

CÔNG TY TNHH MTV PETROLIMEX QUẢNG NINH



PETROLIMEX

**THUYẾT MINH THIẾT KẾ
BẢN VẼ THI CÔNG**

**CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, MỞ RỘNG
PETROLIMEX – CỬA HÀNG 125**

ĐỊA ĐIỂM: PHƯỜNG HÀ TU, TỈNH QUẢNG NINH



HÀ NỘI, NĂM 2025

CÔNG TY TNHH MTV PETROLIMEX QUẢNG NINH



PETROLIMEX

CÔNG TY CỔ PHẦN THIẾT KẾ CÔNG NGHIỆP HÓA CHẤT

THẨM TRA

Theo văn bản số: 228/1.ĐKTT.CP.CD

Ngày: 10-09-2025

Chủ trì bộ môn ký tên

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH: CẢI TẠO, MỞ RỘNG PETROLIMEX – CỬA HÀNG 125

CHỦ ĐẦU TƯ: CÔNG TY TNHH MTV PETROLIMEX QUẢNG NINH

LIÊN DANH ĐƠN VỊ TƯ VẤN:

- VIỆN QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ XÂY DỰNG QUẢNG NINH
- CÔNG TY CP TƯ VẤN XÂY DỰNG PETROLIMEX (PEC)

CHỦ ĐẦU TƯ



PHÓ GIÁM ĐỐC
Phạm Văn Sự

ĐƠN VỊ TƯ VẤN

Viện QH và thiết kế XD
Quảng Ninh



VIỆN TRƯỞNG
Cao Quang Ngọc

Công ty CP tư vấn xây
dựng Petrolimex (PEC)



PHÓ GIÁM ĐỐC
Hà Dương Thanh

HÀ NỘI, NĂM 2025

**LIÊN DANH ĐƠN VỊ TƯ VẤN:
VIỆN QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ XÂY DỰNG QUẢNG NINH
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG PETROLIMEX**



**THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ
THI CÔNG
CÔNG TRÌNH:
CẢI TẠO, MỞ RỘNG
PETROLIMEX – CỬA HÀNG 125**

TRƯỞNG PHÒNG KC-KT:	KS. NGUYỄN MINH HUY
TRƯỞNG PHÒNG CN:	KS. BÙI QUÝ DƯƠNG
CHỦ NHIỆM DỰ ÁN:	KTS. ĐẶNG HOÀNG LONG
THUYẾT MINH:	KTS. NGUYỄN THỊ THANH NGÀ
	KS. LÊ KIM HUỆ
	KS. NGUYỄN XUÂN ĐÔNG
	KS. LÊ TRUNG KIÊN
	KS. THIỀU THỊ VI THỦY
	KS. NGUYỄN ĐÌNH NHẬT
	KS. PHẠM THANH THỦY

MỤC LỤC

CHƯƠNG I.....	6
CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ CÁC CĂN CỨ LIÊN QUAN ĐẾN DỰ ÁN...6	
I. GIỚI THIỆU CHUNG DỰ ÁN.....	6
I.1. Giới thiệu chung về Chủ đầu tư	6
I.2. Mô tả sơ bộ thông tin dự án.....	6
I.3. Địa điểm xây dựng:.....	6
II. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ.....	6
II.1. Các văn bản liên quan đến chủ trương đầu tư.....	6
II.2. Các văn bản pháp quy về quản lý đầu tư và xây dựng	6
II.3. Các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn áp dụng trong quá trình thiết kế.....	7
CHƯƠNG II.....	9
ĐỊA-ĐIỂM XÂY DỰNG VÀ HIỆN TRẠNG CỬA HÀNG.....	9
I. GIỚI THIỆU ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG	9
II. HIỆN TRẠNG KHU ĐẤT	9
CHƯƠNG III	10
QUY MÔ VÀ CÁC HẠNG MỤC CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH.....	10
I. CÁC HẠNG MỤC XÂY DỰNG CHÍNH.....	10
CHƯƠNG IV.....	11
CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG VÀ KỸ THUẬT.....	11
I. YÊU CẦU CHUNG VỀ XÂY DỰNG.....	11
II. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG TRONG THIẾT KẾ.....	11
III. GIẢI PHÁP PHƯƠNG ÁN MẶT BẰNG	12
IV. GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH.....	13
IV.1. BÊ CHỨA XĂNG DẦU.....	13
IV.2 CỘT BƠM	18
IV.3. ĐẢO BƠM:.....	18
IV.4. NHÀ BÁN HÀNG SỐ 2:	18
IV.5. MÁI CHE CỘT BƠM SỐ 2:.....	19
IV.6. NHÀ VỆ SINH CHUNG SỐ 2:.....	21
IV.7. KÈ BÊ TÔNG:	22
IV.8 LAN CAN THÉP:	22

IV.10. SAN NỀN, GIAO THÔNG	22
IV.11. ĐÁU NỐI GIAO THÔNG.....	23
IV.12. PHÁ DỠ, DI CHUYỂN CÁC CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KT KHÁC:	23
V. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC, THOÁT NƯỚC.....	34
VII.1. Giải pháp cấp nước	34
VII.2. Giải pháp thoát nước	34
VI. GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ	35
VIII.1. Giải pháp nhập- xuất xăng dầu.....	35
VIII.2. HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ.....	35
CHƯƠNG VI.....	37
AN TOÀN VỆ SINH MÔI TRƯỜNG VÀ AN TOÀN PCCC.....	37
I. CƠ SỞ THIẾT KẾ:.....	37
II. GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY CHO CỬA HÀNG XĂNG DẦU.....	37
III. CÁC BIỆN PHÁP CHỐNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG.....	40
III.1. Giải pháp về công nghệ	40
III.2. Thu hồi hơi xăng.....	40
III.3. Vệ sinh công nghiệp.....	40
III.4. Thoát nước nhiễm dầu	41
IV. KẾT LUẬN VỀ AN TOÀN VỆ SINH MT VÀ AN TOÀN PCCC.....	41

CHƯƠNG I

CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ VÀ CÁC CĂN CỨ LIÊN QUAN ĐẾN DỰ ÁN

I. GIỚI THIỆU CHUNG DỰ ÁN

I.1. Giới thiệu chung về Chủ đầu tư

- Chủ đầu tư: Công ty TNHH MTV Petrolimex Quảng Ninh
- Mã số thuế: 5700101690
- Trụ sở chính: Khu 1, phường Bãi cháy, Tỉnh Quảng Ninh.
- Điện thoại: (0203) 384-6360
- Ngành nghề kinh doanh chính: Bán buôn nhiên liệu rắn, lỏng, khí và các sản phẩm liên quan.

I.2. Mô tả sơ bộ thông tin dự án

- Tên dự án: Cải tạo, mở rộng Petrolimex-Cửa hàng 125.
- Địa điểm xây dựng: Phường Hà Tu, tỉnh Quảng Ninh.
- Loại công trình: Công trình công nghiệp.
- Cấp công trình: Công trình công nghiệp cấp III.
- Cấp cửa hàng: Cửa hàng xăng dầu cấp III.
- Hình thức đầu tư: Cải tạo, mở rộng.
- Hình thức quản lý dự án: Chủ đầu tư trực tiếp quản lý dự án.

I.3. Địa điểm xây dựng:

- Địa điểm xây dựng: tại phường Hà Tu, tỉnh Quảng Ninh.
- Đặc điểm ranh giới khu đất như sau:
 - +) Phía Tây giáp khu đất dân cư hiện trạng;
 - +) Phía Đông giáp khu đất trống;
 - +) Phía Nam giáp tuyến đường bao biển Hạ Long - Cẩm Phả;
 - +) Phía Bắc là Cửa hàng xăng dầu 125 đã xây dựng giáp với QL18A.

II. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ

II.1. Các văn bản liên quan đến chủ trương đầu tư

II.2. Các văn bản pháp quy về quản lý đầu tư và xây dựng.

- Căn cứ vào hợp đồng số HD2500093922_2506170916 ngày 18 tháng 06 năm 2025 giữa Công ty xăng dầu B12 và Công ty CP Tư vấn xây dựng Petrolimex về việc Tư vấn lập báo cáo Kinh tế kỹ thuật và khảo sát địa chất công trình: Cải tạo, mở rộng Petrolimex-Cửa hàng 125. Địa điểm: Phường Hà Tu, tỉnh Quảng Ninh.

- Luật xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/06/2014 của Quốc hội Nước CHXDCN Việt Nam;

- Luật Xây dựng sửa đổi số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020 và các văn bản sửa đổi, bổ sung, hướng dẫn có liên quan;
- Luật Đầu tư số 61/2020/QH14 ngày 17/06/2020 và các văn bản sửa đổi, bổ sung, hướng dẫn có liên quan;
- Nghị định số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 của Chính phủ về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng;
- Nghị định số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 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 13/2011/NĐ-CP ngày 11/02/2011 của Chính phủ về an toàn công trình dầu khí trên đất liền; Văn bản hợp nhất 17/VBHN-BCT ngày 28/11/2019 hợp nhất Nghị định về an toàn công trình dầu khí trên đất liền;
- Nghị định 25/2019/NĐ-CP sửa đổi Nghị định 13/2011/NĐ-CP về an toàn công trình dầu khí trên đất liền;
- Thông tư số 11/2021/TT -BXD ngày 31/08/2021 của Bộ xây dựng về việc hướng dẫn xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng;
- Thông tư 12/2021/TT-BXD ngày 31/08/2021 của Bộ Xây dựng về việc hướng /dẫn xác định chi phí quản lý dự án và tư vấn đầu tư xây dựng;
- Nghị định 136/2020/NĐ-CP: Quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Phòng cháy và chữa cháy
- Các công văn của Bộ xây dựng hướng dẫn về việc áp dụng và điều chỉnh giá xây dựng.

II.3. Các Quy chuẩn, Tiêu chuẩn áp dụng trong quá trình thiết kế

- QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về yêu cầu thiết kế cửa hàng xăng dầu ban hành theo TT số 15/2020/TT-BCT ngày 30-06-2020 của Bộ Công Thương về việc Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về yêu cầu thiết kế cửa hàng xăng dầu;
- QCVN 06: 2022/BXD; Sửa đổi 01:2023/BXD - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về An toàn cháy cho Nhà và Công trình.
- TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động -Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 1651:2018 Thép cốt bê tông cán nóng;
- TCVN 5573:2011 Kết cấu gạch và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575:2024 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình;
- TCVN 9379:2012 Kết cấu xây dựng và nền nguyên tắc cơ bản về tính toán;
- TCVN 9386:2012 Thiết kế công trình chịu động đất;
- TCVN 10304:2014 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế;

- TCVN 3890:2023 Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho Nhà và Công trình-Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng;
- TCVN 14213-1:2024: Tường Barrette-Phần 1: Yêu cầu thiết kế thi công;
- TCVN 9385:2012 Chống sét cho công trình xây dựng-Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;
- TCVN 7957:2023 Tiêu chuẩn thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài;
- TCVN 13606:2006 Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình Tiêu Chuẩn thiết kế;
- Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/1/2022 của Bộ tài nguyên và Môi trường về hướng dẫn Luật Bảo vệ môi trường.
- Quyết định số 702/QĐ-TTg ngày 07/6/2019 của Thủ tướng Chính phủ về việc phê duyệt điều chỉnh dự bán đường bao biển nội Phường Hà Tu với thành phố Cẩm Phả, Quảng Ninh.
- Quyết định số 1588/QĐ-UBND ngày 20/5/2021 của UBND tỉnh Quảng Ninh về việc phê duyệt quy hoạch phân khu tỷ lệ 1/2000 Phân khu 3 tại các Phường Hà Tu , hà Phong, hà Trung, Phường Hà Tu.
- Quyết định số 3444/QĐ-UBND ngày 04/10/2016 của UBND Phường Hà Tu về việc phê duyệt quy hoạch chi tiết xây dựng tỷ lệ 1/500 Cửa hàng xăng dầu tại 125 phường Hà Tu, tỉnh Quảng Ninh.
- Căn cứ văn bản của UBND Phường Hà Tu số 5877/QĐ-UBND ngày 09 tháng 07 năm 2021 Quyết định “phê duyệt Điều chỉnh Quy hoạch chi tiết tỷ lệ 1/500 Cửa hàng xăng dầu 125 tại phường Hà Tu, tỉnh Quảng Ninh.
- Quyết định số 1992/QĐ-UBND ngày 16 tháng 6 năm 2025 của UBND tỉnh Quảng Ninh về việc giao đất cho công ty xăng dầu B12 thuê đất để thực hiện dự án Cải tạo mở rộng Petrolimex- Cửa hàng 125 tại phường Hà Tu, tỉnh Quảng Ninh.
- Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, quyền sở hữu tài sản gắn liền với đất số CT1323 ngày 06/8/2025.
- Hợp đồng thuê đất số 109/HĐTD ngày 31/7/2025 giữa Bên cho thuê đất là UBND tỉnh Quảng Ninh và bên thuê đất là Công ty Xăng dầu B12.

CHƯƠNG II

ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG VÀ HIỆN TRẠNG CỬA HÀNG

I. GIỚI THIỆU ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

- Vị trí khu đất của Cải tạo, mở rộng Petrolimex-Cửa hàng 125 nằm trên trục tuyến đường bao biển Hạ Long- Cẩm Phả, đoạn qua phường Hà Tu, tỉnh Quảng Ninh, đường ra vào cửa hàng rất thuận lợi. Có đủ diện tích để bố trí các hạng mục công trình theo tiêu chuẩn, quy phạm của Nhà nước. Thỏa mãn các mục tiêu kinh doanh của dự án.

- Ranh giới khu đất xây dựng:

+) Phía Tây giáp khu đất dân cư hiện trạng;

+) Phía Đông giáp khu đất trống;

+) Phía Nam giáp tuyến đường bao biển Hạ Long - Cẩm Phả;

+) Phía Bắc là Cửa hàng Xăng dầu 125 đã xây dựng giáp đường QL18A;

- Tổng diện tích khu đất xây dựng cửa hàng xăng dầu là 4.208,2m² Dự án Cải tạo, mở rộng Petrolimex- Cửa hàng 125 tại Phường Hà Tu, tỉnh Quảng Ninh.

- Theo hồ sơ Quy hoạch đã được phê duyệt, khu đất quy hoạch Cửa hàng xăng dầu 4.208,2m² trong đó:

- Diện tích Đất hạ tầng kỹ thuật chung là: 791,9m² chiếm 18,8%

- Diện tích xây dựng Cửa hàng xăng dầu là: 3416,3m² chiếm 81,2%

+ Tổng diện tích công trình có mái che là: 1.369,5 m².

+ Tổng diện tích sàn là: 1.369,5 m².

+ Mật độ xây dựng là: 32,5 %.

+ Hệ số sử dụng đất là: 0,32 lần

II. HIỆN TRẠNG KHU ĐẤT

- Địa hình hiện trạng khu đất nghiên cứu mở rộng là đất dân cư hiện trạng, chạy giữa 1 thửa đất trước đây là hành lang tuyến điện 35KV hiện đã di dời và không còn sử dụng. Địa hình tương đối bằng phẳng có cao độ trung bình +15; dốc từ đông sang tây.

CHƯƠNG III**QUY MÔ VÀ CÁC HẠNG MỤC CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH****I. CÁC HẠNG MỤC XÂY DỰNG CHÍNH**

THỐNG KÊ HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG:					
KÝ HIỆU	HẠNG MỤC	KÝ HIỆU	DIỆN TÍCH XÂY DỰNG (M²)	TẦNG CAO	DIỆN TÍCH SẢN XD (M²)
1	MÁI CHE CỘT BƠM SỐ 2	1	544	1	544
2	NHÀ VỆ SINH CHUNG SỐ 2	2	19,4	1	19,4
3	NHÀ BÁN HÀNG SỐ 2	3	43,2	1	43,2
4	KHU BÊ CHÔN NGÂM SỐ 2 (2 BÊ, TỔNG 49M ³)	4	-	NGÂM	-
5	BÊ LẮNG GẠM DẦU SỐ 2	5	-	NGÂM	-
6	BIỂN BÁO CỬA HÀNG	6	-	1	-
7	CẦU THANG	7	-	1	-
8	TƯỜNG RÀO	8	-	*	-
9	KÈ ĐÁ	K	-	*	-
10	SÂN BÃI BÊ TÔNG	S	650,00	*	-
11	SÂN BÃI ASPHALT	S*	723,00	*	-
TỔNG DIỆN TÍCH KHU ĐẤT CỬA HÀNG XĂNG DẦU			3416,30		

- Hệ thống công nghệ nhập-xuất, điện động lực, chống sét-tiếp đất, cấp-thoát nước, đường bãi,... đảm bảo kỹ thuật, an toàn PCCC và môi trường đáp ứng các tiêu chuẩn, quy chuẩn hiện hành. Quy hoạch mặt bằng công trình phải thuận tiện cho xe ra vào nhập-xuất hàng, đảm bảo khả năng giải phóng xe và tiếp cận các vị trí trong cửa hàng cho các phương tiện chữa cháy khi có sự cố.

CHƯƠNG IV

CÁC GIẢI PHÁP XÂY DỰNG VÀ KỸ THUẬT

I. YÊU CẦU CHUNG VỀ XÂY DỰNG

- Phương án thiết kế được điều chỉnh mang tính chi tiết nhằm phù hợp với đặc điểm, tình hình thực tế của chức năng công trình cũng như đảm bảo tính linh hoạt trong phương án khai thác sử dụng của Chủ đầu tư.

- Xây dựng Công trình hiện đại về hình thức kiến trúc, khối tích công trình, công năng sử dụng, không gian cảnh quan được nghiên cứu đồng bộ tạo thành một tổng thể hoàn chỉnh.

- Tạo điểm nhấn về không gian kiến trúc và cảnh quan góp phần làm đẹp mỹ quan đô thị và của khu vực, gắn kết hài hoà với khu lân cận tạo nên một quần thể công trình có tính sinh động, hiện đại mà không cứng nhắc.

- Gắn kết mạng lưới kỹ thuật hạ tầng của khu vực nghiên cứu với mạng lưới kỹ thuật của khu vực trong tương lai, tạo thành một hệ thống kỹ thuật hoàn chỉnh đồng bộ.

II. CÁC TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG TRONG THIẾT KẾ

- QCVN 01: 2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc Gia về yêu cầu thiết kế cửa hàng xăng dầu ban hành theo TT số 15/2020/TT-BCT ngày 30-06-2020 của Bộ Công Thương về việc Ban hành Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về yêu cầu thiết kế cửa hàng xăng dầu;

- TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 1651:2018 Thép cốt bê tông cán nóng
- TCVN 5573:2011 Kết cấu gạch và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 5575:2024 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế;
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình
- TCVN 9379:2012 Kết cấu xây dựng và nền nguyên tắc cơ bản về tính toán
- TCVN 9386:2012 Thiết kế công trình chịu động đất.
- TCVN 10304:2014 Móng cọc – Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 3890:2023 Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho Nhà và Công trình-Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng;
- TCVN 14213-1:2024: Tường Barrette-Phần 1: Yêu cầu thiết kế thi công;
- QCVN 06:2022/BXD-Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về An toàn cháy cho Nhà và Công trình;
- TCVN 9385:2012 Chống sét cho công trình xây dựng - Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống;

- TCVN 7957:2008 Tiêu chuẩn thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài
- TCXDVN 33:2006 Cấp nước – Mạng lưới đường ống và công trình Tiêu Chuẩn thiết kế.
- Thông tư 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/1/2022 của Bộ tài nguyên và Môi trường về hướng dẫn Luật Bảo vệ môi trường.
- Và các tài liệu tiêu chuẩn cũng như quy phạm có liên quan.

III. GIẢI PHÁP PHƯƠNG ÁN MẶT BẰNG

Mặt bằng cửa hàng được bố theo nguyên tắc:

- Tuân thủ quy chuẩn QCVN 01:2020/BCT Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về yêu cầu thiết kế cửa hàng xăng dầu. Một số yêu cầu cụ thể:
 - * *Khoảng cách an-toàn-từ-bể-chứa và cột bơm đến công trình dân dụng và các công trình xây dựng khác ngoài cửa hàng (bậc chịu lửa II) là: > 5 mét. Do cửa hàng xăng dầu có lắp hệ thống thu hồi hơi được giảm 30% nên khoảng cách an toàn từ bể chứa và cột bơm đến công trình dân dụng và các công trình xây dựng khác ngoài cửa hàng (bậc chịu lửa II) là: > 3,5 mét*
 - * *Khoảng cách từ cửa hàng xăng dầu đến công trình công cộng, nơi tập trung đông người là: >50 mét; Do cửa hàng xăng dầu có lắp hệ thống thu hồi hơi được giảm 30% nên khoảng cách này là >35m.*
 - * *Khoảng cách từ cửa hàng xăng dầu đến nơi phát sinh lửa hoặc tia lửa là: >18 mét;*
 - * *Khoảng cách giữa các hạng mục theo đúng quy định tại Bảng 2 - QCVN 01:2020/BCT của Bộ Công thương; Quy định: Khoảng cách tối thiểu giữa các hạng mục xây dựng trong cửa hàng.*
 - * *Thiết kế khoảng cách phòng cháy, chống cháy giữa các hạng mục công trình, khoảng cách đến đường ranh giới khu đất đảm bảo theo quy định tại mục E.1, E.3 QCVN 06:2022/BXD và sửa đổi 1:2023:*
 - Đảm bảo yêu cầu mỹ quan, giao thông thuận tiện.
 - Cửa hàng xăng dầu được bố trí như sau:
 - + Toàn bộ cửa hàng quay ra tuyến đường bao biển Hạ Long- Cẩm Phả, thuận tiện cho xe ra vào mua xăng dầu.
 - + Nhà bán hàng số 2 bố trí giáp kè phía bắc, dưới khu mái che cột bơm, thuận tiện cho sản xuất, kinh doanh, đảm bảo thẩm mỹ và giao thông thuận lợi.

+ Nhà vệ sinh công cộng số 2 được bố trí góc khu đất, tiết kiệm diện tích mà vẫn đảm bảo tính thẩm mỹ, thuận lợi khi sử dụng.

+ Khu bể được lắp đặt ngầm, đảm bảo an toàn PCCC; BVMT.

+ Thiết kế hệ thống thang lên khu vực cửa hàng xăng dầu giai đoạn 1. Thuận lợi lưu thông giữa 2 khu vực khi cần thiết.

+ Đường bãi bê tông mác 300, dày 20cm bố trí trong khu vực có ảnh hưởng xăng dầu (dưới mái che cột bơm); đường bãi thảm bê tông nhựa bố trí toàn bộ đường còn lại (khu vực không bị ảnh hưởng xăng dầu) đảm bảo tính thẩm mỹ và thuận lợi khi sử dụng.

Với cách bố trí mặt bằng như trên Công trình Cải tạo, mở rộng Petrolimex-Cửa hàng 125 phù hợp với kết nối giai đoạn 1, thuận tiện cho công tác kinh doanh, thuận tiện cho việc xây dựng các hạng mục công trình kiên cố, thuận tiện cho các phương tiện giao thông ra vào và lực lượng PCCC triển khai khi cần thiết.

IV. GIẢI PHÁP XÂY DỰNG CÁC HẠNG MỤC CÔNG TRÌNH

IV.1. BỂ CHỨA XĂNG DẦU

- Khu bể gồm 02 bể thép hình trụ nằm ngang có dung tích chứa 24,5m³/bể chứa 02 loại hàng là xăng RON 95-V; RON 95-III

- Kết cấu bể: 02 bể 24,5 m³ bể hình trụ, nằm ngang có kích thước chế tạo, lắp đặt theo đúng quy chuẩn hiện hành.

- Các bể được chế tạo bằng thép, có dạng hình trụ nằm ngang. Bể được bọc nhựa cường lực (FRP) được thiết kế, chế tạo, lắp đặt theo đúng các yêu cầu sau:

- Kích thước tối thiểu bể 24,5m³: (D)*(L) = 2500 * 5500mm

- Thân bể chế tạo bằng thép SS400 dày 6mm

- Hai đầu, chòm Elip 10%, bằng thép SS400 dày 6mm

- Bể được phun bi làm sạch bề mặt: mặt trong của bể được sơn epoxy dày \geq 200 micron + lớp bảo vệ ngoài bể được bọc FPR chống gi độ dày 4÷5mm.

- Bể ngầm chứa xăng, dầu được chôn ngầm dưới mặt nền khu bể 0.97m. Chống nổi bằng hệ thống dầm giằng bê tông cốt thép, bảo đảm cho bể được ổn định trong quá trình sử dụng.

- Bể ngầm đặt cách nhau 0,5m, được neo chống nổi bằng thép, dầm chống nổi bằng BTCT mác 200. Bề mặt khu bể đổ bê tông đá 1x2 mác 200 dày 100, trên mặt láng vữa xi măng mác 75 dày 20mm.

- Các hố van đầu bể xây gạch đặc mác 75, vữa xi măng mác 75, trát trong và ngoài hố van bằng xi măng mác 75 dày 20mm, mặt trong thành và đáy đánh màu bằng xi măng nguyên chất, đáy đổ BT mác 200.

- Trong các hồ van đầu bể bố trí các thiết bị công nghệ xuất, nhập, công nghệ thở, đo bể thuận tiện cho việc thao tác vận hành.

- Bể trước khi đưa vào lắp đặt phải được thử kín và bền theo quy định.

- Tiến hành thử bền, thử kín với áp lực thử $P_t=0,4\text{kg/cm}^2$.

+ Súc rửa sạch tạp chất trong bể và lau khô bể trước khi chứa xăng dầu.

Đối với bể chứa hiện trạng trích đầu nổi xuất bán xăng dầu xuống khu vực bán hàng thi công mới cần đảm bảo quy trình và yêu cầu kỹ thuật sau:

1. Trình tự thực hiện thi công:

1.1. Chuẩn bị dụng cụ, vật tư phục vụ thi công: Dụng cụ tháo lắp cơ khí, máy bơm chuyên dùng để hút hàng lên xe téc, máy bơm chuyên dùng để hút vét đáy; Xe téc chuyên dùng để chứa đựng hàng, gioăng, bu long Inox, mỡ, giẻ lau, máy thông gió, thiết bị đo nồng độ khí cháy nổ chuyên dùng, chất tẩy rửa, bình mẫu, ...

1.2. Dùng bán hàng, cắt nguồn điện, dùng dây khoanh vùng, cách ly hoàn toàn khu vực bể cần chuyển đổi với các khu vực khác.

1.3. Chuẩn bị các thiết bị PCCC cần thiết hiện có tại cửa hàng phục vụ phương án thi công.

1.4. Đo kiểm kê lượng hàng tồn kho thực tế.

1.5. Tháo công nghệ nhập, xuất, thở, nắp tu đâm của bể để xả toàn bộ lượng hàng trong công nghệ về bể chứa.

1.6. Bơm hút vét sạch lượng hàng bằng thiết bị bơm chuyên dùng phòng nổ

- Dầu trong bể hút vét lên xe téc.

- Việc cân đối hàng hoá do Chủ đầu tư thực hiện theo quy trình nội bộ.

1.7. Thông gió cưỡng bức bể chứa làm giảm nồng độ xăng dầu trong bể.

1.7.1. Sử dụng thiết bị thông gió chuyên dùng đẩy hơi xăng dầu từ vùng không gian trong bể đưa ra khu vực an toàn (sử dụng bộ giàn giáo thép và quây bạt kín xung quanh khu vực miệng hố bể), thực hiện liên tục làm giảm hơi xăng dầu trong bể qua lỗ người chui đến khi đảm bảo nồng độ hơi xăng dầu trong bể thấp hơn nồng độ an toàn cháy nổ theo quy định (Được đo kiểm tra bằng thiết bị đo nồng độ khí cháy nổ).

1.7.2. Trước khi đưa người vào bể để súc rửa bể, phải tiến hành đo kiểm tra nồng độ khí cháy nổ; kiểm tra an toàn, vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ... tại hiện trường.

1.7.3. Chỉ được phép cho người vào súc rửa bể khi kết quả đo hiển thị các thông số an toàn cho phép. Trường hợp kết quả đo của thiết bị đo nồng độ khí cháy nổ cao hơn

cho phép thì tiếp tục thông gió thoát hơi xăng dầu cho đến khi đảm bảo các thông số an toàn cho phép mới cho người vào súc rửa bể.

1.8. Vét bùn, cặn, vệ sinh trong bể; Thông gió liên tục trong quá trình vệ sinh bể:

1.8.1. Quá trình vét bùn và cặn bẩn trong bể bằng phương pháp thủ công.

1.8.2. Bùn cặn lắng đọng dưới đáy bể phải chuyển hết ra ngoài và tổ chức bảo quản, xử lý theo quy định hiện hành về bảo quản, xử lý chất thải nguy hại.

1.8.3. Vệ sinh làm sạch bể:

- Sau khi vét xong cặn bùn ở bể, dùng vòi nước của máy bơm nước có áp suất cao lên thành bể (dự kiến khoảng 200 lít/1 bể) và giẻ lau làm sạch bể. Nếu bể bị rỉ nhiều thì dùng bàn chải đồng để đánh gỉ sau đó phun nước rửa;

- Cặn, giẻ nhiễm dầu, nước thải nhiễm dầu còn lại được thu gom vào dụng cụ chứa đựng vận chuyển về vị trí tập kết quy định tại cửa hàng và tổ chức bảo quản để xử lý;

- Thông gió kết hợp với giẻ lau để làm khô toàn bộ bể chứa.

1.9. Chủ đầu tư cử CBKT đo thông số bể chứa để lập lại Barem nếu cần .

1.10. Sau khi súc rửa bể xong, tiến hành kiểm tra tình trạng kỹ thuật bể, chất lượng bể.

1.11. Kiểm tra, nghiệm thu bàn giao bể đã súc rửa trước khi đưa vào thi công trích liên kết ống theo thiết kế.

1.12. Lắp lại toàn bộ các trang thiết bị của bể như: lỗ đo dầu, công nghệ xuất, nhập, thở, hoàn thiện thi công theo thiết kế trích đầu nối công nghệ, khoá van chặn đường xuất bổ sung đảm bảo yêu cầu kỹ thuật để có thể bàn giao bể chứa nhập hàng và bán hàng bình thường đối với công nghệ hiện trạng, đảm bảo thời gian dừng bán hàng với bể là ngắn nhất.

1.13. Nhập hàng vào bể vừa thực hiện súc rửa để bán hàng theo quy định.

2. Phương án an toàn khi thi công:

2.1. Yêu cầu chung

Những người lao động tham gia súc rửa bể chứa xăng dầu phải tuân thủ nghiêm túc "Quy định làm việc trong môi trường nguy hiểm cháy nổ" mã số QĐ-AT.02 của Công ty Xăng dầu B12 và thực hiện một số yêu cầu sau đây:

- Phải có chứng chỉ huấn luyện an toàn PCCC

- Phải được hướng dẫn và thực hiện nghiêm túc an toàn về PCCC, các biện pháp an toàn lao động, an toàn môi trường và ANTT; Có đủ sức khỏe, trình độ chuyên môn

kỹ thuật theo yêu cầu; thực hiện nghiêm túc BHLĐ (như quần áo, khẩu trang, ủng cao su, găng tay ... khi xuống bể) trong suốt quá trình súc rửa bể.

- Nắm vững và thực hiện đúng Nội quy phòng cháy chữa cháy tại cửa hàng.

- Nghiêm túc thực hiện theo Phương án được duyệt.

- Nghiêm cấm làm những công việc có thể gây phát sinh nguồn lửa, nguồn nhiệt ở khu vực bể xăng dầu.

- Trước khi tiến hành thi công súc rửa bể phải dùng dây khoanh vùng hoặc rào chắn, cách ly hoàn toàn khu vực súc rửa bể với khu vực khác. Đặt các biển cảnh báo khu vực thi công có yêu cầu cao về an toàn PCCC, CCCN, cử người canh gác ngăn ngừa không cho những người không có nhiệm vụ vào khu vực đang thực hiện công việc súc rửa bể.

- Không được nhập hàng vào bể lân cận khi đang thực hiện súc rửa bể.

- Nối dây tiếp địa máy thông gió đảm bảo chắc chắn và $R_{td} < 4 \Omega$.

- Nghiêm cấm thực hiện trong thời tiết giông bão, mưa to, gió mạnh, sấm chớp.

- Đảm bảo công tác vệ sinh tại khu vực làm việc không để trơn trượt khi đi lại.

- Không sử dụng điện thoại di động trong khu vực thi công.

2.2 Các trang thiết bị cảnh báo và an toàn PCCC, ATMT

- Trục an toàn PCCC:

+ Phương tiện chữa cháy hiện có của hàng tại vị trí bơm vét, súc rửa bể chứa: 01 bình MFZT 35; 04 Bình MFZ 4; 02 chần chữa cháy.

+ Bố trí tối thiểu 01 nhân lực trực PCCC.

- Bố trí đầy đủ các phương tiện tồn chứa tạm thời đối với xăng dầu được bơm hút, hút vét, nước nhiễm dầu, giẻ lau, cặn xăng dầu... để thu gom, vận chuyển về vị trí tập kết quy định và tổ chức lưu giữ, xử lý theo quy định quản lý CTNH.

- Cặn bùn trong bể phải được chuyển hết ra ngoài, thu gom đựng vào phuy 200 lít để đưa đi xử lý theo quy định.

2.3. Các trang thiết bị đảm bảo an toàn cho người tham gia súc rửa bể

- Phải chuẩn bị đầy đủ các trang thiết bị bảo hộ lao động, như: quần áo bảo hộ, khẩu trang, ủng cao su, găng tay ... khi xuống bể.

- Đối với người trực tiếp xuống bể chứa để súc rửa bể phải buộc dây an toàn, đầu dây buộc chắc chắn vào một điểm bên ngoài bể và phải luôn luôn bố trí có 02 người trực hỗ trợ bên trên.

- Thời gian làm việc trong bể ≤ 15 phút và thời gian nghỉ giữa hai lần vét cặn bùn đáy bể ≥ 15 phút. Thời gian làm việc trong ngày của người lao động trực tiếp tham gia công tác súc rửa bể ≤ 06 giờ.

- Phải thực hiện đo nồng độ khí cháy nổ, nồng độ oxy trước khi cho phép công nhân vào trong bể để tiến hành súc rửa bể đối với mỗi kíp làm việc.

- Máy đo nồng độ khí cháy nổ phải được kiểm định/hiệu chuẩn theo đúng quy định và được sử dụng bởi người có năng lực chuyên môn, đảm bảo tính chính xác của kết quả đo. Kết quả đo nồng độ khí cháy nổ phải được ghi chép vào phiếu kết quả đo, với đầy đủ thông tin gồm: thời gian, kết quả đo, ký xác nhận và phải được thông báo cho người giám sát để cho phép hoặc tạm dừng hoạt động súc rửa bể chứa.

2.4. Các trang thiết bị, dụng cụ lao động sử dụng trong quá trình súc rửa bể

Phải bố trí đầy đủ thiết bị, dụng cụ lao động phục vụ quá trình súc rửa bể như: bơm lắc tay, máy bơm nước áp lực cao, đèn chiếu sáng, thang tre, bàn chải đồng, giẻ lau... Trong đó:

- Các trang thiết bị: quạt gió, máy bơm phải là động cơ điện phòng nổ và hệ thống dây dẫn phải đảm bảo tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn điện.

- Các ổ cắm điện, dây dẫn tại khu vực súc rửa bể phải là thiết bị phòng nổ. Chỉ được lấy nguồn điện (cắm điện) trong khu vực nhà bán hàng, sử dụng các ổ cắm riêng biệt với các thiết bị điện khác tại CHXD để không xảy ra các hiện tượng quá tải, chập điện... trong quá trình thi công súc rửa bể.

- Chỉ được dùng loại đèn phòng nổ (điện áp một chiều không quá 12V) để chiếu sáng trong quá trình súc rửa bể, công tác (bật, tắt) đèn phải ở bên ngoài bể chứa đảm bảo an toàn phòng chống cháy nổ.

- Tất cả các dụng cụ cơ khí bằng kim loại khi đưa vào trong bể phục vụ súc rửa bể phải làm bằng vật liệu không phát sinh tia lửa do va chạm.

2.5. Thông gió bể chứa

- Trước khi thực hiện thông gió bể chứa, người giám sát phải kiểm tra các điều kiện xung quanh về hướng gió, hoạt động của khu dân cư... để đảm bảo không xảy ra

việc hướng gió có thể khiến hơi xăng dầu thoát ra khỏi bể bay vào khu vực có nguồn gây cháy.

- Tháo nắp bể chứa và sử dụng thiết bị thông gió chuyên dùng để đẩy (hoặc hút) hơi xăng dầu từ không gian trong bể ra ngoài về khu vực an toàn, thực hiện liên tục làm giảm hơi xăng dầu trong bể đến khi đảm bảo nồng độ hơi xăng dầu trong bể thấp hơn nồng độ an toàn cháy nổ theo quy định.

- Trước khi đưa người vào bể để súc rửa bể, phải tiến hành đo kiểm tra nồng độ khí cháy nổ, kiểm tra nồng độ oxy; kiểm tra an toàn, VSLĐ, PCCN... tại hiện trường.

- Chỉ được phép cho người vào súc rửa bể khi kết quả đo hiển thị các thông số an toàn cho phép. Trường hợp kết quả đo nồng độ khí cháy nổ cao hơn cho phép thì tiếp tục thông gió thoát hơi xăng dầu cho đến khi đảm bảo các thông số an toàn cho phép mới cho người vào súc rửa bể.

IV.2 CỘT BƠM

Lắp mới 02 cột bơm điện tử đơn 03 cột bơm điện tử đôi. Dự kiến được bố trí như sau:

- 01 cột bơm đơn xuất bán RON 95-III;
- 01 cột bơm đơn xuất bán RON 95-V;
- 02 cột bơm đôi xuất bán DO 0.001S-V;
- 01 cột bơm đôi xuất bán RON 95-V và RON 95-III.

IV.3. ĐẢO BƠM:

- Nền đảo bơm có cấu tạo như sau: Mặt đảo bơm sơn Epoxy chịu dầu, lớp vữa xi măng dày 20mm, lớp BT đá 4x6 mác 100 dày 100, lớp cát tôn nền đầm chặt. Thành đảo bơm trát vữa XM mác 75 dày 15, ốp thép tấm dày 5mm sơn 02 màu đen vàng xen kẽ.

+ Lắp đặt mới 05 cột bơm mới (2 cột bơm đơn, 3 cột bơm đôi)

IV.4. NHÀ BÁN HÀNG SỐ 2:

a. Giải pháp kiến trúc và giải pháp sử dụng vật liệu

* Giải pháp kiến trúc:

- Nhà bán hàng thuộc nhóm F3.1, bậc chịu lửa bậc II, cấp nguy hiểm cháy nổ S0, đảm bảo khoảng cách đến đường ranh giới và hạng mục lân cận tại mục e.1, e.3 QCVN 06:2022/BXD và sửa đổi 1:2023.

- Công trình có quy mô 01 tầng, mặt bằng công trình hình chữ nhật có kích thước tim cột $11,22 \times 2,9 \text{m} = 32,54 \text{m}^2$; diện tích mái $S = 43,2 \text{m}^2$; chiều cao công trình tầng 1 là 3,1m; chiều cao diềm mái là 0,7m. Chiều cao công trình tính từ cốt nền đến cốt đỉnh mái là 3,8m. Cốt nền cao so với sân là 0,2m. Nhà có kết cấu khung bê tông cốt thép chịu lực, xây bao che bằng tường gạch dày 110mm, 220mm với vữa Xm mác 75#, trát tường bằng vữa XM mác

75# dày 15mm.

- Số người làm việc đồng thời trong công trình nhỏ hơn 10 người.
- Mặt bằng công trình được bố trí các phòng chức năng như sau:
 - + Phòng Giao dịch bán hàng, phòng trưng bày.
 - + Nền, sàn công trình lát gạch Granit 800x800mm. Tường xây gạch tiêu chuẩn.
 - + Cấu tạo mái của công trình: Tường xây bo, vữa Xm mác 75# tạo dốc về lỗ thu nước, sàn BTCT đổ tại chỗ, trát trần vữa xi măng mác 75# dày 15mm.
 - Hệ thống Cửa đi, cửa sổ sử dụng khung thanh nhôm hệ màu chì cửa kết hợp với kính lấy sáng, kính dày từ 6,38mm. Ngoài ra còn sử dụng cửa đi và vách kính cường lực dày 10mm.

b. Giải pháp kết cấu và giải pháp sử dụng vật liệu

*** Vật liệu sử dụng:**

- Cốt thép có $d < 10$ sử dụng CB240-T
- Cốt thép có $d \geq 10$ sử dụng CB300-V
- Bê tông móng, dầm móng, cột, dầm, sàn mái đổ bê tông đá 1x2 B20 (M250)
- Bê tông lót đá 4x6 B7.5 (M100)

*** Giải pháp kết cấu:**

PHẦN MÓNG:

- Móng được thiết kế theo tài liệu khảo sát địa chất do Viện Quy hoạch và thiết kế xây dựng Quảng Ninh lập năm 2025.

- Giải pháp móng Nhà bán hàng sử dụng móng đơn BTCT, kích thước móng 1.6x1.2m & 1.4x1.2m đặt vào lớp đất san lấp đảm bảo độ chặt K0,95.

- Dầm móng có kích thước 220x350mm.

- PHẦN THÂN:

- Kết cấu nhà bán hàng là kết cấu dạng khung bê tông cốt thép đổ tại chỗ và liền khối.

- - Dầm có kích thước 220x350mm.

- - Cột có kích thước 220x220mm.

- - Sàn mái dày 120 mm

IV.5. MÁI CHE CỘT BƠM SỐ 2:

*** Giải pháp kiến trúc:**

- - Hạng mục có bậc chịu lửa II, cấp nguy hiểm cháy S0, đảm bảo khoảng cách đến đường ranh giới và hạng mục lân cận tại mục E.1, E.3 QCVN 06:2022/BXD và sửa đổi 1:2023.

- Diện tích mái: 544,0m².

- Công trình có quy mô 01 tầng, mặt bằng hình chữ nhật có kích thước 40,0mx13,6m. Chiều cao công trình tính từ cos nền sân đến cos đỉnh mái là 7,3m, cốt đảo bơm cao hơn nền sân 20cm. Nhà mái che cột bơm bố trí 05 cột bơm. Nhà có kết cấu cột bê tông cốt thép, dầm thép; dầm thép sơn chống cháy đảm bảo bậc chịu lửa của kết cấu chịu lửa đạt R90.

- Mái cột bơm có cấu tạo như sau: Lớp tôn màu xanh dương dày 0,45mm, xà gồ thép hình, giàn thép mái, trần tôn nhôm mạ kẽm dày 0,4mm màu trắng sứ.

- Nền mái che cột bơm là kết cấu đường bê tông có cấu tạo như sau: Đánh bóng bề mặt, bê tông đá 1x2 mác 300# dày 200mm, lớp ni long tránh mất nước, lớp cấp phối đá dăm loại I lu lèn chặt dày 200, lớp cát san nền đầm chặt.

- Nền đảo bơm có cấu tạo như sau: lớp bê tông đá 4x6 mác 100 dày 100, lớp cát tôn nền đầm chặt, mặt nền sơn EPOXY chịu dầu, thành tiêu đảo thép tấm dày 5mm, lăn sơn nước 2 màu đen vàng-xen kẽ.

- Cột và diềm mái ốp Alumex theo màu chỉ định của Tập đoàn Xăng dầu Việt Nam, logo chữ P và bộ chữ "PETROLIMEX" trên diềm mái.

* Giải pháp kết cấu:

- Móng được thiết kế theo tài liệu khảo sát địa chất do Viện Quy hoạch và thiết kế xây dựng Quảng Ninh lập năm 2025 và kết cấu nền đất (thay lớp đất yếu) đạt độ đầm chặt K0,95.

- Kích thước móng: 2.5x2.5m và 2.5x3.0m chiều sâu chôn móng đặt vào lớp đất san lấp đảm bảo độ chặt K0,95.

- Cột bê tông cốt thép kích thước 0.5x0.5m.

- Móng, cột đổ bê tông đá 1x2 B20 (M250).

- Bê tông lót đá 4x6 B7.5 (M100).

- Cốt thép có $\phi < 10$ sử dụng CB240-T.

- Cốt thép có $\phi \geq 10$ sử dụng CB300-V.

- Dầm thép tổ hợp với các tiết diện thay đổi.

- Các liên kết dầm-dầm bằng liên kết hàn, dầm-đỉnh cột bằng liên kết bulong.

- Xà gồ thép hộp kích thước 150x75x4.5, mái lợp tôn sóng dày 0.45mm.

- Thép được chế tạo bằng thép JIS G3192-2000/ SS400 ($F_y=245$ Mpa).

- Liên kết hàn dùng que hàn N46 hoặc loại có cường độ tương đương.

- Bulong neo và bulong liên kết sử dụng loại cấp độ bền 8.8.

- Các cấu kiện chịu lực gồm các dầm thép D500x300x6x10mm, các kèo thép K1(250-350-250)x220x6x10mm, K2(250-350-250)x180x6x10mm sẽ được sơn chống cháy toàn bộ bề mặt để đảm bảo bậc chịu lửa của kết cấu chịu lực đạt R90 theo QCVN 06:2022/BXD quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về an toàn cháy cho nhà và công trình.

- Các cấu kiện thép khác sau khi gia công, sơn 2 lớp chống gỉ và 2 lớp sơn màu

IV.6. NHÀ VỆ SINH CHUNG SỐ 2:

Giải pháp kiến trúc:

- Công trình có quy mô 01 tầng, mặt bằng công trình hình chữ nhật có kích thước mái 3.22,0 x 5,02 m; chiều cao công trình là 3,1m; chiều cao bo mái là 0,7m. Chiều cao công trình tính từ cos nền đến cos đỉnh mái là 3,8m. Cốt nền cao so với sân là 0,2m. Nhà có kết cấu khung bê tông cốt thép chịu lực, xây bao che bằng tường gạch dày 110mm, 220mm với vữa Xm mác 75#, trát tường bằng vữa XM mác 75# dày 15mm.

- Mặt bằng công trình được bố trí các phòng chức năng như sau: Khu vệ sinh nam, nữ.

- Nền khu vệ sinh lát gạch chống trơn 600x600mm, tường ốp gạch men kính 300x600 cao 2,4m.

- Cấu tạo mái của công trình: sàn BTCT đổ tại chỗ, lán vữa Xm mác 75# tạo dốc về lỗ thu nước, trát trần vữa xi măng mác 75# dày 15mm.

- Hệ thống Cửa đi, cửa sổ sử dụng bằng cửa khung nhôm XingFa màu chì, kính dày 6,38mm.

Giải pháp kết cấu và giải pháp sử dụng vật liệu

*** Vật liệu sử dụng:**

- Cốt thép có $d < 10$ sử dụng CB240-T
- Cốt thép có $d \geq 10$ sử dụng CB300-V
- Bê tông móng, dầm móng, cột, dầm, sàn mái đổ bê tông đá 1x2 B20 (M250)
- Bê tông lót đá 4x6 B7.5 (M100)

*** Giải pháp kết cấu:**

PHẦN MÓNG:

- Móng được thiết kế theo tài liệu khảo sát địa chất do Viện Quy hoạch và thiết kế xây dựng Quảng Ninh lập năm 2025.

- Giải pháp móng Nhà vệ sinh sử dụng móng đơn BTCT, kích thước móng 1.2x1.2m, đế móng đặt vào lớp đất san lấp đảm bảo độ chặt K0,95.

- Dầm móng có kích thước 220x300mm.

PHẦN THÂN:

- Kết cấu nhà bán hàng là kết cấu dạng khung bê tông cốt thép đổ tại chỗ và liền khối.
- Dầm có kích thước 220x300mm, 110x300mm.
- Cột có kích thước 220x220mm.
- Sàn mái dày 120 mm

IV.7. KÈ BÊ TÔNG:

- Kè bê tông có chức năng chắn đất tuyến từ cọc BR.1 - BR.5: Kè Barrette đổ bê tông cấp bền B30, chiều rộng đỉnh kè 0,8m, chiều rộng đáy kè 0,8m, chiều cao kè 20m, tổng chiều dài tuyến kè 64,6m; sử dụng ống siêu âm PVC d60, ống thép lấy mẫu D113,5x2mm lấy mẫu đặt tại tấm tường BR.3.

- Vật liệu sử dụng:

+ Bê tông được sử dụng trong công trình là Bê tông nặng có khối lượng riêng trung bình từ 2200 kG/m³ đến 2500 kG/m³.

+ Cốt thép : Thép D10 sử dụng thép CB 240T; thép D18 sử dụng thép CB 400V

- Thông số tường Barrette

+ Tường Barrette sử dụng trong công trình bao gồm các hình dạng sau: Chữ L, chữ T và tường phẳng. Bề dày của tường $t = 0,8m$, Chiều-sâu-tường $H = 20m$.

+ Bê tông tường cấp bền B25, Cốt thép tường CB400-V: $R_s = 350Mpa$; $E = 2.105Mpa$.

IV.8 LAN CAN THÉP:

- Lan can thép cao 1,2m, tổng chiều dài 70,8m, được lắp dựng trên mặt kè bê tông bằng bulon nở M16x150, lan can thép được gia công bằng ống thép, cụ thể: tay vịn trên bằng ống thép D90 dày 2mm, tay vịn dưới bằng ống thép d76 dày 2cm, các ống thép chống đứng d32 dày 2mm, $a=150$, trụ đứng được làm bằng thép tấm dày 5mm hàn thành hộp chữ nhật 200x75; khoảng cách giữa các tim trụ 3,0m, lan can thép được sơn tĩnh điện màu ghi.

IV.9 THANG SẮT:

- Thang sắt cao 8,5m gồm 3 vế thang có số bậc: 50 bậc; 1 vế đi sát nhà vệ sinh chung và tựa vào kè đá hiện trạng, 02 vế thang còn lại liên kết vào kè bê tông và chống bằng cột thép CT3 (H25x20x0,8x1,2), dầm thép đỡ bản thang DT5 (U25x8x1,2); các bậc thang được làm bằng thép DT13A (L50x5), bên trên lắp tôn nhám dày 5mm; thang thép được sơn tĩnh điện màu ghi.

IV.10. SAN NỀN, GIAO THÔNG

- San nền trong ranh giới đất theo quy hoạch được phê duyệt, san nền dốc từ trong ra ngoài, có cốt san nền cao nhất +6,65m (cao độ hoàn thiện sân là +6,95m), cốt san nền thấp nhất +6,20m (cao độ hoàn thiện sân là +6,50m).

- Lựa chọn giải pháp kết cấu sân đường: Căn cứ vào tài liệu khảo sát địa hình, địa chất thủy văn, nhu cầu sử dụng của cửa hàng và tình hình vật liệu xây dựng mặt đường khu

vực tuyến đi qua, yêu cầu mặt đường chịu được tải trọng ≤ 30 tấn (thiết kế $\leq 120\text{Mpa}$ đối với kết cấu đường asphalt hoặc tải trọng trục đơn nặng nhất 150 kN tính toán với kết cấu đường bê tông xi măng), tư vấn thiết kế đưa ra phương án kết cấu mặt đường như sau:

(1) Bên trong cửa hàng đổ bê tông đá 2x4 mác 300, dày trung bình 200mm, lót 1 lớp nilon nót giữ nước bê tông; lớp đệm đá dăm loại 1 bù vênh, $k=0,98$, dày 100mm, đất tự nhiên đầm chặt $K=0,95$; bên trên bề mặt roa phẳng bằng máy.

- Kiểm toán kết cấu sân đường:

+ Kết cấu bê tông xi măng chịu tải trọng trục đơn nặng nhất 150 kN. Vậy kết cấu đường BTXM đáp ứng yêu cầu mặt đường chịu được tải trọng ≤ 30 tấn.

- Thuyết minh tính toán kết cấu sân đường: Theo phụ lục 01 đính kèm.

(2) Bên ngoài cửa hàng thảm bê tông nhựa asphalt C12.5mm dày 70mm; Tưới nhựa dính bảm 1kg/1m²; lớp đệm đá dăm loại 1 bù vênh, $k=0,98$, dày 200mm;

- Kiểm toán kết cấu sân đường:

+ Kết cấu bê tông asphalt chịu tải trọng nặng nhất thiết kế $\leq 120\text{Mpa}$. Vậy kết cấu đường bê tông asphalt đáp ứng yêu cầu mặt đường chịu được tải trọng ≤ 36 tấn.

- Thuyết minh tính toán kết cấu sân đường: Theo phụ lục 01 đính kèm.

(3) Phần sân bê tông trước và sau kè không yêu cầu chịu tải trọng nặng, thiết kế đổ bê tông đá 2x4 mác 300, dày trung bình 150mm, lót 1 lớp nilon nót giữ nước bê tông; lớp đệm đá dăm loại 1 bù vênh, $k=0,98$, dày 100mm, đất tự nhiên đầm chặt $K=0,95$.

IV.11. ĐẦU NỐI GIAO THÔNG

- Đầu nối giao thông: tháo dỡ vỉa hè lát đá xanh 500x500, block đá xanh chạy dọc; kết cấu mặt đường đổ lại thảm bê tông nhựa alphan C12.5mm dày 70mm; Tưới nhựa dính bảm 1kg/1m²; Cấp phối đá dăm loại 1, $k=0,98$ lớp trên dày 200mm; Xáo xới đất nền đầm chặt $k=0,95$; bó vỉa – rãnh tam giác bằng bê tông định hình đồng bộ với kết cấu đường, vỉa hè trong khu vực.

- Công thoát nước hiện trạng chạy dọc trên vỉa hè về 2 phía có cao độ đáy công từ 5.64 đến 5.84; cao độ đỉnh công từ 6.54 đến 6.74; hạ cốt cao độ đỉnh công để phù hợp cốt giao thông đầu nối từ 6.34 đến 6.54, nắp đan đổ BTCT đá 1x2 mác 250 dày 200mm, thép cấu tạo $\varnothing 16$, $a=150$.

- Thiết kế đồng bộ hệ thống cấp điện, chiếu sáng, cấp – thoát nước và hạ tầng kỹ thuật khác (viễn thông, thông tin liên lạc...) theo quy hoạch và yêu cầu sử dụng.

IV.12. PHÁ DỠ, DI CHUYỂN CÁC CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT KHÁC:

+ Phá dỡ hàng rào xây gạch cao 2,5m dài 66,28m;

- + Phá dỡ kè đá bê tông khối lượng 306,55m³.
- + Phá dỡ bể tự hoại sau nhà bán hàng số 1, thay thế bể mới bằng bê composit khối lượng 10m³.
- + Phá dỡ tường chắn đất xây gạch dày 220, cao 500;
- + Phá dỡ rãnh thoát nước có chiều dài 66,6m;
- + Phá dỡ 04 cột điện bê tông hiện trạng.
- + Di chuyển 2 cột đèn và cột cấp nước PCCC tại vỉa hè đường bao biển Hạ Long - Cẩm Phả.

