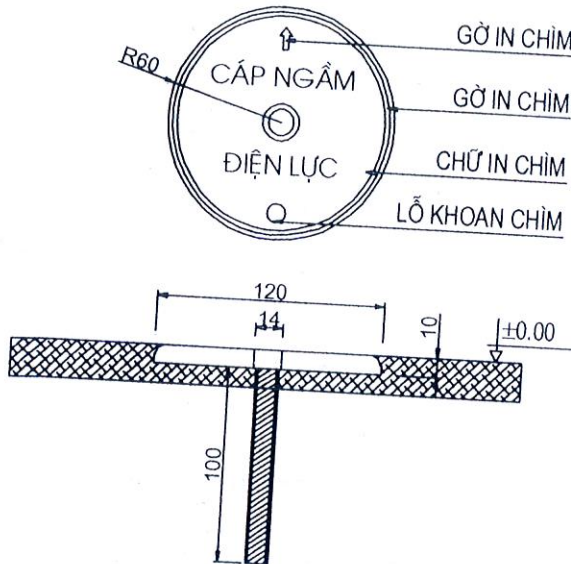
IV.3.6. Mốc báo cáp ngầm

- Vật liệu:
 - + Mốc báo hiệu cáp ngầm bằng gang
 - + Mốc báo hiệu cáp ngầm bằng sứ
- Kích thước: Theo bản vẽ đính kèm
- Chữ trên mốc báo cáp: Theo bản vẽ đính kèm

MỐC BẢO CÁP NGẦM BẰNG GANG

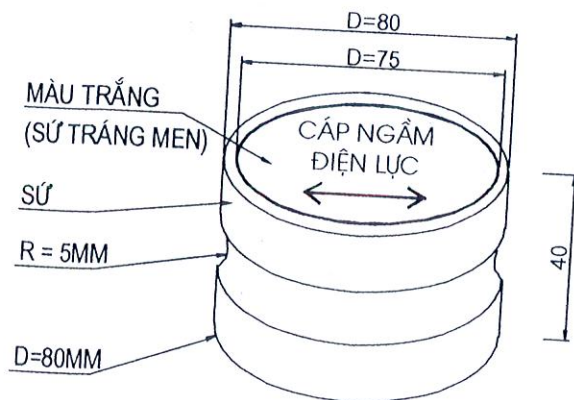
ÁP DỤNG CHO VỊ TRÍ ĐẦU VÀ CUỐI TUYẾN CÁP

ÁP DỤNG CHO VỊ TRÍ GIỮA TUYẾN CÁP

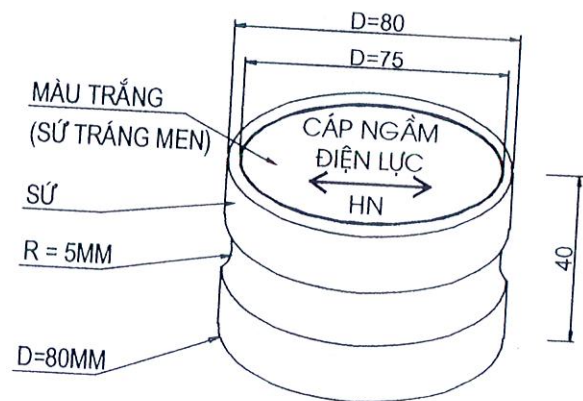


MỐC BẢO HIỆU CÁP NGẦM BẰNG SỨ

MỐC BẢO CÁP TRUNG THẾ



MỐC BẢO HỘP NỐI



Mốc bảo cáp bằng sứ:

- Viên xung quanh nét 1mm.
- Đường viền, mũi tên và các chữ đều màu xanh và chìm 2mm.
- Mốc bảo cáp được đúc nguyên khối hình trụ có trắng men.

IV.3.7. Tiêu chuẩn mạ kẽm nhúng nóng

Áp dụng văn bản số 3764EVN/ĐLHN-P04 ngày 19 tháng 8 năm 2004 về kiểm tra đảm bảo chất lượng lớp mạ kẽm nhúng nóng của vật tư, phụ kiện đưa vào vận hành

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

1. Tiêu chuẩn kỹ thuật của lớp mạ kẽm nhúng nóng:

Bảng 1. Độ dày trung bình lớp mạ tương ứng với khối lượng kẽm trên một diện tích bề mặt.

Loại chi tiết	Độ dày trung bình(μm)	Khối lượng kẽm trên một đơn vị diện tích bề mặt (g/m^2)
Chi tiết kết cấu có bề dày: $<6\text{mm}$ $\geq 6\text{mm}$	100 110	710 781
Chi tiết chôn dưới đất (cọc và dây tiếp địa)	120	852
Bulông, đai ốc, vòng đệm	55	390

Bảng 2. Chất lượng dung dịch mạ

Thành phần hoá học (%)							
Hàm lượng kẽm không thấp hơn	Hàm lượng tạp chất không lớn hơn						
	Chì	Cadimi	Sắt	Đồng	Thiếc	Asen	Cộng
98,5	1,4	0,2	0,05	0,02	0,04	0,01	1,5

2. Những yêu cầu khi kiểm tra, nghiệm thu:

II.2.2. Yêu cầu bên giao vật tư phải đưa các biên bản thử nghiệm, tiêu chuẩn phải đạt theo bảng 1 và bảng 2.

+ Độ dày cục bộ nhỏ nhất của lớp mạ không được nhỏ hơn 90% độ dày quy định trong bảng 1.

+ Độ dày lớp mạ quy định trong bảng 1 có thể lớn hơn (trừ bulong, đai ốc) nhưng không vượt quá $200\mu\text{m}$ (tương ứng khối lượng kẽm 1420g/m^2)

2.2. Kiểm tra thực tế:

+ Các lỗ bulông, đinh tán, trục xuyên qua chi tiết vật liệu phải được gia công chính xác theo đường kính đã tính đến bề dày lớp mạ. Sau khi mạ không cho phép sửa lại lỗ.

+ Lớp phủ phải đều, liên tục và bám dính chắc vào kim loại nền. Không cho phép có các vết nứt, vết lõm nhọn, giọt bột khí, vết đọng xỉ kẽm và chất trợ dung, vết tích tụ, những chỗ bị dày thêm, các hạt kẽm cứng, vết lõm do kim hoặc kẹp để lại trên bề mặt lớp mạ.

+ Tùy theo độ nhám và thành phần của kim loại nền, lớp phủ có thể có màu sắc từ bạc trắng đến xám. Bề mặt lớp phủ có thể nhẵn hoặc nhám. Sự khác nhau về màu sắc và độ nhám của lớp mạ không bị coi là dấu hiệu của phế phẩm.

2.3. Tiến hành thử nghiệm độ bám dính bằng phương pháp rạch kẻ ô vuông:

+ Vật mẫu dùng để thử phải là vật liệu mạ, được mạ đồng thời và có màu sắc, độ nhám giống với sản phẩm nghiệm thu.

+ Mẫu thử là thép định hình dài 300mm, gia công 2 lỗ đường kính 20mm ở 2 đầu.

+ Mỗi bề mặt vật mẫu được rạch kẻ ô vuông ở 3 vị trí cách đều

+ Tại mỗi vị trí, dùng dụng cụ rạch lên bề mặt mẫu thử, độ sâu của vạch đến hết lớp bề dày lớp mạ, kẻ rạch 6 vạch song song cách đều nhau từ 3-5mm. Tiếp tục kẻ rạch 6 vạch vuông góc với các vạch đã vạch trước.

Độ bám dính được coi là đạt yêu cầu nếu không có hiện tượng bong lớp mạ do kẻ vạch.

IV.3.8. Sơn chống cháy

Theo quy định số 5658/QĐ-ĐLHN-P04 ngày 15/11/2006 về việc sơn chống cháy cho cáp 110kV và cáp xuất tuyến tại các trạm 110kV

a. Phạm vi:

Điều kiện kỹ thuật này bao gồm các phần thiết kế, chế tạo, thử nghiệm, đóng gói và giao hàng của sơn chống cháy sử dụng để phủ lên lớp vỏ ngoài cáp xuất tuyến tại các trạm 110kV.

Các khác biệt so với phần này nhà thầu phải kê khai trong phần phụ lục đính kèm.

b. Tiêu chuẩn áp dụng:

Tiêu chuẩn BS 467, DIN 4102

c. Yêu cầu kỹ thuật:

Xuất xứ hàng hóa:

Sơn chống cháy phải có xuất xứ rõ ràng, được sản xuất bởi các hãng nước ngoài đảm bảo tuân thủ các tiêu chuẩn quốc tế về phòng chống cháy nổ.

Đánh ký hiệu trên gói hàng:

Sơn chống cháy phải được đánh ký hiệu trên hộp đựng để người sử dụng có thể đọc được.

Nếu có những giới hạn cần thiết cho việc lưu kho (nhiệt độ, thời gian tối đa ...) hoặc nhiệt độ khi sử dụng là cần thiết thì phải được ghi trên gói hàng và nếu cần thiết thì những giới hạn đó cần phải được ghi hướng dẫn để tham khảo.

Các yêu cầu kỹ thuật:

- Có khả năng chịu được lửa cháy đến 4h theo tiêu chuẩn BS 467, DIN 4102
- Màu: trắng nhạt
- Chất rắn: xấp xỉ 75%
- Độ độc: Không độc, không chứa amiang, trong điều kiện lửa cháy không phát ra chất độc nào.
- Độ bắt cháy: không chứa dung môi và không bắt cháy.
- Thời gian khô: phụ thuộc vào nhiệt độ và độ ẩm: Khô (có thể sờ vào được) trong vòng 24h ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm 65%.
- Thời gian lưu hóa: trong khoảng 3 ngày ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm 65%.

- Độ mềm dẻo: sơn chống cháy dai và dẻo chịu được các chuyển động bình thường của cáp và hay việc lắp đặt ống.
- Sơn chống cháy không làm giảm khả năng tải dòng của cáp.
- Khả năng chịu độ ẩm: Sơn chống cháy khi đã lưu hóa không bị ảnh hưởng bởi độ ẩm cao hay điều kiện ẩm ướt và có thể sử dụng bên ngoài.
- Độ lão hóa: giữ được độ mềm dẻo trong thời gian dài và không bị thay đổi bởi nhiệt độ làm việc trong khoảng từ -5 đến +170°C.
- Khả năng chịu hóa chất: chịu được dầu khoáng, axit yếu và kiềm.

Hướng dẫn:

Hướng dẫn sử dụng chi tiết bằng tiếng Việt Nam, tiếng Anh và bảng kê chi tiết vật liệu phải có trong tất cả các gói hàng của sơn chống cháy.

Hướng dẫn phải đơn giản và rõ ràng có minh họa đầy đủ cùng với các bản vẽ cần thiết, thể hiện chi tiết toàn bộ các bước cần thiết.

Thông tin cần đưa vào tài liệu thầu:

- Nhà thầu cung cấp phải hoàn thành phụ lục Đặc điểm kỹ thuật riêng và cam kết
- Tài liệu kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng.
- Biên bản thử nghiệm điển hình phù hợp với các tiêu chuẩn tương ứng.

Đào tạo:

Nhà thầu phải thực hiện việc hướng dẫn sử dụng bao gồm cả lý thuyết với đầy đủ tài liệu hướng dẫn và thực hành tại hiện trường.

Đóng gói và giao hàng:

Các vật tư phải được đựng trong hộp chắc chắn và kín để có thể lưu kho lâu dài.

d. Đặc điểm kỹ thuật:

TT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Yêu cầu
1	Loại		
2	Hãng - nước chế tạo		
3	Tiêu chuẩn áp dụng		BS 467, DIN 4102
4	Khả năng chịu lửa cháy	h	4
5	Hàm lượng chất rắn	%	75
6	Độ độc		Không độc, không chứa amiang
7	Độ bắt cháy		Không bị bắt cháy, không chứa dung môi
8	Thời gian khô ở nhiệt độ 20°C và độ ẩm 65%	h	24
9	Thời gian lưu hóa ở nhiệt độ 20°C và độ	Ngày	3

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA EI.46 Từ Liêm"

	ẩm 65%		
10	Không phát ra chất độc trong điều kiện lửa cháy		Đảm bảo
11	Độ mềm dẻo đảm bảo cho phép cáp có thể dịch chuyển một cách bình thường		Đảm bảo
12	Dải nhiệt độ làm việc bình thường	⁰ C	-5 đến +170
13	Độ lão hóa		Giữ được độ mềm dẻo trong thời gian >15 năm trong dải nhiệt độ làm việc nêu trên
14	Có khả năng chịu được điều kiện ẩm ướt		Đảm bảo
15	Chịu được dầu khoáng, axit yếu và kiềm		Đảm bảo
16	Không làm giảm khả năng mang dòng điện của cáp		Đảm bảo
17	Màu		Trắng nhạt
18	Tài liệu kỹ thuật và hướng dẫn sử dụng		Có
19	Biên bản thí nghiệm điển hình		Có

IV.3.9. Biển tên lộ cáp, thẻ treo cáp

Áp dụng theo thông báo số 433-TB/EVN HANOI ngày 20 tháng 05 năm 2022

- Biển tên cáp, thẻ treo cáp, tên cáp làm bằng nhôm tráng nhựa, Composit tấm hoặc tôn không gỉ dán đề can. Nền biển màu xanh phản quang, chữ màu trắng, bốn góc được đục lỗ Φ4.

- Kích thước: 150x100 mm.

- Ở bốn cạnh có 4 lỗ Φ4 để bắt cố định.

- Khung:

+ Màu: trắng

+ Nét liền, rộng 04mm

- Tiêu chuẩn, kích thước chữ:

+ Dòng chữ: chữ VntimeH, béo

cao 25 mm

- Dòng chữ được thay đổi theo từng loại tên biển, và từng vị trí lắp đặt.

- Biển tên tủ RMU làm bằng nhôm tráng nhựa, Composit tấm hoặc tôn không gỉ dán đề can. Nền biển màu xanh phản quang, chữ màu trắng, bốn góc được đục lỗ Φ4.

- Kích thước: 300x215 mm.

- Ở bốn cạnh có 4 lỗ Φ4 để bắt cố định.

- Khung:

+ Màu: trắng

+ Nét liền, rộng 04mm

- Tiêu chuẩn, kích thước chữ:

- | | |
|--|-----------|
| + Dòng chữ thứ nhất: chữ VntimeH, béo | cao 20 mm |
| + Dòng chữ thứ hai: chữ VnArial NarrowH, béo | cao 40 mm |
| + Dòng chữ thứ ba: chữ VntimeH, béo | cao 20 mm |

- Dòng chữ thứ nhất, dòng chữ thứ hai và dòng chữ thứ ba được thay đổi theo từng loại tên biển, và từng vị trí lắp đặt.

IV.3.10. Băng báo hiệu cáp ngầm

Áp dụng tiêu chuẩn kỹ thuật ban hành kèm theo Quy định số 3498EVN/ĐLHN-B04 ngày 04 tháng 8 năm 2004 Quy định về việc sử dụng băng báo hiệu cáp thay cho lưới báo hiệu cáp ngầm của Công ty Điện lực TP Hà Nội.

Băng báo hiệu cáp chôn ngầm là loại băng báo hiệu được chôn ở phần trên của tuyến cáp ngầm nhằm cảnh báo và bảo vệ tuyến cáp khi xảy ra đào bới.

Băng báo cáp được làm bằng chất liệu màng nilon trắng bạc nên có độ sáng nhất định, giúp cho việc phát hiện khi đào bới dễ hơn.

- Sản xuất theo TCVN

- Thành phần chính gồm hai lớp màng OPP và MCCP kết hợp với nhau tạo hai mặt băng cảnh báo.

- Có 2 loại:

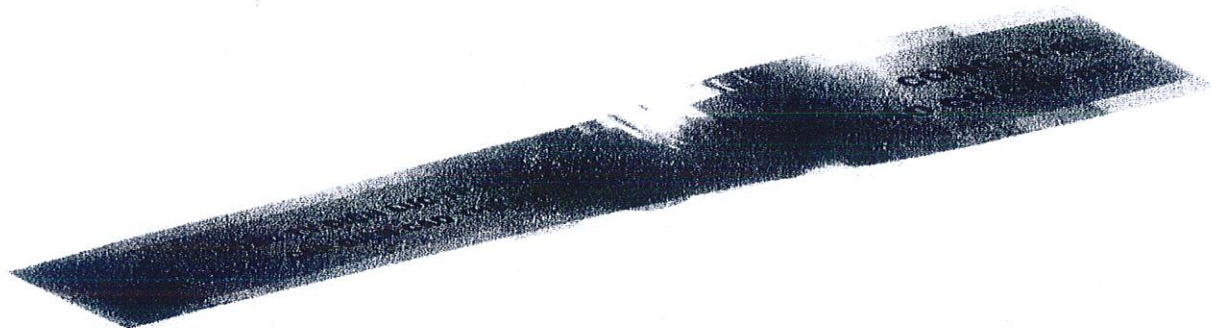
+ Khẩu độ 15cm dung cho các hào cáp đơn.

+ Khẩu độ 30cm dung cho các hào cáp đôi gồm hai đường cáp chạy song song

với nhau.

- Chiều dài mỗi cuộn là 500m

- Trên băng có in dòng chữ “TỔNG CÔNG TY ĐIỆN LỰC TP HÀ NỘI - CẢNH BÁO CÓ CÁP NGẦM PHÍA DƯỚI”



4. Ghi nhãn

Trên góc mỗi ô ghi rõ: Tên sản phẩm, cơ sở sản xuất, chất liệu, năm sản xuất

Công trình: “Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm”

1. Gạch bê tông:

Gạch bê tông phải có chung một kích thước, hình dạng, sạch, không bị nứt. Gạch phải vuông thành sắc cạnh, bề mặt phải phẳng.

Gạch phải đáp ứng theo tiêu chuẩn quốc gia TCVN 6477:2016.

Gạch làm dấu là loại gạch bê tông đặc thường loại M7,5; kích thước theo hồ sơ thiết kế.

2. Xi măng:

Sử dụng xi măng poóc lăng PC30 hoặc PC40

Xi măng khi xuất xưởng phải có phiếu kiểm tra chất lượng với các thông số sau:

- Tên cơ sở sản xuất
- Tên gọi, mác của xi măng
- Các chỉ tiêu chất lượng của xi măng
- Khối lượng xi măng xuất xưởng và số hiệu lô
- Ngày, tháng, năm sản xuất
- Bao gói xi măng là loại giấy Kraft có ít nhất 4 lớp hoặc bao PP (polypropylen) hoặc bao PP – kraft đảm bảo không làm giảm chất lượng xi măng và không bị rách vỡ khi vận chuyển và bảo quản.
- Khối lượng tịnh quy định cho mỗi bao xi măng là $50 \text{ kg} \pm 1 \text{ kg}$.

Vận chuyển:

- Không được vận chuyển xi măng chung với các loại hoá chất có ảnh hưởng tới chất lượng của xi măng.
- Xi măng được vận chuyển bằng các phương tiện vận tải có che chắn chống mưa và ẩm ướt.
- Xi măng rời được vận chuyển bằng các phương tiện chuyên dùng hoặc các phương tiện vận tải khác có che chắn cẩn thận.

Bảo quản:

- Kho chứa xi măng bao phải đảm bảo khô, sạch, nền cao, có tường bao và mái che chắc chắn, có lối cho xe ra vào xuất nhập dễ dàng. Các bao xi măng xếp cách tường ít nhất 20 cm và riêng theo từng lô.
- Kho xi măng rời (silô) đảm bảo chứa xi măng riêng theo từng loại.
- Xi măng poóc lăng được bảo hành trong thời gian 60 ngày kể từ ngày sản xuất.

3. Cốt liệu bê tông - bao gồm cốt liệu khô (đá, sỏi), cát:

Cốt liệu cát, đá sỏi phải rõ ràng về nguồn gốc, xuất xứ, phải được kiểm tra trước khi sử dụng

Cát:

- Modul độ lớn lớn hơn hoặc bằng 2,0;

Công trình: "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm"

- Lượng Cl- hoà tan nhỏ hơn hoặc bằng 0,05% khối lượng cát cho bê tông cốt thép thường, thử theo TCVN 7572-1÷20:2006
- Các chỉ tiêu khác theo TCVN 7570:2006.

Đá (sỏi)

Đá sỏi dùng cho bê tông bao gồm đá dăm nghiền đập từ đá thiên nhiên, sỏi dăm đập từ sỏi thiên nhiên.

- Đường kính hạt lớn nhất (Dmax) nhỏ hơn hoặc bằng 40 mm cho bê tông có chiều dày lớp bảo vệ lớn hơn 40 mm;
- Dmax nhỏ hơn hoặc bằng 20 mm cho bê tông có chiều dày lớp bảo vệ nhỏ hơn hoặc bằng 40 mm;
- Không gây phản ứng kiềm - silic, thử theo TCXD 238:1999;
- Lượng Cl- hoà tan nhỏ hơn hoặc bằng 0,01% khối lượng cốt liệu lớn, thử theo TCVN 7572-1÷20:2006
- Các chỉ tiêu khác theo TCVN 7570:2006.

Bãi chứa cát, đá sỏi phải khô ráo, đổ đồng theo nhóm hạt theo mức độ sạch, sẵn để tiện sử dụng và cần có biện pháp chống gió bay, mưa trôi và lẫn tạp chất.

4. Nước:

- Nguồn nước được lấy từ giếng khoan hoặc hệ thống cấp nước của thành phố
- Độ pH từ 6,5 ÷ 12,5;
- Hàm lượng Cl- nhỏ hơn hoặc bằng 500mg/l cho bê tông cốt thép thường và nhỏ hơn hoặc bằng 350mg/l cho bê tông cốt thép ứng suất trước.

5. Phụ gia:

Tiêu chuẩn áp dụng cho việc sử dụng phụ gia:

+ TCXDVN 8827:2011 Phụ gia khoáng hoạt tính cao dùng cho bê tông và vữa silicafume và tro trấu nghiền mịn.

+ TCVN 8826:2011 Phụ gia hóa học cho bê tông

Trong quá trình thi công, đơn vị thi công có thể dùng phụ gia để tiết kiệm xi măng hoặc cải thiện các đặc tính kỹ thuật của bê tông và hỗn hợp bê tông

- Việc sử dụng phải đảm bảo:

- + Tạo ra hỗn hợp bê tông có tính năng phù hợp với công nghệ thi công
- + Không gây ảnh hưởng đến tiến độ thi công và không tác hại tới yêu cầu sử dụng của công trình này.
- + Không ăn mòn cốt thép

Khi dùng phụ gia, đơn vị thi công nhất thiết phải được sự chấp nhận của kỹ sư tư vấn.

- Các chủng loại phụ gia phải có chứng chỉ kỹ thuật của các cơ quan nhà nước công nhận, có nguồn gốc xuất xứ rõ ràng, đầy đủ nhãn mác, thông số kỹ thuật, hướng dẫn sử dụng. Việc sử dụng phụ gia cần tuân theo chỉ dẫn của nơi sản xuất.

6. Cốt thép:

Tổng quan

- Cốt thép dùng trong thiết kế bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế, đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574: 2012 “Kết cấu bê tông cốt thép” và TCVN 1651: 2008 “Thép cốt bê tông”.
- Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN 197: 2002 “Kim loại- Phương pháp thử kéo” và TCVN 312: 2007 “Kim loại – Phương pháp thử uốn
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo:
 - + Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ
 - + Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện thực tế còn lại;
 - + Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

Gia công cốt thép

Việc gia công cốt thép áp dụng theo TCVN 4453:1995

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

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

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

5. Sai lệch về kích thước móc uốn

a

Trong đó: d) Đường kính cốt thép;

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

Nối cốt thép

- Trong công trình có thể nối cốt thép bằng phương pháp hàn hoặc nối buộc.
- + Nối hàn bao gồm: hàn đối đầu, hàn chập và hàn bản tấp.
- + Nối buộc dùng sợi thép $d=1\text{mm}$ buộc 2 thanh thép nối với nhau, chiều dài nối buộc theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2012.
- Việc nối buộc cốt thép áp dụng theo tiêu chuẩn TCVN 5574:2012 Kết cấu bê tông cốt thép- Tiêu chuẩn thiết kế và tiêu chuẩn 4453:1995- Kết cấu bê tông cốt thép toàn khối – Thi công và nghiệm thu.
- Việc nối đối với các loại thép được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở các vị trí chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.
- Việc nối buộc cốt thép phải thỏa mãn các yêu cầu sau:
 - + Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong các khung và lưới thép cốt thép không được nhỏ hơn 250mm đối với thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm đối với thép chịu nén.
 - + Khi nối buộc, cốt thép ở vùng chịu kéo phải uốn móc đối với thép tròn trơn, cốt thép có gờ không uốn móc;
 - + Dây buộc dùng loại dây thép mềm có đường kính 1mm;
- Trong các mối nối cần buộc ít nhất là 3 vị trí (ở giữa và hai đầu).
- Hàn điểm tiếp xúc thường được dùng để chế tạo khung và lưới cốt thép có đường kính nhỏ hơn 10mm đối với thép kéo nguội và đường kính nhỏ hơn 12mm đối với thép cán nóng.
- Khi chế tạo khung cốt thép và lưới cốt thép bằng hàn điểm, nếu thiết kế không có chỉ dẫn đặc biệt thì thực hiện theo quy định sau:
 - + Đối với thép tròn trơn hàn tất cả các điểm giao nhau;
 - + Đối với thép có gờ hàn tất cả các điểm giao nhau ở hai hàng chu vi phía ngoài các điểm còn lại ở giữa cách một hàn một theo thứ tự xen kẽ;
 - + Đối với khung cốt thép dầm, hàn tất cả các điểm giao nhau.
- Hàn hồ quang được dùng trong các trường hợp sau:
 - + Hàn nối dài các thanh cốt thép cán nóng có đường kính lớn hơn 8mm;
 - + Hàn tất cả các chi tiết đặt sẵn, các bộ phận cấu tạo và liên kết các mối nối trong lắp ghép.

- Các mối hàn phải đáp ứng các yêu cầu sau:
- + Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không thu hẹp cục bộ và không có bọt;
- + Đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo yêu cầu thiết kế.

Lớp bảo vệ cốt thép

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo bản vẽ thiết kế. Đồng thời không được nhỏ hơn 30mm đối với kết cấu móng.
- Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ, đơn vị thi công tiến hành làm các con kê bằng bê tông với kích thước 25x25x30mm để cho cốt thép chịu lực đặt lên. Với khoảng cách 0.5m/1 con kê.

