

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

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

DỰ ÁN : TU BỒ, TÔN TẠO DI TÍCH KIẾN TRÚC NGHỆ THUẬT CHÙA
SẮC TỬ HUỆ LÂM, QUẬN 8

ĐỊA ĐIỂM : 154 TÙNG THIỆN VƯƠNG, PHƯỜNG XÓM CÚI, QUẬN 8,
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

CHỦ ĐẦU TƯ : BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐTXD KHU VỰC QUẬN 8

ĐƠN VỊ TƯ VẤN : CÔNG TY CỔ PHẦN DỊCH VỤ KHOA HỌC
VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

HÀ NỘI, NĂM 2025

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

CÔNG TY TNHH TƯ VẤN XÂY DỰNG BÁCH KHOA

THIỆT KẾ ĐÃ THẨM TRA

Đính kèm văn bản thẩm tra số 26/KQT...
ngày.....tháng.....năm.....

Cán bộ chủ trì thẩm tra

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Trần Ngọc Sơn

- DỰ ÁN : TU BỒ, TÔN TẠO DI TÍCH KIẾN TRÚC NGHỆ THUẬT CHÙA SẮC TỬ HUỆ LÂM, QUẬN 8
- ĐỊA ĐIỂM : 154 TÙNG THIÊN VƯƠNG, PHƯỜNG XÓM CÚI, QUẬN 8, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
- CHỦ ĐẦU TƯ : BAN QUẢN LÝ DỰ ÁN ĐTXD KHU VỰC QUẬN 8
- ĐƠN VỊ TƯ VẤN : CÔNG TY CỔ PHẦN DỊCH VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM

CHỦ ĐẦU TƯ
KT. GIÁM ĐỐC
PHÓ GIÁM ĐỐC



ĐƠN VỊ TƯ VẤN



Nguyễn Kiến Tường

GIÁM ĐỐC

Nguyễn Ngọc Quang

SỞ VĂN HÓA VÀ THỂ THAO
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

THẨM ĐỊNH

Theo Văn bản số...../
ngày.....tháng.....năm 20.....

Ký tên: *[Signature]*

Báo cáo nghiên cứu khả thi

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tử Huệ Lâm, Quận 8

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

PHẦN I. THUYẾT MINH THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

1.1 Căn cứ pháp lý, tiêu chuẩn, quy chuẩn thiết kế

Hệ thống văn bản pháp quy trong hoạt động xây dựng

Luật di sản văn hoá số 28/2001/QH10 ngày 29/6/2001 và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật di sản văn hoá số 32/2009/QH12 ngày 18/6/2009;

Luật Xây dựng số 50/2014/QH13 ngày 18/6/2014; Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật Xây dựng số 62/2020/QH14 ngày 17/6/2020;

Luật Đầu tư công số 39/2019/QH14 ngày 13/06/2019;

Các Nghị định của Chính phủ: số 98/2010/NĐ-CP ngày 21/9/2010 quy định chi tiết thi hành một số điều của Luật di sản văn hóa và Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của Luật di sản văn hóa; số 162/2017/NĐ-CP ngày 30/12/2017 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Tín ngưỡng, tôn giáo; số 166/2018/NĐ-CP ngày 25/12/2018 quy định thẩm quyền, trình tự, thủ tục lập, thẩm định, phê duyệt quy hoạch, dự án bảo quản, tu bổ, phục hồi di tích lịch sử - văn hóa, danh lam thắng cảnh; số 40/2020/NĐ-CP ngày 06/04/2020 hướng dẫn thi hành một số điều của Luật Đầu tư công; số 06/2021/NĐ-CP ngày 26/01/2021 quy định chi tiết một số nội dung về quản lý chất lượng, thi công xây dựng và bảo trì công trình xây dựng; số 10/2021/NĐ-CP ngày 09/02/2021 về quản lý chi phí đầu tư xây dựng; số 175/2024/NĐ-CP ngày 30/12/2024 quy định chi tiết một số điều và biện pháp thi hành Luật Xây dựng về quản lý hoạt động xây dựng; số 99/2021/NĐ-CP ngày 11/11/2021 quy định về quản lý, thanh toán, quyết toán dự án sử dụng vốn đầu tư công; số 35/2023/NĐ-CP ngày 20/6/2023 Sửa đổi, bổ sung một số điều của các Nghị định thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước của Bộ Xây dựng;

Các Thông tư của Bộ Xây dựng: số 11/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 hướng dẫn một số nội dung xác định và quản lý chi phí đầu tư xây dựng; số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 ban hành định mức xây dựng; số 13/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 hướng dẫn phương pháp xác định các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật và đo bóc khối lượng công trình;

Các Thông tư của Bộ Tài chính: số 28/2023/TT-BTC ngày 12/5/2023 Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định dự án đầu tư xây dựng; số 27/2023/TT-BTC ngày 12/5/2023 Quy định mức thu, chế độ thu, nộp, quản lý và sử dụng phí thẩm định thiết kế kỹ thuật, phí thẩm định dự toán xây dựng; số 44/2023/TT-BTC ngày 29/6/2023 quy định mức thu một số khoản phí, lệ phí nhằm hỗ trợ người dân và doanh nghiệp; số 50/2022/TT-BTC ngày 11/8/2022 hướng dẫn thực hiện một số điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13/11/2015 của Chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng và Nghị định số 20/2022/NĐ-CP ngày 10/3/2022 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định số 119/2015/NĐ-CP ngày 13/11/2015 của Chính phủ quy định bảo hiểm bắt buộc trong hoạt động đầu tư xây dựng;

Thông tư số 19/2022/TT-BNNPTNT ngày 02/12/2022 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc Ban hành Danh mục thuốc bảo vệ thực vật được phép sử dụng tại Việt Nam, Danh mục thuốc bảo vệ thực vật cấm sử dụng tại Việt Nam;

Căn cứ Thông tư số 09/2024/TT-BXD ngày 30/8/2024 của Bộ Xây dựng về việc sửa đổi, bổ sung một số định mức xây dựng ban hành tại Thông tư số 12/2021/TT-BXD ngày 31/8/2021 ban hành định mức xây dựng;

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ
Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

Quyết định số 55/HLN ngày 19/12/2022 của Liên hiệp các hội KH&KT Việt Nam - Hội KHKT Lâm nghiệp Việt Nam Ban hành tập Định mức phòng trừ mối trong công trình xây dựng và xử lý côn trùng gây hại;

Quyết định số 13/2004/QĐ-BVHTT ngày 01/4/2004 của Bộ Văn hóa Thông tin ban hành Định mức dự toán bảo quản, tu bổ và phục hồi Di tích Lịch sử - Văn hóa, danh lam thắng cảnh;

Căn cứ Thông tư số 06/2024/TT-BKHĐT ngày 26/4/2024 của Bộ Kế hoạch và Đầu tư Hướng dẫn việc cung cấp, đăng tải thông tin về đấu thầu và mẫu hồ sơ đấu thầu trên hệ thống mạng đấu thầu quốc gia;

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

Căn cứ Nghị quyết số 30/NQ-HĐND ngày 12/7/2023 của Hội đồng nhân dân Thành phố về giao Ủy ban nhân dân Thành phố quyết định chủ trương đầu tư, quyết định điều chỉnh chủ trương đầu tư dự án nhóm C sử dụng ngân sách Thành phố;

Căn cứ Quyết định số 19/2021/QĐ-UBND ngày 18/6/2021 của Ủy ban nhân dân Thành phố ban hành Quy định về nhiệm vụ, quyền hạn thực hiện các chương trình, dự án đầu tư công của thành phố Hồ Chí Minh;

Căn cứ Quyết định số 23/2024/QĐ-UBND ngày 17/5/2024 của Ủy ban nhân dân Thành phố về điều chỉnh, bổ sung một số điều của Quy định về nhiệm vụ, quyền hạn thực hiện các chương trình, dự án đầu tư công của Thành phố Hồ Chí Minh ban hành kèm Quyết định số 19/2021/QĐ-UBND ngày 18/6/2021 của Ủy ban nhân dân Thành phố;

Căn cứ Quyết định số 2952/QĐ-UBND ngày 30/7/2024 của Ủy ban nhân dân Thành phố về giao nhiệm vụ lập Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi điều chỉnh, Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư, Báo cáo đề xuất chủ trương đầu tư điều chỉnh các dự án,

Căn cứ Quyết định số 4075/QĐ-UBND ngày 24/09/2024 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về chủ trương đầu tư dự án Tu bổ, tôn tạo Di tích kiến trúc nghệ thuật Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8;

Căn cứ Quyết định số 4492/QĐ-UBND ngày 10/10/2024 của Ủy ban nhân dân Thành phố Hồ Chí Minh về điều chỉnh, bổ sung Kế hoạch đầu tư công năm 2024 nguồn vốn ngân sách địa phương;

Căn cứ chức năng, nhiệm vụ của Ban Quản lý đầu tư xây dựng công trình Quận 8 được phân cấp theo Quyết định số 791/QĐ-UBND ngày 05/3/2019 của Ủy ban nhân dân Quận 8;

Căn cứ ý kiến sở ngành tại Biên bản họp ngày 04/9/2024 do Sở Kế hoạch và Đầu tư lập;

Căn cứ Quyết định số 497/QĐ-QLDA ngày 09/12/2024 của Ban Quản lý dự án đầu tư xây dựng khu vực Quận 8 về việc phê duyệt dự toán và kế hoạch lựa chọn nhà thầu chuẩn bị đầu tư dự án Tu bổ, tôn tạo Di tích kiến trúc nghệ thuật Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8.

Căn cứ Biên bản ngày 30/12/2024 giữa Ban Quản lý dự án ĐTXD khu vực Quận 8 với Công ty cổ phần dịch vụ Khoa học và Công nghệ Việt Nam về việc thương thảo Hợp đồng lập Tư vấn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án: Tu bổ, tôn tạo Di tích kiến trúc nghệ thuật Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8;

Căn cứ Hợp đồng tư vấn số 05.01/2025/HĐ-TVXD ngày 5/01/2025 giữa Ban Quản lý dự án ĐTXD khu vực Quận 8 với Công ty cổ phần dịch vụ Khoa học và Công nghệ Việt

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

Nam về việc thương thảo Hợp đồng lập Tư vấn lập Báo cáo nghiên cứu khả thi dự án: Tu bổ, tôn tạo Di tích kiến trúc nghệ thuật Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8;

Nhiệm vụ thiết kế lập Báo cáo NCKT đã được Chủ đầu tư phê duyệt của dự án: Tu bổ, tôn tạo Di tích kiến trúc nghệ thuật Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8;

Các quy định, quy phạm của Nhà nước và địa phương hiện hành.

Các tiêu chuẩn, quy chuẩn

- QCVN 01:2021/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng.
- QCVN 06: 2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về An toàn cháy cho nhà và công trình.
- QCVN 16:2023/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về sản phẩm, hàng hóa vật liệu xây dựng.
- QCVN 10: 2024/BXD - Xây dựng công trình đảm bảo người khuyết tật tiếp cận sử dụng.
- QCVN 05: 2008/BXD - Nhà ở và công trình công cộng - An toàn sinh mạng và sức khỏe.

Các tiêu chuẩn Việt Nam:

- TCVN 4319:2012 - Nhà ở và công trình công cộng - nguyên tắc cơ bản để thiết kế.
- TCVN 2737: 2023 - Tiêu chuẩn tải trọng và tác động.
- TCVN 4610: 1988: Kết cấu gỗ - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 1072:1971 Gỗ - Phân nhóm theo tính chất cơ lý.
- TCVN 1073:1971 Gỗ tròn - Kích thước cơ bản.
- TCVN 1074:1986 Gỗ tròn - Phân cấp chất lượng theo khuyết tật.
- TCVN 1075:1971 Gỗ xẻ - Kích thước cơ bản.
- TCVN 1076:1986 Gỗ xẻ - Thuật ngữ và định nghĩa.
- TCVN 5574: 2018 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu bê tông và BTCT.
- TCVN 9362: 2012 - Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 5575: 2012 - Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép.
- TCVN 5573: 2011 - Tiêu chuẩn kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép.
- TCVN 6477:2016 - Tiêu chuẩn gạch bê tông.
- TCVN 9207: 2012 - Tiêu chuẩn thiết kế đặt đường dây điện công trình công cộng.
- TCVN 9206: 2012 - Tiêu chuẩn thiết kế đặt thiết bị điện trong nhà ở và công trình công cộng.
- TCVN 4756: 1999 - Tiêu chuẩn kỹ thuật nối đất và nối không các thiết bị điện.
- TCVN 7958: 2017 - Bảo vệ công trình xây dựng - Phòng chống mối cho công trình xây dựng mới.
- TCVN 8268: 2009 - Bảo vệ công trình xây dựng - Diệt và phòng chống mối cho công trình xây dựng đang sử dụng.