IV.13. NHẬN DIỆN THƯƠNG HIỆU:

- Hạng mục đảm bảo tính thống nhất, đồng bộ về nhận diện thương hiệu cửa hàng xăng dầu theo đúng chỉ đạo của Tập đoàn xăng dầu Việt Nam tại các Quyết định số 48/PLX-QĐ-TGD ngày 03/02/2021 của Tổng Giám đốc Tập đoàn Xăng dầu Việt Nam về việc phê duyệt hồ sơ thiết kế Sửa chữa nhận diện thương hiệu Petrolimex tại các CHXD và Quyết định số 736/PLX-QĐ-TGD ngày 09/12/2022 của Tổng Giám đốc Tập đoàn Xăng dầu Việt Nam về việc phê duyệt Hồ sơ thiết kế kỹ thuật thi công Sửa chữa nhận diện thương hiệu Petrolimex tại các CHXD gồm:

- + Diềm MCCB KT dài x rộng 40x13,6m ốp hợp kim alumex (tấm alumex ngoài trời, chiều dày tấm 4mm, chiều dày nhôm 0,3mm, màu theo thương hiệu Petrolimex) 03 phía, 03 mặt theo hệ mẫu 3D cao 1,3m, tỉ lệ L/H theo VB 1950/PLX-KDBL; 01 mặt sau ốp tôn phẳng dày 0,45mm cao 1,3m;
- + Cột MCCB ốp hợp kim alumex (tấm alumex ngoài trời, chiều dày tấm 4mm, chiều dày nhôm 0,3mm, màu theo thương hiệu Petrolimex) kích thước 750x750mm cao 5,8m theo hệ mẫu 2D; Khung xương theo bản vẽ chi tiết;
- + Diềm mái Nhà bán hàng ốp hợp kim alumex (tấm alumex ngoài trời, chiều dày tấm 4mm, chiều dày nhôm 0,3mm, màu theo thương hiệu Petrolimex) 03 phía, 03 mặt theo hệ mẫu khổ cao 0,7m; 01 mặt sau ốp tôn phẳng 0,45mm cao 0,7m; Khung xương theo bản vẽ chi tiết;
- + Diềm Nhà vệ sinh ốp hợp kim alumex (tấm alumex ngoài trời, chiều dày tấm 4mm, chiều dày nhôm 0,3mm, màu theo thương hiệu Petrolimex) 04 phía, 04 mặt theo hệ mẫu khổ cao 0,7m; Khung xương theo bản vẽ chi tiết;
- + Cột biển báo giá loại cao cấp cao 6,8m; Móng cột biển báo giá bê tông lót đá 4x6 mác 100, bê tông móng đá 1x2 mác 250, bulong neo và bulong liên kết cấp bền 8.8, lớp bảo vệ bê tông dày từ 3-5cm;
- + Biển tên cửa hàng kích thước dài 12,25m khổ cao 1,3m; Ốp alumex 02 mặt; Chữ

alumex, decal logo cắt CNC gắn 02 mặt biển; Khung xương thép hộp mạ kẽm liên kết với cột bê tông Mccb theo bản vẽ chi tiết;

+ Biển báo tên mặt hàng trên cột bơm khung xương, mặt biển báo bằng Inox SUS 304, sơn Inox và sơn tĩnh điện, liên kết vào cột bê tông Mccb; Nền, biểu tượng chữ bằng decal in sẵn, dán 2 mặt;

V. GIẢI PHÁP ĐIỆN ĐỘNG LỰC, CHIẾU SÁNG, CAMERA, MẠNG MÁY TÍNH, ĐIỆN THOẠI, THU LÔI TIẾP ĐỊA CHỐNG SÉT, AN TOÀN, TĨNH ĐIỆN VÀ TIẾP ĐỊA LÀM VIỆC

V.1. Hệ thống Điện động lực, chiếu sáng, Camera, Mạng máy tính, điện thoại

1. Qui định chung

- Dây dẫn và cáp điện sử dụng loại ruột đồng, cách điện bằng nhựa tổng hợp, phù hợp với yêu cầu kỹ thuật theo quy định hiện hành.

- Hệ thống cáp điện, cáp tín hiệu được đi trong ống bảo hộ cáp, tại vị trí rẽ nhánh/chuyển hướng bố trí các co chuyển hướng/hố cáp tương ứng. Tại những khu vực có nguy hiểm cháy nổ hoặc có phương tiện qua lại cáp điện được đi trong ống thép và hố cáp được chèn chặt bằng cát mịn nước gọt.

- Ống bảo hộ cáp điện động lực và cáp chiếu sáng độc lập với ống bảo hộ cáp điều khiển, cáp thông tin, cáp tín hiệu.

- Tuyệt đối không được đấu nối dây điện, dây tín hiệu trong ống bảo hộ cáp.

- Các thiết bị điện lắp đặt trong vùng nguy hiểm cháy nổ là loại thiết bị điện phòng nổ tương ứng.

- Vỏ kim loại không mang điện của các thiết bị đều được tiếp địa an toàn.

2. Hệ thống điện cấp nguồn cho phần cửa hàng mở rộng

- Đường cáp cấp nguồn điện lưới hiện hữu của cửa hàng sử dụng cáp Cu/xlpe/pvc/dsta/pvc (3x25+1x16) - 0,6/1KV lấy điện từ cột điện lưới phía trước cửa hàng đến tủ điện tổng (TĐc1) đặt tại gian máy phát.

- Cửa hàng đang sử dụng máy phát 3 pha công suất 11,5KVA-0,4KV/50Hz, nguồn điện máy phát ưu tiên sử dụng các phụ tải phục vụ bán hàng (gồm phụ tải: cột bơm, hệ thống Egas, máy tính, camera, đèn chiếu sáng).

- Nguồn điện cấp cho phần cửa hàng mở rộng được lấy từ nguồn cấp điện hiện hữu của cửa hàng, gồm có nguồn điện lưới và nguồn điện máy phát.

- Để nâng cao hơn mức độ tin cậy của hệ thống điện cửa hàng, đảm bảo an toàn hơn cho người và thiết bị, nguồn điện lưới và nguồn điện máy phát hiện hữu được cải tạo như sau:

- + Thay thế cầu dao đảo chiều 3 pha 3 cực 60A hiện hữu, bằng cầu dao đảo chiều 3 pha 4 cực 100A.
- + Tách trung tính điện lưới và máy phát ra khỏi hệ thống tiếp địa an toàn.
- + Bổ sung hệ thống tiếp địa làm việc có giá trị điện trở nối đất nhỏ hơn 04 ôm ($R_{lv} < 04 \text{ ôm}$).
- + Đấu nối trung tính điện lưới và máy phát với hệ thống tiếp địa làm việc. Vị trí đấu nối tại điểm cực trung tính đầu ra của cầu dao đảo chiều 3 pha 4 cực 100A.

- Cấp điện cấp nguồn cho phần cửa hàng mở rộng (từ tủ điện tổng hiện có (TĐc1) đến tủ điện tổng của phần cửa hàng mở rộng (TĐ1)) sử dụng cáp Cu/xlpe/pvc/dsta/pvc (4x10) - 0,6/1KV - TCVN 5935-1:2013, cáp điện được đặt trong ống bảo hộ đặt ngầm, tại vị trí đi qua móng nhà bán hàng, cáp điện được đặt trong ống thép mạ kẽm F168*4, vị trí còn lại cáp điện đi trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE F85/65, tại vị trí rẽ nhánh hoặc chuyển hướng bố trí các hố cáp tương ứng.

- Để đảm bảo tính độc lập của hệ thống điện cửa hàng hiện hữu và phần cửa hàng mở rộng, lắp đặt bổ sung Aptomat 3 pha 50A/6KA trong tủ điện tổng hiện hữu (TĐc1) để đóng/cắt và bảo vệ riêng lộ cấp nguồn cho phần cửa hàng mở rộng.

3. Hệ thống điện, tín hiệu cột bơm; ống bảo hộ cáp dự phòng đo mức bể chứa xăng dầu.

- Cấp điện cấp cho cột bơm sử dụng cáp ruột đồng, cách điện bằng nhựa tổng hợp chịu xăng dầu và có vỏ thép bảo vệ, đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013. Tại vị trí nguy hiểm cháy nổ hoặc có phương tiện qua lại, cáp điện được đặt trong ống thép, ngoài vị trí nguy hiểm cáp điện được đặt trong ống nhựa xoắn HDPE chịu lực.

- Cáp truyền dẫn tín hiệu từ cột bơm về tủ Egas hiện hữu sử dụng cáp bọc kim chống nhiễu, đáp ứng tiêu chuẩn IEC502. Tại vị trí có phương tiện qua lại, cáp tín hiệu được đặt trong ống thép, ngoài vị trí có phương tiện qua lại cáp tín hiệu được đặt trong ống nhựa xoắn HDPE chịu lực.

- Ống thép dự phòng bảo hộ cáp đo mức được ren đầu ống tại vị trí hố bể, khi chưa sử dụng có nút bịt kín tạm thời đầu ống.

- Đóng/cắt và bảo vệ lộ cấp nguồn cho động cơ cột bơm sử dụng aptômat 3 pha 6A/6KA, lộ cấp nguồn cho hiển thị cột bơm sử dụng aptômat 1 pha 2 cực 6A/6KA, các aptômat này được đặt trong tủ điện tổng TĐ1.

4. Hệ thống điện chiếu sáng mái che cột bơm

- Cấp cấp nguồn cho các đèn sử dụng cáp ruột đồng, cách điện bằng nhựa tổng hợp chịu xăng dầu và có vỏ thép bảo vệ, đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013. Cáp điện đoạn đi ngầm đất được đi cùng trong ống bảo hộ cáp cấp điện cho cột bơm, đoạn đặt trong lớp bọc cột trụ mái che cột bơm đi trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE F50/40.

- Cấp cấp nguồn nội bộ giữa các đèn trong dàn đèn sử dụng cáp ruột đồng, cách điện bằng nhựa tổng hợp, đáp ứng tiêu chuẩn IEC 227, cáp điện được luồn trong ống nhựa cứng chịu nhiệt F25, tại vị trí rẽ nhánh/chuyển hướng lắp đặt các co chuyển hướng tương ứng.

- Đèn trên mái che bật/tắt được ở trên chế độ tự động/bằng tay; Đóng/cắt và bảo vệ từng lộ cấp nguồn cho các đèn sử dụng aptômat 1 pha 1 cực 10A/6KA; Các thiết bị bảo vệ, đóng/cắt này được đặt trong tủ điện tổng TĐ1.

- Đèn chiếu sáng mái che sử dụng đèn Led kín chống thấm loại 1,2 mét 36W/220 VAC, IP65, lắp nổi trên trần mái che cột bơm. Độ rọi chiếu sáng tối thiểu trên mặt sàn khu vực dưới mái che cột bơm là 300 lux ($E_m > 300$ lux).

5. Hệ thống điện nhận diện thương hiệu trên mái che cột bơm, cột báo giá.

- Cấp cấp nguồn cho nhận diện thương hiệu trên mái che cột bơm, cột báo giá sử dụng cáp ruột đồng, cách điện bằng nhựa tổng hợp chịu xăng dầu và có vỏ thép bảo vệ, đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 5935-1:2013.

- Cấp cấp nguồn cho nhận diện thương hiệu trên mái che cột bơm đoạn đi ngầm đất được đi cùng trong ống bảo hộ cáp cấp điện cho cột bơm, đoạn đặt trong lớp bọc cột trụ mái che cột bơm đi trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE F50/40.

- Cấp cấp nguồn cho cột báo giá đoạn đi ngầm đất được đi cùng trong ống bảo hộ cáp cấp điện cho cột bơm và đi trong ống thép F60*3,2 và ống nhựa xoắn chịu lực HDPE F50/40.

- Đèn nhận diện trên mái che cột bơm bật/tắt được ở trên chế độ tự động/bằng tay; Đóng/cắt và bảo vệ từng lộ cấp nguồn cho nhận diện thương hiệu trên mái che cột bơm, cột báo giá sử dụng aptômat có công suất tương ứng; Các thiết bị bảo vệ, đóng/cắt này được đặt trong tủ điện tổng TĐ1.

- Các bộ nguồn nhận diện thương hiệu trên mái che cột bơm được lắp đặt trong các tủ Composite thoáng khí lắp nổi trên mái che cột bơm.

6. Hệ thống điện nhà bán hàng, nhà WC phục vụ khách hàng

- Cấp cấp nguồn sử dụng cáp ruột đồng, cách điện bằng nhựa tổng hợp, đáp ứng tiêu chuẩn IEC 227, cáp điện được luồn trong ống nhựa xoắn F25 đặt âm tường/trần, tại vị trí rẽ nhánh/chuyển hướng lắp đặt các co chuyển hướng tương ứng.

- Công tắc, ổ cắm sử dụng loại âm tường. Ổ cắm sử dụng loại 3 chấu có tiếp địa an toàn. Công tắc, ổ cắm kèm công tắc lắp đặt cách sàn 1,5 mét; Ổ cắm độc lập lắp đặt cách sàn 0,5 mét

- Chiếu sáng sử dụng đèn Led lắp đặt trên tường/trên trần. Độ rọi chiếu sáng tối thiểu cách mặt sàn 0,8 mét khu vực trong nhà bán hàng là 400 lux ($E_m > 400$ lux), khu vực trong nhà vệ sinh phục vụ khách hàng là 200 lux ($E_m > 200$ lux).

- Đóng/cắt và bảo vệ các thiết bị điện sử dụng aptomat có công suất tương ứng; Các thiết bị bảo vệ, đóng/cắt này được đặt trong tủ điện tổng TĐ1.

7. Hệ thống Camera, Wifi, mạng điện thoại, máy tính

- Sử dụng Camera IP bán cầu 6MP, chuẩn nén 265, có mic, kết nối Lan, Wifi, độ phân giải 1920*1080, chống nước IP 67, hồng ngoại.

- Camera kết nối bằng cáp Cat6 với bộ ghi hình đặt tại phòng giao dịch.

- Camera lắp đặt trên mái che cột bơm và trên trần của phòng giao dịch, đảm bảo quan sát rõ nét ban ngày và ban đêm được toàn bộ khu vực bán hàng cột bơm, khu bể, khu viết hóa đơn và tủ két.

- Phân hệ Camera cửa hàng mở rộng được kết nối với hệ thống Camera hiện hữu bằng cáp Cat6.

- Wifi lắp trên trần mái che cột bơm, có cấu hình: Unifi U7 Outdoor, hỗ trợ chuẩn Wifi 7, tầm phát sóng trên 30 mét, hỗ trợ kết nối hơn 200 thiết bị cùng lúc, cấp nguồn bằng công PoE+Uplink 2.5 GbE, khả năng chống chịu thời tiết khắc nghiệt IPX6, kết nối cáp Cat6.

- Đầu ghi hình IP loại 16 kênh, kết nối Lan, VGA, HDMI, USB.

- Camera, Wifi sử dụng cáp Cat 6, loại 1 đôi dây và cáp mạng máy tính sử dụng cáp Cat 6, loại 4 đôi dây đáp ứng tiêu chuẩn ANSI/TIA -568.2-d; Cáp tín hiệu điện thoại sử dụng cáp loại 2 đôi dây đáp ứng tiêu chuẩn TCVN 8238:2009, IEC 60708. Cáp Camera, Wifi, mạng máy tính, cáp điện thoại được lắp đặt trong ống bảo hộ trong ống nhựa xoắn chịu lực HDPE 50/40 (đoạn đi ngầm đất, trong lớp bọc cột trụ mái che), trong ống nhựa xoắn F25 (đoạn đi âm tường, âm trần), trong ống nhựa cứng chịu nhiệt (đoạn đi âm trần mái che cột bơm).

8. Chiều sáng đường bãi, khu vực nhập xăng dầu

- Chiều sáng đường bãi bằng ánh sáng của hệ thống nhận diện thương hiệu trên mái che cột bơm và hệ thống đèn đường phía trước cửa hàng. Độ rọi chiếu sáng tối thiểu trên mặt nền đường ra vào cửa hàng là 20 lux ($E_m > 20 \text{ lux}$).

- Chiều sáng khu vực nhập xăng dầu bằng ánh sáng của hệ thống đèn chiếu sáng mái che cột bơm và hệ thống đèn nhận diện thương hiệu trên mái che cột bơm. Độ rọi chiếu sáng tối thiểu trên mặt nền khu vực nhập xăng dầu là 150 lux ($E_m > 150 \text{ lux}$).

9. Phụ tải tính toán của phần cửa hàng mở rộng

9.1. Phụ tải sử dụng nguồn điện lưới

- Phụ tải hiện hữu của cửa hàng được như bảng tổng hợp sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất định mức (KW)	Công suất định mức nhóm (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Phụ tải tính toán (KW)
1	2	3	4	5	$6=4*5$	7	$8=6*7$
I	Điện cột bơm				5,4		2,7
1	Cột bơm xăng - 0,6KW/380VAC	Cái	4	0,6	2,4	0,5	1,2
2	Cột bơm dầu - 0,6KW/380VAC	Cái	2	0,6	1,2	0,5	0,6
3	Cột bơm dầu - 0,9KW/380VAC	Cái	2	0,9	1,8	0,5	0,9
II	Mái che cột bơm				1,972		0,986
1	Đèn neon kép - 2*18W/220 VAC	Cái	27	0,036	0,972	0,5	0,486
2	Đèn cao áp - 250 W/220VAC	Cái	4	0,25	1	0,5	0,5
III	Nhà bán hàng				4,616		3,389
1	Quạt trần 1,4M -0,8KW/220 VAC	Cái	3	0,08	0,24	0,8	0,192
2	Đèn Tuýp Led đôi 1,2M – 2*18W/220 VAC	Bộ	4	0,036	0,144	0,8	0,115
3	Đèn Tuýp Led đơn 1,2M – 1*18W/220 VAC	Bộ	4	0,018	0,072	0,8	0,057
4	Đèn Led ốp trần 12W/220 VAC	Cái	5	0,012	0,06	0,5	0,03
5	Bình nóng lạnh 2500W/220VAC	Cái	1	2,5	2,5	0,25	0,625
6	Máy tính bàn	Bộ	3	0,2	0,6	0,7	0,42
7	Điều hòa 2 cục, 1 chiều, 24.000 BTU/h	Bộ	1	2,1	2,1	0,5	1,05
8	Điều hòa 2 cục, 1 chiều, 12.000 BTU/h	Bộ	1	1,2	1,2	0,5	0,6
9	Thiết bị khác	HT	1	1	1	0,3	0,3
IV	Kho Gas + DMN + Gian Máy phát				0,09		0,023
1	Đèn ốp trần phòng nổ 18W/220 VAC	Bộ	5	0,018	0,09	0,25	0,023
V	Nhà vệ sinh				1,072		0,365

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH: "CẢI TẠO MỞ RỘNG PETROLIMEX-CỬA HÀNG 125" ĐỊA ĐIỂM TẠI PHƯỜNG HÀ TU, TỈNH QUẢNG NINH

CHỦ ĐẦU TƯ: CÔNG TY TNHH MTV PETROLIMEX QUẢNG NINH

1	Đèn ốp trần D=250-12W/220 VAC	Cái	6	0,012	0,072	0,9	0,065
3	Thiết bị điện khác	HT	1	1	1	0,3	0,3
VI	Hệ thống nhận điện				8,17		4,085
1	Nhận điện dải cam - 4.670 W/220VAC	HT	1	4,67	4,67	0,5	2,335
2	Logo chữ P và bộ chữ - 400 W/220 VAC	Bộ	3	0,4	1,2	0,5	0,6
3	Cột báo giá - 2.300 W/220 VAC	Cột	1	2,3	2,3	0,5	1,15
VII	Thiết bị PCCC				11		11
1	Máy bơm chữa cháy 11 KW/0,4 KV	Cái	1	11	11	1	11
VIII	Tổng cộng (I+II+III+IV+V+VI):				21,32		11,548
IX	Tổng công suất tính toán (Khi sản xuất và chạy bơm chữa cháy)				33,32		22.548
X	Tổng công suất tính cho cả dự phòng phát triển (hệ số dự phòng phát triển Kdp=1,1)				36,65		24.803

- Phụ tải tính toán của phần cửa hàng mở rộng được xác định như bảng tổng hợp sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất định mức (KW)	Công suất định mức nhóm (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Phụ tải tính toán (KW)
1	2	3	4	5	6=4*5	7	8=6*7
I	Điện cột com				5,4		2,7
1	Cột bơm xăng đơn - 0,6KW/380VAC	Cái	2	0,6	1,2	0,5	0,6
2	Cột bơm xăng kép - 1,2KW/380VAC	Cái	2	1,2	2,4	0,5	1,2
3	Cột bơm dầu - 1,8KW/380VAC	Cái	1	1,8	1,8	0,5	0,9
II	Mái che cột bơm				1,728		0,864
1	Đèn Led 1,2 m -36W/220 VAC	Cái	48	0,036	1,728	0,5	0,864
III	Hệ thống nhận điện				7,5		3,75
1	Nhận điện dải cam - 4.000 W/220VAC	Cái	1	4	4	0,5	2
2	Logo chữ P và bộ chữ - 400 W/220 VAC	Cái	3	0,4	1,2	0,5	0,6
3	Cột báo giá - 2.300 W/220 VAC	Cái	1	2,3	2,3	0,5	1,15
IV	Nhà bán hàng				5,276		2,671
1	Quạt trần 1,4M -80W/220 VAC	Cái	2	0,08	0,16	0,8	0,128
2	Đèn Tuýp Led 1,2M-36W/220 VAC	Bộ	6	0,036	0,216	0,8	0,173
3	Điều hòa 2 cục, 1 chiều, 24.000 BTU/h	Bộ	1	2,1	2,1	0,5	1,05
4	Điều hòa 2 cục, 1 chiều, 12.000 BTU/h	Bộ	1	1,2	1,2	0,5	0,6
5	Máy tính bàn	Bộ	3	0,2	0,6	0,7	0,42
6	Thiết bị khác	HT	1	1	1	0,3	0,3
V	Nhà WC phục vụ khách hàng				1,132		0,418

1	Đèn Led ốp trần vuông 300x300 - 24W/220 VAC	Bộ	4	0,024	0,096	0,9	0,086
2	Đèn Led 1,2 m - 36W/220 VAC	Bộ	1	0,036	0,036	0,9	0,032
3	Thiết bị điện khác	HT	1	1	1	0,3	0,3
VI	Thiết bị điện khác				1	0,25	0,25
	Tổng cộng (I+II+III+IV+V+VI):				22,036		10.653
	Tổng công suất tính cho cả dự phòng phát triển (hệ số dự phòng phát triển Kdp=1,25)				27,545		13.316

- Phụ tải tính toán cho phép của đường cáp cấp nguồn hiện hữu:

$$P_{tt} = 1,7 * (25\text{mm}^2 * 4\text{A/mm}^2) * 0,4 / 1,25 = 54,4\text{KW}$$

- Tổng công suất phụ tải của cửa hàng sau cải tạo

$$P_{pt} = 24,803 \text{ KW} + 13,316 \text{ KW} = 38.119 \text{ KW}$$

Từ kết quả trên cho thấy tổng công suất phụ tải của cửa hàng sau cải tạo nhỏ hơn phụ tải cho phép của đường cáp cấp nguồn hiện hữu. Vậy đường cáp cấp nguồn hiện hữu đáp ứng được phụ tải của cửa hàng sau khi cải tạo, mở rộng.

9.2. Phụ tải sử dụng nguồn điện máy phát

- Phụ tải phục vụ bán hàng hiện hữu của cửa hàng khi sử dụng máy phát được như bảng tổng hợp sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất định mức (KW)	Công suất định mức nhóm (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Phụ tải tính toán (KW)
1	2	3	4	5	6=4*5	7	8=6*7
I	Điện cột bơm				5,4		2.7
1	Cột bơm xăng - 0,6KW/380VAC	Cái	4	0,6	2,4	0,5	1,2
2	Cột bơm dầu - 0,6KW/380VAC	Cái	2	0,6	1,2	0,5	0,6
3	Cột bơm dầu - 0,9KW/380VAC	Cái	2	0,9	1,8	0,5	0,9
II	Mái che cột bơm				0,972		0,486
1	Đèn neon kép - 2*18W/220 VAC	Cái	27	0,036	0,972	0,5	0,486
III	Nhà bán hàng				1,116		0,750
1	Quạt trần 1,4M -0,8KW/220 VAC	Cái	3	0,08	0,24	0,8	0,192
2	Đèn Tuýp Led đôi 1,2M - 2*18W/220 VAC	Bộ	4	0,036	0,144	0,5	0,072
3	Đèn Tuýp Led đơn 1,2M - 1*18W/220 VAC	Bộ	4	0,018	0,072	0,5	0,036
4	Đèn Led ốp trần 12W/220 VAC	Cái	5	0,012	0,06	0,5	0,03

THUYẾT MINH THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

CÔNG TRÌNH: “CẢI TẠO MỞ RỘNG PETROLIMEX-CỬA HÀNG 125” ĐỊA ĐIỂM TẠI PHƯỜNG HÀ TU, TỈNH QUẢNG NINH

CHỦ ĐẦU TƯ: CÔNG TY TNHH MTV PETROLIMEX QUẢNG NINH

5	Máy tính bàn	Bộ	3	0,2	0,6	0,7	0,42
IV	Kho Gas + DMN + Gian Máy phát				0,09		0,023
1	Đèn ốp trần phòng nổ 18W/220 VAC	Bộ	5	0,018	0,09	0,25	0,023
V	Nhà vệ sinh				0,072		0,065
1	Đèn ốp trần D=250-12W/220 VAC	Cái	6	0,012	0,072	0,9	0,065
VI	Thiết bị điện khác				1	0,2	0,20
VII	Tổng cộng (I+II+III+IV+V+VI):				8,65		4,224

- Phụ tải tính toán phục vụ bán hàng của phần cửa hàng mở rộng khi sử dụng máy phát được xác định như bảng tổng hợp sau:

TT	Tên thiết bị	Đơn vị	Số lượng	Công suất định mức (KW)	Công suất định mức nhóm (KW)	Hệ số sử dụng (Ksd)	Phụ tải tính toán (KW)
1	2	3	4	5	6=4*5	7	8=6*7
I	Điện cột com				5,4		2,7
1	Cột bơm xăng đơn - 0,6KW/380VAC	Cái	2	0,6	1,2	0,5	0,6
2	Cột bơm xăng kép - 1,2KW/380VAC	Cái	2	1,2	2,4	0,5	1,2
3	Cột bơm dầu - 1,8KW/380VAC	Cái	1	1,8	1,8	0,5	0,9
II	Mái che cột bơm				1,728		0,864
1	Đèn Led 1,2 m -36W/220 VAC	Cái	48	0,036	1,728	0,5	0,864
III	Nhà bán hàng				0,976		0,608
1	Quạt trần 1,4M -80W/220 VAC	Cái	2	0,08	0,16	0,5	0,08
2	Đèn Tuýp Led 1,2M-36W/220 VAC	Bộ	6	0,036	0,216	0,5	0,108
3	Máy tính bàn	Bộ	3	0,2	0,6	0,7	0,42
IV	Nhà WC phục vụ khách hàng				0,132		0,118
1	Đèn Led ốp trần vuông 300x300 - 24W/220 VAC	Bộ	4	0,024	0,096	0,9	0,0864
2	Đèn Led 1,2 m - 36W/220 VAC	Bộ	1	0,036	0,036	0,9	0,0324
V	Thiết bị điện khác				1	0,2	0,20
	Tổng cộng (I+II+III+IV+V):				8,236		4,490

- Công suất của máy phát hiện hữu:

$$P_{mp} = S_{mp} * \cos\phi = 11 \text{ KVA} * 0,8 = 8,8 \text{ KW}$$

- Tổng công suất phụ tải phục vụ bán hàng của cửa hàng sau cải tạo:

$$P_{pt} = 4,224 \text{ KW} + 4,490 \text{ KW} = 8,714 \text{ KW}$$

Từ kết quả trên cho thấy tổng công suất phụ tải phục vụ bán hàng của cửa hàng sau cải tạo nhỏ hơn công suất định mức của máy phát hiện hữu. Vậy công suất của máy phát hiện hữu đáp ứng được phụ tải phục vụ bán hàng của cửa hàng sau khi cải tạo, mở rộng.

V.2. Hệ thống thu lôi tiếp địa chống sét, chống tĩnh điện, tiếp địa an toàn, tiếp địa làm việc.

1. Hệ thống thu lôi tiếp địa chống sét, chống tĩnh điện và an toàn:

- Hệ thống tiếp địa chống sét, tiếp địa chống tĩnh điện và tiếp địa an toàn hiện hữu của cửa hàng cùng chung một hệ thống, giá trị điện trở của hệ tiếp địa theo kết quả kiểm tra định kỳ năm 2025 là 0,9 ôm ($R_{td} = 0,9 \text{ ôm}$).

- Khi thi công phần cửa hàng mở rộng, phải đào đi toàn bộ phần đất phía sau cửa hàng, như vậy sẽ ảnh hưởng rất lớn đến giá trị điện trở của hệ cực tiếp địa hiện hữu, do đó nhất thiết cần bổ sung các cực tiếp địa cho hệ cực tiếp địa hiện hữu khi thi công phần cửa hàng mở rộng.

- Các hạng mục công trình của phần cửa hàng mở rộng được bảo vệ chống sét đánh thẳng; vỏ kim loại không mang điện của thiết bị điện, vỏ tủ điện, ổ cắm điện loại 3 chấu đều được tiếp địa an toàn; Bể chứa xăng dầu được bảo vệ chống sét cảm ứng và chống tĩnh điện; Tại các vị trí nhập xăng dầu lắp đặt thiết bị nối đất chống tĩnh điện dùng để tiếp địa cho phương tiện khi nhập xăng dầu vào bể chứa.

- Lắp đặt mới hệ thống thu lôi tiếp địa chống sét, tiếp địa an toàn và tiếp địa chống tĩnh điện của phần cửa hàng mở rộng; tiếp địa an toàn, tiếp địa chống sét và tiếp địa chống tĩnh điện đều chung cùng hệ thống; hệ cực tiếp địa này có giá trị nhỏ hơn 01 ôm ($R_{td} < 01 \text{ ôm}$), nếu giá trị lớn hơn thì phải bổ sung thêm cọc tiếp địa. Hệ cực tiếp địa này sau khi thi công xong được hàn đấu nối với hệ thống tiếp địa hiện hữu của cửa hàng tại vị trí gần nhất. Sử dụng thép tròn trơn $\phi 12$ làm 2 dây tiếp địa để hàn nối giữa hệ thống tiếp địa cũ và mới.

+ Bảo vệ chống sét cho van thờ bằng cột thu lôi cao $h=9$ mét hiện hữu. Bảo vệ chống sét cho mái che cột bơm, nhà bán hàng, nhà wc sử dụng hệ thống chống sét kim lưới hỗn hợp được lắp đặt trên mái che cột bơm. Các kim thu sét trên mái che cột bơm làm bằng thép tròn đặc $F20 \text{ mm}$, cao 1,5 mét ($K2=1,5 \text{ mét}$); các kim thu sét được hàn nối với nhau bằng dây thép tròn trơn $\phi 12$ và được cố định chắc chắn vào sê nô và đỉnh mái. Dây thu và dẫn sét đặt cách mái 60mm và được cố định bởi các cọc đỡ bằng thép tròn trơn $\phi 6$, khoảng cách trung bình giữa các cọc đỡ là 1m/1 cọc. Hệ thu sét mái che cột bơm được đấu nối với hệ cực tiếp địa của cửa hàng qua các dẫn sét bằng thép tròn trơn $\phi 12$ và qua kẹp kiểm tra KZ1.

+ Các cực tiếp địa làm bằng thép góc $L63 \times 63 \times 6 \times 2500 \text{ mm}$, đóng dưới nền đáy của cụm bể xăng dầu, của móng mái che cột bơm, đỉnh cọc cách đáy móng tối thiểu 0,1 mét,

liên kết các cực tiếp địa bằng dây thép tròn trơn f12. Dây nối đất bằng thép tròn trơn f12 đặt ngầm đất, cách mặt nền hoàn thiện tối thiểu 0,5 mét.

+ Thành mỗi bể xăng dầu và kẹp tĩnh điện cho xe xi téc được hàn nối với hệ cực tiếp địa bằng 02 dây thép tròn trơn f12.

- Các mối hàn tiếp địa phải được hàn liên tục cả hai phía dọc theo mỗi nối, chiều dài mỗi hàn lớn hơn 10 lần đường kính dây tiếp địa được hàn. điện trở tiếp xúc qua chỗ nối phải nhỏ hơn 0,03 ôm.

2. Hệ thống tiếp địa làm việc

- Lắp đặt mới hệ cực tiếp địa làm việc có giá trị nhỏ hơn 04 ôm ($R_{lv} < 04$ ôm), nếu giá trị lớn hơn qui định thì phải bổ sung thêm cực tiếp địa.

- Tiếp địa trung tính điện lưới và trung tính máy phát với hệ thống tiếp địa làm việc tại vị trí cực trung tính đầu ra của cầu dao đảo chiều 3 pha 4 cực 100A.

- Hệ cực tiếp địa theo hình mạng, có giá trị điện trở nối đất nhỏ hơn 04 ôm ($R_{lv} < 04$ ôm). Cực tiếp địa bằng thép góc L63x63x6x2500 mm, đóng cách mặt đất tối thiểu 0,8 mét, liên kết các cực tiếp địa bằng dây thép tròn trơn f12. Dây nối đất từ kẹp kiểm tra (KZ2) đến hệ cực bằng thép tròn trơn f12 đặt ngầm đất, cách mặt nền hoàn thiện tối thiểu 0,5 mét. Dây nối đất từ kẹp kiểm tra (KZ2) đến điểm cần tiếp địa sử dụng cáp Cu/pvc(1x25)-0,6/1KV, tại điểm đầu tiếp địa sử dụng đầu cốt đồng M25 ép chặt. Điện trở tiếp xúc qua chỗ nối nhỏ hơn 0,03 ôm.

3. Thi công lắp đặt hệ thống tiếp địa phải tuân thủ theo đúng các tiêu chuẩn, qui định hiện hành, tuân thủ các qui định an toàn trong thi công.

4. Thi công các hệ cực tiếp địa trước, kiểm tra giá trị điện trở tiếp địa của hệ thống đạt yêu cầu qui định, xác lập biên bản kiểm tra, nghiệm thu xong, mới triển khai công việc tiếp theo phía trên có liên quan.

V. HỆ THỐNG CẤP NƯỚC, THOÁT NƯỚC

VII.1. Giải pháp cấp nước

Nguồn cấp nước:

- Nguồn nước cung cấp cho hạng mục mở rộng cửa hàng được lấy từ téc nước hiện có của cửa hàng đặt trên mái nhà bán hàng cấp sang. Trong hệ thống cấp nước sử dụng ống PP-R cấp nước sinh hoạt, nối ống bằng ren hoặc ống hàn nhiệt, hệ thống dẫn nước ngoài nhà chôn sâu 0,3m.

Sơ đồ nguyên lý hệ thống cấp nước:

- Téc nước hiện trạng NBH \Rightarrow Đường ống cấp nước \Rightarrow cấp nước khu vệ sinh và các vòi nước rửa sản.

VII.2. Giải pháp thoát nước

- Hệ thống thoát nước của công trình bao gồm:

+ Hệ thống thoát nước thải nhiễm xăng dầu: Nước thải nền bãi khu vực có khả năng nhiễm bẩn xăng dầu

+ Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt : gồm thoát nước rửa, thoát nước xí, tiểu .

+ Hệ thống thoát nước mưa: Nước mưa từ mái nhà, sân bãi không bị nhiễm bẩn xăng dầu.

a. Hệ thống thoát nước thải nhiễm xăng dầu

- Tại vị trí mái che cột bơm bố trí rãnh thu gom vào hệ thống riêng chảy vào bể lắng gạn dầu trước khi thoát vào hệ thống thoát nước chung.

b. Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt

- **Thoát nước rửa:** Gồm nước từ các chậu rửa, tắm, nước từ các sàn khu WC thu gom vào các hố ga của hệ thống thoát nước chung dẫn trực tiếp vào hệ thống thoát nước khu vực.

- **Hệ thống thoát nước xí, tiểu:** Thoát nước xí và tiểu treo được thu gom vào hệ thống xử lý sơ bộ.

Để xử lý nước thải xí, tiểu dùng hệ thống bể tự hoại, vị trí như bố trí trên mặt bằng. Đây là loại bể có chức năng lắng cặn và phân huỷ cặn trong môi trường yếm khí. Bể tự hoại được tính toán có dung tích đủ lớn để phân huỷ bùn trong khoảng thời gian 0,5 năm, nửa năm được bơm hút bùn cặn 1 lần. Nước thải sau khi qua bể sẽ được xử lý sơ bộ đạt tiêu chuẩn cho phép xả vào hệ thống thoát nước chung của khu vực hoặc tới hệ thống xử lý tập trung của khu vực.

c. Hệ thống thoát nước mưa

- Thoát nước mưa gồm nước mưa thu trên mái nhà và từ các lô gia thu gom vào các ống đứng thoát nước mưa đặt xung quanh công trình, sau đó đổ vào các hố ga của hệ thống thoát nước chung và đổ trực tiếp vào hệ thống thoát nước khu vực.

VI. GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ

VIII.1. Giải pháp nhập- xuất xăng dầu

- **Nhập:** Xăng, dầu được nhập bằng tự chảy, từ ô tô xitéc chuyên dụng qua các họng nhập kín vào các bể chứa bằng thép chôn ngầm. Mỗi loại xăng, dầu có một họng nhập riêng

- bảo đảm kín hoàn toàn.

- **Xuất:** Bán lẻ cho các phương tiện (ô tô, xe máy...) bằng các cột bơm chạy điện Q= 40-70L/phút. Mỗi bơm sử dụng 01 đường ống hút riêng biệt từ bể chứa chôn ngầm tới cột bơm.

VIII.2. HỆ THỐNG CÔNG NGHỆ

1. Đường ống

- Đối với các đường ống công nghệ dùng ống thép đen ASTM A53 GrB theo tiêu chuẩn ANSI/ASTM 36.10M.

- Liên kết đường ống công nghệ bằng phương pháp hàn và nối bích, dùng que hàn E7016 hoặc loại que hàn có tính năng tương đương. Đối với ống liên kết bằng ren tuân thủ theo tiêu chuẩn ASME B1.20.1.

- Ống được đánh sạch gỉ đạt SA 2.5 tiêu chuẩn ISO 8501-1:2011, ống đi nổi sơn 2 lớp chống gỉ + 2 lớp sơn màu. Ống đi ngầm được bọc chống gỉ loại tăng cường dày $6\pm 0.5\text{mm}$ theo tiêu chuẩn TCVN 4090:1985.

- Đối với đoạn ống qua khu vực có ô tô đi lại, ống được đặt trong rãnh có tấm đan chịu lực và chiều dày lớp chèn ít nhất bằng 15cm.

- Đường ống được thử bền, thử kín với áp lực thử $P_t=3\text{kg/cm}^2$.

- Trước khi đưa ống vào sử dụng phải tiến hành vệ sinh đường ống bằng thổi khí nén.

2. Van thở

- Sử dụng loại van có lò xo hoặc đĩa tải trọng để điều chỉnh áp suất và loại van thở có bình ngăn tia lửa, mỗi loại nhiên liệu 1 van thở riêng. miệng xả của van thở được lắp hướng lên phía trên và cách mặt đất 3m.

- Van thở có áp suất dương: $300\text{ mmH}_2\text{O} < P < 400\text{ mmH}_2\text{O}$,
áp suất âm: $20\text{ mmH}_2\text{O} < P < 50\text{ mmH}_2\text{O}$

3. Hệ thống thu hồi hơi :

- Đường ống thu hồi hơi lắp ngầm phải đảm bảo độ dốc tối thiểu 1% về phía bể chứa. Vật liệu dùng để làm ống thu hồi hơi là thép A53 GrB theo tiêu chuẩn ANSI B36.10M. Các khớp nối nhanh của họng nhập kín và thu hồi hơi là thiết bị đồng bộ mua sẵn, khi lắp đặt phải đảm bảo kín không để rò rỉ hơi xăng dầu, gioăng cao su là chịu dầu. Đầu đục và đầu cái của khớp nối nhanh tại CHXD và trên ô tô xitec phải đồng bộ với nhau.

Sau khi lắp đặt hệ thống phải tiến hành thử nghiệm độ kín và kiểm tra chất lượng của các chi tiết van thở, van chặn, khớp nối nhanh của toàn bộ hệ thống.

CHƯƠNG VI

AN TOÀN VỆ SINH MÔI TRƯỜNG VÀ AN TOÀN PCCC

I. CƠ SỞ THIẾT KẾ:

- Công trình được thiết kế dựa trên các cơ sở sau:
- QCVN 06: 2022/BXD; Sửa đổi 01:2023/BXD - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về An toàn cháy cho Nhà và Công trình.
- QCVN 01: 2020/BCT - Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về Yêu cầu thiết kế Cửa hàng xăng dầu.
- TCVN 2622 :1995 - Phòng cháy, chống cháy cho Nhà và Công trình- Yêu cầu thiết kế
- TCVN 3890 :2023 - Phòng cháy chữa cháy - Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho Nhà và Công trình – Trang bị, bố trí.
- TCVN 6223:2017 – Cửa hàng khí dầu mỏ hoá lỏng (LPG) – Yêu cầu chung về an toàn.
- TCVN 13456:2022 Phòng cháy chữa cháy – Phương tiện chiếu sáng sự cố và chỉ dẫn thoát nạn – Yêu cầu thiết kế, lắp đặt;
- TCVN 7435-1:2004 (ISO 11602-1) “ Bình chữa cháy xách tay và xe đẩy chữa cháy – Phần 1 lựa chọn bố trí

II. GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY CHO CỬA HÀNG XĂNG DẦU

• An toàn:

- Các hạng mục trong công trình tuân thủ theo đúng các quy định trong quy phạm thiết kế: Quy chuẩn Kỹ thuật Quốc gia về yêu cầu thiết kế Cửa hàng xăng dầu – QCVN 01 : 2020/BCT.

- Kết cấu các hạng mục công trình trong công trình đều làm bằng vật liệu không cháy.

- Các bể chứa xăng dầu được chôn ngầm, xung quanh bể chứa phải được phủ cát dày ít nhất 0,3m phía trên đổ BT, bể được thiết kế chống nổi để tránh hiện tượng bể nổi xăng dầu bị tràn ra ngoài gây ô nhiễm môi trường. Bể ngầm phải có các hồ thao tác. Các bể chứa xăng dầu đều được nối với van thở có bình ngăn tia lửa. Van thở cách mặt nền ít nhất 3m để đảm bảo an toàn khi xuất nhập bảo quản xăng dầu và chống độc hại cho công nhân làm công tác vận hành. Xung quanh khu bể chôn cọc tiếp địa nối với cột thu sét, đảm bảo chống sét cho toàn khu vực.

- Tại cửa hàng phải có biển cảnh báo chung treo ở vị trí dễ thấy dễ đọc.

• Phòng cháy chữa cháy:

- Tại cửa hàng xăng dầu được niêm yết nội quy phòng cháy chữa cháy, Tiêu lệnh báo cháy ở các vị trí dễ thấy, dễ đọc, có biển “CẤM LỬA”, “CẤM HÚT THUỐC”, “KHÔNG DÙNG ĐIỆN THOẠI DI ĐỘNG”, “TẮT MÁY XE”...

- Tại các vị trí theo quy định đều được bố trí đầy đủ các trang thiết bị chữa cháy ban đầu để kịp thời dập tắt ngay từ khi mới phát sinh. Số lượng các trang thiết bị chữa cháy ban đầu bố trí cho từng hạng mục công trình xem trong bảng 1.

Bảng 1 – Số lượng phương tiện, dụng cụ chữa cháy ban đầu

(Theo QCVN 01-2020/BCT; TCVN 6223-2017)

TT	Tên hạng mục	Bình bột ≥25kg	Bình bột≥4kg	Chăn sợi 1,5x2 (m)	Tiêu lệnh chữa cháy
1	Cụm bể chứa	2	2	4	
2	Khu cột bơm xăng dầu	-	10	5	2
3	Nhà bán hàng	-	1	-	1
4	Hố nhập	-	2	1	-
5	Tổng cộng	2	15	10	3

**Bảng 2 – Quy định về trang bị phương tiện, dụng cụ chữa cháy ban đầu
(Theo TCVN 3890-2023)**

STT	Tên hạng mục công trình	Thùng nước 200L	Thùng cát (1 m ³)	Xẻng, chiếc (2 chiếc trên mỗi 350 m ² sàn)	Chăn sợi 1×2(m), chiếc (1 chiếc trên mỗi 350 m ² sàn)
1	Kho, cửa hàng chứa hàng hoá là chất lỏng có nhiệt độ bắt cháy > 45°C	1	1	2	1

Xem tại bản vẽ: 40-CBD-A3-001-001-REV_0

Ghi chú:

- Các trang thiết bị chữa cháy cần được bảo quản ở nơi thoáng mát, dễ lấy khi cần thiết. Cần kiểm tra theo định kỳ các bình đảm bảo sẵn sàng chữa cháy.

- Có thể thay thế các bình chữa cháy có ký hiệu trên bằng các bình chữa cháy có ký hiệu khác nhưng phải đảm bảo tính năng chữa cháy tương đương.

- Trước khi xây dựng, lập thiết kế xin thẩm duyệt PCCC, thi công nghiệm thu an toàn PCCC theo quy định, khi công trình đưa vào khai thác sử dụng, Công ty lập phương án chữa cháy tại chỗ được PC66 Công an tỉnh phê duyệt để thực hiện.

• ***Bình khí chữa cháy CO₂***

- CO₂ là loại khí không màu, không mùi, không dẫn điện được nén trong bình với áp suất cao (120 at) do vậy CO₂ được chuyển từ thể khí sang thể lỏng (hoá lỏng). Khi chữa cháy ta xách bình tới khu vực đang cháy hướng loa phun vào gốc lửa, rút chốt hãm, bóp van mở vít, khí CO₂ sẽ thoát ra ngoài chuyển từ thể lỏng sang thể tuyết thành khí phun vào đám chữa cháy.

- Tác dụng chữa cháy của khí CO₂ là: Làm giảm nồng độ oxy trong không khí xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy, đồng thời khí CO₂ ở dạng tuyết bán khí còn có tác dụng làm lạnh chất cháy.

- Sử dụng khí CO₂ để chữa cháy các đám cháy thiết bị điện có điện áp dưới 1000V, chất rắn, xăng dầu, các thiết bị điện và điện tử như máy vi tính v.v

• ***Bột bột chữa cháy:***

- Bột chữa cháy là chất không độc và không dẫn điện, có hiệu quả chữa cháy cao nên được sử dụng rộng rãi để chữa cháy các đám cháy chất rắn, lỏng, khí, thiết bị điện.

- Khi phun bột vào đám cháy sẽ có sự hoà trộn cơ học giữa bột với ngọn lửa, khi đó bột chữa cháy sẽ chiếm thể tích của oxy giảm xuống dưới nồng độ duy trì sự cháy. Mặt khác khi chịu tác dụng của nhiệt độ cao bột sẽ bị nóng chảy vào tạo ra trên bề mặt chất cháy một màng mỏng ngăn không cho oxy tiếp xúc với chất cháy, đồng thời kìm hãm các điều kiện tác động ảnh hưởng đến sự cháy để dập tắt đám cháy. Tuy nhiên bột chữa cháy có tính chất

ăn mòn cao chính vì thế không nên dùng bột để chữa cháy các thiết bị điện tử, máy vi tính có độ chính xác cao.

- Lắp đặt các nội quy, tiêu lệnh phòng cháy chữa cháy ở các vị trí thích hợp và nơi đặt bình chữa cháy để mọi người chấp hành các yêu cầu quy định an toàn phòng cháy chữa cháy và biết cách xử lý tình huống khi có cháy xảy ra.

• **Cấp nước chữa cháy ngoài nhà:**

- Tuân thủ theo TCVN 3890-2023; QCVN 06-2022/BXD và sửa đổi 01-2023/BXD. Theo mục 5.1.1.1 QCVN 06-2022/BXD và sửa đổi 01-2023/BXD, áp dụng bảng 8-Hướng dẫn quy định lưu lượng cấp cho cửa hàng đảm bảo 05l/s(18m³/h). Thời gian chữa cháy là 3h.

- Trước mặt cửa hàng có trụ chữa cháy (Nằm trong phạm vi bán kính phục vụ đến mọi điểm của CHXD theo phương ngang không lớn hơn 400m). Lưu lượng và trữ lượng đảm bảo theo quy định. Xe chữa cháy có thể tiếp cận để lấy nước.

- Ngoài ra hiện trạng cửa hàng đã có hệ thống PCCC bán cố định đang được vận hành đảm bảo yêu cầu PCCC, sau khi công trình được cải tạo mở rộng sẽ sử dụng hệ thống PCCC bán cố định này cho toàn bộ cửa hàng.

Chi tiết xem thể hiện tại các bản vẽ: 40-ccm-a3-001-001; 40-cbd-a3-001-001.

III. CÁC BIỆN PHÁP CHỐNG Ô NHIỄM MÔI TRƯỜNG

III.1. Giải pháp về công nghệ

- Xăng dầu được nhập bằng tự chảy từ ô tô xitéc chuyên dụng qua các họng nhập nối kín vào các bể chứa bằng thép chôn chìm. Hệ thống công nghệ nổi cột bơm với bể chứa bằng ống thép tráng kẽm và ống nhựa chịu xăng dầu polyethylene (tiêu chuẩn ASTM D1525), liên kết bằng mối hàn vào một số vị trí liên kết bằng bích thép, có các thiết bị chuyên dùng xăng dầu bảo đảm an toàn và kín như van đóng nhanh, van chặn, van một chiều, van thở. Toàn bộ đường ống công nghệ phải tuyệt đối kín nhằm đảm bảo an toàn PCCC và vệ sinh môi trường. Để đảm bảo ổn định bể chứa khi nhiệt độ môi trường và áp lực làm việc thay đổi mỗi bể chứa phải lắp một van thở kiểu lò xo hoặc đĩa tải trọng hoặc loại tương đương.

- Trên hệ thống thở lắp một đường thu hồi hơi xăng khi nhập hàng từ ô tô xitéc vào bể chứa, không cho hơi xăng bay ra khu vực xung quanh.

III.2. Thu hồi hơi xăng

- Khi nhập xăng dầu từ ô tô vào bể chứa có một lượng hơi xăng thoát ra theo đường “thở”. Trong thiết kế đã xử lý một đường dẫn hơi xăng về xitéc ô tô để thu hồi, không cho hơi xăng thoát tự do ra môi trường xung quanh.

III.3. Vệ sinh công nghiệp

- Khu vực Cửa hàng phải thường xuyên dọn vệ sinh sạch sẽ, khi có xăng dầu rơi vãi phải dùng cát để thấm sau đó phải được thu gom về và chuyển đi nơi thải đổ theo quy định của cơ quan quản lý môi trường.

- Phải thực hiện đúng cam kết bảo vệ môi trường, hàng năm phải thực hiện việc giám sát môi trường định kỳ.

III.4. Thoát nước nhiễm dầu

- Nước nhiễm dầu tại khu vực cột bơm xăng dầu và vị trí nhập xăng dầu vào bể được thu gom vào rãnh môi trường thoát vào bể lắng gạn dầu trước khi thoát ra hệ thống thoát nước chung của khu vực. Bể lắng gạn dầu được hút gạn định kỳ 12 tháng 1 lần để làm sạch.

IV. KẾT LUẬN VỀ AN TOÀN VỆ SINH MÔI TRƯỜNG VÀ AN TOÀN PCCC

- Cửa hàng sau khi đưa vào sử dụng sẽ bảo đảm được các yêu cầu về vệ sinh môi trường và PCCC với các lý do:

- Hệ thống công nghệ và thiết bị hiện đại cho phép bơm chuyển và tồn chứa xăng dầu trong hệ thống kín, không vương vãi ra ngoài.

- Nước nhiễm dầu tại cửa hàng xăng dầu được thu gom vào bể lắng dầu đảm bảo khi thoát ra hệ thống thoát nước chung của khu vực.

- Cửa hàng xăng dầu bảo đảm các giải pháp kỹ thuật an toàn như thu lồi, tiếp địa, PCCC, thu hồi hơi xăng cho phép hạn chế đến mức thấp nhất các động xấu đến môi trường.

- Qua phân tích có thể kết luận việc đầu tư Cửa hàng với đầy đủ các giải pháp kỹ thuật đã nêu trên sẽ bảo đảm yêu cầu về an toàn vệ sinh môi trường và an toàn PCCC.

**LIÊN DANH TƯ VẤN THIẾT KẾ
VIỆN QUY HOẠCH VÀ THIẾT KẾ XÂY DỰNG QUẢNG NINH
CÔNG TY CỔ PHẦN TƯ VẤN XÂY DỰNG PETROLIMEX**

**THUYẾT MINH TÍNH TOÁN
KẾT CẤU CHỊU LỬA**

**CÔNG TRÌNH:
CẢI TẠO MỞ RỘNG PETROLIMEX – CỬA HÀNG 125**

**HANG MỤC:
MÁI CHE CỘT BƠM SỐ 2**

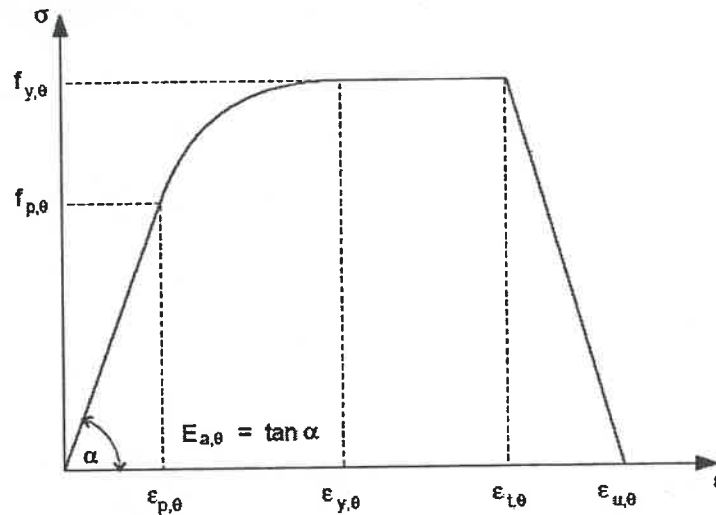
**ĐỊA CHỈ:
PHƯỜNG HÀ TU, TỈNH QUẢNG NINH**

**CHỦ ĐẦU TƯ:
CÔNG TY XĂNG DẦU B12**

NĂM 2025

A. SỰ THAY ĐỔI CÁC ĐẶC TÍNH CƠ LÝ CỦA THÉP TRONG ĐIỀU KIỆN CHỊU LỬA:

Tất cả các vật liệu xây dựng đều giảm cường độ và độ cứng một cách đáng kể khi chịu tác động của lửa. Đối với thép, cường độ bắt đầu giảm ở nhiệt độ trên 300°C và giảm theo một tốc độ ổn định đến khoảng 800°C . Thực tế, thép chỉ còn khoảng 23% cường độ ban đầu ở 700°C , 11% ở 800°C và 6% ở 900°C . Phần cường độ còn lại sẽ tiếp tục giảm dần đến khi xuất hiện hiện tượng chảy lỏng ở 1500°C . Điều này có thể áp dụng cho thép hình cán nóng, còn đối với thép dập nguội và cốt thép thì tốc độ suy giảm cường độ còn xảy ra nhanh hơn khi nhiệt độ tăng trên 300°C .