SECTION1: DESIGN INFORMATION// THÔNG SỐ THIẾT KẾ

I. Code and Standard - Tiêu chuẩn áp dụng

- ASCE7-05: Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures
- ASCE7-05: Tải trọng thiết kế cho nhà & các công trình theo quy phạm Hoa Kỳ
- AISC 360-05 : Specification for Structural Steel Building
- AISC 360-05: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép theo quy phạm Hoa Kỳ
- American Iron and Steel Institute (2001), Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members, Washington, DC, 2001
- Tiêu chuẩn thiết kế thành mỏng theo quy phạm Hoa Kỳ
- MBMA 1996: Metal Building Manufacturing Association
- MBMA 1996: Hiệp hội nhà thép Hoa Kỳ được tổng hợp từ 2 tiêu chuẩn ASCE & IBC
- AISC M103: Detailing for Steel Construction
- AISC M103: Các chi tiết cho kết cấu thép
- ANSI/AW D1.1: Structural Welding Code - Steel
- ANSI/AW D1.1: Tiêu chuẩn hàn
- IBC: International Building Code
- IBC: Tiêu chuẩn xây dựng quốc tế
- MBMA Steel Design Guide Series 1-21
- MBMA hướng dẫn thiết kế mã 1-21
- TCVN 2737-2023: Design Standard for Load and Load Effect
- TCVN 2737-2023: Tải trọng & tác động - tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 5575-2012: Steel structure design standard
- TCVN 5575-2012: Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép
- TCVN 5574-2018: Concrete and reinforced concrete structures - Design standard
- TCVN 5574-2018: Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép
- TCVN 9362:2012: Specification for design of foundation for buildings and structures
- TCVN 9362:2012: Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình
- TCVN 10304-2014: Pile Foundation - Design Standard
- TCVN 10304-2014: Móng cọc tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 3986-2012: Design Standard For Resistance Earthquake Building
- TCVN 3986-2012: Tiêu chuẩn thiết kế công trình chịu động đất

II. Material Specifications - Thông số kỹ thuật của vật liệu

No	Member	Material	Grade
1	Built - up Section - Plate - <i>Thép tổ hợp</i>	Q355	Fy = 3450 Kg/cm ²
2	Hot Rolled Section - <i>Thép cán nóng</i>	CT38,SS400	Fy = 2450 Kg/cm ²
3	Rod Bracing - <i>Giằng tròn</i>	CT38,SS400	Fy = 2450 Kg/cm ²
4	Cold Formed Section For roof - <i>Thép cán nguội cho mái</i>	G450	Fy = 4500 Kg/cm ²
5	High Strength bolt (For Primary Structure) <i>Bu lông cường độ cao (cho kết cấu chính)</i>	8.8	Fy = 6400 Kg/cm ² Fu = 8000 Kg/cm ²
6	Ordinary Bolts (For secondary structure) <i>Bu lông thường (cho kết cấu phụ)</i>	4.6	Fy = 2400 Kg/cm ² Fu = 6000 Kg/cm ²
7	Anchor Bolts - <i>Bu lông neo</i>	6.6	

III. Data for design - Dữ liệu thiết kế:

-Industrial building : Lowrise building
Nhà công nghiệp: *Nhà thấp tầng*
 -Location: Quận Ba Đình, Thành phố Hà Nội
Vị trí
 -Live load: 30 kg/m²
Hoạt tải:
 -Hanging load: 720 kg/md
Hoạt tải đường ống cáp:

IV. Load Combination - Tổ hợp tải trọng

1. Tổ hợp tải trọng.

ASD: 1.0xD+1.0xWX1-
 ASD: 1.0xD+1.0xWY1+
 ASD: 1.0xD+1.0xWY1-
 ASD: 1.0xD+1.0xWX2+
 ASD: 1.0xD+1.0xWX2-
 ASD: 1.0xD+1.0xWY2+
 ASD: 1.0xD+1.0xWY2-
 ASD: 1.0xD+0.75xL+0.75xLr+0.75xWX1+
 ASD: 1.0xD+0.75xL+0.75xLr+0.75xWX1-
 ASD: 1.0xD+0.75xL+0.75xLr+0.75xWY1+
 ASD: 1.0xD+0.75xL+0.75xLr+0.75xWY1-
 ASD: 1.0xD+0.75xL+0.75xLr+0.75xWX2+
 ASD: 1.0xD+0.75xL+0.75xLr+0.75xWX2-
 ASD: 1.0xD+0.75xL+0.75xLr+0.75xWY2+
 ASD: 1.0xD+0.75xL+0.75xLr+0.75xWY2-
 ASD: 0.6xD+1.0xWX1+
 ASD: 0.6xD+1.0xWX1-
 ASD: 0.6xD+1.0xWY1+
 ASD: 0.6xD+1.0xWY1-
 ASD: 0.6xD+1.0xWX2+
 ASD: 0.6xD+1.0xWX2-
 ASD: 0.6xD+1.0xWY2+
 ASD: 0.6xD+1.0xWY2-
 ASD: 0.6xD

2. Tổ hợp tính chuyển vị

D:D
 D:D+L
 D:D+0.75W

Trong đó:

D: Dead load (Including: Tải trọng bản thân cấu kiện,

Hanging load)

D: Tĩnh tải (Bao gồm: DL, Tải trọng treo)

L: Live load

L: Hoạt tải

W: Wind load:

W: Tải trọng gió:

V. Deflection criteria - Giới hạn chuyển vị

MBMA 2012: Giới hạn chuyển vị

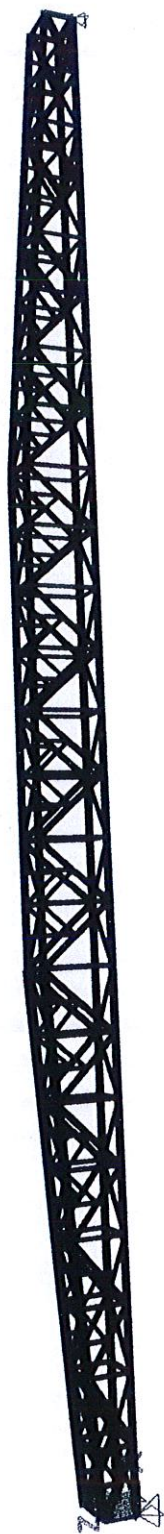
LOẠI KẾT CẤU	TẢI TRỌNG VÀ CHUYỂN VỊ		Ghi chú
I/ Kèo (Chuyển vị đứng)¹	LL	DL+LL	
a/ Treo trần thạch cao	L/360	L/240	
b/ Treo trần khác trần thạch cao	L/240	L/180	
c/ Không treo trần	L/180	L/120	
2/ Cột (Chuyển vị ngang)²	DL+WL 10 năm	H/60	Gió 10 năm
III/ Xà gỗ	DL + LL	DL+WL 10 năm	
1/ Xà gỗ mái (Chuyển vị đứng)	L/150	L/150	Gió 10 năm
2/ Xà gỗ vách (Chuyển vị ngang)	L/120	L/120	
III/ Kết cấu sàn (Chuyển vị đứng)¹	LL	DL+LL	
Dầm chính, Dầm phụ, Tầm Decking, Tầm Checker	L/360	L/240	
IV/ Dầm cầu chạy³	DL + CR		
1/ Dầm cầu chạy (Chuyển vị đứng)	L/600		
2/ Dầm cầu chạy (Chuyển vị ngang)	L/400		
V/ Vải cầu trục (Chuyển vị ngang)³	DL + CR or WL 10 năm		
1/ Vận hành cầu trục trên Cabin hoặc Radio	H/240 or $\leq 5.08\text{cm}$		Phương ngang cầu trục hoặc
2/ Vận hành cầu trục bằng điều khiển tay	H/100		Gió 10 năm

VI. Analysis and Design - Tính toán thiết kế

Using software SAP to establish 3D model frame with combination loads, then verify internal force of components and design. (Please see Computer Design Printouts)

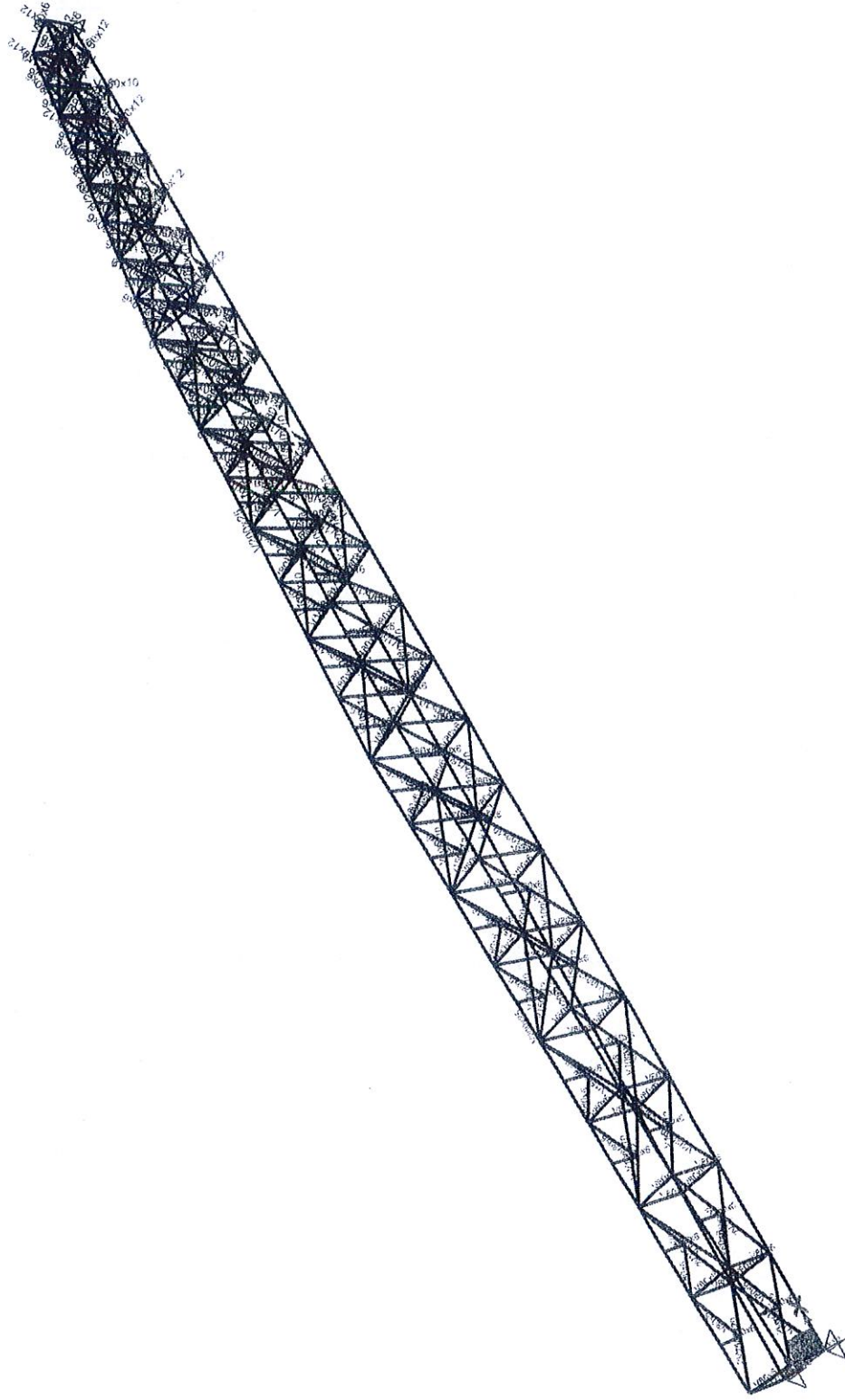
Sử dụng phần mềm SAP thiết lập mô hình 3D với các tổ hợp tải trọng, sau đó sử dụng phần mềm này thiết kế theo tiêu chuẩn đã định (Xin vui lòng xem phần tính toán thiết kế tự động).

WIND LOADING ANALYSIS - Main Wind-Force Resisting System							
Input Data:							
Wind Speed, V =	156	kmh	(Wind Map, Figure 6-1)				
Bldg. Classification =	II		(Table 1-1 Occupancy Cat.)				
Exposure Category =	C		(Sect. 6.5.6)				
Ridge Height, hr =	2.20	m	(hr >= he)				
Eave Height, he =	1.00	m	(he <= hr)				
Building Width =	1.00	m	(Normal to Building Ridge)				
Building Length =	47.00	m	(Parallel to Building Ridge)				
Roof Type =	Gable		(Gable or Monoslope)				
Topo. Factor, Kzt =	1.00		(Sect. 6.5.7 & Figure 6-4)				
Direct. Factor, Kd =	0.95		(Table 6-4)				
Enclosed? (Y/N)	Y		(Sect. 6.2 & Figure 6-5)				
Hurricane Region?	N						
If $h < 15$ then: $K_h = 2.01 \cdot (15/z_g)^{2/\alpha}$ (Table 6-3, Case 1b) If $h \geq 15$ then: $K_h = 2.01 \cdot (z/z_g)^{2/\alpha}$ (Table 6-3, Case 1b) $\alpha = 9.50$ (Table 6-2) $z_g = 900$ (Table 6-2) $K_h = 0.85$ ($K_h = K_z$ evaluated at $z = h$) $I = 1.00$ (Table 6-1) (Importance factor)							
Velocity Pressure: $q_z = 0.00256 \cdot K_z \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot V^2 \cdot I$ (Sect. 6.5.10, Eq. 6-15) $q_h = 0.928$ kN/m² $q_h = 0.00256 \cdot K_h \cdot K_{zt} \cdot K_d \cdot V^2 \cdot I$ (q_z evaluated at $z = h$) $p = q_h \cdot (GCpf)$ (kN/m²)							
Surface	GCpf	p = Net Pressures (kN/m ²)		Surface	*GCpf	p = Net Pressures (kN/m ²)	
Zone 1	1.53	1.42		Zone 1	1.53	1.42	