Quy chuẩn, tiêu chuẩn khác có liên quan.

1.2 Mục tiêu xây dựng

Dự án tu bổ, tôn tạo di tích Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm là nhằm bảo tồn, gìn giữ lâu dài và phát huy giá trị văn hóa, kiến trúc, nghệ thuật đang trong tình trạng xuống cấp nghiêm

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

trọng. Là nơi diễn ra các hoạt động văn hoá phi vật thể của nhân dân địa phương, nơi sinh hoạt phục vụ hoạch động tông giáo, giao lưu văn hóa và tổ chức các lễ hội truyền thống trong vùng. Qua đó nhằm ổn định và nâng cao đời sống văn hoá vật chất tinh thần cho nhân dân địa phương và vùng phụ cận. Góp phần gìn giữ những dấu ấn văn hóa nghệ thuật kiến trúc cổ truyền, đồng thời giáo dục đạo lý uống nước nhớ nguồn. Phát huy truyền thống yêu nước và lòng tự hào dân tộc cho các thế hệ người Việt Nam.

Đề cao văn hoá, tôn trọng lễ thức truyền thống và thuần phong mỹ tục của dân tộc. Lấy việc bảo tồn di tích làm nền tảng để tạo điều kiện cho việc phát huy và bảo quản di tích được bền vững. Đáp ứng nhu cầu sinh hoạt văn hoá tinh thần ngày càng cao của nhân dân, phù hợp với chủ trương của Đảng và Nhà nước, trong việc Bảo tồn và phát huy bản sắc văn hoá dân tộc.

Đầu tư xây dựng dự án: tu bổ, tôn tạo di tích Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm là việc làm cần thiết nhằm giữ lại một di sản quý giá của cha ông, đáp ứng lòng mong mỏi của nhân dân.

1.3 Địa điểm xây dựng đường đến di tích

Di tích chùa Sắc Tứ Huệ Lâm tọa lạc tại số 154 đường Tùng Thiện Vương, phường Xóm Cũi, quận 8, thành phố Hồ Chí Minh. Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm thuộc hệ phái Lâm Tế. Lâm Tế là một chi phái trong Ngũ gia (Lâm Tế, Vi Ngưỡng, Tào Động, Vân Môn, Pháp Nhãn). Đến nay chùa gồm ba khu vực gồm khu vực ngôi chùa cổ ở chính giữa, phía bên phải trước sân chùa là Tam bảo tháp phổ đồng 3 tầng. Tháp được xây dựng năm 2005. Ni trường Giác Nhãn đã ba lần trùng tu chùa vào các năm 1970, năm 1990 và năm 1995. Chùa đã được xếp hạng di tích Kiến trúc nghệ thuật cấp thành phố vào năm 2005.

Quận 8 thuộc khu vực nội thành và nằm ở phía Nam Thành phố Hồ Chí Minh, có tọa độ địa lý từ 10045'8'' đến 10041'45'' vĩ độ Bắc; 106035'51'' đến 106041'22'' kinh độ Đông.

- Phía Đông giáp quận 4, quận 7;
- Phía Tây giáp quận Bình Tân và huyện Bình Chánh;
- Phía Nam giáp huyện Bình Chánh;
- Phía Bắc giáp quận 5, quận 6.

Quận 8, thành phố Hồ Chí Minh là trung tâm chính trị, kinh tế, văn hoá - xã hội của thành phố Hồ Chí Minh. Di tích chùa Sắc Tứ Huệ Lâm tọa lạc tại Xóm Cũi, quận 8, thành phố Hồ Chí Minh nên có nhiều tuyến đường thuận lợi để du khách có thể đến tham quan, tìm hiểu về các di tích.

1.4 Báo cáo khảo sát sơ bộ các vấn đề kiến trúc, nghệ thuật, kỹ thuật di tích.

Trải qua thời gian dài tồn tại, di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm đến nay đã trải qua nhiều lần trùng tu sửa chữa, và những lần sửa chữa nhỏ, về cơ bản các hạng mục của công trình đã bị xuống cấp. Tuy được tu bổ, sửa chữa,... nhưng không đồng bộ dẫn đến việc ảnh hưởng đến chất lượng cũng như thẩm mỹ của di tích.

Di tích Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm có diện tích là 1.470m², trong đó:

- Khu vực bảo vệ I: có diện tích là 852,2m²;
 - Khu vực bảo vệ II: có diện tích là 617,8m²;
 - Chùa quay hướng Nam, chéch Đông Nam
- Vị trí chùa Sắc Tứ Huệ Lâm
- Phía Nam giáp đường Tùng Thiện Vương;
 - Phía Tây giáp ngõ - nhà dân;

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ
Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

- Phía Nam giáp nhà dân;
- Phía Bắc giáp nhà dân.

Các hạng mục di tích gốc và công trình hiện còn trong khuôn viên di tích:

TT	Hạng mục	Quy mô	Tình trạng bảo tồn	Trạng thái kỹ thuật
1	Cổng chùa	L=8,75m	Được bảo tồn	Hư hỏng một số chỗ; vữa trát bong tróc, rêu mốc;
2	Chính điện	400m ²	Được bảo tồn	Kết cấu gạch, gỗ, đá. Hư hỏng một số chỗ; vữa trát bong tróc, rêu mốc;
3	Trai đường (nhà ăn)	270m ²	Được bảo tồn	Kết cấu gạch, gỗ. Hư hỏng một số chỗ; vữa trát bong tróc, rêu mốc;
4	Nhà Liêu (nhà ở các ni)	105m ²	Được xây gần đây	Kết cấu BTCT - chưa phù hợp với quy mô DT
5	Phòng thờ cốt – Lớp học (các lớp học sơ cấp Phật giáo)	165m ²	Được xây gần đây	Kết cấu BTCT - chưa phù hợp với quy mô DT
6	Các hạng mục khác như Cổng vào, Nhà Trai soạn, Nhà Trù (nhà túc: nhà bếp) và Nhà vệ sinh	(16+45+8) = 69m ²	Được xây gần đây	Xây dựng bằng gạch, kết cấu BTCT - chưa phù hợp với quy mô DT
7	Các hạng mục gồm Nhà Ban trị sự, Lầu Quan Âm, Tam bảo tháp Phổ Đồng và Mộ tháp	(86+8,6+7,5+2) = 104,1m ²	Còn tốt	Kết cấu BTCT, gạch và vữa chịu nhiệt. Mái dãn ngói mũi.

Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm là di tích kiến trúc nghệ thuật, các hiện vật trong di tích bao gồm:

- Tượng phật (gỗ thạch cao);
- Phù điêu (gỗ);
- Hoành phi (gỗ);
- Liễn (gỗ);
- Cột gỗ có chạm cầu đôi ở chính điện;
- Các bài vị thờ (gỗ).

Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm là ngôi chùa cổ nhất trong hơn năm mươi ngôi chùa ở quận 8 và là một trong những ngôi chùa cổ ở thành phố Hồ Chí Minh. Trong quá trình hơn hai trăm năm tồn tại, chùa Sắc Tứ Huệ Lâm từng là một danh lam được vua Thành Thái ban sắc phong tặng.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

Ngày nay Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm vẫn còn giữ được nét cổ kính với kiểu nhà năm gian hai chái, cột gỗ mái ngói cùng các hiện vật giá trị.

Mặc dù một số tượng gỗ quý gắn với thời kỳ đầu của chùa đã bị thất lạc, hiện ở Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm vẫn còn các bộ tượng mang phong cách điêu khắc gỗ thế kỷ XIX như:

- Bộ tượng Thập Điện Diêm Vương và bốn Phán quan;
- Bộ tượng Ngọc Hoàng - Nam Tào - Bắc Đẩu;
- Tượng Hộ Pháp;
- Tượng Tiêu Diện Đại Sĩ.

Một số tượng được thờ từ khoảng những năm 1960 như:

- Tượng Thích Ca Mâu Ni;
- Tượng Quan Âm Bồ Tát;
- Địa Tạng Vương Bồ Tát,...

Các pho tượng trên đều mang giá trị nghệ thuật nhất định. Các hiện vật như hoành phi, câu đối, bao lam,... thể hiện được nghệ thuật chạm khắc gỗ đầu thế kỷ XX. Nổi bật là bộ sấm bài gồm năm bức phù điêu chạm nổi một cách tinh xảo, sinh động hình ảnh Phật Thích Ca tọa thiền trên tòa sen, các vị Bồ Tát Văn Thù, Phổ Hiền, Quan Âm, Thế Chí cưỡi trên linh thú.

Ngoài giá trị kiến trúc nghệ thuật, lịch sử xây dựng và quá trình phát triển của Chùa Sắc Tứ Huệ Lâm phản ánh sự phát triển của Phật giáo ở khu vực quận 8 ngày nay, một nơi dân cư còn khá thưa thớt vào cuối thế kỷ XVIII lúc chùa được xây dựng.

Nhìn chung, chùa Sắc Tứ Huệ Lâm là một ngôi cổ tự, cổ kính, trang nghiêm, cần được bảo tồn để giữ lại một di tích kiến trúc Phật giáo ở thành phố Hồ Chí Minh. Ngày 12/10/2005, Chủ tịch Ủy ban nhân dân thành phố Hồ Chí Minh có Quyết định số 186/2005/QĐ-UBND về xếp hạng di tích Kiến trúc nghệ thuật thành phố và được khoanh vùng bảo vệ theo Luật Di sản văn hóa Việt Nam.

1.5 Quy mô, công suất và Hình thức đầu tư xây dựng

Tu bổ, tôn tạo theo hiện trạng các hạng mục: Chính điện; Trai đường (nhà ăn); Nhà Trai soạn; Phòng thờ cốt - Lớp học (các lớp học sơ cấp Phật giáo); Nhà Liêu (nhà ở các ni); Nhà Trù (nhà túc: nhà bếp); Cổng chùa; Cổng vào ban trị sự; Cổng vào khu nội tự; Cổng phụ; Cải tạo và làm mới hệ thống hạ tầng kỹ thuật, cây xanh cảnh quan; hệ thống phòng cháy chữa cháy...

PHẦN II : PHƯƠNG ÁN THIẾT KẾ VÀ CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT

2.1 Giải pháp quy hoạch tổng mặt bằng

Cải tạo chỉnh trang khuôn viên di tích, cải tạo đường đi, đường dạo, lát lại sân bằng gạch Cotto 400x400mm.

Trồng thêm cây lưu niên, cây bóng mát như cây đa, cây cau, cây đại... kết hợp mảng cây, bụi hoa và cảnh quan.

Hoàn chỉnh hệ thống hạ tầng kỹ thuật như cấp điện, cấp thoát nước và phòng cháy chữa cháy.

Tổ chức lại không gian kiến trúc cảnh quan tổng thể khu di tích tạo thành một tổng thể hoàn chỉnh có tính thẩm mỹ cao đáp ứng được nhu cầu phục vụ hoạt động tôn giáo của nhân dân và du khách thập phương. tiến hành phá dỡ một số hạng mục không phù hợp và tôn tạo mới theo hình thức truyền thống.

Một số hạng mục khác còn tốt như Tam bảo tháp Phổ Đồng, Lầu Quan Âm và Mộ tháp,... được giữ nguyên trạng.

2.2 Giải pháp tu bổ, tôn tạo công trình:

Hạng mục chính điện:

Hạ giải bằng phương pháp thủ công từ mái xuống móng nhà lưu niệm. tiến hành phân loại các cấu kiện và lập hội đồng đánh giá hiện trạng từng cấu kiện để đưa ra giải pháp tu bổ. chuyển toàn bộ cấu kiện đã đánh dấu và phân loại chuyển vào nhà bảo quản để tiến hành bảo quản. Nâng cao lên 35cm so với hiện trạng toàn bộ cao độ khung vì, mái theo chân tảng cột cái bị chìm đã đào thám sát.

Tiến hành tu bổ chính điện trên quy mô hiện có, bảo tồn tối đa bộ khung chịu lực gồm các cột gỗ quý, vì kèo bằng gỗ, kết cấu rui mè gỗ. thay mới phần trang trí lưỡng long tranh châu, kỳ lân, phượng và ông nhật bà nguyệt đã nứt vỡ hư hỏng.

Tiến hành đánh số, thống kê nội thất đồ thờ tự hiện nay đã hoàn chỉnh mang phong cách thế kỷ 20. Di chuyển hệ thống đồ thờ nội thất tới nhà bảo quản hiện vật, phần bệ thờ sẽ xây hoàn trả lại theo đúng nguyên gốc và tượng thờ bài trí theo nguyên gốc. Bệ thờ xây gạch kết hợp tấm đan btct đá 1x2 mác 250#, xây trát vữa xm mác 75%, đắp phào chi bằng vữa truyền thống.