Các thông số cơ lý của vật liệu thép ở một nhiệt độ Θ cho trước $f_{y,\Theta}$: giới hạn chảy

$f_{p,\Theta}$: giới hạn tỷ lệ

$E_{a,\Theta}$: độ dốc của đồ thị trong giai đoạn đàn hồi tuyến tính

$\epsilon_{p,\Theta}$: biến dạng tỷ đối ứng với giới hạn tỷ lệ

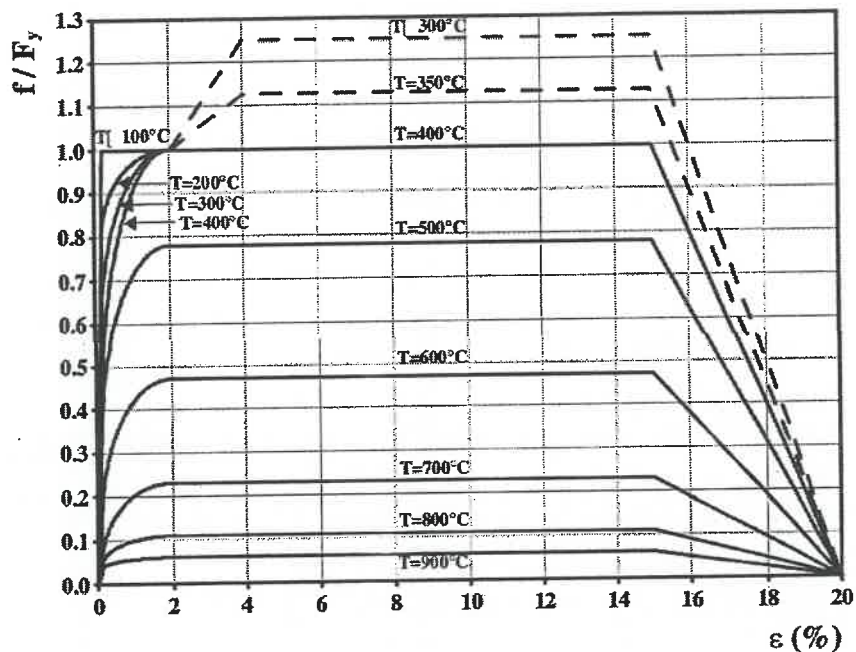
$\epsilon_{y,\Theta}$: biến dạng chảy tỷ đối

$\epsilon_{t,\Theta}$: biến dạng tỷ đối giới hạn trong giai đoạn chảy

$\epsilon_{u,\Theta}$: biến dạng tỷ đối cực hạn trong vật liệu

Toàn bộ quá trình này được thể hiện trên đường cong ứng suất - biến dạng. Đường cong quan hệ ứng suất - biến dạng của thép ở một nhiệt độ cao nhất.

Sự thay đổi ứng suất - biến dạng của thép trong điều kiện chịu lửa còn phụ thuộc vào tốc độ cháy (là sự tăng nhiệt độ trong một thời gian nhất định), bởi ở nhiệt độ trên 450°C , trong thép bắt đầu xuất hiện hiện tượng từ biến. Đây là một hiện tượng rất phức tạp và rất khó xét đến nó trong các phương pháp thiết kế độc lập với thời gian.



Biểu đồ quan hệ ứng suất - biến dạng của vật liệu thép tại các mức nhiệt độ khác nhau

Theo biểu đồ này, ở nhiệt độ cao hơn 300°C thép không có thêm chảy xác định và có sự tăng dần của ứng suất so với biến dạng. Khi đó để thay thế cho môđun đàn hồi tiếp tuyến ở trạng thái ứng suất thấp, người ta dùng môđun dẻo. Ở trạng thái ứng suất cao hơn, môđun dẻo được xác định đơn giản bằng cách lấy ứng suất chia cho biến dạng khi xét với một tốc độ chảy ổn định. Sự làm việc của kết cấu thép trong điều kiện chịu lửa là xác định cường độ thiết kế cho vật liệu hay xác định độ suy giảm cường độ so với cường độ của vật liệu ở điều kiện làm việc bình thường.

EN 1993-1-2:2005 đã đưa ra giá trị các hệ số suy giảm mô đun đàn hồi $k_{E,\theta}$, giới hạn chảy $k_{y,\theta}$ và giới hạn tỷ lệ $k_{p,\theta}$ của vật liệu thép ở một nhiệt độ θ nhất định.

Mối quan hệ ứng suất - biến dạng trong điều kiện chịu lửa có thể xác định theo công thức sau:

$$\sigma = \varepsilon E_{a,\theta} \quad \text{khi } 0 \leq \varepsilon < \varepsilon_p = f_{p,\theta} / E_{a,\theta}$$

$$\sigma = (b/a)(a^2 - (0,02 - \varepsilon)^2)^{0,5} + f_{p,\theta} - c \quad \text{khi } \varepsilon_p \leq \varepsilon \leq 0,02$$

$$\sigma = f_{y,\theta} \quad \text{khi } 0,02 < \varepsilon \leq 0,15$$

$$\sigma = 20f_{y,\theta} (0,2 - \varepsilon) \quad \text{khi } 0,15 < \varepsilon \leq 0,2$$

$$\sigma = 0 \quad \text{khi } \varepsilon > 0,2$$

trong đó: $a^2 = (0,02 - \varepsilon_p)(0,02 - \varepsilon_p + c / E_{a,\theta})$

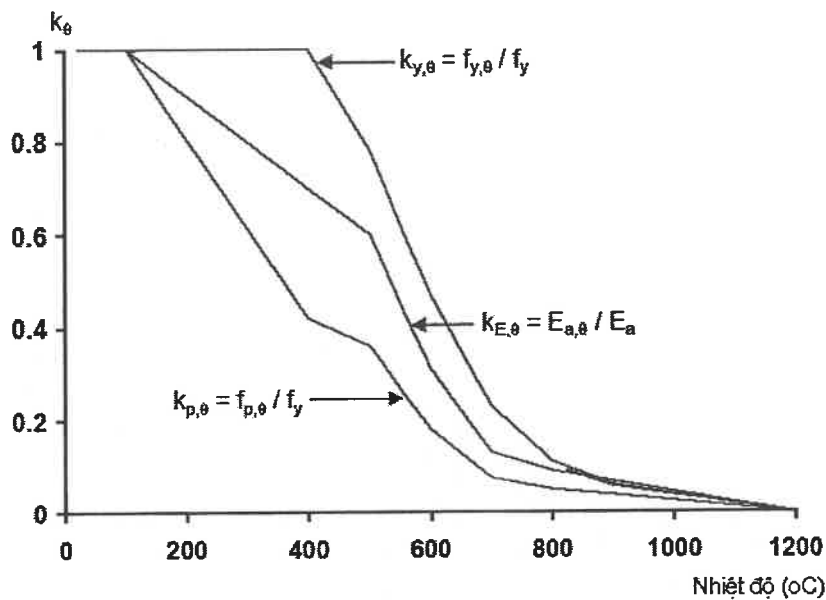
$$b^2 = E_{a,\theta} (0,02 - \varepsilon_p)c + c^2$$

$$c = (f_{y,\theta} - f_{p,\theta}) / (E_{a,\theta} (0,02 - \varepsilon_p) - 2(f_{y,\theta} - f_{p,\theta}))$$

Bảng 3.1. Giá trị các hệ số suy giảm mô đun đàn hồi, giới hạn chảy và giới hạn tỷ lệ của vật liệu thép ở nhiệt độ θ

Steel Temperature θ_s	Reduction factors at temperature θ_s relative to the value of f_y or E_s at 20°C		
	Reduction factor (relative to f_y) for effective yield strength $k_{y,\theta} = f_{y,\theta}/f_y$	Reduction factor (relative to f_y) for proportional limit $k_{p,\theta} = f_{p,\theta}/f_y$	Reduction factor (relative to E_s) for the slope of the linear elastic range $k_{E,\theta} = E_{s,\theta}/E_s$
20°C	1,000	1,000	1,000
100°C	1,000	1,000	1,000
200°C	1,000	0,807	0,900
300°C	1,000	0,613	0,800
400°C	1,000	0,420	0,700
500°C	0,780	0,360	0,600
600°C	0,470	0,180	0,310
700°C	0,230	0,075	0,130
800°C	0,110	0,050	0,090
900°C	0,060	0,0375	0,0675
1000°C	0,040	0,0250	0,0450
1100°C	0,020	0,0125	0,0225
1200°C	0,000	0,0000	0,0000

NOTE: For intermediate values of the steel temperature, linear interpolation may be used.



Sự biến thiên các thông số đặc trưng cho sự làm việc của vật liệu thép theo nhiệt độ

Bên cạnh modun đàn hồi E , hệ số Poisson $\nu = E/2G-1$ với G là modun đàn hồi trượt của vật liệu thép và tăng nhẹ khi nhiệt độ tăng. Kết luận này có được dựa trên các kết quả thí nghiệm xác định modun đàn hồi E và modun đàn hồi trượt G của vật liệu thép tại các mức nhiệt độ khác nhau. So với E , tốc độ suy giảm G khi nhiệt độ tăng nhanh hơn nên hệ số $\nu = E/2G-1$ sẽ tăng khi nhiệt độ tăng, ν tăng đến 0,5 khi nhiệt độ xấp xỉ 650°C. Đối với vật liệu đẳng hướng, giá trị lớn nhất cho phép của $\nu = 0,5$; vì vậy so với $\nu = 0,3$ khi ở nhiệt độ $\theta=0\div 100^\circ\text{C}$, ta có thể đơn giản hóa sự biến thiên này theo quy luật tuyến tính từ $0,3\div 0,5$ khi nhiệt độ $\theta = 100^\circ\text{C} \div 650^\circ\text{C}$ và $\nu = 0,5$ khi nhiệt độ $\theta \geq 650^\circ\text{C}$.

B. PHÂN LOẠI MẶT CẮT NGANG:

- Vai trò của phân loại mặt cắt ngang là xác định khả năng chịu lực và khả năng kháng uốn cục bộ của tiết diện.
- Phân loại: có bốn loại mặt cắt ngang được xác định như sau:
 - + *Tiết diện Loại 1 (Class 1): là những tiết diện đạt giới hạn biến dạng dẻo nhưng không bị mất ổn định cục bộ.*
 - + *Tiết diện Loại 2 (Class 2): là những tiết diện khi đạt đến giới hạn biến dạng dẻo bị mất ổn định cục bộ.*
 - + *Tiết diện Loại 3 (Class 3): là những tiết diện chỉ chịu lực đến giới hạn đàn hồi, tiết diện bị mất ổn định cục bộ khi chưa đạt đến giới hạn dẻo chảy. Sự biến dạng của kết cấu làm giảm khả năng chịu lực.*
 - + *Tiết diện mảnh Loại 4 (Class 4): Là tiết diện mảnh, bị biến dạng trước khi đạt giới hạn cường độ dẻo chảy.*
- Việc phân loại tiết diện phụ thuộc vào hệ số chiều rộng và chiều dày của các bộ phận chịu nén.
- Bộ phận chịu nén bao gồm mọi bộ phận của tiết diện chịu nén toàn bộ hoặc một phần dưới tổ hợp tải trọng đã xét.
- Các bộ phận nén khác nhau trong một mặt cắt ngang (bản cánh hay bản bụng) có thể thuộc các loại tiết diện khác nhau.
- Tiết diện được phân loại theo cấp cao nhất (kém thuận lợi nhất) trong các bộ phận chịu nén của nó. Các trường hợp ngoại lệ được quy định trong 6.2.1 (10) và 6.2.2.4 (1)
- Ngoài ra, việc phân loại mặt cắt có thể được xác định bằng cách tỉ lệ bản cánh và bản bụng.
- Tỷ lệ giới hạn cho các bộ phận nén Class 1, 2 và 3 phải lấy từ Bảng 5.2. Trường hợp không đáp ứng các giới hạn cho Class 3 sẽ được tính là Class 4.
- Các tiết diện Loại 4 có thể được coi là tiết diện Loại 3 nếu tỷ lệ chiều rộng và chiều dày nhỏ hơn tỷ lệ giới hạn cho Loại 3 trong Bảng 5.2 khi ứng suất nén thiết kế lớn nhất trong phần được lấy từ tích phân bậc một hoặc tích phân bậc hai.
- Khi kiểm tra khả năng mất ổn định cục bộ của cấu kiện theo mục 6.3, các tỷ lệ giới hạn cho Class 3 luôn phải lấy từ Bảng 5.2
- Các mặt cắt có bản cánh Class 3 và các bản bụng Class 1 hoặc Class 2 có thể được phân loại là các mặt cắt Class 2 có mạng hiệu quả phù hợp với 6.2.2.4.
- Trong trường hợp bản cánh được coi là kháng cắt và không chịu lực uốn và lực dọc của mặt cắt ngang, thì mặt cắt có thể được thiết kế là mặt cắt Loại 2, 3 hoặc 4, chỉ tùy thuộc vào bản bụng.

Table 5.2 (sheet 1 of 3): Maximum width-to-thickness ratios for compression parts

Internal compression parts						
						Axis of bending
						Axis of bending
Class	Part subject to bending	Part subject to compression	Part subject to bending and compression			
1	$c/t \leq 72\epsilon$	$c/t \leq 33\epsilon$	when $\alpha > 0.5$: $c/t \leq \frac{396\epsilon}{13\alpha - 1}$ when $\alpha \leq 0.5$: $c/t \leq \frac{36\epsilon}{\alpha}$			
2	$c/t \leq 83\epsilon$	$c/t \leq 38\epsilon$	when $\alpha > 0.5$: $c/t \leq \frac{456\epsilon}{13\alpha - 1}$ when $\alpha \leq 0.5$: $c/t \leq \frac{41.5\epsilon}{\alpha}$			
3	$c/t \leq 124\epsilon$	$c/t \leq 42\epsilon$	when $\psi > -1$: $c/t \leq \frac{42\epsilon}{0.67 + 0.33\psi}$ when $\psi \leq -1$: $c/t \leq 62\epsilon(1 - \psi)\sqrt{-\psi}$			
$\epsilon = \sqrt{235/f_y}$	f_y	235	275	355	420	460
	ϵ	1.00	0.92	0.81	0.75	0.71

* $\psi \leq -1$ applies where either the compression stress $\sigma \leq f_y$ or the tensile strain $\epsilon_y > f_y/E$

Table 5.2 (sheet 2 of 3): Maximum width-to-thickness ratios for compression parts

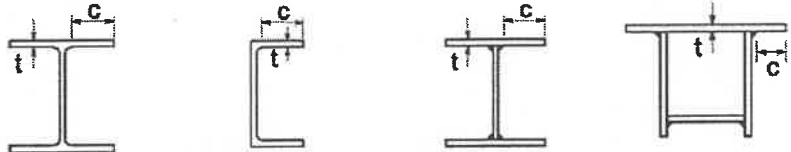
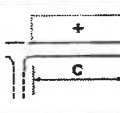
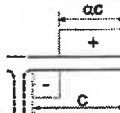
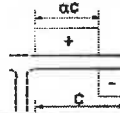
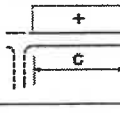
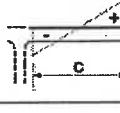
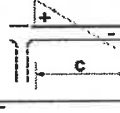
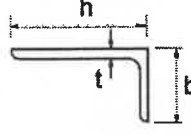
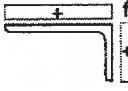
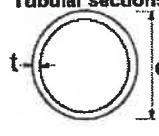
Outstand flanges						
						
Rolled sections			Welded sections			
Class	Part subject to compression	Part subject to bending and compression				
		Tip in compression		Tip in tension		
Stress distribution in parts (compression positive)						
1	$c/t \leq 9\epsilon$	$c/t \leq \frac{9\epsilon}{\alpha}$	$c/t \leq \frac{9\epsilon}{\alpha\sqrt{\alpha}}$			
2	$c/t \leq 10\epsilon$	$c/t \leq \frac{10\epsilon}{\alpha}$	$c/t \leq \frac{10\epsilon}{\alpha\sqrt{\alpha}}$			
Stress distribution in parts (compression positive)						
3	$c/t \leq 14\epsilon$	$c/t \leq 21\epsilon\sqrt{k_\sigma}$ For k_σ see EN 1993-1-5				
$\epsilon = \sqrt{235/f_y}$	f_y	235	275	355	420	460
	ϵ	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71

Table 5.2 (sheet 3 of 3): Maximum width-to-thickness ratios for compression parts

Angles						
Refer also to "Outstand flanges" (see sheet 2 of 3)					Does not apply to angles in continuous contact with other components	
Class	Section in compression					
Stress distribution across section (compression positive)						
3	$h/t \leq 15\epsilon; \frac{b+h}{2t} \leq 11,5\epsilon$					
Tubular sections						
						
Class	Section in bending and/or compression					
1	$d/t \leq 50\epsilon^2$					
2	$d/t \leq 70\epsilon^2$					
3	$d/t \leq 90\epsilon^2$					
NOTE For $d/t > 90\epsilon^2$ see EN 1993-1-6.						
$\epsilon = \sqrt{235/f_y}$	f_y	235	275	355	420	460
	ϵ	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71
	ϵ^2	1,00	0,85	0,66	0,56	0,51

C. KHẢ NĂNG CHỊU LỰC CỦA CÁC CẤU KIỆN CƠ BẢN:

Có thể áp dụng các công thức của EC 1993-1-2:2005 để đánh giá khả năng chịu lực của cấu kiện dựa trên nhiệt độ thu được tại từng thời điểm khảo sát, cụ thể như sau:

1. Các cấu kiện dầm chịu uốn theo điều kiện bền:

Công thức đưa ra dựa trên nguyên tắc phân loại tiết diện của EN1993-1-1:2005. Trên tiết diện loại 1, loại 2 có sự phân bố nhiệt độ không đều, mômen uốn cho phép tại thời điểm t được xác định:

$$M_{f,t,Rd} = \sum_{i=1}^n A_i z_i k_{y,\theta,i} f_{y,i} / \gamma_{M,f}$$

Trong đó: A_i là diện tích phần thứ i

z_i là khoảng cách từ trục trung hòa đến trọng tâm phần thứ i

$k_{y,\theta,i}$ là hệ số suy giảm giới hạn chảy của phần thứ i tương ứng với nhiệt độ θ , lấy theo bảng 3.1.

$f_{y,i}$ là giới hạn chảy f_y được lấy giá trị dương với những phần nằm thứ chịu nén và lấy giá trị âm với những phần nằm trong thứ chịu kéo của tiết diện.

$\gamma_{M,f}$ là hệ số điều kiện làm việc của cấu kiện thép trong điều kiện chịu lửa, lấy bằng 1.

Vì tốc độ lan truyền nhiệt trong kết cấu thép khá nhanh nên sự chênh lệch nhiệt độ tại các phần trên tiết diện không lớn, trục trung hòa thường có xu hướng nằm ở bản bụng. Khoảng cách từ trục trung hòa đến trục trọng tâm của tiết diện là z , khoảng cách từ trọng tâm phần thứ i đến trục trung hòa $z_i = f_i(z)$. z được xác định:

$$\sum_{i=1}^{s-1} A_i z_i k_{y,i} f_{y,i} = \sum_{i=s-2}^{14} A_i z_i k_{y,i} f_{y,i}$$

Giá trị lực cắt cho phép tại thời điểm t :

$$V_{f,t,Rd} = k_{y,\theta,w} [V] (\gamma_{M,1} / \gamma_{M,f})$$

Trong đó: $[V]$ là lực cắt cho phép khi tính toán cấu kiện trong điều kiện nhiệt độ thường.

$k_{y,\theta,w}$ là hệ số suy giảm giới hạn chảy của thép tương ứng ở nhiệt độ θ trung bình của bản bụng tại thời điểm t , lấy theo bảng 3.1.

$\gamma_{M,1}$ là hệ số điều kiện làm việc của cấu kiện oằn bên trong điều kiện chịu lửa, thường lấy bằng 1,1

Trên tiết diện loại 3 có sự phân bố nhiệt độ không đều, mômen uốn cho phép tại thời điểm t được xác định:

$$M_{p,t,Ed} = k_{y,\theta,max} [M] (\gamma_{M,Ed} / \gamma_{M,t}) / \kappa_1 \kappa_2$$

Trong đó: $[M]$ là mômen uốn đàn hồi cho phép khi tính toán cấu kiện trong điều kiện nhiệt độ thường

$k_{y,\theta,max}$ là hệ số suy giảm giới hạn chảy của thép tương ứng ở nhiệt độ θ lớn nhất trên tiết diện tại thời điểm t , lấy theo bảng 3.1.

κ_1 là hệ số điều chỉnh trong trường hợp nhiệt độ phân bố không đều trên tiết diện. $\kappa_1 = 1$ với dầm chịu tác động của lửa cả bốn mặt; $\kappa_1 = 0,7$ với dầm đỡ sàn không bọc bảo vệ chịu tác động của lửa ba mặt; $\kappa_1 = 0,85$ với dầm đỡ sàn được bọc bảo vệ chịu tác động của lửa ba mặt.

κ_2 là hệ số điều chỉnh trong trường hợp nhiệt độ phân bố không đều trên dọc chiều dài dầm. Tại vị trí gối của dầm siêu tĩnh $\kappa_2 = 0,85$; các trường hợp còn lại $\kappa_2 = 1$.

Đối với tiết diện loại 1, 2, 3, Θ tính theo công thức sau: $\kappa_1 = 0,85$

$$\theta_{a,cr} = 39,19 \ln \left[\frac{l}{0,9674 \mu_a^{3,833}} - 1 \right] + 482$$

hoặc tra bảng 3.1, EN 1993-1-2:

Table 3.1: Reduction factors for stress-strain relationship of carbon steel at elevated temperatures

Steel Temperature θ	Reduction factors at temperature θ , relative to the value of f_y (or E_s) at 20°C		
	Reduction factor (relative to f_y) for effective yield strength $k_{yB} = f_{y\theta}/f_y$	Reduction factor (relative to f_y) for proportional limit $k_{pB} = f_{p\theta}/f_y$	Reduction factor (relative to E_s) for the slope of the linear elastic range: $k_{EB} = E_{s\theta}/E_s$
20°C	1,000	1,000	1,000
100°C	1,000	1,000	1,000
200°C	1,000	0,807	0,900
300°C	1,000	0,613	0,800
400°C	1,000	0,420	0,700
500°C	0,780	0,360	0,600
600°C	0,470	0,180	0,310
700°C	0,230	0,075	0,130
800°C	0,110	0,050	0,090
900°C	0,060	0,0375	0,0675
1000°C	0,040	0,0250	0,0450
1100°C	0,020	0,0125	0,0225
1200°C	0,000	0,0000	0,0000

NOTE: For intermediate values of the steel temperature, linear interpolation may be used.

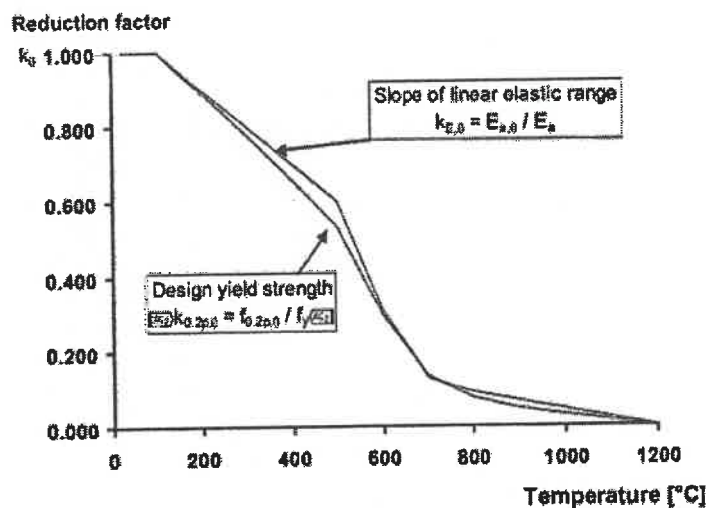
Đối với tiết diện loại 4, σ tính theo bảng sau (Phụ lục E, EN 1993-1-2), nhưng không thấp hơn 350° (EN 1993-1-2, 4.3.2.6):

Table E.1: Reduction factors for carbon steel for the design of class 4 sections at elevated temperatures

Steel Temperature θ_s	Reduction factor (relative to f_y) for the design yield strength of hot rolled and welded class 4 sections $k_{E, \theta} = f_{y, \theta} / f_y$	Reduction factor (relative to f_{yk}) for the design yield strength of cold formed class 4 sections $k_{p, \theta} = f_{p, \theta} / f_{yk}$
20°C	1,00	
100°C	1,00	
200°C	0,89	
300°C	0,78	
400°C	0,65	
500°C	0,53	
600°C	0,30	
700°C	0,13	
800°C	0,07	
900°C	0,05	
1000°C	0,05	
1100°C	0,02	
1200°C	0,00	

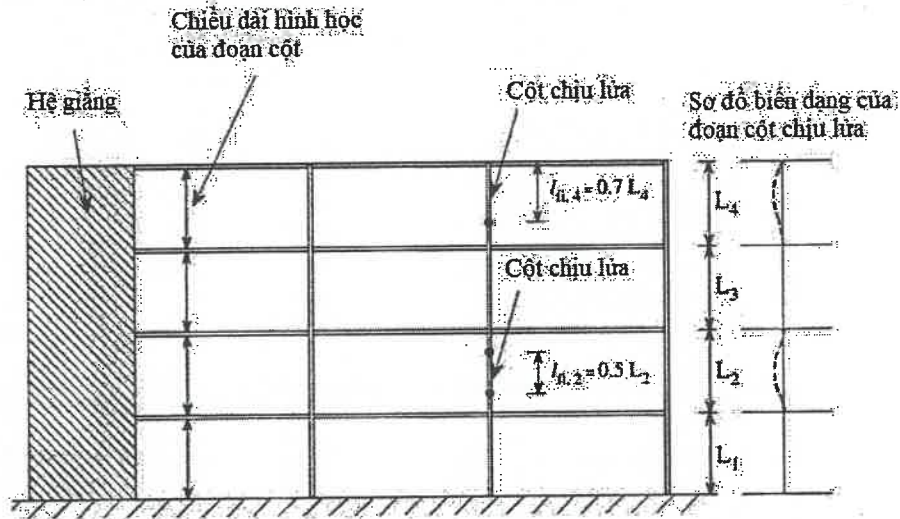
NOTE 1: For intermediate values of the steel temperature, linear interpolation may be used.

NOTE 2: The definition for f_{yk} should be taken from EN 1993-1-3



Biểu đồ tương quan giữa nhiệt độ và biến dạng của thép hình cán nóng và cán nguội

2. Các cấu kiện cột chịu nén theo điều kiện ổn định tổng thể:



Chiều dài tính toán của cột trong điều kiện chịu lửa trong sơ đồ giằng

Trong trường hợp chịu lửa, chiều dài tính toán của cột lấy tương tự như trường hợp nhiệt độ thường, tức là phụ thuộc nhiều vào liên kết hai đầu của cột. Các sơ đồ kết cấu thường gặp của cột trong các công trình nhà là sơ đồ cột hai đầu khớp, cột hai đầu liên kết cứng,... Riêng với công trình nhà sử dụng sơ đồ giằng, chiều dài tính toán l_f của cột trực tiếp chịu lửa có kể đến ảnh hưởng độ cứng của liên kết cột với cột ở tầng trên và tầng dưới khi xem mỗi tầng của tòa nhà sẽ bao gồm một không gian cháy riêng biệt với các tầng khác. Khi đó, dựa vào sơ đồ biến dạng của cột, chiều dài tính toán l_f của đoạn cột ở tầng trung gian và tầng trệt (khi chân cột liên kết ngàm với móng) thường lấy bằng 0,5 chiều dài thực tế, đối với đoạn cột ở tầng trên cùng hoặc tầng trệt (khi chân cột liên kết khớp với móng) l_f bằng 0,7 chiều dài thực tế.

a, Cột chịu nén đúng tâm:

Trên tiết diện loại 1, loại 2, loại 3 có sự phân bố nhiệt độ không đều, lực dọc cho phép tại thời điểm t được xác định:

$$N_{f,t,Rd} = \chi_f A k_{y,\theta,max} f_y / \gamma_{M,f}$$

Trong đó: χ_f là hệ số suy giảm do hiện tượng uốn dọc trong điều kiện chịu lửa, được tính theo công thức:

$$\chi_f = \frac{I}{\varphi_{\theta,max} + \sqrt{(\varphi_{\theta,max})^2 - (\bar{\lambda}_{\theta,max})^2}}$$

với:
$$\varphi_{\theta,max} = \frac{I}{2} \left[1 + \alpha \bar{\lambda}_{\theta,max} + (\bar{\lambda}_{\theta,max})^2 \right]$$

$$\alpha = 0,65 \sqrt{235 / f_y}$$

$$\bar{\lambda}_{\theta,max} = \bar{\lambda}_{max} (k_{y,\theta,max} / k_{E,\theta,max})^{0,5}$$

Trong đó λ_{\max} là độ mảnh lớn nhất của cột trong điều kiện nhiệt độ thường, $k_{E,\theta_{\max}}$ là hệ số suy giảm mô đun đàn hồi của thép tương ứng ở nhiệt độ θ lớn nhất của bản cánh nén tại thời điểm t, lấy theo bảng 3.1. Như vậy đối với cấu kiện cột, các công thức tính toán đều phụ thuộc vào giá trị nhiệt độ lớn nhất θ_{\max} đạt được trên tiết diện.

b, Cột chịu nén lệch tâm:

Khả năng chịu lực của tiết diện loại 1, loại 2 tại thời điểm t của cấu kiện chịu đồng thời mômen và lực dọc được kiểm tra theo công thức sau (với y là trục khỏe, z là trục yếu):

$$\frac{N_{\beta,Ed}}{\chi_{\min,\beta} A k_{y,\theta_{\max}} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} + \frac{k_y M_{y,\beta,Ed}}{W_{pl,y} k_{y,\theta_{\max}} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} + \frac{k_z M_{z,\beta,Ed}}{W_{pl,z} k_{z,\theta_{\max}} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} \leq 1$$

$$\frac{N_{\beta,Ed}}{\chi_{z,\beta} A k_{y,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} + \frac{k_{LT} M_{y,\beta,Ed}}{\chi_{LT,\beta} W_{pl,y} k_{y,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} + \frac{k_z M_{z,\beta,Ed}}{W_{pl,z} k_{z,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} \leq 1$$

Đối với tiết diện loại 3, vẫn áp dụng 2 công thức trên nhưng dùng mômen kháng uốn đàn hồi thay cho mômen kháng uốn dẻo:

$$\frac{N_{\beta,Ed}}{\chi_{\min,\beta} A k_{y,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} + \frac{k_y M_{y,\beta,Ed}}{W_{el,y} k_{y,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} + \frac{k_z M_{z,\beta,Ed}}{W_{el,z} k_{z,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} \leq 1$$

$$\frac{N_{\beta,Ed}}{\chi_{z,\beta} A k_{y,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} + \frac{k_{LT} M_{y,\beta,Ed}}{\chi_{LT,\beta} W_{el,y} k_{y,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} + \frac{k_z M_{z,\beta,Ed}}{W_{el,z} k_{z,\theta} \frac{f_y}{\gamma_{M,\beta}}} \leq 1$$

$\chi_{LT,\beta}$ là hệ số suy giảm do hiện tượng nén lệch tâm trong điều kiện chịu lửa, được tính theo công thức:

$$\chi_{LT,\beta} = \frac{1}{\phi_{LT,\beta,com} + \sqrt{\phi_{LT,\beta,com}^2 - (\bar{\lambda}_{LT,\beta,com})^2}}$$

VỚI:
$$\phi_{LT,\beta,com} = \frac{1}{2} \left[1 + \alpha \bar{\lambda}_{LT,\beta,com} + (\bar{\lambda}_{LT,\beta,com})^2 \right]$$

$$\bar{\lambda}_{LT,\beta,com} = \bar{\lambda}_t (k_{y,\beta,com} / k_{E,\beta,com})^{0.5}$$

Trong đó λ_t là độ mảnh của cấu kiện nén lệch tâm trong điều kiện nhiệt độ thường

$$k_{LT} = 1 - \frac{\mu_{LT} N_{R,Ed}}{\chi_{y,0} A k_{y,0} \frac{f_y}{\gamma_{M,0}}} \leq 1$$

với: $\mu_{LT} = 0,15 \bar{\lambda}_{y,0} \beta_{M,LT} - 0,15 \leq 0,9$

$$k_y = 1 - \frac{\mu_y N_{R,Ed}}{\chi_{y,0} A k_{y,0} \frac{f_y}{\gamma_{M,0}}} \leq 3$$

với: $\mu_y = (2\beta_{M,y} - 5) \bar{\lambda}_{y,0} + 0,44\beta_{M,y} + 0,29 \leq 0,8$ và $\bar{\lambda}_{y,20} \leq 1,1$

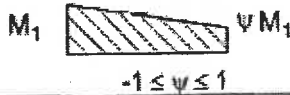
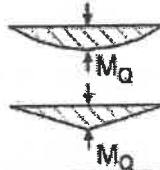
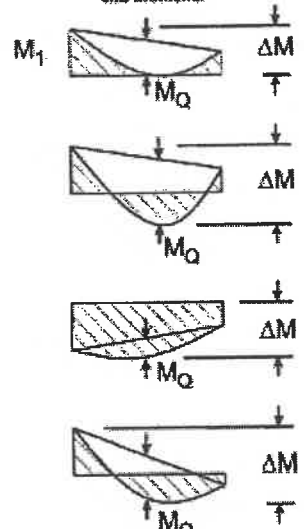
$$k_z = 1 - \frac{\mu_z N_{R,Ed}}{\chi_{z,0} A k_{z,0} \frac{f_y}{\gamma_{M,0}}} \leq 3$$

với: $\mu_z = (1,2\beta_{M,z} - 3) \bar{\lambda}_{z,0} + 0,71\beta_{M,z} - 0,29 \leq 0,8$

Trong đó β_M là hệ số kể đến ảnh hưởng của sự phân bố tuyến tính của mômen đến khả năng chịu lực dọc của cột, có thể tra theo bảng 3.2

Riêng đối với cột có tiết diện loại 4, các điều kiện chịu lực của cột được xem là thỏa mãn khi giá trị nhiệt độ lớn nhất trên tiết diện θ_{max} không được vượt qua giá trị θ_{crit} cho phép.

Bảng 3.2. Bảng tra hệ số β_M phụ thuộc vào biểu đồ momen

Moment diagram	Equivalent uniform moment factor β_M
<p>End moments</p>  <p>M_1 ψM_1 $-1 \leq \psi \leq 1$</p>	$\beta_{M,\psi} = 1.8 - 0.7 \psi$
<p>Moments due to in-plane lateral loads</p>  <p>M_Q M_Q</p>	$\beta_{M,Q} = 1.3$ $\beta_{M,Q} = 1.4$
<p>Moments due to in-plane lateral loads plus end moments</p>  <p>M_1 ΔM M_Q ΔM M_Q ΔM M_Q ΔM</p>	$\beta_{M,\psi} = \beta_{M,\psi} + \frac{M_Q}{\Delta M} (\beta_{M,Q} - \beta_{M,\psi})$ <p>$M_Q = \max M$ due to lateral load only</p> <p>ΔM $\left\{ \begin{array}{l} \max M \text{ for moment diagram without change of sign} \\ \max M + \min M \text{ for moment diagram with change of sign} \end{array} \right.$</p>

D. PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH NHIỆT ĐỘ TỚI HẠN:

1. Phương pháp xác định nhiệt độ tới hạn bằng phần mềm phân tích kết cấu áp dụng Eurocode 3:

a. Các tải trọng tác dụng:

DL: Tĩnh tải

SDL: tĩnh tải tải treo

LL: hoạt tải sửa chữa mái

b. Tổ hợp tải trọng

Sử dụng trong tình huống sự cố (cháy) theo EN 1990, EN 1991-1-2:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + (\psi_{1,1} \text{ hoặc } \psi_{2,1}) Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

Hệ số k_1 và k_2 cho các loại hoạt tải (áp dụng hệ số k_2):

Tải trọng	k_1	k_2
LL	0.5	0.7

Sử dụng công cụ thiết kế tự động kết cấu thép theo tiêu chuẩn Eurocode 3 để tính toán nhiệt độ tới hạn của các cấu kiện, với những điều chỉnh phù hợp với tình huống thiết kế cháy của EN 1993-1-2.

2. Phương pháp xác định nhiệt độ tới hạn Θ theo EN1993-1-2 mục 4.2.4

Khi kiểm tra biến dạng phải tính đến hiện tượng mất ổn định cục bộ, nhiệt độ tới hạn của thép tại thời điểm t với sự phân bố nhiệt độ đồng đều trong cấu kiện có thể xác định cho mọi mức độ sử dụng tại thời điểm $t=0$

$$\theta_{\alpha,cr} = 39,19 \ln \left[\frac{1}{0,9674 \mu_0^{3,833}} - 1 \right] + 482$$

Trong đó μ_0 không nhỏ hơn 0.013

Giá trị $\theta_{\alpha,cr}$ tương ứng với μ_0 trong khoảng từ 0.22 đến 0.8 theo bảng 4.1

Table 4.1: Critical temperature $\theta_{s,cr}$ for values of the utilization factor μ_0

μ_0	$\theta_{s,cr}$	μ_0	$\theta_{s,cr}$	μ_0	$\theta_{s,cr}$
0,22	711	0,42	612	0,62	549
0,24	698	0,44	605	0,64	543
0,26	685	0,46	598	0,66	537
0,28	674	0,48	591	0,68	531
0,30	664	0,50	585	0,70	526
0,32	654	0,52	578	0,72	520
0,34	645	0,54	572	0,74	514
0,36	636	0,56	566	0,76	508
0,38	628	0,58	560	0,78	502
0,40	620	0,60	554	0,80	496

Đối với tiết diện loại 1, loại 2, loại 3 và với tất cả các cấu kiện chịu lực hệ số μ_0 tại thời điểm $t=0$ được xác định:

$$\mu_0 = E_{fi,d} / R_{fi,d,0}$$

Trong đó $R_{fi,d,0}$ là giá trị tại thời gian $t=0$

$E_{fi,d}$ và $R_{fi,d,0}$ được xác định trong 4.2.1

Đối với các cấu kiện chịu kéo và các dầm bị mất ổn định cục bộ do xoắn nhưng không bị phá hủy, μ_0 tại thời điểm $t=0$ được xác định:

$$\mu_0 = \eta_{fi} [N_{fi,d} / N_{fi,0}]$$

PHỤ LỤC A: MÁI CHE CỘT BƠM SỐ 2

1. Tiêu chuẩn áp dụng:

Thiết kế kết cấu thép chịu lửa theo EN 1993-1-2

Eurocode 1: Tải trọng và tác động:

+ Part 1-1: Tải trọng ở nhiệt độ thường

+ Part 1-2: Tải trọng cháy

Eurocode 3: Thiết kế kết cấu thép:

+ Part 1-1: Ở nhiệt độ thường

+ Part 1-2: Khi chịu lửa

Eurocode 4: Thiết kế kết cấu liên hợp thép - bê tông:

+ Part 1-1: Ở nhiệt độ thường

+ Part 1-2: Khi chịu lửa

2. Kết cấu phần thân khung kết cấu thép:

Kích thước: 13.6*40m

3. Lựa chọn vật liệu chính:

Vật liệu		
Thép tấm tổ hợp, thép hình	SS400	$F_y = 24.5 \text{ kN/cm}^2$
Bulong liên kết khung	Bu lông mác 8.8	$F_{vb} = 64 \text{ KN/cm}^2$
		$F_{ub} = 80 \text{ KN/cm}^2$

4. Tính toán tải trọng tác dụng lên khung

4.1 Tải trọng tác dụng lên khung.

Trọng lượng bản thân dầm, sàn (phần mềm tự tính)

4.2 Tải trọng tạm thời:

Hoạt tải 0.15 kN/m²

5. Tổ hợp tải trọng:

Trong điều kiện nhiệt độ thường:

$$\text{COMBO1} = 1.35 \cdot G_k + 1.5 \cdot Q_k$$

Trong điều kiện cháy:

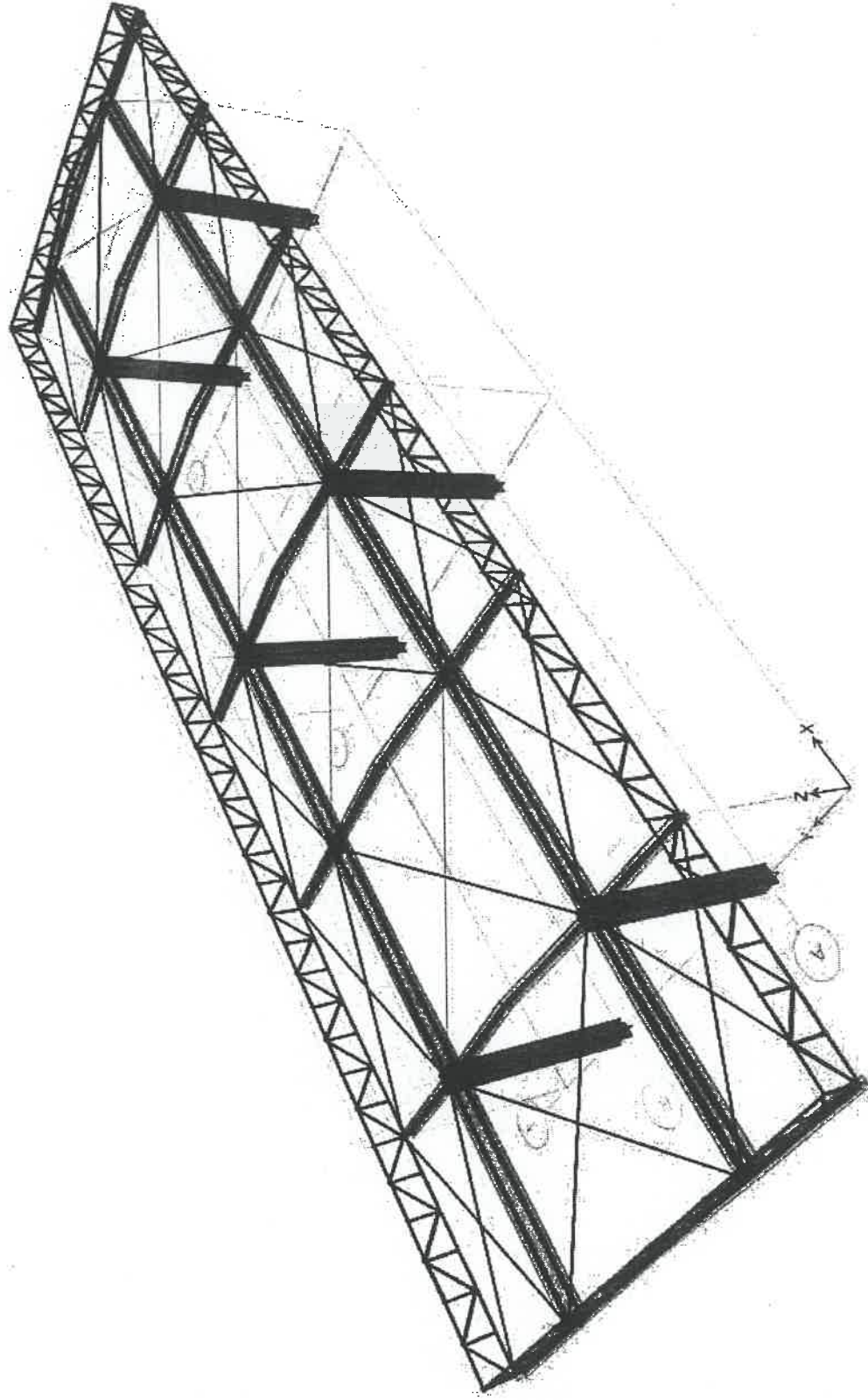
$$\text{COMBO1} = 1.0 \cdot G_k + \Psi_2 \cdot Q_k$$

Trong đó: G_k : Tĩnh tải (trọng lượng công trình)

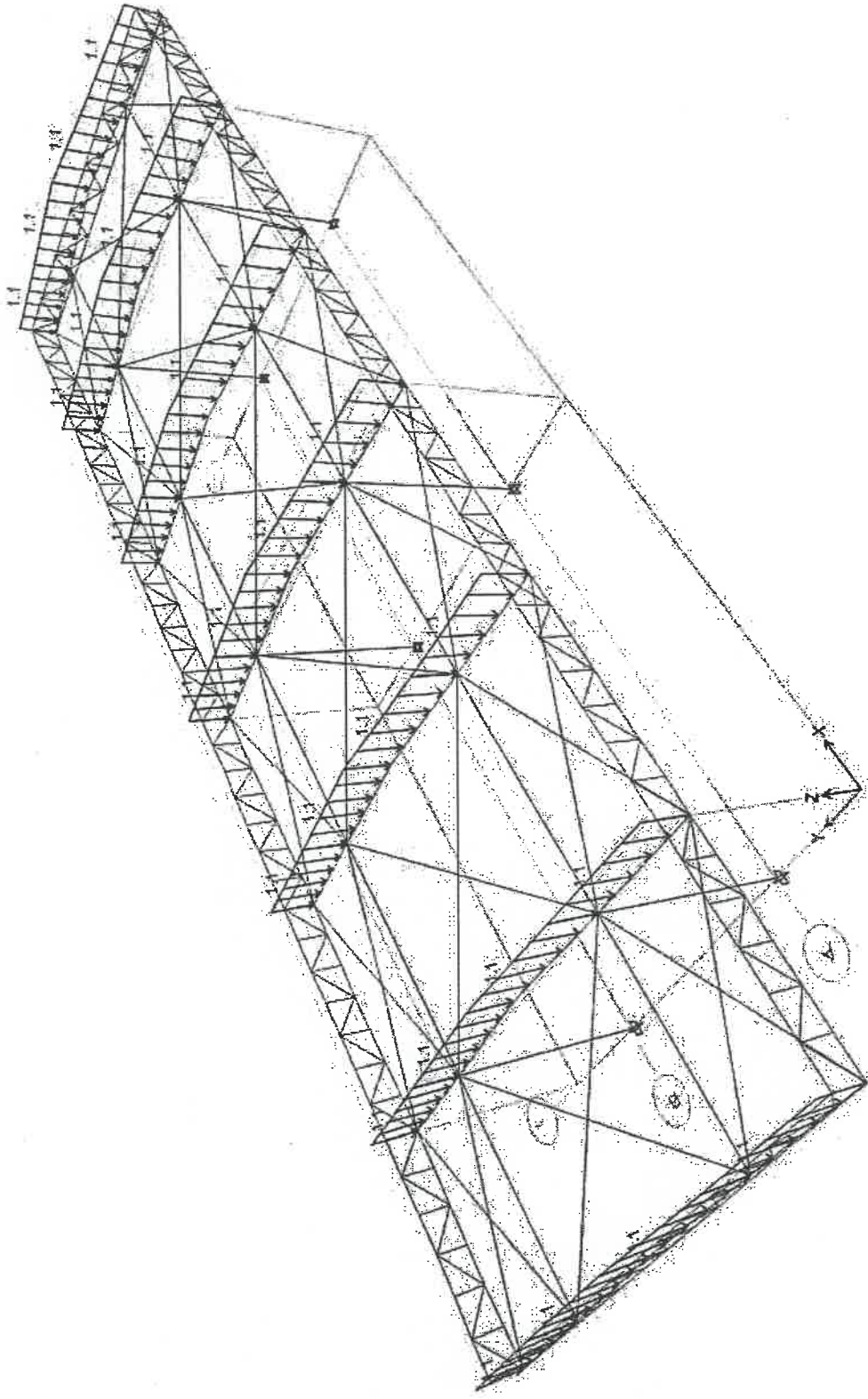
Q_k : Hoạt tải sử dụng

$\Psi_2 = 0.8$: hệ số hoạt tải sàn

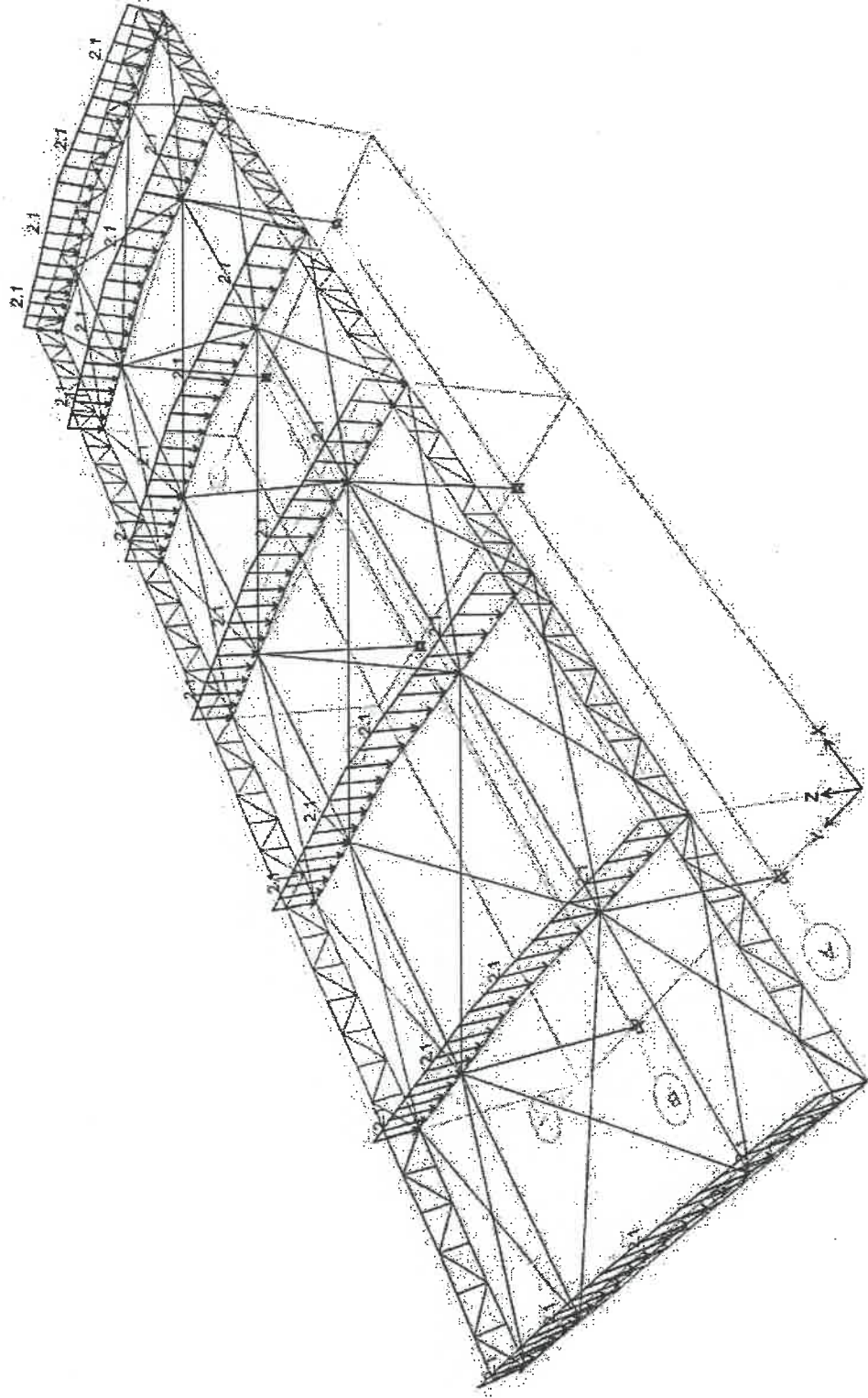
$\Psi_2 = 0$: hệ số hoạt tải mái tôn



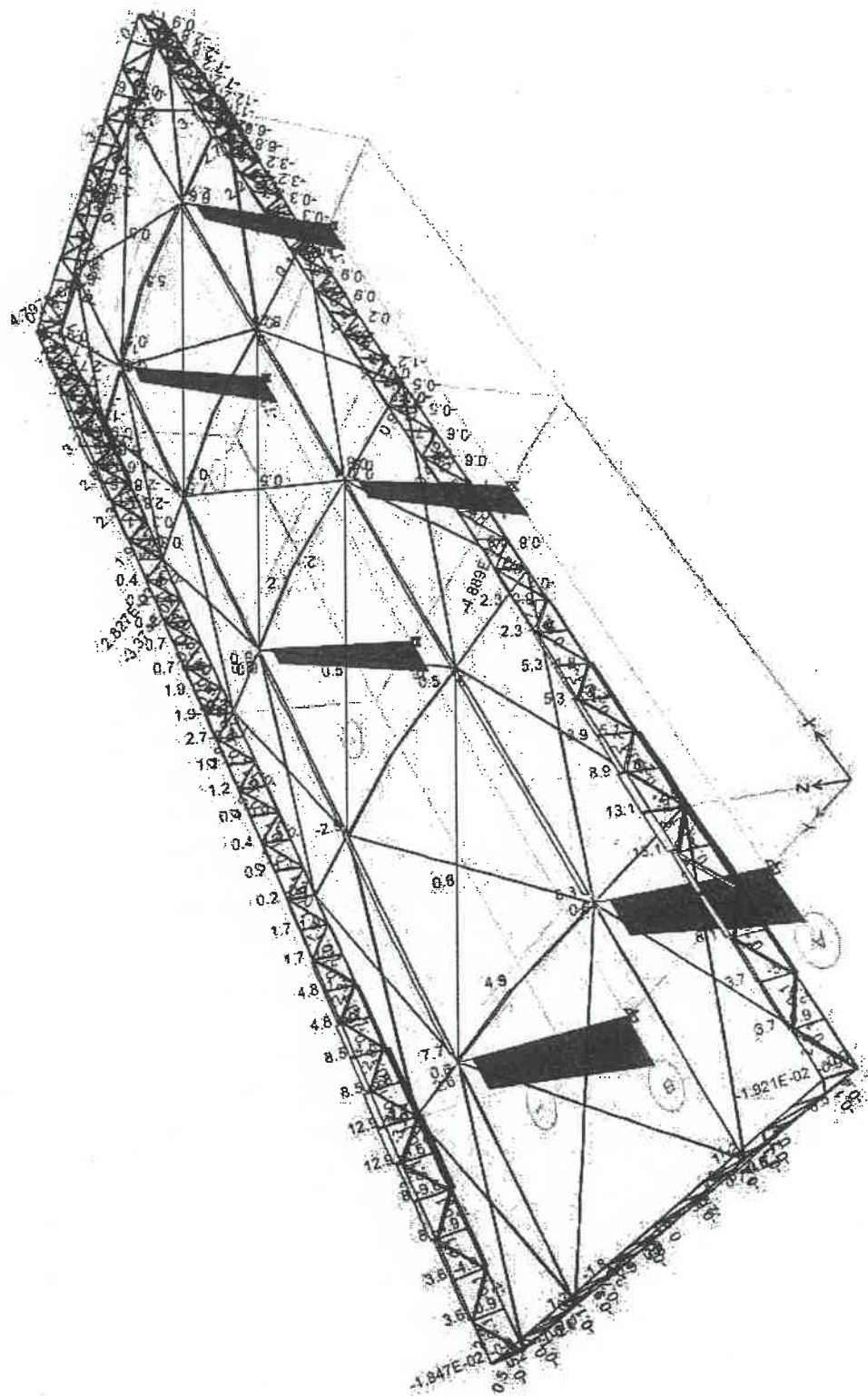
Mô hình không gian



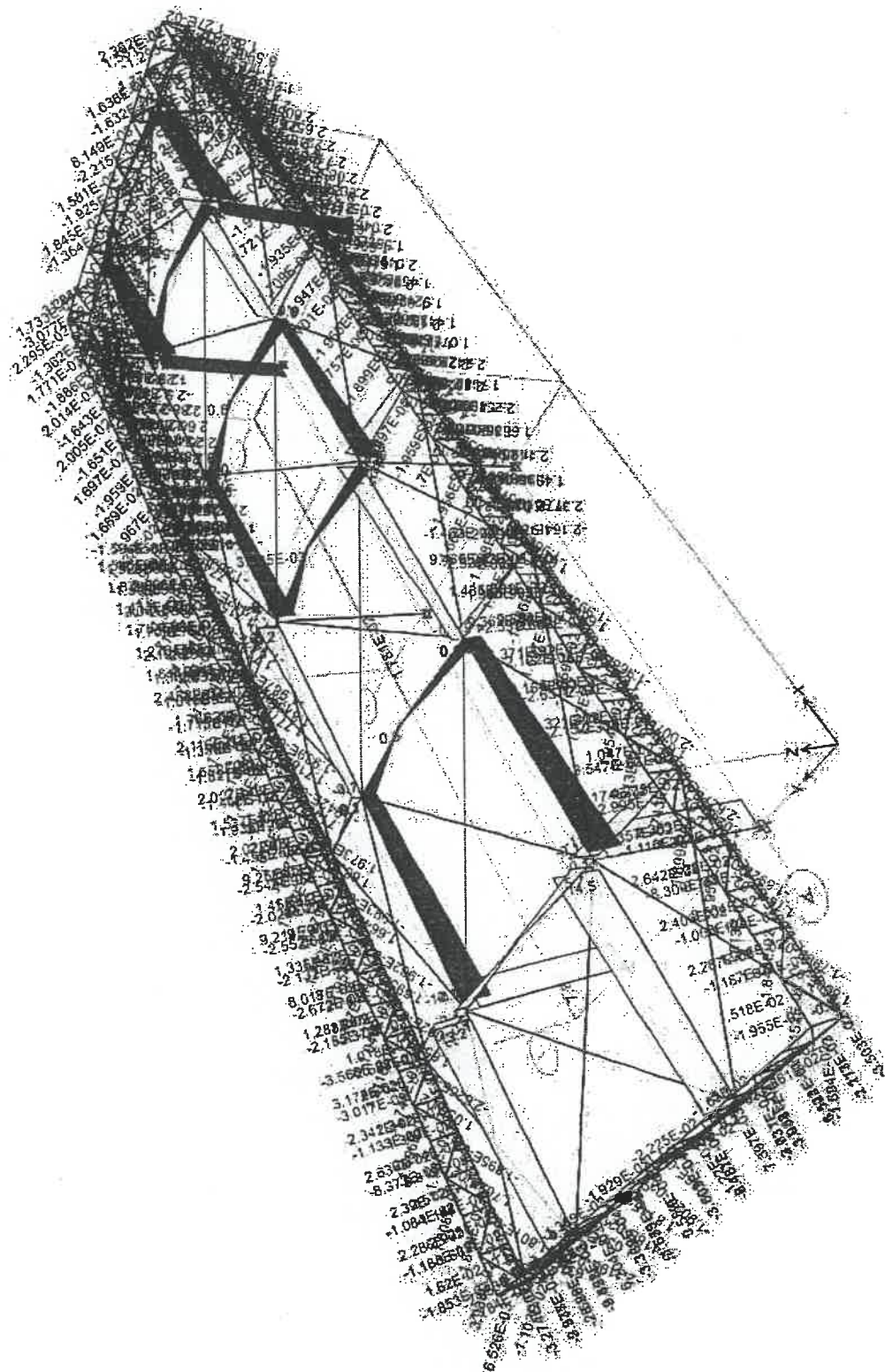
Tính tải khung (kN)