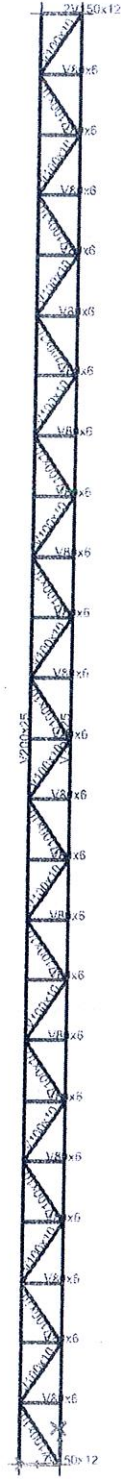


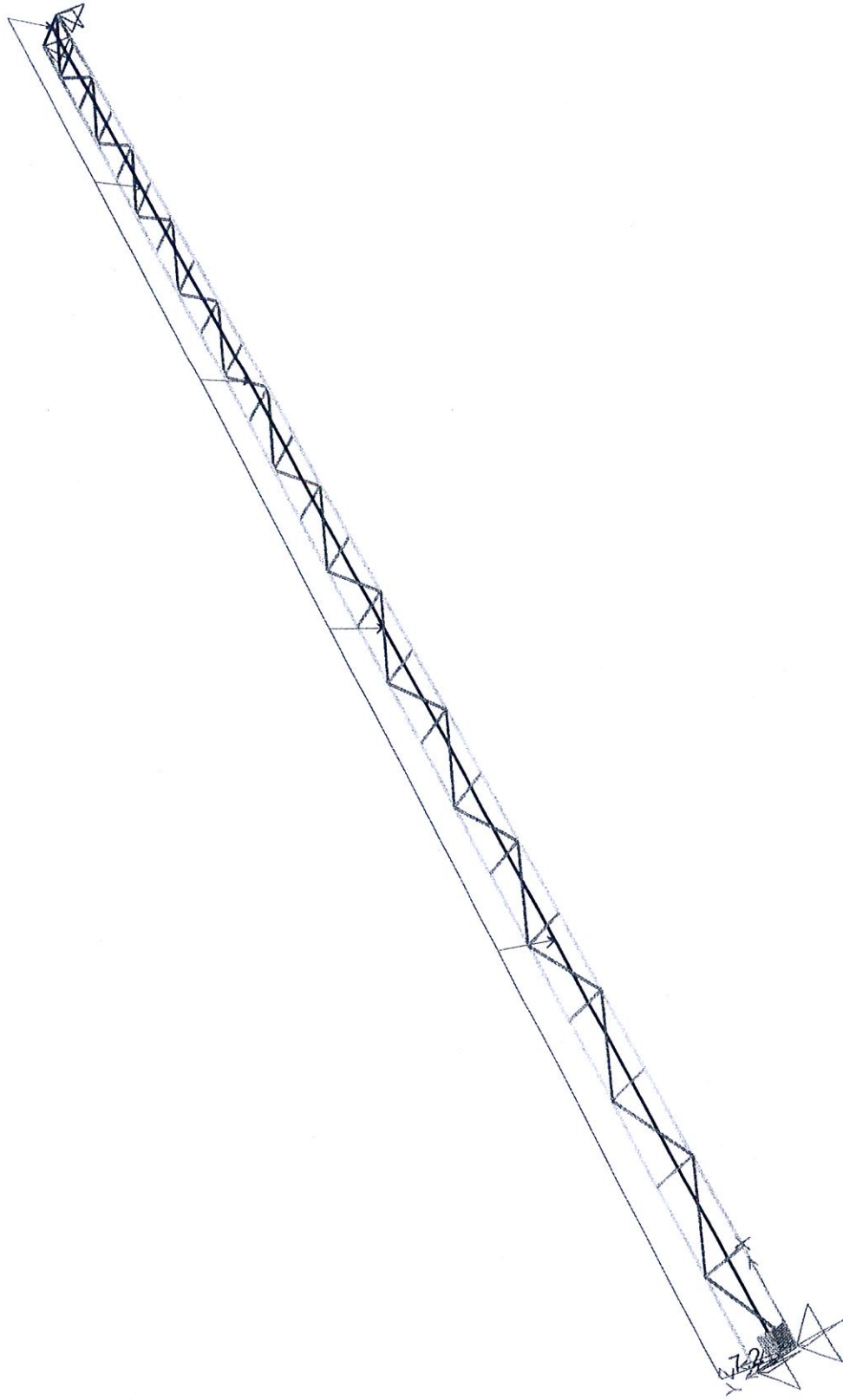


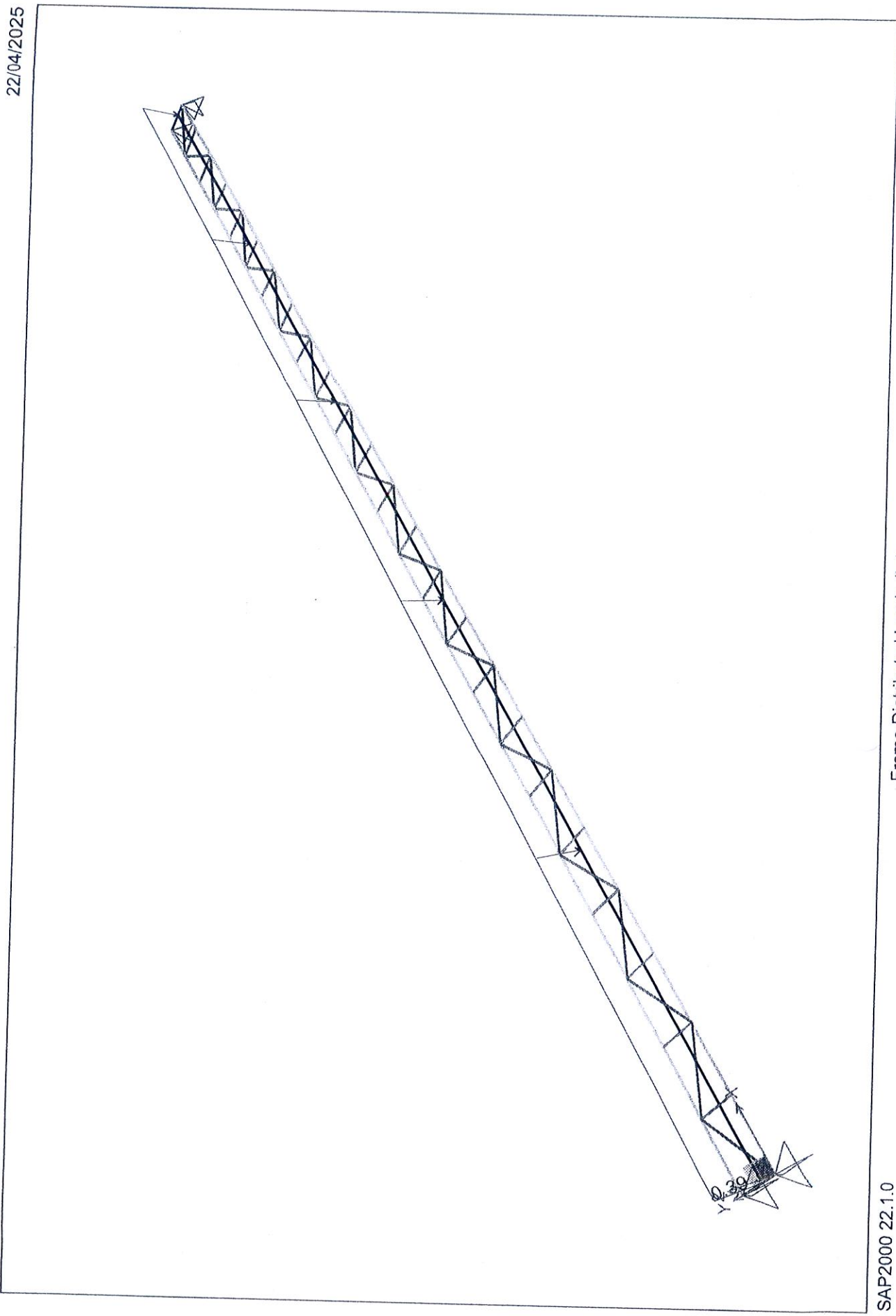


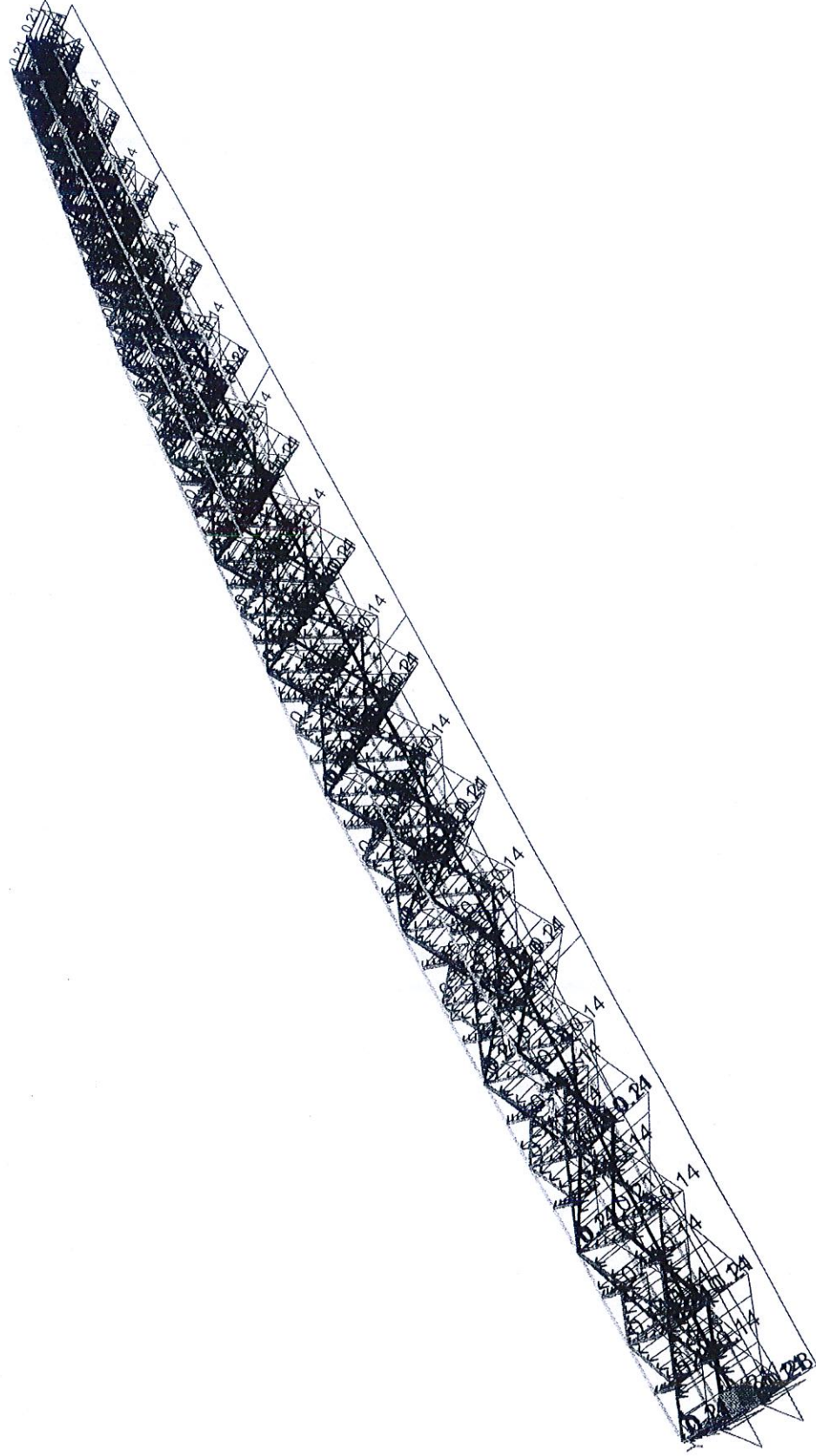


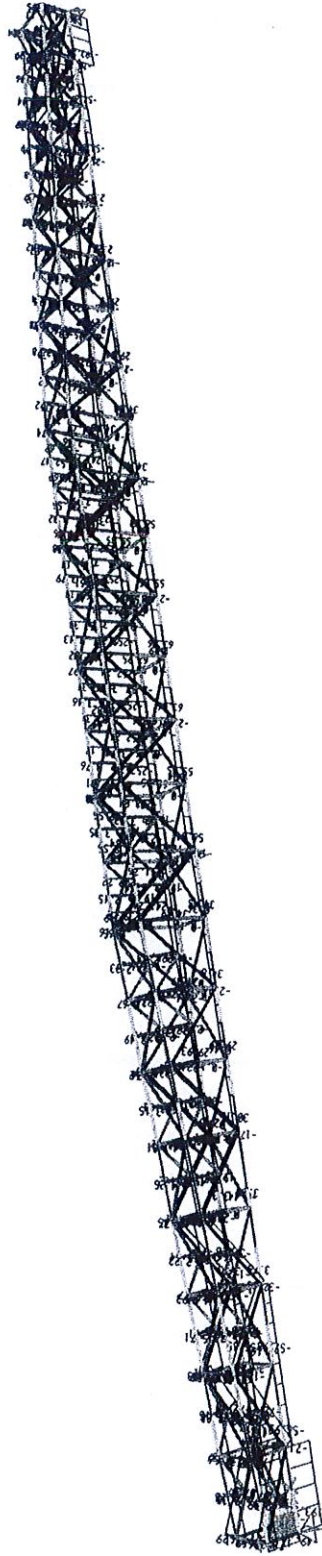
KN, m, C

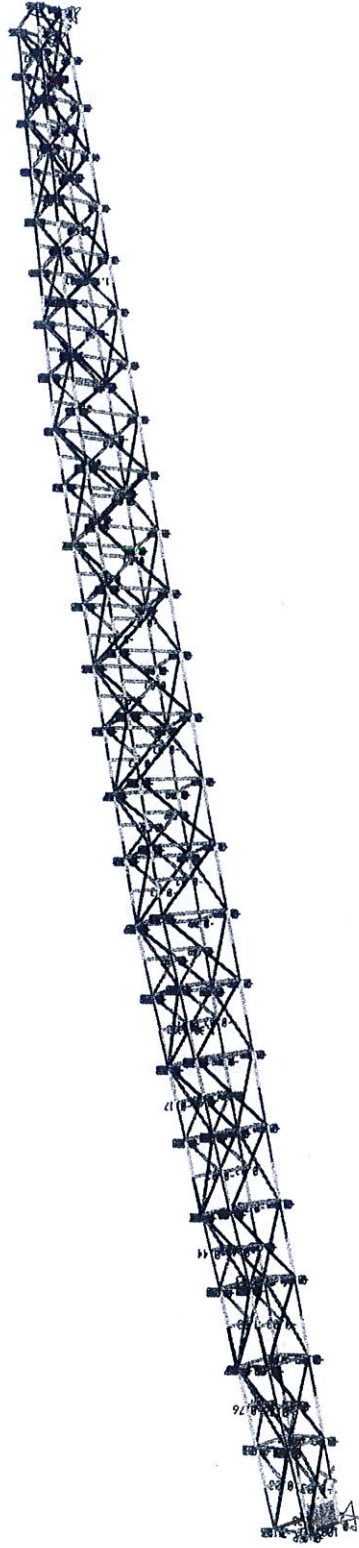


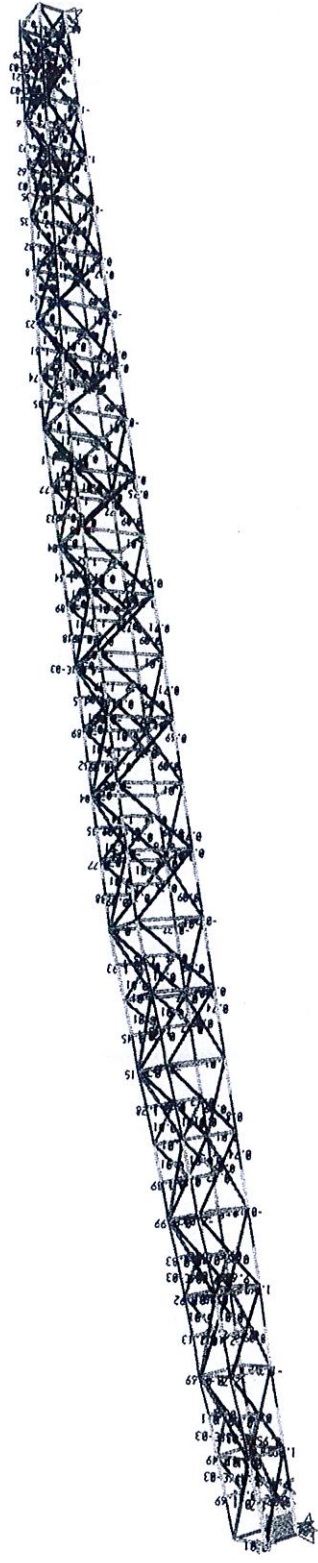


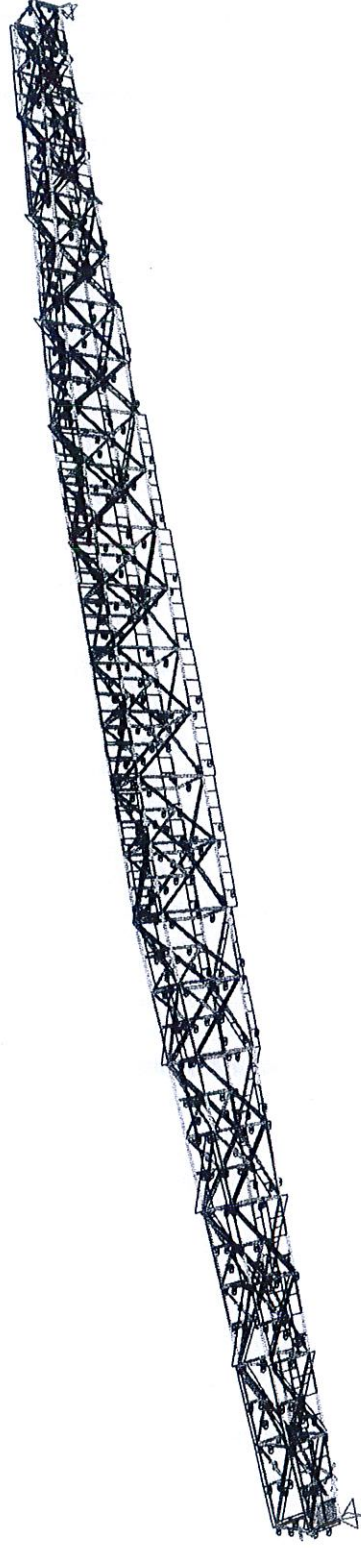


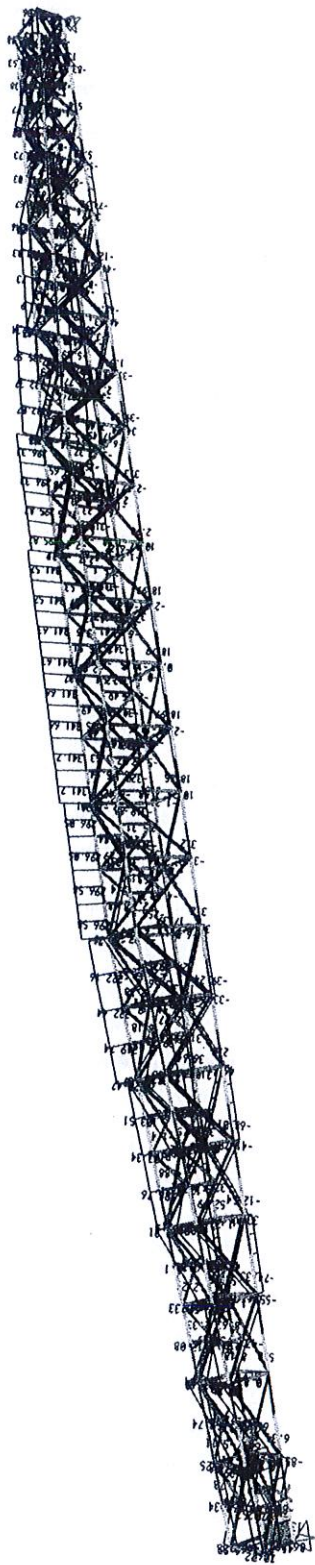


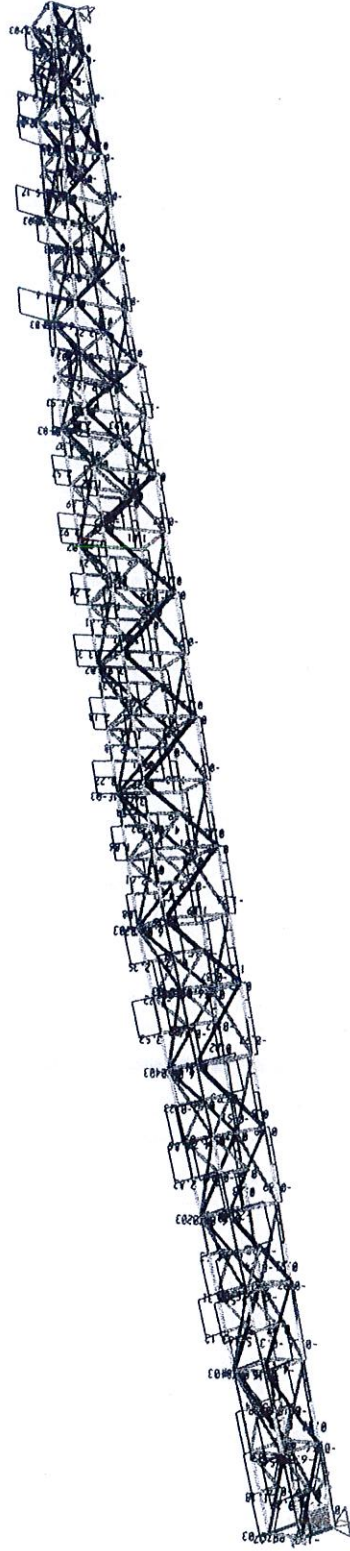








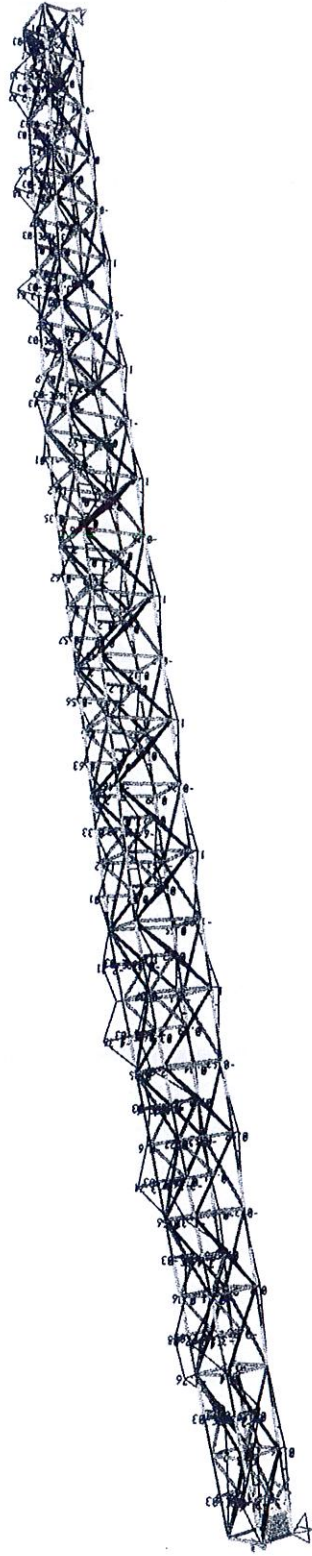




SAP2000 21.0.2

Shear Force 2-2 Diagram (WY1+)

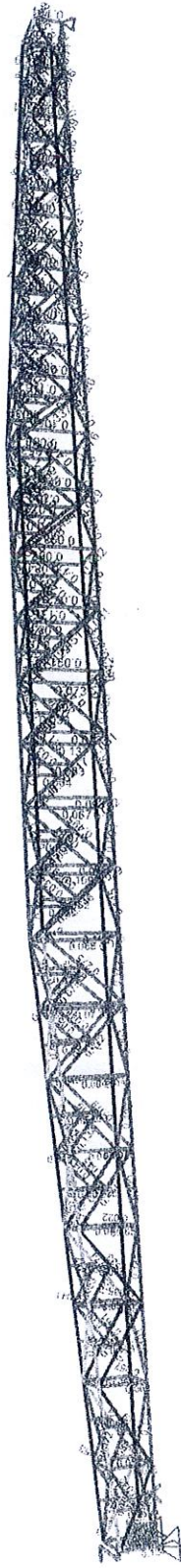
KN, m, C



SAP2000 21.0.2

Moment 3-3 Diagram (WY1+)

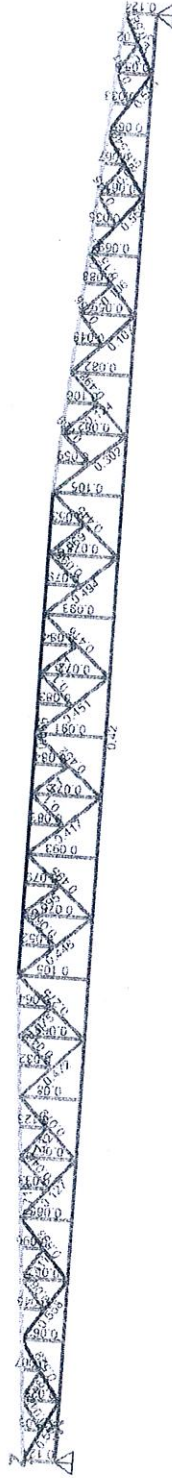
KN, m, C



SAP2000 21.0.2

Steel P-M Interaction Ratios (AISC360-05/IBC2006)

KN, m, C



SAP2000

Project _____
Job Number _____
Engineer _____

AISC360-05/IBC2006 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 718 X Mid: 7.52 Combo: ASD:1.0xD+1.0xWY Design Type: Brace
Length: 15.088 Y Mid: 0. Shape: V200x25 Frame Type: SMF
Loc : 3.772 Z Mid: 1.6 Class: Compact Princpl Rot: 45. degrees

Provision: ASD Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=1. 2nd Order: General 2nd Order
AlphaPr/Py=0.267 AlphaPr/Pe=0.074 Tau_b=1. Reduction: Tau-b Variable
EA factor=0.8 EI factor=0.8

OmegaB=1.67 OmegaC=1.67 OmegaTY=1.67 OmegaTF=2.
OmegaV=1.67 OmegaV-RI=1.5 OmegaVT=1.67

A=0.009 I33=3.476E-05 r33=0.061 S33=2.468E-04 Av3=0.005
J=1.857E-06 I22=3.476E-05 r22=0.061 S22=2.468E-04 Av2=0.005
Ixy=-2.042E-05 Imax=5.518E-05 rmax=0.077 Smax=3.902E-04
Rot= 45. deg Imin=1.434E-05 rmin=0.039 Smin=1.714E-04
E=199947978.8 Fy=235000 Ry=1.574 z33=4.448E-04
RLLF=1. Fu=400000 z22=4.448E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo ASD:1.0xD+1.0xWY1+)
Location Pr Mr33 Mr22 Vr2 Vr3 Tr
3.772 -367.695 -4.243 -14.3 3.185 12.061 21.039

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H2-1)
D/C Ratio: 0.719 = 0.313 + 0.209 + 0.197
= fa/Fa + fbw/Fbw + fbz/Fbz

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H2-1)
Factor L K1 K2 B1 B2 Cm
Major Bending 0.063 1. 1. 1. 1. 1.
Minor Bending 0.125 1. 1. 1. 1. 1.
LTB Lltb Kltb Cb
0.125 1. 1.

Pr Pnc/Omega Pnt/Omega
Force Capacity Capacity
Axial -367.695 1174.885 1319.237
Mr Mn/Omega Mn/Omega
Moment Capacity No LTB
Major Moment -13.112 62.595 62.595
Minor Moment -7.111 36.18

SHEAR CHECK

Vr Vn/Omega Stress Status
Force Capacity Ratio Check
Major Shear 3.185 422.156 0.008 OK
Minor Shear 12.061 422.156 0.029 OK

SAP2000

Project

Job Number

Engineer

AISC360-05/IBC2006 STEEL SECTION CHECK
Units : KN, m, C

(Summary for Combo and Station)

Frame : 738 X Mid: 0.94 Combo: ASD:1.0xD+1.0xWY Design Type: Brace
Length: 2.129 Y Mid: 0. Shape: 2V150x12 Frame Type: SMF
Loc : 1.069 Z Mid: 0.5 Class: Non-Compact Princpl Rot: 90. degrees
Provision: ASD Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=1. 2nd Order: General 2nd Order
AlphaPr/Py=0.002 AlphaPr/Pe=0. Tau_b=1. Reduction: Tau-b Variable
OmegaB=1.67 OmegaC=1.67 OmegaTY=1.67 EA factor=0.8 EI factor=0.8
OmegaV=1.67 OmegaV-RI=1.5 OmegaVT=1.67 OmegaTF=2.
A=0.007 I33=1.485E-05 r33=0.047 S33=1.382E-04 Av3=0.003
J=0. I22=2.743E-05 r22=0.064 S22=1.828E-04 Av2=0.004
Ixy=0. Imax=2.743E-05 rmax=0.064 Smax=1.828E-04
Rot= 90. deg Imin=1.485E-05 rmin=0.047 Smin=1.382E-04
E=199947978.8 Fy=235000. Ry=1.574 z33=2.494E-04
RLLF=1. Fu=400000. z22=3.056E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo ASD:1.0xD+1.0xWY1+)
Location Pr Mr33 Mr22 Vr2 Vr3 Tr
1.069 2.108 0.123 13.138 -0.129 12.28 3.42

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H2-1)
D/C Ratio: 0.566 = 0.002 + 0.004 + 0.56
= fa/Fa + fbw/Fbw + fbz/Fbz

AXIAL FORCE & BIAxIAL MOMENT DESIGN (H2-1)

Factor	L	K1	K2	B1	B2	Cm
Major Bending	0.502	1.	1.	1.	1.	1.
Minor Bending	1.	1.	1.	1.	1.	1.
LTB	Lltb	Kltb	Cb			
	1.	1.	1.316			

	Pr	Fnc/Omega	Pnt/Omega
	Force	Capacity	Capacity
Axial	2.108	767.873	956.348
	Mr	Mn/Omega	Mn/Omega
	Moment	Capacity	No LTB
Major Moment	0.123	31.114	31.114
Minor Moment	13.138	23.453	

SHEAR CHECK

	Vr	Vn/Omega	Stress	Status
	Force	Capacity	Ratio	Check
Major Shear	0.129	303.952	0.042	OK
Minor Shear	12.28	294.173	0.042	OK

SAP2000

Project _____
Job Number _____
Engineer _____

AISC360-05/IBC2006 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 747 X Mid: 17.86 Combo: ASD:1.0xD+1.0xWYDesign Type: Brace
Length: 2.894 Y Mid: 0. Shape: V150x12 Frame Type: SMF
Loc : 1.453 Z Mid: 1.1 Class: Compact Princpl Rot: 45. degrees

Provision: ASD Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=1. 2nd Order: General 2nd Order
AlphaPr/Py=0.044 AlphaPr/Pe=0.049 Tau_b=1. Reduction: Tau-b Variable
EA factor=0.8 EI factor=0.8

OmegaB=1.67 OmegaC=1.67 OmegaTY=1.67 OmegaTF=2.
OmegaV=1.67 OmegaV-RI=1.5 OmegaVT=1.67

A=0.003 I33=7.501E-06 r33=0.047 S33=6.942E-05 Av3=0.002
J=0. I22=7.501E-06 r22=0.047 S22=6.942E-05 Av2=0.002
Ixy=-4.463E-06 Imax=1.196E-05 rmax=0.059 Smax=1.128E-04
Rot= 45. deg Imin=3.038E-06 rmin=0.03 Smin=5.122E-05
E=199947978.8 Fy=235000. Ry=1.574 z33=1.250E-04
RLLF=1. Fu=400000. z22=1.250E-04

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo ASD:1.0xD+1.0xWY1+)
Location Pr Mr33 Mr22 Vr2 Vr3 Tr
1.453 -22.11 0.564 4.132 0.267 2.715 -0.979

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H2-1)
D/C Ratio: 0.495 = 0.073 + 0.189 + 0.233
= fa/Fa + fbw/Fbw + fbz/Fbz

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H2-1)
Factor L K1 K2 B1 B2 Cm
Major Bending 0.502 1. 1. 1. 1. 1.
Minor Bending 1. 1. 1. 1. 1. 1.

LTB Lltb Kltb Cb
1. 1. 1.

Pr Pnc/Omega Pnt/Omega
Force Capacity Capacity
Axial -22.11 302.479 486.323

Mr Mn/Omega Mn/Omega
Moment Capacity No LTB
Major Moment 3.32 17.594 17.594
Minor Moment 2.523 10.811

SHEAR CHECK

Vr Vn/Omega Stress Status
Force Capacity Ratio Check
Major Shear 0.267 151.976 0.002 OK
Minor Shear 2.715 151.976 0.018 OK

SAP2000

Project

Job Number

Engineer

AISC360-05/IBC2006 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 737 X Mid: 13.16 Combo: ASD:1.0xD+1.0xWY Design Type: Column
Length: 2.05 Y Mid: 0. Shape: V80x6 Frame Type: SMF
Loc : 1.025 Z Mid: 1.025 Class: Compact Princpl Rot: 45. degrees

Provision: ASD Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=1. 2nd Order: General 2nd Order
AlphaPr/Py=0.014 AlphaPr/Pe=0.028 Tau_b=1. Reduction: Tau-b Variable
EA factor=0.8 EI factor=0.8

OmegaB=1.67 OmegaC=1.67 OmegaTY=1.67 OmegaTF=2.
OmegaV=1.67 OmegaV-RI=1.5 OmegaVT=1.67

A=9.240E-04 I33=0. r33=0.025 S33=9.919E-06 Av3=4.800E-04
J=0. I22=0. r22=0.025 S22=9.919E-06 Av2=4.800E-04
Ixy=0. Imax=0. rmax=0.031 Smax=1.617E-05
Rot= 45. deg Imin=0. rmin=0.016 Smin=7.374E-06
E=199947978.8 Fy=235000. Ry=1.574 z33=1.786E-05
RLLF=1. Fu=400000. z22=1.786E-05

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo ASD:1.0xD+1.0xWY1+)
Location Pr Mr33 Mr22 Vr2 Vr3 Tr
1.025 1.902 0. -0.075 0. 0. -1.875

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H2-1)
D/C Ratio: 0.069 = 0.015 + 0.021 + 0.034
= fa/Fa + fbw/Fbw + fbz/Fbz

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H2-1)
Factor L K1 K2 B1 B2 Cm
Major Bending 1. 1. 1. 1. 1. 1.
Minor Bending 1. 1. 1. 1. 1. 1.

LTB Lltb Kltb Cb
1. 1. 1. 1.

Pr Pnc/Omega Pnt/Omega
Force Capacity Capacity
1.902 56.332 130.024

Mr Mn/Omega Mn/Omega
Moment Capacity No LTB
-0.053 2.514 2.514
Minor Moment -0.053 1.557

SHEAR CHECK

Major Shear 0. 40.527 Vr Force Vn/Omega Stress Status
Minor Shear 0. 40.527 0. Capacity Ratio Check
OK OK

SAP2000

Project _____
Job Number _____
Engineer _____

AISC360-05/IBC2006 STEEL SECTION CHECK (Summary for Combo and Station)
Units : KN, m, C

Frame : 889 X Mid: 4.7 Combo: ASD:1.0xD+1.0xWY Design Type: Brace
Length: 2.291 Y Mid: 0.65 Shape: V100x10 Frame Type: SMF
Loc : 1.145 Z Mid: 1.375 Class: Compact Princpl Rot: 45. degrees

Provision: ASD Analysis: Direct Analysis
D/C Limit=1. 2nd Order: General 2nd Order Reduction: Tau-b Variable
AlphaPr/Py=0.36 AlphaPr/Pe=0.581 Tau_b=1. EA factor=0.8 EI factor=0.8

OmegaB=1.67 OmegaC=1.67 OmegaTY=1.67 OmegaTF=2.
OmegaV=1.67 OmegaV-RI=1.5 OmegaVT=1.67

A=0.002 I33=1.800E-06 r33=0.031 S33=2.524E-05 Av3=0.001
J=0. I22=1.800E-06 r22=0.031 S22=2.524E-05 Av2=0.001
Ixy=-1.066E-06 Imax=2.866E-06 rmax=0.039 Smax=4.053E-05
Rot= 45. deg Imin=0. rmin=0.02 Smin=1.810E-05
E=199947978.8 Fy=235000. Ry=1.574 z33=4.548E-05
RLLF=1. Fu=400000. z22=4.548E-05

STRESS CHECK FORCES & MOMENTS (Combo ASD:1.0xD+1.0xWY1+)
Location Pr Mr33 Mr22 Vr2 Vr3 Tr
1.145 -100.338 0.092 0.077 0. 0. 0.

PMM DEMAND/CAPACITY RATIO (H2-1)
D/C Ratio: 0.76 = 0.738 + 0.019 + 0.003
= fa/Fa + fbw/Fbw + fbz/Fbz

AXIAL FORCE & BIAXIAL MOMENT DESIGN (H2-1)
Factor L K1 K2 B1 B2 Cm
Major Bending 1. 1. 1. 1. 1. 1.
Minor Bending 1. 1. 1. 1. 1. 1.
LTB Lltb Kltb Cb
1. 1. 1.