Do cần nâng chiều cao Chính điện lên 35cm: ngoài 4 cột chính, các cột khác cần nổi chân cột để đảm bảo chiều cao. Ngoài ra, cần thay cốt, nổi chân, và thân với hệ cột đã nứt vỡ, mục một tiêu tâm nhiều (còn tốt 30%, mục một cục bộ 40% và hư hỏng hoàn toàn 30%); hệ thống xà thay mới 70%, còn tốt giữ lại 30%; hệ thống rui mè thay mới 100%.

Tường bao xung quanh và cột xây gạch vữa xm 75# sơn hoàn thiện theo màu gốc; thay mới toàn bộ ngói lót, ngói độn và ngói âm dương truyền thống. Bờ mái xây gạch đất nung vữa xm 75#, sơn hoàn thiện theo màu gốc. Hệ thống cửa đi phục dựng lại theo mẫu gốc bằng gỗ nhóm 2. nền lát gạch cotto 400x400 mạch chữ công.

Hạng mục Trai đường (nhà ăn): trùng tu nhà trai đường mặt bằng hình chữ nhật, một tầng mái, kiến trúc mái đao 4 mái; hệ cột, khung vì, xà rui mè bằng gỗ; tường xung quanh hành lang xây gạch đất nung, đắp phào chi; các con giống lộ thiên đắp theo thức truyền thống. thay mới toàn bộ ngói lót, ngói độn và ngói âm dương truyền thống. Bờ mái xây gạch đất nung vữa xm 75#, sơn hoàn thiện theo màu gốc. Hệ thống cửa đi phục dựng lại theo mẫu gốc bằng gỗ nhóm 2. Nền lát gạch cotto 400x400 mạch chữ công.

Hạng mục Nhà trai soạn: tháo dỡ hoàn toàn do không có trong hồ sơ lý lịch di tích và có vị trí không phù hợp làm choán lối đi xung quanh chùa.

Hạng mục Phòng thờ cốt (các lớp học sơ cấp Phật giáo) và Nhà Trù (nhà túc: nhà bếp): tu bổ (cải tạo) công trình theo ranh giới hiện trạng hiện hữu của di tích: công trình có 02 tầng: giữ nguyên hệ tường, sàn hiện trạng, cải tạo công năng sử dụng mặt bằng, tầng 1 bố trí khu vệ sinh cho khách chiêm bái (nam, nữ và cho người khuyết tật). đắp trát lại toàn bộ các mặt tường trong và ngoài nhà. bổ sung hệ mái đao 4 mái, khung BTCT, xà gỗ, rui mè thép hộp, mái lợp ngói âm dương. bờ mái xây gạch đất nung vữa xm 75#. Toàn nhà sơn hoàn thiện theo màu gốc. Tu bổ hệ thống cửa đi bằng gỗ nhóm 2. Nền lát gạch cotto 400x400.

Hạng mục Nhà Liều (nhà ở các ni):

Phá dỡ toàn bộ công trình nhà liêu hiện có, tôn tạo công trình theo ranh giới hiện trạng hiện hữu của di tích. Tôn tạo công trình có bằng hình chữ nhật diện tích 65m², 02 tầng: kết cấu btct, kiến trúc mái đao 4 mái. mái lợp ngói lót, ngói độn và ngói âm dương, bờ mái xây

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

gạch đất nung vữa xm 75%, sơn hoàn thiện theo màu gốc, hệ thống cửa đi bằng gỗ nhóm 2, nền lát gạch cotto.

Hạng mục nhà bao che: số tầng cao 01 tầng, kết cấu thân sử dụng hệ khung thép; mái lợp bằng tôn, diện tích khoảng 858m².

Hạng mục phụ trợ khác:

Tu bổ, tôn tạo, mở rộng Cổng chùa theo hình thức cổng tam quan. Chi tiết kiến trúc phần tôn tạo phù hợp và đồng bộ với chi tiết kiến trúc Cổng chùa hiện nay.

Tôn tạo cổng vào khu ban trị sự, cổng vào khu nội tự và cổng phụ: tiến hành phá dỡ toàn bộ cổng có hình thức không phù hợp hiện có. Sau đó xây mới từ móng lên tới mái cổng có kiến trúc phù hợp – đồng bộ với hình thức kiến trúc Cổng chùa.

Tu bổ tường rào: tiến hành phá dỡ các đoạn tường rào 2 bên Cổng chùa (để mở rộng Cổng chùa theo hình thức cổng tam quan); phá dỡ các đoạn hàng rào xung quanh có hình thức không phù hợp hiện có, sau đó tu bổ các phần hàng rào này với ngôn ngữ, chi tiết kiến trúc phù hợp các đoạn hàng rào phía đường Tùng Thiện Vương.

Hạ tầng kỹ thuật: đầu tư xây mới đồng bộ hệ thống Cấp điện, Cấp – thoát nước để đảm bảo công suất sử dụng, sinh hoạt của các công trình được tu bổ, tôn tạo... vị trí các điểm đầu nối của các hệ thống này theo hiện trạng hiện có. Đầu tư mới hệ thống chiếu sáng sân vườn ngoài nhà.

Phòng cháy chữa cháy: bổ sung hệ thống họng chữa cháy vách tường (đồng bộ bao gồm: các vị trí họng chữa, bể nước PCCC và hệ thống bơm); bổ sung các tủ PCCC (đồng bộ bao gồm: bình chữa cháy chuyên dụng, tiêu lệnh PCCC...). Số lượng các họng PCCC, tủ PCCC... được tính toán về số lượng, khoảng cách đảm bảo theo quy chuẩn PCCC và tiêu chuẩn thiết kế PCCC hiện hành.

2.3 Giải pháp xây dựng, vật liệu chủ yếu được sử dụng:

2.3.1 Vật liệu sử dụng để tu bổ, tôn tạo di tích

Vật liệu sử dụng xây dựng công trình là những vật liệu truyền thống, thường được sử dụng như: gỗ, đá xanh, gạch đất nung, gạch chi đặc, vôi, sơn ta, mật mía, giấy bản, gạch gốm, ngói lót, ngói chiếu, ngói độn, ngói di và vữa đắp truyền thống,... kết hợp với bê tông cốt thép để tăng cường khả năng ổn định của công trình kiến trúc.

Gỗ lim (Tali) nhập khẩu các nước Châu Phi chất lượng tốt không non, không giác bia; cường độ thử đạt tiêu chuẩn TCVN 1072 :1971; ứng suất nén dọc thứ 525 - 629 10⁵N/m²; ứng suất uốn tĩnh 1080 - 1299 10⁵N/m². ứng suất kéo dọc 105 - 124 10⁵N/m². Gỗ đưa vào công trình hạng mục là gỗ có xuất xứ rõ ràng, loại cây tròn nguyên khai có kích thước lớn (trung bình dài từ 4500mm ÷ 11000mm và Ø≥500mm); Gỗ cây tròn được xẻ bóc vỏ, tách thành hộp và từ gỗ hộp mới xẻ phân chia theo kích thước từng cấu kiện của toàn công trình. Gỗ cây tròn nguyên khai trước khi xẻ thành các cấu kiện được kiểm tra về chất lượng và chủng loại gỗ.

Vữa bê tông đá 2x4, mác 100; Bê tông cấp bền B7,5

- Cường độ tính toán chịu nén trục $R_b = 4,5MPa$

- Cường độ tính toán chịu kéo dọc trục $R_{bt} = 0,48Mpa$

- Mô đun đàn hồi của bê tông khi nén và kéo $E_b = 16 \times 10^3 MPa$

Vữa bê tông đá 2x4, mác 150. Bê tông cấp bền B10

- Cường độ tính toán chịu nén dọc trục $R_b = 6,0MPa$

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

-
- Cường độ tính toán chịu kéo dọc trục $R_{bt} = 0,57 \text{ Mpa}$
 - Mô đun đàn hồi của bê tông khi nén và kéo $E_b = 18 \times 10^3 \text{ MPa}$
 - Vữa bê tông đá 1x2, mác 200; Bê tông cấp bền B15
 - Cường độ tính toán chịu nén dọc trục $R_b = 8,5 \text{ MPa}$
 - Cường độ tính toán chịu kéo dọc trục $R_{bt} = 0,75 \text{ Mpa}$
 - Mô đun đàn hồi của bê tông khi nén và kéo $E_b = 23 \times 10^3 \text{ MPa}$
 - Vữa bê tông đá 1x2, mác 250; Bê tông cấp bền B20
 - Cường độ tính toán chịu nén dọc trục $R_b = 11,5 \text{ MPa}$
 - Cường độ tính toán chịu kéo dọc trục $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa}$
 - Mô đun đàn hồi của bê tông khi nén và kéo $E_b = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$
 - Cốt thép tròn trơn: $\varnothing < 10 \text{ mm}$, dùng nhóm thép AI :
 - Cường độ tính toán $R_a = 2.250 \text{ KG/cm}^2$.
 - Mô đun đàn hồi $E = 2.100.000 \text{ KG/cm}^2$
 - Cốt thép có gờ: $\varnothing \geq 10 \text{ mm}$, dùng nhóm thép AII:
 - Cường độ tính toán $R_a = 2.800 \text{ KG/cm}^2$.
 - Mô đun đàn hồi $E = 2.100.000 \text{ KG/cm}^2$.
 - Cốt thép tròn trơn: $\varnothing < 10 \text{ mm}$, dùng nhóm thép AI:
 - Cường độ tính toán $R_a = 2.250 \text{ KG/cm}^2$.
 - Mô đun đàn hồi $E = 2.100.000 \text{ KG/cm}^2$
 - Cốt thép có gờ: $\varnothing \geq 10 \text{ mm}$, dùng nhóm thép AII:
 - Cường độ chịu kéo cốt thép dọc $R_s = 280 \text{ MPa}$.
 - Cường độ chịu kéo cốt thép ngang (cốt đai, cốt xiên) $R_s = 225 \text{ MPa}$.
 - Cường độ chịu nén $R_{sc} = 280 \text{ MPa}$.
 - Mô đun đàn hồi $E_s = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$.
 - Vữa xi măng mác 50; Cấp độ bền B3,5
 - Cường độ tính toán chịu nén dọc trục $R_b = 2,7 \text{ MPa}$
 - Cường độ tính toán chịu kéo dọc trục $R_{bt} = 0,39 \text{ Mpa}$
 - Vữa xi măng mác 75; Cấp độ bền B5
 - Cường độ tính toán chịu nén dọc trục $R_b = 3,6 \text{ MPa}$
 - Cường độ tính toán chịu kéo dọc trục $R_{bt} = 0,55 \text{ Mpa}$
 - Vữa xi măng mác 100; Cấp độ bền B7,5
 - Cường độ tính toán chịu nén dọc trục $R_b = 5,5 \text{ MPa}$
 - Cường độ tính toán chịu kéo dọc trục $R_{bt} = 0,7 \text{ Mpa}$
 - Gạch bát KT300x300.
 - Gạch xây dùng gạch đặc, mác 75, kích thước 6x10x20cm;
 - Đá 1x2 và đá 2x4;
 - Cát trát ML 0,7÷1,4.
 - Cát xây ML 1,4÷2,0.
 - Cát bê tông ML > 2,0; Xi măng PCB 30.

2.3.2 Giải pháp phòng chống mối mọt.

• **Tạo hàng rào phòng chống mối bên ngoài:**

Hàng rào phòng, chống mối bên ngoài công trình là phần đất sát chân tường phía ngoài công trình được sử lý hóa chất để tạo thành lớp ngăn cách cản trở mối xâm nhập từ bên ngoài vào công trình hoặc từ nền đất theo tường lên phần trên của công trình.

Đào hào theo kích thước thiết kế. Trong khi đào hào, nếu có phát hiện có tổ mối ở vị trí đào hào hoặc khu vực liền kề phải tiến hành xử lý diệt ngay.

Đào hào rộng 40cm, sâu 60cm sát chân tường phía ngoài, lấp đất trở lại hào, đồng thời tiến hành xử lý đất bằng thuốc chống mối dung dịch EC hoặc SC 15lít/m³.

Lấp hào bằng đất vừa đào lên theo từng lớp từ 15 - 20cm. Trong quá trình lấp, nhặt bỏ rễ cây, các mảnh gỗ, gạch đá có kích thước to ra khỏi hào. Nếu có cốp pha kẹt không tháo bỏ được phải phun xử lý bằng thuốc bảo quản XM5-100.

Xử lý từng lớp đất bằng dung dịch EC hoặc SC 15lít/m³. (Dung dịch 0,25% hoạt chất SC Pha 12ml Mythic 240SC/1 lít nước hoặc tương đương).

Hoàn trả mặt bằng vừa xử lý.

Vệ sinh sau khi xử lý, bảo quản, thu dọn hiện trường.

• **Tạo hàng rào phòng, chống mối bên trong công trình:**

Đào hào theo kích thước thiết kế. Trong khi đào, nếu phát hiện có tổ mối ở vị trí hào phải tiến hành xử lý diệt ngay.