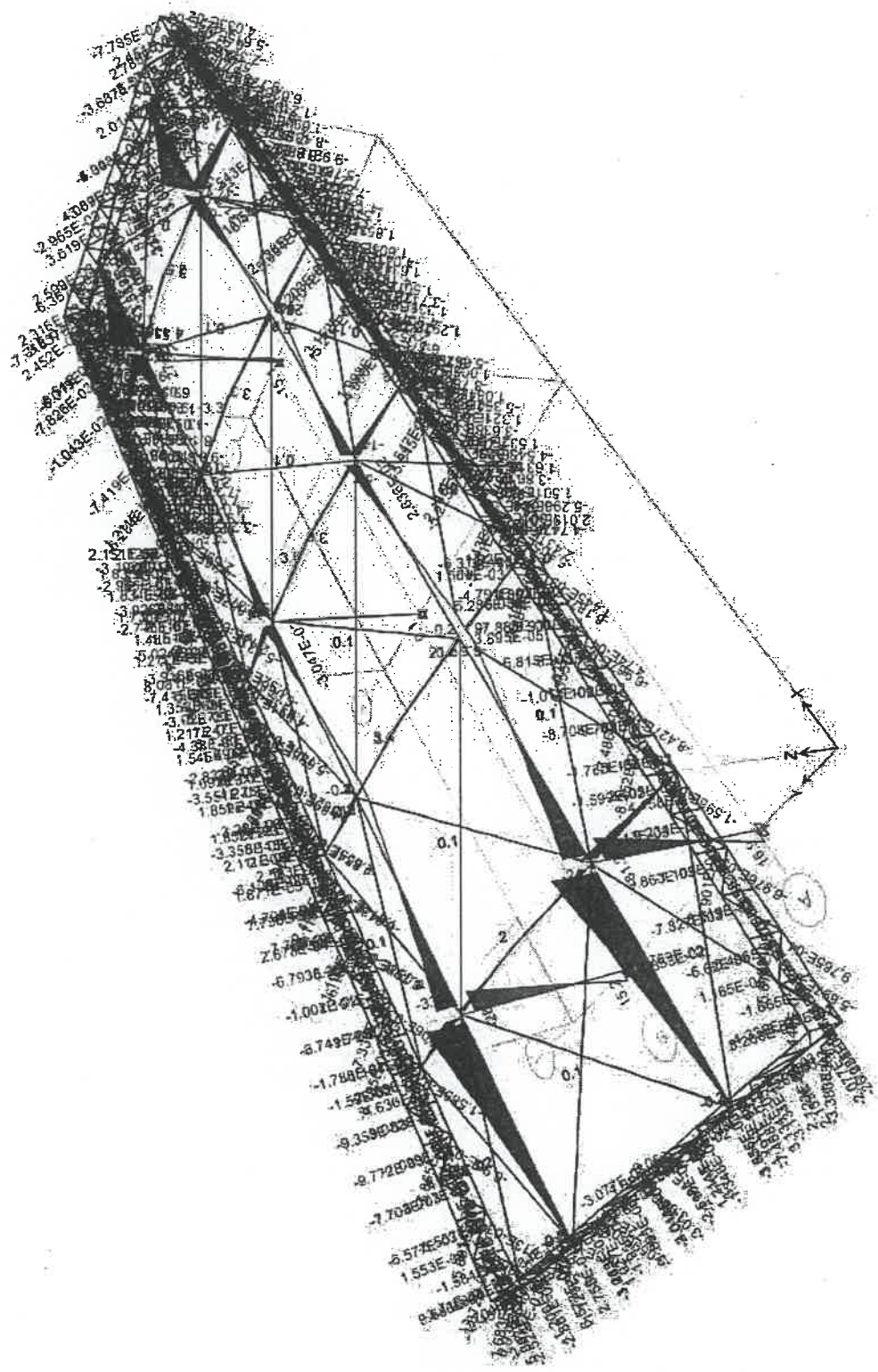
Tĩnh tải khung (kN)



Lực dọc khung (kN)

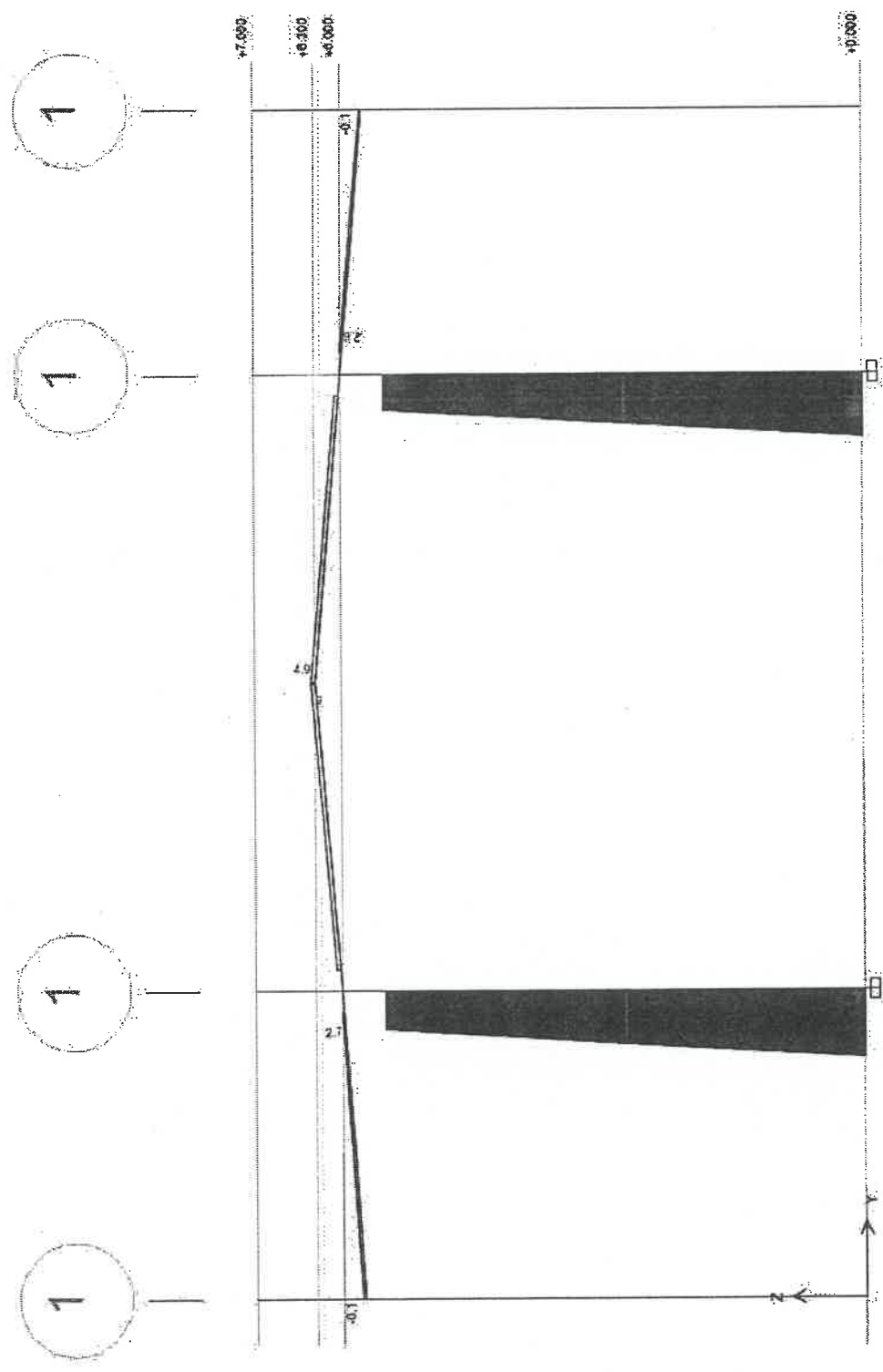


Lực cắt khung (kN)



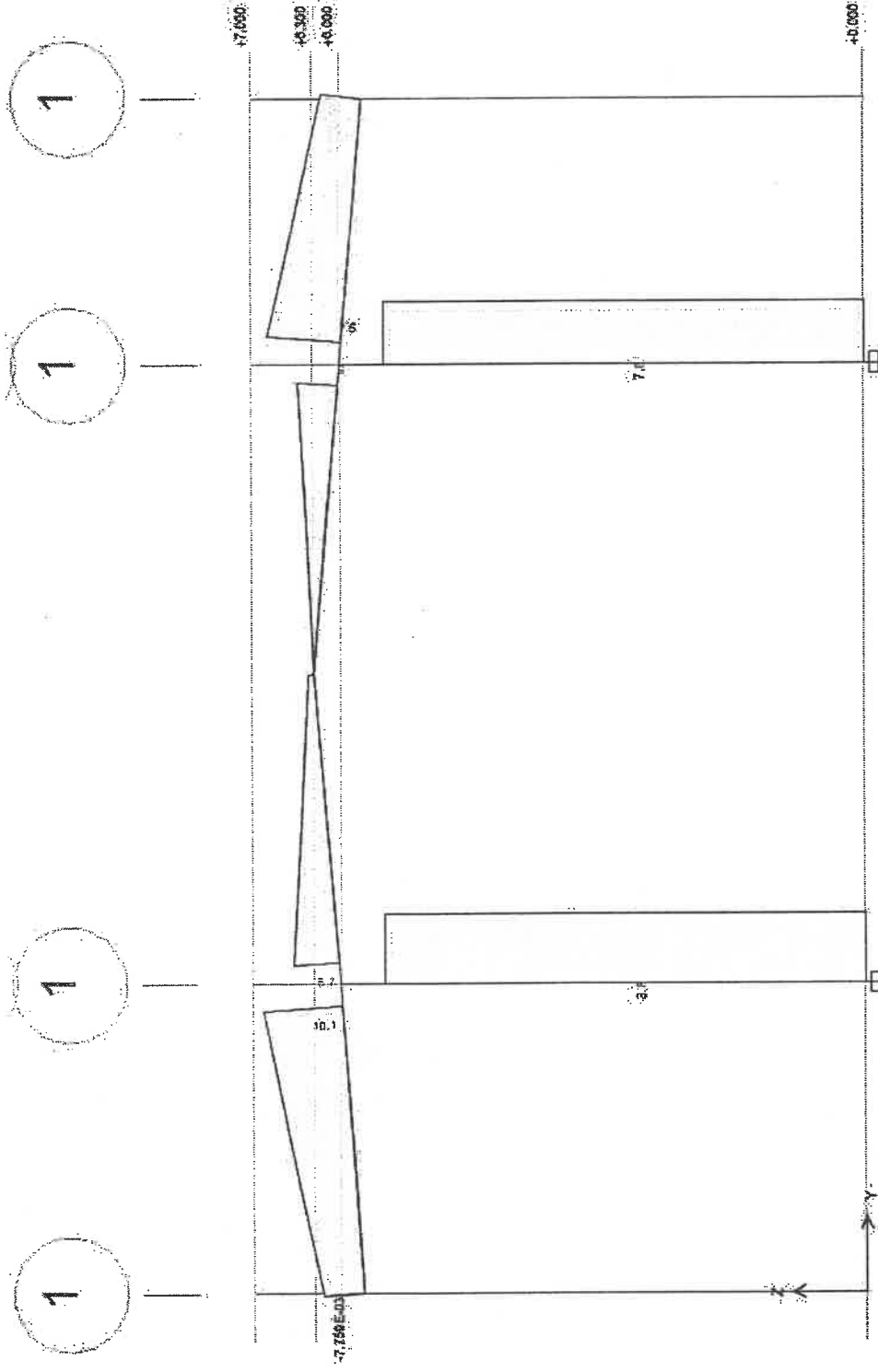
Moment khung (kN.m)

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

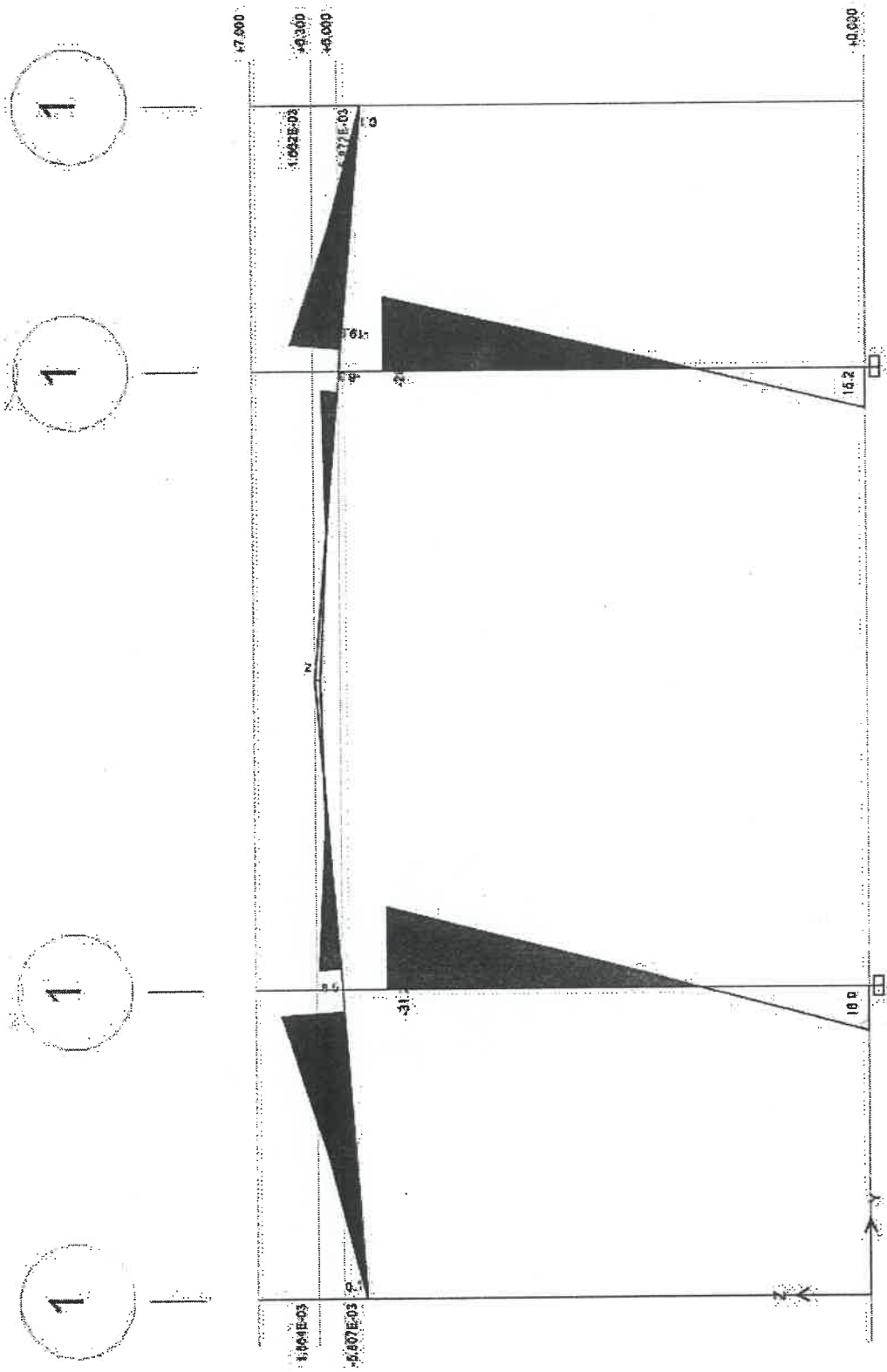


Lực dọc khung K1 (kN)

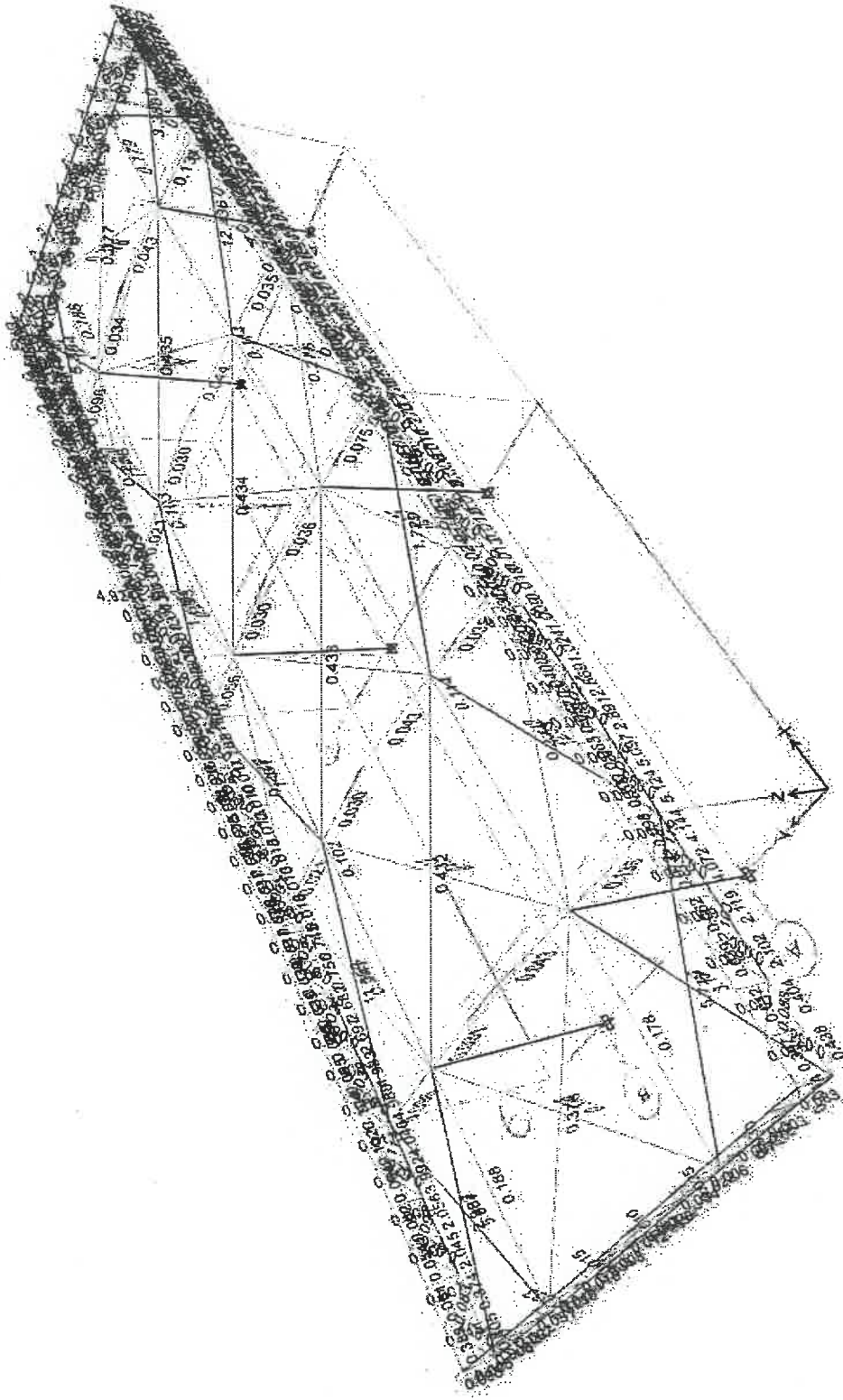
Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa



Lực cắt khung K1 (kN)

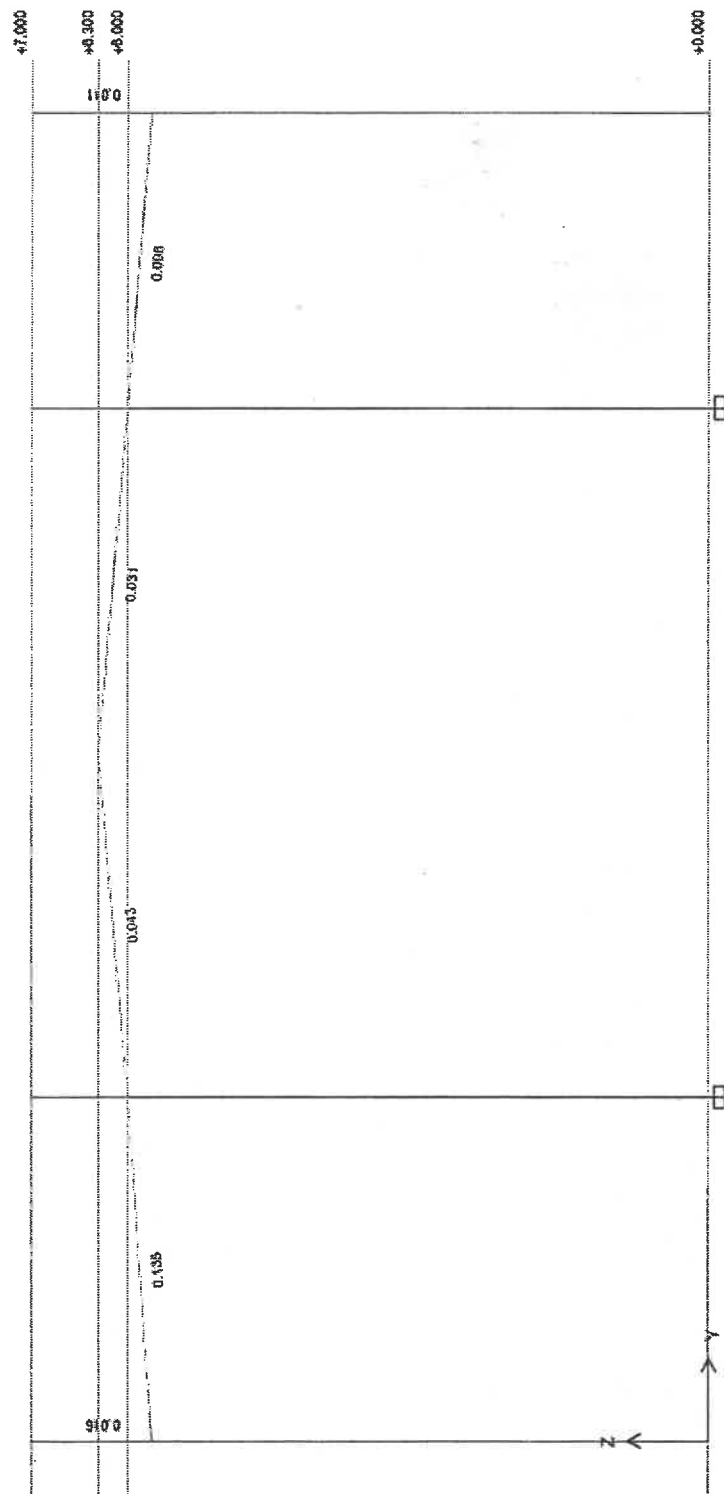


Moment khung K1 (kN.m)



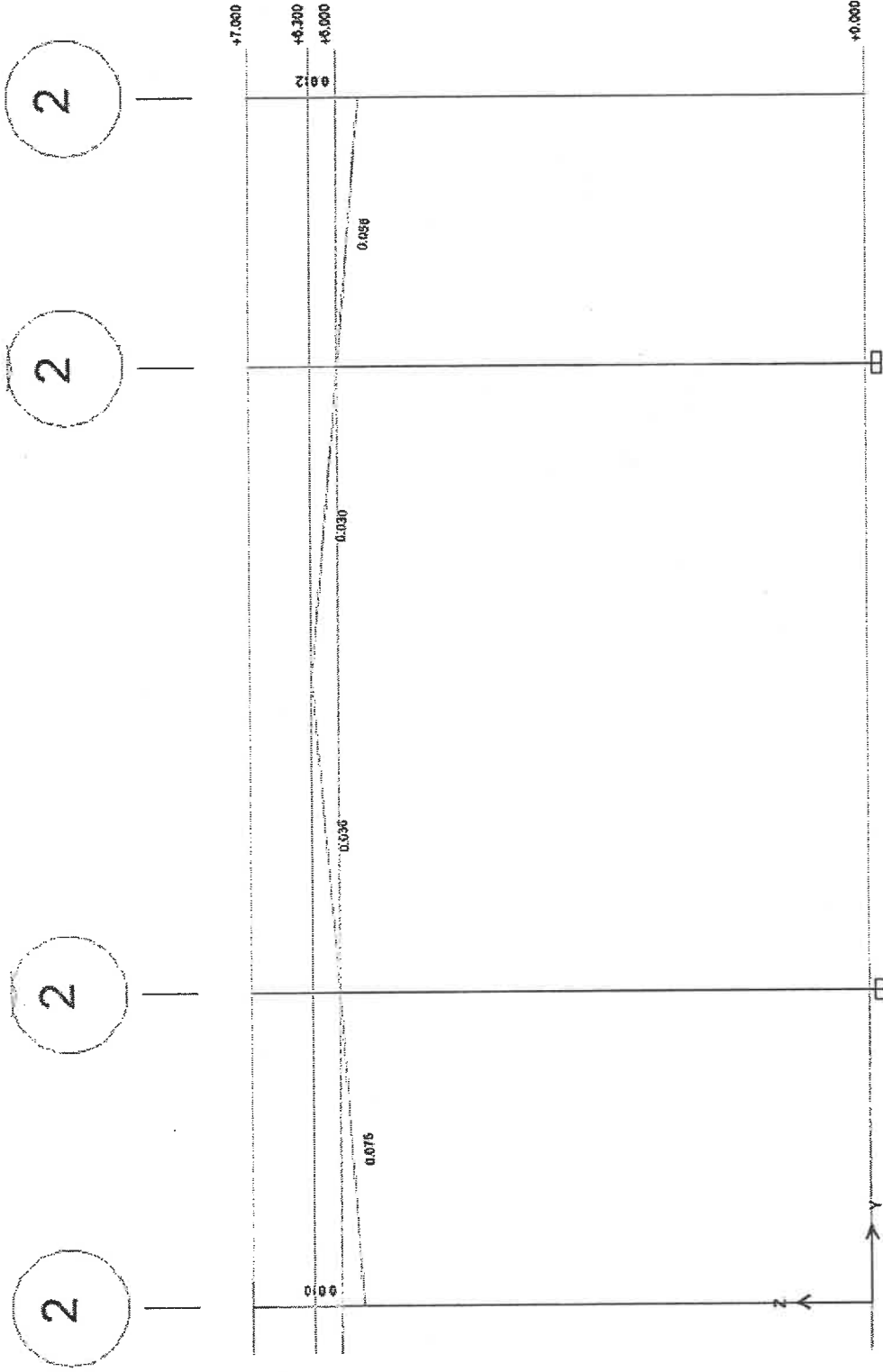
Tỉ số ứng suất khung

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa



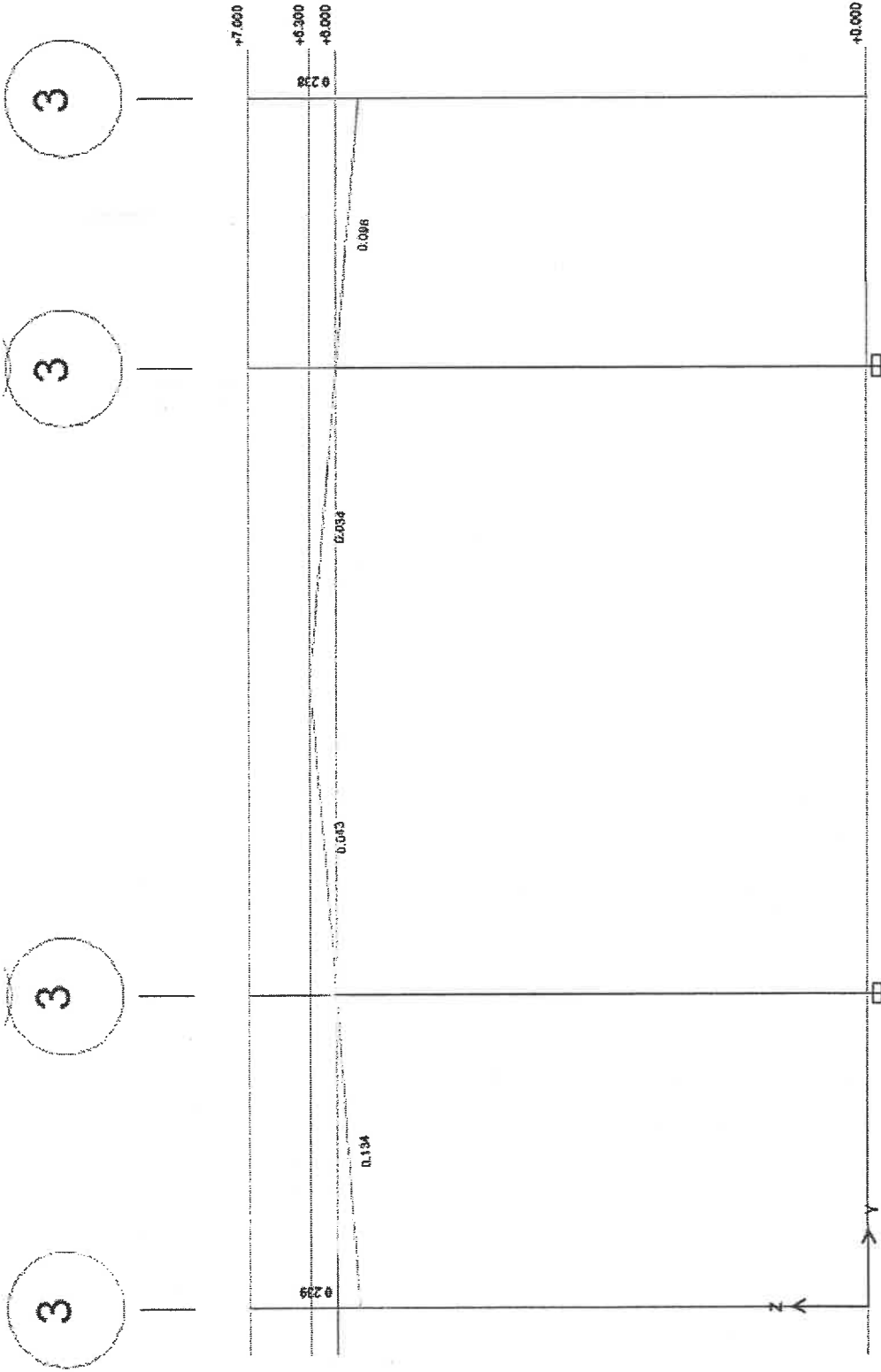
Tỉ số ứng suất khung trục 1

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa



Tỉ số ứng suất khung trục 2

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa



Tỉ số ứng suất khung trục 2

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

Story	Label	Design Type	Design Section	Status	NMM Combo	NMM Ratio	N Ratio	My Ratio	Mz Ratio	V2 Ratio	V3 Ratio
+7.000	C7	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.083	0.053	0.018	0.012	0.001	0.0001537
+7.000	C8	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.016	0.001	0.001	0.014	0.0001749	0.0002162
+7.000	C9	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.01	0.005	0.002	0.002	0	0.0001102
+7.000	C10	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.239	0.221	0.013	0.004	0.0002414	0.0004937
+7.000	C11	Column	v50x5	No Message	(T)	0.053	0.007	0.012	0.033	0.001	0.0001471
+7.000	C12	Column	v50x5	No Message	(T)	0.016	0.0004999	0.005	0.011	0.0004839	0
+7.000	C13	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.000216	0.002	0.004	0.0002342	0
+7.000	C14	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.009	0.0004528	0.002	0.006	0.000291	0
+7.000	C15	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.009	0.0002082	0.003	0.006	0.0002933	0
+7.000	C16	Column	v50x5	No Message	(T)	0.013	0.0001065	0.004	0.009	0.0004226	0
+7.000	C17	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.002	0.0004602	0.0003903	0.001	0	0
+7.000	C18	Column	v50x5	No Message	(T)	0.001	0.0003994	0.0002453	0.0003783	0	0
+7.000	C19	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.001	0.0004592	0	0.0001901	0	0
+7.000	C20	Column	v50x5	No Message	(T)	0.0004761	0.0004073	0	0	0	0
+7.000	C21	Column	v50x5	No Message	(T)	0.002	0.000406	0.0004607	0.001	0	0
+7.000	C22	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.004	0.0004589	0.001	0.003	0.0001125	0
+7.000	C23	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.333	0.319	0.01	0.003	0	0.000118
+7.000	C24	Column	v50x5	No Message	(T)	0.008	0.0002068	0.002	0.005	0.0002768	0
+7.000	C25	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.008	0.0004662	0.002	0.005	0.0002521	0
+7.000	C26	Column	v50x5	No Message	(T)	0.007	0.000186	0.002	0.005	0.0002339	0
+7.000	C27	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.006	0.0004619	0.002	0.004	0.0002137	0
+7.000	C28	Column	v50x5	No Message	(T)	0.006	0.0001822	0.002	0.004	0.0001894	0
+7.000	C29	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.006	0.0004683	0.002	0.003	0.0001884	0
+7.000	C30	Column	v50x5	No Message	(T)	0.025	0	0.021	0.004	0.0001016	0.0002793
+7.000	C31	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.001	0.0004669	0	0.0003995	0	0
+7.000	C32	Column	v50x5	No Message	(T)	0.001	0.0003953	0	0.0002466	0	0
+7.000	C33	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.001	0.0004604	0.000263	0.0004747	0	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	C34	Column	v50x5	No Message	(T)	0.002	0.0003995	0.000371	0.001	0	0
+7.000	C35	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.002	0.0004604	0.001	0.001	0	0
+7.000	C36	Column	v50x5	No Message	(T)	0.003	0.0001959	0.001	0.002	0	0
+7.000	C37	Column	v50x5	No Message	(T)	0.005	0.0001896	0.002	0.004	0.0001774	0
+7.000	C38	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.006	0.0004621	0.002	0.004	0.000189	0
+7.000	C39	Column	v50x5	No Message	(T)	0.006	0.0001846	0.002	0.004	0.0002108	0
+7.000	C40	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.0004619	0.002	0.005	0.0002334	0
+7.000	C41	Column	v50x5	No Message	(T)	0.007	0.000197	0.002	0.005	0.000239	0
+7.000	C42	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.01	0.0004134	0.003	0.006	0.0003467	0
+7.000	C43	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.014	0.0004204	0.004	0.01	0.0004375	0
+7.000	C44	Column	v50x5	No Message	(T)	0.008	0.0002326	0.002	0.006	0.0002774	0
+7.000	C45	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.009	0.0004437	0.002	0.006	0.0002895	0
+7.000	C46	Column	v50x5	No Message	(T)	0.007	0.000161	0.002	0.005	0.0002296	0
+7.000	C47	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.013	0.0004144	0.003	0.009	0.0003624	0
+7.000	C48	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.093	0.067	0.014	0.012	0.001	0
+7.000	C49	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.011	0.001	0.008	0.002	0.0001788	0.0001926
+7.000	C50	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.012	0.006	0.001	0.006	0	0.0001098
+7.000	C51	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.238	0.224	0.004	0.011	0.0002474	0.0004351
+7.000	C52	Column	v50x5	No Message	(T)	0.045	0.005	0.013	0.027	0.001	0
+7.000	C53	Column	v50x5	No Message	(T)	0.015	0.00048	0.004	0.01	0.0004661	0
+7.000	C54	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.000429	0.002	0.005	0.0002313	0
+7.000	C55	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.008	0.0004534	0.003	0.005	0.0002867	0
+7.000	C56	Column	v50x5	No Message	(T)	0.009	0.0002073	0.003	0.006	0.0002887	0
+7.000	C57	Column	v50x5	No Message	(T)	0.012	0.0001063	0.004	0.009	0.0004181	0
+7.000	C58	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.002	0.0004569	0.000463	0.001	0	0
+7.000	C59	Column	v50x5	No Message	(T)	0.001	0.0004027	0.0002162	0.001	0	0
+7.000	C60	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.001	0.0004557	0.000165	0.0001443	0	0
+7.000	C61	Column	v50x5	No Message	(T)	0.0004924	0.0004108	0	0	0	0
+7.000	C62	Column	v50x5	No Message	(T)	0.002	0.0001973	0.001	0.001	0	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	C63	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.004	0.0004557	0.001	0.002	0.0001188	0
+7.000	C64	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.406	0.39	0.013	0.002	0	0.000106
+7.000	C65	Column	v50x5	No Message	(T)	0.008	0.000207	0.002	0.006	0.0002867	0
+7.000	C66	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.008	0.0004651	0.002	0.005	0.000261	0
+7.000	C67	Column	v50x5	No Message	(T)	0.007	0.0001872	0.002	0.005	0.0002429	0
+7.000	C68	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.0004607	0.002	0.004	0.0002227	0
+7.000	C69	Column	v50x5	No Message	(T)	0.006	0.0001829	0.002	0.004	0.0001979	0
+7.000	C70	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.006	0.0004674	0.002	0.004	0.0001994	0
+7.000	C71	Column	v50x5	No Message	(T)	0.02	0	0.015	0.005	0.000103	0.0002474
+7.000	C72	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.001	0.0004649	0.0002497	0.0001338	0	0
+7.000	C73	Column	v50x5	No Message	(T)	0.001	0.0003982	0.0001263	0	0	0
+7.000	C74	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.001	0.0004571	0.0002658	0.001	0	0
+7.000	C75	Column	v50x5	No Message	(T)	0.002	0.0004029	0.0003837	0.001	0	0
+7.000	C76	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.003	0.0004571	0.001	0.001	0	0
+7.000	C77	Column	v50x5	No Message	(T)	0.003	0.0001975	0.001	0.002	0	0
+7.000	C78	Column	v50x5	No Message	(T)	0.006	0.0001923	0.002	0.004	0.0001896	0
+7.000	C79	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.006	0.0004609	0.002	0.004	0.000199	0
+7.000	C80	Column	v50x5	No Message	(T)	0.007	0.0001855	0.002	0.005	0.0002211	0
+7.000	C81	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.0004609	0.002	0.005	0.0002437	0
+7.000	C82	Column	v50x5	No Message	(T)	0.007	0.0001982	0.002	0.005	0.0002491	0
+7.000	C83	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.011	0.0004125	0.003	0.008	0.000358	0
+7.000	C84	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.014	0.0004204	0.004	0.009	0.000436	0
+7.000	C85	Column	v50x5	No Message	(T)	0.008	0.0002321	0.002	0.006	0.0002745	0
+7.000	C86	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.008	0.0004444	0.002	0.005	0.0002865	0
+7.000	C87	Column	v50x5	No Message	(T)	0.007	0.0001641	0.002	0.005	0.0002296	0
+7.000	C88	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.012	0.0004191	0.004	0.008	0.0003495	0
+7.000	C89	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.003	0.0004219	0.001	0.002	0.0002734	0
+7.000	C90	Column	v50x5	No Message	(T)	0.007	0.002	0.002	0.003	0	0.001
+7.000	C91	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.006	0.0004594	0.004	0.001	0.000244	0.0003767

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	C91	Column	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.005	0	0.004	0.001			
+7.000	C92	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.033	0.008	0.012	0.013	0.0001667		0.003
+7.000	C92	Column	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.034	0.0003337	0.009	0.024			
+7.000	C93	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.02	0.004	0.007	0.01	0		0.001
+7.000	C94	Column	v50x5	No Message	(T)	0.012	0.005	0.002	0.005	0		0.001
+7.000	C95	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.008	0.006	0.001	0.001	0		0.0001636
+7.000	C96	Column	v50x5	No Message	(T)	0.01	0.006	0.001	0.003	0		0.001
+7.000	C97	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.018	0.004	0.004	0.01	0		0.001
+7.000	C98	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.027	0.006	0.013	0.008	0.0001399		0.003
+7.000	C98	Column	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.031	0.0003224	0.01	0.021			
+7.000	C99	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.000445	0.002	0.004	0.0002148		0.001
+7.000	C99	Column	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.007	0.001	0.002	0.005			
+7.000	C100	Column	v50x5	No Message	(T)	0.006	0.003	0.001	0.002	0		0.0001815
+7.000	C101	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.005	0.0003583	0.0003885	0.004	0.0001212		0.0001202
+7.000	C102	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.004	0.000419	0.002	0.001	0.0003008		0.0001002
+7.000	C103	Column	v50x5	No Message	(T)	0.008	0.002	0.002	0.004	0		0.001
+7.000	C104	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.009	0.0004603	0.001	0.008	0.0002561		0.0003787
+7.000	C104	Column	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.007	0	0.001	0.006			
+7.000	C105	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.031	0.008	0.013	0.009	0.0001723		0.003
+7.000	C105	Column	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.032	0.0003339	0.01	0.022			
+7.000	C106	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.02	0.004	0.006	0.01	0		0.001
+7.000	C107	Column	v50x5	No Message	(T)	0.013	0.005	0.002	0.005	0		0.001
+7.000	C108	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.006	0.001	0.001	0		0.0001681
+7.000	C109	Column	v50x5	No Message	(T)	0.01	0.006	0.001	0.003	0		0.001
+7.000	C110	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.018	0.004	0.004	0.01	0		0.001
+7.000	C111	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.029	0.006	0.011	0.012	0.0001447		0.003
+7.000	C111	Column	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.033	0.0003223	0.009	0.024			
+7.000	C112	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.005	0.0004453	0.003	0.002	0.0002286		0.001
+7.000	C112	Column	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.007	0.001	0.002	0.004			

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	C113	Column	v50x5	No Message	(T)		0.006	0.003	0.001	0.002	0	0.000122
+7.000	C114	Column	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.004	0.0003408	0.002	0.002	0.0001642	0.0001126
+7.000	B81	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.036	0	0.034	0.002	0.0004103	0
+7.000	B82	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.021	0	0.017	0.004	0.0004971	0
+7.000	B83	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.026	0	0.023	0.003	0.0004076	0
+7.000	B84	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.019	0	0.015	0.004	0.000467	0
+7.000	B85	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0	0.01	0.004	0.0004334	0
+7.000	B86	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.017	0	0.013	0.004	0.0004374	0
+7.000	B87	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.024	0	0.019	0.005	0.0004368	0
+7.000	B88	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.021	0	0.018	0.004	0.0004578	0
+7.000	B89	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.032	0.022	0.002	0.007	0.001	0
+7.000	B90	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.03	0	0.027	0.003	0.0004576	0
+7.000	B91	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.054	0.042	0.003	0.008	0.001	0
+7.000	B92	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.051	0.042	0.004	0.004	0.0004871	0
+7.000	B93	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.079	0.066	0.005	0.008	0.001	0
+7.000	B94	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.097	0	0.088	0.009	0.001	0
+7.000	B95	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.1	0.08	0.009	0.011	0.001	0.0001094
+7.000	B96	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.063	0.054	0.005	0.004	0.0004852	0
+7.000	B97	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.067	0.054	0.004	0.009	0.001	0
+7.000	B98	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.04	0	0.037	0.003	0.000474	0
+7.000	B99	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.042	0.032	0.003	0.007	0.001	0
+7.000	B100	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.023	0	0.02	0.003	0.0004482	0
+7.000	B101	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.034	0	0.027	0.007	0.001	0
+7.000	B102	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.024	0	0.02	0.004	0.0004532	0
+7.000	B103	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0	0.009	0.004	0.0004462	0
+7.000	B104	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.018	0	0.015	0.004	0.0004549	0
+7.000	B105	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.014	0	0.011	0.003	0.0004205	0
+7.000	B106	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.02	0	0.016	0.004	0.0004795	0
+7.000	B107	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.033	0	0.03	0.002	0.0003957	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	B137	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.065	0.052	0.004	0.009	0.001	0
+7.000	B138	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.039	0.029	0.002	0.009	0.0004817	0
+7.000	B139	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.039	0.029	0.003	0.007	0.001	0
+7.000	B140	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.017	0.01	0.001	0.006	0.0004562	0
+7.000	B141	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.026	0	0.021	0.005	0.001	0
+7.000	B142	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.017	0	0.014	0.004	0.0004553	0
+7.000	B143	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.015	0	0.013	0.002	0.0004365	0
+7.000	B144	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.015	0	0.012	0.003	0.0004525	0
+7.000	B145	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.021	0	0.017	0.003	0.0004105	0
+7.000	B146	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.016	0	0.012	0.004	0.0004769	0
+7.000	B147	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.019	0	0.015	0.005	0.0003968	0
+7.000	B148	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.027	0.016	0.002	0.009	0.001	0
+7.000	B149	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.388	0.328	0.053	0.007	0.0004178	0.0002102
+7.000	B150	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.051	0	0.045	0.006	0.001	0.0001434
+7.000	B151	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.034	0.022	0.001	0.01	0.001	0.0001293
+7.000	B152	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.062	0.049	0.003	0.01	0.001	0.0001289
+7.000	B153	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.064	0.049	0.001	0.015	0.001	0.0001362
+7.000	B154	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.102	0.079	0.004	0.019	0.001	0
+7.000	B155	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.086	0.063	0.003	0.02	0.001	0.0001182
+7.000	B156	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.079	0.063	0.004	0.012	0.001	0.0001195
+7.000	B157	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.049	0.035	0.002	0.013	0.001	0.0001188
+7.000	B158	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.045	0.035	0.003	0.007	0.001	0.0001231
+7.000	B159	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.023	0	0.015	0.008	0.001	0.0001261
+7.000	B160	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.062	0	0.054	0.008	0.001	0.0001404
+7.000	B161	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		7.767	7.74	0	0.027	0.001	0.0002229
+7.000	B161	Beam	v50x5	No Message	Comb1(T)		0.022	0.01	0.002	0.011		
+7.000	B162	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		7.708	7.687	0	0.021	0.001	0.0002436
+7.000	B162	Beam	v50x5	No Message	Comb1(T)		0.022	0	0.019	0.004		
+6.300	B4	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.031	0	0.031	0	0.012	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+6.300	B8	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.043	0	0.043	0.0001557	0.013	0
+6.300	B10	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.036	0	0.036	0	0.016	0
+6.300	B12	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.03	0	0.03	0	0.015	0
+6.300	B14	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.043	0	0.043	0.0001355	0.017	0
+6.300	B16	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.034	0	0.034	0	0.016	0
+6.300	B18	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.023	0.001	0.022	0.0003775	0.015	0
+6.300	B20	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.019	0.0003773	0.018	0.0002518	0.014	0
+6.300	B22	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.024	0.001	0.023	0.0003668	0.016	0
+6.300	B24	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.019	0.0003641	0.018	0.0002795	0.014	0
+6.300	B26	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.043	0.002	0.042	0	0.017	0
+6.300	B28	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.03	0.001	0.028	0	0.014	0
+6.300	B30	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.044	0.002	0.042	0	0.017	0
+6.300	B32	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.03	0.001	0.028	0.0001151	0.014	0
+6.000	B2	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.135	0	0.133	0.002	0.024	0
+6.000	B6	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.096	0	0.094	0.002	0.022	0
+6.000	B9	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.075	0	0.075	0	0.016	0
+6.000	B11	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.056	0	0.056	0	0.014	0
+6.000	B13	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.134	0	0.132	0.002	0.024	0
+6.000	B15	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	(T)		0.096	0	0.094	0.002	0.022	0
+6.000	B17	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(C)		0.016	0.0002739	0.016	0.0003034	0.012	0
+6.000	B17	Beam	K1-(250-350)x220x6x10	No Message	Comb1(T)		0.016	0	0.016	0.0003034		
+6.000	B19	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(C)		0.012	0	0.011	0.001	0.011	0
+6.000	B19	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(T)		0.012	0	0.011	0.001		
+6.000	B21	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(C)		0.016	0.0002577	0.016	0.0002424	0.012	0
+6.000	B21	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(T)		0.016	0	0.016	0.0002423		
+6.000	B23	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(C)		0.012	0	0.012	0.0004343	0.011	0
+6.000	B23	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(T)		0.012	0	0.012	0.0004343		
+6.000	B25	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(C)		0.035	0.0002274	0.034	0.0001595	0.011	0
+6.000	B27	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(C)		0.021	0.0002284	0.021	0.0001006	0.009	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+6.000	B29	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(C)	0.035	0.0002155	0.035	0	0.011	0
+6.000	B31	Beam	K2-(250-350)x180x6x10	No Message	Comb1(C)	0.021	0.0002171	0.021	0	0.009	0
+6.000	B33	Beam	D500x300x6x10	No Message	(T)	0.102	0	0.102	0.0001465	0.024	0
+6.000	B34	Beam	D500x300x6x10	No Message	(T)	0.103	0	0.102	0.00017	0.024	0
+6.000	B35	Beam	D500x300x6x10	No Message	(T)	0.188	0	0.188	0.0002095	0.031	0
+6.000	B36	Beam	D500x300x6x10	No Message	(T)	0.179	0	0.178	0.0003464	0.034	0
+6.000	B37	Beam	D500x300x6x10	No Message	(T)	0.114	0	0.114	0	0.026	0
+6.000	B38	Beam	D500x300x6x10	No Message	(T)	0.114	0	0.114	0	0.026	0
+6.000	B39	Beam	D500x300x6x10	No Message	(T)	0.178	0	0.178	0.000344	0.034	0
+6.000	B40	Beam	D500x300x6x10	No Message	(T)	0.188	0	0.187	0.0001444	0.031	0
+6.000	B41	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	3.167	2.781	0.386	0.004	0.001	0
+6.000	B42	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	5.717	5.111	0.606	0.005	0.001	0
+6.000	B43	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.376	0.004	0.372	0	0.002	0
+6.000	B44	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	2.987	2.642	0.345	0.004	0.001	0
+6.000	B45	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	5.632	5.074	0.558	0.006	0.001	0
+6.000	B46	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	12.542	11.021	1.521	0.01	0.002	0
+6.000	B47	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.432	0.003	0.429	0	0.002	0
+6.000	B48	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.259	0.006	0.253	0.015	0.002	0
+6.000	B49	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	11.547	10.21	1.337	0.011	0.002	0
+6.000	B50	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.434	0.006	0.429	0	0.002	0
+6.000	B51	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.273	0.006	0.267	0.013	0.002	0
+6.000	B52	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.275	0.007	0.268	0.013	0.002	0
+6.000	B53	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.433	0.004	0.429	0	0.002	0
+6.000	B54	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	1.449	1.166	0.283	0.004	0.002	0
+6.000	B55	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.261	0.008	0.253	0.015	0.002	0
+6.000	B56	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.434	0.004	0.429	0	0.002	0
+6.000	B57	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	1.729	1.4	0.329	0.004	0.002	0
+6.000	B58	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)	1.863	1.518	0.344	0.004	0.002	0
+6.000	B59	Beam	ROD 20	No Message	(T)	0.434	0.005	0.429	0	0.002	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+6.000	B60	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.262	0.008	0.253	0.015	0.002	0
+6.000	B61	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)		1.593	1.295	0.298	0.004	0.002	0
+6.000	B62	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.433	0.004	0.429	0	0.002	0
+6.000	B63	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.275	0.007	0.268	0.013	0.002	0
+6.000	B64	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.273	0.005	0.267	0.013	0.002	0
+6.000	B65	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.435	0.006	0.429	0	0.002	0
+6.000	B66	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)		11.5	10.167	1.332	0.011	0.002	0
+6.000	B67	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)		5.384	4.846	0.538	0.005	0.001	0
+6.000	B68	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.376	0.004	0.372	0	0.002	0
+6.000	B69	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)		3.388	2.982	0.405	0.004	0.001	0
+6.000	B70	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)		12.436	10.927	1.509	0.01	0.002	0
+6.000	B71	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.432	0.003	0.429	0	0.002	0
+6.000	B72	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.258	0.005	0.253	0.015	0.002	0
+6.000	B73	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)		5.436	4.854	0.582	0.005	0.001	0
+6.000	B74	Beam	ROD 20	No Message	(T)		0.377	0.004	0.372	0	0.002	0
+6.000	B75	Beam	ROD 20	No Message	Comb1(C)		3.214	2.851	0.363	0.004	0.001	0
+6.000	B81	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.694	0.675	0.006	0.013	0.001	0
+6.000	B82	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.009	0	0.004	0.006	0.0004989	0
+6.000	B83	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.009	0	0.007	0.002	0.0004338	0
+6.000	B84	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0.005	0.001	0.006	0.0004952	0
+6.000	B85	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.01	0.005	0.002	0.003	0.0004619	0
+6.000	B86	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.012	0.006	0.001	0.005	0.000467	0
+6.000	B87	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.01	0.006	0.002	0.002	0.0004609	0
+6.000	B88	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.153	0.144	0.005	0.004	0.0004623	0
+6.000	B89	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.164	0.148	0.004	0.011	0.001	0
+6.000	B90	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		1.81	1.794	0.005	0.011	0.0004701	0
+6.000	B91	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		1.828	1.799	0.005	0.024	0.001	0
+6.000	B92	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		3.831	3.8	0.007	0.024	0.001	0
+6.000	B93	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		3.852	3.806	0.005	0.041	0.001	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+6.000	B94	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	6.242	6.159	0.003	0.08	0.001	0.0002182
+6.000	B95	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	5.124	5.059	0.003	0.062	0.001	0.000102
+6.000	B96	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	5.097	5.052	0.007	0.039	0.001	0
+6.000	B97	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	2.891	2.851	0.006	0.034	0.001	0
+6.000	B98	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	2.869	2.846	0.006	0.017	0.0004868	0
+6.000	B99	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	1.024	1.002	0.004	0.018	0.001	0
+6.000	B100	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	1.009	0.997	0.005	0.007	0.0004498	0
+6.000	B101	Beam	v50x5	No Message (T)	(T)	0.018	0.005	0.002	0.01	0.001	0.00015
+6.000	B102	Beam	v50x5	No Message (T)	(T)	0.013	0.005	0.001	0.006	0.001	0.0001017
+6.000	B103	Beam	v50x5	No Message (T)	(T)	0.012	0.006	0.002	0.004	0.0004878	0
+6.000	B104	Beam	v50x5	No Message (T)	(T)	0.013	0.006	0.001	0.005	0.0004845	0
+6.000	B105	Beam	v50x5	No Message (T)	(T)	0.008	0.004	0.002	0.003	0.0004492	0
+6.000	B106	Beam	v50x5	No Message (T)	(T)	0.011	0.004	0.002	0.006	0.001	0
+6.000	B107	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.273	0.262	0.007	0.003	0.0004188	0
+6.000	B108	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.276	0.264	0.003	0.008	0.001	0
+6.000	B109	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.438	0.377	0.025	0.036	0.001	0
+6.000	B110	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.404	0.386	0.003	0.014	0.0004476	0.0001134
+6.000	B111	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	2.102	2.079	0.006	0.017	0.001	0
+6.000	B112	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	2.119	2.084	0.005	0.03	0.001	0
+6.000	B113	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	4.072	4.039	0.009	0.025	0.001	0.0001052
+6.000	B114	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	4.144	4.046	0.014	0.084	0.001	0
+6.000	B115	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	5.175	5.034	0.017	0.124	0.001	0.0002
+6.000	B116	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	3.009	2.974	0.004	0.03	0.001	0
+6.000	B117	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	3.001	2.969	0.008	0.023	0.001	0
+6.000	B118	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	1.191	1.164	0.004	0.022	0.001	0
+6.000	B119	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	1.178	1.16	0.009	0.01	0.0004237	0
+6.000	B120	Beam	v50x5	No Message (T)	(T)	0.072	0	0.033	0.039	0.002	0.0001997
+6.000	B121	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.606	0.589	0.008	0.009	0.001	0
+6.000	B122	Beam	v50x5	No Message (T)	(T)	0.008	0	0.005	0.003	0.0004962	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+6.000	B123	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.008	0	0.004	0.004	0.004	0.0004239	0
+6.000	B124	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0.008	0.002	0.003	0.003	0.0004928	0
+6.000	B125	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0.008	0.001	0.004	0.000452	0	
+6.000	B126	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0.009	0.002	0.002	0.0004646	0	
+6.000	B127	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.009	0	0.005	0.004	0.0004761	0	
+6.000	B128	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0	0.009	0.004	0.001	0	
+6.000	B129	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		1.592	1.578	0.004	0.01	0.0004783	0	
+6.000	B130	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		1.606	1.583	0.01	0.013	0.001	0	
+6.000	B131	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		3.702	3.673	0.005	0.024	0.001	0	
+6.000	B132	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		3.714	3.68	0.01	0.025	0.001	0	
+6.000	B133	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		6.158	6.121	0.01	0.027	0.001	0.0001927	
+6.000	B134	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.014	0.009	0.0004794	0.005	0.0004504	0	
+6.000	B135	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		4.988	4.952	0.011	0.024	0.001	0	
+6.000	B136	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		4.983	4.945	0.006	0.032	0.001	0	
+6.000	B137	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		2.697	2.667	0.01	0.02	0.001	0	
+6.000	B138	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		2.682	2.661	0.005	0.016	0.0004945	0	
+6.000	B139	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.756	0.739	0.009	0.008	0.001	0	
+6.000	B140	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.745	0.734	0.004	0.007	0.0004558	0	
+6.000	B141	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.018	0.009	0.004	0.005	0.001	0.0001321	
+6.000	B142	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0.008	0.003	0.003	0.001	0	
+6.000	B143	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.015	0.008	0.001	0.005	0.0004793	0	
+6.000	B144	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.013	0.008	0.002	0.003	0.0004821	0	
+6.000	B145	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.01	0.005	0.001	0.004	0.0004392	0	
+6.000	B146	Beam	v50x5	No Message	(T)		0.011	0.005	0.002	0.004	0.001	0	
+6.000	B147	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.163	0.154	0.005	0.005	0.0004146	0	
+6.000	B148	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.166	0.156	0.006	0.004	0.001	0	
+6.000	B149	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.405	0.35	0.026	0.029	0.001	0	
+6.000	B150	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		0.374	0.359	0.012	0.004	0.0004564	0.000104	
+6.000	B151	Beam	v50x5	No Message	Comb1(C)		2.045	2.024	0.006	0.016	0.001	0	