Pr Pnc/Omega Pnt/Omega
Force Capacity Capacity
Axial -100.338 135.897 267.365

Mr Mn/Omega Mn/Omega
Moment Capacity No LTB
Major Moment 0.119 6.399
Minor Moment -0.011 3.821

SHEAR CHECK

Vr Vn/Omega Stress Status
Force Capacity Ratio Check
Major Shear 0. 84.431 0. OK
Minor Shear 0. 84.431 0. OK

Project:
Project no:
Author:

Project data

Project name
Project number
Author
Description
Date 4/21/2025
Design code AISC 360-10

Material

Steel A572 Gr.50, SS400

Project:
Project no:
Author:

Project item CT3

Design

Name
Description
Analysis
Design code

CT3
Stress, strain/ simplified loading
AISC - ASD 2010

Beams and columns

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
C	4 - L200x200x25							
B1	6 - L80X6	0.0	-90.0	90.0	0	0	0	Node
D1	6 - L80X6	0.0	0.0	0.0	180	0	0	Node
D2	6 - L80X6	0.0	-30.0	0.0	250	0	0	Node
		0.0	45.0	0.0	250	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
4 - L200x200x25	SS400
6 - L80X6	SS400

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
18 G8.8	18 G8.8	18	800.0	254

Project:
Project no:
Author:

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	2.0	0.0	0.0			
	D1	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D2	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Bolts	5.3 < 100%	OK
Welds	7.7 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	OK

Plates

Name	Material	Fy [MPa]	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{Ced} [MPa]	Check status
C-bfl 1	SS400	245.0	25.0	LE1	8.3	0.0	0.0	OK
C-w 1	SS400	245.0	25.0	LE1	7.6	0.0	0.0	OK
B1-bfl 1	SS400	245.0	6.0	LE1	10.7	0.0	0.0	OK
B1-w 1	SS400	245.0	6.0	LE1	27.4	0.0	3.0	OK
D1-bfl 1	SS400	245.0	6.0	LE1	18.2	0.0	0.0	OK
D1-w 1	SS400	245.0	6.0	LE1	45.9	0.0	4.1	OK
D2-bfl 1	SS400	245.0	6.0	LE1	11.0	0.0	0.0	OK
D2-w 1	SS400	245.0	6.0	LE1	30.4	0.0	3.2	OK
GUSS1	A572 Gr.50	344.7	8.0	LE1	51.9	0.0	4.1	OK

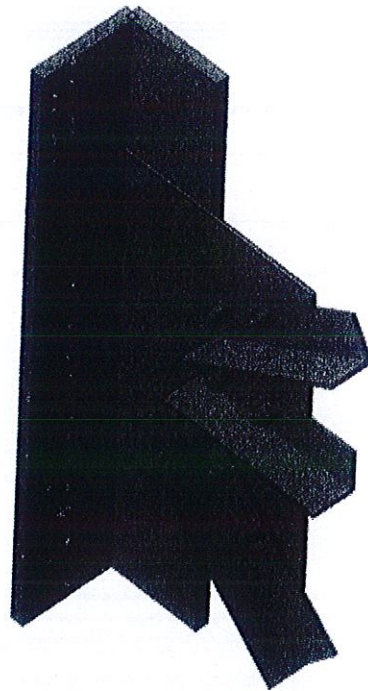
Design data

Material	f _y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
SS400		
A572 Gr.50	245.0	5.0
	344.7	5.0

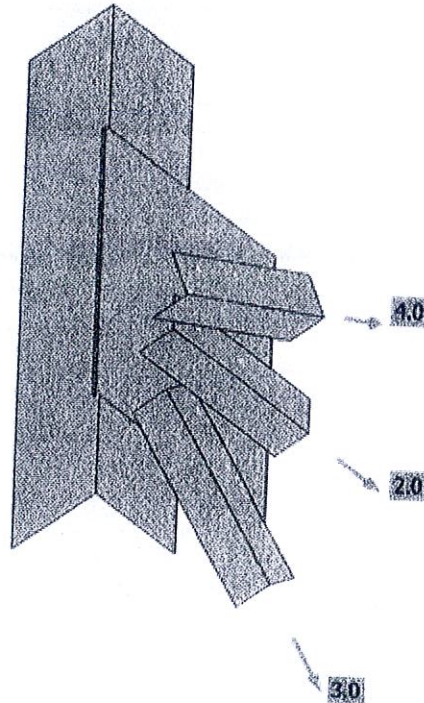
Symbol explanation

ϵ_{pl}	Plastic strain
σ_{Ced}	Contact stress
σ_{Ed}	Eq. stress
f _y	Yield strength
ϵ_{lim}	Limit of plastic strain

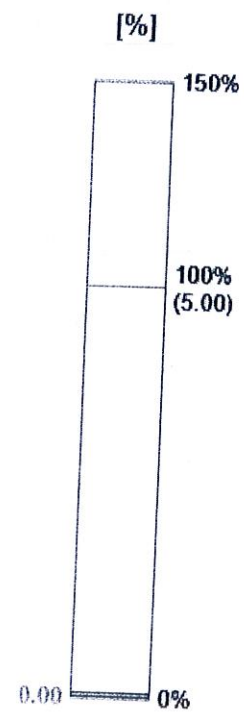
Project:
Project no:
Author:



Overall check, LE1

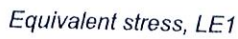


Strain check, LE1





Calculate yesterday's estimates


$$\begin{array}{ccc} \begin{array}{c} 6 \\ + \\ 5 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{c} 2 \\ + \\ 1 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{c} 4 \\ + \\ 3 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

Welds

Symbol explanation

Ut Utilization

Project:
Project no:
Author:

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	AISC 360-10 J3.8
Limit plastic strain	0.05	-	
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.66	-	AISC 360-10 – J3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.25	-	AISC 360-10 – J3.4
Concrete breakout resistance check	Both		
Base metal capacity check at weld fusion face	No		AISC 360-10: J2-2
Cracked concrete	Yes		ACI 318-14 – Chapter 17
Local deformation check	No		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints

Project:

Project no:

Author:

Project data

Project name

Project number

Author

Description

Date

4/21/2025

Design code

AISC 360-10

Material

Steel

A572 Gr.50, SS400

Project:
Project no:
Author:

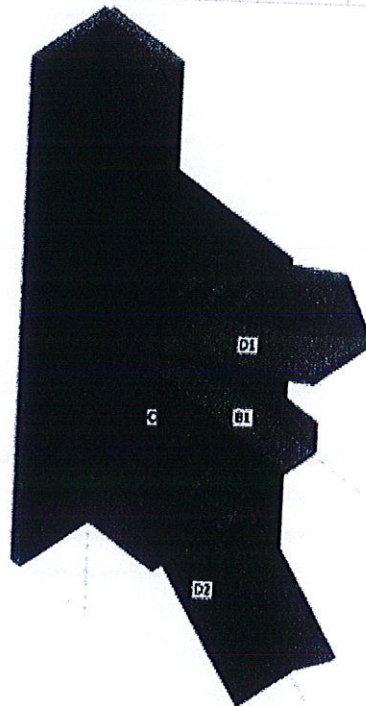
Project item CT7

Design

Name CT7
Description
Analysis Stress, strain/ simplified loading
Design code AISC - ASD 2010

Beams and columns

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
C	4 - L200x200x25	0.0	-90.0	90.0	0	0	0	Node
B1	6 - L80X6	0.0	0.0	0.0	200	0	0	Node
D1	5 - L150X12	0.0	-30.0	0.0	300	0	0	Node
D2	5 - L150X12	0.0	45.0	0.0	300	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
4 - L200x200x25	SS400
6 - L80X6	SS400
5 - L150X12	SS400

Project:
Project no:
Author:

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	fu [MPa]	Gross area [mm ²]
20 G8.8	20 G8.8	20	800.0	314
27 G8.8	27 G8.8	27	800.0	573

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D1	120.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D2	120.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.2 < 5.0%	OK
Bolts	71.6 < 100%	OK
Welds	93.2 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

Name	Material	Fy [MPa]	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{Ed} [MPa]	Check status
C-bfl 1	SS400	245.0	25.0	LE1	220.7	0.0	0.0	OK
C-w 1	SS400	245.0	25.0	LE1	224.6	0.0	0.0	OK
B1-bfl 1	SS400	245.0	6.0	LE1	104.1	0.0	0.0	OK
B1-w 1	SS400	245.0	6.0	LE1	161.1	0.0	13.3	OK
D1-bfl 1	SS400	245.0	12.0	LE1	239.9	0.0	0.0	OK
D1-w 1	SS400	245.0	12.0	LE1	245.4	0.2	41.0	OK
D2-bfl 1	SS400	245.0	12.0	LE1	233.9	0.0	0.0	OK
D2-w 1	SS400	245.0	12.0	LE1	245.4	0.2	40.0	OK
GUSS1	A572 Gr.50	344.7	16.0	LE1	345.1	0.2	41.0	OK

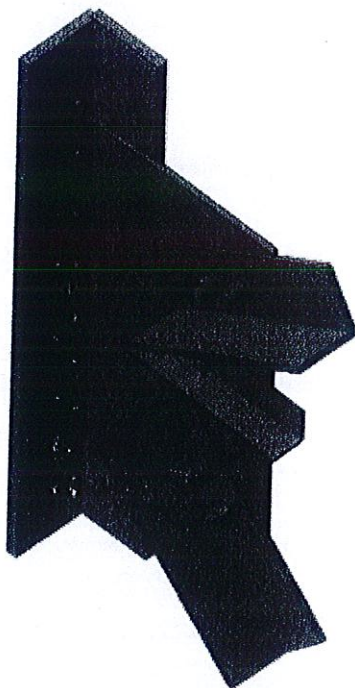
Design data

Material	fy [MPa]	ϵ_{lim} [%]
SS400	245.0	5.0
A572 Gr.50	344.7	5.0

Project:
Project no:
Author:

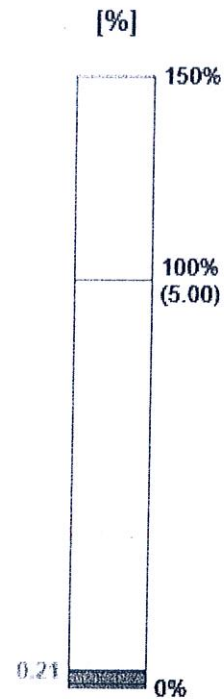
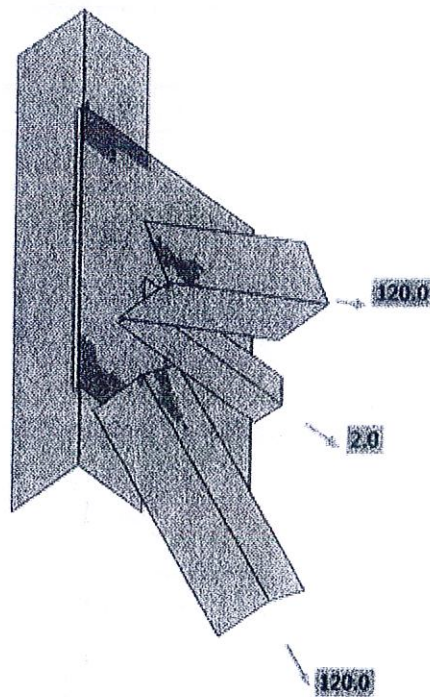
Symbol explanation

ϵ_{Pl}	Plastic strain
σ_{Ed}	Contact stress
σ_{Ed}	Eq. stress
f_y	Yield strength
ϵ_{lim}	Limit of plastic strain

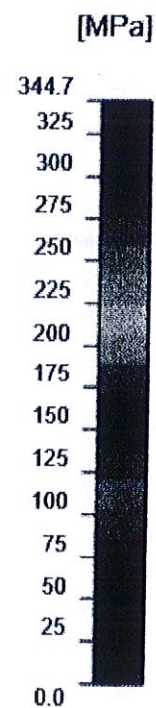
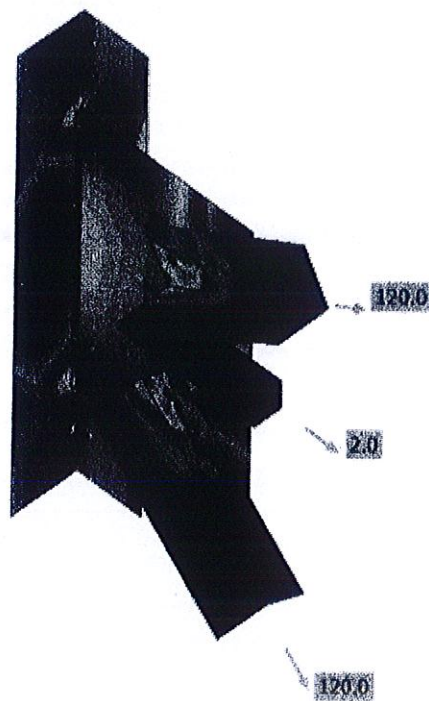


Overall check, LE1

Project:
Project no:
Author:



Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Project:
Project no:
Author:

Bolts



Symbol explanation

Welds

Item	Edge	Xu	T _h [mm]	L _s [mm]	L [mm]	L _c [mm]	Loads	F _n [kN]	[kN]	Ut [%]	Status
C-w 1	GUSS1	E90xx	▲11.3▲	▲16.0▲	798	25	LE1	37.1	78.8	47.1	OK
		E90xx	▲11.3▲	▲16.0▲	798	25	LE1	66.5	71.3	93.2	OK

Symbol explanation

T _h	Throat thickness of weld
L _s	Leg size of weld
L	Length of weld
L _c	Length of weld critical element
F _n	Force in weld critical element
	Weld resistance AISC 360-16 J2.4
Ut	Utilization

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	AISC 360-10 J3.8
Limit plastic strain	0.05	-	
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.66	-	AISC 360-10 – J3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.25	-	AISC 360-10 – J3.4
Concrete breakout resistance check	Both		
Base metal capacity check at weld fusion face	No		AISC 360-10: J2-2
Cracked concrete	Yes		ACI 318-14 – Chapter 17
Local deformation check	No		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints

Project:
Project no:
Author:



Project data

Project name
Project number
Author
Description
Date 4/21/2025
Design code AISC 360-10

Material

Steel A572 Gr.50, SS400

Project:
Project no:
Author:

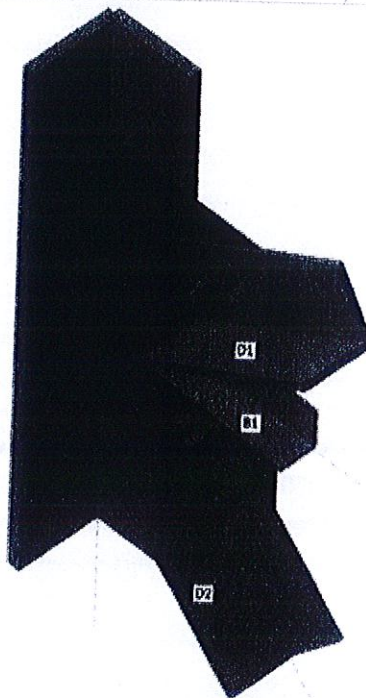
Project item CT8

Design

Name CT8
Description
Analysis Stress, strain/ simplified loading
Design code AISC - ASD 2010

Beams and columns

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
C	4 - L200x200x25	0.0	-90.0	90.0	0	0	0	Node
B1	6 - L80X6	0.0	0.0	0.0	180	0	0	Node
D1	5 - L150X12	0.0	-30.0	0.0	250	0	0	Node
D2	5 - L150X12	0.0	45.0	0.0	250	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
4 - L200x200x25	SS400
6 - L80X6	SS400
5 - L150X12	SS400

Project:
Project no:
Author:

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
18 G8.8	18 G8.8	18	800.0	254
20 G8.8	20 G8.8	20	800.0	314

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D1	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D2	42.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	$0.2 < 5.0\%$	OK
Bolts	$66.5 < 100\%$	OK
Welds	$73.8 < 100\%$	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

Name	Material	F_y [MPa]	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{CEd} [MPa]	Check status
C-bfl 1	SS400	245.0	25.0	LE1	80.0	0.0	0.0	OK
C-w 1	SS400	245.0	25.0	LE1	77.2	0.0	0.0	OK
B1-bfl 1	SS400	245.0	6.0	LE1	91.4	0.0	0.0	OK
B1-w 1	SS400	245.0	6.0	LE1	157.5	0.0	17.8	OK
D1-bfl 1	SS400	245.0	12.0	LE1	143.5	0.0	0.0	OK
D1-w 1	SS400	245.0	12.0	LE1	245.1	0.0	41.2	OK
D2-bfl 1	SS400	245.0	12.0	LE1	142.1	0.0	0.0	OK
D2-w 1	SS400	245.0	12.0	LE1	245.1	0.0	40.6	OK
GUSS1	A572 Gr.50	344.7	10.0	LE1	345.2	0.2	41.2	OK

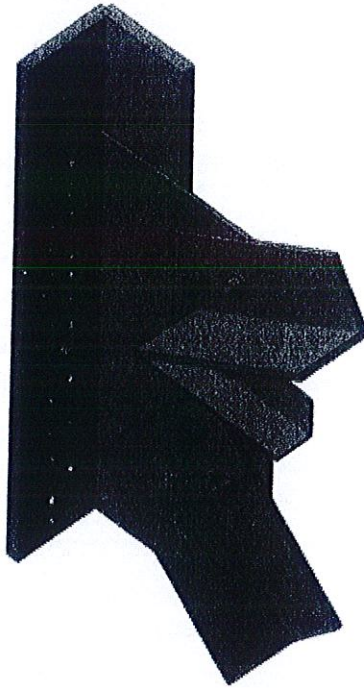
Design data

Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
SS400	245.0	5.0
A572 Gr.50	344.7	5.0

Project:
Project no:
Author:

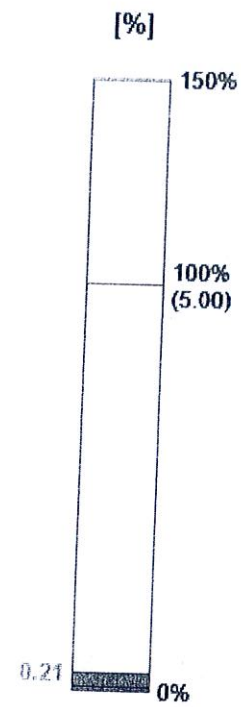
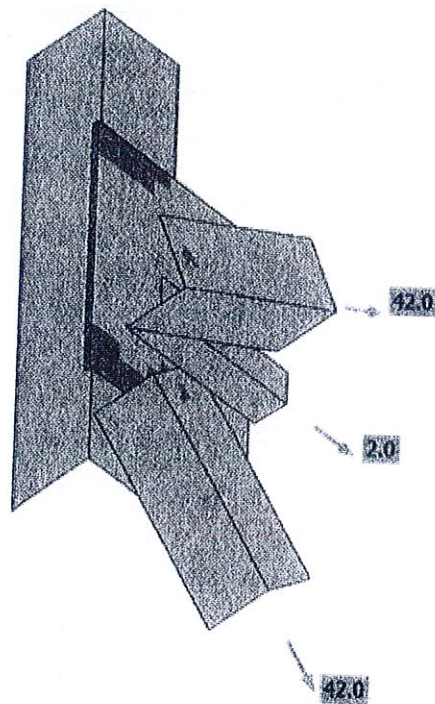
Symbol explanation

ϵ_{PI}	Plastic strain
σ_{cEd}	Contact stress
σ_{Ed}	Eq. stress
f_y	Yield strength
ϵ_{lim}	Limit of plastic strain

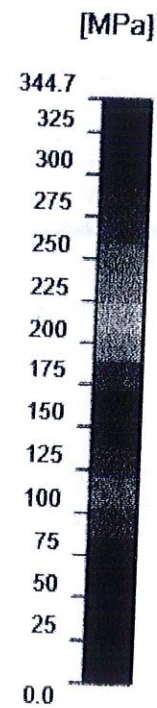
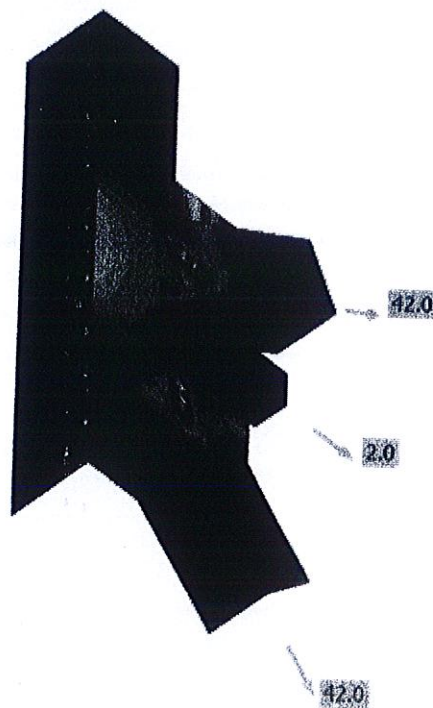


Overall check, LE1

Project:
Project no:
Author:



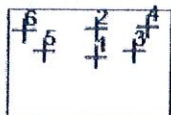
Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Project:
Project no:
Author:

Bolts



Symbol explanation

Welds

Item	Edge	Xu	T _h [mm]	L _s [mm]	L [mm]	L _c [mm]	Loads	F _n [kN]	[kN]	Ut [%]	Status
C-w 1	GUSS1	E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	598	25	LE1	11.7	36.8	31.8	OK
		E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	599	25	LE1	26.7	36.1	73.8	OK

Symbol explanation

T _h	Throat thickness of weld
L _s	Leg size of weld
L	Length of weld
L _c	Length of weld critical element
F _n	Force in weld critical element
	Weld resistance AISC 360-16 J2.4
Ut	Utilization

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	AISC 360-10 J3.8
Limit plastic strain	0.05	-	
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.66	-	AISC 360-10 – J3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.25	-	AISC 360-10 – J3.4
Concrete breakout resistance check	Both		
Base metal capacity check at weld fusion face	No		AISC 360-10: J2-2
Cracked concrete	Yes		ACI 318-14 – Chapter 17
Local deformation check	No		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints

Project:
Project no:
Author:



Project data

Project name
Project number
Author
Description
Date 4/21/2025
Design code AISC 360-10

Material

Steel SS400, Q345

Project:
Project no:
Author:

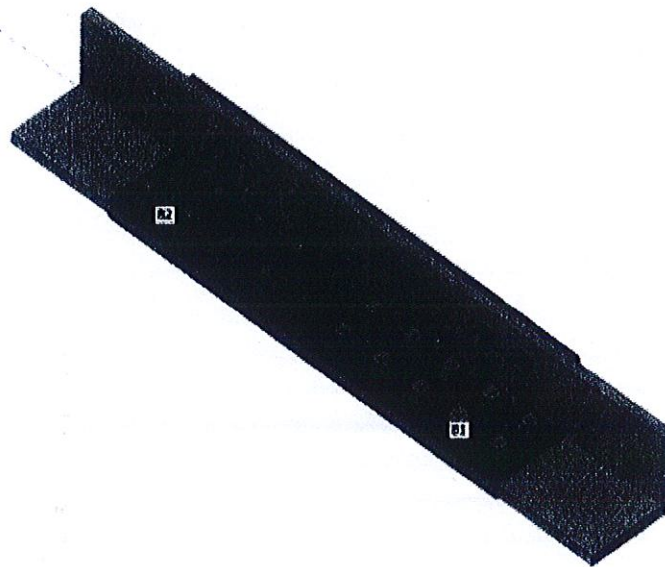
Project item CT17

Design

Name CT17
Description
Analysis Stress, strain/ simplified loading
Design code AISC - ASD 2010

Beams and columns

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
B1	3 - L200x200x25	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Node
B2	2 - L200x200x25	180.0	0.0	0.0	0	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
3 - L200x200x25	SS400
2 - L200x200x25	SS400

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
M20 G8.8	M20 G8.8	20	800.0	314

Project:
Project no:
Author:

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	234.0	0.0	2.0	0.0	1.0	0.0

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Bolts	25.7 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

Name	Material	F _y [MPa]	Thickness [mm]	Loads	σ _{Ed} [MPa]	ε _{pl} [%]	σ _{CEd} [MPa]	Check status
B1-bfl 1	SS400	245.0	25.0	LE1	51.6	0.0	4.7	OK
B1-w 1	SS400	245.0	25.0	LE1	59.7	0.0	2.0	OK
B2-bfl 1	SS400	245.0	25.0	LE1	50.0	0.0	3.3	OK
B2-w 1	SS400	245.0	25.0	LE1	52.4	0.0	1.9	OK
SPL1	Q345	345.0	12.0	LE1	120.9	0.0	2.0	OK
SPL2a	Q345	345.0	10.0	LE1	74.9	0.0	2.2	OK
SPL2b	Q345	345.0	10.0	LE1	78.3	0.0	4.7	OK

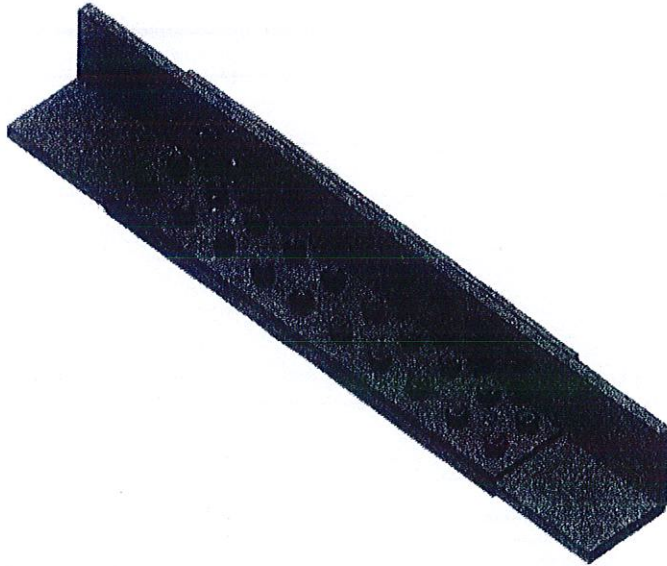
Design data

Material	f _y [MPa]	ε _{lim} [%]
SS400	245.0	5.0
Q345	345.0	5.0

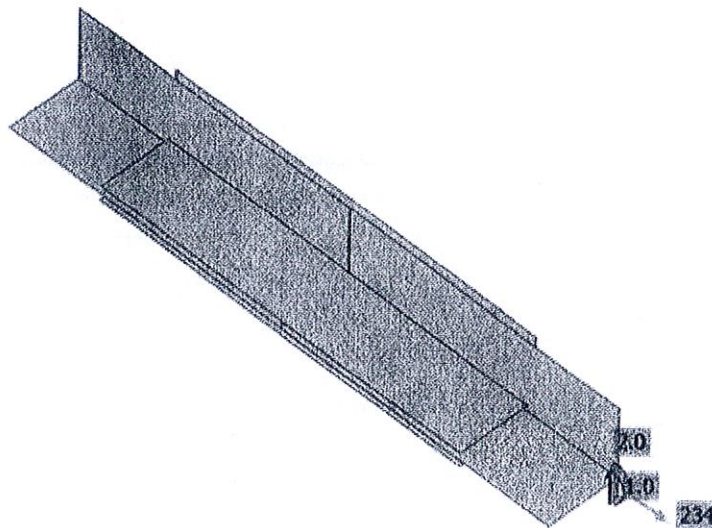
Symbol explanation

ε _{pl}	Plastic strain
σ _{CEd}	Contact stress
σ _{Ed}	Eq. stress
f _y	Yield strength
ε _{lim}	Limit of plastic strain