Đào hào rộng 30cm, sâu 40cm sát chân tường. Lấp đất trở lại đồng thời tiến hành xử lý phần đất vừa đào lên bằng thuốc chống mối dung dịch EC hoặc SC 15lít/m³.

Lấp hào bằng đất vừa đào lên theo từng lớp từ 15 - 20cm. Trong quá trình lấp, nhặt bỏ rễ cây, các mảnh gỗ, gạch đá có kích thước to ra khỏi hào. Nếu có cốp pha kẹt không tháo bỏ được phải phun xử lý bằng thuốc bảo quản gỗ XM5-100B.

Xử lý từng lớp đất bằng dung dịch EC hoặc SC 15lít/m³. (Dung dịch 0,25% hoạt chất SC Pha 12ml Mythic 240SC/1 lít nước hoặc tương đương).

Hoàn trả mặt bằng vừa xử lý.

Vệ sinh sau khi xử lý, bảo quản, thu dọn hiện trường.

• **Phòng chống mối nền công trình:**

Nền đất tự nhiên bên trong công trình được xử lý phòng, chống mối bằng dung dịch EC hoặc SC 3lít/m².

Khi công trình san lấp nền gần bằng cos thiết kế.

Nhặt bỏ các loại tạp chất có chứa xenlulô như mùn rác, rễ cây, mảnh gỗ tạp,...

Phun thuốc phòng, chống mối bằng dung dịch EC hoặc SC 3lít/m² lên toàn bộ mặt nền công trình. (Dung dịch 0,25% hoạt chất SC Pha 12ml Mythic 240SC/1 lít nước hoặc tương đương).

Vệ sinh sau khi xử lý chống mối, thu dọn hiện trường.

• **Phòng chống mối, mọt, nấm mốc cho cấu kiện gỗ:**

Làm sạch bề mặt cấu kiện gỗ đã gia công xong hoàn chỉnh, nạo bỏ phần mục mọt và phòng chống mối theo quy trình kỹ thuật.

Phun hoặc quét dung dịch thuốc chống mối EC hoặc SC 0,4lít/m² lên bề mặt cấu kiện gỗ đã gia công xong.

Vệ sinh sau khi xử lý, bảo quản, thu dọn hiện trường.

2.3.3 Thuyết minh tính toán kết cấu công trình

A. Vật liệu sử dụng trong công trình:

1. Bê tông:

- Bê tông móng, cột, dầm, sàn, vách, lõi sử dụng cấp độ bền B20 (tương đương M250) đá 1x2, có các chỉ tiêu chịu lực sau:

+ Cường độ tiêu chuẩn về nén: $R_{b,n} = 15,0\text{MPa}$, với hệ số độ tin cậy về nén $\gamma_b = 1,3$

+ Cường độ tiêu chuẩn về kéo: $R_{bt,n} = 1,35\text{MPa}$, với hệ số độ tin cậy về kéo $\gamma_{bt} = 1,5$

- Bê tông lót móng bằng bê tông cấp độ bền B12,5 (mác M150) đá 2x4.

2. Cốt thép cho bê tông:

- Cốt thép cho bê tông nhóm: CB-240T, là loại thép tròn trơn, dùng làm thép đai, thép giá, thép cấu tạo (có thể dùng làm lưới thép trong bản sàn). Có chỉ tiêu theo tiêu chuẩn sau:

+ Cường độ tiêu chuẩn: $R_{s,n} = 240\text{MPa}$, với hệ số độ tin cậy $\gamma_s = 1,15$.

- Cốt thép cho bê tông loại: CB-300V dùng cho các cốt thép có đường kính $18 \leq d \leq 10$ là loại thép vằn (có gờ), dùng làm thép chủ (thép dọc trong cấu kiện dạng thanh, lưới thép trong cấu kiện dạng bản, tấm) có các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn sau:

+ Cường độ tiêu chuẩn: $R_{s,n} = 300\text{MPa}$, với hệ số độ tin cậy $\gamma_s = 1,15$.

- Cốt thép cho bê tông loại: CB-400V dùng cho các đường kính > 18 , là thép tròn vằn (có gờ) dùng làm thép chủ (thép dọc trong cấu kiện dạng thanh, lưới thép trong cấu kiện dạng bản, tấm) có các chỉ tiêu theo tiêu chuẩn sau:

+ Cường độ tiêu chuẩn: $R_{s,n} = 400\text{MPa}$, với hệ số độ tin cậy $\gamma_s = 1,15$.

3. Cọc bê tông ly tâm ứng lực trước:

- Cọc dùng trong công trình là cọc bê tông ly tâm ứng lực trước tiết diện tròn vành khuyên đường kính D300. Chiều dày thành ống không nhỏ hơn 60mm, thép dọc gồm 7 sợi là loại thép cường độ cao (cấp ứng lực) đường kính sợi thép D7.1, thép đai cuốn dạng lò xo có đường kính D3.2

- Bê tông cho cọc bê tông ly tâm ứng lực trước có cường độ không nhỏ hơn 800 kg/cm^2 (mẫu ống ly tâm $20 \times 30 \times 5\text{cm}$).

- Cường độ bê tông khi truyền ứng suất không nhỏ hơn 560 kg/cm^2 .

- Cường độ thép dự ứng lực không nhỏ hơn 14200 kg/cm^2 (Tiêu chuẩn JIS G3137-1994).

- Cường độ thép đai không nhỏ hơn 5000 kg/cm^2 .

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

- Khả năng chịu lực nén dọc trục lớn nhất đối với cọc D300 là 140,4 Tấn.
- Mô men uốn gây nứt cọc 2,86T.m (theo tiêu chuẩn JIS A-5373-2000)
- Mô men uốn gây gãy cọc 4,84T.m (theo tiêu chuẩn JIS A-5373-2000)

4. Gạch, đá và vữa dùng trong khối xây:

- Gạch và vữa dùng cho khối xây: Để phù hợp với Nghị định số 24a/2016/NĐ-CP ngày 05/04/2016 của Chính phủ về Quản lý vật liệu xây dựng và Thông tư số 13/2017/TT-BXD ngày 08/12/2017 Quy định vật liệu xây không nung trong các công trình xây dựng. Quy định gạch, vữa dùng trong khối xây như sau:

+ Đối với tường móng, bậc, bể các loại: Khi không có sự chấp thuận của cơ quan quản lý nhà nước đối với công trình đặc thù, dùng gạch đặc xi măng cốt liệu mác M75, vữa xi măng M75. Khi có sự chấp thuận của cơ quan quản lý nhà nước đối với công trình đặc thù, dùng gạch chỉ hoặc các loại gạch đặc khác bằng đất nung mác M75, vữa xi măng mác M75.

+ Đối với tường phần thân: Khi không có sự chấp thuận của cơ quan quản lý nhà nước đối với công trình đặc thù, dùng các loại gạch không nung cốt liệu xi măng có lỗ, vữa xi măng mác M50, khuyến khích dùng loại gạch chung áp AAC hoặc tấm panel AAC chung áp có tỷ trọng 600 - 900kg/m³ với vữa chuyên dụng ứng với loại vật liệu theo nhà sản xuất khuyến cáo. Khi có sự chấp thuận của cơ quan quản lý nhà nước đối với công trình đặc thù, dùng gạch chỉ hoặc các loại gạch đặc, có lỗ khác bằng đất nung mác M75, vữa xi măng mác M50.

- Đá dùng trong công tác xây móng, xây kè và các hạng mục xây bằng đá dùng đá hộc mác M300, vữa xi măng cát hạt trung (cát vàng) mác M100; M150.

5. Thép dùng trong kết cấu thép (nếu có):

- Thép tấm dùng cho tổ hợp hàn các cấu kiện chính thép CCT34 ứng với độ dày $t \leq 20\text{mm}$ theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN5575:2012) có:

+ Cường độ bền theo tiêu chuẩn: $f_y = 230\text{Mpa}$. Hệ số độ tin cậy $\gamma_M = 1,05$.

+ Cường độ giật đứt theo tiêu chuẩn: $f_u = 340\text{Mpa}$.

+ Mô đun biến dạng: $E = 2,1\text{E}+6 \text{ Mpa}$.

+ Mô đun biến dạng trượt: $G = 8,5\text{E}+5 \text{ Mpa}$.

+ Hệ số nở ngang: $\mu = 0,3$.

- Bu lông neo dùng loại có thép cơ bản là thép hợp kim thấp mác 16MnSi theo TCVN5575:2012 có: $f_{bt} = 192\text{Mpa}$.

- Bu lông liên kết chính dùng thép có cấp độ bền B6.6 theo TCVN5575:2012 có:

+ Cường độ chịu cắt: $f_{vb} = 230\text{Mpa}$.

+ Cường độ chịu kéo: $f_{tb} = 250\text{Mpa}$.

6. Vật liệu dùng cho kết cấu liên hợp thép – bê tông (nếu có):

- Bê tông các cấu kiện có cấp độ bền B20 (tương đương M250) đá 1x2, có các chỉ tiêu chịu lực sau:

+ Cường độ nén tiêu chuẩn: $R_{b,n} = 150\text{ kG/cm}^2$, với hệ số độ tin cậy về nén $\gamma_b = 1,3$

+ Cường độ kéo tiêu chuẩn: $R_{bt,n} = 13,5\text{ kG/cm}^2$, với hệ số độ tin cậy về kéo $\gamma_{bt} = 1,5$

- Thép làm cốt cho bê tông loại CCT34 ứng với độ dày $t \leq 20\text{mm}$ theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN5575:2012 có:

+ Cường độ bền theo tiêu chuẩn: $f_y = 230\text{Mpa}$. Hệ số độ tin cậy $\gamma_M = 1,05$.

+ Cường độ giắt đứt theo tiêu chuẩn: $f_u = 340\text{Mpa}$.

+ Mô đun biến dạng: $E = 2,1\text{E}+6\text{ Mpa}$.

+ Mô đun biến dạng trượt: $G = 8,5\text{E}+5\text{ Mpa}$.

+ Hệ số nở ngang: $\mu = 0,3$.

- Tấm tole Pro file làm sàn Deck dùng thép cơ bản CCT34 hoặc CCT38, các kích thước về hình dáng sóng và độ dày của tole phụ thuộc vào tính toán và số liệu trong bảng tính sàn Deck được thể hiện trong bản vẽ.

- Cốt thép cho sàn Deck sử dụng thép sợi hoặc lưới thép hàn có đường kính được tính toán cụ thể trong phụ lục tính toán.

B. Tải trọng công trình:

1. Tĩnh tải:

Tĩnh tải do vật liệu và các lớp cấu tạo của công trình được lấy theo hồ sơ thiết kế bản vẽ phân kiến trúc và theo chỉ dẫn tại điều 7 TCVN2737:2023 – “Tải trọng và tác động”. Các giá trị đơn vị và hệ số vượt tải được cho trong bảng dưới đây:

STT	Tên tải trọng	Giá trị tiêu chuẩn (T/m ³)	Hệ số vượt tải	Ghi chú
1	Bê tông	2,2	1,1	
2	Bê tông cốt thép	2,5	1,1	
3	Gạch đất nung loại đặc	1,8	1,1	

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ
Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

4	Gạch đất nung loại 2 lỗ	1,6	1,1	
5	Gạch XMCL loại rỗng	1,5	1,1	
6	Gạch XMCL loại đặc	1,8	1,1	
7	Thép các loại	7,85	1,1	
8	Gạch và tấm tường chung áp ACC	0,9	1,1	
9	Gạch lát granit	2,0	1,1	
10	Gạch lát loại Ceramic	1,8	1,1	
11	Đá tự nhiên các loại	2,75	1,3	
12	Gạch lá nem đất nung	1,8	1,1	
13	Ngói đất nung	1,8	1,3-1,8	Hệ số tùy loại mái
14	Vữa xây trát	1,6	1,3	
15	Thạch cao	1,2	1,1	
16	Kính	2,2	1,1	
17	Gỗ các loại	0,85	1,2	
18	Nước	1,0	1,0	
19	Đất cát các loại	1,8	1,3	
20	Các tải trọng treo khác	30-60(kg/m ²)	1,2	Hệ số tùy vào công nghệ

Các loại vật liệu này sẽ được quy về tải trọng phân bố đều theo diện tích sử dụng phụ thuộc vào độ dày theo cấu tạo của kiến trúc chi định.