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+6.000	B152	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	2.056	2.029	0.01	0.016	0.001	0
+6.000	B153	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	3.992	3.956	0.005	0.032	0.001	0
+6.000	B154	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	4.046	3.964	0.017	0.065	0.001	0
+6.000	B155	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	5.087	4.964	0.018	0.105	0.001	0.0001761
+6.000	B156	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	2.946	2.921	0.008	0.016	0.001	0
+6.000	B157	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	2.947	2.916	0.006	0.025	0.001	0
+6.000	B158	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	1.148	1.129	0.011	0.008	0.001	0
+6.000	B159	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	1.142	1.125	0.007	0.011	0.0004145	0
+6.000	B160	Beam	v50x5		No Message	(T)	0.06	0	0.029	0.031	0.002	0.0001895
+6.000	B161	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	1.025	1.003	0.016	0.007	0.001	0.0003111
+6.000	B161	Beam	v50x5		No Message	Comb1(T)	0.029	0.022	0.002	0.005		
+6.000	B162	Beam	v50x5		No Message	Comb1(C)	1.086	1.066	0.009	0.011	0.001	0.0003542
+6.000	B162	Beam	v50x5		No Message	Comb1(T)	0.028	0.022	0.002	0.004		
+6.000	B1	Beam	ROD 20		No Message	(T)	0.376	0.004	0.372	0	0.002	0
+7.000	D1	Brace	v50x5		No Message	(T)	0.038	0.015	0.008	0.015	0.001	0
+7.000	D2	Brace	v50x5		No Message	Comb1(C)	0.088	0.074	0.004	0.01	0.0004188	0
+7.000	D6	Brace	v50x5		No Message	(T)	0.03	0.018	0.0004538	0.011	0.0004154	0
+7.000	D7	Brace	v50x5		No Message	Comb1(C)	0.103	0.086	0.004	0.013	0.0004265	0
+7.000	D8	Brace	v50x5		No Message	(T)	0.034	0.021	0.001	0.013	0.0004412	0
+7.000	D9	Brace	v50x5		No Message	Comb1(C)	0.119	0.097	0.004	0.018	0.001	0
+7.000	D10	Brace	v50x5		No Message	Comb1(C)	0.095	0.083	0.007	0.005	0.0004313	0
+7.000	D14	Brace	v50x5		No Message	Comb1(C)	0.018	0.011	0.005	0.002	0.0004477	0
+7.000	D18	Brace	v50x5		No Message	(T)	0.013	0.005	0.001	0.007	0.0004417	0
+7.000	D19	Brace	v50x5		No Message	Comb1(C)	0.014	0.007	0.002	0.006	0.0004237	0
+7.000	D23	Brace	v50x5		No Message	(T)	0.007	0.001	0.003	0.003	0.0004408	0
+7.000	D25	Brace	v50x5		No Message	Comb1(C)	0.008	0.002	0.004	0.003	0.0004276	0
+7.000	D26	Brace	v50x5		No Message	(T)	0.01	0.004	0.003	0.003	0.000441	0
+7.000	D28	Brace	v50x5		No Message	(T)	0.013	0.006	0.003	0.004	0.0004507	0
+7.000	D29	Brace	v50x5		No Message	(T)	0.026	0.018	0.005	0.004	0.0004523	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	D30	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.08	0.071	0.007	0.003	0.0004406	0
+7.000	D31	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.021	0.015	0.004	0.002	0.0004433	0
+7.000	D32	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.068	0.059	0.006	0.003	0.0004416	0
+7.000	D33	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.018	0.012	0.001	0.005	0.0004494	0
+7.000	D34	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.009	0.002	0.001	0.006	0.0004463	0
+7.000	D35	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.008	0.0002986	0.001	0.006	0.0004481	0
+7.000	D36	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.009	0.001	0.001	0.006	0.0004411	0
+7.000	D37	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.01	0.002	0.001	0.006	0.0004441	0
+7.000	D38	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.012	0.004	0.001	0.007	0.0004402	0
+7.000	D39	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.012	0.005	0.004	0.003	0.0004281	0
+7.000	D40	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.009	0.003	0.004	0.002	0.0004407	0
+7.000	D41	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.006	0	0.003	0.003	0.0004389	0
+7.000	D42	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.019	0.011	0.0001884	0.009	0.0004363	0
+7.000	D43	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.064	0.052	0.003	0.008	0.0004408	0
+7.000	D44	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.024	0.013	0.001	0.01	0.0004443	0
+7.000	D45	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.077	0.064	0.003	0.01	0.0004423	0
+7.000	D46	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.028	0.016	0.001	0.011	0.0004424	0
+7.000	D47	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.089	0.076	0.002	0.01	0.0004208	0
+7.000	D48	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.031	0.019	0.001	0.011	0.0004516	0.0001564
+7.000	D49	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.034	0.022	0.003	0.009	0.0004352	0.0001275
+7.000	D50	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.102	0.092	0.008	0.002	0.0004543	0
+7.000	D51	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.027	0.019	0.002	0.006	0.0004261	0
+7.000	D52	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.091	0.079	0.008	0.004	0.0004244	0
+7.000	D53	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.025	0.017	0.002	0.006	0.001	0
+7.000	D54	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.071	0.065	0.003	0.004	0.001	0.0001002
+7.000	D55	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.037	0.015	0.006	0.016	0.001	0
+7.000	D56	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.083	0.073	0.007	0.003	0.0004183	0
+7.000	D57	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.026	0.018	0.002	0.006	0.0004167	0
+7.000	D58	Brace	v50x5	No Message	Combi(C)	0.096	0.084	0.008	0.004	0.0004271	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	D59	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.028	0.021	0.005	0.002	0.0004418	0
+7.000	D60	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.113	0.096	0.013	0.004	0.001	0
+7.000	D61	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.014	0.007	0.004	0.003	0.0004236	0
+7.000	D62	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.099	0.086	0.004	0.009	0.0004309	0
+7.000	D63	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.031	0.018	0.002	0.011	0.0004514	0
+7.000	D64	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.086	0.074	0.002	0.01	0.0004394	0
+7.000	D65	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.026	0.015	0.001	0.01	0.0004422	0
+7.000	D66	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.073	0.061	0.003	0.009	0.0004405	0
+7.000	D67	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.022	0.013	0.001	0.009	0.0004492	0
+7.000	D68	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.058	0.05	0.002	0.006	0.0004462	0
+7.000	D69	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.007	0	0.003	0.004	0.0004448	0
+7.000	D70	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.006	0	0.003	0.003	0.0004458	0
+7.000	D71	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.002	0.003	0.002	0.0004379	0
+7.000	D72	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.008	0.003	0.003	0.003	0.0004378	0
+7.000	D73	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.01	0.004	0.004	0.002	0.000437	0
+7.000	D74	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.012	0.006	0.003	0.003	0.0004388	0
+7.000	D75	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.016	0.007	0.002	0.007	0.000448	0
+7.000	D76	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.013	0.006	0.002	0.006	0.0004247	0
+7.000	D77	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.012	0.004	0.001	0.006	0.0004379	0
+7.000	D78	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.01	0.003	0.001	0.006	0.0004375	0
+7.000	D79	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.009	0.001	0.001	0.006	0.0004377	0
+7.000	D80	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.007	0.000206	0.001	0.006	0.0004355	0
+7.000	D80	Brace	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.007	0	0.002	0.005		
+7.000	D81	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.008	0.001	0.002	0.005	0.0004244	0
+7.000	D82	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.017	0.011	0.0003626	0.005	0.0004325	0
+7.000	D83	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.064	0.055	0.005	0.004	0.0004395	0
+7.000	D84	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.02	0.014	0.004	0.002	0.0004434	0
+7.000	D85	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.076	0.067	0.006	0.003	0.0004414	0
+7.000	D86	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.024	0.017	0.004	0.003	0.0004416	0

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	D87	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.089	0.079	0.006	0.003	0.0004194	0
+7.000	D88	Brace	v50x5	No Message (T)		0.036	0.02	0.002	0.014	0.000452	0.0001398
+7.000	D89	Brace	v50x5	No Message (T)		0.037	0.022	0.002	0.014	0.0004347	0.0001109
+7.000	D90	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.106	0.091	0.003	0.012	0.0004539	0
+7.000	D91	Brace	v50x5	No Message (T)		0.031	0.019	0.0004379	0.012	0.0004267	0
+7.000	D92	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.092	0.078	0.004	0.01	0.0004251	0
+7.000	D93	Brace	v50x5	No Message (T)		0.03	0.017	0.001	0.013	0.0004998	0
+7.000	D94	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.074	0.064	0.005	0.005	0.001	0.0001021
+7.000	D95	Brace	v50x5	No Message (T)		0.016	0.004	0.002	0.011	0.0004128	0.002
+7.000	D96	Brace	v50x5	No Message (T)		0.022	0.007	0.002	0.012	0.0003902	0.002
+7.000	D97	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.03	0.011	0.008	0.011	0.0003687	0.001
+7.000	D98	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.03	0.008	0.004	0.018	0.001	0.001
+7.000	D98	Brace	v50x5	No Message Comb1(T)		0.026	0.002	0.003	0.021		
+7.000	D99	Brace	v50x5	No Message (T)		0.025	0.019	0.002	0.004	0.0004993	0
+7.000	D100	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.064	0.059	0.002	0.003	0.0004186	0
+7.000	D101	Brace	v50x5	No Message (T)		0.011	0.005	0.001	0.005	0.000434	0
+7.000	D102	Brace	v50x5	No Message (T)		0.009	0.003	0.001	0.005	0.0004279	0
+7.000	D103	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.016	0.011	0.001	0.005	0.000416	0
+7.000	D104	Brace	v50x5	No Message (T)		0.026	0.017	0.001	0.007	0.001	0
+7.000	D105	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.026	0.009	0.011	0.006	0.001	0.001
+7.000	D105	Brace	v50x5	No Message Comb1(T)		0.017	0	0.011	0.006		
+7.000	D106	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.028	0.007	0.008	0.013	0.0004814	0.001
+7.000	D107	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.016	0.001	0.007	0.008	0.001	0.002
+7.000	D107	Brace	v50x5	No Message Comb1(T)		0.015	0	0.007	0.008		
+7.000	D108	Brace	v50x5	No Message (T)		0.01	0.006	0.001	0.003	0.0002419	0.001
+7.000	D109	Brace	v50x5	No Message (T)		0.014	0.0003232	0.004	0.01	0.0004196	0.002
+7.000	D110	Brace	v50x5	No Message (T)		0.017	0.006	0.002	0.009	0.0003818	0.002
+7.000	D111	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.03	0.01	0.008	0.011	0.0003675	0.001
+7.000	D112	Brace	v50x5	No Message Comb1(C)		0.022	0.008	0.011	0.003	0.001	0.001

Thuyết minh tính toán kết cấu chịu lửa

+7.000	D112	Brace	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.017	0.002	0.009	0.007		
+7.000	D113	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.025	0.019	0.002	0.005	0.001	0
+7.000	D114	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.064	0.059	0.002	0.002	0.0004194	0
+7.000	D115	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.01	0.005	0.002	0.003	0.0004349	0
+7.000	D116	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.008	0.003	0.002	0.002	0.0004288	0
+7.000	D117	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.015	0.011	0.003	0.001	0.0004169	0
+7.000	D118	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.023	0.017	0.003	0.003	0.001	0
+7.000	D119	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.033	0.009	0.004	0.019	0.001	0.001
+7.000	D119	Brace	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.023	0	0.004	0.019		
+7.000	D120	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.026	0.006	0.009	0.011	0.0004776	0.001
+7.000	D121	Brace	v50x5	No Message	Comb1(C)	0.014	0.001	0.006	0.006	0.001	0.002
+7.000	D121	Brace	v50x5	No Message	Comb1(T)	0.014	0.001	0.002	0.011		
+7.000	D122	Brace	v50x5	No Message	(T)	0.01	0.001	0.002	0.007	0.0002485	0.001

BẢNG TỔNG HỢP NHIỆT ĐỘ TỐI HẠN – CHIỀU DÀY SƠN CHỐNG CHÁY CỦA CẤU KIỆN THÉP

Tên	Tiết Diện	Cấu Kiện	h	b	t _w	t _r	Nhiệt độ tối hạn (oC)	Nhiệt độ thiết kế chống cháy (oC)	Am/V (m-1)	Giới hạn chịu lửa	Chiều dày sơn chống cháy NTS-101(μm)
K1	I-(250-350-250)x220x6x10	Beam	350	220	6	10	792	750	246	R90	1502
K2	I-(250-350-250)x180x6x10	Beam	350	180	6	10	796	750	252	R90	1513
D1	I-500x300x6x10	Beam	500	300	6	10	786	750	246	R90	1502

KIỂM TRA CHỐNG CHÁY - KẾT CẤU THÉP
CẤU KIỆN KẾT CẤU THÉP NGUYÊN BẢN KHÔNG BỌC
TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG: - QCVN 06:2022/BXD AN TOÀN CHÁY CHO NHÀ VÀ CÔNG TRÌNH
- EUROCODE 3 - PART 1-2: STRUCTURAL FIRE DESIGN

1. Thông số đầu vào

- Loại cấu kiện:	Xà gỗ			
- Giới hạn chịu lửa:	R 8			
- Vật liệu:	SS400			
+ Cường độ giới hạn chảy:	$f_y =$	245	Mpa	
+ Cường độ tính toán:	$f =$	220	Mpa	
+ Cường độ kéo đứt tiêu chuẩn:	$f_u =$	280	Mpa	
+ Mô đun đàn hồi:	$E =$	210000	Mpa	
+ Mô đun chống cắt:	$G =$	81000	Mpa	
+ Hệ số Poison:	$\nu =$	0.3		
- Chiều dài tính toán của xà gỗ:				
+ Chiều dài theo trục X:	$L_x =$	7	m	
+ Chiều dài tính toán theo trục X:	$L_{xt} =$	7	m	
+ Chiều dài theo trục Y:	$L_y =$	3.5	m	
+ Chiều dài tính toán theo trục Y:	$L_{yt} =$	3.5	m	
- Số điểm giằng xà gỗ:	$n =$	1		
- Góc dốc mái:	$l = 10\%$	$\alpha =$	4 độ = 0.069813 rad	
		$\sin \alpha =$	0.100	$\cos \alpha =$ 0.995
- Tiết diện:	Hộp 105x75x4.5mm			
+ Chiều dài cánh trên:	$B_1 =$	75	mm	
+ Chiều dài cánh dưới:	$B_2 =$	75	mm	
+ Chiều cao tiết diện:	$D =$	150	mm	
+ Chiều dày:	$t =$	4.5	mm	
+ Diện tích mặt cắt:	$V =$	26.19	cm ²	
+ Chu vi mặt cắt:	$A_m =$	1173	mm	
+ Mô men kháng uốn trục X:	$W_{el,X} =$	92.56	cm ³	
+ Mô men kháng uốn trục Y:	$W_{el,Y} =$	88.65	cm ³	
+ Mô men quán tính trục X:	$J_x =$	694.17	cm ⁴	
+ Mô men quán tính trục Y:	$J_y =$	251.91	cm ⁴	
+ Bán kính quán tính trục X:	$R_x =$	51.48	mm	
+ Bán kính quán tính trục Y:	$R_y =$	31.01	mm	

- Phân loại tiết diện:

$$\epsilon = 0.85 * \sqrt{235/f_y} = 0.832472$$

		c	t
Bản bụng	bending	141	4.5
Bản cánh	compression	70.5	4.5

	c/t	α	$\psi = \sigma_2/\sigma_1$	Giới hạn c/t			Loại tiết diện
				Class 1	Class 2	Class 3	
Bản bụng	31.33	0.5	-1	50.51	58.23	86.99	Class 4
Bản cánh	15.66666667	1	1	6.31	7.02	9.82	Class 4

=> Tiết diện loại 4

2. Tính toán xà gò tình huống cháy

- Thông số tải trọng

+ Trọng lượng bản thân xà gò:	G =	0.205592	kN/m
+ Hoạt tải mái:	Gm =	0.3	kN/m2
+ Tải trọng gió	W =	1.25	kN/m2

Tổ hợp	
<p>Tính tải và hoạt tải mái</p> <p>a. Tải trọng</p> <p>$\gamma_G = 1.35$</p> <p>q (kN/m) = 0.683 qx (kN/m) = 0.068 qy (kN/m) = 0.679</p> <p>b. Nội lực</p> <p>$E_d, f_i = \eta f_i * E_d$</p> <p>$M_{x,Ed}$ (kNm) = 3.33 $M_{y,Ed}$ (kNm) = 0.08 $\eta f_i = 0.75$ $M_{x,fi}$ (kNm) = 2.50 $M_{y,fi}$ (kNm) = 0.06</p> <p>c. Hệ số huy động</p> $\mu_0 = \frac{M_{x,fi,Ed}}{W_{x,k_y} \theta_{\gamma M,fi}} + \frac{M_{y,fi,Ed}}{W_{y,k_y} \theta_{\gamma M,fi}} \leq 1$ <p>W_x (cm³) = 92.56 W_y (cm³) = 88.65 $\mu_0 = 0.015$</p> <p>d. Xác định nhiệt độ tới hạn:</p> $\theta_{cr} = 39.19 \ln \left[\frac{1}{0.9674 \mu_0^{3.883}} - 1 \right] + 482 \text{ (độ)}$ <p>$\theta_{cr} = 1119$</p>	<p>Tính tải và tải trọng gió</p> <p>a. Tải trọng</p> <p>$\gamma_G = 1.2$ $\gamma_W = 1.2$</p> <p>qx (kN/m) = 0.174 qy (kN/m) = 1.738 > 0</p> <p>b. Nội lực</p> <p>$E_d, f_i = \eta f_i * E_d$</p> <p>$M_{x,Ed}$ (kNm) = 8.52 $M_{y,Ed}$ (kNm) = 0.21 $\eta f_i = 0.75$ $M_{x,fi} = 6.39$ $M_{y,fi} = 0.16$</p> <p>c. Hệ số huy động</p> $\mu_0 = \frac{M_{x,fi,Ed}}{W_{x,k_y} \theta_{\gamma M,fi}} + \frac{M_{y,fi,Ed}}{W_{y,k_y} \theta_{\gamma M,fi}} \leq 1$ <p>W_x (cm³) = 92.56 W_y (cm³) = 88.65 $\mu_0 = 0.035$</p> <p>d. Xác định nhiệt độ tới hạn:</p> $\theta_{cr} = 39.19 \ln \left[\frac{1}{0.9674 \mu_0^{3.883}} - 1 \right] + 482 \text{ (độ)}$ <p>$\theta_{cr} = 994$</p>

3. Xác định nhiệt độ tới hạn:

- Nhiệt độ tới hạn: $\theta_{cr} = 994$ độ
- Thời gian tăng từ nhiệt độ thường (20 độ C) đến nhiệt độ tới hạn.
 $\Delta t = 8 \text{ min} > 8 \text{ min}$

3. Xác định nhiệt độ tới hạn và đánh giá khả năng chịu lửa R8

Hệ số sử dụng vật liệu	$\mu_0 =$	0.035			
Phân loại tiết diện		class 4			
Nhiệt độ tới hạn	$\theta_{a,cr} =$	994	(°C)		
Nhiệt độ phát triển trong cấu kiện không bọc bảo vệ:					
$\Delta \theta_{a,t} = k_{sh} * (A_m/V) / (c_a * \rho_a) * h_{net,d} \Delta t$		317	(°C)		
$h_{net,d} = \alpha_c (\theta_g - \theta_m) + \Phi \epsilon_m \epsilon_f \sigma [(\theta_r + 273)^4 - (\theta_m + 273)^4]$		10,034	W/m ²		
Hệ số đỡ bóng	$k_{sh} =$	1.00			
Hệ số truyền nhiệt bằng đối lưu	$\alpha_c =$	25.00	W/m ² K	[3.2.1]	
Nhiệt độ khí trong khoang cháy	$\theta_g =$	645.46	(°C)	[3.2.1]	
Nhiệt độ bề mặt của cấu kiện	$\theta_m =$	550.00	(°C)	[3.4.1.2]	
Hệ số	$\Phi =$	1.00		[3.4.1.2]	
Độ phát xạ bề mặt của cấu kiện	$\epsilon_m =$	0.70		[3.1]	
Độ phát xạ của lửa	$\epsilon_f =$	1.00		[3.1]	
Hằng số Stephan Boltzmann	$\sigma =$	5.67E-08	W/m ² K ⁴	[B.1.3]	
Nhiệt độ bức xạ hữu hiệu của môi trường cháy	$\theta_r =$	645.46	(°C)	[3.4.1.2]	
Nhiệt dung riêng của thép phụ thuộc nhiệt độ	$C_a =$	866.50	(J/kg°K)	[3.4.1.2]	
Khối lượng riêng của thép	$\rho_a =$	7850.00	(kg/m ³)		
Không quá 5 giây	$\Delta t =$				
Nhiệt độ trên bề mặt cấu kiện sau khoảng thời gian t =		8	(phút)		
Kiểm tra	$\theta_{a,cr} =$	994	>	$\Delta \theta_{a,t} = 317$	Đạt R8

=> Không cần biện pháp chống cháy

THUYẾT MINH TÍNH TOÁN TƯỜNG CHẤM
DỰ ÁN: CẢI TẠO MỞ RỘNG PETROLIMEX – CỬA HÀNG 125

...../2025

MỤC LỤC

1	GIỚI THIỆU.....	4
1.1	Tổng quan.....	4
1.2	Kích thước hình học kết cấu tường chắn.....	4
1.3	Biện pháp thi công đề xuất.....	5
1.4	Cơ sở thiết kế.....	5
1.5	Tiêu chuẩn áp dụng.....	5
1.6	Tài liệu tham khảo.....	5
2	THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG TƯỜNG CHẮN.....	5
2.1	Giả thuyết thiết kế.....	5
2.2	Mặt cắt địa chất, thông số địa chất, điều kiện thủy văn.....	5
2.2.1	Mặt cắt địa chất.....	5
2.2.2	Thông số địa chất.....	11
2.2.3	Mức nước ngầm.....	12
2.3	Kết cấu tường chắn.....	12
2.3.1	Thông số hình học tường chắn.....	12
2.3.2	Thông số mô hình tường chắn trong Plaxis.....	12
2.4	Phụ tải mặt đất.....	13
2.5	Trình tự thi công mô phỏng trong phần mềm Plaxis.....	13
2.6	Kết quả tính toán.....	13
2.6.1	Chuyển vị của nền.....	13
2.6.2	Ổn định tổng thể của hố đào.....	15
2.6.3	Biểu đồ bao nội lực của tường chắn.....	16
2.7	Kiểm tra kết quả tính toán.....	16
2.7.1	Ổn định tổng thể.....	16
2.7.2	Giá trị chuyển vị cho phép.....	17
2.7.3	Tường chắn đất.....	18
3	KẾT LUẬN& KIẾN NGHỊ.....	18
3.1	KẾT LUẬN.....	18
3.2	KIẾN NGHỊ.....	18

DANH SÁCH HÌNH ẢNH

Hình 1-1	Mặt bằng công trình.....	4
----------	--------------------------	---

Hình 1-2 Mặt cắt thi công	4
Hình 2-1 Thông số hình học tường chắn.....	12
Hình 2-2 Mặt cắt 1-1 tính toán.....	13
Hình 2-3 Chuyển vị đứng của nền mặt cắt 1-1 – 52.72 mm.....	14
Hình 2-4 Chuyển vị ngang của nền mặt cắt 1-1 – 77.97mm.....	14
Hình 2-5 Chuyển vị ngang của tường 79.28mm	15
Hình 2-6 Hệ số ổn định tổng thể mặt cắt 1-1 – FS=1.65	16
Hình 2-7 Bảng phân loại mức độ hư hỏng công trình lân cận, Rankin (1988)	17
Hình 2-8 Kết quả kiểm tra khả năng chịu lực tường chắn đất.....	18

DANH SÁCH BẢNG BIỂU

Bảng 2-1 Các thông số địa chất mô hình Plaxis	11
Bảng 2-2 Các thông số của Tường chắn trong phần mềm Plaxis.....	12
Bảng 2-3 Biểu đồ bao nội lực của tường chắn.....	16
Bảng 2-4 Ổn định tổng thể tường chắn.....	16
Bảng 2-5 Đánh giá chuyển vị ngang tường cừ.....	17
Bảng 2-6 Đánh giá lún nền lân cận.....	17

1 GIỚI THIỆU

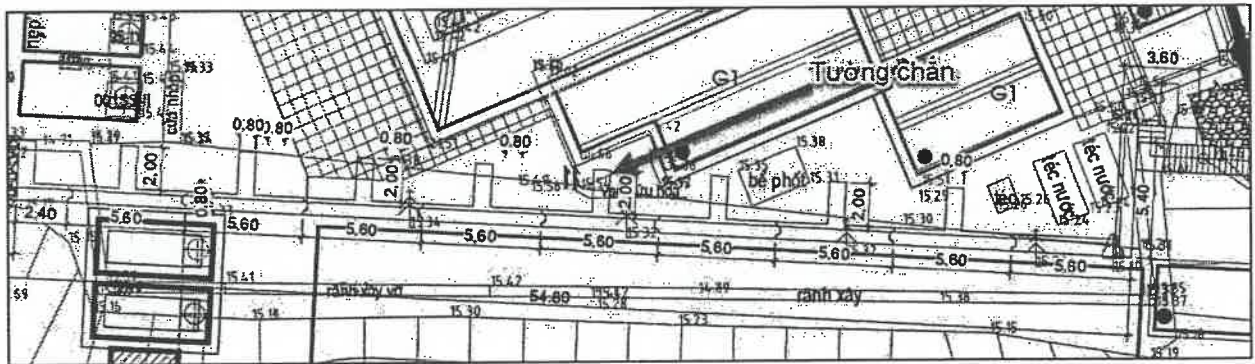
1.1 Tổng quan

Dự án: Cải tạo mở rộng Petrolimex – Cửa Hàng 125 tọa lạc tại P.Hà Tu, Hạ Long, Tỉnh Quảng Ninh.

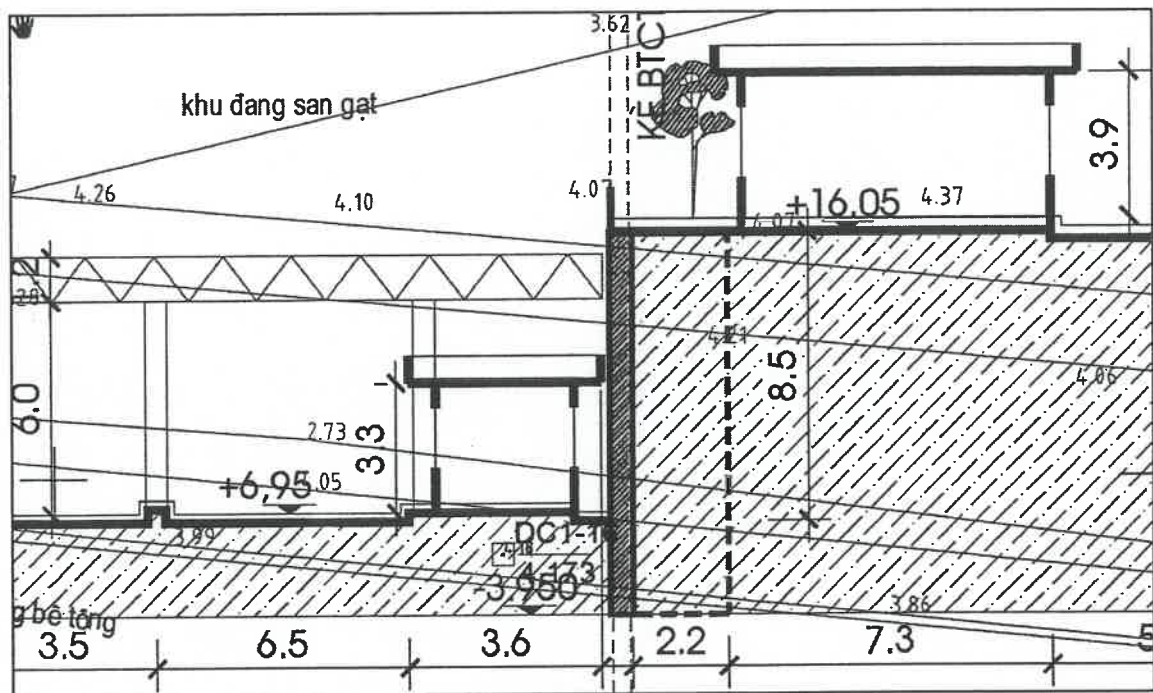
Trong báo cáo này, chúng tôi trình bày thiết kế biện pháp thi công tường chắn với yêu cầu đảm bảo an toàn, tiết kiệm và thuận tiện trong thi công. Báo cáo này được thiết lập dựa trên báo cáo khảo sát địa chất và bản vẽ do chủ đầu tư cung cấp.

1.2 Kích thước hình học kết cấu tường chắn

Kích thước hình học chính của công trình được thể hiện trong Hình 1-1, Hình 1-2



Hình 1-1 Mặt bằng công trình



Hình 1-2 Mặt cắt thi công

1.3 Biện pháp thi công đề xuất

Nhằm đảm bảo thi công an toàn và tiết kiệm, chúng tôi đề xuất biện pháp thi công tường conson chữ T. Trong thuyết minh này chúng tôi sẽ trình bày tính toán cho mặt cắt điển hình.

1.4 Cơ sở thiết kế.

[1.] Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình lập năm 2025 bởi Viện Quy hoạch và thiết kế xây dựng Quảng Ninh

1.5 Tiêu chuẩn áp dụng

[1.] TCVN 5574:2018 Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép-Tiêu chuẩn thiết kế.

[2.] TCVN 5575: 2024 Kết cấu thép – Tiêu chuẩn thiết kế.

1.6 Tài liệu tham khảo

[1.] Phân tích và thiết kế móng, xuất bản lần 5. Joseph E. Bowles, PE, SE.

[2.] Mechanized tunnelling in urban areas

2 THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG TƯỜNG CHẮN

Thiết kế và thi công tường chắn hay hố đào sâu an toàn và tiết kiệm đòi hỏi sự kết hợp hài hòa và chặt chẽ của nhiều yếu tố và công tác. Trong đó, các yếu tố dưới đây là đặc biệt quan trọng:

- Chất lượng thi công tường chắn cũng như năng lực, trình độ của nhà thầu thi công tường.
- Trình tự đào đất.
- Kinh nghiệm và năng lực của nhà thầu, nhất là trong các công tác phân chia khu vực thi công, biện pháp đào đất, biện pháp bố trí giếng bơm và hạ mực nước ngầm (Nếu có).
- Quan trắc và hiệu chỉnh biện pháp thi công theo từng giai đoạn thi công.

Chúng tôi sử dụng phần mềm Plaxis 2D & Plaxis 3D để mô hình và thiết kế biện pháp thi công tường chắn của dự án này.

2.1 Giả thuyết thiết kế

Thiết kế của chúng tôi dựa trên giả thiết sau:

- Hồ sơ khảo sát địa chất là đáng tin cậy
- Tường chắn được thi công đảm bảo chất lượng, không có các khuyết tật trong thân tường, kín nước hoàn toàn.

2.2 Mặt cắt địa chất, thông số địa chất, điều kiện thủy văn

2.2.1 Mặt cắt địa chất

Theo báo cáo khảo sát công trình của Viện Quy hoạch và thiết kế xây dựng Quảng Ninh gồm 2 hố khoan:

Các lớp đất được phân bố từ trên xuống dưới như sau:

a. Lớp 1: Lớp đất san lấp

- Lớp đất này phân bố toàn bộ khu vực khảo sát. Đất có thành phần chủ yếu là sét màu xám vàng lẫn nhiều sạn sỏi, có chỗ lẫn cả cát. Bề dày trung bình lớp đất là 9.0m.

Bảng giá trị các chỉ tiêu cơ - lý của lớp 1

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất		Trung bình
*Thành phần hạt	P_s (%)	
- Hạt sỏi sạn: $2\text{mm} < P_s < 10\text{mm}$		13.36
- Hạt cát: $0.05\text{mm} < P_s < 2\text{mm}$		29.9
- Hạt bụi: $0.005\text{mm} < P_s < 0.05\text{mm}$		25.53
- Hạt sét: $P_s < 0.005\text{mm}$		31.21
* Độ ẩm tự nhiên	W (%)	24.79
* Khối lượng thể tích ẩm	γ_w (g/cm^3)	1.882
* Khối lượng thể tích khô	γ_k (g/cm^3)	1.513
* Khối lượng riêng	ρ (g/cm^3)	2.72
* Hệ số rỗng	e_0	0.798
* Độ rỗng	n (%)	44.38
* Độ bão hoà	G (%)	84.54
* Độ ẩm giới hạn chảy	W_l (%)	37.57
* Độ ẩm giới hạn dẻo	W_p (%)	19.31
* Chỉ số dẻo	I_p (%)	18.27
* Độ sét	B	0.29

b. Lớp 2: Bùn sét pha

- Thành phần chủ yếu là bùn sét pha, màu xám đen trạng thái chảy. Bề dày trung bình lớp đất là 2.5m.

Bảng giá trị các chỉ tiêu cơ - lý của lớp 2

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất		Trung bình
*Thành phần hạt	P_s (%)	
- Hạt sỏi sạn: $2\text{mm} < P_s < 10\text{mm}$		0
- Hạt cát: $0.05\text{mm} < P_s < 2\text{mm}$		32.54
- Hạt bụi: $0.005\text{mm} < P_s < 0.05\text{mm}$		41.21
- Hạt sét: $P_s < 0.005\text{mm}$		26.28
* Độ ẩm tự nhiên	W (%)	47.52
* Khối lượng thể tích ẩm	γ_w (g/cm ³)	1.677
* Khối lượng thể tích khô	γ_k (g/cm ³)	1.136
* Khối lượng riêng	ρ (g/cm ³)	2.721
* Hệ số rỗng	e_0	1.394
* Độ rỗng	n (%)	58.23
* Độ bão hoà	G (%)	92.73
* Độ ẩm giới hạn chảy	W _l (%)	46.74
* Độ ẩm giới hạn dẻo	W _p (%)	31.89
* Chỉ số dẻo	I _p (%)	14.85
* Độ sét	B	1.05
* Lực dính kết	C (kg/cm ²)	0.066
* Góc Ma sát trong	φ (Độ)	2 ^o 38
* Hệ số nén lún	a_{1-2} (cm ² /kg)	0.115
* Áp lực tính toán quy ước	R ₀ (kg/cm ²)	0.42
* Mô đun biến dạng	E ₀ (kg/cm ²)	12.9

c. Lớp 3: Sét màu xám vàng trạng thái nửa cứng đến cứng

- Thành phần lớp chủ yếu là sét, màu xám vàng, lẫn nhiều sạn sỏi trạng thái nửa cứng đến cứng. Bề dày lớp đất biến đổi từ 4.3m đến 5.5m.

Bảng giá trị các chỉ tiêu cơ - lý của lớp 3

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất		Trung bình
*Thành phần hạt	P_s (%)	

- Hạt sỏi sạn: $2\text{mm} < P_s < 10\text{mm}$		12.91
- Hạt cát: $0.05\text{mm} < P_s < 2\text{mm}$		30.3
- Hạt bụi: $0.005\text{mm} < P_s < 0.05\text{mm}$		23.83
- Hạt sét: $P_s < 0.005\text{mm}$		32.97
* Độ ẩm tự nhiên	W (%)	26.55
* Khối lượng thể tích ẩm	γ_w (g/cm ³)	1.868
* Khối lượng thể tích khô	γ_k (g/cm ³)	1.477
* Khối lượng riêng	ρ (g/cm ³)	2.719
* Hệ số rỗng	e_a	0.841
* Độ rỗng	n (%)	45.69
* Độ bão hoà	G (%)	85.81
* Độ ẩm giới hạn chảy	W _l (%)	43.69
* Độ ẩm giới hạn dẻo	W _p (%)	25.08
* Chỉ số dẻo	I _p (%)	18.61
* Độ sệt	B	0.07
* Lực dính kết	C (kg/cm ²)	0.339
* Góc Ma sát trong	φ (Độ)	17°34'
* Hệ số nén lún	a_{1-2} (cm ² /kg)	0.032
* Áp lực tính toán quy ước	R _o (kg/cm ²)	2.30
* Mô đun biến dạng	E _o (kg/cm ²)	125.8

d. Lớp 4: Sét màu xám vàng trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng

- Thành phần lớp chủ yếu là sét, màu xám vàng trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng. Bề dày lớp đất biến đổi từ 5.0m đến 10.2m.

Bảng giá trị các chỉ tiêu cơ - lý của lớp 4

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất		Trung bình
*Thành phần hạt	P_s (%)	
- Hạt sỏi sạn: $2\text{mm} < P_s < 10\text{mm}$		0
- Hạt cát: $0.05\text{mm} < P_s < 2\text{mm}$		27.64
- Hạt bụi: $0.005\text{mm} < P_s < 0.05\text{mm}$		31.46
- Hạt sét: $P_s < 0.005\text{mm}$		40.91
* Độ ẩm tự nhiên	W (%)	29.73
* Khối lượng thể tích ẩm	γ_w (g/cm ³)	1.853
* Khối lượng thể tích khô	γ_k (g/cm ³)	1.429
* Khối lượng riêng	ρ (g/cm ³)	2.721
* Hệ số rỗng	e_a	0.904
* Độ rỗng	n (%)	47.48
* Độ bão hoà	G (%)	89.48

* Độ ẩm giới hạn chảy	W _l (%)	43.29
* Độ ẩm giới hạn dẻo	W _p (%)	24.38
* Chỉ số dẻo	I _p (%)	18.91
* Độ sệt	B	0.28
* Lực dính kết	C (kg/cm ²)	0.247
* Góc Ma sát trong	φ (Độ)	13°10'
* Hệ số nén lún	a ₁₋₂ (cm ² /kg)	0.045
* Áp lực tính toán quy ước	R ₀ (kg/cm ²)	1.56
* Mô đun biến dạng	E ₀ (kg/cm ²)	93

e. Lớp 5: Đá vôi

- Đá vôi, màu xám xanh, phong hóa mạnh. Bề dày lớp đá chưa xác định.

Bảng giá trị các chỉ tiêu cơ - lý của lớp 5

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đá		Giá trị
* Độ ẩm	W (%)	0.97
* Khối lượng thể tích	γ (g/cm ³)	2.707
* Khối lượng riêng	ρ (g/cm ³)	2.681
* Cường độ kháng khô	R _k (kg/cm ²)	406.5
* Cường độ kháng nén bão hoà	R _{bh} (kg/cm ²)	386.8
* Hệ số hóa mềm	K _{hm}	0.952

CỘT ĐỊA TẦNG HỒ KHOAN

Công trình: CẢI TẠO, MỞ RỘNG PETROLIMEX - CỬA HÀNG 125

Kí hiệu hố khoan: HK1

Ngày bắt đầu: 23/06/2025

Độ sâu hố khoan, m: 24.0

Ngày kết thúc: 25/06/2025

Cao độ hố khoan, m: 15.33

Giữ chấp: KS. Nguyễn Xuân Trường

Lớp đất đá				Cột địa tầng	Mô tả đất đá	Thử nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)					Biểu đồ xuyên SPT	Số hiệu và độ sâu mẫu thử nghiệm
Số hiệu	Độ sâu, m	Cao độ đáy lớp, m	Độ dày, m			Độ sâu SPT, m	N1(15cm)	N2(15cm)	N3(15cm)	N=N2+N3		
1	9.00	6.33	9.00	[Hatched Pattern]	Đất san lấp: Sét, màu xám vàng, lẫn nhiều sạn sỏi, có chỗ lẫn ca đá.	2.00	1	1	2	3		D1
						2.45	1	2	3	5		2.0
4.00	1	2	3	5	D2							
4.45	1	2	3	5	4.0							
6.00	2	3	3	6	D3							
6.45	2	3	3	6	6.0							
8.00	2	3	4	7	D4							
8.45	2	3	4	7	8.0							
10.00	0	0	1	1	UD5							
10.45	0	0	1	1	9.8-10.0							
2	11.50	7.83	2.50	[Hatched Pattern]	Bùn sét pha, màu xám đen, trạng thái chảy.	12.00	8	8	12	20	11.8-12.0	
						12.45	8	8	12	20	UD6	
3	17.00	-1.67	3.50	[Hatched Pattern]	Sét, màu xám vàng, lẫn nhiều sạn sỏi, trạng thái nửa cứng.	14.00	5	12	28	40	UD7	
						14.45	5	12	28	40	13.8-14.0	
4	22.00	-6.67	3.00	[Hatched Pattern]	Sét, màu xám vàng, trạng thái dẻo cứng.	16.00	20	30	40	70	UD8	
						16.45	20	30	40	70	15.8-16.0	
5	24.00	-8.67	2.00	[Hatched Pattern]	Đá vôi, màu xám xanh, phong hóa mạnh, RQD=15%.	18.00	3	5	8	13	UD9	
						18.45	3	5	8	13	17.8-18.0	
				[Hatched Pattern]		20.00	3	5	5	10	UD10	
						20.45	3	5	5	10	19.8-20.0	
											UD11	
											22.0-24.0	

Hình: 2-1 Hố khoan HK1

CỘT ĐỊA TĂNG HỒ KHOAN

Công trình: **CẢI TẠO, MỞ RỘNG PETROLIMEX - CỬA HÀNG 125**

Kí hiệu hồ khoan: **HK2**

Ngày bắt đầu: **26/06/2025**

Độ sâu hồ khoan, m: **28.0**

Ngày kết thúc: **28/06/2025**

Cao độ hồ khoan, m: **15.25**

Chỉ chấp: **KS. Nguyễn Xuân Trường**

Lớp đất, đá				Cột địa tầng	Mô tả đất đá	Thử nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)				Biểu đồ xuyên SPT	Số hiệu và độ sâu mẫu thí nghiệm				
Số hiệu	Độ sâu, m	Cao độ đáy lớp, m	Độ dày, m			Độ sâu SPT, m	N(15cm)	N2(15cm)	N3(15cm)			N=N2+N3			
1	9.00	8.25	9.00	[Hatched Pattern]	Đất sạn lấp: Sét, màu xám vàng, lẫn nhiều sạn sỏi, chỗ lẫn cả đá.	2.00	1	1	2	4		D1 2.0			
						2.45							D2 4.0 D3 6.0 D4 8.0		
						4.00	10	11	12	33				UD5 9.8-10.0	
						4.45									UD6 11.8-12.0
						6.00	8	10	11	21					
2	11.50	9.75	7.50	[Diagonal Pattern]	Bùn sét pha, màu xám đen, trạng thái chảy.	6.45						UD8 15.8-16.0			
						8.00	6	8	10	18		UD9 17.8-18.0			
						8.45						UD10 19.8-20.0			
3	15.80	8.55	4.30	[Hatched Pattern]	Sét, màu xám vàng, lẫn nhiều sạn sỏi, trạng thái nửa cứng.	10.00	9	9	1	1		UD11 21.8-22.0			
						10.45						UD12 23.8-24.0			
						12.00	6	8	10	18		R11 26.0-28.0			
4	26.00	-10.75	10.20	[Diagonal Pattern]	Sét, màu xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng.	12.45									
						14.00	6	10	12	22					
						14.45									
						16.00	5	5	5	10					
						16.45									
5	28.00	-12.75	2.00	[Brick Pattern]	Đá vôi, màu xám xanh, phong hóa mạnh, RQD=0%.	18.00	5	6	6	12					
						18.45									
						20.00	6	8	8	16					
						20.45									
						22.00	5	6	10	16					
22.45															
24.00	5	8	9	15											
24.45															

Hình: 2-2 Hồ khoan HK2

2.2.2 Thông số địa chất

Bảng 2-1 Các thông số địa chất mô hình Plaxis

Lớp đất	Lớp 1 Đất lấp	Lớp 2 Bùn sét pha, dẻo chảy	Lớp 3 Sét, sỏi sạn, nửa cứng	Lớp 4 Sét, dẻo cứng
Type	HS UnDrained A	HS UnDrained A	HS UnDrained A	HS UnDrained A

γ_{unsat} (kN/m ³)	18.85	16.77	18.68	18.53
γ_{sat} (kN/m ³)	19.57	17.17	19.34	19.02
E_{50}^{ref} (kN/m ²)	15.00E+03	3474	4.51E+04	3.22E+04
$E_{\text{oed}}^{\text{ref}}$ (kN/m ²)	15.00E+03	3474	4.51E+04	3.22E+04
$E_{\text{ur}}^{\text{ref}}$ (kN/m ²)	45.0E+03	10422	1.35E+05	9.66E+04
c (kN/m ²)	10.0	6.6	33.90	24.70
φ (°)	25.0	26.0	17.34	13.10

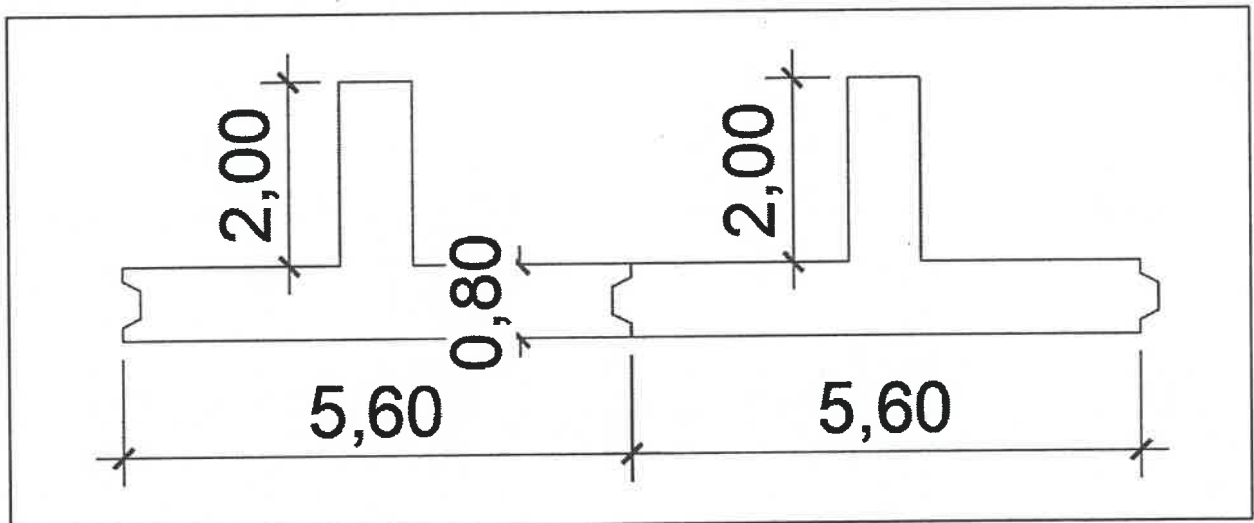
2.2.3 Mục nước ngầm

Căn cứ vào báo cáo khảo sát địa chất không xuất hiện nước ngầm trong khu vực khoan khảo sát nên tính toán TVTK bỏ qua nước ngầm.

2.3 Kết cấu tường chắn

2.3.1 Thông số hình học tường chắn

Sử dụng tường chắn chữ T chiều dày 0.8m, dài 20m, mác bê tông B25



Hình 2-1 Thông số hình học tường chắn

2.3.2 Thông số mô hình tường chắn trong Plaxis

Tường chắn được mô hình dưới dạng plate và xem như dầm đàn hồi tuyến tính được thể hiện trong Bảng 2-2.

Bảng 2-2 Các thông số của Tường chắn trong phần mềm Plaxis

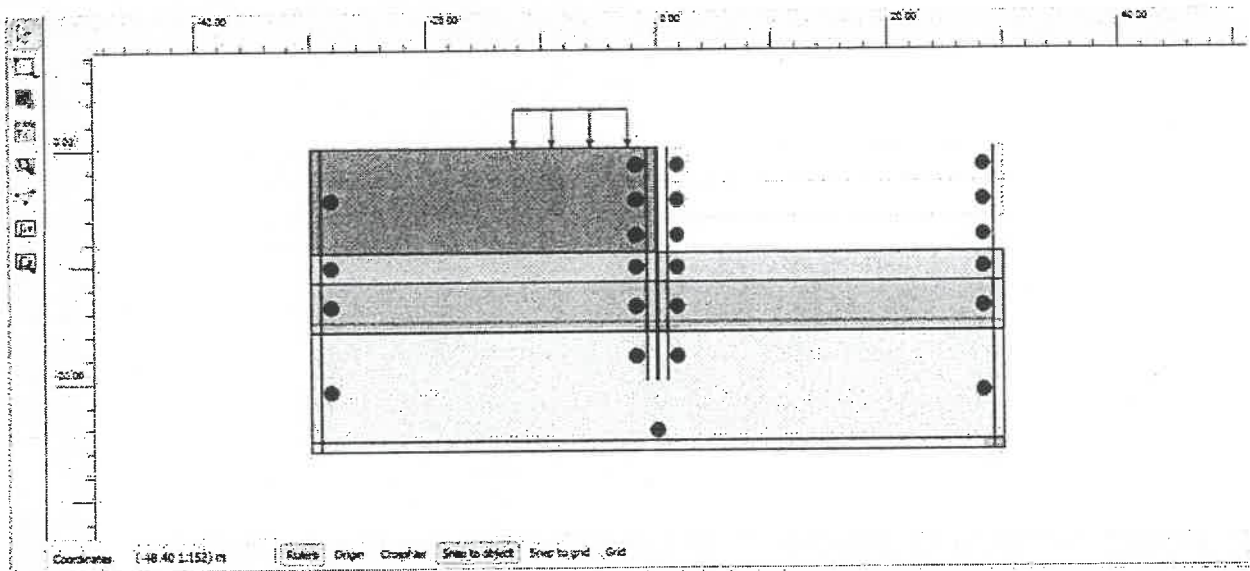
Thành phần	Thông số	Trị số	Đơn vị
Loại mô hình	<i>Material type</i>	Elastic	
Độ cứng dọc trục	<i>EA</i>	2.93E+07	kN/m
Độ cứng chống uốn	<i>EI</i>	1.48E+07	kN.m ² /m

2.4 Phụ tải mặt đất

- Tải trọng công trình 1 tầng 10KPa cách tường chắn 2.4m phạm vi chất tải 7m
- Tải trọng máy đào , xe chở đất trong công trình 20KPa , tuy nhiên tải trọng này gây ra áp lực bị động để thiên về an toàn bỏ qua tải trọng trong lòng hố đào.