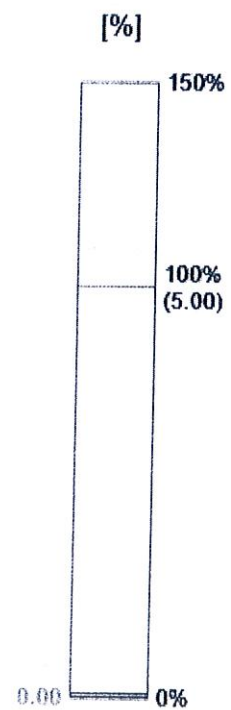
Project:
Project no:
Author:



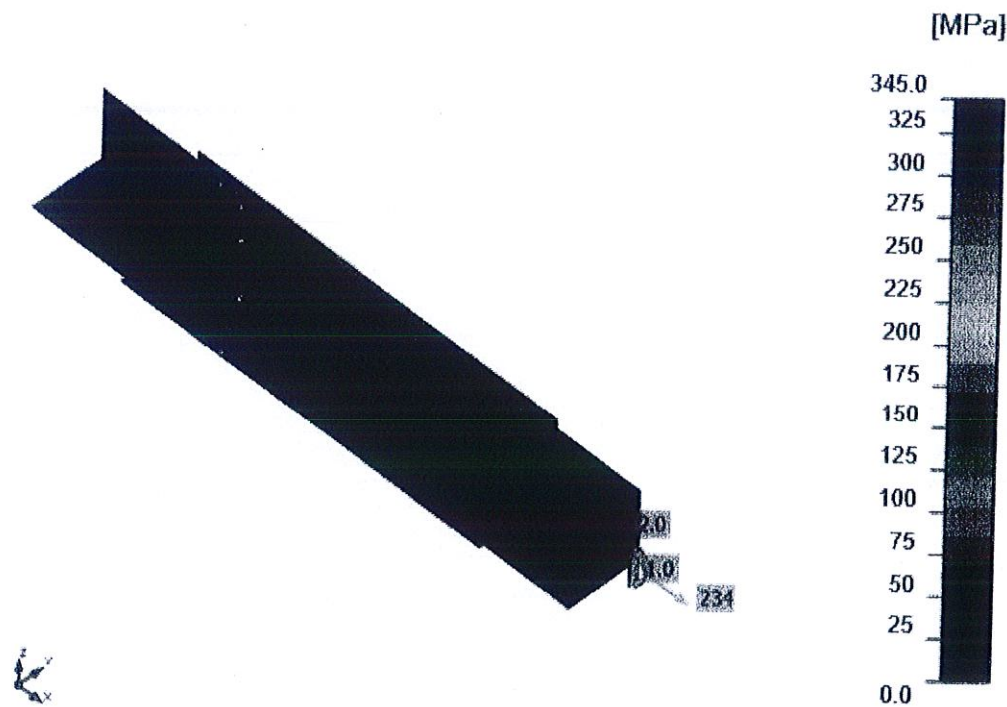
Overall check, LE1



Strain check, LE1



Project:
Project no:
Author:



Equivalent stress, LE1

Bolts

109435678 109435678
2300323001 2300323001

Symbol explanation

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	AISC 360-10 J3.8
Limit plastic strain	0.05	-	

Project:

Project no:

Author:

Item	Value	Unit	Reference
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.66	-	AISC 360-10 – J3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.25	-	AISC 360-10 – J.3.4
Concrete breakout resistance check	Both		
Base metal capacity check at weld fusion face	No		AISC 360-10: J2-2
Cracked concrete	Yes		ACI 318-14 – Chapter 17
Local deformation check	No		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints

Project:
Project no:
Author:



Project data

Project name
Project number
Author
Description
Date 4/21/2025
Design code AISC 360-10

Material

Steel SS400, Q345

Project:
Project no:
Author:

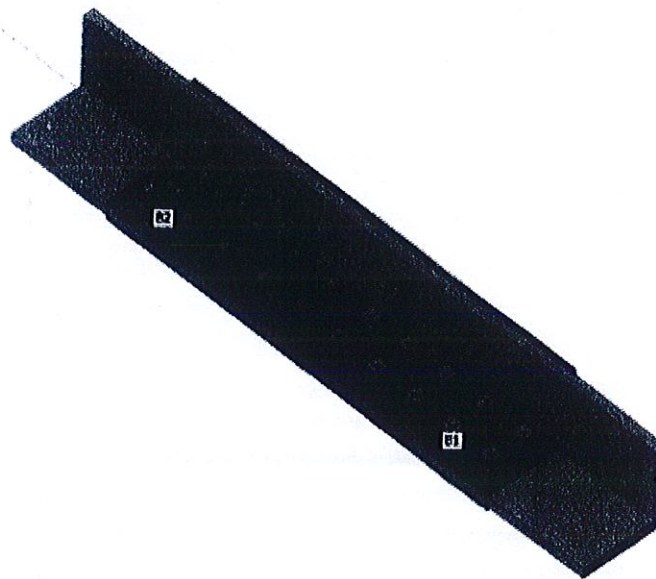
Project item CT20

Design

Name CT20
Description
Analysis Stress, strain/ simplified loading
Design code AISC - ASD 2010

Beams and columns

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
B1	3 - L200x200x25	0.0	0.0	0.0	0	0	0	Node
B2	2 - L200x200x25	180.0	0.0	0.0	0	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
3 - L200x200x25	SS400
2 - L200x200x25	SS400

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
M20 G8.8	M20 G8.8	20	800.0	314

Project:
Project no:
Author:

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	62.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
LE2	B1	62.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Bolts	7.2 < 100%	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

Name	Material	Fy [MPa]	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{cEd} [MPa]	Check status
B1-bfl 1	SS400	245.0	25.0	LE2	13.5	0.0	1.1	OK
B1-w 1	SS400	245.0	25.0	LE2	15.8	0.0	0.5	OK
B2-bfl 1	SS400	245.0	25.0	LE2	13.5	0.0	1.1	OK
B2-w 1	SS400	245.0	25.0	LE2	15.8	0.0	0.5	OK
SPL1	Q345	345.0	12.0	LE2	34.4	0.0	0.5	OK
SPL2a	Q345	345.0	10.0	LE2	18.4	0.0	0.6	OK
SPL2b	Q345	345.0	10.0	LE2	20.7	0.0	1.1	OK

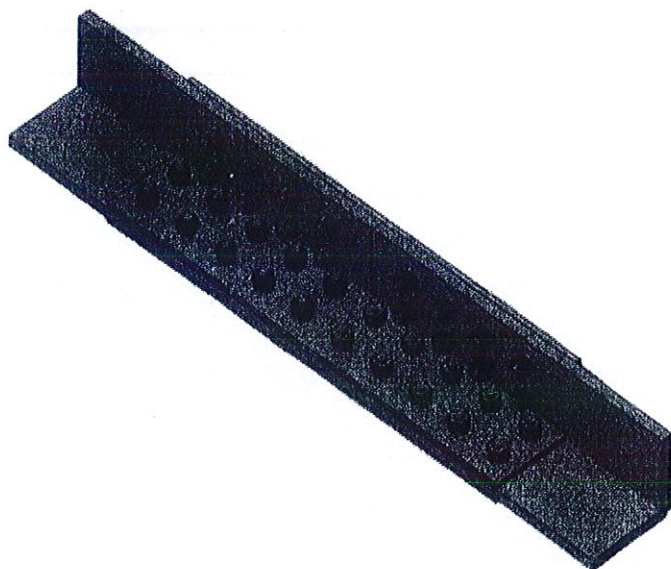
Design data

Material	f _y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
SS400	245.0	5.0
Q345	345.0	5.0

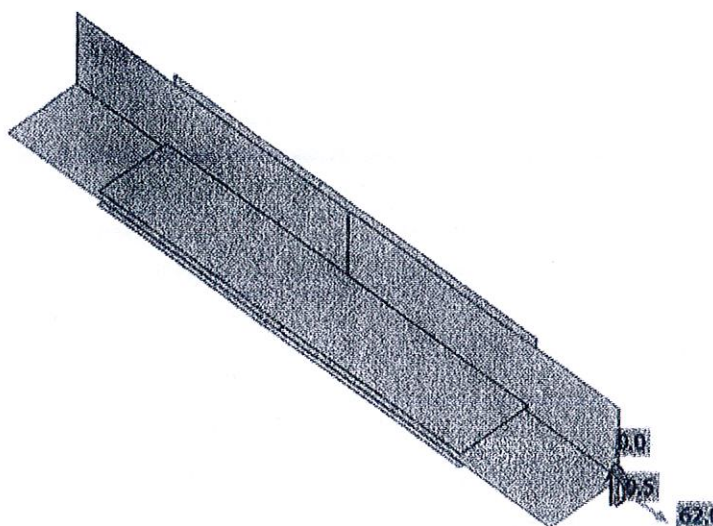
Symbol explanation

ϵ_{pl}	Plastic strain
σ_{cEd}	Contact stress
σ_{Ed}	Eq. stress
f _y	Yield strength
ϵ_{lim}	Limit of plastic strain

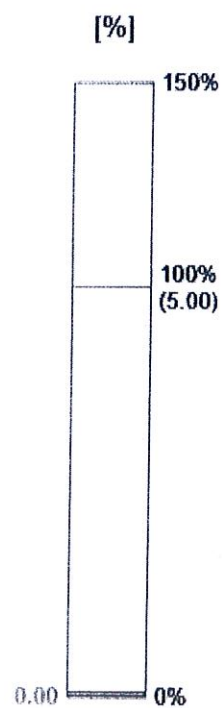
Project:
Project no:
Author:



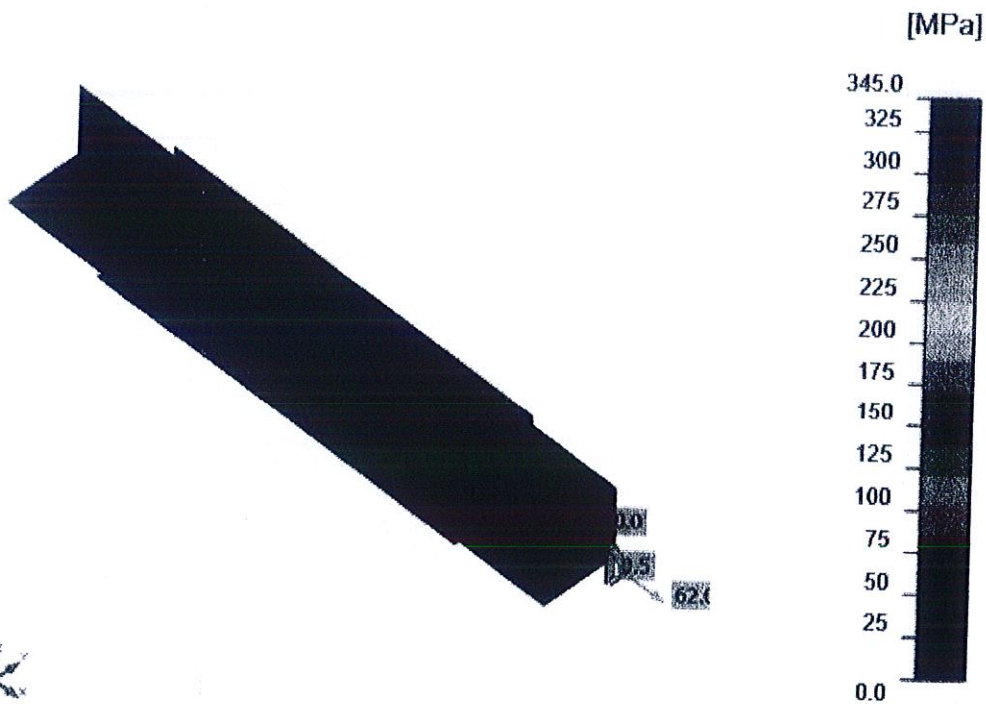
Overall check, LE2



Strain check, LE2



Project:
Project no:
Author:



Equivalent stress, LE2

Bolts

18343 5678
18343 5678

22081 228801
22081 228801

Symbol explanation

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	AISC 360-10 J3.8
Limit plastic strain	0.05	-	

Project:

Project no:

Author:

Item	Value	Unit	Reference
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.66	-	AISC 360-10 – J3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.25	-	AISC 360-10 – J3.4
Concrete breakout resistance check	Both		
Base metal capacity check at weld fusion face	No		AISC 360-10: J2-2
Cracked concrete	Yes		ACI 318-14 – Chapter 17
Local deformation check	No		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints

Project:
Project no:
Author:



Project data

Project name
Project number
Author
Description
Date 4/21/2025
Design code AISC 360-10

Material

Steel A572 Gr.50, SS400

Project:
Project no:
Author:



Project data

Project name
Project number
Author
Description
Date 4/21/2025
Design code AISC 360-10

Material

Steel A572 Gr.50, SS400
Concrete 4000 psi, 6000 psi

Project:
Project no:
Author:

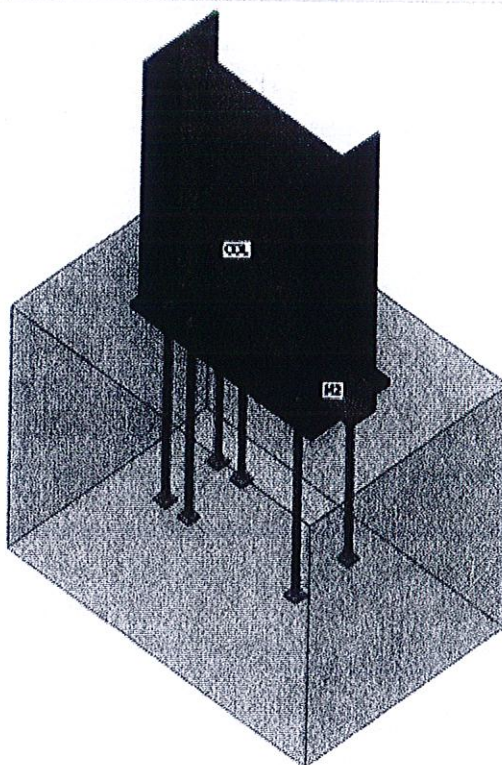
Project item CON1

Design

Name MCC
Description
Analysis Stress, strain/ simplified loading
Design code AISC - ASD 2010

Beams and columns

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in	X [mm]
COL	5 - Iw1400x600	0.0	-90.0	0.0	0	0	0	Node	0
M2	4 - L200x200x25	0.0	0.0	0.0	400	0	100	Position	275



Cross-sections

Name	Material
5 - Iw1400x600	SS400
4 - L200x200x25	SS400

Anchors

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
M48 G6.6	M48 G6.6	48	600.0	1808

Project:
Project no:
Author:

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	COL	93.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	M2	266.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Foundation block

Item	Value	Unit
CB 1		
Dimensions	1660 x 2540	mm
Depth	2000	mm
Anchor	M48 G6.6	
Anchoring length	1500	mm
Shear force transfer	Friction	

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	0.0 < 5.0%	OK
Anchors	19.5 < 100%	OK
Welds	68.5 < 100%	OK
Concrete block	1.1 < 100%	OK
Shear		
Buckling	Not calculated	

Plates

Name	Material	Fy [MPa]	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{CEd} [MPa]	Check status
COL-tfl 1	SS400	235.0	20.0	LE1	20.9	0.0	0.0	OK
COL-bfl 1	SS400	235.0	20.0	LE1	51.3	0.0	0.0	OK
COL-w 1	SS400	235.0	20.0	LE1	65.1	0.0	0.0	OK
M2-bfl 1	SS400	235.0	25.0	LE1	70.8	0.0	0.0	OK
M2-w 1	SS400	235.0	25.0	LE1	85.8	0.0	0.0	OK
BP1	A572 Gr.50	344.7	40.0	LE1	32.6	0.0	0.0	OK

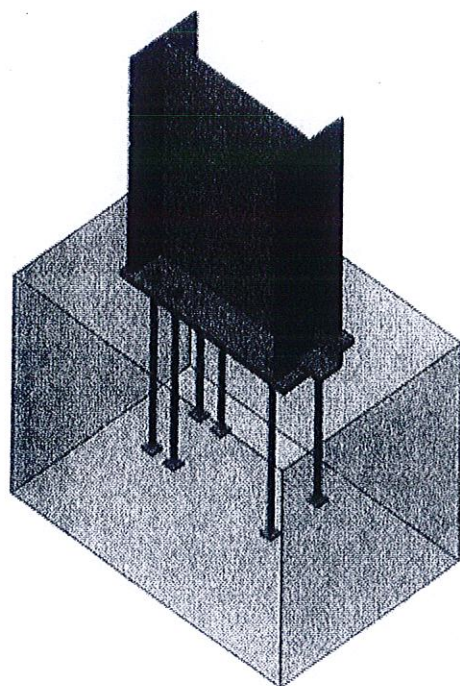
Design data

Material	fy [MPa]	ϵ_{lim} [%]
SS400	235.0	5.0
A572 Gr.50	344.7	5.0

Project:
Project no:
Author:

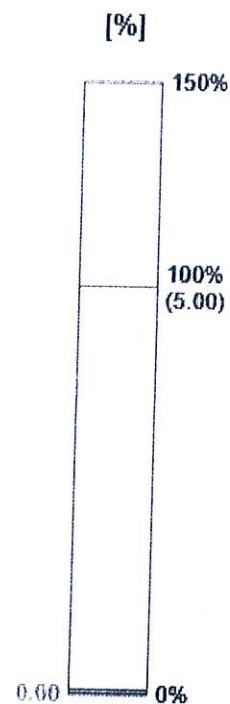
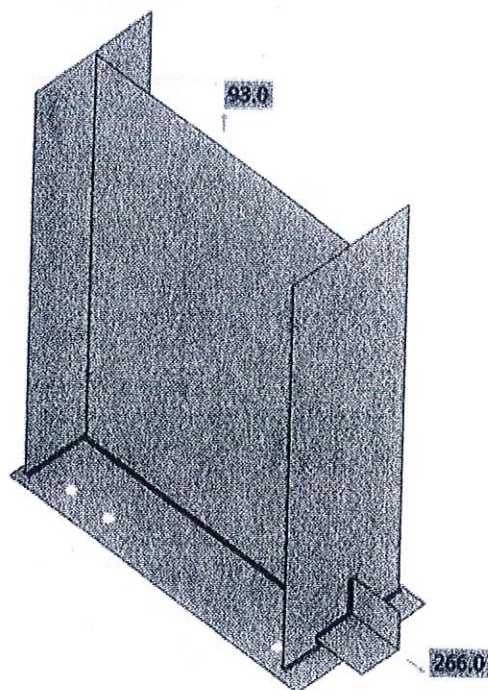
Symbol explanation

ϵ_{Pl}	Plastic strain
σ_{CEd}	Contact stress
σ_{Ed}	Eq. stress
f_y	Yield strength
ϵ_{lim}	Limit of plastic strain

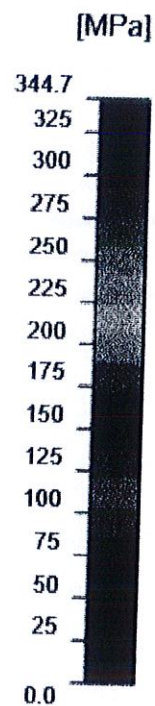
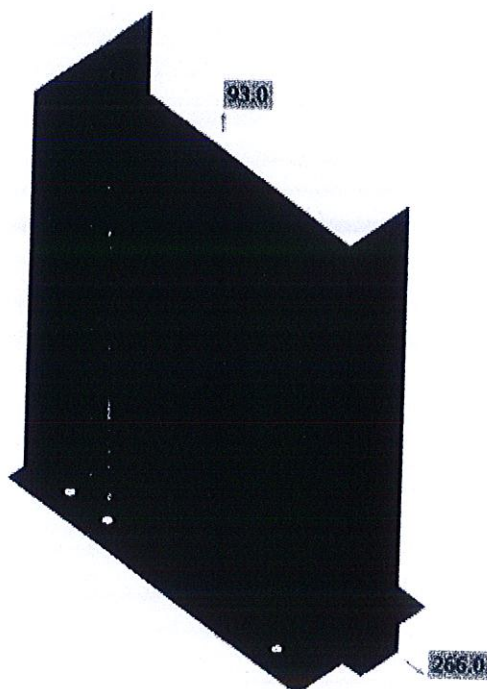


Overall check, LE1

Project:
Project no:
Author:



Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Project:
Project no:
Author:

Anchors

Shape	Item	Loads	N _f [kN]	V [kN]	ΦN _{cbg} [kN]	ΦN _p [kN]	ΦN _{sb} [kN]	ΦV _{cp} [kN]	Ut _t [%]	Ut _s [%]	Ut _{ts} [%]	Status
	A1	LE1	33.6	0.0	614.8	1265.0	1421.8	1408.0	19.5	0.0	6.6	OK
	A2	LE1	34.0	0.0	614.8	1265.0	1421.8	1408.0	19.5	0.0	6.6	OK
	A3	LE1	13.9	0.0	614.8	1265.0	1421.8	1408.0	19.5	0.0	6.6	OK
	A4	LE1	14.2	0.0	614.8	1265.0	1421.8	1408.0	19.5	0.0	6.6	OK
	A5	LE1	12.4	0.0	614.8	1265.0	1421.8	1408.0	19.5	0.0	6.6	OK
	A6	LE1	11.9	0.0	614.8	1265.0	1421.8	1408.0	19.5	0.0	6.6	OK

Design data

ΦN _{sa} [kN]	ΦV _{sa} [kN]
672.0	374.4

Symbol explanation

N _f	Tension force
V	Resultant of shear forces Vy, Vz in bolt
ΦN _{cbg}	Concrete breakout strength in tension – ACI 318-14 – 17.4.2
ΦN _p	Pullout strength in tension – ACI 318-14 – 17.4.3
ΦN _{sb}	Concrete side-face blowout strength in tension – ACI 318-14 – 17.4.4
ΦV _{cp}	Concrete pryout strength in shear – ACI 318-14 – 17.5.3
Ut _t	Utilization in tension
Ut _s	Utilization in shear
Ut _{ts}	Utilization in tension and shear
ΦN _{sa}	Steel strength of anchor in tension - ACI 318-14 – 17.4.1
ΦV _{sa}	Steel strength of anchor in shear - ACI 318-14 – 17.5.1

Welds

Item	Edge	Xu	T _h [mm]	L _s [mm]	L [mm]	L _c [mm]	Loads	F _n [kN]	[kN]	Ut [%]	Status
BP1	COL-tfl 1	E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	599	50	LE1	7.1	52.6	13.5	OK
		E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	599	50	LE1	9.8	69.2	14.1	OK
BP1	COL-bfl 1	E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	599	50	LE1	14.8	76.1	19.5	OK
		E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	599	50	LE1	12.6	75.5	16.6	OK
BP1	COL-w 1	E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	1357	50	LE1	12.5	53.5	23.3	OK
		E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	1357	50	LE1	13.8	53.0	26.0	OK
COL-bfl 1	M2-bfl 1	E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	187	27	LE1	19.8	41.0	48.3	OK
		E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	187	27	LE1	24.2	39.8	60.9	OK
COL-bfl 1	M2-w 1	E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	187	23	LE1	23.4	34.2	68.5	OK
		E70xx	▲7.1▲	▲10.0▲	187	23	LE1	15.4	35.1	43.8	OK

Project:
Project no:
Author:

Symbol explanation

T_h	Throat thickness of weld
L_s	Leg size of weld
L	Length of weld
L_c	Length of weld critical element
F_n	Force in weld critical element
	Weld resistance AISC 360-16 J2.4
U_t	Utilization

Concrete block

Item	Loads	A_1 [mm ²]	A_2 [mm ²]	σ [MPa]	U_t [%]	Status
CB 1	LE1	128643	3632396	0.2	1.1	OK

Symbol explanation

A_1	Loaded area
A_2	Supporting area
σ	Average stress in concrete
U_t	Utilization

Shear in contact plane

Symbol explanation

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	AISC 360-10 J3.8
Limit plastic strain	0.05	-	
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.66	-	AISC 360-10 – J3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.25	-	AISC 360-10 – J3.4
Concrete breakout resistance check	Both		
Base metal capacity check at weld fusion face	No		AISC 360-10: J2-2
Cracked concrete	Yes		ACI 318-14 – Chapter 17
Local deformation check	No		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints

Project:
Project no:
Author:

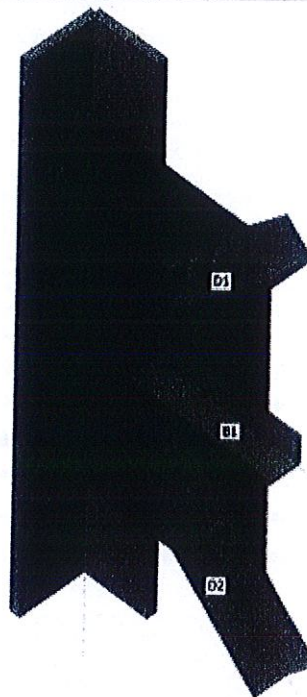
Project item CT23

Design

Name CT23
Description
Analysis Stress, strain/ simplified loading
Design code AISC - ASD 2010

Beams and columns

Name	Cross-section	β - Direction [°]	γ - Pitch [°]	α - Rotation [°]	Offset ex [mm]	Offset ey [mm]	Offset ez [mm]	Forces in
C	4 - L200x200x25	0.0	-90.0	90.0	0	0	0	Node
B1	6 - L80X6	0.0	0.0	0.0	200	0	0	Node
D1	7 - L100X10	0.0	-45.0	0.0	300	0	0	Node
D2	7 - L100X10	0.0	45.0	0.0	300	0	0	Node



Cross-sections

Name	Material
4 - L200x200x25	SS400
6 - L80X6	SS400
7 - L100X10	SS400

Project:
Project no:
Author:

Bolts

Name	Bolt assembly	Diameter [mm]	f_u [MPa]	Gross area [mm ²]
18 G8.8	18 G8.8	18	800.0	254
20 G8.8	20 G8.8	20	800.0	314

Load effects (equilibrium not required)

Name	Member	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
LE1	B1	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D1	120.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	D2	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Check

Summary

Name	Value	Check status
Analysis	100.0%	OK
Plates	$0.9 < 5.0\%$	OK
Bolts	$86.5 < 100\%$	OK
Welds	$81.5 < 100\%$	OK
Buckling	Not calculated	