2. Hoạt tải sử dụng:

Hoạt tải sử dụng trong công trình phụ thuộc vào chức năng sử dụng của từng khu vực, giá trị của hoạt tải được lấy theo điều 8, TCXDVN2737:2023 và được tóm tắt trong bảng dưới đây:

STT	Tên tải trọng	Giá trị tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số vượt tải	Ghi chú
-----	---------------	---	----------------	---------

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ
 Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

1	Phòng làm việc	200	1,3	
2	Phòng khách, phòng ngủ	200	1,3	
3	Hội trường có gắn ghế	400	1,3	
4	Hội trường không gắn ghế	300	1,3	
5	Cầu thang, hành lang, sảnh	300	1,3	
6	Vệ sinh	200	1,3	
7	Mái bằng có sử dụng	150	1,3	
8	Mái bằng không sử dụng	75	1,3	
9	Mái lợp ngói hoặc tấm lợp	30	1,3	
10	Gara để xe	600	1,3	
11	Đường dốc, Sảnh đón xe	600	1,3	
12	Kho	750	1,3	

3. Hoat tải gió:

Hoạt tải gió được tính theo chỉ dẫn tại điều 10, TCXDVN2737:2023 – “Tải trọng và tác động”, phụ thuộc vào địa điểm xây dựng và được tính theo công thức:

$$W_k = W_{3s,10} \cdot k(z_e) \cdot c \cdot G_f$$

Trong đó:

- W_k : Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió tại độ cao tương đương z_e .
- $W_{3s,10}$: Giá trị áp lực gió 3s ứng với chu kỳ lặp 10 năm và được tính theo công thức:

$$W_{3s,10} = \gamma_T \cdot W_0$$

Với:

γ_T : Hệ số chuyển đổi chu kỳ 20 năm sang chu kỳ 10 năm, lấy $\gamma_T = 0,825$

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

W_0 : Áp lực gió cơ sở theo bản đồ phân vùng áp lực, phụ thuộc vào địa điểm xây dựng công trình, giá trị lấy theo bảng 7 mục 10.2.3 - TCVN2737:2023 và bảng 5.1 – Phân vùng áp lực gió trên lãnh thổ, lãnh hải Việt Nam trong QCVN02:2022/BXD.

- $k(z_e)$: hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và dạng địa hình, xác định theo mục 10.2.5 – TCVN2737:2023 tra bảng hoặc theo công thức:

$$k(z_e) = 2,01 \cdot \left(\frac{z_e}{z_g}\right)^{\frac{2}{\alpha}}$$

Với:

$k(z_e)$: lấy không lớn hơn các giá trị sau:

+ 1,99 đối với địa hình dạng A.

+ 1,97 đối với địa hình dạng B.

+ 1,98 đối với địa hình dạng C.

α : Hệ số lũy thừa với gió giật 3s, lấy theo bảng 8 mục 10.2.5 trong TCVN2737:2023, phụ thuộc dạng địa hình. Có các giá trị ứng với dạng địa hình như sau:

+ 11,6 ứng với dạng địa hình A.

+ 9,5 ứng với dạng địa hình B.

+ 7,0 ứng với dạng địa hình C.

z_e : Độ cao tương đương, xác định theo mục 10.2.4 và lấy không nhỏ hơn giá trị z_{min} cho trong bảng 8 mục 10.2.5 trong TCVN2737:2023 có giá trị dưới đây:

+ 2,13 ứng với dạng địa hình A.

+ 4,57 ứng với dạng địa hình B.

+ 9,14 ứng với dạng địa hình C.

z_g : Độ cao gradient phụ thuộc dạng địa hình, xác định theo mục bảng 8 mục 10.2.4 trong TCVN2737:2023 có giá trị dưới đây:

+ 213,36 ứng với dạng địa hình A.

+ 274,32 ứng với dạng địa hình B.

+ 365,76 ứng với dạng địa hình C.

c : Hệ số khi động xác định theo mục 10.2.6 và chỉ dẫn tại phụ lục F trong TCVN2737:2023.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

G_f : Hệ số hiệu ứng gió giật, xác định theo mục 10.2.7 trong TCVN2737:2023. Phụ thuộc vào loại kết cấu và quy định như sau:

- + Với kết cấu cứng (chu kỳ dao động riêng thứ nhất $T_1 \leq 1s$), lấy $G_f = 0,85$.
- + Với kết cấu mềm (chu kỳ dao động riêng thứ nhất $T_1 > 1s$), G_f xác định theo công thức:

$$G_f = 0,925 \left(\frac{1+1,7 \cdot I(z_s) \cdot \sqrt{g_Q^2 \cdot Q^2 + g_R^2 \cdot R^2}}{1+1,7 \cdot g_v \cdot I(z_s)} \right)$$

Trong đó:

$I(z_s)$: Độ rối ở độ cao tương đương z_s , xác định hteo công thức:

$$I(z_s) = c_r \left(\frac{10}{z_s} \right)^{1/6}$$

Với:

c_r : Hệ số phụ thuộc dạng địa hình, lấy theo bảng 10–TCVN2737:2023 có giá trị như sau:

- + Dạng địa hình A: $c_r = 0,15$.
- + Dạng địa hình B: $c_r = 0,15$.
- + Dạng địa hình C: $c_r = 0,15$.

z_s : Độ cao tương đương của công trình, lấy $z_s = 0,6 \cdot h$ với h là chiều cao công trình.

g_Q : Hệ số đỉnh cho thành phần xung của gió, lấy $g_Q = 3,4$.

g_v : Hệ số đỉnh cho thành phần phản ứng của gió, lấy $g_v = 3,4$.

g_R : Hệ số đỉnh cho thành phần cộng hưởng của gió, xác định theo công thức:

$$g_R = \sqrt{2 \cdot \ln(3600 \cdot n_1)} + \frac{0,577}{\sqrt{2 \cdot \ln(3600 \cdot n_1)}}$$

với n_1 là tần số dao động riêng thứ nhất của công trình.

Q : Hệ số kể đến thành phần phản ứng của nền của kết cấu chịu tải trọng gió, xác định theo công thức:

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1+0,63 \cdot \left(\frac{b+h}{L(z_s)} \right)^{0,63}}}$$

Trong đó:

b : Kích thước diện đón gió theo mặt bằng.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

$L(z_s)$: Thang nguyên kích thước xoáy (chiều dài rối) tại độ cao tương đương z_s . Xác định theo công thức:

$$L(z_s) = l \left(\frac{z_s}{10} \right)^{\epsilon -}$$

Với: l (tính bằng m) và E phụ thuộc vào dạng địa hình có giá trị cho trong bảng 10, mục 10.2.7.3-TCVN2737:2023 như sau:

+ Dạng địa hình A: $l = 198,12$ và $E = 1/8$.

+ Dạng địa hình A: $l = 152,40$ và $E = 1/5$.

+ Dạng địa hình A: $l = 97,54$ và $E = 1/3$.

R : Hệ số phản ứng cộng hưởng của gió, xác định theo công thức:

$$R = \sqrt{\frac{1}{\beta} \cdot R_n \cdot R_h \cdot R_b (0,53 + 0,47 \cdot R_d)}$$

Trong đó:

β : Là độ cản, lấy như sau:

+ Bằng 0,01 với kết cấu thép.

+ Bằng 0,015 với kết cấu liên hợp thép – bê tông.

+ Bằng 0,02 với kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

R_n : Hệ số, xác định theo công thức:

$$R_n = \frac{7,47 \cdot N_1}{(1 + 10,3 \cdot N_1)^{\frac{5}{2}}}$$

Với:

$$N_1 = \frac{n_1 \cdot L(z_s)}{V(z_s)_{3600s,50}}$$

$V(z_s)_{3600s,50}$ vận tốc gió trung bình trong khoảng 3600s chu kỳ 50 năm, tại độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức:

$$V(z_s)_{3600s,50} = \bar{b} \left(\frac{z_s}{10} \right)^{\bar{a}} \cdot V_{3s,50}$$

$V_{3s,50}$ là vận tốc gió trung bình trong khoảng 3600s chu kỳ 50 năm lấy theo QCVN02:2022/BXD.

Các đại lượng dưới đây lấy giá trị phụ thuộc dạng địa hình:

$$\bar{b} = 0,8 \text{ và } \bar{a} = 1/9 \text{ ứng với dạng địa hình A.}$$

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

$\bar{b} = 0,65$ và $\bar{a} = 1/6,5$ ứng với dạng địa hình B

$\bar{b} = 0,45$ và $\bar{a} = 1/4$ ứng với dạng địa hình C

R_h, R_b, R_d : Là các hàm dẫn suất khí động, xác định theo các công thức:

$$R_h = \frac{1}{\eta_h} - \frac{1}{2\eta_h^2} (1 - e^{-2\eta_h})$$

khi $\eta_h = 0 \Rightarrow R_h = 1$

$$R_b = \frac{1}{\eta_b} - \frac{1}{2\eta_b^2} (1 - e^{-2\eta_b})$$

khi $\eta_b = 0 \Rightarrow R_b = 1$

$$R_d = \frac{1}{\eta_d} - \frac{1}{2\eta_d^2} (1 - e^{-2\eta_d})$$

khi $\eta_d = 0 \Rightarrow R_d = 1$

Công thức xác định các giá trị:

$$\eta_h = 4,6 \frac{n_1 h}{V(zs)_{3600s,50}}$$

$$\eta_b = 4,6 \frac{n_1 b}{V(zs)_{3600s,50}}$$

$$\eta_d = 4,6 \frac{n_1 d}{V(zs)_{3600,50}}$$

Các đại lượng h, b, d lần lượt là chiều cao, chiều rộng, chiều sâu của công trình.

• Lưu ý:

Hệ số hiệu ứng gió giật G_f có thể được xác định theo công thức đơn giản trong phụ lục E, mục E1-TCVN2737:2023 có hướng dẫn như sau:

- Với nhà cao tầng, có hình dáng đều đặn theo chiều cao và có chu kỳ dao động riêng thứ nhất $T1 > 1s$ cùng chiều cao không quá 150m. Hệ số hiệu ứng gió giật có thể được tính theo công thức đơn giản sau:

+ Đối với nhà bê tông cốt thép:

$$G_f = 0,85 + \frac{h}{2840}$$

+ Đối với nhà thép:

$$G_f = 0,85 + \frac{h}{1010}$$

Trong đó: h là chiều cao công trình, tính bằng mét.

Giá trị tính toán của tải trọng gió tại độ cao tương đương z_e , xác định theo công thức:

$$W = \gamma_f \cdot W_k$$

Trong đó:

W : Giá trị tính toán của tải trọng gió ứng với độ cao tính toán z

W_k : Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió được xác định ở trên.

γ_f : Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió được lấy như sau:

+ Với tải trọng gió chính lấy $\gamma_f = 2,1$.

+ Khi tính toán kích động gió cộng hưởng lấy $\gamma_f = 1,0$.

Với địa điểm xây dựng công trình tại phường xóm cùi, quận 8, thành phố Hồ Chí Minh thuộc vùng II, giá trị gió cơ sở là $W_0 = 95(\text{kg/m}^2)$. Dạng địa hình C, là dạng địa hình che chắn mạnh, nhiều vật cản sát nhau cao trên 10m. Giá trị áp lực gió 3 giây với chu kỳ 10 năm là $W_{3s,10} = 80,9(\text{kG/m}^2)$.

Tải trọng gió được lập thành bảng tính, trong phụ lục tính toán phần tải trọng, được đính kèm trong bộ hồ sơ này.

4. Tải trọng động đất (tính cho các khối nhà phụ trợ cao từ 2 tầng trở lên):

Tải trọng động đất tác dụng lên công trình được tính toán theo TCVN9386:2012 và áp dụng theo phương pháp phổ phản ứng, phụ thuộc vào địa điểm xây dựng công trình, nền đất và cấp công trình. Cụ thể có thể tóm tắt như sau:

Địa điểm xây dựng công trình tại phường xóm cùi, quận 8, thành phố Hồ Chí Minh. có đỉnh gia tốc nền loại A tham chiếu là $a_{g,R} = 0.0745(\text{m/s}^2)$. Ứng với đất nền loại D là loại nền đất rời trạng thái từ xốp đến chặt vừa (có hoặc không xen kẹp đất dính) hoặc có đa phần đất dính trạng thái từ mềm đến cứng vừa có bề dày lớn, chỉ số SPT < 15. Từ đây, xác định phổ thiết đàn hồi $S_D(T)$ theo các công thức điều kiện sau:

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_g \cdot S \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right]$$

$$T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \frac{T_C}{T} \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

$$T_D \leq T : S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

Trong đó:

- $S_D(T)$: Phổ thiết kế đàn hồi.

- T_B : Giới hạn dưới của chu kì, ứng với đoạn nằm ngang của phổ phản ứng gia tốc, tra bảng ta có $T_B = 0.2(s)$.

- T_C : Giới hạn trên của chu kì, ứng với đoạn nằm ngang của phổ phản ứng gia tốc, tra bảng ta có $T_C = 0.8(s)$.

T_D : Giá trị xác định điểm bắt đầu của phần phản ứng dịch chuyển không đổi trong phổ, tra bảng $T_D = 2.0(s)$.

- S : Hệ số nền, tra bảng ta có $S = 1.35$.