2.5 Trình tự thi công mô phỏng trong phần mềm Plaxis

Mặt bằng vị trí các mặt cắt được thể hiện trong Hình 2-2



Hình 2-2 Mặt cắt 1-1 tính toán

Trình tự tính toán

B.1 Thi công tường chắn chữ T dài 20m

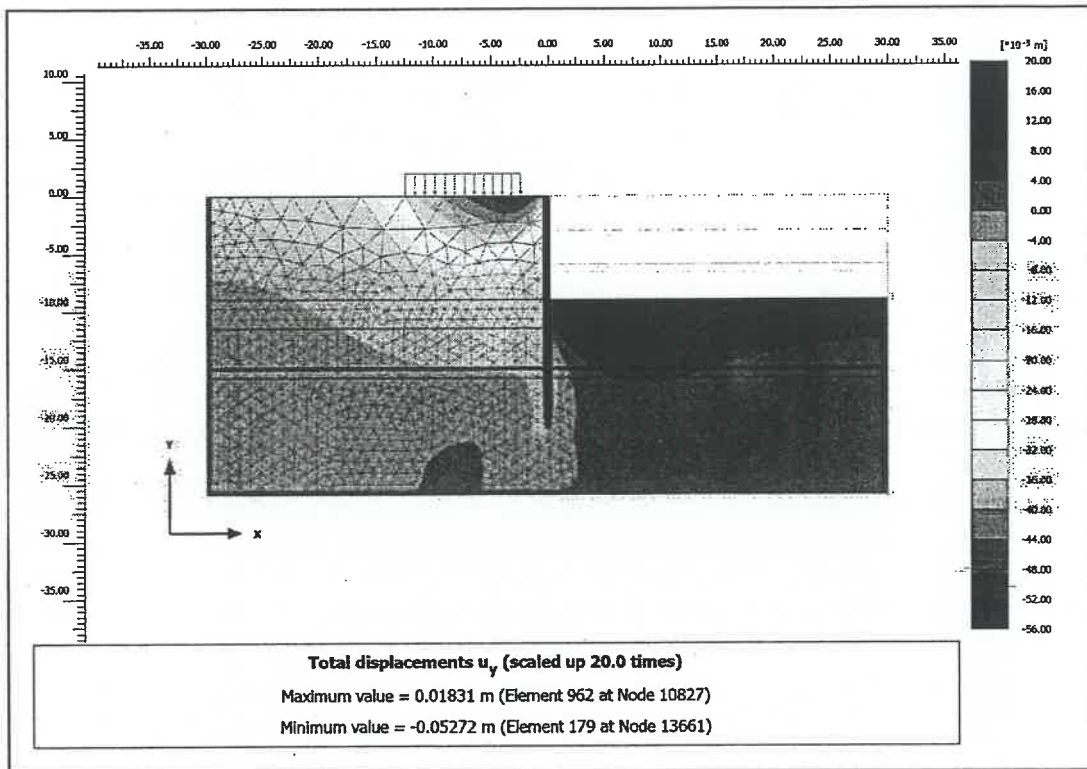
B.2 Thi công đào đất từ mặt đất tự nhiên +16.05m xuống cao độ +6.95m

2.6 Kết quả tính toán

2.6.1 Chuyển vị của nền

2.6.1.1 Chuyển vị đứng của nền lớn nhất

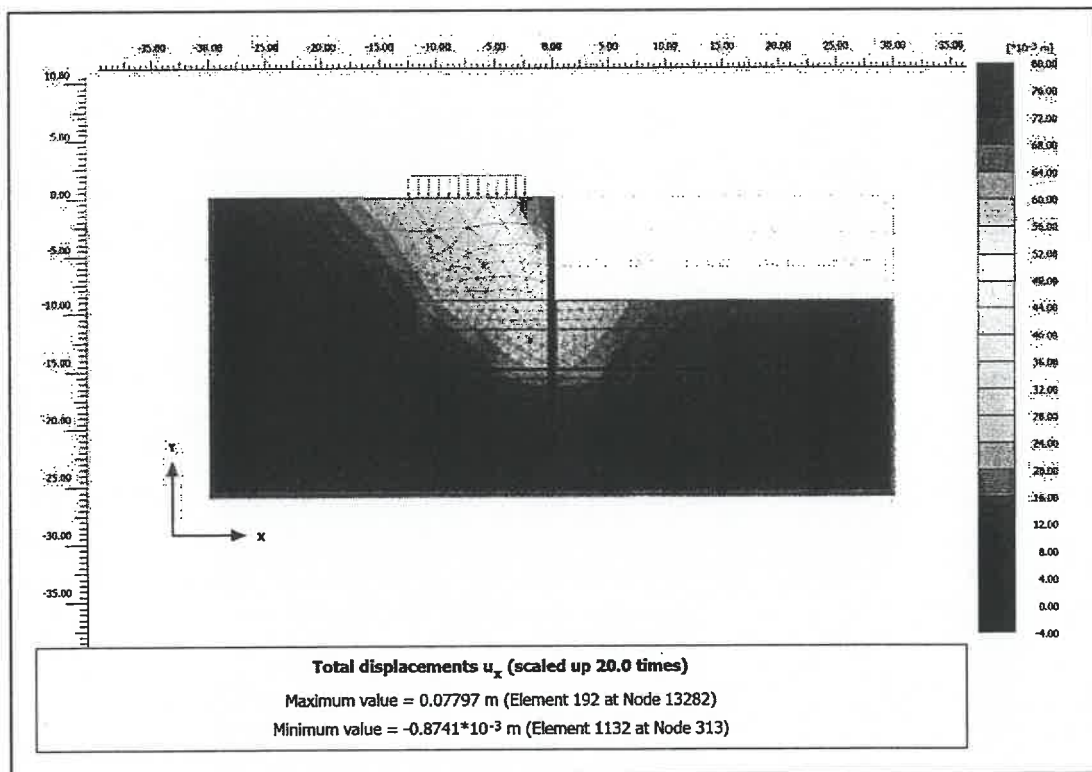
Chuyển vị đứng của nền được thể hiện trong Hình 2-3



Hình 2-3 Chuyển vị đứng của nền mặt cắt 1-1 – 52.72 mm

2.6.1.2 Chuyển vị ngang của nền lớn nhất

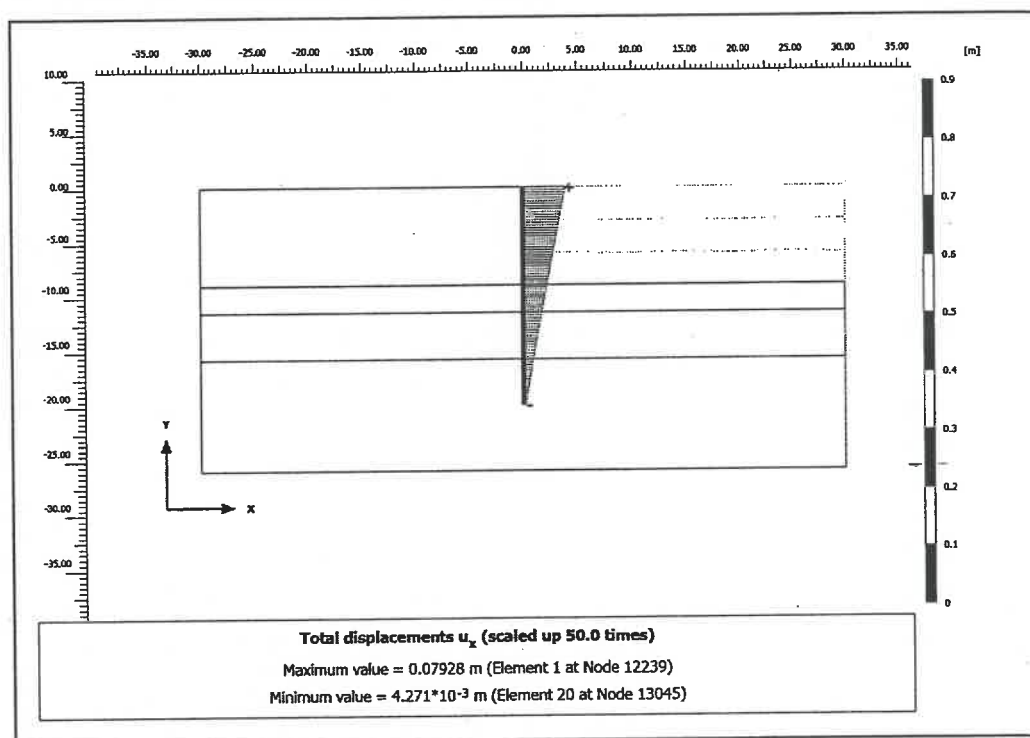
Chuyển vị ngang của nền được thể hiện trong Hình 2-7



Hình 2-4 Chuyển vị ngang của nền mặt cắt 1-1 – 77.97mm

2.6.1.3 Chuyển vị ngang lớn nhất tường chắn

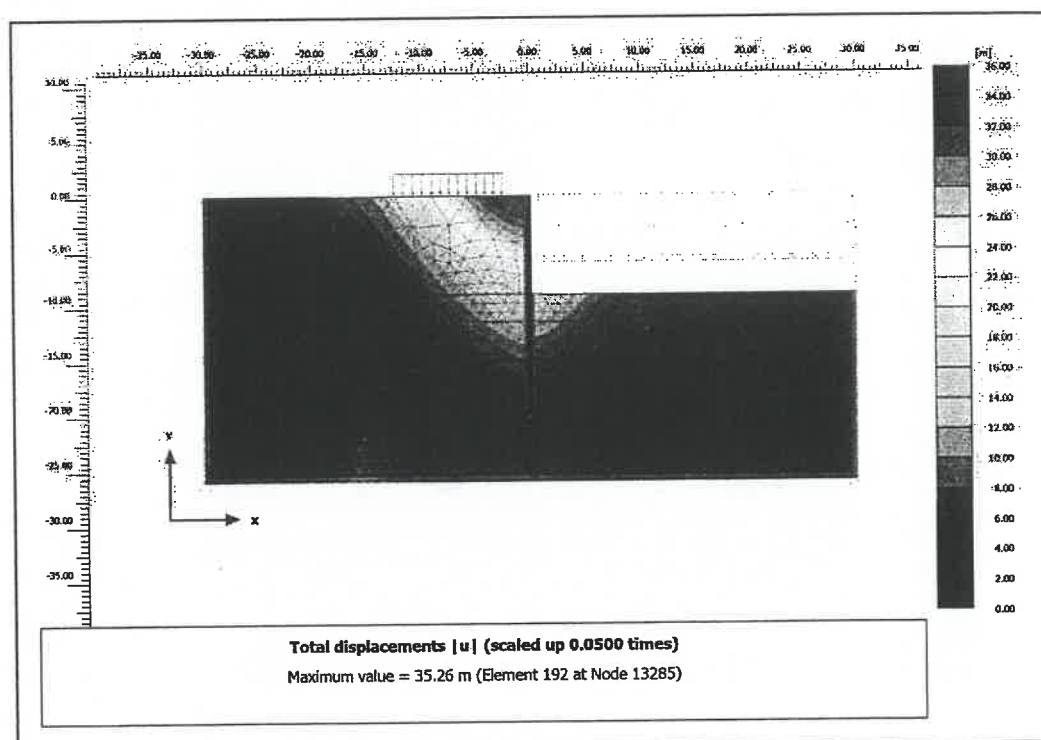
Chuyển vị ngang của tường chắn được thể hiện Hình 2-4



Hình 2-5 Chuyển vị ngang của tường 79.28mm

2.6.2 Ổn định tổng thể của hố đào

Ổn định tổng thể của hố đào được thể hiện trong Hình 2-6



Reached values	
Reached total time	0.200 day
CSP - Relative stiffness	0.072515
ForceX - Reached total force	0.000 kN/m
ForceY - Reached total force	0.000 kN/m
Pmax - Reached max pp	425.2 kN/m
ΣM_{stage} - Reached phase p	0.000
ΣM_{weight} - Reached weight	1.000
ΣM_{s} - Reached safety fact	1.654

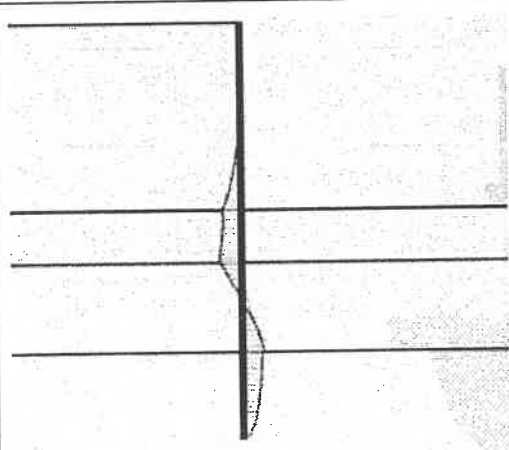
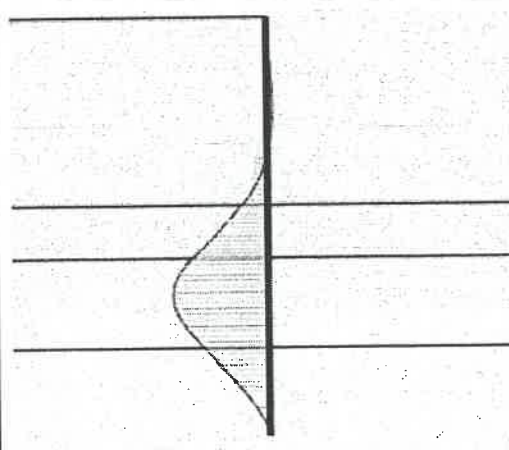
Hình 2-6 Hệ số ổn định tổng thể mặt cắt 1-1 – FS=1.65

2.6.3 Biểu đồ bao nội lực của tường chắn

2.6.3.1 Biểu đồ bao nội lực tường chắn

Nội lực của tường chắn được thể hiện trong Bảng 2-3

Bảng 2-3 Biểu đồ bao nội lực của tường chắn

Mặt cắt	Lực cắt (kN/m)	Moment (kN.m/m)
1-1	 <p>Envelope of Shear forces Q (scaled up $5.00 \cdot 10^{-3}$ lần) Maximum value = 195.7 kN/m (Element 16 at Node 12462) Minimum value = -212.2 kN/m (Element 12 at Node 12065)</p>	 <p>Envelope of Bending moments H (scaled up $5.00 \cdot 10^{-3}$ lần) Maximum value = 55.42 kN m/m (Element 5 at Node 12319) Minimum value = -921.9 kN m/m (Element 14 at Node 11985)</p>

2.7 Kiểm tra kết quả tính toán

2.7.1 Ổn định tổng thể

Hệ số ổn định tổng thể cho phép sẽ là 1.4. Kết quả kiểm tra hệ số ổn định tổng thể được thể hiện trong Bảng 2-4.

Bảng 2-4 Ổn định tổng thể tường chắn

Mặt cắt	Hệ số ổn định	Giá trị yêu cầu	Đánh giá
1-1	1.65	1.4	OK

2.7.2 Giá trị chuyển vị cho phép

Hiện tại, các giá trị chuyển vị ngang và chuyển vị đứng cho phép của tường chắn cứng như đất nền xung quanh hố đào chưa được đề cập trong các tiêu chuẩn của Việt Nam cũng như trên thế giới. Chúng tôi căn cứ vào những tài liệu tham khảo cũng như chỉ dẫn kỹ thuật của các công trình có quy mô tương tự trong vùng có địa chất tương đồng để đưa ra đánh giá như Bảng 2-5, Bảng 2-6.

Bảng 2-5 Đánh giá chuyển vị ngang tường chắn

Mặt cắt	Giá trị tính toán (mm)	Giá trị cho phép H/100-H/200 ^(*) (mm)	Đánh giá
1-1	79.28	45.5-91	Ok

Ghi chú:

H: độ sâu trung bình của hố đào ()

Bảng 2-6 Đánh giá lún nền lân cận

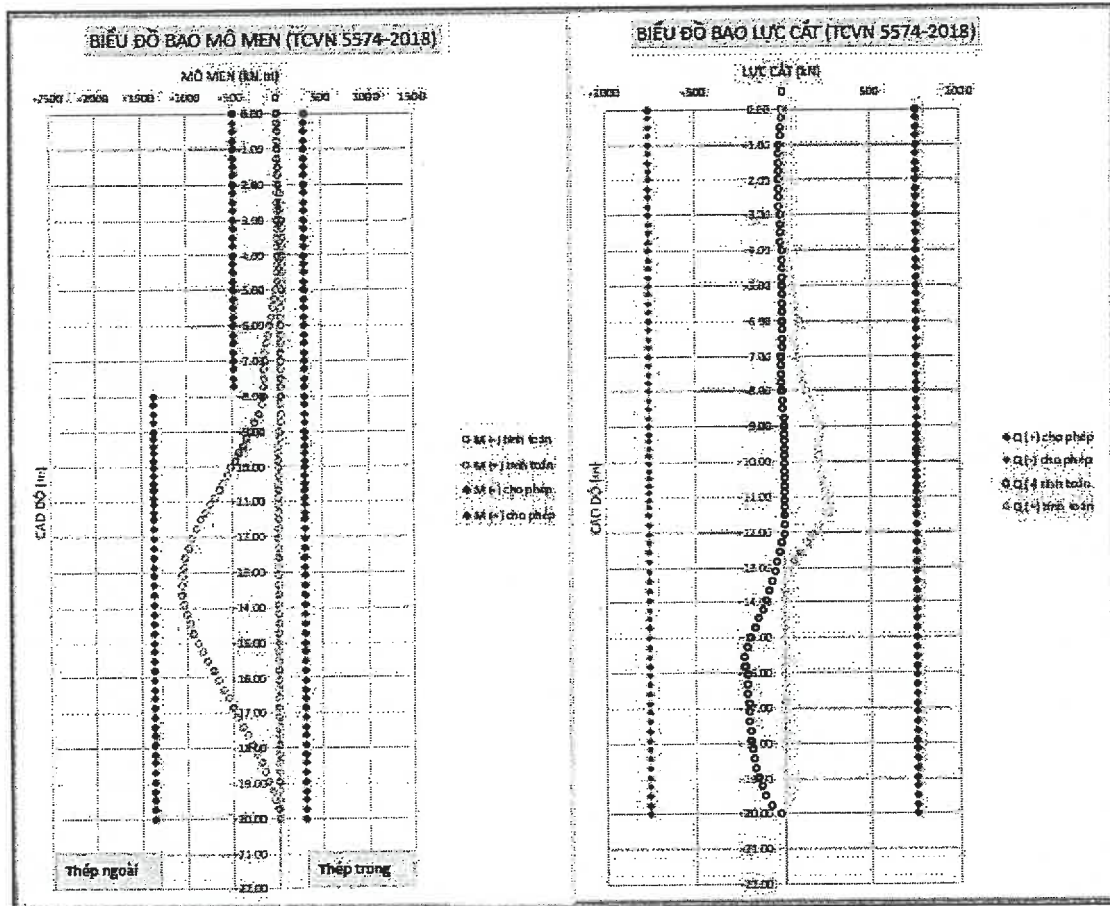
Mặt cắt	Giá trị tính toán(mm)	Giá trị cho phép (mm)	Đánh giá
1-1	52.72	80.0	Ảnh hưởng trung bình

Tham khảo tiêu chuẩn: TCVN 9360:2012 Quy Trình Kỹ Thuật Xác Định Độ Lún Công Trình Dân Dụng Và Công Nghiệp Bằng Phương Pháp Đo Cao Hình Học

Category of risk of damage	Degree of severity	Description of typical damage	Control parameters	
			β_{max}	S_{max} (mm)
1. Aesthetic	Negligible	Superficial damage unlikely.	<1/500	<10
2. Aesthetic	Slight	Possible superficial damage which is unlikely to have structural significance.	1/500-1/200	10-50
3. Functional	Moderate	Expected superficial damage to buildings and expected damage to rigid pipelines.	1/200-1/50	50-75
4. Serviceability and structural	High	Expected structural damage to buildings and damage to rigid pipelines; possible damage to other pipelines.	>1/50	>75

Hình 2-7 Bảng phân loại mức độ hư hỏng công trình lân cận, Rankin (1988)

2.7.3 Tường chắn đất



Hình 2-8 Kết quả kiểm tra khả năng chịu lực tường chắn đất

- Kiểm tra khả năng chịu lực của tường chắn đảm bảo khả năng chịu lực.
(Chi tiết tính toán xem ở phụ lục 2)

3 KẾT LUẬN & KIẾN NGHỊ

3.1 KẾT LUẬN

- Chuyển vị ngang nằm trong giới hạn cho phép.
- Với tường chắn đảm bảo yêu cầu chịu lực.
- Hồ đào đảm bảo hệ số ổn định tổng thể cho phép.
- Biện pháp thi công đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

3.2 KIẾN NGHỊ

- Bố trí hệ thống thoát nước giảm áp lực tác dụng lên tường chắn.
- Bố trí điểm quan trắc trong quá trình thi công và sử dụng

PHỤ LỤC 1: TÍNH TOÁN KIỂM TRA TƯỜNG CHẮN

...../2025

2. THÔNG SỐ VẬT LIỆU:

BÊ TÔNG:
 Mác/Cấp độ bền: M350
 Cường độ chịu nén tính toán: $R_b = 14.5$ Mpa
 Cường độ chịu kéo tính toán: $R_{bt} = 1.05$ Mpa
 Hệ số dính kết làm việc: $\eta_s = 0.8$

THÉP DẪN:
 Mác thép: CB500V
 Cường độ chịu kéo tính toán: $R_{st} = 435$ Mpa

TƯỜNG VÁCH

Chiều dày tường vách: $t_{wv} = 800$ mm
 Chiều dày lớp bảo vệ: $a = 75$ mm
 Bề rộng tính toán: $B = 1000$ mm
 Chiều dày tính toán: $h_0 = 725$ mm

THÉP DẪN

Mác thép: CB500V
 Cường độ chịu kéo tính toán: $R_{st} = 435$ Mpa

HỆ SỐ HẠN CHẾ CHIỀU CAO TƯỜNG NẾY

$\xi_n = \frac{0.8}{1 + \xi_{n0} \sqrt{R_b}}$ (31 [1])
 Trong đó:
 $\xi_{n0} = 0.49$ - chiều cao tương đối của văng chịu uốn của bê tông, $\xi_{n0} = 0.49$
 $\xi_{n0} = 0.00217 \sqrt{R_b}$ - là biến dạng tương đối của cốt thép chịu kéo khi ứng suất bằng R_s
 $\xi_{n0} = 0.0035$ - mô đun đàn hồi của cốt thép
 $\xi_{n0} = 0.0035$ - biến dạng tương đối của bê tông chịu nén khi ứng suất bằng R_b

TÍNH TOÁN CHẤU KIẾN BỀ TƯỜNG CỐT THÉP THEO ĐIỀU KIỆN BÊ TÔNG GIỮA CÁC TIẾT DIỆN NGHIẾNG

Tính toán các kích thước cốt thép chịu uốn theo các điều kiện nghiệm đúng để hình thành điều kiện:
 $Q \leq \varphi_{bt} R_b b h_0^2$ = 3153.8 KN OK (88 [1])
 $Q = 244.031195$ KN
 $\varphi_{bt} = 0.3$ - hệ số kể đến ảnh hưởng của độ nghiêng trong thiết ứng suất của bê tông trong các điều kiện
 Kiểm tra diện tích cốt thép cần thiết trong trường hợp chịu uốn
 $\sigma_{st} \geq 0.25 R_{st} b$ = 262.5 Cần bố trí cốt thép đủ điều kiện
 $\sigma_{st} = 169.646033$ kN/m

3. HỆ SỐ AN TOÀN NỘI LỰC

4. TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG CHỊU MOMENT CỦA CHẤU KIẾN BỀ TƯỜNG

Khả năng chịu moment của cấu kiện bê tông không cốt thép
 $M = \sigma_{st} R_b W_p$
 $\alpha = 0.1829$
 $W_p = 0.1829$ m³
 Khả năng chịu moment của cấu kiện bê tông không cốt thép

STT	Vị trí	Nội lực tương ứng						Thiết lập ngoài										Thiết lập trong						Kiểm tra									
		Z_{eff} m	M_{min} kN.m	M_{max} kN.m	Q_{min} kN	Q_{max} kN	Q_{avg} kN	ξ	ξ_{lim}	ξ_{min}	ξ_{max}	A_{st} cm ²	$A_{st,req}$ cm ²	ξ	x/h_0	Check	[M]	[N]	Check	[M]	[N]	Check	Q_{min} kN	Q_{max} kN	Q_{avg} kN	Check	[M]	[N]	Check	Q_{min} kN	Q_{max} kN	Q_{avg} kN	Check
107	0.00	0	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.20796	0.9393	0.00	0.00	OK	475.2	475.2	OK	475.2	475.2	OK	0	0	0	OK	0	0	0	OK	0	0	0	OK
108	0.00	0	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.20796	0.9393	0.00	0.00	OK	475.2	475.2	OK	475.2	475.2	OK	0	0	0	OK	0	0	0	OK	0	0	0	OK
109	0.00	0	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.20796	0.9393	0.00	0.00	OK	475.2	475.2	OK	475.2	475.2	OK	0	0	0	OK	0	0	0	OK	0	0	0	OK
110	0.00	0	0	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.20796	0.9393	0.00	0.00	OK	475.2	475.2	OK	475.2	475.2	OK	0	0	0	OK	0	0	0	OK	0	0	0	OK

TÍNH TOÁN CẤU KIỆN CỦA CÁC KẾT CẤU BÊ TÔNG CỐT THÉP THEO TRẠNG THÁI GIỚI HẠN 2
(TÍNH TOÁN CHIỀU RỘNG VẾT NỨT THẲNG GÓC VỚI TRỤC DỌC CẤU KIỆN)

1. **TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ, TÀI LIỆU THAM KHẢO**
- TCVN 5574-2018: Thiết kế Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép [1]
 - TCVN 5574-2024: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế [2]
 - Tính toán thực hành Cấu kiện Bê tông cốt thép- GS.TS Nguyễn Đình Cống [3]

2. **THÔNG SỐ BAN ĐẦU**

2.1 **Vật liệu**

Bê tông	M350	B25		
- Cường độ chịu nén của bê tông tiêu chuẩn	$R_{bt,ser}$	=	18.5	MPa
- Cường độ chịu kéo của bê tông tiêu chuẩn	$R_{bt,ser}$	=	1.55	MPa
- Mô đun đàn hồi	E_b	=	3E+04	MPa
Cốt thép	CB500V			
- Cường độ chịu kéo tiêu chuẩn của cốt thép	$R_{s,ser}$	=	500	MPa
- Mô đun đàn hồi	E_s	=	2E+05	MPa
	$\alpha = E_s / E_b$	=	6.67	-

2.2 **Thông số cấu kiện**

Các kích thước của tiết diện

- b	1000 mm	Bề rộng bụng
- h	800 mm	Chiều cao cấu kiện
- b_f	1000 mm	Bề rộng cánh kéo
- b'_f	1000 mm	Bề rộng cánh nén
- h_f	0 mm	Chiều cao cánh kéo
- h'_f	150 mm	Chiều cao cánh nén
- h_0	725 mm	Chiều cao hiệu quả
- a, a'	75 mm	Chiều dày lớp bảo vệ
- d	25 mm	Đường kính cốt thép trung bình

5	25	Bố trí thép chịu kéo
5	25	
0	25	
5	16	Bố trí thép chịu nén
0	20	
0	28	

A_s	4.91E+03 mm ²	Diện tích cốt thép chịu kéo
A'_s	1.01E+03 mm ²	Diện tích cốt thép chịu nén

2.3 **Nội lực**

M = 922 kN.m Mô men do tác dụng của tải trọng thường xuyên và tạm thời (dài hạn và ngắn hạn)

3. **TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG NỨT CỦA CẤU KIỆN**

3.1 **Đặc trưng của tiết diện làm việc đàn hồi**

- A_{red}	8.39E+05 mm ²	Diện tích quy đổi
- S_{red}	3.44E+08 mm ³	Mô men tĩnh của A_{red} lấy đối với trục qua mép chịu nén
- x_0	410.08 mm	Khoảng cách từ trọng tâm O của tiết diện đến mép chịu nén
- I_{red}	4.67E+10 mm ⁴	Mô men quán tính của A_{red} lấy đối với trục qua trọng tâm tiết diện quy đổi
- I_s	4.87E+08 mm ⁴	Mô men quán tính của thép chịu kéo đối với trục qua trọng tâm tiết diện quy đổi
- I'_s	1.13E+08 mm ⁴	Mô men quán tính của thép chịu nén đối với trục qua trọng tâm tiết diện quy đổi
- I_b	1.98E+10 mm ⁴	Mô men quán tính của bê tông đối với trục qua trọng tâm tiết diện quy đổi
- I'_b	2.30E+10 mm ⁴	Mô men quán tính của thép chịu nén đối với trục qua trọng tâm tiết diện quy đổi
- W_{red}	1.20E+08 mm ³	Mô men chống uốn của tiết diện lấy đối với mép chịu kéo
- r_0	142.82 mm	Khoảng cách từ đỉnh lõi xa vùng kéo đến trọng tâm O
- x	mm	Khoảng cách từ trục trung hòa đến mép chịu nén
	mm	
	410.08 mm	
- W_{pl}	1.56E+08 mm ³	Mô đun chống uốn dẻo của tiết diện tính theo mép chịu kéo
- γ	1.30	Hệ số
- $M_{cr,c}$	241.57 kN.m	Mô men uốn do tiết diện thẳng góc của cấu kiện chịu khi hình thành vết nứt
- r_{pl}	142.82 mm	

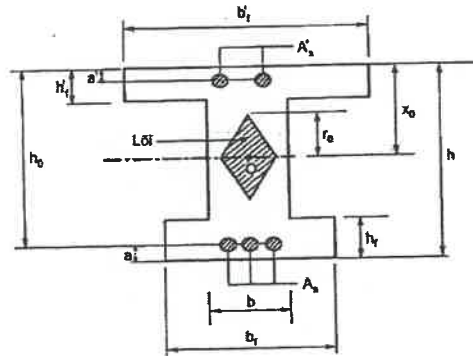
3.2 **Kiểm tra khả năng hình thành khe nứt**

$M \leq M_{cr,c} = R_{bt,ser} * W_{pl}$
 $M = 921.901 > M_{cr,c} = 241.57$ Cấu kiện bị nứt

4. **TÍNH TOÁN BỀ RỘNG VẾT NỨT THẲNG GÓC VỚI TRỤC DỌC CẤU KIỆN**

4.1 **Tính toán bề rộng khe nứt**

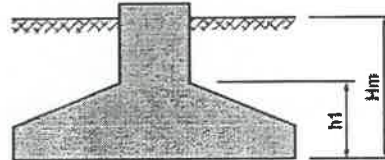
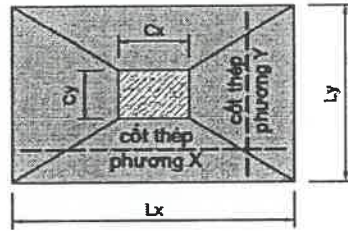
Chiều rộng vết nứt thẳng góc $a_{cr,c,i}$ được xác định theo công thức
 $a_{cr,c,i} = \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \psi_s \sigma_s / E_s * L_s = 0.252 \text{ mm}$ (8.2.2.3.1 [1])
 Trong đó:



TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG BIÊN BẢO CỬA HÀNG (THEO TCVN 5574:2018, TCVN9362-2012)

1. Thông số móng

Kích thước móng	$L_x =$	3,0	m
	$L_y =$	1,8	m
	$H_m =$	1,6	m
	$H_l =$	0,5	m
Kích thước cổ cột	$C_x =$	0,5	m
	$C_y =$	0,5	m
Vật liệu sử dụng:	Bê tông:	B20	
	Cốt thép:	CB300-V	



2. Số liệu địa chất

Lỗ khoan HK01 Cao độ miệng lỗ 15,33 m

STT	Tên lớp đất	CĐ đáy (m)	CĐ đỉnh (m)	Bề dày (m)	γ (kN/m ³)	ϕ (°)	c (kN/m ²)	E (kN/m ²)
1	Đất san lấp	-0,50	0,00	-0,50				
2a	Đất đồi (thay lớp đất số 2)	-3,00	-0,50	-2,50	18,00	20,00	10,00	10000
3	Sét màu xám vàng, lẫn sạn sỏi, trạng thái nửa cứng	-8,50	-3,00	-5,50	18,70	17,34	33,90	12580
4	Sét, màu xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng	-13,50	-8,50	-5,00	18,50	13,10	24,70	9300
5	Đá vôi màu xám xanh, phong hóa mạnh	-15,50	-13,50	-2,00	27,00			

Ghi chú: Lớp đất số 2 dưới đáy móng được thay thế bằng đất đồi (gọi lớp này là 2a) đảm bảo có các thông số như bảng trên.

3. Sức chịu tải của nền đất dưới đáy móng

* Sức chịu tải của nền đất được xác định theo Mục 4.6.9 TCVN 9362:2012, như sau:

$$R = m_1 * m_2 / k_{tc} * (A * b * \gamma_{II} + B * h * \gamma'_{II} + D * c_{II})$$

Trong đó:

m_1 - hệ số làm việc của nền đất; $m_1 = 1,1$ (Tra bảng 15)

m_2 - hệ số làm việc của kết cấu; $m_2 = 1$ (Tra bảng 15)

k_{tc} - hệ số độ tin cậy; $k_{tc} = 1,1$ (Xem 4.6.11)

A, B, D - các hệ số phụ thuộc vào góc ma sát trong của nền đất ở dưới đáy móng tính toán.

b, h - cạnh bé của đáy móng, và chiều sâu chôn móng.

γ_{II} , c_{II} - góc ma sát trong và lực dính của lớp đất dưới đáy móng.

ϕ	A	B	D	γ_{II} (kN/m ²)	γ'_{II} (kN/m ²)	c_{II} (kN/m ²)	b (m)	h (m)
20,00	0,51	3,06	5,66	18,00	20	10,00	1,8	1,6

$$R = 171,04 \text{ kN/m}^2$$

4. Số liệu về tải trọng, và các giá trị ứng suất đáy móng tương ứng

Tổ hợp	F_x (kN)	F_z (kN)	M_y (kN.m)	P_{tb} (kN/m ²)	P_{max} (kN/m ²)	P_{min} (kN/m ²)
	12,2	22,76	42,36	36,21	59,13	45,30

Ghi chú:

(Nội lực tính toán theo phần mềm phân tích kết cấu SAP 2000)

- P_{tb} là giá trị ứng suất trung bình dưới đáy móng
- P_{max} là ứng suất lớn nhất dưới đáy móng do M_x và M_y tác dụng đồng thời gây ra
- P_{min} là ứng suất bé nhất dưới đáy móng do M_x và M_y tác dụng đồng thời gây ra

5. Kiểm tra điều kiện về độ bền của nền đất

Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng:	$P_{tb} =$	36,21	< R =	171,04 (kN/m ²)
Áp lực lớn nhất do M_y đồng thời:	$P_{max} =$	59,13	< 1.2.R =	205,25 (kN/m ²)
Áp lực nhỏ nhất do M_y đồng thời:	$P_{min} =$	45,30	>	0

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn các điều kiện về độ bền của nền đất

6. Kiểm tra điều kiện về độ bền theo vật liệu làm móng

Áp lực không kể đến trọng lượng bản thân móng và lớp đất phủ	
Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng	$P_{tb}^t =$ 36,21 (kN/m ²)
Áp lực lớn nhất do M_x và M_y đồng thời:	$P_{max}^t =$ 59,13 (kN/m ²)
Áp lực nhỏ nhất do M_x và M_y đồng thời:	$P_{min}^t =$ 45,30 (kN/m ²)
Cường độ chịu nén tính toán của bê tông:	$R_b =$ 11,5 (Mpa)
Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông:	$R_{bt} =$ 0,9 (Mpa)
Cường độ chịu kéo tính toán của cốt thép:	$R_s =$ 260 (Mpa)
Bề dày lớp bảo vệ:	$a =$ 0,05 (m)
Chiều cao làm việc của cốt thép:	$h_0 =$ 0,45 (m)
Hàm lượng cốt thép	$\mu_{min} =$ 0,1 %

6.1. Kiểm tra chiều cao móng theo điều kiện bền chịu uốn:

Công thức kiểm tra:

$$h_0 = H_m - a = 0,45 \geq L \cdot \text{SQRT}(p_{0,t}^t \cdot L_w / (0.4 \cdot R_b \cdot L_c)) = 0,34 \text{ (m)}$$

Trong đó:

Cạnh dài đế móng:	$L_u =$ 3 (m)
Khoảng cách từ mép móng đến mặt ngàm của cột	$L =$ 1,25 (m)
Cạnh trên của móng	$L_c =$ 0,5 (m)
Áp lực tính toán tr bình trong phần L: $p_0^t = (p_1^t + p_{max}^t) / 2$	$p_0^t =$ 56,25 (kN/m ²)
$p_1^t = p_{max}^t - L \cdot (p_{max}^t - p_{min}^t) / L_u$	$p_1^t =$ 53,37 (kN/m ²)

6.2. Kiểm tra chiều cao móng theo điều kiện bền chịu uốn:

Công thức kiểm tra: 6.5.2.4 TC 5574

$$N_{\alpha} = 52,182 \leq [P_{\alpha}] = \alpha \cdot R_{bt} \cdot b_{tb} \cdot h_0 = 384,75 \text{ (kN)}$$

Trong đó:

Với bê tông nặng	$\alpha =$ 1
Chiều rộng tr bình mặt chộc thùng $b_{tb} = (b_c + b_d) / 2 = b_c + h_0$	$b_{tb} =$ 0,95 (m)
Lực chống xuyên thùng $N_{\alpha} = ((p_{\alpha}^t + p_{max}^t) / 2) \cdot L_{\alpha} \cdot b$	$N_{\alpha} =$ 52,18 (kN)
$p_{\alpha}^t = p_{max}^t - (L_{\alpha} \cdot (p_{max}^t - p_{min}^t) / L_u)$	$p_{\alpha}^t =$ 56,83 (kN/m ²)

6.3. Tính toán cốt thép để móng

Cốt thép theo phương cạnh dài (trên mặt cắt I-I):

$$M_{I-I} = ((2p_{\max}^n + p_1^n)/6) \cdot L^2 \cdot b \quad M_{I-I} = 80,45 \text{ kN.m}$$

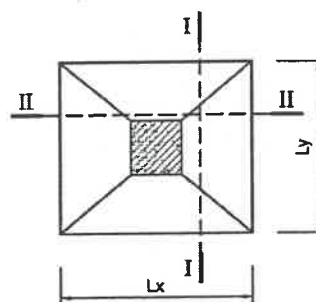
$$A_{s_{yc_1}} = M_{I-I} / (0,9 \cdot R_s \cdot b_0) \quad A_{s_{yc_1}} = 7,64 \text{ cm}^2$$

Bố trí thép $\Phi = 12 \text{ mm}$

@ = 150 mm

$$A_{s_{tk_1}} = 14,34 \text{ cm}^2 > A_{s_{yc_1}}$$

$$\mu_{tk} = 0,18 \%$$



Cốt thép theo phương cạnh ngắn (trên mặt cắt II-II):

$$M_{II-II} = p_{tb}^n \cdot (b-b_c)^2 / 8 \cdot L \quad M_{II-II} = 22,951 \text{ kN.m}$$

$$A_{s_{yc_2}} = M_{II-II} / (0,9 \cdot R_s \cdot h_0) \quad A_{s_{yc_2}} = 2,18 \text{ cm}^2$$

Bố trí thép $\Phi = 12 \text{ mm}$

@ = 150 mm

$$A_{s_{tk_2}} = 23,39 \text{ cm}^2 > A_{s_{yc_2}}$$

$$\mu_{tk} = 0,17 \%$$

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn điều kiện bền theo vật liệu làm móng

7. Kiểm tra điều kiện về độ lún của nền đất

Hệ số quy đổi tải trọng tính toán - tiêu chuẩn:

$$f_L = 1,15$$

Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng:

$$p = 31,49 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (\text{Trị tiêu chuẩn})$$

Áp lực tự nhiên của đất ở độ sâu đáy móng:

$$p_d = 32,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Áp lực thêm trong đất ở độ sâu đáy móng:

$$p_o = 31,49 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (p_o = p - p_d)$$

STT	Lớp đất	z (m)	h _i (m)	2*z/b	α	P _{dz} (kN/m ²)	P _{oz} (kN/m ²)	S _i (cm)	Ghi chú
0	2a	0,0	0	0,00	1,00	32,00	31,49		Tiếp
1	2a	0,3	0,3	0,33	0,98	37,03	30,81	0,07	Tiếp
2	2a	0,6	0,3	0,67	0,90	42,06	28,28	0,07	Tiếp
3	2a	0,9	0,3	1,00	0,78	44,95	24,65	0,06	Tiếp
4	2a	1,2	0,3	1,33	0,66	47,56	20,71	0,05	Tiếp
5	2a	1,5	0,3	1,67	0,54	50,17	17,11	0,05	Tiếp
6	2a	1,8	0,3	2,00	0,45	52,79	14,07	0,04	Tiếp
7	3	2,1	0,3	2,33	0,37	55,40	11,73	0,02	Tiếp
8	3	2,4	0,3	2,67	0,31	58,01	9,83	0,02	Dừng
9	3	2,7	0,3	3,00	0,26	60,63	8,29	0,02	Dừng
10	3	3,0	0,3	3,33	0,22	63,24	7,05	0,01	Dừng
11	3	3,3	0,3	3,67	0,19	65,85	6,04	0,01	Dừng

* Ghi chú: Độ sâu z là độ sâu tính từ đáy móng

Độ sâu tấp lún quy ước: $z_u = 2,1 \text{ m}$

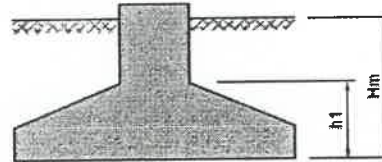
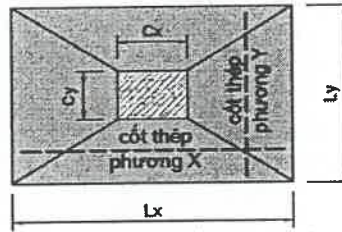
Độ lún tuyệt đối trung bình lớn nhất [S] = 8 cm

Tổng độ lún của nền đất: $\sum S_i = 0,37 < [S] = 8 \text{ (cm)}$

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn điều kiện về độ lún của nền đất

**TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG NHÀ BÁN HÀNG
(THEO TCVN 5574:2018, TCVN9362-2012)**

- 1. Thông số móng** Móng M1A
- Kích thước móng** L_x = 1,6 m
L_y = 1,2 m
H_m = 1,1 m
H_l = 0,5 m
- Kích thước cổ cột** C_x = 0,32 m
C_y = 0,32 m
- Vật liệu sử dụng:** Bê tông: B20
Cốt thép: CB300-V



- 2. Số liệu địa chất** Lỗ khoan HK02 Cao độ miệng lỗ 15,25 m

STT	Tên lớp đất	CĐ đáy (m)	CĐ đỉnh (m)	Bề dày (m)	γ (kN/m ³)	φ (°)	c (kN/m ²)	E (kN/m ²)
1	Đất san lấp	-0,64	0,00	-0,64				
2a	Đất đồi (thay lớp đất số 2)	-3,14	-0,64	-2,50	18,00	20,00	10,00	10000
3	Sét màu xám vàng, lẫn sạn sỏi, trạng thái nửa cứng	-7,44	-3,14	-4,30	18,70	17,34	33,90	12580
4	Sét, màu xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng	-17,64	-7,44	-10,20	18,50	13,10	24,70	9300
5	Đá vôi màu xám xanh, phong hóa mạnh	-15,64	-17,64	2,00	27,00			

Ghi chú: Lớp đất số 2 dưới đáy móng được thay thế bằng đất đồi (gọi lớp này là 2a) đảm bảo có các thông số như bảng trên.

- 3. Sức chịu tải của nền đất dưới đáy móng**

* Sức chịu tải của nền đất được xác định theo Mục 4.6.9 TCVN 9362:2012, như sau:

$$R = m_1 * m_2 / k_{tc} * (A * b * \gamma_{II} + B * h * \gamma'_{II} + D * c_{II})$$

Trong đó:

- m_1 - hệ số làm việc của nền đất; $m_1 = 1,1$ (Tra bảng 15)
 m_2 - hệ số làm việc của kết cấu; $m_2 = 1$ (Tra bảng 15)
 k_{tc} - hệ số độ tin cậy; $k_{tc} = 1,1$ (Xem 4.6.11)

A, B, D - các hệ số phụ thuộc vào góc ma sát trong của nền đất ở dưới đáy móng tính toán.

b, h - cạnh bé của đáy móng, và chiều sâu chôn móng.

γ_{II} , c_{II} - góc ma sát trong và lực dính của lớp đất dưới đáy móng.

φ	A	B	D	γ _{II} (kN/m ²)	γ' _{II} (kN/m ²)	c _{II} (kN/m ²)	b (m)	h (m)
20,00	0,51	3,06	5,66	18,00	20	10,00	1,2	1,1

R = 134,94 kN/m²

4. Số liệu về tải trọng, và các giá trị ứng suất đáy móng tương ứng

Tổ hợp	F_x (kN)	F_z (kN)	M_y (kN.m)	P_{tb} (kN/m ²)	P_{max} (kN/m ²)	P_{min} (kN/m ²)
1-ULSVN23	15,035	147,67	4,3057	98,91	139,62	58,20

Ghi chú:

(Nội lực tính toán theo phần mềm phân tích kết cấu ETABS 2000)

- p_{tb} là giá trị ứng suất trung bình dưới đáy móng
- p_{max} là ứng suất lớn nhất dưới đáy móng do M_x và M_y tác dụng đồng thời gây ra
- p_{min} là ứng suất bé nhất dưới đáy móng do M_x và M_y tác dụng đồng thời gây ra

5. Kiểm tra điều kiện về độ bền của nền đất

Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng:	$p_{tb} =$	98,91	$< R =$	120,00 (kN/m ²)
Áp lực lớn nhất do M_y đồng thời:	$p_{max} =$	139,62	$< 1.2 \cdot R =$	144,00 (kN/m ²)
Áp lực nhỏ nhất do M_y đồng thời:	$p_{min} =$	58,20	$>$	0

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn các điều kiện về độ bền của nền đất

6. Kiểm tra điều kiện về độ bền theo vật liệu làm móng

Áp lực không kể đến trọng lượng bản thân móng và lớp đất phủ		
Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng	$p_{tb}^u =$	76,91 (kN/m ²)
Áp lực lớn nhất do M_x và M_y đồng thời:	$p_{max}^u =$	117,62 (kN/m ²)
Áp lực nhỏ nhất do M_x và M_y đồng thời:	$p_{min}^u =$	36,20 (kN/m ²)
Cường độ chịu nén tính toán của bê tông:	$R_b =$	11,5 (Mpa)
Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông:	$R_{bt} =$	0,9 (Mpa)
Cường độ chịu kéo tính toán của cốt thép:	$R_s =$	260 (Mpa)
Bề dày lớp bảo vệ:	$a =$	0,05 (m)
Chiều cao làm việc của cốt thép:	$h_o =$	0,45 (m)
Hàm lượng cốt thép	$\mu_{min} =$	0,1 %

6.1. Kiểm tra chiều cao móng theo điều kiện bền chịu uốn:

Công thức kiểm tra:

$$h_o = H_m - a = 0,45 \geq L \cdot \text{SQRT}(p_o^u \cdot L_u / (0.4 \cdot R_b \cdot L_c)) = 0,21 \text{ (m)}$$

Trong đó:

Cạnh dài đế móng:	$L_u =$	1,6 (m)
Khoảng cách từ mép móng đến mặt ngàm của cột	$L =$	0,64 (m)
Cạnh trên của móng	$L_c =$	0,32 (m)
Áp lực tính toán tr bình trong phần L: $p_o^u = (p_1^u + p_{max}^u) / 2$	$p_o^u =$	101,34 (kN/m ²)
$p_1^u = p_{max}^u - L \cdot (p_{max}^u - p_{min}^u) / L_u$	$p_1^u =$	85,05 (kN/m ²)

6.2. Kiểm tra chiều cao móng theo điều kiện bền chịu uốn:

Công thức kiểm tra: 6.5.2.4 TC 5574

$$N_{ct} = 42,04 \leq [P_{ct}] = \alpha \cdot R_{bt} \cdot b_{tb} \cdot h_o = 311,85 \text{ (kN)}$$

Trong đó:

Với bê tông nặng	$\alpha =$	1
Chiều rộng tr bình mặt chọc thủng $b_{tb} = (b_c + b_d) / 2 = b_c + h_o$	$b_{tb} =$	0,77 (m)
Lực chống xuyên thủng $N_{ct} = (p_{ct}^u + p_{max}^u) / 2 \cdot L_{ct} \cdot b$	$N_{ct} =$	42,04 (kN)
$p_{ct}^u = p_{max}^u - (L_{ct} \cdot (p_{max}^u - p_{min}^u) / L_u)$	$p_{ct}^u =$	101,34 (kN/m ²)

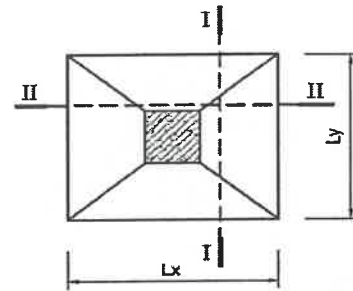
6.3. Tính toán cốt thép để móng

Cốt thép theo phương cạnh dài (trên mặt cắt I-I):

$$M_{I-I} = ((2p_{\max}^u + p_1^u)/6) \cdot L^2 \cdot b \quad M_{I-I} = 26,24 \text{ kN.m}$$

$$A_{s_yc_1} = M_{I-I} / (0,9 \cdot R_s \cdot h_0) \quad A_{s_yc_1} = 2,49 \text{ cm}^2$$

Bố trí thép $\Phi = 12 \text{ mm}$
 $@ = 150 \text{ mm}$
 $A_{s_tk_1} = 9,82 \text{ cm}^2 > A_{s_yc_1}$
 $\mu_{tk} = 0,18 \%$



Cốt thép theo phương cạnh ngắn (trên mặt cắt II-II):

$$M_{II-II} = p_{\text{tb}}^u \cdot (b-b_c)^2 / 8 \cdot L \quad M_{II-II} = 11,912 \text{ kN.m}$$

$$A_{s_yc_2} = M_{II-II} / (0,9 \cdot R_s \cdot h_0) \quad A_{s_yc_2} = 1,13 \text{ cm}^2$$

Bố trí thép $\Phi = 12 \text{ mm}$
 $@ = 150 \text{ mm}$
 $A_{s_tk_2} = 12,83 \text{ cm}^2 > A_{s_yc_2}$
 $\mu_{tk} = 0,18 \%$

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn điều kiện bền theo vật liệu làm móng

7. Kiểm tra điều kiện về độ lún của nền đất

Hệ số quy đổi tải trọng tính toán - tiêu chuẩn:

$$f_L = 1,15$$

Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng:

$$p = 86,01 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (\text{Trị tiêu chuẩn})$$

Áp lực tự nhiên của đất ở độ sâu đáy móng:

$$p_d = 22,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Áp lực thêm trong đất ở độ sâu đáy móng:

$$p_o = 64,009 \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad (p_o = p - p_d)$$

STT	Lớp đất	z (m)	h _i (m)	2*z/b	α	P _{az} (kN/m ²)	P _{oz} (kN/m ²)	S _i (cm)	Ghi chú
0	2a	0,0	0	0,00	1,00	22,00	64,01		Tiếp
1	2a	0,3	0,3	0,50	0,94	27,69	60,01	0,15	Tiếp
2	2a	0,6	0,3	1,00	0,75	33,38	48,31	0,13	Tiếp
3	2a	0,9	0,3	1,50	0,56	36,27	35,59	0,10	Tiếp
4	2a	1,2	0,3	2,00	0,40	38,88	25,67	0,07	Tiếp
5	2a	1,5	0,3	2,50	0,30	41,49	19,06	0,05	Tiếp
6	2a	1,8	0,3	3,00	0,23	44,11	14,46	0,04	Tiếp
7	3	2,1	0,3	3,50	0,17	46,72	11,19	0,02	Tiếp
8	3	2,4	0,3	4,00	0,14	49,33	8,89	0,02	Dừng
9	3	2,7	0,3	4,50	0,11	51,95	7,21	0,02	Dừng
10	3	3,0	0,3	5,00	0,09	54,56	5,99	0,01	Dừng
11	3	3,3	0,3	5,50	0,08	57,17	5,01	0,01	Dừng
12	3	3,6	0,3	6,00	0,07	59,79	4,28	0,01	Dừng

* Ghi chú: Độ sâu z là độ sâu tính từ đáy móng

Độ sâu tất lún quy ước: $z_u = 2,1 \text{ m}$

Độ lún tuyệt đối trung bình lớn nhất [S] 8 cm

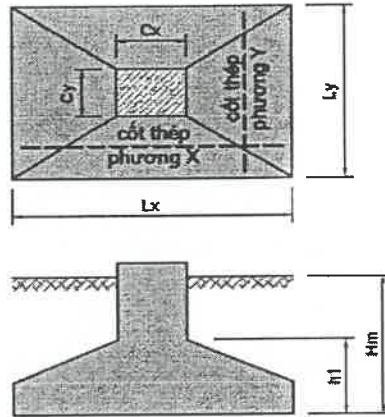
Tổng độ lún của nền đất: $\sum S_i = 0,57 < [S] = 8 \text{ (cm)}$

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn điều kiện về độ lún của nền đất

TÍNH TOÁN KIỂM TRA MÓNG NHÀ VỆ SINH (THEO TCVN 5574:2018, TCVN9362-2012)

1. Thông số móng Móng MC1

Kích thước móng	$L_x =$	1,2	m
	$L_y =$	1,2	m
	$H_m =$	1,1	m
	$H_1 =$	0,5	m
Kích thước cổ cột	$C_x =$	0,32	m
	$C_y =$	0,32	m
Vật liệu sử dụng:	Bê tông:	B20	
	Cốt thép:	CB300-V	



2. Số liệu địa chất Lỗ khoan HK02 Cao độ miệng lỗ 15,25 m

STT	Tên lớp đất	CD đáy (m)	CD đỉnh (m)	Bề dày (m)	γ (kN/m ³)	ϕ (°)	c (kN/m ²)	E (kN/m ²)
1	Đất san lấp	-0,64	0,00	-0,64				
2a	Đất đồi (thay lớp đất số 2)	-3,14	-0,64	-2,50	18,00	20,00	10,00	10000
3	Sét màu xám vàng, lẫn sạn sỏi, trạng thái nửa cứng	-7,44	-3,14	-4,30	18,70	17,34	33,90	12580
4	Sét, màu xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng	-17,64	-7,44	-10,20	18,50	13,10	24,70	9300
5	Đá vôi màu xám xanh, phong hóa mạnh	-15,64	-17,64	2,00	27,00			

Ghi chú: Lớp đất số 2 dưới đáy móng được thay thế bằng đất đồi (gọi lớp này là 2a) đảm bảo có các thông số như bảng trên.