Plates

Name	Material	F_y [MPa]	Thickness [mm]	Loads	σ_{Ed} [MPa]	ϵ_{pl} [%]	σ_{CEd} [MPa]	Check status
C-bfl 1	SS400	245.0	25.0	LE1	171.2	0.0	0.0	OK
C-w 1	SS400	245.0	25.0	LE1	160.5	0.0	0.0	OK
B1-bfl 1	SS400	245.0	6.0	LE1	99.6	0.0	0.0	OK
B1-w 1	SS400	245.0	6.0	LE1	205.1	0.0	21.4	OK
D1-bfl 1	SS400	245.0	10.0	LE1	245.0	0.0	0.0	OK
D1-w 1	SS400	245.0	10.0	LE1	245.7	0.4	50.7	OK
D2-bfl 1	SS400	245.0	10.0	LE1	160.8	0.0	0.0	OK
D2-w 1	SS400	245.0	10.0	LE1	245.4	0.2	44.6	OK
GUSS1	A572 Gr.50	344.7	10.0	LE1	346.5	0.9	50.7	OK

Design data

Material	f_y [MPa]	ϵ_{lim} [%]
SS400	245.0	5.0
A572 Gr.50	344.7	5.0

Project:

Project no:

Author:

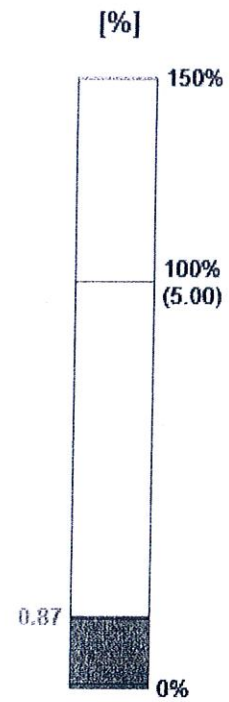
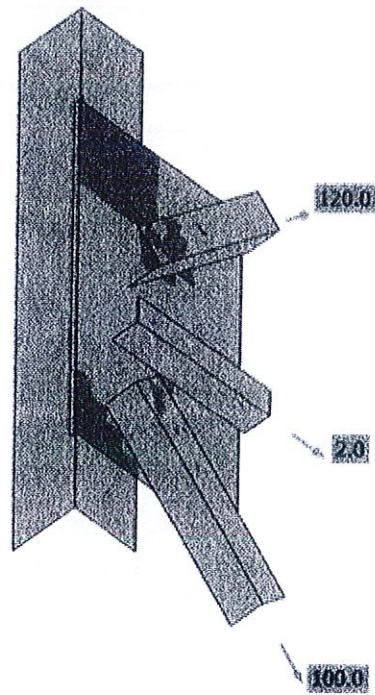
Symbol explanation

ϵ_{pl}	Plastic strain
$\sigma_{C_{Ed}}$	Contact stress
σ_{Ed}	Eq. stress
f_y	Yield strength
ϵ_{lim}	Limit of plastic strain

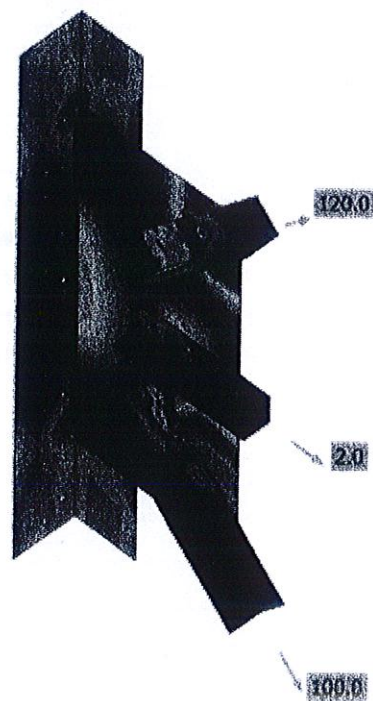


Overall check, LE1

Project:
Project no:
Author:



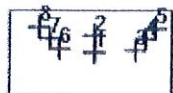
Strain check, LE1



Equivalent stress, LE1

Project:
Project no:
Author:

Bolts



Symbol explanation

Welds

Item	Edge	Xu	T _h [mm]	L _s [mm]	L [mm]	L _c [mm]	Loads	F _n [kN]	[kN]	Ut [%]	Status
C-w 1	GUSS1	E70xx	▲11.3▲	▲16.0▲	998	25	LE1	27.8	58.8	47.3	OK
		E70xx	▲11.3▲	▲16.0▲	998	25	LE1	44.3	54.4	81.5	OK

Symbol explanation

T _h	Throat thickness of weld
L _s	Leg size of weld
L	Length of weld
L _c	Length of weld critical element
F _n	Force in weld critical element
	Weld resistance AISC 360-16 J2.4
Ut	Utilization

Buckling

Buckling analysis was not calculated.

Code settings

Item	Value	Unit	Reference
Friction coefficient - concrete	0.40	-	ACI 349 – B.6.1.4
Friction coefficient in slip-resistance	0.30	-	AISC 360-10 J3.8
Limit plastic strain	0.05	-	
Weld stress evaluation	Plastic redistribution		
Detailing	No		
Distance between bolts [d]	2.66	-	AISC 360-10 – J3.3
Distance between bolts and edge [d]	1.25	-	AISC 360-10 – J3.4
Concrete breakout resistance check	Both		
Base metal capacity check at weld fusion face	No		AISC 360-10: J2-2
Cracked concrete	Yes		ACI 318-14 – Chapter 17
Local deformation check	No		
Local deformation limit	0.03	-	CIDECT DG 1, 3 - 1.1
Geometrical nonlinearity (GMNA)	Yes		Analysis with large deformations for hollow section joints

Công trình:
Địa điểm:
Thực hiện:
Ngày thực hiện:
Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỌC THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN

THÔNG SỐ CỌC:		Đóng/Ép			
Loại tiết diện cọc:		Vuông			
Kích thước tiết diện:		$a = 0.25 \text{ m}$			
Diện tích tiết diện mũi cọc:		$A_b = 0.063 \text{ m}^2$			
Chu vi thân cọc:		$u = 1.000 \text{ m}$			
Chiều sâu đáy đài:		2.0 m			

TRỤ ĐỊA CHẤT:		Hố Khoan: LK1 (c - Đất dính; s - Đất rời)			
Lớp đất	Tên loại đất	Dày m	γ_w kN/m ³	γ_{nn} kN/m ³	Loại đất
1	Đất lấp, không đồng nhất	2.1	18	18.0	s
2	Sét nâu hồng, dẻo cứng	1.7	18.9	19.0	c
3	Sét xám vàng, nửa cứng	2.8	19.6	19.8	c
4	Cát mịn, xốp	3	20	20.0	s
5	Cát mịn, chặt vừa	0	20	20.0	s
6	Sét, nửa cứng	7.4	19.9	20.0	c
				0.0	
				0.0	
				0.0	

Chiều sâu mực nước ngầm: 2 m

SỨC CHỊU TẢI CỰC HẠN CỦA CỌC

1 - Sức chịu tải cực hạn tính theo công thức Meyerhof

Sức chịu tải trọng nén cực hạn: $R_{c,n} = q_b A_b + u \sum f_i l$ (kN)

q_b - Cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc $q_b = k_1 N_p$

k_1 - hệ số, $k_1 = 40h/d \leq 400$ với cọc đóng và $k_1 = 120$ với cọc khoan nhồi

h - chiều sâu hạ cọc

N_p - chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d phía dưới và 4d phía trên mũi cọc

f_i - Cường độ sức kháng của đất ở trên thân cọc, trong lớp đất rời: $f_i = k_2 N_{s,i}$

trong lớp đất dính: $f_i = \alpha c_{u,i}$

k_2 - hệ số lấy bằng 2,0 với cọc đóng và 1,0 cho cọc khoan nhồi $k_2 = 2.0$

α - Hệ số xác định theo biểu đồ hình G.1 của tiêu chuẩn

$N_{s,i}$ - chỉ số SPT trung bình của lớp đất thứ i trên thân cọc

$c_{u,i}$ - cường độ sức kháng không thoát nước của lớp đất thứ i $c_{u,i} = 6,25 N_{c,i}$ (kPa)

Công trình:

Địa điểm:

Thực hiện:

Ngày thực hiện:

Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỌC THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN

$N_{c,i}$ - chỉ số SPT trong đất dính của lớp đất thứ i trên thân cọc

2 - Sức chịu tải cực hạn tính theo công thức của Viện Kiến trúc Nhật Bản

$$R_{c,u} = q_b A_b + u \sum (f_{c,i} l_{c,i} + f_{s,i} l_{s,i}) \quad (\text{kN})$$

q_b - Cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc, xác định như sau:

Khi mũi cọc nằm trong đất rời $q_b = 300N_p$ cho cọc đóng (ép) và $q_b = 150N_p$ cho cọc khoan nhồi

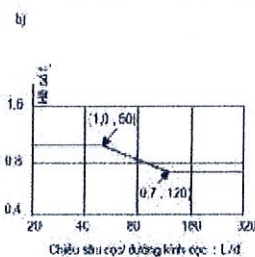
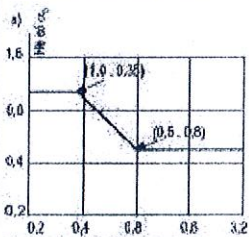
Khi mũi cọc nằm trong đất dính $q_b = 9c_u$ cho cọc đóng (ép) và $q_b = 6c_u$ cho cọc khoan nhồi

$f_{s,i}$ - cường độ sức kháng trung bình trên đoạn cọc nằm trong lớp đất rời thứ i $f_{s,i} = 10N_{s,i}/3$

$f_{c,i}$ - cường độ sức kháng trung bình trên đoạn cọc nằm trong lớp đất dính thứ i $f_{c,i} = \alpha_p f_L c_{u,i}$

α_p - hệ số điều chỉnh cho cọc đóng

f_L - hệ số điều chỉnh theo độ mảnh h/d của cọc đóng, bằng 1 với cọc khoan nhồi



$$\alpha = 30$$

$l_{s,i}$ - chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất rời thứ " i "

$l_{c,i}$ - chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất dính thứ " i "

N_p - Đối với các loại đất cát, nếu trị số $N_p > 50$ thì chỉ lấy $N_p = 50$; nếu trị số $N_{s,i} > 50$ thì lấy $N_{s,i} = 50$

σ'_v - Áp lực hiệu quả thẳng đứng của đất tại chiều sâu tính toán

Đối với nền đá hoặc cuội sỏi trạng thái chặt, khi $N_p > 100$ thì lấy $q_b = 20$ Mpa cho cọc đóng và cọc khoan nhồi có biện pháp làm sạch mũi cọc tin cậy và bơm vữa xi măng gia cường đất dưới mũi cọc

Có gia cường mũi cọc: FALSE

Công trình:

Địa điểm:

Thực hiện:

Ngày thực hiện:

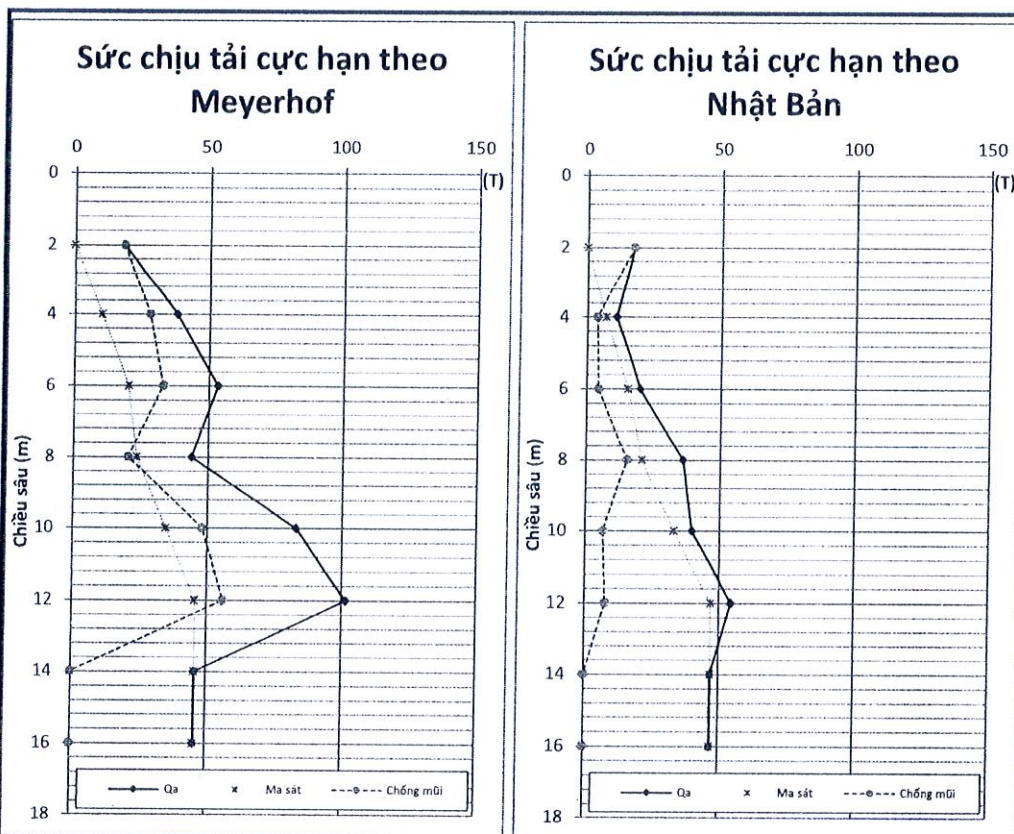
Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỰC HẠN THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN

SỨC CHỊU TẢI CỰC HẠN THEO ĐỘ SÂU HẠ CỌC:										
Chiều sâu m	Lớp đất	L_i m	N_{SPT}	N_p	$N_{c,i}$	$N_{s,i}$	$c_{u,i}$ kPa	σ'_v kPa	$R_{c,u}$ (T)	
									Meyerhof	Nhật Bản
2.0	1	0	9	9	0	9	0	36	18	17
4.0	3	2.0	11	11	11	0	69	54	38	11
6.0	3	2.0	13	13	13	0	81	74	53	20
8.0	4	2.0	8	8	0	8	0	93	44	36
10.0	6	2.0	19	19	19	0	119	113	83	40
12.0	6	2.0	22	22	22	0	138	133	102	55
14.0	6	2.0	0	0	0	0	0	154	46	47
16.0	6	2.0	0	0	0	0	0	174	46	47

Công trình:
 Địa điểm:
 Thực hiện:
 Ngày thực hiện:
 Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỌC THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN



SỨC CHỊU TẢI TÍNH TOÁN CỦA ĐẤT NỀN

Sức chịu tải tính toán của đất nền đối với cọc chịu nén:

$$Q_a = \frac{\gamma_o R_{c,u}}{\gamma_n \gamma_k}$$

W_c - Trọng lượng bản thân cọc có kể đến hệ số độ tin cậy bằng 1,1

γ_o - hệ số điều kiện làm việc, kể đến yếu tố tăng mức độ đồng nhất của nền đất khi sử dụng móng cọc lấy bằng 1 đối với cọc đơn và lấy bằng 1,15 trong móng nhiều cọc

γ_n - hệ số tin cậy về tầm quan trọng của công trình, lấy bằng 1,2; 1,15 và 1,1 tương ứng với tầm quan trọng của công trình cấp I, II và III (Phụ lục F của tiêu chuẩn)

$\gamma_n = 1.15$

γ_k - hệ số độ tin cậy theo đất,

Độ sâu mũi cọc: 8 m

Chọn sức chịu tải cọc đơn là 15T

Cọc trong móng	γ_o	γ_k	Q_a (T)	
			Meyerhof	Nhật Bản
$R_{c,u}$			44	36
Móng có 1 cọc	1	1.75	22	18

Công trình:
Địa điểm:
Thực hiện:
Ngày thực hiện:
Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỌC THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN

$N_{c,i}$ - chỉ số SPT trong đất dính của lớp đất thứ i trên thân cọc

2 - Sức chịu tải cực hạn tính theo công thức của Viện Kiến trúc Nhật Bản

$$R_{c,u} = q_b A_b + u \sum (f_{c,i} l_{c,i} + f_{s,i} l_{s,i}) \quad (\text{kN})$$

q_b - Cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc, xác định như sau:

Khi mũi cọc nằm trong đất rời $q_b = 300N_p$ cho cọc đóng (ép) và $q_b = 150N_p$ cho cọc khoan nhồi

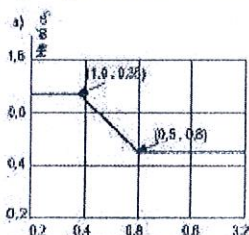
Khi mũi cọc nằm trong đất dính $q_b = 9c_u$ cho cọc đóng (ép) và $q_b = 6c_u$ cho cọc khoan nhồi

$f_{s,i}$ - cường độ sức kháng trung bình trên đoạn cọc nằm trong lớp đất rời thứ i $f_{s,i} = 10N_{s,i}/3$

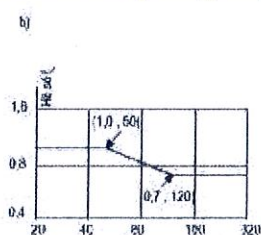
$f_{c,i}$ - cường độ sức kháng trung bình trên đoạn cọc nằm trong lớp đất dính thứ i $f_{c,i} = \alpha_p f_L c_{u,i}$

α_p - hệ số điều chỉnh cho cọc đóng

f_L - hệ số điều chỉnh theo độ mảnh h/d của cọc đóng, bằng 1 với cọc khoan nhồi



Sức kháng của lớp đất dính tại tầng cọc đóng: c_u / σ_v



Chiều sâu cọc / đường kính cọc: L/d

$\alpha = 30$

$l_{s,i}$ - chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất rời thứ " i "

$l_{c,i}$ - chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất dính thứ " i "

N_p - Đối với các loại đất cát, nếu trị số $N_p > 50$ thì chỉ lấy $N_p = 50$; nếu trị số $N_{s,i} > 50$ thì lấy $N_{s,i} = 50$

σ'_v - Áp lực hiệu quả thẳng đứng của đất tại chiều sâu tính toán

Đối với nền đá hoặc cuội sỏi trạng thái chặt, khi $N_p > 100$ thì lấy $q_b = 20 \text{ Mpa}$ cho cọc đóng và cọc khoan nhồi có biện pháp làm sạch mũi cọc tin cậy và bơm vữa xi măng gia cường đất dưới mũi cọc

Có gia cường mũi cọc: FALSE

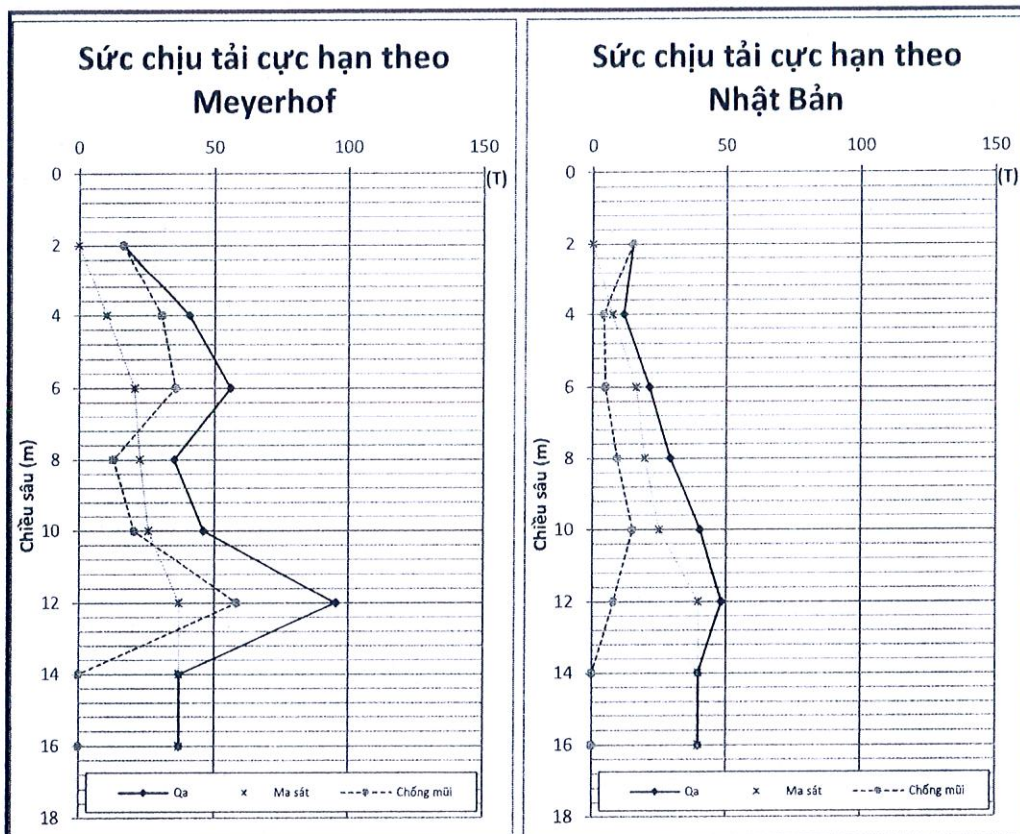
Công trình:
 Địa điểm:
 Thực hiện:
 Ngày thực hiện:
 Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỌC THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN

SỨC CHỊU TẢI CỰC HẠN THEO ĐỘ SÂU HẠ CỌC:										
Chiều sâu m	Lớp đất	L_i m	N_{SPT}	N_P	$N_{c,i}$	$N_{s,i}$	$c_{u,i}$ kPa	σ'_v kPa	$R_{c,u}$ (T)	
									Meyerhof	Nhật Bản
2.0	1	0	8	8	0	8	0	36	16	15
4.0	3	2.0	12	12	12	0	75	54	41	12
6.0	3	2.0	14	14	14	0	88	74	56	22
8.0	4	2.0	5	5	0	5	0	93	35	30
10.0	4	2.0	8	8	0	8	0	113	46	41
12.0	6	2.0	23	23	23	0	144	134	96	48
14.0	6	2.0	0	0	0	0	0	154	37	40
16.0	6	2.0	0	0	0	0	0	174	37	40

Công trình:
 Địa điểm:
 Thực hiện:
 Ngày thực hiện:
 Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỌC THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN



SỨC CHỊU TẢI TÍNH TOÁN CỦA ĐẤT NỀN

Sức chịu tải tính toán của đất nền đối với cọc chịu nén:

$$Q_a = \frac{\gamma_o R_{c,u}}{\gamma_n \gamma_k}$$

W_c - Trọng lượng bản thân cọc có kể đến hệ số độ tin cậy bằng 1,1

γ_o - hệ số điều kiện làm việc, kể đến yếu tố tăng mức độ đồng nhất của nền đất khi sử dụng móng cọc lấy bằng 1 đối với cọc đơn và lấy bằng 1,15 trong móng nhiều cọc

γ_n - hệ số tin cậy về tầm quan trọng của công trình, lấy bằng 1,2; 1,15 và 1,1 tương ứng với tầm quan trọng của công trình cấp I, II và III (Phụ lục F của tiêu chuẩn)

$\gamma_n = 1.15$

γ_k - hệ số độ tin cậy theo đất,

Độ sâu mũi cọc: 8 m

Chọn sức chịu tải cọc đơn là 15T

Cọc trong móng	γ_o	γ_k	Q_a (T)	
			Meyerhof	Nhật Bản
$R_{c,u}$			35	30
Móng có 1 cọc	1	1.75	18	15

THÔNG SỐ CỌC:

Loại tiết diện cọc:	Vuông
Kích thước tiết diện:	a = 0.25 m
Diện tích tiết diện mũi cọc:	A _b = 0.063 m ²
Chu vi thân cọc:	u = 1.000 m
Chiều sâu đáy đài:	2.0 m

TRỤ ĐỊA CHẤT: Hồ Khoan: LK3 (c - Đất dính; s - Đất rời)

Lớp đất	Tên loại đất	Dày m	γ _w kN/m ³	γ _{nn} kN/m ³	Loại đất
1	Đất lấp,không đồng nhất	2.1	18	18.0	s
2	Sét nâu hồng, dẻo cứng	1.2	18.9	19.0	c
3	Sét xám vàng, nửa cứng	2.6	19.6	19.8	c
4	Cát mịn, xốp	3.8	20	20.0	s
5	Cát mịn, chặt vừa	3.6	20	20.0	s
6	Sét, nửa cứng	5.2	19.9	20.0	c
				0.0	
				0.0	
				0.0	
				0.0	
				0.0	
				0.0	

Chiều sâu mực nước ngầm: 2 m

SỨC CHỊU TẢI CỰC HẠN CỦA CỌC

1 - Sức chịu tải cực hạn tính theo công thức Meyerhof

Sức chịu tải trọng nén cực hạn: R_{c.u} = q_bA_b + uΣf_il (kN)

q_b - Cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc q_b = k₁N_p

k₁ - hệ số, k₁ = 40h/d ≤ 400 với cọc đóng và k₁ = 120 với cọc khoan nhồi

h - chiều sâu hạ cọc

N_p - chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d phía dưới và 4d phía trên mũi cọc

f_i - Cường độ sức kháng của đất ở trên thân cọc, trong lớp đất rời: f_i = k₂N_{s,i}

trong lớp đất dính: f_i = αc_{v,i}

k₂ - hệ số lấy bằng 2,0 với cọc đóng và 1,0 cho cọc khoan nhồi k₂ = 2.0

α - Hệ số xác định theo biểu đồ hình G.1 của tiêu chuẩn

N_{s,i} - chỉ số SPT trung bình của lớp đất thứ i trên thân cọc

c_{v,i} - cường độ sức kháng không thoát nước của lớp đất thứ i c_{v,i} = 6,25N_{e,i} (kPa)

Công trình:
 Địa điểm:
 Thực hiện:
 Ngày thực hiện:
 Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỌC THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN

$N_{c,i}$ - chỉ số SPT trong đất dính của lớp đất thứ i trên thân cọc

2 - Sức chịu tải cực hạn tính theo công thức của Viện Kiến trúc Nhật Bản

$$R_{c,u} = q_b A_b + u \sum (f_{c,i} l_{c,i} + f_{s,i} l_{s,i}) \quad (\text{kN})$$

q_b - Cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc, xác định như sau:

Khi mũi cọc nằm trong đất rời $q_b = 300N_p$ cho cọc đóng (ép) và $q_b = 150N_p$ cho cọc khoan nhồi