- a_{gR} : Gia tốc nền tham chiếu (tra theo địa danh hành chính PL(I) - tr 237 - TCVN9386:2012). Khu vực phường xóm cùi, quận 8, thành phố Hồ Chí Minh có $a_{gR} = 0,0745 \cdot g$

- γ : Hệ số tầm quan trọng, phụ thuộc cấp công trình. Với công trình cấp III lấy $\gamma_1 = 0.75$.

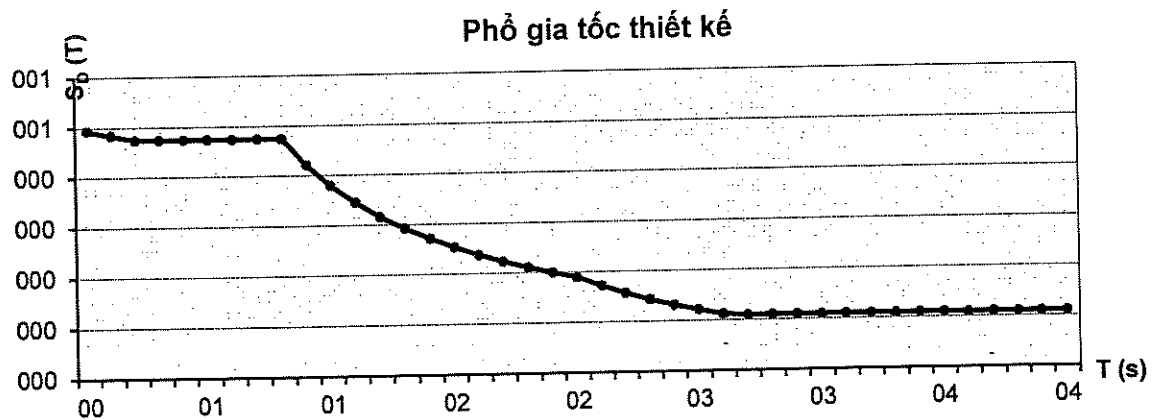
- β : Hệ số ứng xử với cận dưới của nền thiết kế theo phương nằm ngang lấy $\beta = 0.2$

- q_0 : Hệ số ứng xử phụ thuộc vào loại kết cấu và tính đều đặn của nó theo mặt đứng, với khung hỗn hợp nhiều tầng, nhiều nhịp lấy $q_0 = 3,0$

- k_w : Hệ số phản ánh dạng phá hoại phổ biến trong hệ kết cấu có tường với hệ nhiều tầng nhưng không phải tường kép lấy $k_w = 1$

- q : Hệ số ứng xử với tác động theo phương ngang của công trình ($q \leq 1,5$) tính theo công thức: $q = q_0 \cdot k_w = 3,0 \cdot 1 = 3,0$.

Từ đó, ta có biểu đồ phổ đàn hồi thiết kế sau:



Trong đó:

"+" : Có nghĩa là tổ hợp với.

γ_n : Hệ số tầm quan trọng của công trình phụ thuộc cấp hậu quả công trình (xem phụ lục H-TCVN2737:2023). Theo đó, cấp hậu quả công trình lấy như sau:

+ Với cấp thấp C1, lấy hệ số tầm quan trọng $\gamma_n = 0,87$.

+ Với cấp trung bình C2, lấy hệ số tầm quan trọng $\gamma_n = 1,0$.

+ Với cấp cao C3, lấy hệ số tầm quan trọng $\gamma_n = 1,15$. Trong đó:

$G_{k,i}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng thường xuyên thứ i

$Q_{k,j}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j .

$Q_{k,m}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m .

A_d : Giá trị tính toán của tải trọng đặc biệt.

$\gamma_{f,i}$: Hệ số độ tin cậy về tải trọng của của tải trọng thường xuyên thứ i (đã đưa vào trong tính toán tải trọng).

$\gamma_{f,j}$: Hệ số độ tin cậy về tải trọng của của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j (đã đưa vào trong tính toán tải trọng).

$\gamma_{f,m}$: Hệ số độ tin cậy về tải trọng của của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m (đã đưa vào trong tính toán tải trọng).

$\psi_{L,j}$: Hệ số tổ hợp của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j . lấy $\psi_{L,1} = 1$ với hoạt tải chủ đạo, $\psi_{L,2} = \psi_{L,3} = \dots = 0,95$ với các hoạt tải còn lại.

$\psi_{t,m}$: Hệ số tổ hợp của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m . lấy $\psi_{t,1} = 1$ với hoạt tải chủ đạo, $\psi_{t,2} = 0,9$, $\psi_{t,m} = 0,7$ với các hoạt tải còn lại.

(1). Đối với tải trọng do cầu trục và cần trục treo, hệ số tổ hợp ψ_t lấy theo mục 9.18-TCVN2737:2023.

(2). Đối với tổ hợp tải trọng đặc biệt, hệ số tổ hợp đối với tải trọng ngắn hạn ψ_t lấy như sau: Với tải trọng ngắn hạn chủ đạo $\psi_{t,1} = 0,5$. với các hoạt tải còn lại lấy $\psi_{t,2} = \psi_{t,3} = \dots = 0,3$.

6. Giải pháp kết cấu:

6.1. Phân nền móng:

Nền móng thiết kế dựa trên hồ sơ Báo cáo khảo sát địa chất, do Chủ đầu tư cung cấp, đơn vị khảo sát là Công ty TNHH Công nghệ sản xuất và Thương mại Quang Huy, thực hiện năm 2024. Gồm 2 hố khoan ký hiệu HK1 và HK2, độ sâu hố khoan là 40m. Với giá trị trung bình của các chỉ tiêu cơ bản được tổng hợp dưới đây.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ
Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

a. Mô tả địa chất công trình:

Bảng chỉ tiêu cơ lý của đất và cát :

Lớp đất	Thành phần – Trạng thái	Bề dày trung bình lớp H(m)	Khối lượng trung bình γ_{ta} (T/m ³)	Độ ẩm trung bình W(%)	Độ sệt B	Góc ma trung bình φ (độ)	Lực dính trung bình c(kG/cm ²)	Modul biến dạng E_0 (kg/cm ²)
1	Đất san lấp lẫn cát, xà bần	1,0	-	-	-	-	-	-
2	Sét màu xám vàng, xám trắng. Trạng thái dẻo chảy.	1,7 – 1,8	1.66	52,9	0,81	09°37'	0,173	28,575
3	Bùn sét màu xám xanh đen. Trạng thái chảy.	2,1 – 2,2	1,5	75,9	1,53	04°23'	0,065	9,82
4	Sét pha màu xám vàng, xám trắng, nâu vàng. Trạng thái dẻo mềm - dẻo cứng.	5,2 – 5,5	1.96	25,1	0,54	12°21'	0,255	50,158
5	Sét pha màu	29,5 – 30,0	1.99	22,0	0,33	22°54'	0,092	114,276

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

xám trắng, xám vàng. Trạng thái dẻo cứng - nửa cứng.	(kết thúc hố khoan ở độ sâu 40m)						
--	--	--	--	--	--	--	--

Với số liệu khảo sát địa chất trên, nền đất khu vực xây dựng tương đài thuộc dạng yếu – trung bình – tốt. Công trình là ngôi chùa thuộc công trình tín ngưỡng tâm linh thường, là nơi sinh hoạt tín ngưỡng của người dân và của giáo hội nên có tính chất tập trung đông người tập trung đông người. Ngoài ra, khu vực xây dựng công trình nằm trên có lớp đất rất yếu và dày nằm bên trên. Bởi vậy, đơn vị Tư vấn thiết kế lựa chọn phương án móng là loại móng cọc (móng sâu) trên nền thiên nhiên.

b. Giải pháp nền móng:

Căn cứ vào tài liệu địa chất do chủ đầu tư cung cấp, công ty TNHH Công nghệ sản xuất và Thương mại Quang Huy thực hiện khảo sát năm 2024, căn cứ vào tính chất đặc thù và qui mô công trình theo hồ sơ kiến trúc. Công trình là thuộc loại tín ngưỡng tâm linh nằm trong khu vực nội thành thành phố Hồ Chí Minh, là dạng địa hình có nhiều vật cản cao trên 10m nằm sát nhau nên Áp lực gió là nhỏ. Nhưng công trình nằm trên địa tầng có nền đất rất yếu và dày. Để đảm bảo tính an toàn và bền vững cho công trình, đơn vị Tư vấn lựa chọn phương án móng là móng cọc bê tông cốt thép dưới cột, với chiều dài cọc theo tính toán dự kiến dài 14,5m, mũi cọc tựa vào lớp đất số 5 là lớp đất sét pha màu xám trắng, xám vàng, trạng thái dẻo cứng đến nửa cứng, là một lớp đất khá tốt, có đủ các cơ tính đảm bảo mang được tải trọng của công trình. Đơn vị Thiết kế đã nghiên cứu và tính toán cụ thể để kiểm tra, kết quả có trong phần phụ lục tính toán trong thuyết minh này.

- Phần móng:

+ Cọc: Tiết diện cọc chọn là loại cọc tiết diện tròn vành khuyên ly tâm bê tông cốt thép ứng lực trước kiểu PHC loại A đường kính D300, cấu tạo gồm 7 sợi cáp D7.1. Cọc được đúc tại xưởng chuyên nghiệp. Các thông số kỹ thuật, chỉ tiêu cơ lý của cọc được ghi trong bản vẽ chi tiết cọc. Chiều dài cọc dự kiến là 14,5m (không kể mũi dẫn hướng). Được tổ hợp từ 1 đoạn có mũi nhọn dẫn hướng. Số lượng cọc cho nhà Chánh Điện là 64 (cọc) được đánh số từ A1 đến A64, trong đó có 1 cọc thí nghiệm và 63 cọc đại trà. Số lượng cọc nhà Trai Đường là 56 cọc, được đánh số từ B1 đến B56, trong đó có 1 cọc thí nghiệm ký hiệu là TNB1 và 55 cọc đại trà.

+ Sức chịu tải của một cọc đơn là 30 (tấn), lúc ép trong khoảng $P_{min} \leq P_{kt} \leq P_{max}$, với giá trị $P_{min} = 60$ (tấn), $P_{max} = 75$ (tấn).

Các tải trọng trên được gán vào trong mô hình phân tích nội lực bằng phần mềm chuyên dụng. Sau khi kiểm tra điều kiện các dạng dao động so với tần số dao động tiêu chuẩn (f_L) ứng với cấp công trình từ đó xác định được những dạng dao động riêng cần kiểm tra. Các hệ quả của tác động động đất sẽ được tổ hợp theo dạng trung bình bình phương (SRSS) và tính toán ra lực cắt đáy tác dụng vào công trình. Từ lực cắt đáy tính toán được sẽ phân phối vào các tầng theo phương ngang. Tuy nhiên, để đơn giản và có hiệu quả cao, độ chính xác lớn, toàn bộ quy trình tính toán sẽ được tự động hóa trên phần mềm phân tích hệ kết cấu chuyên dụng.

Với địa điểm xây dựng công trình tại thị xã An Khê, tỉnh Gia Lai có $a_{gR} = 0,0773$, không cần tính tải trọng động đất, chỉ cần cấu tạo kháng chấn cơ bản.

5. Tổ hợp tải trọng:

5.1. Các ký hiệu tải trọng dùng trong thuyết minh tính toán:

BT – Tải trọng bản thân kết cấu (đã được nạp trong phần mềm với hệ số vượt tải $n = 1,1$).

TT – Tĩnh tải các lớp cấu tạo và hoàn thiện.

HT – Hoạt tải sử dụng lấy theo bảng 3 – TCVN2737:2023.

Gx – Hoạt tải gió tác dụng theo phương x của công trình.

Gy – Hoạt tải gió tác dụng theo phương y của công trình.

Dx – Tải trọng động đất tác dụng vào công trình theo phương x.

Dy – Tải trọng động đất tác dụng vào công trình theo phương y.