3. Sức chịu tải của nền đất dưới đáy móng

* Sức chịu tải của nền đất được xác định theo Mục 4.6.9 TCVN 9362:2012, như sau:

$$R = m_1 * m_2 / k_{tc} * (A * b * \gamma_{II} + B * h * \gamma'_{II} + D * c_{II})$$

Trong đó:

m_1 - hệ số làm việc của nền đất; $m_1 = 1,1$ (Tra bảng 15)

m_2 - hệ số làm việc của kết cấu; $m_2 = 1$ (Tra bảng 15)

k_{tc} - hệ số độ tin cậy; $k_{tc} = 1,1$ (Xem 4.6.11)

A, B, D - các hệ số phụ thuộc vào góc ma sát trong của nền đất ở dưới đáy móng tính toán.

b, h - cạnh bé của đáy móng, và chiều sâu chôn móng.

γ_{II} , c_{II} - góc ma sát trong và lực dính của lớp đất dưới đáy móng.

ϕ	A	B	D	γ_{II} (kN/m ²)	γ'_{II} (kN/m ²)	c_{II} (kN/m ²)	b (m)	h (m)
20,00	0,51	3,06	5,66	18,00	20	10,00	1,2	1,1

R = **134,94** kN/m²

4. Số liệu về tải trọng, và các giá trị ứng suất đáy móng tương ứng

Tổ hợp	F_x (kN)	F_z (kN)	M_y (kN.m)	P_{tb} (kN/m ²)	P_{max} (kN/m ²)	P_{min} (kN/m ²)
1-ULSVN23	2,71	115,13	0,325	101,95	113,43	90,47

Ghi chú:

(Nội lực tính toán theo phần mềm phân tích kết cấu ETABS 2000)

- P_{tb} là giá trị ứng suất trung bình dưới đáy móng
- P_{max} là ứng suất lớn nhất dưới đáy móng do M_x và M_y tác dụng đồng thời gây ra
- P_{min} là ứng suất bé nhất dưới đáy móng do M_x và M_y tác dụng đồng thời gây ra

5. Kiểm tra điều kiện về độ bền của nền đất

Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng:	$P_{tb} =$	101,95	$< R =$	134,94 (kN/m ²)
Áp lực lớn nhất do M_y đồng thời:	$P_{max} =$	113,43	$< 1.2 \cdot R =$	161,92 (kN/m ²)
Áp lực nhỏ nhất do M_y đồng thời:	$P_{min} =$	90,47	$>$	0

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn các điều kiện về độ bền của nền đất

6. Kiểm tra điều kiện về độ bền theo vật liệu làm móng

Áp lực không kể đến trọng lượng bản thân móng và lớp đất phủ	$p_{tb}^{tt} =$	79,95 (kN/m ²)
Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng	$p_{max}^{tt} =$	91,43 (kN/m ²)
Áp lực lớn nhất do M_x và M_y đồng thời:	$p_{min}^{tt} =$	68,47 (kN/m ²)
Áp lực nhỏ nhất do M_x và M_y đồng thời:	$R_b =$	11,5 (Mpa)
Cường độ chịu nén tính toán của bê tông:	$R_{bt} =$	0,9 (Mpa)
Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông:	$R_s =$	260 (Mpa)
Cường độ chịu kéo tính toán của cốt thép:	$a =$	0,05 (m)
Bề dày lớp bảo vệ:	$h_o =$	0,45 (m)
Chiều cao làm việc của cốt thép:	$\mu_{min} =$	0,1 %
Hàm lượng cốt thép		

6.1. Kiểm tra chiều cao móng theo điều kiện bền chịu uốn:

Công thức kiểm tra:

$$h_o = H_m - a = 0,45 \geq L \cdot \text{SQRT}(p_o^{tt} \cdot L_{tt} / (0.4 \cdot R_b \cdot L_c)) = 0,12 \text{ (m)}$$

Trong đó:

Cạnh dài đế móng:	$L_{tt} =$	1,2 (m)
Khoảng cách từ mép móng đến mặt ngàm của cột	$L =$	0,44 (m)
Cạnh trên của móng	$L_c =$	0,32 (m)
Áp lực tính toán tr bình trong phần L: $p_o^{tt} = (p_1^{tt} + p_{max}^{tt})/2$	$p_o^{tt} =$	87,22 (kN/m ²)
$p_1^{tt} = p_{max}^{tt} \cdot L \cdot (p_{max}^{tt} - p_{min}^{tt}) / L_{tt}$	$p_1^{tt} =$	83,01 (kN/m ²)

6.2. Kiểm tra chiều cao móng theo điều kiện bền chịu uốn:

Công thức kiểm tra: 6.5.2.4 TC 5574

$$N_{ct} = 33,934 \leq [P_{ct}] = \alpha \cdot R_{bt} \cdot b_{tb} \cdot h_o = 311,85 \text{ (kN)}$$

Trong đó:

Với bê tông nặng	$\alpha =$	1
Chiều rộng tr bình mặt chọc thủng $b_{tb} = (b_c + b_d)/2 = b_c + h_o$	$b_{tb} =$	0,77 (m)
Lực chống xuyên thủng $N_{ct} = ((p_{ct}^{tt} + p_{max}^{tt})/2) \cdot L_{ct} \cdot b$	$N_{ct} =$	33,93 (kN)
$p_{ct}^{tt} = p_{max}^{tt} \cdot (L_{ct} \cdot (p_{max}^{tt} - p_{min}^{tt}) / L_{tt})$	$p_{ct}^{tt} =$	85,31 (kN/m ²)

6.3. Tính toán cốt thép để móng

Cốt thép theo phương cạnh dài (trên mặt cắt I-I):

$$M_{I-I} = ((2p_{\max}^u + p_1^u)/6) \cdot L^2 \cdot b \quad M_{I-I} = 10,29 \text{ kN.m}$$

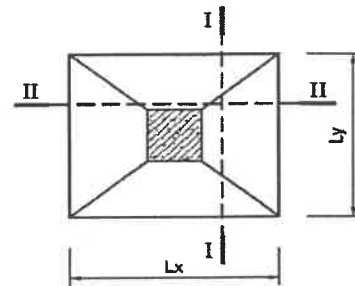
$$A_{s_yc_1} = M_{I-I} / (0,9 \cdot R_s \cdot h_0) \quad A_{s_yc_1} = 0,98 \text{ cm}^2$$

Bố trí thép $\Phi = 12 \text{ mm}$

$@ = 150 \text{ mm}$

$A_{s_tk_1} = 9,82 \text{ cm}^2 > A_{s_yc_1}$

$\mu_{tk} = 0,18 \%$



Cốt thép theo phương cạnh ngắn (trên mặt cắt II-II):

$$M_{II-II} = p_{\text{tb}}^u \cdot (b-b_c)^2 / 8 \cdot L \quad M_{II-II} = 9,2872 \text{ kN.m}$$

$$A_{s_yc_2} = M_{II-II} / (0,9 \cdot R_s \cdot h_0) \quad A_{s_yc_2} = 0,88 \text{ cm}^2$$

Bố trí thép $\Phi = 12 \text{ mm}$

$@ = 150 \text{ mm}$

$A_{s_tk_2} = 9,82 \text{ cm}^2 > A_{s_yc_2}$

$\mu_{tk} = 0,18 \%$

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn điều kiện bền theo vật liệu làm móng.

7. Kiểm tra điều kiện về độ lún của nền đất

Hệ số quy đổi tải trọng tính toán - tiêu chuẩn:

$$f_L = 1,15$$

Áp lực trung bình lớn nhất dưới đáy móng:

$$p = 88,65 \text{ (kN/m}^2\text{)} \text{ (Trị tiêu chuẩn)}$$

Áp lực tự nhiên của đất ở độ sâu đáy móng:

$$p_d = 22,00 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Áp lực thêm trong đất ở độ sâu đáy móng:

$$p_o = 66,654 \text{ (kN/m}^2\text{)} \text{ (} p_o = p - p_d \text{)}$$

STT	Lớp đất	z (m)	h _i (m)	2*z/b	α	p_{az} (kN/m ²)	p_{oz} (kN/m ²)	S _i (cm)	Ghi chú
0	2a	0,0	0	0,00	1,00	22,00	66,65		Tiếp
1	2a	0,3	0,3	0,50	0,92	27,69	61,32	0,15	Tiếp
2	2a	0,6	0,3	1,00	0,70	33,38	46,86	0,13	Tiếp
3	2a	0,9	0,3	1,50	0,49	36,27	32,54	0,10	Tiếp
4	2a	1,2	0,3	2,00	0,34	38,88	22,40	0,07	Tiếp
5	2a	1,5	0,3	2,50	0,24	41,49	16,20	0,05	Tiếp
6	2a	1,8	0,3	3,00	0,18	44,11	12,03	0,03	Tiếp
7	3	2,1	0,3	3,50	0,14	46,72	9,16	0,02	Dừng
8	3	2,4	0,3	4,00	0,11	49,33	7,20	0,02	Dừng
9	3	2,7	0,3	4,50	0,09	51,95	5,83	0,01	Dừng
10	3	3,0	0,3	5,00	0,07	54,56	4,77	0,01	Dừng
11	3	3,3	0,3	5,50	0,06	57,17	4,00	0,01	Dừng
12	3	3,6	0,3	6,00	0,05	59,79	3,40	0,01	Dừng

* Ghi chú: Độ sâu z là độ sâu tính từ đáy móng

Độ sâu tấp lún quy ước: $z_u = 1,8 \text{ m}$

Độ lún tuyệt đối trung bình lớn nhất [S] 8 cm

Tổng độ lún của nền đất: $\sum S_i = 0,52 < [S] = 8 \text{ (cm)}$

Kết luận: Thiết kế móng thỏa mãn điều kiện về độ lún của nền đất

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN KẾT CẤU
HẠNG MỤC: MÁI CHE CỘT BƠM

I. TIÊU CHUẨN, QUY PHẠM SỬ DỤNG

- QCVN 02:2022/BXD Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia
- TCVN 2737:2023 Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng
- TCVN 5574:2018 thiết kế kết cấu bê tông và bê tông cốt thép
- TCVN 5575:2012 Kết cấu thép - Tiêu chuẩn thiết kế
- TCVN 9386:2012 Thiết kế công trình chịu tải trọng động đất
- TCVN 9362:2012 Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình

II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ

II.1 VẬT LIỆU SỬ DỤNG

a. Bê tông:

Cấu kiện	Loại bê tông	Rb (Mpa)	Rbt (Mpa)	Eb (Mpa)
Lót móng	B7,5 (M100)	4.5	0.48	16000
Móng, cột, giằng móng	B20 (M250)	11.5	0.9	27500

b. Cốt thép:

Cấu kiện	Loại cốt thép	Rs (Mpa)	Rsw (Mpa)	Eb (Mpa)
Ø6 - Ø8	CB240-T	210	170	200000
10 ≤ Ø ≤ 22	CB300-V	260	210	200000

c. Kết cấu thép

Kết cấu	Loại thép	Fy (Mpa)
Thép cán nóng I, C, ống	JIS G3192/ SS400	240
Xà gỗ đập nguội	JIS G3192	300
Bu lông thường	4.8	Fu=400
Bu lông cường độ cao	8.8	Fu=800
Bu lông neo	8.8	Fu=600
Que hàn	E431	

II.2 TẢI TRỌNG VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG

a. Tĩnh tải, hoạt tải

(Chi tiết Xem phần phụ lục tính toán)

b. Tải trọng gió

Tỉnh thành phố 49. Quảng Ninh
Quận/ Huyện Thành phố Hạ Long
Dạng địa hình B

Vùng áp lực gió tác dụng lên công trình III

$$W_0 = 125 \text{ daN/m}^2 \text{ (Theo QCVN 02:2022/BXD)}$$

(Chi tiết Xem phần phụ lục tính toán)

c. Tổ hợp tải trọng

Cấp hậu quả công trình: C2 (Theo QCVN 03:2022/BXD)

(Chi tiết Xem phần phụ lục tính toán)

II.3 GIẢI PHÁP KẾT CẤU

a. Giải pháp kết cấu phần móng

- Căn cứ theo tài liệu khảo sát địa chất công trình do CĐT cung cấp
- Giải pháp móng lựa chọn giải pháp móng đơn trên nền đất tự nhiên đảm chắc
- Móng có kích thước 2.5mx2.5m và 2.5x3.0m, chiều sâu chôn móng 3.4m
- Với quy mô công trình và cấu tạo địa chất tại khu vực xây dựng, đây là một giải pháp móng hoàn toàn phù hợp, đảm bảo sự ổn định lâu dài và an toàn cho công trình.

b. Giải pháp kết cấu phần thân

- Kết cấu dạng khung dầm thép hình tổ hợp, xà gồ thép hộp các cấu kiện thép được liên kết với nhau bằng phương pháp hàn và bu lông
- Kích thước tiết diện các cấu kiện được chọn dựa trên yêu cầu về kiến trúc, đồng thời đảm bảo các yêu cầu về chịu lực và biến dạng được tính toán cụ thể
- Các kích thước được chọn như sau
- Cột bê tông cốt thép kích thước 500x500
- Khung dầm thép hình được liên kết với nhau thông qua liên kết hàn và liên kết với cột bê tông cốt thép qua bu lông neo
- Xà gồ mái: Thép hộp 150x75x4.5

III. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

- Trên cơ sở mặt bằng và sơ đồ kết cấu, việc tính toán nội lực và chuyển vị do các trường hợp tải trọng tác dụng của kết cấu được thực hiện bằng các phần mềm phân tích phần tử hữu hạn
- Mô hình hóa kết cấu và tính toán phần mềm phân tích kết cấu ETAB 2000
- Từ kết quả nội lực thu được sử dụng các bảng tính Excel phân tích và thiết kế theo Tiêu chuẩn Việt Nam.

(Xem phần phụ lục tính toán)

IV. KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

Chi tiết kết quả tính toán phần thân: Xem phần phụ lục tính toán

Chi tiết kết quả tính toán phần móng: Xem phần phụ lục tính toán

**BẢNG XÁC ĐỊNH TÍNH TẢI, HOẠT TẢI
THEO 2737:2023**

*** Ký hiệu**

- H : Chiều cao
- t : Chiều dày
- g : Trọng lượng
- γ_f : Hệ số độ tin cậy về tải trọng
- $q_{k,t}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải phân bố đều
- $q_{d,t}$: Giá trị tính toán của tải phân bố đều
- $Q_{k,t}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải tập trung
- $Q_{d,t}$: Giá trị tính toán của tải tập trung
- h : Hệ số giảm để tính toán giá trị tiêu chuẩn giảm của các tải trọng tạm thời ngắn hạn

I. TẢI TRỌNG THƯỜNG XUYÊN

1 Tải trọng bản thân

Tải trọng bản thân các cấu kiện được tính toán tự động bằng phần mềm phân tích kết cấu

II. TẢI TRỌNG TẠM THỜI

STT	Khu vực	Phân loại	$q_{k,t}$ (kN/m ²)	γ_f	$q_{d,t}$ (kN/m ²)
1	H: Mái không sử dụng, chỉ có người đi lại sửa chữa	Toàn bộ các phân khu chức năng	0,3	1,3	0,39

XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG LÊN CÔNG TRÌNH MÁI CHE CỘT BƠM THEO TCVN 2737:2023

I. DỮ LIỆU ĐẦU VÀO

1. Thông số mái che cột bơm

Kiểu mái	Hai mái dốc
Chiều dài mái che	$L_F = 40.0$ m
Chiều rộng mái che	$L_B = 13.60$ m
Chiều cao cột	$H = 6.00$ m
Độ dốc mái	$i = -10.0$ %
Góc α	$\alpha = -5.7$ độ
Chiều cao đỉnh mái	$h_m = 7.3$ m
Bước khung	$B = 7.0$ m

2. Tải trọng

Tĩnh tải phân bố đều trên diện tích	$DLR = 0.15$ kN/m ²
Hoạt tải phân bố đều trên diện tích	$LR = 0.3$ kN/m ²
Tải treo phân bố đều trên diện tích	$CL = 0.15$ kN/m ²

3. Tải trọng gió

Vùng gió (Tra bảng 5.1 QC 02:2022/BXD)	III
Áp lực gió 3s ứng với chu kỳ lặp 20 năm	$W_{s,20} = 125.0$ daN/m ²
Áp lực gió 3s ứng với chu kỳ lặp 10 năm	$W_{s,10} = 0.852 * W_{s,20} = 106.5$ daN/m ²
Dạng địa hình	B
Hệ số độ tin cậy về tải trọng gió	$\gamma_f = 2.1$
Hệ số hiệu ứng giật	Phương ngang nhà (X) $G_f = 0.85$ Phương dọc nhà (Y) $G_f = 0.85$
Độ hở	$\mu = 0$ %

II. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

1. Tĩnh tải và tải treo

1.1. Trọng lượng bản thân

Chương trình tự tính toán

1.2. Tĩnh tải tác dụng lên khung

(Cấu tạo mái, trần treo)

$$q_{DL} = DL \times B = 1.05 \text{ kN/m}$$

1.3. Tải treo tác dụng lên khung

$$q_{CO} = CL \times B = 1.05 \text{ kN/m}$$

2. Hoạt tải tác dụng lên khung

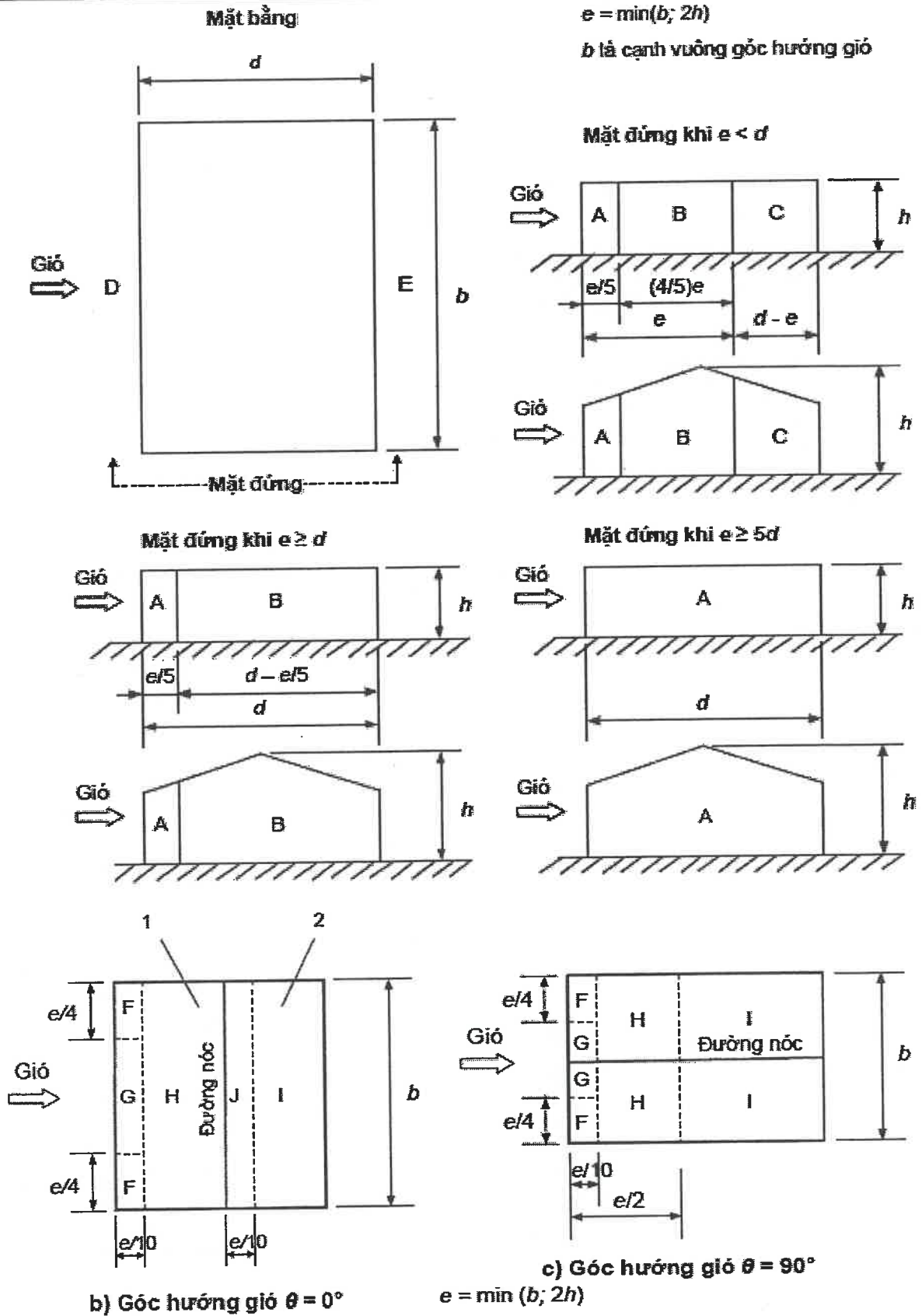
$$q_{LR} = LR \times B = 2.1 \text{ kN/m}$$

3. Tải trọng gió

Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió W_k tại độ cao tương đương Z_e :

$$W_k = W_{3s,10} * k(z_e) * c * G_f \quad (\text{Theo mục 10.2.2 TCVN 2737:2023})$$

XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG LÊN CÔNG TRÌNH MÁI CHE CỘT BƠM THEO TCVN 2737:2023



XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG LÊN CÔNG TRÌNH MÁI CHE CỘT BƠM THEO TCVN 2737:2023

3.1. Tải trọng gió tác dụng ngang nhà (WY)

Cạnh vuông góc với hướng gió
 Cạnh song song với hướng gió
 Khoảng cách
 Mặt đứng tính toán sẽ rơi vào trường hợp
 Chiều cao công trình tính toán
 $h/d = 0.537$
 $Z_e = 7.3 \text{ m}$

Ứng với hướng gió $\theta = 0^\circ$

$b = 40.0 \text{ m}$
 $d = 13.6 \text{ m}$
 $e = \min(b, 2h) = 14.6 \text{ m}$
 $e \geq d$
 $h = 7.3 \text{ m}$
 $\alpha = -5.70 \text{ độ}$
 $k(Z_e) = 0.94$

Vùng	Cho mái TH1 $C_{e(-)}$ ngang nhà	W (kN/m ²)	
		T.chuẩn	T.toán
F	$C_{e1_F} = -2.314$	<u>-1.97</u>	-4.14
G	$C_{e1_G} = -1.207$	<u>-1.03</u>	-2.16
H	$C_{e1_H} = -0.807$	<u>-0.69</u>	-1.44
I	$C_{e1_I} = -0.593$	<u>-0.50</u>	-1.06
J	$C_{e1_J} = -0.607$	<u>-0.52</u>	-1.08

Vùng	Cho mái TH2 $C_{e(+)}$ ngang nhà	W (kN/m ²)	
		T.chuẩn	T.toán
F	$C_{e2_F} = -2.314$	<u>-1.97</u>	-4.14
G	$C_{e2_G} = -1.207$	<u>-1.03</u>	-2.16
H	$C_{e2_H} = -0.807$	<u>-0.69</u>	-1.44
I	$C_{e2_I} = 0.151$	<u>0.13</u>	0.27
J	$C_{e2_J} = 0.137$	<u>0.12</u>	0.24

Vùng	Cho hông nhà	W (kN/m ²)	
		T.chuẩn	T.toán
A	$C_{e1_A} = -1.200$	<u>-1.02</u>	-2.14
B	$C_{e1_B} = -0.800$	<u>-0.68</u>	-1.43
C	$C_{e1_C} = -0.500$	<u>-0.43</u>	-0.89
D	$C_{e1_D} = 0.738$	<u>0.63</u>	1.32
E	$C_{e1_E} = -0.376$	<u>-0.32</u>	-0.67

3.2. Tải trọng gió tác dụng dọc nhà (WX)

Cạnh vuông góc với hướng gió
 Cạnh song song với hướng gió
 Khoảng cách
 Mặt đứng tính toán sẽ rơi vào trường hợp
 Chiều cao công trình tính toán
 $h/d = 0.183$
 $Z_e = 7.3 \text{ m}$

Ứng với hướng gió $\theta = 90^\circ$

$b = 13.6 \text{ m}$
 $d = 40.0 \text{ m}$
 $e = \min(b, 2h) = 13.6 \text{ m}$
 $e < d$
 $h = 7.3 \text{ m}$
 $\alpha = -5.70 \text{ độ}$
 $k(Z_e) = 0.94$

Vùng	Cho mái	W (kN/m ²)	
		T.chuẩn	T.toán
F	$C_{e1_F} = -1.807$	<u>-1.54</u>	-3.23
G	$C_{e1_G} = -1.200$	<u>-1.02</u>	-2.14
H	$C_{e1_H} = -0.707$	<u>-0.60</u>	-1.26
I	$C_{e1_I} = -0.614$	<u>-0.52</u>	-1.10

Vùng	Cho hông nhà	W (kN/m ²)	
		T.chuẩn	T.toán
A	$C_{e_A} = -1.200$	<u>-1.02</u>	-2.14
B	$C_{e_B} = -0.800$	<u>-0.68</u>	-1.43
C	$C_{e_C} = -0.500$	<u>-0.43</u>	-0.89
D	$C_{e_D} = 0.700$	<u>0.60</u>	1.25
E	$C_{e_E} = -0.300$	<u>-0.26</u>	-0.54

**BẢNG XÁC ĐỊNH TỔ HỢP TẢI TRỌNG
THEO 2737:2023**

Cấp hậu quả của công trình C2
 Hệ số độ tin cậy về tầm quan trọng của công trình (γ_n) 1

A. TẢI TRỌNG VÀ HỆ SỐ ĐỘ TIN CẬY VỀ TẢI TRỌNG

A.1 Tải trọng thường xuyên và tải trọng tạm thời dài hạn G, Q_L

STT	Ký hiệu	Khai báo	Tải trọng tiêu chuẩn	Hệ số độ tin cậy γ_f	Hệ số ψ_2	Hệ số giảm η	Ghi chú
1	SW	Self Weight	Trọng lượng bản thân cấu kiện	1,05			
2	DLR	Super Dead load	Trọng lượng mái tôn, trần treo,	1,05			

A.2 Tải trọng tạm thời ngắn hạn Q_t

STT	Ký hiệu	Khai báo	Tải trọng tiêu chuẩn	Hệ số độ tin cậy γ_f	Hệ số ψ_2	Hệ số giảm η	Ghi chú
1	WX	Wind	Tải trọng gió theo phương X (vùng I dương)	1,00			Tạm thời ngắn hạn
2	WY	Wind	Tải trọng gió theo phương Y (vùng I dương)	1,00			
3	LL4	Live Load	Hoạt tải bảng 4 (A,B,C,D,H,L,I)	1,30	0,30	0,35	

B. TỔ HỢP TẢI TRỌNG

- Trong đó $DL = \gamma_{fj} \cdot (SW + DLR)$ $DLII = (SW + DLR)$
 $LL = \gamma_{fm} \cdot (LL4)$ $LLII = (LL4)$

- Tổ hợp tải trọng cơ bản:

$$C_m = \gamma_n \left(\sum_{j=1}^n \gamma_{f,j} G_{k,j} + \sum_{j=1}^n \gamma_{f,j} \psi_{L,j} Q_{k,L,j} + \sum_{m=1}^m \gamma_{f,m} \psi_{t,m} Q_{k,t,m} \right)$$

$$\begin{aligned} \psi_{L1} &= 1 & \psi_{L2,3} &= 0,95 \\ \psi_{t1} &= 1 & \psi_{t2} &= 0,9 & \psi_{t3,4} &= 0,7 \end{aligned}$$

B1 - TỔ HỢP TẢI TRỌNG DÙNG TRONG TTGH I - VỀ ĐỘ BỀN

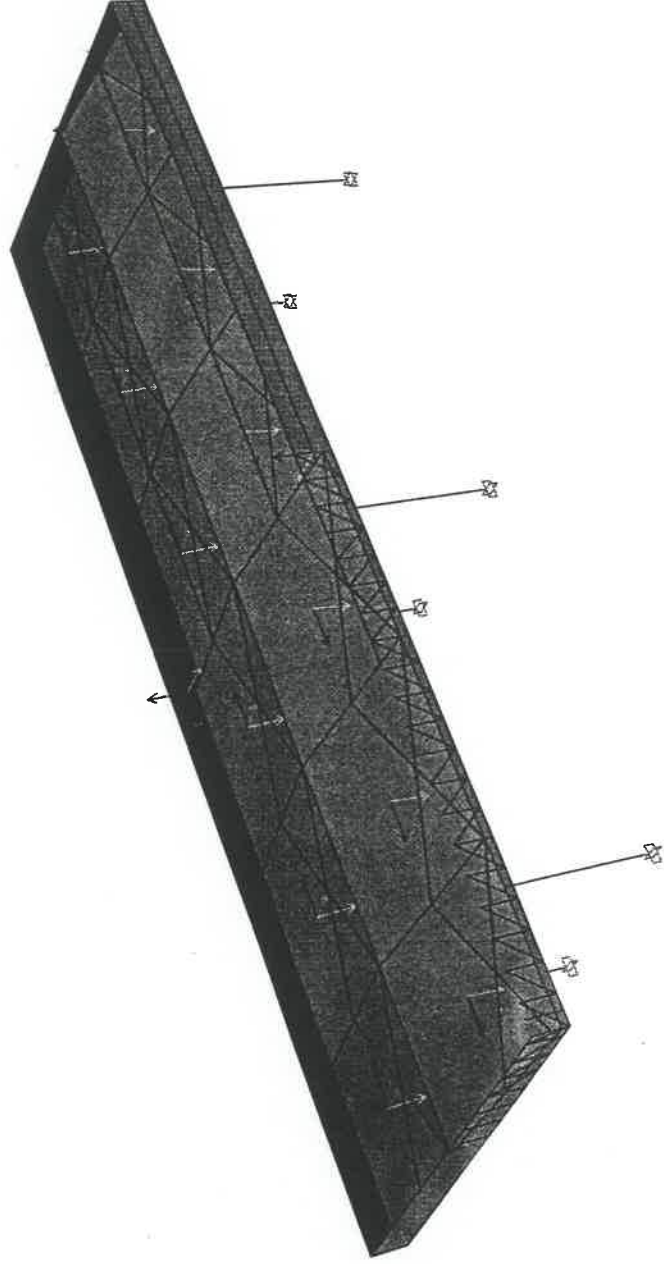
STT	TỔ HỢP	DL	LRL	LRR	WX	WY
1	1-ULSVN01	1	1,3			
2	1-ULSVN02	1		1,3		
3	1-ULSVN03	1	1,3	1,3		
4	1-ULSVN11	1			2,1	
5	1-ULSVN12	1				2,1

B2 - TỔ HỢP TẢI TRỌNG DÙNG TRONG TTGH II - VỀ ĐỘ ỔN ĐỊNH

**BẢNG XÁC ĐỊNH TỔ HỢP TẢI TRỌNG
THEO 2737:2023**

STT	TỔ HỢP	DLII	LRL	LRR	WX	WY
1	1-SLSVN01	1	1			
2	1-SLSVN02	1		1		
3	1-SLSVN03	1	1	1		
4	1-SLSVN11	1			1	
5	1-SLSVN12	1				1

MÔ HÌNH TÍNH TOÁN
HẠNG MỤC: MÁI CHE CỘT BÒM



TÍNH TOÁN PHẦN THÂN
HẠNG MỤC: MÁI CHE CỘT BOM

TABLE: Element Forces - Frames

Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation
Text	m	Text	Text	KN	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m	Text	m
246	0	1-ULSVN03	Combination	21.133	4.943	-0.098	-0.0042	-0.034	16.1995	246-1	0
246	3.52511	1-ULSVN03	Combination	17.331	36.621	-0.098	-0.0042	0.3121	-57.0096	246-1	3.52511
246	3.52511	1-ULSVN03	Combination	15.397	-46.22	-0.038	0.0004803	-0.1349	-106.8165	246-2	0
246	7.05022	1-ULSVN03	Combination	11.595	-14.541	-0.038	0.0004803	-0.0004694	0.228	246-2	3.52511
246	0	1-ULSVN22	Combination	16.846	-10.669	-0.036	-0.0025	-0.0218	8.5021	246-1	0
246	3.52511	1-ULSVN22	Combination	13.045	22.62	-0.036	-0.0025	0.1045	-12.512	246-1	3.52511
246	3.52511	1-ULSVN22	Combination	-5.147	-53.261	-0.013	0.0003557	-0.0619	-123.705	246-2	0
246	7.05022	1-ULSVN22	Combination	-8.948	-19.972	-0.013	0.0003557	-0.0158	5.3228	246-2	3.52511
248	0	1-ULSVN03	Combination	1.029	23.889	-0.112	-0.0018	-0.2165	0.2076	248-1	0
248	0.5	1-ULSVN03	Combination	1.029	24.248	-0.112	-0.0018	-0.1606	-11.8265	248-1	0.5
248	1	1-ULSVN03	Combination	1.029	24.607	-0.112	-0.0018	-0.1047	-24.0401	248-1	1
248	1.5	1-ULSVN03	Combination	1.029	24.966	-0.112	-0.0018	-0.0488	-36.4331	248-1	1.5
248	2	1-ULSVN03	Combination	1.029	25.325	-0.112	-0.0018	0.0071	-49.0057	248-1	2
248	2.5	1-ULSVN03	Combination	1.029	25.684	-0.112	-0.0018	0.063	-61.7577	248-1	2.5
248	3	1-ULSVN03	Combination	1.029	26.043	-0.112	-0.0018	0.1189	-74.6893	248-1	3
248	3.5	1-ULSVN03	Combination	1.029	26.402	-0.112	-0.0018	0.1748	-87.8003	248-1	3.5
248	4	1-ULSVN03	Combination	1.029	26.76	-0.112	-0.0018	0.2307	-101.0908	248-1	4
248	4.5	1-ULSVN03	Combination	1.029	27.119	-0.112	-0.0018	0.2866	-114.5608	248-1	4.5
248	5	1-ULSVN03	Combination	1.029	27.478	-0.112	-0.0018	0.3425	-128.2102	248-1	5
248	5.5	1-ULSVN03	Combination	1.029	27.837	-0.112	-0.0018	0.3983	-142.0392	248-1	5.5
248	6	1-ULSVN03	Combination	1.029	28.196	-0.112	-0.0018	0.4542	-156.0476	248-1	6
248	6	1-ULSVN03	Combination	6.166	-36.817	-0.051	-0.0006994	-0.0842	-128.8871	248-2	0
248	6.5	1-ULSVN03	Combination	6.166	-36.458	-0.051	-0.0006994	-0.0586	-110.5682	248-2	0.5
248	7	1-ULSVN03	Combination	6.166	-36.099	-0.051	-0.0006994	-0.033	-92.4288	248-2	1
248	7.5	1-ULSVN03	Combination	6.166	-35.74	-0.051	-0.0006994	-0.0074	-74.4689	248-2	1.5
248	8	1-ULSVN03	Combination	6.166	-35.381	-0.051	-0.0006994	0.0182	-56.6885	248-2	2
248	8.5	1-ULSVN03	Combination	6.166	-35.022	-0.051	-0.0006994	0.0438	-39.0875	248-2	2.5
248	9	1-ULSVN03	Combination	6.166	-34.663	-0.051	-0.0006994	0.0694	-21.6661	248-2	3
248	9.5	1-ULSVN03	Combination	6.166	-34.304	-0.051	-0.0006994	0.0949	-4.4241	248-2	3.5
248	10	1-ULSVN03	Combination	6.166	-33.945	-0.051	-0.0006994	0.1205	12.6384	248-2	4
248	10.5	1-ULSVN03	Combination	6.166	-33.587	-0.051	-0.0006994	0.1461	29.5214	248-2	4.5
248	11	1-ULSVN03	Combination	6.166	-33.228	-0.051	-0.0006994	0.1717	46.2249	248-2	5
248	11.5	1-ULSVN03	Combination	6.166	-32.869	-0.051	-0.0006994	0.1973	62.7489	248-2	5.5
248	12	1-ULSVN03	Combination	6.166	-32.51	-0.051	-0.0006994	0.2229	79.0935	248-2	6
248	12.5	1-ULSVN03	Combination	6.166	-32.151	-0.051	-0.0006994	0.2485	95.2585	248-2	6.5
248	13	1-ULSVN03	Combination	6.166	-31.792	-0.051	-0.0006994	0.274	111.2441	248-2	7
248	13	1-ULSVN03	Combination	8.123	29.786	0.107	0.000005346	0.3838	111.2295	248-3	0
248	13.5	1-ULSVN03	Combination	8.123	30.145	0.107	0.000005346	0.3303	96.2469	248-3	0.5
248	14	1-ULSVN03	Combination	8.123	30.504	0.107	0.000005346	0.2767	81.0847	248-3	1
248	14.5	1-ULSVN03	Combination	8.123	30.863	0.107	0.000005346	0.2231	65.743	248-3	1.5
248	15	1-ULSVN03	Combination	8.123	31.222	0.107	0.000005346	0.1695	50.2219	248-3	2
248	15.5	1-ULSVN03	Combination	8.123	31.581	0.107	0.000005346	0.116	34.5213	248-3	2.5
248	16	1-ULSVN03	Combination	8.123	31.94	0.107	0.000005346	0.0624	18.6411	248-3	3
248	16.5	1-ULSVN03	Combination	8.123	32.299	0.107	0.000005346	0.0088	2.5815	248-3	3.5
248	17	1-ULSVN03	Combination	8.123	32.658	0.107	0.000005346	-0.0447	-13.6576	248-3	4
248	17.5	1-ULSVN03	Combination	8.123	33.017	0.107	0.000005346	-0.0983	-30.0761	248-3	4.5
248	18	1-ULSVN03	Combination	8.123	33.376	0.107	0.000005346	-0.1519	-46.6742	248-3	5
248	18.5	1-ULSVN03	Combination	8.123	33.735	0.107	0.000005346	-0.2055	-63.4518	248-3	5.5
248	19	1-ULSVN03	Combination	8.123	34.094	0.107	0.000005346	-0.259	-80.4088	248-3	6
248	19.5	1-ULSVN03	Combination	8.123	34.453	0.107	0.000005346	-0.3126	-97.5453	248-3	6.5
248	20	1-ULSVN03	Combination	8.123	34.812	0.107	0.000005346	-0.3662	-114.8614	248-3	7
248	20	1-ULSVN03	Combination	8.975	-34.793	-0.112	-0.00004262	-0.3751	-114.8007	248-4	0
248	20.5	1-ULSVN03	Combination	8.975	-34.434	-0.112	-0.00004262	-0.3192	-97.4938	248-4	0.5
248	21	1-ULSVN03	Combination	8.975	-34.075	-0.112	-0.00004262	-0.2632	-80.3664	248-4	1
248	21.5	1-ULSVN03	Combination	8.975	-33.716	-0.112	-0.00004262	-0.2072	-63.4185	248-4	1.5
248	22	1-ULSVN03	Combination	8.975	-33.357	-0.112	-0.00004262	-0.1513	-46.6501	248-4	2
248	22.5	1-ULSVN03	Combination	8.975	-32.998	-0.112	-0.00004262	-0.0953	-30.0612	248-4	2.5
248	23	1-ULSVN03	Combination	8.975	-32.639	-0.112	-0.00004262	-0.0394	-13.6517	248-4	3
248	23.5	1-ULSVN03	Combination	8.975	-32.28	-0.112	-0.00004262	0.0166	2.5783	248-4	3.5
248	24	1-ULSVN03	Combination	8.975	-31.921	-0.112	-0.00004262	0.0725	18.6287	248-4	4
248	24.5	1-ULSVN03	Combination	8.975	-31.562	-0.112	-0.00004262	0.1285	34.4997	248-4	4.5
248	25	1-ULSVN03	Combination	8.975	-31.204	-0.112	-0.00004262	0.1845	50.1912	248-4	5
248	25.5	1-ULSVN03	Combination	8.975	-30.845	-0.112	-0.00004262	0.2404	65.7032	248-4	5.5
248	26	1-ULSVN03	Combination	8.975	-30.486	-0.112	-0.00004262	0.2964	81.0358	248-4	6
248	26.5	1-ULSVN03	Combination	8.975	-30.127	-0.112	-0.00004262	0.3523	96.1888	248-4	6.5
248	27	1-ULSVN03	Combination	8.975	-29.768	-0.112	-0.00004262	0.4083	111.1624	248-4	7
248	27	1-ULSVN03	Combination	8.796	31.77	0.059	0.0007316	0.2776	111.1797	248-5	0
248	27.5	1-ULSVN03	Combination	8.796	32.129	0.059	0.0007316	0.2481	95.2049	248-5	0.5
248	28	1-ULSVN03	Combination	8.796	32.488	0.059	0.0007316	0.2185	79.0507	248-5	1
248	28.5	1-ULSVN03	Combination	8.796	32.847	0.059	0.0007316	0.189	62.7169	248-5	1.5
248	29	1-ULSVN03	Combination	8.796	33.206	0.059	0.0007316	0.1594	46.2037	248-5	2
248	29.5	1-ULSVN03	Combination	8.796	33.565	0.059	0.0007316	0.1299	29.5109	248-5	2.5
248	30	1-ULSVN03	Combination	8.796	33.924	0.059	0.0007316	0.1003	12.6387	248-5	3

KIỂM TRA DÀM THÉP HÌNH I TỔ HỢP

(THEO TCVN 5575:2012)

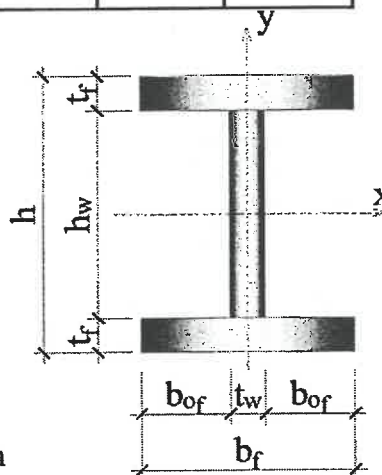
1. THÔNG SỐ ĐẦU VÀO

* Kích thước hình học

L	h	b_f	t_f	t_w	h_w	b_{of}	h_f
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
600	50	30	1.0	0.6	48.00	14.70	49.00

Trong đó

- L Chiều dài hình học dầm
- h Chiều cao tiết diện dầm
- b_f Chiều rộng cánh
- t_f Bề dày cánh
- t_w Bề dày bụng
- h_w Chiều rộng bụng
- b_{of} Chiều dài tự do bản cánh
- h_f Khoảng cách trọng tâm hai cánh



* Đặc trưng tiết diện:

A	I_x	I_y	W_x	W_C	S_x^c	S_c
cm^2	cm^4	cm^4	cm^3	cm^3	cm^3	cm^3
89	41550	4501	1662	1662	908	735

Trong đó

- A Diện tích tiết diện
- I_x Mô men quán tính đối với trục x
- I_y Mô men quán tính đối với trục y
- W_x Môđun chống uốn với trục x
- W_C Môđun kháng uốn cho thớ biên của cánh chịu nén
- S_x^c Mômen tĩnh nửa tiết diện
- S_c Mômen tĩnh của cánh

Đặc trưng vật liệu:

SS400 $t \leq 16$

Nội lực kiểm tra: ULSVN03

f_y	γ_M	f	f_v	E	γ_c	M_{tt}	N_{tt}	Q_{tt}
MPa		MPa	MPa	MPa		kNm	kN	kN
245	1.10	223	129	210000	0.95	156.05	1.03	28.20

Trong đó

- f_y Cường độ tiêu chuẩn lấy theo giới hạn chảy của thép
- γ_M Hệ số độ tin cậy về vật liệu
- f Cường độ tính toán chịu kéo lấy theo giới hạn chảy, $f = f_y / \gamma_M$
- f_v Cường độ tính toán chịu cắt, $f_v = 0,58.f$

KIỂM TRA DÀM THÉP HÌNH I TỔ HỢP

(THEO TCVN 5575:2012)

E	Môđun đàn hồi
γ_c	Hệ số điều kiện làm việc

2. KIỂM TRA BỀN

* **Ứng suất pháp do M, N:**

$$\sigma = (N / A) + (M / W_x) < \gamma_c \cdot f$$

σ (Mpa)	<	$\gamma_c \cdot f$ (Mpa)
94.0	ĐẠT	212

* **Ứng suất tiếp do Q:**

$$\tau = Q \cdot S_x^c / (J_x \cdot t_w) < \gamma_c \cdot f_v$$

τ (Mpa)	<	$\gamma_c \cdot f_v$ (Mpa)
10.3	ĐẠT	123

* **Ứng suất tương đương:**

$$\sigma_{td} = (\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2)^{0.5} < 1,15 \cdot \gamma_c \cdot f$$

σ_{td} (Mpa)	<	$1,15 \cdot \gamma_c \cdot f$ (Mpa)
96	ĐẠT	243

3. KIỂM TRA ỔN ĐỊNH

* **Ổn định cục bộ bản bụng:**

Do ứng suất pháp:

$$h_w / t_w < 5.5(E/f)^{0.5}$$

h_w / t_w	<	$5.5(E/f)^{0.5}$
80	ĐẠT	169

Do ứng suất tiếp

$$\lambda_w = (h_w / t_w) (f/E)^{0.5} < [\lambda_w]$$

λ_w	<	$[\lambda_w]$
2.73	ĐẠT	3.20

* **Ổn định cục bộ bản cánh:**

$$b_{of} / t_f < 0.5(E/f)^{0.5}$$

b_{of} / t_f	<	$0.5(E/f)^{0.5}$
14.70	ĐẠT	15.35

$$b_f / t_f < 30$$

b_f / t_f	>	30
30.00	ĐẠT	30

* **Kiểm tra ổn định tổng thể trong mặt phẳng uốn:**

$$M / (\phi_b \cdot W_c) < \gamma_c \cdot f$$

$M / (\phi_b \cdot W_c)$ (Mpa)	<	$\gamma_c \cdot f$ (Mpa)
93.9	ĐẠT	212

Trong đó:

l_o	=		=	73	cm
a	=	$0.5 h_f$	=	24.5	cm
α	=	$8[(l_o \cdot t_f) / (h_f \cdot b_f)]^2 \cdot [1 + (a \cdot t_w^3) / (b_f \cdot t_f^3)]$	=	0.023	
ψ	=	bảng E.1-TCVN 5575-2012	=	2.252	

KIỂM TRA DÀM THÉP HÌNH I TỔ HỢP

(THEO TCVN 5575:2012)

$$\begin{aligned}\varphi_1 &= \psi \cdot I_y / I_x \cdot (h / l_0)^2 \cdot E / f &= & 107.886 \\ \varphi_b &= 0.68 + 0.21 \varphi_1 \text{ nếu } \varphi_1 > 0.85; \text{ không } > 1 &= & 1.000\end{aligned}$$

4. KIỂM TRA ĐỘ VĨNG

Theo phương đứng $f < [f]$

f (cm)	<	[f] (cm)
2.46	ĐẠT	3.00

Trong đó: f Lấy kết quả từ ETAB

[f] Độ võng cho phép của dầm = 1/200.L

5. KẾT LUẬN

- Dầm đủ khả năng chịu lực
- Dầm đảm bảo độ võng

KIỂM TRA DẦM THÉP HÌNH I TỔ HỢP

(THEO TCVN 5575:2012)

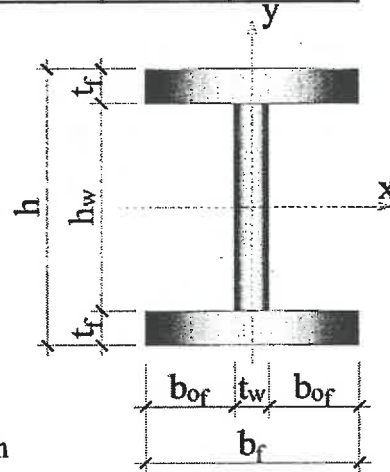
1. THÔNG SỐ ĐẦU VÀO

* Kích thước hình học

L	h	b_f	t_f	t_w	h_w	b_{of}	h_f
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
350	35	22	1.0	0.6	33.00	10.70	34.00

Trong đó

- L Chiều dài hình học dầm
- h Chiều cao tiết diện dầm
- b_f Chiều rộng cánh
- t_f Bề dày cánh
- t_w Bề dày bụng
- h_w Chiều rộng bụng
- b_{of} Chiều dài tự do bản cánh
- h_f Khoảng cách trọng tâm hai cánh



* Đặc trưng tiết diện:

A	I_x	I_y	W_x	W_C	S_x^c	S_c
cm ²	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³
64	14517	1775	830	830	456	374

Trong đó

- A Diện tích tiết diện
- I_x Mô men quán tính đối với trục x
- I_y Mô men quán tính đối với trục y
- W_x Mô đun chống uốn với trục x
- W_C Mô đun kháng uốn cho thớ biên của cánh chịu nén
- S_x^c Mômen tĩnh nửa tiết diện
- S_c Mômen tĩnh của cánh

Đặc trưng vật liệu:

SS400 $t \leq 16$

Nội lực kiểm tra: ULSVN22

f_y	γ_M	f	f_v	E	γ_c	M_{tt}	N_{tt}	Q_{tt}
MPa		MPa	MPa	MPa		kNm	kN	kN
245	1.10	223	129	210000	0.95	123.70	5.15	53.26

Trong đó

- f_y Cường độ tiêu chuẩn lấy theo giới hạn chảy của thép
- γ_M Hệ số độ tin cậy về vật liệu
- f Cường độ tính toán chịu kéo lấy theo giới hạn chảy, $f = f_y / \gamma_M$
- f_v Cường độ tính toán chịu cắt, $f_v = 0,58.f$

KIỂM TRA DẦM THÉP HÌNH I TỔ HỢP

(THEO TCVN 5575:2012)

E Môđun đàn hồi
 γ_c Hệ số điều kiện làm việc

2. KIỂM TRA BỀN

* **Ứng suất pháp do M, N:**

$$\sigma = (N / A) + (M / W_x) < \gamma_c \cdot f$$

σ (Mpa)	<	$\gamma_c \cdot f$ (Mpa)
149.9	ĐẠT	212

* **Ứng suất tiếp do Q:**

$$\tau = Q \cdot S_x^o / (J_x \cdot t_w) < \gamma_c \cdot f_v$$

τ (Mpa)	<	$\gamma_c \cdot f_v$ (Mpa)
27.9	ĐẠT	123

* **Ứng suất tương đương:**

$$\sigma_{td} = (\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2)^{0.5} < 1,15 \cdot \gamma_c \cdot f$$

σ_{td} (Mpa)	<	$1,15 \cdot \gamma_c \cdot f$ (Mpa)
158	ĐẠT	243

3. KIỂM TRA ỔN ĐỊNH

* **Ổn định cục bộ bản bụng:**

Do ứng suất pháp:

$$h_w / t_w < 5.5(E/f)^{0.5}$$

h_w / t_w	<	$5.5(E/f)^{0.5}$
55	ĐẠT	169

Do ứng suất tiếp

$$\lambda_w = (h_w/t_w)(f/E)^{0.5} < [\lambda_w]$$

λ_w	<	$[\lambda_w]$
1.88	ĐẠT	3.20

* **Ổn định cục bộ bản cánh:**

$$b_{of} / t_f < 0.5(E/f)^{0.5}$$

b_{of} / t_f	<	$0.5(E/f)^{0.5}$
10.70	ĐẠT	15.35

$$b_f / t_f < 30$$

b_f / t_f	<	30
22.00	ĐẠT	30

* **Kiểm tra ổn định tổng thể trong mặt phẳng uốn:**

$$M / (\varphi_b \cdot W_c) < \gamma_c \cdot f$$

$M / (\varphi_b \cdot W_c)$ (Mpa)	<	$\gamma_c \cdot f$ (Mpa)
149.1	ĐẠT	212

Trong đó:

l_o	=	=	73	cm	
a	=	$0.5 h_f$	=	17	cm
α	=	$8[(l_o \cdot t_f)/(h_f \cdot b_f)]^2 \cdot [1 + (a \cdot t_w^3)/(b_f \cdot t_f^3)]$	=	0.089	
ψ	=	bảng E.1-TCVN 5575-2012	=	2.256	

KIỂM TRA DẦM THÉP HÌNH I TỔ HỢP

(THEO TCVN 5575:2012)

$$\begin{aligned}\varphi_1 &= \psi \cdot I_y / I_x \cdot (h / l_0)^2 \cdot E / f &= & 59.802 \\ \varphi_b &= 0.68 + 0.21 \varphi_1 \text{ nếu } \varphi_1 > 0.85; \text{ không } > 1 &= & 1.000\end{aligned}$$