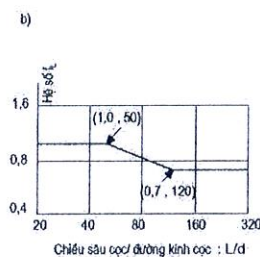
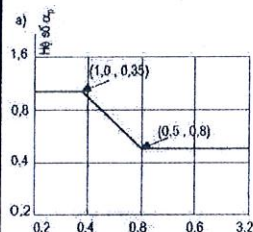
Khi mũi cọc nằm trong đất dính $q_b = 9c_u$ cho cọc đóng (ép) và $q_b = 6c_u$ cho cọc khoan nhồi

$f_{s,i}$ - cường độ sức kháng trung bình trên đoạn cọc nằm trong lớp đất rời thứ i $f_{s,i} = 10N_{s,i}/3$

$f_{c,i}$ - cường độ sức kháng trung bình trên đoạn cọc nằm trong lớp đất dính thứ i $f_{c,i} = \alpha_p f_L c_{u,i}$

α_p - hệ số điều chỉnh cho cọc đóng

f_L - hệ số điều chỉnh theo độ mảnh h/d của cọc đóng, bằng 1 với cọc khoan nhồi



$\alpha = 30$

$l_{s,i}$ - chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất rời thứ " i "

$l_{c,i}$ - chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất dính thứ " i "

N_p - Đối với các loại đất cát, nếu trị số $N_p > 50$ thì chỉ lấy $N_p = 50$; nếu trị số $N_{s,i} > 50$ thì lấy $N_{s,i} = 50$

σ'_v - Áp lực hiệu quả thẳng đứng của đất tại chiều sâu tính toán

Đối với nền đá hoặc cuội sỏi trạng thái chặt, khi $N_p > 100$ thì lấy $q_b = 20$ Mpa cho cọc đóng và cọc khoan nhồi có biện pháp làm sạch mũi cọc tin cậy và bơm vữa xi măng gia cường đất dưới mũi cọc

Có gia cường mũi cọc: FALSE

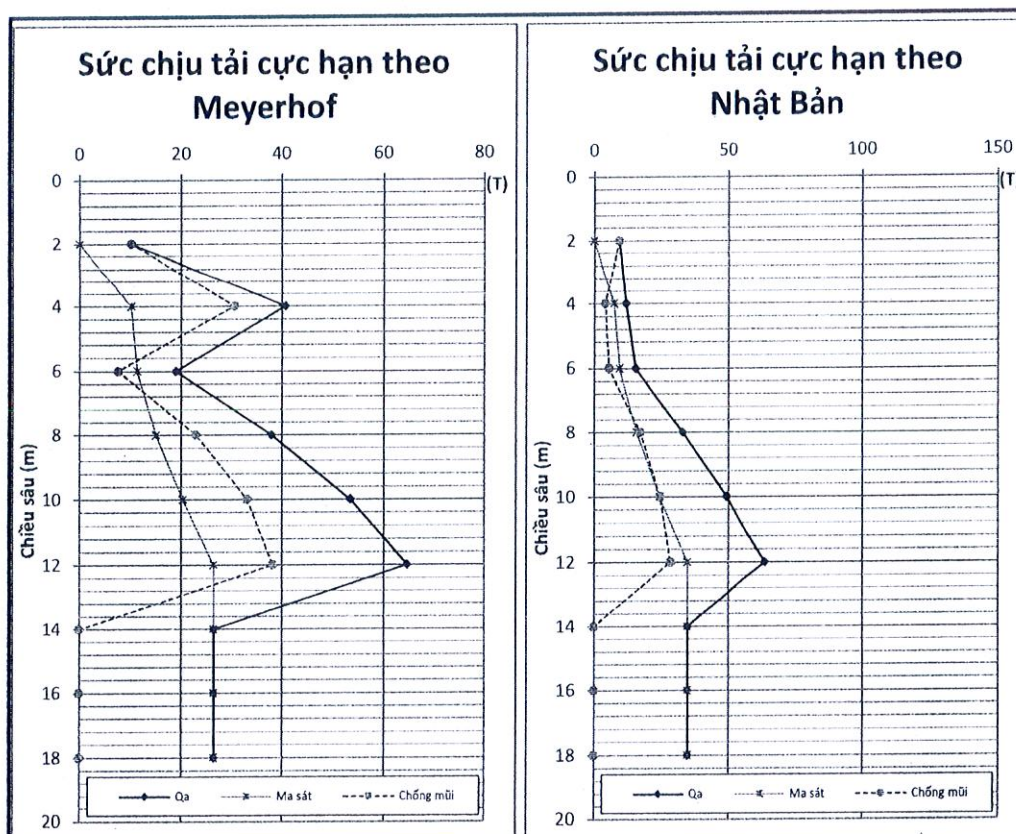
Công trình:
Địa điểm:
Thực hiện:
Ngày thực hiện:
Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỰC HẠN THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN

SỨC CHỊU TẢI CỰC HẠN THEO ĐỘ SÂU HẠ CỌC:										
Chiều sâu m	Lớp đất	L_i m	N_{SPT}	N_P	N_{c,i}	N_{s,i}	c_{u,i} kPa	σ'_v kPa	R_{c,u} (T)	
									Meyerhof	Nhật Bản
2.0	1	0	5	5	0	5	0	36	10	10
4.0	3	2.0	12	12	12	0	75	54	41	12
6.0	4	2.0	3	3	0	3	0	74	19	15
8.0	4	2.0	9	9	0	9	0	94	38	33
10.0	5	2.0	13	13	0	13	0	114	53	49
12.0	5	2.0	15	15	0	15	0	134	65	63
14.0	6	2.0	0	0	0	0	0	154	26	35
16.0	6	2.0	0	0	0	0	0	174	26	35
18.0	6	2.0	0	0	0	0	0	194	26	35

Công trình:
 Địa điểm:
 Thực hiện:
 Ngày thực hiện:
 Tên bảng tính:

BẢNG 3.1.1. TÍNH SỨC CHỊU TẢI CỌC THEO TN XUYỀN TIÊU CHUẨN



SỨC CHỊU TẢI TÍNH TOÁN CỦA ĐẤT NỀN

Sức chịu tải tính toán của đất nền đối với cọc chịu nén:

$$Q_a = \frac{\gamma_o R_{c,u}}{\gamma_n \gamma_k}$$

W_c - Trọng lượng bản thân cọc có kể đến hệ số độ tin cậy bằng 1,1

γ_o - hệ số điều kiện làm việc, kể đến yếu tố tăng mức độ đồng nhất của nền đất khi sử dụng móng cọc lấy bằng 1 đối với cọc đơn và lấy bằng 1,15 trong móng nhiều cọc

γ_n - hệ số tin cậy về tầm quan trọng của công trình, lấy bằng 1,2; 1,15 và 1,1 tương ứng với tầm quan trọng của công trình cấp I, II và III (Phụ lục F của tiêu chuẩn)

$$\gamma_n = 1.15$$

γ_k - hệ số độ tin cậy theo đất,

Độ sâu mũi cọc: 8 m

Chọn sức chịu tải cọc đơn là 15T

Cọc trong móng	γ_o	γ_k	Q_a (T)	
			Meyerhof	Nhật Bản
$R_{c,u}$			38	33
Móng có 1 cọc	1	1.75	19	16

Bảng	TÍNH TOÁN SỨC CHỊU TẢI CỌC	ĐÓNG-ÉP	THEO VẬT LIỆU
Dự án	-	Loại cọc	250x250
Hạng mục	Cọc Đại trà	Tính toán	BMT
Tiêu chuẩn	TCVN 5574-2018	Ngày	01/12/2025

1. Vật liệu sử dụng

Bê tông: **B22,5** $R_b = 130$ (daN/cm²)
Cốt thép: **CB300V** $R_s = 2600$ (daN/cm²)

2. Thông số cọc

Tiết diện: **Vuông**
Kích thước tiết diện: $b = 250$ (mm)
Diện tích tiết diện: $A_b = 625$ (cm²)

3. Công thức tính toán

Sức chịu tải cọc theo vật liệu được tính toán theo công thức:

$$P_{VL} = (R_b \cdot A_{bt} \cdot \gamma_{cb} \cdot \gamma'_{cb} + R_s \cdot A_s)$$

Trong đó:

A_{bt} : Diện tích bê tông trong tiết diện ngang của cọc, $A_{bt} = A_b - A_s$

A_s : Diện tích cốt thép trong tiết diện ngang của cọc

γ_{cb} : Hệ số điều kiện làm việc

$$\gamma_{cb} = 1$$

γ'_{cb} : Hệ số kể đến phương pháp thi công cọc

$$\gamma'_{cb} = 0.7$$

4. Bảng tổng hợp sức chịu tải cọc theo vật liệu

Đoạn cọc	Bố trí cốt thép		A_s (cm ²)	Hàm lượng μ (%)	A_{bt} (cm ²)	P_{VL} (T)
	n	d (mm)				
Đầu cọc	4	16	8.042	1.29	616.96	79
Mũi cọc	4	16	8.042	1.29	616.96	79

THUYẾT MINH KIỂM TRA MÓNG CỌC

PC.1

- Tên đài móng:
- Trục đài móng:
- Số cọc trong đài:
- Loại cọc:
- Sức chịu tải cọc:
- Tiết diện cọc

5
Vuông
15
T/cọc

250 x 250

$a_c = 1.5$ (m)
 $b_c = 0.73$ (m)
Bê tông : Cấp BT = B22.5 có:
 $R_n = 130$ kg/cm²
 $R_k = 10$ kg/cm²

Đài móng : Chiều cao, h = 0.7 m
 $a_o = 0.1$ m
 $h_o = 0.6$ m
Kích thước đài móng

L (a) = 2.54 (m)
B (b) = 2 (m)

Ra = 3500 kg/cm²

Cốt thép đài : Cốt thép: C3400V có

- 1. Tính toán kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc
- Tổng số cọc
- Sức chịu tải của cọc
- Tổng tải trọng tác dụng vào đài móng bao gồm
- a. Tải trọng do tầng trên truyền xuống
- $N_1 = 40.00$ Tấn
- b. Tải trọng do trọng lượng đài và đất trên móng.
- $N_2 = 26.56$ Tấn
- Tổng tải trọng tác dụng vào đài móng
- $N = N_1 + N_2 =$

Mx = 0.000 (T) My = 0 (T)

66.56 Tấn

Lực tác dụng vào cọc

13.31 Tấn

Cọc dài khả năng chịu lực

3. Tính toán cốt thép:

- Lực tác dụng lên cọc
- Mômen theo phương L (cạnh dài)
- Mômen theo phương B (cạnh ngắn)

Pmax = 13.31 T
Mx = 7.19 Tm
My = 0.00 Tm

Momen theo phương L	M(Tm)	Fa (cm ²) yêu cầu	Chọn thép		Fa (cm ²) (chọn)
			Khoảng cách a=	Đ. kính	
	7.19	3.8	0.150	14	21.551

Cốt thép đài móng đảm bảo

Dãy cọc 1	Dãy cọc 2	Dãy cọc 3	Kh/c 1 (m)	Kh/c 2 (m)	Kh/c 3 (m)
1			0.54		

4. Kiểm tra lún móng

- Khối móng tương đương:

Chiều sâu từ đáy dài đến mũi cọc $H_m = 8$ (m)

Số liệu địa chất lấy theo hố khoan khảo sát địa chất

Góc ma sát trong trung bình:

$$= 22.817^\circ$$

Góc mở móng quy ước $\alpha = 0.100$ (rad)

Chiều rộng khối móng quy ước $B_d = 3.597$ (m)

Chiều dài khối móng quy ước $L_d = 4.137$ (m)

- Tải trọng tác dụng tại đáy móng quy ước:

Lực dọc tại chân cột $N_0 = 40.00$ (T)

Trọng lượng khối móng tương đương:

+ Trọng lượng dài cọc $N1 = 9.779$ (T)

+ Trọng lượng đất từ đáy dài đến mặt đất tự nhiên $N2 = 25.749$ (T)

+ Trọng lượng cọc $N3 = 6.250$ (T)

+ Trọng lượng đất từ đáy dài đến mũi cọc $N4 = 228.9426$ (T)

(Dung trọng tự nhiên trung bình của đất từ đáy dài đến mũi cọc là $\gamma_{tb} = 1.960$ T/m³)

+ Tổng lực dọc tác dụng tại đáy móng quy ước $N = 310.720$ (T)

Tải trọng gây lún trung bình tại đáy khối móng quy ước là:

$$= 5.195 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

BẢNG TÍNH LÚN

Điểm	Độ sâu z (m)	Dung trọng đất (Tấn)	l/b	z/b	K ₀	$\sigma_{z(1)}$ T/m ²	σ_{zd} T/m ²	β_{0i}	E _i T/m ²	h _i (m)	S _i (mm)	S=ΣS _i (mm)
0	0.00	1.96	1.2	0	0.55	5.20	15.68107	0.8	100	0.36	3.3	3.3
1	0.72	1.96		0.2	0.29	1.29	16.8898	0.8	100	0.72	1.6	
2	1.44	1.96		0.4	0.23	1.26	18.09853	0.8	100	0.72	1.6	
3	2.16	1.96		0.6	0.20	1.18	19.30726	0.8	100	0.72	1.5	
4	2.88	1.96		0.8	0.18	0.96	20.516	0.8	100	0.72	1.2	
	0.00											
Độ lún của móng : S= 0.33 (cm)												<[S]=8cm

Tính toán $\varphi_{tb}, \gamma_{tb}$			
Lớp đất	Chiều dày (m)	φ°	γ (T/m ³)
2	1.7	14.5	1.89
3	2.8	17.6	1.96
4	3	32.4	2

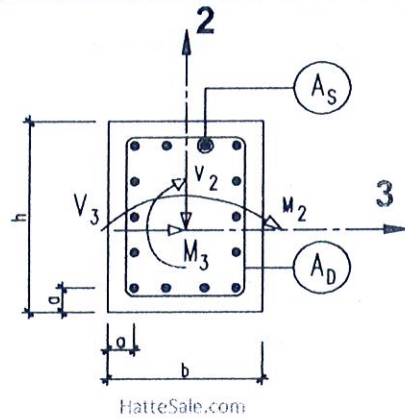
THIẾT KẾ CỘT BÊ TÔNG CỘT THÉP THEO TCVN 5574 - 2018

I. Thông số cột bê tông cốt thép

Trụ móng

a. Vật liệu

Mác bê tông:	B20	
Cường độ nén	$R_b = 9.78$	Mpa
Cường độ kéo	$R_{bt} = 0.90$	Mpa
Modun đàn hồi	$E_{bt} = 27500$	Mpa
Mác thép dọc:	CB400-V	
Cường độ kéo	$R_s = 350$	Mpa
Cường độ nén	$R_{sc} = 350$	Mpa
Modun đàn hồi.....	$E_s = 200000$	Mpa
Mác thép đai:	CB240-T	
Cường độ kéo	$R_{sw} = 210$	Mpa
Hàm lượng thép cốt:	$\mu_{min} = 0.25$	(%)
	$\xi_R = 0.533$	



b. Thông số hình học

Chiều rộng tiết diện cột b =	730	mm
Chiều cao tiết diện cột h =	1,500	mm
Trọng tâm cốt thép a =	35	mm
$\gamma_{b3} = 0.85$	Hệ số xét đến đổ bê tông theo phương đứng, mỗi lớp dày trên 1,5 m	

Chiều cao thông thủy cột: $L_{tt} =$	2.30	m
Hệ số $\Psi =$	0.8	
$L_0 = \Psi \cdot L_{tt} =$	1.84	m

c. Thông số nội lực

Tầng	Phần tử	Chiều dài L_{tt} (m)	Vị trí (m)	Tổ hợp	Mômen M2 (T.m)	Mômen M3 (T.m)	Lực dọc N (T)	Lực cắt V2 (T)	Lực cắt V3 (T)
TM	C1	2.30	0.0	TH12	0.0	0.0	-20.0	2.5	0.4

II. Tính toán cốt thép dọc cột bê tông cốt thép

a. Xác định hệ số uốn dọc cột theo phương h (μ_h)

$L_0 / i_h =$	4.3	≤ 28	$\rightarrow \mu_h =$	1.00
Trong đó:				
Độ lệch tâm tĩnh học:	$e_{1h} = M_3 / N =$	0	mm	
Độ lệch tâm ngẫu nhiên:	$e_{ah} \geq \max (L/600, h/30) =$	50	mm	
Độ lệch tâm ban đầu:	$e_{a1} = \max (e_{1h}, e_{ah}) =$	50	mm	
Lực dọc tối hạn	$N_{cr} = 2.5 \theta E_b \cdot J_h / L_0^2 =$	437766	T	
Trong đó:				
$\theta = (0.2e_{1h} + 1.05h) / (1.5 e_{1h} + h) =$	1.05			
$J_h = b \cdot h^3 / 12 =$	0.205	m ⁴		

b. Xác định hệ số uốn dọc cột theo phương b (μ_b)

$L_0 / i_b =$	8.8	≤ 28	$\rightarrow \mu_b =$	1.00
Trong đó:				
Độ lệch tâm tĩnh học:	$e_{1b} = M_2 / N =$	0	mm	
Độ lệch tâm ngẫu nhiên:	$e_{ab} \geq \max (L/600, b/30) =$	24	mm	
Độ lệch tâm ban đầu:	$e_{a2} = \max (e_{1b}, e_{ab}) =$	24	mm	
Lực dọc tối hạn	$N_{cr} = 2.5 \theta E_b \cdot J_b / L_0^2 =$	103682	T	
Trong đó:				
$\theta = (0.2e_{1b} + 1.05b) / (1.5 e_{1b} + b) =$	1.05			
$J_b = h \cdot b^3 / 12 =$	0.0486	m ⁴		

c. Mômen sau khi xét đến hệ số uốn dọc theo hai phương

Mômen theo phương h:	$M_h = \mu_h \cdot M_3 =$	-	Tm
Mômen theo phương b:	$M_b = \mu_b \cdot M_2 =$	-	Tm

d. Quan niệm phương tính toán

Nhận xét $M_h / h =$	0.00	$\leq$	$M_b / b =$	0.00	$\rightarrow$ Tính theo phương cạnh h
Khi đó đặt:					
$h_1 = h =$	1500	mm	$b_1 = b =$	730	mm
$M_1 = M_h =$	-	Tm	$M_2 = M_b =$	-	Tm
$x_1 = N / (R_b \cdot b_1) =$	28	$\leq$	$h_0 =$	1,465	mm
			$h_0 = h_1 - a =$	1,465	mm
			$Z = h_1 - 2a =$	1,430	mm
			$\rightarrow m_0 =$	0.99	

Mômen tương đương: $M = M_1 + m_0 M_2 \cdot h_1 / b_1 =$	0.0	Tm
Độ lệch tâm tĩnh học: $e_1 = M / N =$	0	mm
Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $ea = ea_1 + 0.2ea_2 =$	55	mm
Độ lệch tâm ban đầu: $e_0 = \max(e_1, ea) =$	55	mm
Độ lệch tâm: $e = 0.5 \cdot h - a + \mu \cdot e_0 =$	770	mm
$\varepsilon = e_0 / h_0 =$	0.04	≤ 0.3
$x_1 =$	28	$\leq \xi_{R_L} \cdot h_0 = 781$ mm

Nhận xét: Tính toán nén **Đúng tâm**

Trường hợp nén lệch tâm lớn

Chiều cao vùng nén	$x = x_1 =$	28.03	mm
Diện tích toàn bộ cốt thép dọc	$A_s = [N(e + 0.5x - h_0)] / (k R_s Z) =$	26.74	cm ²

Bố trí thép cột theo chu vi: $20\phi 22$ có $A_{sbt} = 75.99 \geq A_s = 26.74$
 $\mu = A_s / (b \cdot h_0) = 0.7\% \leq \mu_{max} = 6.0\%$

Nhận xét: **Bố trí thép đảm bảo chịu lực**

III. Kiểm tra cốt thép ngang cột bê tông cốt thép (cột đài)

Kiểm tra cấu kiện bê tông cốt thép theo dải bê tông giữa các tiết diện nghiêng

(Công thức 88)

$Q_2 = \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot h_0 \cdot b =$	313.6	$\geq$	$V_2 =$	2.5	T
$Q_3 = \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b_0 \cdot h =$	305.7	$\geq$	$V_3 =$	0.4	T

Trong đó: Hệ số kể đến ảnh hưởng của đặc điểm trạng thái ứng suất của bê tông trong tiết diện nghiêng

$\varphi_{b1} = 0.3$

Nhận xét: **OK**

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

(Công thức 90)

$Q_{b,1-2} = 0.5 \cdot R_{bt} \cdot h_0 \cdot b =$	48.1	$\geq$	$V_2 =$	2.5	T
$Q_{b,1-3} = 0.5 \cdot R_{bt} \cdot b_0 \cdot h =$	46.9	$\geq$	$V_3 =$	0.4	T

Nhận xét: Chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo

Tính toán và bố trí cốt đai chịu cắt

(Công thức 89)

$$V_2 \leq Q_{b-2} + Q_{sw-2}$$

$$V_3 \leq Q_{b-3} + Q_{sw-3}$$

Bố trí thép đai: $\phi 10$ Số nhánh đai $n = 2$ $S_{bt} = 200$ mm $A_{sw} = 1.6$ cm²

Kiểm tra khoảng cách đai tính theo phương cạnh h

$Q_{b-2} = \varphi_{b2} R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 / C$ với $\varphi_{sw} = 1.5$

(Công thức 90)

$Q_{sw-2} = \varphi_{sw} q_{sw} \cdot C$ với $\varphi_{sw} = 0.75$

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S_w$$

(Công thức 91)

$$h_0 \leq C \leq 2h_0$$

Khoảng cách đai theo tính toán: $S_{tt} = 4,5 \cdot R_{sw} \cdot A_{sw} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 / V_2^2 =$

336167 mm

Khoảng cách đai theo cấu tạo $S_{ct} =$

300 mm

(Điều 10.3.4.4)

=> Khoảng cách thép đai lớn nhất $S_b = \min(S_{tt}, S_{ct}) =$

300 mm

Kiểm tra khoảng cách đai tính theo phương cạnh b

$Q_{b-3} = \varphi_{b2} R_{bt} \cdot h \cdot b_0^2 / C$ với $\varphi_{sw} = 1.5$

(Công thức 90)

$Q_{sw-3} = \varphi_{sw} q_{sw} \cdot C$ với $\varphi_{sw} = 0.75$

$$q_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S_w$$

(Công thức 91)

$$b_0 \leq C \leq 2b_0$$

Khoảng cách đai theo tính toán: $S_{tt} = 4,5 \cdot R_{sw} \cdot A_{sw} \cdot R_{bt} \cdot h \cdot b_0^2 / V_3^2 =$

6482038 mm

Khoảng cách đai theo cấu tạo $S_{ct} =$

300 mm

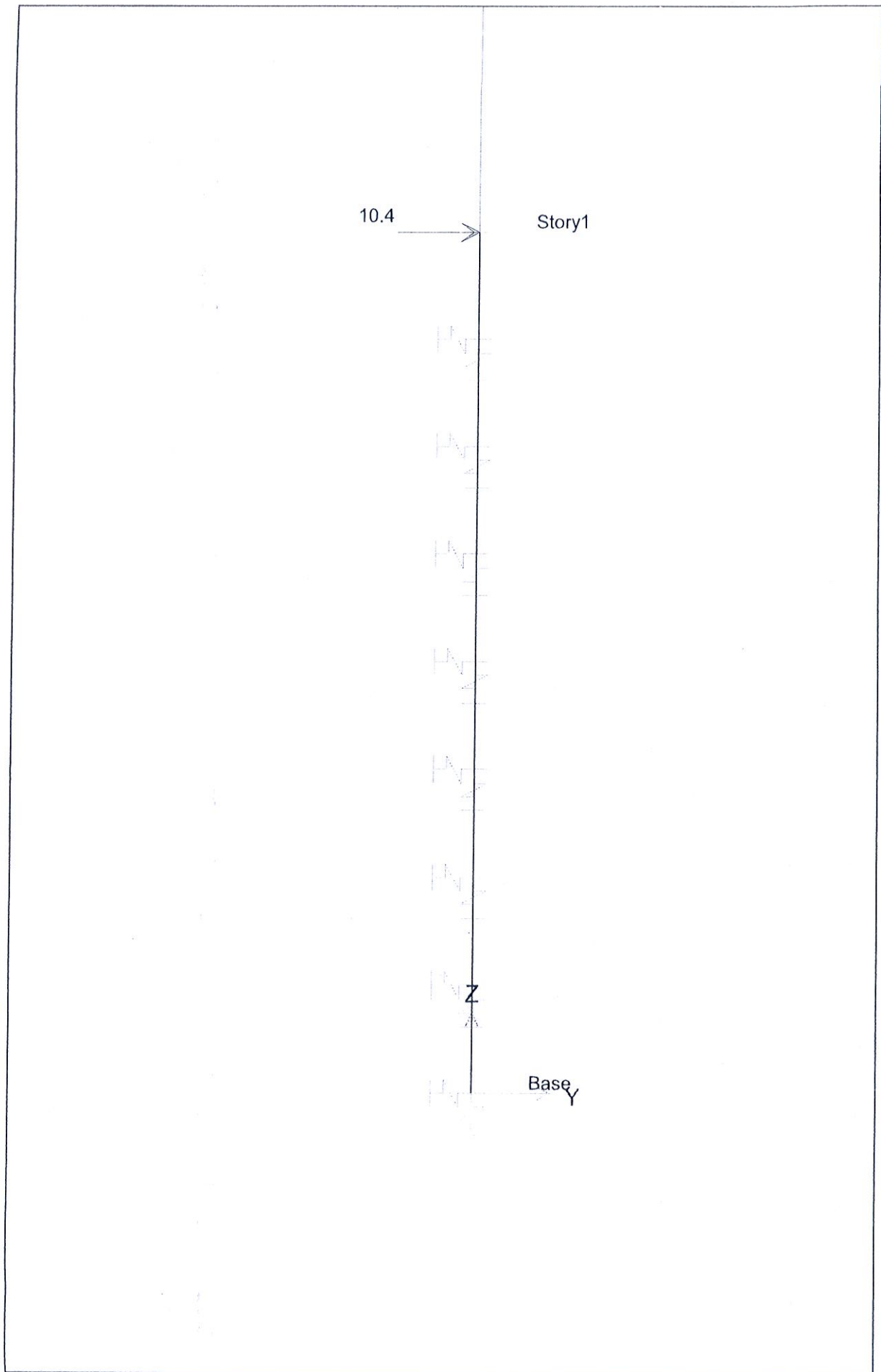
(Điều 10.3.4.4)