5.2. Các tổ hợp tải trọng:

- Tổ hợp khối lượng tham gia dao động:

$$MAS = BT + TT + 0.5HT.$$

- Tổ hợp các dạng dao động trong phân tích động để tính tải trọng động đất:

$$SRSS = \text{SQRT}(F1^2 + F2^2 + \dots + Fn^2)$$

- Tổ hợp tải trọng công trình xác định theo điều 6 mục 6.2 – TCVN2737:2023 như sau:

+ Công thức tổng quát của tổ hợp tải trọng cơ bản:

$$C_m = \gamma_m \left(\sum_{i \geq 1} \gamma_{f,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{f,j} \cdot \psi_{L,j} \cdot Q_{k,L,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{f,m} \cdot \psi_{t,m} \cdot Q_{k,t,m} \right)$$

+ Công thức tổng quát của tổ hợp tải trọng đặc biệt:

$$C_a = \left(\sum_{i \geq 1} \gamma_{f,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{f,j} \cdot \psi_{L,j} \cdot Q_{k,L,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{f,m} \cdot \psi_{t,m} \cdot Q_{k,t,m} \right) + A_d$$

- + Phương pháp hạ cọc: Hạ cọc bằng phương pháp ép trước bằng máy Robot ép thủy lực.
- + Đai cọc được cấu tạo từ BTCT có cấp độ bền B20 (M250#) có chiều cao đai là 600mm, đáy đai đặt tại cao độ -1,3m so với cốt ±0.00, cốt ±0.00 là cốt mặt nền hoàn thiện của cửa công trình theo bản vẽ kiến trúc.
- + Dầm (dà, kiềng) móng có tiết diện 300x500mm, có nhiệm vụ liên kết các đai cọc lại với nhau thành một khối và phân phối lại tải trọng được đều hơn giữa các đai, giảm hiện tượng lún lệch, lún không đều của các đai móng.
- + Để chắn đất cát từ trong nền có thể thoát ra làm hỏng lớp hoàn thiện mặt nền nhà và những vị trí bên trên có xây tường ngăn phòng, trên dầm móng sẽ được xây tường bằng gạch đặc M75, vữa xi măng M75 gọi là tường cổ móng, chiều dày tường 300mm. Trên đỉnh tường cổ móng này có đổ một lớp giằng BTCT dày 100mm có tác dụng tránh hiện tượng mao dẫn làm ẩm chân tường và dàn đều tải trọng lên toàn bộ chiều dài tường móng.

6.2 Phần kết cấu bên trên:

Ngoại trừ những phần bên trên là kết cấu gỗ, còn lại những phần không có kết cấu gỗ sẽ dùng kết cấu bê tông cốt thép. Những vị trí đáy gồm phần cột hiên và máng thoát nước kiểu sênô, Phương án kết cấu những vị trí đó là dùng lõi cột bê tông cốt thép tiết diện vuông 200x200 xây bọc bằng gạch bên ngoài hoặc tròn phù hợp với kiến trúc. Để đảm bảo tính ổn định, trên các đỉnh cột sẽ bố trí các giằng tường liên lanh tô để tiết kiệm chi phí.

7. Phương pháp tính toán:

Tải trọng được tính toán bằng cách lập bảng tính trên phần mềm ứng dụng MS – Excell, tuân thủ theo TCVN2737:2023. Bao gồm thành phần tác dụng theo phương đứng gồm tĩnh tải là tải trọng bản thân của các cấu kiện, các hoạt tải sử dụng dạng ngắn hạn và dài hạn, các hoạt tải của người trong quá trình thi công, sửa chữa và sử dụng được tính toán và quy về tải trọng phân bố đều theo chiều dài và gán vào các thanh dầm, kèo tương ứng. Thành phần tác dụng theo phương ngang gồm tải trọng gió được tính theo chỉ dẫn trong TCVN2737:2023 – “Tải trọng và tác dụng” và số liệu cơ sở trong QC02:2022/BXD để xác định vùng áp lực gió cũng như áp lực gió cơ sở. Tải trọng động đất được tính theo phương pháp bán tự động trên phần mềm phân tích chuyên dụng, theo phương pháp phổ phản ứng. Các tải trọng này được tính toán cụ thể có kể đến hệ số vượt tải, hệ số điều kiện làm việc, hệ số độ tin cậy của tải trọng và các hệ số có liên quan khác có trong các tiêu chuẩn hiện hành. Sau đó được gán lên các phần tử trực tiếp mang tải trọng đó trên mô hình được tạo lập giả định tương đương với hình dạng và độ cao công trình trên phần mềm phân tích kết cấu chuyên dụng để phân tích. Các thành phần tải trọng kể trên được lập thành các tổ hợp. Sau khi phân tích bằng phần mềm chuyên dụng trên máy tính, thiết kế sẽ chọn ra các tổ hợp bất lợi và nguy hiểm

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

nhất để tính toán thiết kế và cấu tạo cho các cấu kiện, rồi thể hiện thành các bản vẽ chi tiết một cách an toàn, tiết kiệm và chính xác nhất đảm bảo tính bền vững cho công trình.

Kết quả tính toán được thể hiện trong phần phụ lục tính toán đính kèm trong tài liệu này và được thể hiện trên bản vẽ.

2.3.4 Giải pháp thiết kế hạng mục cơ điện

Giới thiệu

Hệ thống cấp điện cho công trình: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8, chủ yếu phục vụ cho nhu cầu chiếu sáng trong nhà, cấp nguồn chiếu sáng ngoại vi, cấp nguồn cho hệ thống PCCC, các thiết bị Văn phòng,... Với mục đích như đã nêu chúng ta cần phải đảm bảo các yêu cầu trong quá trình thiết kế như sau:

- Đảm bảo an toàn, đúng tiêu chuẩn, đúng kỹ thuật.
- Đảm bảo cung cấp nguồn điện liên tục và ổn định.
- Tiết kiệm tối đa nguồn năng lượng điện.

Chỉ tiêu thiết kế:

Cấp độ chiếu sáng độ rọi trung bình lux (theo QCVN 12-2014)

Không gian, chức năng	Độ rọi trung bình
Khu vực vệ sinh:	150 lux
Văn phòng	400-500 lux
Cầu thang bộ	100 lux
Sàng, hành lang	100 lux
Phòng kỹ thuật	200 lux

Yêu cầu về mật độ công suất chiếu sáng LPD – theo QC 09-2017.

Loại công trình	LPD (W/m ²)
Văn phòng	11
Khách sạn	11
Thương mại, dịch vụ	16
Chung cư	8
Khu vực để xe trong nhà	3
Kho	9

Ở cắm tính toán 300w/ 1 ổ cắm đôi. 150W/1 ổ cắm. đơn

Thiết bị/hệ thống cơ khí: Tính theo thiết bị thiết kế.

Các công thức tính toán áp dụng chung hệ thống

a. Tính toán dòng điện ba pha.

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{\sqrt{3}U \cdot \cos\varphi} (A)$$

Trong đó:

- P_{tt} : Công suất tiêu thụ (W).
- U : Hiệu điện thế (V).
- I_{tt} : Cường độ dòng điện (A).
- $\cos \varphi$: Hệ số công suất

b. *Tính toán dòng điện một pha.*

$$I_{tt} = \frac{P_{tt}}{U \cdot \cos \varphi} (A)$$

Trong đó:

- P_{tt} : Công suất tiêu thụ (W).
- U : Hiệu điện thế (V).
- I_{tt} : Cường độ dòng điện (A).
- $\cos \varphi$: Hệ số công suất

c. *Tính toán sụt áp.*

* Đối với mạng một pha.

$$\Delta U = 2xI_B(R \cos \varphi + X \sin \varphi)L(V)$$

$$\Delta U\% = \frac{100x\Delta U}{U}$$

Trong đó:

- L : Chiều dài dây (km).
- R : Điện trở của dây (Ω/km).
- X : Cảm kháng của dây (Ω/km).
- I_B : Cường độ dòng điện (A).
- $\cos \varphi$: Hệ số công suất
- U : Điện áp pha (V)

* Đối với mạng ba pha.

$$\Delta U = \sqrt{3}xI_B(R \cos \varphi + X \sin \varphi)L(V)$$

$$\Delta U\% = \frac{100x\Delta U}{U}$$

Trong đó:

- L : Chiều dài dây (km).
- R : Điện trở của dây (Ω/km).
- X : Cảm kháng của dây (Ω/km).
- I_B : Cường độ dòng điện (A).
- $\cos \varphi$: Hệ số công suất
- U : Điện áp dây (V)

* Lựa chọn dây dẫn.

Chọn tiết diện theo dòng phát nóng cho phép I_{cp} :

$$k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot I_{cp} > I_{tt}$$

Trong đó:

- I_{tt} : Cường độ dòng điện tính toán.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

- I_{cp} : Dòng điện lâu dài cho phép ứng với tiết diện dây hoặc cáp
 - K_1 : Hệ số ảnh hưởng của cách lắp đặt cáp.
 - K_2 : Hệ số điều chỉnh nhiệt độ ứng với môi trường đặt dây cáp
 - K_3 : Hệ số điều chỉnh kể đến số lượng cáp đi chung trong rãnh
- Thử lại theo điều kiện theo $\Delta U\% TT < \Delta U\% CP$
Thử lại với thiết bị bảo vệ.

$$k_1 * k_2 * k_3 * I_{cp} \geq I_{ap}$$

Trong đó:

- I_{ap} : Dòng định mức attomat.
 - I_{cp} : Dòng điện lâu dài cho phép ứng với tiết diện dây hoặc cáp
 - K_1 : Hệ số ảnh hưởng của cách lắp đặt cáp.
 - K_2 : Hệ số điều chỉnh nhiệt độ ứng với môi trường đặt dây cáp
 - K_3 : Hệ số điều chỉnh kể đến số lượng cáp đi chung trong rãnh , máng
- * Lựa chọn attomat.

Điện áp định mức (KV): $U_{dm} \text{ attomat} \geq U_{dm} \text{ lưới điện}$

Dòng điện định mức (A): $I_{dm} \text{ attomat} \geq I_{tt}$

Dòng cắt định mức (KA): $I_{cu} \geq I_n$

* Hệ tiếp đất nhân tạo.

Điện trở 1 cọc :

$$R'_c = \frac{0,366}{l} \rho \left(\lg \frac{2l}{d} + \lg \frac{4t+l}{4t-l} \right) (\Omega)$$

Trong đó:

- ρ : Điện trở suất đất tính toán $\Omega \cdot m$.
- L : Chiều dài cọc
- D : Đường kính cọc
- R'_c : Điện trở 1 cọc
- t : Độ sâu cọc

Điện trở hệ cọc tiếp đất

$$R_c = \frac{R'_c}{n \cdot \eta_c}$$

Trong đó:

- R'_c : Điện trở đất 1 cọc
- n : Số cọc trong 1
- η_c : Hệ số sử dụng các điện cực thẳng đứng.

Điện trở thanh dẫn:

$$R'_t = \frac{0,366}{l} \rho \lg \frac{2l^2}{dt} (\Omega)$$

Trong đó:

- d : Đường kính thanh tiếp đất
- t : Độ sâu thanh chôn đất

Điện trở thanh tiếp đất

$$R_r = \frac{R'_t}{\eta_t} (\Omega)$$

- η_t : Hệ số sử dụng thanh nối nằm ngang

Điện trở tiếp đất nhân tạo:

$$R_d = \frac{R_c \cdot R_r}{R_c + R_r} (\Omega)$$

Lựa chọn máy phát .

$$S_n = \frac{P_n}{\cos\varphi}$$

* Công suất máy phát (KVA) : $S_{dm} \geq S_{tt}$

Trong đó:

- Ptt: Công suất tính toán (KW)

- $\cos\varphi$: Hệ số công suất

- S_{dm} : Công suất máy phát (KVA)

- S_{tt} : Công suất tính toán (KVA)

Giải pháp cấp điện, chiếu sáng.

Giải pháp cấp điện:

Nguồn điện cho công trình được cấp từ nguồn điện khu vực, kéo tuyến cáp ngầm CU/DSTA/XLPE/PVC(2X6) luồn ống HDPE tới tủ điện tổng.

Tủ điện tổng kéo tuyến cáp CU/DSTA/XLPE/PVC(2X6) luồn ống HDPE tới tủ điện tổng nhà chính điện.

Tủ điện tổng kéo tuyến cáp CU/DSTA/XLPE/PVC(2X6) luồn ống HDPE tới tủ điện tổng nhà trai đường.

Tủ điện tổng kéo tuyến cáp CU/DSTA/XLPE/PVC(2X6) luồn ống HDPE tới tủ điện tổng nhà trù.

Giải pháp chiếu sáng:

Các tủ điện sửa dụng gắn nổi treo tường

Các ổ cắm loại ba chấu. Số lượng/vị trí ổ cắm phụ thuộc vào thiết kế nội thất và nhu cầu sử dụng.

Chiếu sáng :

Các không gian chính, không gian sinh hoạt sử dụng đèn tuýp LED, 1200mm ánh sáng trắng 40W.

Trong phòng vệ sinh sử dụng đèn downlight âm trần bóng led chống ẩm

Chiếu sáng sân sử dụng : Cột đèn cao áp, cần đơn cao 8m, bóng led 250W ; Đèn chiếu sáng sân vườn 9 cầu bóng Led.

Điều khiển chiếu sáng. Đèn được điều khiển tắt bật bằng công tắc tại vị trí cửa ra vào.

2.3.5 Hệ thống chống sét và nối đất:

Bảo vệ chống sét cho toàn bộ dự án sử dụng hệ thống chống sét dựa trên nguyên lý sử dụng thu sét chủ động bằng tia tiên đạo được đặt trên mái của nhà trung bày.

Bán kính bảo vệ là 71m (Cấp III).