4. KIỂM TRA ĐỘ VĨNG

Theo phương đứng $f < [f]$

f (cm)	<	[f] (cm)
1.60	ĐẠT	1.75

Trong đó: f Lấy kết quả từ ETAB

[f] Độ vồng cho phép của dầm = 1/200.L

5. KẾT LUẬN

- Dầm đủ khả năng chịu lực
- Dầm đảm bảo độ vồng

TABLE Element Forces - Frames												
Frame	Station	OutputCase	CaseType	P	V2	V3	T	M2	M3	FrameElem	ElemStation	
Text	m	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	Tonf-m	Text	m	
2	0	1-ULSVN01	Combination	-12.539	0.0009983	0.3013	-0.00073	0.05569	0.00397	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN01	Combination	-9.9787	0.0009983	0.3013	-0.00073	-1.11954	0.00007479	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN01	Combination	-7.4185	0.0009983	0.3013	-0.00073	-2.29477	-0.00382	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN02	Combination	-16.6095	0.0012	0.3907	-0.00119	0.50588	0.00449	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN02	Combination	-14.0492	0.0012	0.3907	-0.00119	-1.01804	-0.00013	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN02	Combination	-11.489	0.0012	0.3907	-0.00119	-2.54196	-0.00474	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN03	Combination	-20.2585	0.0015	0.4275	-0.00132	0.01198	0.0058	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN03	Combination	-17.6982	0.0015	0.4275	-0.00132	-1.65517	-0.00004998	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN03	Combination	-15.138	0.0015	0.4275	-0.00132	-3.32233	-0.0059	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN11	Combination	6.4649	0.0003171	2.0127	0.0006	12.29943	0.00177	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN11	Combination	9.0252	0.0003171	2.0127	0.0006	4.44975	0.00054	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN11	Combination	11.5854	0.0003171	2.0127	0.0006	-3.39993	-0.0007	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN12	Combination	-7.0981	0.0019	3.2246	0.00027	16.06737	0.00871	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN12	Combination	-4.5378	0.0019	3.2246	0.00027	3.49132	0.00116	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN12	Combination	-1.9776	0.0019	3.2246	0.00027	-9.08473	-0.0064	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN13	Combination	2.8303	0.2421	-2.6495	0.00551	-14.47722	1.1205	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN13	Combination	5.3905	0.2421	-2.6495	0.00551	8.18854	-0.76822	2-1	7.8	
2	7.8	1-ULSVN13	Combination	7.9508	0.2421	-2.6495	0.00551	6.18854	-0.76822	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN21	Combination	-6.439	0.0012	2.0008	-0.00025	10.58684	0.00501	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN21	Combination	-3.8788	0.0012	2.0008	-0.00025	2.78377	0.00043	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN21	Combination	-1.3185	0.0012	2.0008	-0.00025	-5.0193	-0.00414	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN22	Combination	-18.6457	0.0026	3.0915	-0.00055	13.97799	0.01126	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN22	Combination	-16.0855	0.0026	3.0915	-0.00055	1.92118	0.00099	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN22	Combination	-13.5252	0.0026	3.0915	-0.00055	-10.13562	-0.00927	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN23	Combination	-9.7102	0.2188	-2.1952	0.00417	-13.51215	1.01187	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN23	Combination	-7.15	0.2188	-2.1952	0.00417	-4.95091	0.15848	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN23	Combination	-4.5897	0.2188	-2.1952	0.00417	3.61032	-0.69491	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN31	Combination	-3.7667	0.0011	2.1593	-0.00005944	11.81559	0.00461	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN31	Combination	-1.2065	0.0011	2.1593	-0.00005944	3.39427	0.00049	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN31	Combination	1.3538	0.0011	2.1593	-0.00005944	-5.02706	-0.00362	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN32	Combination	-17.3297	0.0027	3.3712	-0.00039	15.58352	0.01155	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN32	Combination	-14.7695	0.0027	3.3712	-0.00039	2.43583	0.00111	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN32	Combination	-12.2092	0.0027	3.3712	-0.00039	-10.71186	-0.00932	2-1	7.8	
2	0	1-ULSVN33	Combination	-7.4013	0.2429	-2.5029	0.00485	-14.96107	1.12334	2-1	0	
2	3.9	1-ULSVN33	Combination	-4.8411	0.2429	-2.5029	0.00485	-5.19983	0.1761	2-1	3.9	
2	7.8	1-ULSVN33	Combination	-2.2808	0.2429	-2.5029	0.00485	4.56141	-0.77114	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN01	Combination	-11.2736	0.0008926	0.2803	-0.00067	0.14349	0.00354	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN01	Combination	-8.8352	0.0008926	0.2803	-0.00067	-0.94954	0.00005716	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN01	Combination	-6.3969	0.0008926	0.2803	-0.00067	-2.04257	-0.00342	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN02	Combination	-14.4047	0.001	0.349	-0.00102	0.4898	0.00394	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN02	Combination	-11.9664	0.001	0.349	-0.00102	-0.87146	-0.00009793	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN02	Combination	-9.5281	0.001	0.349	-0.00102	-2.23272	-0.00413	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN03	Combination	-17.2116	0.0013	0.3773	-0.00113	0.10988	0.00495	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN03	Combination	-14.7733	0.0013	0.3773	-0.00113	-1.36156	-0.00003882	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN03	Combination	-12.335	0.0013	0.3773	-0.00113	-2.833	-0.00503	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN11	Combination	-1.1548	0.0004751	1.0845	0.000001369	6.11858	0.00211	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN11	Combination	1.2835	0.0004751	1.0845	0.000001369	1.88921	0.00025	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN11	Combination	3.7219	0.0004751	1.0845	0.000001369	-2.34016	-0.0016	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN12	Combination	-7.6134	0.0012	1.6615	-0.00016	7.91284	0.00541	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN12	Combination	-5.175	0.0012	1.6615	-0.00016	1.43281	0.00055	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN12	Combination	-2.7367	0.0012	1.6615	-0.00016	-5.04721	-0.00431	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN21	Combination	-10.631	0.0011	1.1265	-0.00062	5.14552	0.00457	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN21	Combination	-8.1926	0.0011	1.1265	-0.00062	0.75222	0.00019	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN21	Combination	-5.7543	0.0011	1.1265	-0.00062	-3.64108	-0.00419	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN22	Combination	-16.4437	0.0018	1.6459	-0.00076	6.76035	0.00755	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN22	Combination	-14.0053	0.0018	1.6459	-0.00076	0.34146	0.00046	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN22	Combination	-11.567	0.0018	1.6459	-0.00076	-6.07743	-0.00663	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN23	Combination	-12.1887	0.1048	-0.8716	0.00149	0.48403	0.48403	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN23	Combination	-9.7503	0.1048	-0.8716	0.00149	-2.93096	0.07545	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN23	Combination	-7.312	0.1048	-0.8716	0.00149	0.46826	-0.33312	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN31	Combination	-9.0253	0.001	1.1972	-0.0005	5.74639	0.00429	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN31	Combination	-6.5869	0.001	1.1972	-0.0005	1.0773	0.00022	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN31	Combination	-4.1486	0.001	1.1972	-0.0005	-3.5918	-0.00385	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN32	Combination	-15.4838	0.0018	1.7743	-0.00066	7.54065	0.00759	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN32	Combination	-13.0455	0.0018	1.7743	-0.00066	0.6209	0.00052	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN32	Combination	-10.6072	0.0018	1.7743	-0.00066	-6.29885	-0.00656	2-1	7.8	
2	0	2-SLSVN33	Combination	-10.7561	0.1162	-1.0229	0.00183	-7.00439	0.53702	2-1	0	
2	3.9	2-SLSVN33	Combination	-8.3177	0.1162	-1.0229	0.00183	-3.01513	0.08384	2-1	3.9	
2	7.8	2-SLSVN33	Combination	-5.8794	0.1162	-1.0229	0.00183	0.97414	-0.36933	2-1	7.8	

TÍNH TOÁN CỘT BÊ TÔNG CỐT THÉP (THEO TCVN 5574:2018)

c. Mômen sau khi xét đến hệ số uốn dọc thép hai phương

Mômen thép phương h: $M_h = \mu_h \cdot M_3 = \quad - \quad \text{Tm}$
 Mômen thép phương b: $M_b = \mu_b \cdot M_2 = \quad 16.12 \quad \text{Tm}$

d. Quan niệm phương tính toán

Nhận xét $M_h/h = 0.00 \leq M_b/b = 32.23 \rightarrow$ **Tính theo phương cạnh b**

Khi đó đặt:

$h_1 = b = 500 \text{ mm} \quad b_1 = h = 500 \text{ mm} \quad h_0 = h_1 - a = 480 \text{ mm}$
 $M_1 = M_b = 16.12 \text{ Tm} \quad M_2 = M_h = - \text{Tm} \quad Z = h_1 - 2a = 460 \text{ mm}$
 $x_1 = N / (R_b \cdot b_1) = 12 \leq h_0 = 480 \text{ mm} \rightarrow m_0 = 0.98$

Mômen tương đương: $M = M_1 + m_0 M_2 \cdot h_1 / b_1 = 16.1 \text{ Tm}$

Độ lệch tâm tĩnh học: $e_1 = M / N = 2271 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a = e_{a2} + 0.2e_{a1} = 2266 \text{ mm}$

Độ lệch tâm ban đầu: $e_0 = \max(e_1, e_a) = 2271 \text{ mm}$

Độ lệch tâm: $e = 0.5 \cdot h - a + m \cdot e_0 = 2509 \text{ mm}$

$e = e_0 / h_0 = 4.73 > 0.3$

$x_1 = 12 \leq \xi_{Rb} \cdot h_0 = 280 \text{ mm}$

Nhận xét: **Tính toán nén Lệch tâm lớn**

Ứng với trường hợp tính như nén đúng tâm

$\gamma_c = 1 / [(0.5 - \epsilon) \cdot (2 + \epsilon)] = -0.04 \quad \varphi_c = \varphi + (1 - \varphi) \epsilon / 0.3 = 1.64$

Trong đó:

$\lambda_b = L_0 / i_b = 29.17 \quad \varphi = 0.96$

$\lambda_h = L_0 / i_h = 29.17$

$\lambda_{max} = \max(\lambda_b, \lambda_h) = 29.17$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc $A_s = [(\gamma_c N / \varphi_c) - (R_b b_1 h_1)] / (R_s - R_b) = 6.00 \text{ cm}^2$

Ứng với trường hợp nén lệch tâm bé

Chiều cao vùng nén $x = [\xi_{Rb} + (1 - \xi_{Rb}) / (1 + 50 \cdot \epsilon_0^2)] \cdot h_0 = 280.19 \text{ mm}$ với $\epsilon_0 = e_0 / h_1 = 4.54$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc $A_s = [N e - R_b b_1 x (h_0 - 0.5x)] / (k R_s Z) = 6.00 \text{ cm}^2$

Ứng với trường hợp nén lệch tâm lớn

Chiều cao vùng nén $x = x_1 = 12.34 \text{ mm}$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc $A_s = [N(e + 0.5x - h_0)] / (k R_s Z) = 30.19 \text{ cm}^2$

Bố trí thép cột theo chu vi: 12 D18 có $A_{sbt} = 30.54 \geq A_s = 30.19$

$\mu = A_s / (b \cdot h_0) = 1.3\% \leq \mu_{max} = 4.0\%$

Nhận xét: **Bố trí thép đảm bảo chịu lực**

TÍNH TOÁN PHẦN MÓNG
HẠNG MỤC: MÁI CHE CỘT BƠM

TABLE: Joint Reactions

Joint	OutputCase	CaseType	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Tonf	Tonf	Tonf	Tonf-m	Tonf-m	Tonf-m
2	1-ULSVN01	Combination	-0.0009983	-0.3013	12.539	0.05569	-0.00397	0.00073
2	1-ULSVN02	Combination	-0.0012	-0.3907	16.6095	0.50588	-0.00449	0.00119
2	1-ULSVN03	Combination	-0.0015	-0.4275	20.2585	0.01198	-0.0058	0.00132
2	1-ULSVN11	Combination	-0.0003171	-2.0127	-6.4649	12.29943	-0.00177	-0.0006
2	1-ULSVN12	Combination	-0.0019	-3.2246	7.0981	16.06737	-0.00871	-0.00027
2	1-ULSVN13	Combination	-0.2421	2.6495	-2.8303	-14.47722	-1.1205	-0.00551
2	1-ULSVN21	Combination	-0.0012	-2.0008	6.439	10.58684	-0.00501	0.00025
2	1-ULSVN22	Combination	-0.0026	-3.0915	18.6457	13.97799	-0.01126	0.00055
2	1-ULSVN23	Combination	-0.2188	2.1952	9.7102	-13.51215	-1.01187	-0.00417
2	1-ULSVN31	Combination	-0.0011	-2.1593	3.7667	11.81559	-0.00461	0.00005944
2	1-ULSVN32	Combination	-0.0027	-3.3712	17.3297	15.58352	-0.01155	0.00039
2	1-ULSVN33	Combination	-0.2429	2.5029	7.4013	-14.96107	-1.12334	-0.00485
2	2-SLSVN01	Combination	-0.0008926	-0.2803	11.2736	0.14349	-0.00354	0.00067
2	2-SLSVN02	Combination	-0.001	-0.349	14.4047	0.4898	-0.00394	0.00102
2	2-SLSVN03	Combination	-0.0013	-0.3773	17.2116	0.10988	-0.00495	0.00113
2	2-SLSVN11	Combination	-0.0004751	-1.0845	1.1548	-6.11858	-0.00211	-0.000001369
2	2-SLSVN12	Combination	-0.0012	-1.6615	7.6134	7.91284	-0.00541	0.00016
2	2-SLSVN21	Combination	-0.0011	-1.1265	10.631	5.14552	-0.00457	0.00062
2	2-SLSVN22	Combination	-0.0018	-1.6459	16.4437	6.76035	-0.00755	0.00076
2	2-SLSVN23	Combination	-0.1048	0.8716	12.1887	-6.33019	-0.48403	-0.00149
2	2-SLSVN31	Combination	-0.001	-1.1972	9.0253	5.74639	-0.00429	0.0005
2	2-SLSVN32	Combination	-0.0018	-1.7743	15.4838	7.54065	-0.00759	0.00066
2	2-SLSVN33	Combination	-0.1162	1.0229	10.7561	-7.00439	-0.53702	-0.00183
3	1-ULSVN01	Combination	0.2974	-0.4414	12.6572	0.35994	0.75118	0.03869
3	1-ULSVN02	Combination	0.4422	-0.6339	16.6713	1.08905	1.11205	0.07057
3	1-ULSVN03	Combination	0.5189	-0.7367	20.2055	0.7315	1.30727	0.08668
3	1-ULSVN11	Combination	-0.1253	-1.7376	-5.7946	11.59442	-0.37008	-0.03397
3	1-ULSVN12	Combination	0.1861	-3.1591	7.3382	15.73272	0.42351	0.0333
3	1-ULSVN13	Combination	-0.4601	2.7575	-2.3373	-14.66996	-1.69156	-0.09434
3	1-ULSVN21	Combination	0.2075	-1.9958	6.7796	-10.52074	0.47383	0.03578
3	1-ULSVN22	Combination	0.4878	-3.2751	18.5991	14.24521	1.18806	0.09632
3	1-ULSVN23	Combination	-0.0938	2.0498	9.8912	-13.11721	-0.7155	-0.01856
3	1-ULSVN31	Combination	0.1431	-2.0959	4.1796	11.60703	0.30609	0.02371
3	1-ULSVN32	Combination	0.4545	-3.5173	17.3124	15.74533	1.09969	0.09098
3	1-ULSVN33	Combination	-0.1917	2.3992	7.6369	-14.65735	-1.01538	-0.03666
3	2-SLSVN01	Combination	0.2692	-0.4015	11.4072	0.40828	0.67966	0.0339
3	2-SLSVN02	Combination	0.3806	-0.5497	14.495	0.96914	0.95725	0.05842
3	2-SLSVN03	Combination	0.4396	-0.6287	17.2135	0.6941	1.10742	0.07081
3	2-SLSVN11	Combination	0.0454	-0.9887	1.585	5.86281	0.08852	-0.00542
3	2-SLSVN12	Combination	0.1937	-1.6656	7.8387	7.83343	0.46642	0.02661
3	2-SLSVN21	Combination	0.2913	-1.2283	10.8203	5.35564	0.71054	0.04657
3	2-SLSVN22	Combination	0.4248	-1.8375	16.4486	7.1292	1.05065	0.0754
3	2-SLSVN23	Combination	0.1478	0.6982	12.302	-5.90052	0.14419	0.0207
3	2-SLSVN31	Combination	0.2519	-1.2643	9.2574	5.87251	0.60865	0.03895
3	2-SLSVN32	Combination	0.4002	-1.9411	15.5111	7.84313	0.98655	0.07098
3	2-SLSVN33	Combination	0.0925	0.8762	10.9037	-6.63434	-0.02062	0.0102

SỨC CHỊU TẢI CỦA ĐẤT NỀN DƯỚI ĐÁY MÓNG M1

1. TIÊU CHUẨN ÁP DỤNG

- TCVN 9379 – 2012 : Kết cấu xây dựng và nền – Nguyên tắc cơ bản về tính toán
- TCVN 9362 – 2012 : Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình
- Giáo trình cơ học đất - Nhà xuất bản xây dựng

2. THÔNG SỐ ĐẦU VÀO

2.1. Thông số về móng

			Móng chữ nhật
Cạnh bé của đáy móng	B	=	2.5 m
Cạnh lớn của đáy móng	L	=	3 m
Chiều sâu chôn móng	H _m	=	3.4 m

3. TÍNH TOÁN SỨC CHỊU TẢI CHO PHÉP CỦA ĐẤT NỀN DƯỚI ĐÁY MÓNG

Sức chịu tải giới hạn của nền đất dưới đáy móng nông được tính theo Tezarghi như sau:

$$p_{gh} = 0,5 \cdot \alpha_1 \cdot N_\gamma \cdot B \cdot \gamma + N_q \cdot \gamma' \cdot H_m + \alpha_3 \cdot N_c \cdot c = 101.414 \text{ (t/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

$c = 3.39$	(t/m ²)	Lực dính của đất nền dưới đáy móng
$\gamma = 1.87$	(t/m ³)	Trọng lượng riêng của đất nằm dưới đáy móng
$\gamma' = 1.67$	(t/m ³)	Trọng lượng riêng trung bình của các lớp đất nằm trên chiều sâu đặt móng
$H_m = 3.4$	(m)	Độ sâu chôn móng
$B = 2.5$	(m)	Cạnh bé của móng
$N_\gamma = 3.50$		Các hệ số phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất dưới móng.
$N_q = 5.60$		Ở đây $\varphi = 17$ (°)
$N_c = 14.82$		
$\alpha_1 = 0.833$		Các hệ số phụ thuộc vào hình dạng móng.
$\alpha_2 = 1.000$		
$\alpha_3 = 1.250$		

Sức chịu tải cho phép của đất nền dưới đáy móng:

$$[p] = p_{gh} / F_s = 33.80 \text{ (t/m}^2\text{)} \quad (F_s = 3 \text{ Hệ số an toàn)}$$

$$p_{gl} = p_{tb}^{tc} - \gamma' \cdot H_m = 8.432 \quad T/m^2$$

4. KIỂM TRA ĐỘ BỀN MÓNG NÔNG BTCT

Coi bản móng cứng làm việc như công xôn tại mép ngàm

4.1 Áp lực không kể bản thân móng và lớp đất phủ

$$p_{tb}^{tt} = N_{0}^{tt} / F_m = 9.507 \quad T/m^2$$

$$p_{max}^{tt} = p_{tb}^{tt} + M_{0}^{tt} / W_m = 9.897 \quad T/m^2$$

$$p_{min}^{tt} = p_{tb}^{tt} - M_{0}^{tt} / W_m = 9.117 \quad T/m^2$$

4.2 Kiểm tra chiều cao móng

Chọn bề dày lớp bảo vệ $a = 0.050 \quad m$

Điều kiện độ bền chống uốn

$$h_0 \geq L_{ng} \cdot \text{SQRT}(p^{tt} \cdot L / (0.4 \cdot R_b \cdot L_c)) = VP$$

Trong đó :

Khoảng cách từ móng đến mặt ngàm của cột $L_{ng} = (L - L_c) / 2 = 1.25 \quad m$

Cường độ chịu nén của bê tông $R_b = 1150 \quad T/m^2$

Áp lực tính toán trung bình trên phần L_{ng} $p^{tt} = (p_{1}^{tt} + p_{max}^{tt}) / 2 = 9.734 \quad T/m^2$

$$p_{1}^{tt} = p_{min}^{tt} + (p_{max}^{tt} - p_{min}^{tt}) \cdot (L - L_{ng}) / L = 9.572 \quad T/m^2$$

+ Kết quả : $h_0 = 0.450 > VP = 0.445 \quad m$

Kết luận :

Thoả mãn điều kiện độ bền chống uốn.

Điều kiện chống đâm thủng:

Chỉ cần kiểm tra điều kiện xuyên thủng với một mặt bị xuyên bất lợi nhất (phía có p_{max})

$$P_{xt} \leq P_{cx}$$

Cường độ chịu kéo của bê tông $R_{bt} = 90 \quad T/m^2$

Lực gây xuyên thủng $P_{xt} = p_{tt} \cdot S_{xt} = 19.585 \quad T$

Áp lực tính toán trung bình phía nguy hiểm $p_{tt} = (p_{2}^{tt} + p_{max}^{tt}) / 2 = 9.793 \quad T/m^2$

Áp lực tính toán tại mép cạnh đáy tháp xuyên $p_{2}^{tt} = p_{min}^{tt} + (p_{max}^{tt} - p_{min}^{tt}) \cdot (L + L_c + 2h_0) / 2L = 9.689 \quad T/m^2$

Diện tích xung quanh bên phía nguy hiểm nhất $S_{xt} = B \cdot (L - L_c - 2h_0) / 2 = 2.000 \quad m^2$

Lực chống xuyên thủng $P_{cx} = 0.75 \cdot R_{bt} \cdot S_{cx} = 28.856 \quad T$

Diện tích xung quanh tháp xuyên bên phía nguy hiểm nhất $S_{cx} = (b_c + h_0) \cdot h_0 = 0.428 \quad m^2$

+ Kết quả : $VT = 19.585 < VP = 28.856 \quad m$

Kết luận :

Thoả mãn điều kiện chống đâm thủng.

4.3 Tính toán cốt thép cho móng

$$\mu_{min} = 0.1$$

$$h_0 = 0.450 \quad m$$

4.3.1 Cốt thép theo phương cạnh dài

$$M_{ng}^I = (p_{ng}^{tt} + p_{max}^{tt}) / 2 \cdot L_{ng}^2 / 2 \cdot B = 19.202 \quad T \cdot m$$

$$P_{ng}^0 = p_{min}^{tt} + (p_{max}^{tt} - p_{min}^{tt}) \cdot (L - L_c) / L = 9.767 \quad T/m^2$$

$$L_{ng} = (L - L_c) / 2 = 1.250 \quad m$$

$$A_s^I = M_{ng}^I / (0.9 \cdot R_s \cdot h_0) = 0.002 \quad m^2$$

Chọn 20 Φ 18

$$A_{s,tk}^I = 50.894 \text{ cm}^2 = 18.236 \text{ cm}^2$$
$$\mu_{tk} = A_s / (B \cdot h_0) = 0.45 \%$$

4.3.2 Cốt thép theo phương cạnh ngắn

$$M_{ng}^{II} = p_{tb}^{tt} \cdot B_{ng}^2 / 2 \cdot L = 14.260 \text{ T.m}$$
$$B_{ng} = (B - B_c) / 2 = 1.000 \text{ m}$$
$$A_s^{II} = M_{ng}^{II} / (0.9 \cdot R_s \cdot h_0) = 0.001 \text{ m}^2$$
$$= 13.542 \text{ cm}^2$$

Chọn 17 Φ 18

$$A_{s,tk}^{II} = 43.260 \text{ cm}^2$$
$$\mu_{tk} = A_s / (L \cdot h_0) = 0.32 \%$$

$$p_{gl} = p_{tb}^{tc} - \gamma \cdot H_m = 8.870 \text{ T/m}^2$$

4. KIỂM TRA ĐỘ BỀN MÓNG NÔNG BTCT

Coi bản móng cứng làm việc như công xôn tại mép ngàm

4.1 Áp lực không kể bản thân móng và lớp đất phủ

$$p_{tb}^{tt} = N_{0}^{tt}/F_m = 10.032 \text{ T/m}^2$$

$$p_{max}^{tt} = p_{tb}^{tt} + M_{0}^{tt}/W_m = 11.497 \text{ T/m}^2$$

$$p_{min}^{tt} = p_{tb}^{tt} - M_{0}^{tt}/W_m = 8.567 \text{ T/m}^2$$

4.2 Kiểm tra chiều cao móng

Chọn bề dày lớp bảo vệ $a = 0.050 \text{ m}$

Điều kiện độ bền chống uốn

$$h_0 \geq L_{ng} \cdot \text{SQRT}(p^{tt} \cdot L / (0.4 \cdot R_b \cdot L_c)) = VP$$

Trong đó :

Khoảng cách từ móng đến mặt ngàm của cột $L_{ng} = (L - L_c) / 2 = 1 \text{ m}$

Cường độ chịu nén của bê tông $R_b = 1150 \text{ T/m}^2$

Áp lực tính toán trung bình trên phần L_{ng} $p^{tt} = (p_{1}^{tt} + p_{max}^{tt}) / 2 = 10.911 \text{ T/m}^2$

$$p_{1}^{tt} = p_{min}^{tt} + (p_{max}^{tt} - p_{min}^{tt}) \cdot (L - L_{ng}) / L = 10.325 \text{ T/m}^2$$

+ Kết quả : $h_0 = 0.450 > VP = 0.344 \text{ m}$

Kết luận :

Thoả mãn điều kiện độ bền chống uốn.

Điều kiện chống đâm thủng:

Chỉ cần kiểm tra điều kiện xuyên thủng với một mặt bị xuyên bất lợi nhất (phía có p_{max})

$$P_{xt} \leq P_{cx}$$

Cường độ chịu kéo của bê tông $R_{bt} = 90 \text{ T/m}^2$

Lực gây xuyên thủng $P_{xt} = p_{tt} \cdot S_{xt} = 15.366 \text{ T}$

Áp lực tính toán trung bình phía nguy hiểm $p_{tt} = (p_{2}^{tt} + p_{max}^{tt}) / 2 = 11.175 \text{ T/m}^2$

Áp lực tính toán tại mép cạnh đáy tháp xuyên $p_{2}^{tt} = p_{min}^{tt} + (p_{max}^{tt} - p_{min}^{tt}) \cdot (L + L_c + 2h_0) / 2L = 10.853 \text{ T/m}^2$

Diện tích xung quanh bên phía nguy hiểm nhất $S_{xt} = B \cdot (L - L_c - 2h_0) / 2 = 1.375 \text{ m}^2$

Lực chống xuyên thủng $P_{cx} = 0.75 \cdot R_{bt} \cdot S_{tx} = 28.856 \text{ T}$

Diện tích xung quanh tháp xuyên bên phía nguy hiểm nhất $S_{tx} = (b_c + h_0) \cdot h_0 = 0.428 \text{ m}^2$

+ Kết quả : $VT = 15.366 < VP = 28.856 \text{ m}$

Kết luận :

Thoả mãn điều kiện chống đâm thủng.

4.3 Tính toán cốt thép cho móng

$$\mu_{min} = 0.1$$

$$h_0 = 0.450 \text{ m}$$

4.3.1 Cốt thép theo phương cạnh dài

$$M_{ng}^I = (p_{ng}^{tt} + p_{max}^{tt}) / 2 \cdot L_{ng}^2 / 2 \cdot B = 14.005 \text{ T.m}$$

$$P_{ng}^0 = p_{min}^{tt} + (p_{max}^{tt} - p_{min}^{tt}) \cdot (L - L_c) / L = 10.911 \text{ T/m}^2$$

$$L_{ng} = (L - L_c) / 2 = 1.000 \text{ m}$$

$$A_s^I = M_{ng}^I / (0.9 \cdot R_s \cdot h_0) = 0.001 \text{ m}^2$$

Chọn	17	Φ	18	$A_{s,tk}^I$	=	43.260	cm ²	=	13.300	cm ²
				μ_{tk}	=	$A_s/(B \cdot h_0)$			0.38	%

4.3.2 Cốt thép theo phương cạnh ngắn

M_{ng}^{II}	=	$p_{tb}^{tt} \cdot B_{ng}^2 / 2 \cdot L$	=	12.540	T.m
B_{ng}	=	$(B - B_c) / 2$	=	1.000	m
A_s^{II}	=	$M_{ng}^{II} / (0.9 \cdot R_s \cdot h_0)$	=	0.001	m ²
			=	11.909	cm ²

Chọn	17	Φ	18	$A_{s,tk}^{II}$	=	43.260	cm ²			
				μ_{tk}	=	$A_s/(L \cdot h_0)$			0.38	%

3. TÍNH TOÁN ĐỘ LÚN THEO TỪNG LỚP (MÓNG M1 - MCCB)

3.1. THỐNG SỐ TÍNH TOÁN

a. Thông số về địa chất

Tính lún theo tài liệu khảo sát địa chất do Viên Quy hoạch và Thiết kế xây dựng Quảng Ninh thực hiện năm 2025.

Số liệu địa chất lấy theo lỗ khoan: **HK1**

Lớp đất	Lớp đất	Cao độ đỉnh lớp	Cao độ đáy lớp	Bề dày	γ (T/m ³)	ϕ (độ)	C (T/m ²)	E ₀ (T/m ²)
1	Đất san lấp	0.00	-0.50	0.50				
2	Bùn sét pha, màu xám đen, trạng thái chảy	-0.50	-3.00	2.50	1.68	2.38	0.66	129
3	Sét màu xám vàng, lẫn sạn sỏi, trạng thái nửa cứng đến cứng	-3.00	-8.50	5.50	1.87	17.34	3.39	1258
4	Sét, màu xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng	-8.50	-13.50	5.00	1.85	13.10	2.47	930
5	Đá vôi màu xám xanh, phong hóa mạnh	-13.50	-15.50	2.00	2.71			

b. Thông số về tải trọng

Kích thước móng

$$L = 2.5 \text{ m}$$

$$B = 2.5 \text{ m}$$

Tải trọng gây lún

$$P_{gl} = 8.87 \text{ T/m}^2$$

Chiều dày lớp phân tổ hi

$$0.5 \text{ m}$$

3.2. BẢNG TÍNH TOÁN ĐỘ LÚN TỪNG LỚP:

Tổng lún công trình

$$S = 0.92 \text{ cm}$$

Độ lún cho phép theo TCVN 9362-2012

$$[S] = 8 \text{ cm}$$

Kết luận: *Đất nền đảm bảo điều kiện biến dạng*

Tên lớp đất	h _i m	σ_{bt} T/m ²	2Z/B	K ₀	σ_{gl} T/m ²	σ_{gl}^{tb} T/m ²	E ₀ T/m ²	β	S _i cm	Kiểm tra
3	0.50	0.93	0.400	0.9600	8.515	8.515	1258	0.62	0.210	Tiếp
3	0.50	1.87	0.800	0.8000	7.096	7.806	1258	0.62	0.192	Tiếp
3	0.50	2.30	1.200	0.6060	5.375	6.236	1258	0.62	0.154	Tiếp
3	0.50	2.74	1.600	0.4490	3.983	4.679	1258	0.62	0.115	Tiếp
3	0.50	3.17	2.000	0.3360	2.980	3.481	1258	0.62	0.086	Tiếp
3	0.50	3.60	2.400	0.2570	2.280	2.630	1258	0.62	0.065	Tiếp
3	0.60	4.12	2.880	0.1928	1.710	1.995	1258	0.62	0.059	Tiếp
3	0.50	4.56	3.280	0.1540	1.366	1.538	1258	0.62	0.038	Tiếp
3	0.50	4.99	3.680	0.1256	1.114	1.240	1258	0.62	0.031	Tiếp
3	0.50	5.43	4.080	0.1046	0.928	1.021	1258	0.62	0.025	Tiếp
3	0.50	5.86	4.480	0.0882	0.782	0.855	1258	0.62	0.021	Tiếp
3	0.50	6.29	4.880	0.0748	0.663	0.723	1258	0.62	0.018	Tiếp
3	0.50	6.73	5.280	0.0644	0.571	0.617	1258	0.62	0.015	Tắt lún
3	0.50	7.16	5.680	0.0566	0.502	0.537	1258	0.62	0.013	Tắt lún
3	0.50	7.60	6.080	0.0498	0.442	0.472	1258	0.62	0.012	Tắt lún

3. TÍNH TOÁN ĐỘ LÚN THEO TỪNG LỚP (MÓNG M2 - MCCB)

3.1. THÔNG SỐ TÍNH TOÁN

a. Thông số về địa chất

Tính lún theo tài liệu khảo sát địa chất do Viên Quy hoạch và Thiết kế xây dựng Quảng Ninh thực hiện năm 2025.

Số liệu địa chất lấy theo lỗ khoan: **HK1**

Lớp đất	Lớp đất	Cao độ đỉnh lớp	Cao độ đáy lớp	Bề dày	γ (T/m ³)	φ (độ)	C (T/m ²)	E_0 (T/m ²)
1	Đất san lấp	0.00	-0.50	0.50				
2	Bùn sét pha, màu xám đen, trạng thái chảy	-0.50	-3.00	2.50	1.68	2.38	0.66	129
3	Sét màu xám vàng, lẫn sạn sỏi, trạng thái nửa cứng đến cứng	-3.00	-8.50	5.50	1.87	17.34	3.39	1258
4	Sét, màu xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng	-8.50	-13.50	5.00	1.85	13.10	2.47	930
5	Đá vôi màu xám xanh, phong hóa mạnh	-13.50	-15.50	2.00	2.71			

b. Thông số về tải trọng

Kích thước móng

L = 3.0 m

B = 2.5 m

Tải trọng gây lún

P_{gl} = 8.43 T/m²

Chiều dày lớp phân tố hi

0.5 m

3.2. BẢNG TÍNH TOÁN ĐỘ LÚN TỪNG LỚP:

Tổng lún công trình

S = 0.87 cm

Độ lún cho phép theo TCVN 9362-2012

[S] = 8 cm

Kết luận: Đất nền đảm bảo điều kiện biến dạng

Tên lớp đất	h_i m	σ_{bt} T/m ²	2Z/B	K_0	σ_{gl} T/m ²	σ_{gl}^{tb} T/m ²	E_0 T/m ²	β	S_i cm	Kiểm tra
3	0.50	0.93	0.400	0.9600	8.095	8.095	1258	0.62	0.199	Tiếp
3	0.50	1.87	0.800	0.8000	6.746	7.420	1258	0.62	0.183	Tiếp
3	0.50	2.30	1.200	0.6060	5.110	5.928	1258	0.62	0.146	Tiếp
3	0.50	2.74	1.600	0.4490	3.786	4.448	1258	0.62	0.110	Tiếp
3	0.50	3.17	2.000	0.3360	2.833	3.310	1258	0.62	0.082	Tiếp
3	0.50	3.60	2.400	0.2570	2.167	2.500	1258	0.62	0.062	Tiếp
3	0.60	4.12	2.880	0.1928	1.626	1.896	1258	0.62	0.056	Tiếp
3	0.50	4.56	3.280	0.1540	1.299	1.462	1258	0.62	0.036	Tiếp
3	0.50	4.99	3.680	0.1256	1.059	1.179	1258	0.62	0.029	Tiếp
3	0.50	5.43	4.080	0.1046	0.882	0.971	1258	0.62	0.024	Tiếp
2	0.50	5.77	4.480	0.0882	0.744	0.813	129	0.62	0.195	Tiếp
2	0.50	6.10	4.880	0.0748	0.631	0.687	129	0.62	0.165	Tiếp
2	0.50	6.44	5.280	0.0644	0.543	0.587	129	0.62	0.141	Tắt lún
2	0.50	6.78	5.680	0.0566	0.477	0.510	129	0.62	0.123	Tắt lún
2	0.50	7.12	6.080	0.0498	0.420	0.449	129	0.62	0.108	Tắt lún

DỰ ÁN: CẢI TẠO, MỞ RỘNG PETROLIMEX - CỬA HÀNG 125

**BẢNG TÍNH TOÁN KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG
(THEO TCCS 39:2022/TCĐBVN)**

Thực hiện

Kiểm tra

CNDA

1, TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ VÀ THAM KHẢO

- Thiết kế mặt đường BTXM thông thường có khe nối trong xây dựng công trình GT
- Quy định tạm thời về thiết kế MD BTXM thông thường
- Đường ô tô - Yêu cầu thiết kế
- Áo đường mềm - Yêu cầu thiết kế

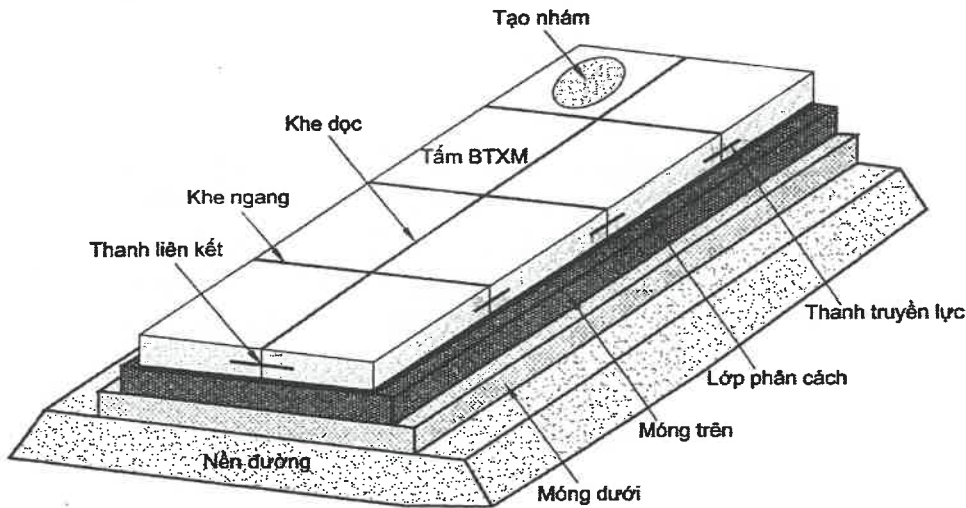
TCCS 39:2022/TCĐBVN

3230-QĐ/BGTVT

TCVN 4054-2005

TCCS 38:2022/TCĐBVN

CẤU TẠO KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG CỨNG



SỐ LIỆU TÍNH TOÁN ĐẦU VÀO

3,1 Số liệu về cấp hạng đường

- Căn cứ chức năng, tầm quan trọng và lưu lượng xe của tuyến đường GTNT.....
- Cấp hạng kỹ thuật của đường : (Bảng 3 TCVN 10380-2014)
- Dạng địa hình:
- Vận tốc thiết kế
- Vị trí tuyến đường

Cấp A
Đồng bằng
$V_{tk} = 30$ Km/h
Miền Bắc
$N_e = 100000$ (lần trục xe/lần)
Trung bình

- Cấp quy mô giao thông (Bảng 1-trang 8-TCCS 39)
- (dựa trên thực tế nhu cầu đi lại và phân cấp Quy mô giao thông theo TCCS 39)

3,2 Số liệu về hoạt tải

- Tải trọng trục tiêu chuẩn (Bảng 3 TCVN 10380-2014)
- Tải trọng trục đơn nặng nhất (Bảng 3 TCVN 10380-2014)
- Trị số gradien nhiệt độ lớn nhất (Mục 8.2.8-trang 30- TCCS 39)

$P_s = 60$	(kN)
$P_{max} = 150$	(kN)
$T_g = 86$	($^{\circ}C/m$)

3,3 Số liệu tầng mặt BTXM

- Chiều dày tấm BTXM dự kiến ban đầu (Bảng 2-trang 11- TCCS 39)
- Cường độ kéo uốn thiết kế tấm BTXM (Bảng 11-trang 38- TCCS 39)
- ⇒ Cường độ chịu nén BTXM (Bảng 11-trang 38- TCCS 39)
- ⇒ Mô đun đàn hồi của BTXM (Bảng 11-trang 38- TCCS 39)
- Hệ số Poisson của BTXM
- Chiều dài tấm BTXM (Mục 5.1.1-trang 10- TCCS 39)
- Chiều rộng tấm BTXM (Mục 5.1.1-trang 10- TCCS 39)
- Cốt liệu sử dụng trong bê tông (Bảng 10-trang 34- TCCS 39)
- ⇒ Hệ số dẫn nở nhiệt α_c của BTXM

$h_c = 0,2$	(m)
$f_r = 4,0$	(MPa)
$R_n = 30$	(MPa)
$E_c = 27000$	(MPa)
$\mu = 0,15$	
$L = 5$	(m)
$B = 3,5$	(m)
Cuội sỏi	
11	($10^{-6}/^{\circ}C$)

3,4 Độ tin cậy và Hệ số độ tin cậy

- Cấp hạng đường thiết kế (Bảng 9-trang 29- TCCS 39)
- ⇒ Độ tin cậy yêu cầu (%)

Cấp A
80%

DỰ ÁN: CẢI TẠO, MỞ RỘNG PETROLIMEX - CỬA HÀNG 125

**BẢNG TÍNH TOÁN KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG
(THEO TCCS 39:2022/TCĐBVN)**

Thực hiện	
Kiểm tra	
CNDA	

⇒ Hệ số độ tin cậy thiết kế

(Bảng 9-trang 29- TCCS 39)

$\gamma_r = 1,07$

3,5 Số liệu về đất nền đường

(tham khảo bảng B3-Phụ lục.B - TCCS 38:2022- trang 63)

- Độ ẩm tương đối
- Mô đun đàn hồi đất nền
- Góc nội ma sát
- Lực dính đơn vị

$a = 0,65$

$E_0 = 400$ (daN/cm²)

$\varphi = 21$ (độ)

$c = 0,028$ (daN/cm²)

3,6 Số liệu tầng móng

(Mục 5.2 - trang 11-TCCS 39)

*** Một số lưu ý khi lựa chọn kết cấu tầng móng:**

- Quy mô giao thông từ cấp nặng trở lên thì phải bố trí cả lớp móng trên + móng dưới, cấp trung bình & cấp nhẹ có thể không cần bố trí móng dưới (mục 5.2.5 - TCCS 39);
- Lớp móng trên: Quy mô giao thông từ cấp trung bình trở lên, phải bố trí móng trên bằng CPDD gia cố XM, cấp nhẹ có thể bố trí móng trên bằng CPDD;

*** Lớp móng trên:**

- Cấp quy mô giao thông
- ⇒ Vật liệu lớp móng trên bằng:
- Chọn vật liệu lớp móng trên bằng:
- Chọn chiều dày lớp móng trên
- Mô đun đàn hồi ở tuổi 90 ngày
- Hệ số Poison lớp móng trên

(Bảng 3-trang 12- TCCS 39)

(Mục 5.2.2-trang 12-TCCS 39)

(Mục 9.3-trang 37-TCCS 39)

Trung bình

Cấp phối đá dăm

Cấp phối đá dăm loại I

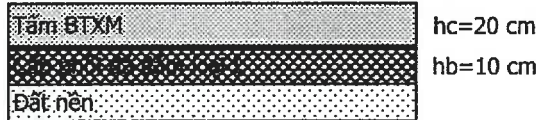
$h_b = 0,1$ (m)

$E_{90 \text{ ngày}}^{\text{đh}} = 250$ (Mpa)

$\mu_b = 0,2$

KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG BTXM DỰ KIẾN

- Với các số liệu tính toán đầu vào lựa chọn như trên, kết cấu mặt đường BTXM dự kiến có dạng:



- Kết cấu lề đường: Có chiều dày bằng với chiều dày tầng mặt phần xe chạy

KIỂM TOÁN KẾT CẤU BTXM DỰ KIẾN

*** Nội dung kiểm toán mặt đường BTXM theo TCCS 39:2022/TCĐBVN theo 2 trạng thái giới hạn:**

- Tấm không phá hoại dưới tác dụng tổng hợp của tải trọng trùng phục & thay đổi lặp đi lặp lại của gradien nhiệt độ giữa mặt và đáy tấm, trong suốt thời hạn thiết kế;
- Tấm không phá hoại dưới tác dụng tổng hợp của tải trọng trục xe lớn nhất và chênh lệch nhiệt độ giữa mặt tấm và đáy tấm lớn nhất, ở cùng 1 thời điểm.
- Công thức kiểm toán:

$$\gamma_r (\sigma_{pr} + \sigma_{tr}) \leq f_r \quad (6)$$

$$\gamma_r (\sigma_{pmax} + \sigma_{tmax}) \leq f_r \quad (7)$$

$$\gamma_r \sigma_{bpr} \leq f_{br} \quad (8)$$

(trường hợp lớp móng dưới là bê tông nghèo)

DỰ ÁN: CÀI TẠO, MỞ RỘNG PETROLIMEX - CỬA HÀNG 125

**BẢNG TÍNH TOÁN KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG
(THEO TCCS 39:2022/TÇĐBVN)**

Thực hiện	
Kiểm tra	
CNDA	

hoặc bê tông đầm lăn

5,1 Tính mô đun đàn hồi chung E_t của nền đất và móng dưới bằng vật liệu hạt

- Công thức xác định:

$$E_t = \left(\frac{E_x}{E_0} \right)^\alpha \cdot E_0 \quad (12)$$

- Do chỉ có 1 lớp móng (móng CPDD loại I) $n = 1$

⇒ Mô đun đàn hồi tương các lớp VL dạng hạt: $E_x = \frac{\sum h_i^2 \cdot E_i}{\sum h_i^2} = 199 \text{ MPa} \quad (13)$

- Hệ số quy hồi: $\alpha = 0,86 + 0,26 \cdot \ln h_x = 1,745 \quad (14)$

- Tổng chiều dày các lớp vật liệu dạng hạt: $h_x = \sum h_i = h_1 + h_2 = 30,10 \text{ m} \quad (15)$

- E_0 : Mô đun đàn hồi đất nền $E_0 = 40 \text{ MPa}$

Thay vào công thức (12) ⇒ $E_t = 655,92 \text{ MPa}$

5,2 Tính tổng bán kính độ cứng tương đối của cả kết cấu r_g

$$r_g = 1,21 \left(\frac{D_c}{E_t} \right)^{1/3} = 0,3678 \text{ m} \quad (11)$$

D_c : Độ cứng chịu uốn của tầng mặt BTXM

$$D_c = \frac{E_c \cdot h_c^3}{12 \cdot (1 - \mu_c^2)} = 18,41 \text{ MN.m} \quad (11)$$

5,3 Tính toán ứng suất do tải trọng xe gây ra σ_{pr} và $\sigma_{p \max}$

* Ứng suất kéo uốn gây bởi tải trọng xe chạy tại giữa cạnh dọc tấm gây ra σ_{pr} :

$$\sigma_{pr} = k_r \cdot k_f \cdot k_c \cdot \sigma_{ps} = 1,436 \text{ MPa} \quad (10)$$

Trong đó:

k_r - Hệ số triết giảm ứng suất (Mục 8.3.1-trang 29-TCCS 39) $k_r = 0,87$

k_f - Hệ số môi $k_f = N_e^\lambda = 1,928$

Trong đó: (Mục 8.3.3-trang 31-TCCS 39) $\lambda = 0,057$

k_c - Hệ số tổng hợp xét đến tác dụng động (Mục 8.3.1-trang 29-TCCS 39) $k_c = 1$

σ_{ps} - Ứng suất kéo uốn tại vị trí giữa cạnh dọc tấm do tải trọng P_s gây ra:

$$\sigma_{ps} = 1,47 \cdot 10^{-3} \cdot r^{0,70} \cdot h_c^{-2} \cdot P_s^{0,94} = 0,856 \text{ MPa} \quad (11)$$

* Ứng suất kéo uốn lớn nhất do tải trọng trục nặng nhất P_m gây ra tại giữa cạnh dọc tấm $\sigma_{p \max}$:

$$\sigma_{p \max} = k_r \cdot k_c \cdot \sigma_{pm} = 1,763 \text{ MPa} \quad (20)$$

Trong đó: σ_{pm} - Ứng suất kéo uốn tại vị trí giữa cạnh dọc tấm do tải trọng P_m gây ra:

$$\sigma_{pm} = 1,47 \cdot 10^{-3} \cdot r^{0,70} \cdot h_c^{-2} \cdot P_m^{0,94} = 2,026 \text{ MPa} \quad (11)$$

5,4 Tính toán ứng suất do nhiệt độ gây ra σ_t và $\sigma_{t \max}$

* Ứng suất nhiệt lớn nhất $\sigma_{t \max}$:

$$\sigma_{t \max} = \frac{\alpha_c \cdot h_c \cdot E_c \cdot T_g}{2} \cdot B_L = 1,900 \text{ MPa} \quad (22)$$

Trong đó:

B_L - Hệ số ứng suất nhiệt độ tổng hợp, được xác định:

$$B_L = 1,77 \cdot e^{-4,48 \cdot h_c} \cdot C_L - 0,131 \cdot (1 - C_L) = 0,7439 \quad (23)$$

C_L - Hệ số ứng suất uốn vòng:

$$C_L = 1 - \frac{sht \cdot \cos t + cht \cdot \sin t}{\cos t \cdot \sin t + sht \cdot cht} = 1,0250 \quad (23)$$

$$t = \frac{L}{3 r_g} = 4,532 \quad (28)$$

DỰ ÁN: CẢI TẠO, MỞ RỘNG PETROLIMEX - CỬA HÀNG 125

**BẢNG TÍNH TOÁN KẾT CẤU MẶT ĐƯỜNG
(THEO TCCS 39:2022/TCĐBVN)**

Thực hiện

Kiểm tra

CNDA

* **Ứng suất kéo uốn do nhiệt gây mới σ_{tr} :**

$$\sigma_{tr} = k_t \cdot \sigma_{t \max} = 1,053 \text{ MPa} \quad (21)$$

Trong đó: k_t - Hệ số ứng suất kéo uốn gây mới nhiệt :

$$k_t = \frac{f_r}{\sigma_{t \max}} \left[a_t \left(\frac{\sigma_{t \max}}{f_r} \right)^{b_t} - c_t \right] = 0,554 \quad (24)$$

Với a_t, b_t, c_t là các hệ số hồi quy được xác định như sau:

a_t	b_t	c_t	Hệ số k_t
0,841	1,323	0,058	0,539
0,871	1,287	0,071	0,554

Chọn $k_t = 0,554$

5,5 **Kiểm toán kết cấu theo 2 trạng thái giới hạn - kiểm tra công thức (6), (7)**

- Thay các giá trị vào công thức (6) và (7) ta được:

$$2,663 \text{ MPa} = \gamma_r (\sigma_{pr} + \sigma_{tr}) \leq f_r = 4,0 \text{ MPa} \quad (6)$$

⇒ ĐẢM BẢO TRẠNG THÁI GIỚI HẠN

$$3,919 \text{ MPa} = \gamma_r (\sigma_{p \max} + \sigma_{t \max}) \leq f_r = 4,0 \text{ MPa} \quad (7)$$

⇒ ĐẢM BẢO TRẠNG THÁI GIỚI HẠN

DỰ ÁN: CẢI TẠO, MỞ RỘNG PETROLIMEX - CỬA HÀNG 125

BƯỚC: BÁO CÁO KINH TẾ KỸ THUẬT KIỂM TOÁN KẾT CẤU SÂN ĐƯỜNG ASPHALT

1/ Xác định modun đàn hồi chung yêu cầu của mặt đường

Modun đàn hồi chung yêu cầu:

$$E_{yc} = 120 \text{ (Mpa)}$$

2/ Sơ bộ chọn kết cấu áo đường

H2 =	7	E2	BTN hạt trung
H1 =	20	E1	Cấp phối đá dăm loại I

Các đặc trưng cường độ của các vật liệu làm áo đường và nền đường như sau:

Vật liệu	E _i (Mpa)			Ru (Mpa)	c (Mpa)	φ (độ)
	Tính độ võng	Tính trượt	Tính kéo uốn			
BTN hạt trung	320	250	1600	2	3	
Cấp phối đá dăm loại I	250	250	250			

3/ Kiểm toán kết cấu áo đường theo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi

- Chuyển hệ nhiều lớp về hệ 2 lớp bằng cách đổi các lớp kết cấu áo đường lần lượt hai lớp một từ dưới lên theo công thức (3 - 5) - Quy trình thiết kế áo đường mềm - 22TCN 211-06:

$$E_{ib} = E_1 \left(\frac{1 + K t^{1/3}}{1 + K} \right)^3$$

Trong đó :

$$K = \frac{h_2}{h_1}, t = \frac{E_2}{E_1}$$

Kết quả tính toán ghi trong bảng sau

Lớp vật liệu	E _i	t	h _i	K	h _{tbi}	E _{tbi}
BTN hạt trung	320	1,28	7	0,350	27	267
Cấp phối đá dăm loại I	250	1,00	10	1,000	20	250
Cấp phối đá dăm loại I	250		10			

Xét đến hệ số điều chỉnh β = f(H/D)

Tỷ số H/D = 0,82

nên trị số E_{tb} của kết cấu được nhân thêm hệ số β = 1,087

$$E''_{tb} = E_{tb} \times \beta = 290 \text{ (Mpa)}$$

- Dùng toán đồ hình H 3-1 xác định modun đàn hồi chung của mặt đường:

Từ các tỷ số

$$H/D = 0,82$$

$$E_0/E_1 = 0,275 \text{ lúc này lấy } E_1 = E''_{tb}$$

Tra toán đồ được

$$E_{ch}/E_1 = 0,585$$

Rút ra : $E_{ch} = 170 \text{ (Mpa)}$

Hệ số dự trữ cường độ về độ võng K_{cd}^{dv} = 1.1 Lấy với độ tin cậy 0.90

$$E_{ch} \geq K_{cd}^{dv} E_{yc} = 132 \text{ Mpa}$$

$E_{ch} > E_{yc}$ nên kết cấu đã chọn đảm bảo tiêu chuẩn về độ võng đàn hồi cho phép

4/ Kiểm toán lớp bê tông nhựa theo điều kiện chịu kéo khi uốn

Xác định ứng suất kéo uốn lớn nhất phát sinh ở đáy lớp vật liệu liền khối σ_{ku}

Chuyển đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên trên để tính E_{tb} trên lớp BT nhựa theo bảng:

Lớp vật liệu	E_i	t	h_i	K	h_{tbi}	E_{tbi}
BTN hạt trung	1600		7			
Cấp phối đá dăm loại I	250	1,00	10	1,000	20	250
Cấp phối đá dăm loại I	250		10			

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f(H/D)$

$$E_{tb} = 250 \text{ (Mpa)}$$

$$\text{Tỷ số } H/D = 0,61 \quad \text{nên trị số } E_{tb} \text{ của kết cấu được nhân thêm hệ số } \beta = 1,049$$

$$E_{tb}^{dc} = 262,26 \text{ (Mpa)}$$

Tính E_{ch} của cả kết cấu: Sử dụng toán đồ Hình 3.1 với:

$$H/D = 0,61$$

$$E_0/E_{tb} = 0,305$$

Từ 2 tỷ số trên tra toán đồ Hình 3-1 được

$$E_{ch}/E_1 = 0,548$$

Vậy $E_{ch} = 144 \text{ (Mpa)}$

Tìm ứng suất kéo uốn đơn vị σ'_{ku} bằng cách tra toán đồ hình 3.5 với

$$H1/D = 0,21$$

$$E1/E_{ch} = 11,13$$

Kết quả tra toán đồ được $\sigma'_{ku} = 2,00$ và với $p = 0,6 \text{ Mpa}$

$$\sigma_{ku} = \sigma'_{ku} \cdot p \cdot k_b = 1,02 \text{ (Mpa)}$$

k_b : hệ số xét đến đặc điểm phân bố ứng suất trong kết cấu dưới tác dụng của tải trọng tính toán $k_b = 0,85$

Xác định cường độ chịu kéo uốn tính của bê tông nhựa

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \cdot k_2 \cdot R_{ku}$$

k_1 : hệ số xét đến sự suy giảm cường độ do vật liệu bị mỏi dưới tác dụng của tải trọng trùng phục $k_1 = 0,55$

k_2 : hệ số xét đến sự suy giảm cường độ theo thời gian so với các tác nhân khí hậu thời tiết $k_2 = 1$

Vậy cường độ chịu kéo uốn tính toán của lớp BTN hạt thô là:

$$R_{tt}^{ku} = k_1 \cdot k_2 \cdot R_{ku} = 1,10 \text{ (Mpa)}$$

Điều kiện kiểm toán

$$\sigma_{ku} = 1,02 \text{ Mpa} < \frac{R_{tt}^{ku}}{R_{cd}^{ku}} = 1,17 \text{ (Mpa)}$$

K_{ku}^{cd} : hệ số cường độ chịu kéo uốn được chọn với độ tin cậy thiết kế là 0.9 tra bảng ta được $K_{ku}^{cd} = 0,94$

Vậy lớp BTN hạt mịn đảm bảo điều kiện chịu kéo uốn

5/ Kết luận

Các kết quả tính toán theo trình tự tính toán như trên cho thấy kết cấu bảo đảm được tất cả điều kiện về cường độ