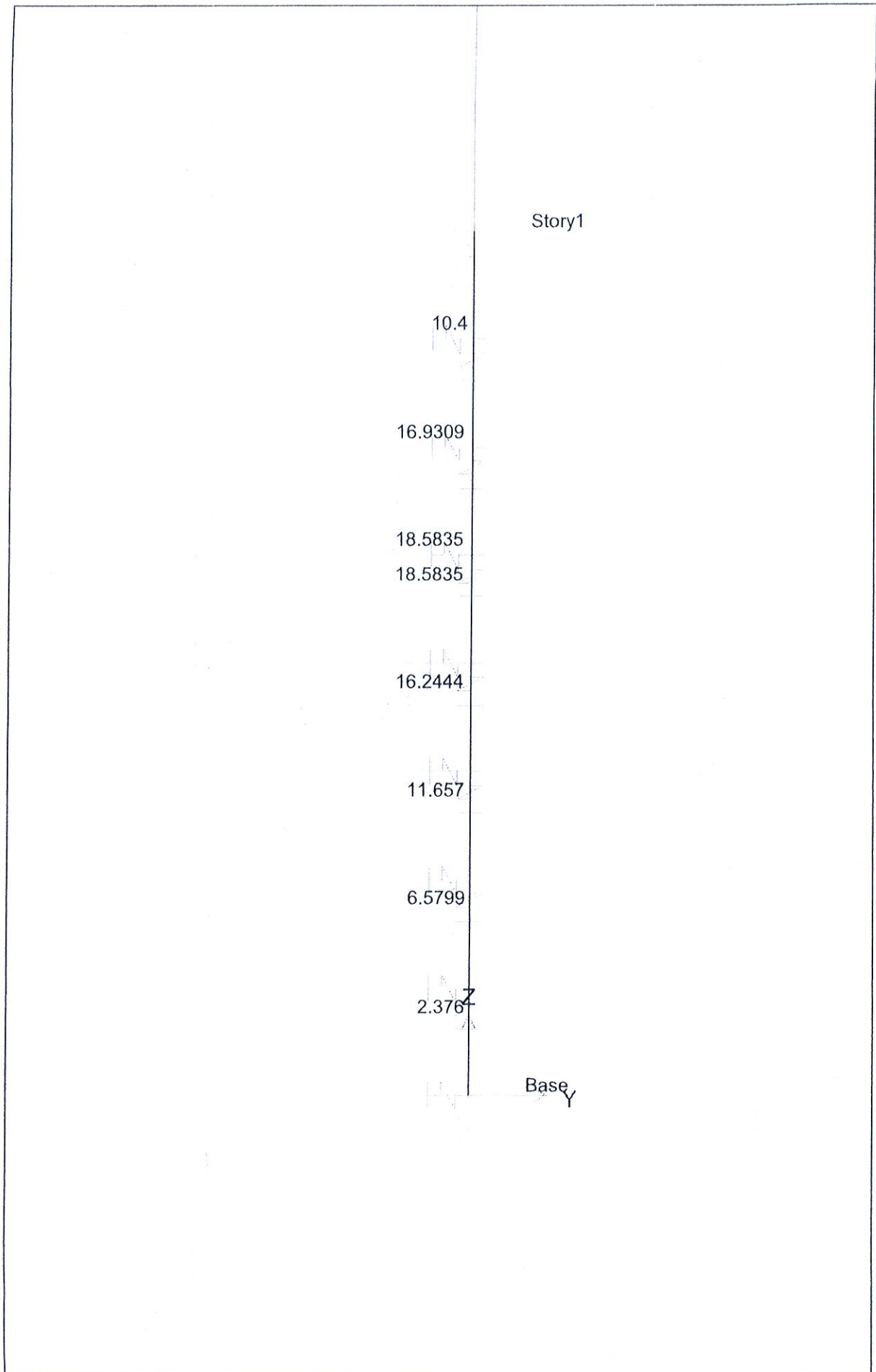
=> Khoảng cách thép đai lớn nhất $S_b = \min(S_{tt}, S_{ct}) =$

300 mm

Nhận xét: **OK**

01/12/2025





CHƯƠNG V. LIỆT KÊ, TỔNG KÊ VẬT TƯ – THIẾT BỊ

BẢNG KẾ: XÂY DỰNG MỚI HẠO CÁP XUẤT TUYẾN TBA E1.46 TỬ LIỆM

STT	Đoạn cáp	Chiều dài tuyến	Cáp vào tủ, MBA (m)	Cáp vào hộp nối (m)	Tổng chiều dài (m)	Hao hụt 1% (m)	Tổng cáp ngầm 22kV-Cu- 3x240mm2- Chống thấm nước; Màng chân bằng đồng; Giáp kim loại dải bằng XLPE kéo mới	Tổng cáp ngầm 22kV-Cu- 3x400mm2- Chống thấm nước; Màng chân bằng đồng; Giáp kim loại dải bằng XLPE kéo mới	Ống nhựa xoắn HDPE 195/150 lắp mới (m)	Ống nhựa xoắn HDPE 260/200 lắp mới (m)	Ống nối ống nhựa xoắn HDPE 195/150 lắp mới (m)	Ống nối ống nhựa xoắn HDPE 260/200 lắp mới (m)	Tủ RMU 22kV- kiểu compact-3 ngăn CD-không mở rộng được; không kết nối Scada (tần dụng từ kho điện lực)	Tiếp địa tủ RMU 3 ngăn	Máng tủ RMU 3 ngăn	Vỏ tủ RMU 24kV 3 ngăn kích thước: (DxRxH 1470x920x1 800mm)	Hộp đấu cáp 22kV Cu/3x240 mm2- Ngoài trời có ngót lạnh kiểu co rút	Hộp đấu cáp 22kV Cu/3x400 mm2- Ngoài trời có ngót lạnh kiểu co rút	Hộp đấu cáp T- plug 22kV - 3x240mm 2	Hộp đấu cáp T- plug 22kV - 3x400mm 2	Hộp nối cáp 3x240mm2- Dùng băng quấn-Ống nhựa-Ống nối đồng	Hộp nối cáp 3x400mm2- Dùng băng quấn-Ống nhựa-Ống nối đồng	Cáp ngầm 22kV- Cu-3x240mm2- Chống thấm nước; Màng chân bằng đồng; Giáp kim loại dải bằng XLPE (tần dụng kéo rải sắp xếp lại cáp)	Cáp ngầm 22kV- Cu-3x400mm2- Chống thấm nước; Màng chân bằng đồng; Giáp kim loại dải bằng XLPE (tần dụng kéo rải sắp xếp lại cáp)	Tấm đơn bề tổng vị trí hộp nối cáp (tám)	Giá đỡ 3 cáp trung thế đi trong mương g (bộ)	Thế treo cáp đi trong hào, qua cầu (cái)	Biến tần lự cáp (cái)	Tiếp địa đầu cáp (bộ)	Sơn chống cháy cáp (kg)	Tấm tôn che cáp dây 1mm- phòng chống tập kết rác (m2)	Dây thép bọc nhựa Đ5 (có đinh tôn che cáp) (m)	Giá xếp cáp đầu cầu (bộ)	Hào cáp xây dựng mới (m)	Giá đỡ cáp qua sống xây dựng mới (bộ)	Biến tần tủ RMU (cái)	Biến cảm lại gần (cái)	Tấm đơn hào cáp (tám)	Lật tấm đơn hào cáp (tám)	Cáp đi dưới BTXM-3 cáp	Cáp đi dưới Asfalt-1 cáp	Cáp đi dưới Asfalt-2 cáp	Cáp đi trong tuyến có sân (m)	Móc bảo cáp bằng gang (móc)	Thu hồi cáp ngầm 22kV-Cu- 3x240mm2-Chống thấm nước; Màng chân bằng đồng; Giáp kim loại dải bằng XLPE			
I	Hạng mục 1: Xây dựng mới hào cáp từ tường rào TBA E1.46 đến đầu đường Phạm Văn Nghị	62																19	3					1178	186		176	163		22	645							22										
1	Từ tường rào TBA E1.46 đến đầu đường Phạm Văn Nghị	62																19	3					1178	186		176	163		22	645							22					22	15				
II	Hạng mục 2: Cải tạo, sắp xếp lại cáp lự 480, 482 E1.46	121	6	1	128	1.28	17.0	128.0	20.0	60.0			1.0	1.0	1.0	1.0		1.0	2.0	1.0	2.0		8.0		2.0		13.0	4.0	4.0	29.0					1	1			5.0		54.0	62.0	19.0	169.0				
1	Tại vị trí lắp đặt tủ RMU		3		3	0.03	3	3	2	1			1	1	1	1			2	1								3	3							1	1											
2	Từ tủ RMU đến G1	5			5	0.05	5	5	10	5													8																	5				4				
3	Từ G1 đến vị trí HNC1	8		1	9	0.09	9	8	8	8												1				1															8			6				
4	Từ G1 đến G2	46			46	0.46		46		46												1				1																46			9	45		
4	Từ G2 đến tủ trung thế lự 480 E1.46	62	3		65	0.65		66											1								13	1	1	29													62			124		
III	Hạng mục 3: Xây dựng mới cầu cáp-sắp xếp lại toàn bộ cáp đi bờ tây sông Nhuệ và cáp đi qua cầu Núi	15		1	16	0.16	275	48			43	8										34	6	1054	186		384	286			899	30	20	10	48	1									48			
1	Giá đỡ cáp xây dựng mới										34	6												1054	186			94			445	30	20	10		1												
2	Xây dựng mới hào cáp từ vị trí chân cầu Núi đến ngã 3 Phan Bá Vành, phố Viên	15		1	16	0.16	275	48			9	2										34	6				384	192			454														48			
	Tổng khối lượng	198	6	2	144	1	292	176	20	60	43.0	8.0	1	1	1	1	1	19	4	2	1	36	6	2240	372	2	560	462	4	26	1573	30	20	10	70	1	1	1	70	15	5		54	62	19	169		

TT	Tên cấu kiện/Chi tiết	Tiết diện	Tổng SL	Dài (mm)	Rộng (mm)	chiều dày (mm)	T.L.D.V (Kg)	Khối lượng (Kg)
A								25,776.07
	Đoạn 1							13,955.44
1	A1	V200*200*25	4	16365		25	74.00	4,844.04
2	A2	V200*200*25	4	15440		25	74.00	4,570.24
3	B1	V150*150*12	4	1700		12	27.30	185.64
4	B2	V150*150*12	4	1905		12	27.30	208.03
5	B3	V150*150*12	4	1965		12	27.30	214.58
6	B4	V150*150*12	4	2175		12	27.30	237.51
7	B5	V150*150*12	4	2225		12	27.30	242.97
8	B6	V150*150*12	4	2440		12	27.30	266.45
9	C1	2V150*150*12	4	1920		12	27.30	209.66
10	C2	2V150*150*12	4	1520		12	27.30	165.98
11	C3	2V150*150*12	4	2810		12	27.30	306.85
12	C4	2V150*150*12	4	3260		12	27.30	355.99
13	D1	V80*6	4	500		6	7.36	14.72
14	D2A	V80*6	4	920		6	7.36	27.08
15	D2	V80*6	4	725		6	7.36	21.34
16	D3	V80*6	4	670		6	7.36	19.72
17	D4	V80*6	4	490		6	7.36	14.43
18	D5	V80*6	4	1250		6	7.36	36.80
19	D6	V80*6	4	640		6	7.36	18.84
20	D7	V80*6	4	880		6	7.36	25.91
21	D8	V80*6	4	1220		6	7.36	35.92
22	D9	V80*6	4	810		6	7.36	23.85
23	D10	V80*6	4	625		6	7.36	18.40
24	D11	V80*6	4	1550		6	7.36	45.63
25	D12	V80*6	4	780		6	7.36	22.96
26	D13	V80*6	4	1021		6	7.36	30.06
27	D14	V80*6	4	1520		6	7.36	44.75
28	D15	V80*6	4	940		6	7.36	27.67
29	D16	V80*6	4	760		6	7.36	22.37
30	D17	V80*6	4	1850		6	7.36	54.46
31	D18	V80*6	4	910		6	7.36	26.79
32	D19	V80*6	4	1150		6	7.36	33.86
33	D20	V80*6	4	1820		6	7.36	53.58
34	D21	V80*6	4	1060		6	7.36	31.21
35	D22	V80*6	4	890		6	7.36	26.20
36	D23	V80*6	4	2150		6	7.36	63.30
37	G1	V80*6	16	1225		6	7.36	144.26
38	G2	V80*6	16	1235		6	7.36	145.43
39	E1	V100*10	4	1380		10	14.90	82.25
40	E2	V100*10	18	1740		10	14.90	466.67
41	E3	V100*10	14	1770		10	14.90	369.22
42	E4	V100*10	4	1360		10	14.90	81.06
43	E5	V100*10	4	1380		10	14.90	82.25
44	E7	V100*10	2	1225		10	14.90	36.51
	Đoạn 2							6,212.93
1	A3	V200*200*25	2	13200		25	74.00	1,953.60
2	A4	V200*200*25	2	15030		25	74.00	2,224.44
3	B7	V150*150*12	16	2465		12	27.30	1,076.71
17	D24	V80*6	16	965		6	7.36	113.64
18	D25	V80*6	16	1165		6	7.36	137.19
19	D26	V80*6	6	2150		6	7.36	94.94
20	D27	V80*6	8	1970		6	7.36	115.99

37	G1	V80*6	9	1225		6	7.36	81.14
38	G2	V80*6	7	1235		6	7.36	63.63
40	E2	V100*10	6	1740		10	14.90	155.56
43	E8	V100*10	2	1360		10	14.90	40.53
44	E6	V100*10	6	1740		10	14.90	155.56
	Liên kết MCC							1,855.87
1		1395*630	4	1395	630	40	275.96	1,103.84
2		1315*500	4	1315	500	20	103.23	412.91
3		590*500	4	590	500	20	46.32	185.26
4		250*500	4	250	500	20	19.63	78.50
5		250*200	16	250	200	12	4.71	75.36
	Liên kết							3,751.84
1	CT1	800*365	4	800	365	12	27.51	110.03
2	CT2	700*275	4	700	275	8	12.09	48.36
3	CT3A	980*425	4	980	425	12	39.23	156.94
4	CT3B	790*365	4	790	365	10	22.64	90.54
5	CT3C	760*365	4	760	365	10	21.78	87.10
6	CT4	700*325	4	700	325	8	14.29	57.15
7	CT5	700*325	4	700	325	8	14.29	57.15
8	CT6	700*325	4	700	325	8	14.29	57.15
9	CT7	1220*450	4	1220	450	16	68.95	275.82
10	CT8A	850*365	4	850	365	10	24.35	97.42
11	CT8B	850*365	4	850	365	10	24.35	97.42
12	CT8C	850*365	4	850	365	10	24.35	97.42
13	CT8D	850*365	4	850	365	10	24.35	97.42
14	CT9	280*260	4	280	260	8	4.57	18.29
15	CT10	300*245	4	300	245	8	4.62	18.46
16	CT11	340*245	4	340	245	8	5.23	20.92
17	CT12	380*245	4	380	245	8	5.85	23.39
18	CT13	280*280	4	280	280	8	4.92	19.69
19	CT14	340*245	4	340	245	8	5.23	20.92
20	CT15	380*245	4	380	245	8	5.85	23.39
21	CT16	360*245	4	360	245	8	5.54	22.16
22	CT17	1100*495	4	1100	495	12	51.29	205.17
23	CT17	1100*200	4	1100	200	12	20.72	82.90
24	CT18	700*285	8	700	285	8	12.53	100.23
25	CT19	760*365	6	760	365	10	21.78	130.66
26	CT20	1010*200	4	1010	200	10	15.86	63.43
27	CT20	1010*200	4	1010	200	12	19.03	76.11
28	CT21	280*245	8	280	245	8	4.31	34.46
29	CT22	280*245	8	280	245	8	4.31	34.46
30	CT23	1000*415	26	1000	415	10	32.58	847.02
31	CT24	560*400	2	560	400	10	17.58	35.17
32	CT25	1000*365	12	1000	365	10	28.65	343.83
33	CT26	840*395	2	840	395	10	26.05	52.09
34	CT27	360*360	2	360	360	8	8.14	16.28
35	CT28	900*365	2	900	365	10	25.79	51.57
36	CTA	500*145	12	500	145	10	5.69	68.30
37	CTA	500*200	12	500	200	12	9.42	113.04

Khối lượng riêng của thép: $\rho = 7850 \text{ Kg/m}^3$

STT	Diễn giải	Kích thước (mm)				Số lượng	Số lượng cầu kiện	Khối lượng (kg)		Đơn vị tính
		L	H1	H2	D	cầu kiện		1 CK	Toàn bộ	
F1	Bu lông neo						1	649.54	649.54	
1	Bulong móng loại M48	1,700			48		24		579.27	kg
2	Êcu, vòng đệm M48						24	2.93	70.27	kg
F2	Bu lông kết cấu						1	2,470.00	2,470.00	(BỘ)
1	Bulong liên kết M20	100						1,628.00	(BỘ)	
1	Bulong liên kết M18	90						758.00	(BỘ)	
1	Bulong liên kết M27	120						84.00	(BỘ)	

CHƯƠNG VI. PHỤ LỤC TÍNH TOÁN

CHƯƠNG VII. KẾ HOẠCH BẢO VỆ MÔI TRƯỜNG

VII.1. Quy định chung :

- Luật Bảo vệ môi trường ngày 17 tháng 11 năm 2020;
- Nghị định số 05/2025/NĐ-CP ngày 06 tháng 01 năm 2025 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của Luật bảo vệ môi trường;
- Thông tư số 02/2022/TT-BYNMT ngày 30/6/2015 về quản lý chất thải nguy hại;
- Quy chuẩn quốc gia về nước thải sinh hoạt: QCVN 14-2025/BTNMT;
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về chất lượng không khí xung quanh: QCVN 05-2023/BTNMT;
- Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về tiếng ồn: QCVN 26-2010/BTNMT
- Nghị định số 62/2025/NĐ-CP ngày 04/03/2025 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật Điện lực về bảo vệ công trình điện lực và an toàn trong lĩnh vực Điện lực;
- Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) hiện hành.

VII.2. Địa điểm thực hiện dự án:

Dự án xây dựng tại Phường Đông Ngạc, Hà Nội.

VII.3. Quy mô dự án:

Xem mục I.4

VII.4. Nhu cầu nguyên liệu, nhiên liệu sử dụng:

Cáp ngầm, hộp nối..... là vật liệu trọn bộ lắp đặt tại nhà máy sản xuất nên các nguyên vật liệu, nhiên liệu sử dụng trong quá trình thi công xây dựng được cung cấp và xử lý theo quy trình vận hành của nhà chế tạo.

Trong quá trình hoạt động, không có sử dụng nước sinh hoạt.

VII.5. Các tác động xây đến môi trường và kế hoạch bảo vệ:

VII.5.1. Tác động xấu đến môi trường do chất thải - khí thải:

Trong quá trình hoạt động của các trạm, chất thải rắn phát sinh chủ yếu từ quá trình sửa chữa, bảo dưỡng máy biến áp, cáp điện, hệ thống bảo vệ... Theo ước tính khối lượng các loại chất thải rắn này phát sinh không nhiều và không cố định. Ước tính hàng năm khối lượng chất thải này phát sinh tại trạm khoảng 120 kg/năm. Ngoài ra, chất thải sinh hoạt của cán bộ, công nhân viên vận hành, bảo dưỡng trạm biến áp.

Với tính chất cải tạo của dự án, sau khi hoàn thành không làm phát sinh thêm chất thải rắn ra ngoài môi trường.

Trong quá trình hoạt động trạm biến áp không phát sinh các nguồn khí thải gây ô nhiễm môi trường.

Khi dự án đi vào hoạt động có thể phát sinh một số loại chất thải nguy hại như dầu biến áp rò rỉ, giẻ lau dính dầu trong quá trình bảo dưỡng máy biến áp. Tuy nhiên khả năng phát sinh sự cố máy biến áp không nhiều; trong quá trình bảo dưỡng các loại chất thải nguy hại này phát sinh không nhiều.

VII.5.2. Tác động xấu đến môi trường không do chất thải:

- Khi dự án đi vào hoạt động hầu như không phát sinh tiếng ồn. Các máy biến áp là nguồn phát sinh chính nhưng được thiết kế không phát sinh ồn và được kiểm tra, bảo dưỡng định kỳ.

- Trong quá trình hoạt động của trạm biến áp, sự cố có thể xảy ra do thao tác thiết bị điện, quá trình kiểm tra, bảo dưỡng hoặc các tác động do thiên tai dẫn đến hỏa, chập điện gây cháy nổ và mất an toàn lao động đối với cán bộ quản lý vận hành hệ thống trạm biến áp và người dân trong khu vực. Nguy cơ này, đã có các biện pháp kiểm tra, thí nghiệm định kỳ, quy trình vận hành, thao tác chặt chẽ để giảm thiểu tối đa sự cố.

- Tác động do từ trường:

Hiện nay chưa có quy định, quy chuẩn hay tiêu chuẩn nào quy định đến giá trị ngưỡng giới hạn cho phép đối với giá trị điện từ trường ở khu vực đường dây hạ áp ($\leq 35\text{kV}$).

Theo quy định tại Nghị định số 14/2014/NĐ-CP ngày 26/02/2014 của Chính phủ quy định chi tiết thi hành Luật điện lực về an toàn điện thì ảnh hưởng của cường độ điện từ trường trong quá trình vận hành hệ thống lưới điện chỉ quy định đối với các Trạm biến áp và đường dây có cường độ dòng điện từ 220kV trở lên; các hoạt động của các trạm biến áp và đường dây dưới 110kV không phát sinh cường độ điện trường ảnh hưởng đến môi trường khu vực xung quanh.

VII.6. Kế hoạch bảo vệ môi trường:

- Trong giai đoạn hoạt động của dự án: Các chất thải rắn phát sinh trong quá trình bảo dưỡng thiết bị trong trạm như thay thế cách điện, thay thế cáp điện hỏng được cán bộ công nhân viên quản lý vận hành thu gom để tái chế, tái sử dụng, để bán hoặc thuê đơn vị có chức năng xử lý.

- Các loại chất thải nguy hại phát sinh trong quá trình quản lý, vận hành hệ thống đường dây và trạm biến áp được các công ty thu gom, phân loại và lưu trữ theo đúng hướng dẫn tại Thông tư số 36/2015/TT-BTNMT về quản lý chất thải nguy hại. Các loại chất thải nguy hại được các công ty lưu trữ bằng dụng cụ riêng, được dán nhãn, mã CTNH theo đúng hướng dẫn.

- Biện pháp giảm thiểu bảo đảm an toàn lao động và phòng chống cháy nổ:

+ Ban hành các nội quy về an toàn lao động, quy chế vận hành, quản lý, sửa chữa đường dây, trạm biến áp theo quy định;

- + Tại các vị trí làm việc với máy móc đều treo các bảng quy tắc vận hành thiết bị an toàn lao động; biển báo nguy hiểm; thường xuyên kiểm tra đảm bảo an toàn hành lang an toàn lưới điện;
- + Thường xuyên hướng dẫn, nhắc nhở cán bộ, nhân viên các kiến thức và thói quen thực hiện các quy tắc làm việc. Cũng như các yêu cầu vệ sinh môi trường;
- + Cung cấp đủ trang thiết bị an toàn lao động cho cán bộ, công nhân viên. Đặc biệt là nhân viên trực tiếp thực hiện các nhiệm vụ có nguy cơ gây mất an toàn lao động;
- + Hàng năm đều tổ chức lớp học và an toàn lao động cho toàn bộ công nhân viên.
- Biện pháp phòng chống cháy nổ: trong quá trình quản lý, vận hành các đường dây và trạm biến áp kèm theo, các công ty điện lực chủ động tuân thủ các quy định về kiểm tra định kỳ theo Quy định của Tổng Công ty Điện lực thành phố Hà Nội ban hành.

CHƯƠNG VIII. PHƯƠNG THỨC QUẢN LÝ DỰ ÁN VÀ KẾ HOẠCH ĐẦU THẦU

VIII.1. Phương thức quản lý dự án:

- Chủ đầu tư: Công ty Điện lực Ba Đình.
- Hình thức quản lý dự án: Ban quản lý dự án kiêm nhiệm thuộc Công ty Điện lực Ba Đình.
- Tên Dự án: Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm.

Hình thức tổ chức và công tác quản lý dự án (QLDA) đầu tư xây dựng (ĐT XD) của Ban quản lý dự án kiêm nhiệm thuộc Công ty Điện lực Ba Đình thực hiện theo Văn bản số 8907/EVN HANOI-TCNS ngày 14/12/2022 của Tổng Công ty Điện lực TP Hà Nội về việc hình thức quản lý dự án và hướng dẫn thực hiện mô hình Ban quản lý dự án kiêm nhiệm trong Tổng công ty.

VIII.2. Kế hoạch đấu thầu:

Với quy mô của dự án "Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm" việc mua vật tư, thiết bị và lựa chọn nhà thầu xây lắp thực hiện thông qua đấu thầu.

Các gói thầu mua sắm thiết bị và xây lắp đều do Tổng công ty Điện lực thành phố Hà Nội, Công ty Điện lực Ba Đình tổ chức thực hiện.

Nội dung công việc bao gồm: tiếp nhận các thiết bị vật liệu chủ đầu tư cấp, cung cấp các vật liệu xây dựng, vật liệu phụ, phụ kiện còn lại và tổ chức xây lắp.

VIII.3. Tiến độ thực hiện :

Theo tiến độ được giao của chủ đầu tư

CHƯƠNG IX. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

IX.1. Kết luận:

Với mục tiêu nâng cao hiệu quả phân phối lưới điện trong sự nghiệp CNH, HĐH đất nước, giảm tổn thất điện năng, nâng cao khả năng kinh doanh,

Dự án Xây dựng mới hào cáp xuất tuyến TBA E1.46 Từ Liêm là cần thiết.

IX.2. Kiến nghị:

Trên cơ sở các phân tích cụ thể về các vấn đề liên quan đến dự án, sự cần thiết đầu tư dự án trân trọng kiến nghị các cấp có thẩm quyền quan tâm xem xét phê duyệt Báo cáo KTKT công trình, nhằm nhanh chóng triển khai các bước tiếp theo, đưa công trình vào sử dụng.