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

Bố trí 02 đường cáp đồng bện dẫn và thoát sét từ vị trí đặt thiết bị E.S.E trên mái công trình đảm bảo khả năng dẫn sét nhanh chóng an toàn cho công trình, cáp thoát sét với diện tích cắt ngang là 70mm². Cáp dẫn và thoát sét có tính dẫn điện cao bằng cáp đồng bện.

Nối đất cho hệ thống chống sét:

Hệ thống cọc nối đất chống sét sử dụng cọc thép mạ đồng Ø16 dài 2,4m, Dây nối đất sử dụng dây đồng trần 95mm².

Cáp thoát sét được sử dụng bằng dây đồng trần M70 nối từ kim thu sét đến bãi tiếp địa. Điện trở hệ thống tiếp đất đảm bảo $\leq 10\Omega$ tuân theo tiêu chuẩn TCVN 9385 - 2012

Đo kiểm tra điện trở và nếu điện trở không đạt được chỉ số như yêu cầu thì nên bổ xung thêm cọc.

2.3.6 Giải pháp cấp thoát nước:

Hiện tại khu vực dự án chưa có hệ thống thoát nước chung. Nước mưa, nước thải được thu gom và thoát ra kênh tiếp giáp với công trình.

- Nguồn nước: nguồn nước cấp cho công trình được lấy từ hệ thống thủy cục vào bể nước ngầm 60 m³ (Sinh hoạt + Phòng cháy chữa cháy). Sau đó dùng 02 máy bơm sinh hoạt (1 hoạt động, 1 dự phòng) bơm nước từ bể nước ngầm lên bồn nước đặt trên mái khối nhà làm việc, sau đó tự chảy đến cấp cho vệ sinh và các nhu cầu dùng nước.

- Có bố trí hệ thống đường ống chờ đầu nối nước thủy cục.

- Hệ thống đường ống:

+ Đường ống đứng dẫn nước từ bồn nước mái tới các phòng vệ sinh được neo vào tường trong các hộp kỹ thuật, và đi ngầm dưới đất.

+ Hệ thống ống nhánh dẫn nước trực tiếp tới các thiết bị vệ sinh được đi âm sàn và âm tường.

+ Cột cao độ đầu chờ cấp nước cho các thiết bị vệ sinh được đặt đúng với cấu tạo của từng thiết bị, phù hợp và tiện dụng trong quá trình sử dụng.

+ Bố trí các van khóa tại các điểm quản lý, côn thu tại các điểm thay đổi đường kính ống, co, tê,... tại các điểm thay đổi hướng.

2.4. Đánh giá tác động môi trường - các biện pháp bảo vệ - phòng chống - cháy nổ:

* Các căn cứ hướng dẫn về môi trường:

- Luật Bảo vệ môi trường:

- Nghị định số 08/2022/NĐ-CP ngày 10/01/2022 của Chính phủ Quy định chi tiết một số điều của Luật Bảo vệ môi trường:

- Thông tư số 02/2022/TT-BTNMT ngày 10/1/2022 của Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định chi tiết thi hành một số điều của luật bảo vệ môi trường:

- Quyết định số 16/2008/QĐ-BTNMT ngày 31 tháng 12 năm của Bộ Tài Nguyên và Môi trường ban hành quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về môi trường:

- Quyết định số 22/2006/QĐ-BTNMT ngày 18 tháng 12 năm 2006 về việc bắt buộc áp dụng tiêu chuẩn về môi trường và các tiêu chuẩn Nhà nước Việt Nam về môi trường ban hành theo Quyết định số 35/2002/QĐ-BKHCMNT ngày 25/06/2002 của Bộ KH, CN&MT.

* Tác động của dự án tới môi trường:

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

- Tác động trong giai đoạn xây dựng:

+ Ô nhiễm bụi do quá trình vận chuyển vật liệu xây dựng; ô nhiễm bụi trong quá trình phá dỡ công trình, vận chuyển cát, đá, sỏi, vật liệu xây dựng....bụi phát sinh từ các hoạt động này sẽ tác động đến người dân xung quanh khu vực công trình.

+ Bụi từ quá trình sơn tường do quá trình chà nhám bề mặt.

+ Ô nhiễm nước thải xây dựng và nước thải sinh hoạt;

+ Ô nhiễm chất thải rắn và sinh hoạt;

- Các tác động trong giai đoạn vận hành

+ Tác động do chất thải y tế: gồm chất thải lây nhiễm, chất thải hóa học nguy hại, nước thải y tế....

* Biện pháp giảm thiểu các tác động tiêu cực đến môi trường:

Với những tác động tiêu cực của dự án, trong quá trình xây dựng và thiết lập Dự án, Chủ Dự án phối hợp cùng với các chuyên gia tham gia dự án đã hết sức chú trọng đến vấn đề xây dựng các biện pháp giảm thiểu và khắc phục tác động tiêu cực ở các giai đoạn Dự án. Các biện pháp đó được trình bày theo trình tự các giai đoạn của dự án và bao gồm những mục đích chính sau:

- Các biện pháp giảm thiểu và khắc phục tác động tiêu cực ở giai đoạn khai thác sử dụng (giai đoạn hoạt động của dự án).

- Các biện pháp giảm thiểu và khắc phục tác động tiêu cực ở giai đoạn khai thác sử dụng (giai đoạn hoạt động của dự án).

- Không chế ô nhiễm trong giai đoạn thi công xây dựng Dự án.

+ Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm do bụi, đất, cát:

Trong quá trình thi công và xây dựng Dự án sinh ra một lượng bụi đáng kể từ các công đoạn sau:

- Vận chuyển và bốc dỡ nguyên vật liệu xây dựng.

- Xây dựng các hạng mục công trình.

Để hạn chế bụi trong môi trường lao động nhằm bảo vệ sức khỏe cho công nhân xây dựng làm việc cho Dự án và dân cư xung quanh khu vực Dự án cần áp dụng biện pháp như sau:

- Trước khi đi vào thi công, khu vực công trường sẽ được che chắn cẩn thận nhằm cách ly công trường thi công với khu vực xung quanh, giảm thiểu mức độ tác động của bụi, các chất gây ô nhiễm không khí và tiếng ồn ra khu vực công cộng và dân cư xung quanh. Tường bao xung quanh công trường được xây dựng với chiều cao 2m, có lưới bụi che chắn xung quanh công trình xây dựng.

- Tưới nước trong các ngày nắng ở các khu vực có khả năng phát sinh để giảm bụi.

- Các loại xe chuyên chở nguyên vật liệu (đất, cát, sỏi, xi măng...) và xà bần phải được che phủ hợp lý để tránh phát tán bụi.

- Sử dụng phương pháp vận tải thích hợp nhằm giảm bụi.

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8

.....

- Bố trí hợp lý tuyến đường vận chuyển và đi lại. Kiểm tra các phương tiện thi công nhằm đảm bảo các thiết bị, máy móc luôn ở trong điều kiện tốt nhất về mặt kỹ thuật.

- Bố trí hệ thống rửa xe trước khi tham gia vào hệ thống giao thông khu vực. Các phương tiện giao thông đi ra khỏi công trường phải được vệ sinh, rửa bụi đất.

- Hạn chế vận chuyển vào giờ cao điểm có mật độ người qua lại cao.

- Đối với việc lưu trữ vật liệu xây dựng: Xi măng được tập kết và bảo quản tại kho chứa, cát được bảo quản ngoài trời có bạt che mưa và chống phát tán bụi, các loại đá, gạch... Những tác động của việc tập kết, lưu trữ vật liệu sẽ được giảm thiểu đến mức thấp nhất và không gây ảnh hưởng đến giao thông xung quanh.

+ *Các biện pháp giảm thiểu ô nhiễm do khí thải:*

Một trong những vấn đề gây ô nhiễm môi trường quan trọng nhất trong giai đoạn xây dựng của Dự án là vấn đề ô nhiễm không khí từ các thiết bị xây dựng như xe cẩu, xe đào và các phương tiện vận tải như: xe tải, xe ben...

Ô nhiễm do khí thải chủ yếu là quá trình đốt dầu, chạy máy: Do số lượng dầu tiêu thụ hàng ngày không nhiều nên có thể sử dụng biện pháp phân tán và pha loãng với không khí tại khu vực. Tuy nhiên có thể sử dụng các loại dầu có hàm lượng lưu huỳnh thấp để giảm nhẹ tải lượng ô nhiễm của khí SO₂ khi máy móc hoạt động. Để ngăn ngừa và giảm thiểu ô nhiễm do khí thải có thể sử dụng các biện pháp như sau:

- Hạn chế sử dụng các xe đã quá cũ để giảm thiểu mức độ gây ô nhiễm môi trường không khí vì các xe quá cũ phát ra lượng khí thải vượt quá tiêu chuẩn cho phép.

- Phải thường xuyên kiểm tra, bảo dưỡng động cơ của các phương tiện, sử dụng nhiên liệu xăng dầu có hàm lượng lưu huỳnh thấp để giảm thiểu ô nhiễm.

- Áp dụng các biện pháp thi công hiện đại, cơ giới hoá, vận hành với tối ưu hoá các quá trình thi công.

- Đối với các phương tiện vận chuyển nguyên, nhiên, vật liệu có trọng tải lớn phải có kế hoạch và biện pháp tổ chức xe vào ra hợp lý, không được phép ùn tắc gây ô nhiễm không khí.

- Các phương tiện xe cộ không được chở quá tải trọng quy định.

+ *Các biện pháp giảm thiểu tiếng ồn:*

Để hạn chế điều này thì biện pháp quy hoạch thời gian là đơn giản nhất. Theo đó các hoạt động của dự án chỉ nên tập trung vào ban ngày và hạn chế hoạt động vào ban đêm. Không sử dụng các máy móc thi công đã quá cũ bởi vì chúng sẽ gây ra ô nhiễm tiếng ồn rất lớn.

Các biện pháp phòng chống tiếng ồn tích cực và linh hoạt hơn là cách âm và tiêu âm nguồn gây ồn. Tuy nhiên biện pháp này tương đối tốn kém và không thực tế trong trường hợp nguồn ồn là các phương tiện thi công và máy móc (xe lu, xe ủi, xe xúc đất, xe tải, xe trộn bê tông...).

THUYẾT MINH THIẾT KẾ CƠ SỞ

Dự án: Tu bổ, tôn tạo di tích kiến trúc nghệ thuật chùa Sắc Tứ Huệ Lâm, Quận 8
.....

Như vậy, để hạn chế tiếng ồn trong môi trường lao động nhằm bảo vệ sức khoẻ cho công nhân xây dựng làm việc cho dự án cũng như dân cư sống gần khu vực dự án, cần phải áp dụng các biện pháp như sau:

- Sử dụng các loại xe chuyên dụng ít gây ồn.
- Sắp xếp thời gian làm việc hợp lý để tránh việc các máy móc gây ồn cùng làm việc sẽ gây nên tác động cộng hưởng.

- Quy định tốc độ xe, máy móc khi hoạt động trong khu vực đang thi công.
- Thường xuyên bảo dưỡng và định kỳ kiểm tra các phương tiện giao thông, đảm bảo đạt tiêu chuẩn môi trường theo quy định và luôn đảm bảo máy móc hoạt động tốt.

Lưu ý hạn chế thi công các hạng mục gây ồn (như đóng cọc, cắt vật liệu xây dựng...) vào ban đêm để tránh ồn.

Máy móc và thiết bị phải được thiết kế sao cho tránh được tối đa các cú va chạm trong khâu bốc xếp vật liệu xây dựng.

+ *Giảm thiểu ô nhiễm do nước thải:*

Đối với nước thải sinh hoạt của công nhân, Công ty sẽ yêu cầu chủ thầu tiến hành đầu tư nhà vệ sinh di động cho công nhân.

Đối với nước mưa chảy tràn sẽ xây dựng mạng lưới cống, mương thoát nước khu vực dự án. Bố trí lưới lọc rác trước các miệng cống trong quá trình thoát nước; trên đường thoát bố trí các ngăn lắng, hố ga để lắng và tách các loại cặn như đất đá, bùn cát,... sinh ra do quá trình rửa trôi bề mặt (lượng bùn cặn, cát sạn cuốn theo nước mưa là rất đáng kể, nhất là trong thời gian thi công). Các hố ga cũng sẽ được định kỳ nạo vét để tránh tắc nghẽn cống thoát nước.

+ *Giảm thiểu ô nhiễm do rác thải:*

Đối với các chất thải rắn sinh ra trong quá trình xây dựng được phân loại, cụ thể như sau:

Chất thải như: Bao bì nylon, nhựa, giấy, kim loại được thu hồi bán cho các chính sách có nhu cầu để tái chế, tái sử dụng lại.

Chất thải hữu cơ... Chủ dự án sẽ yêu cầu nhà thầu xây dựng hợp đồng với Công ty Môi trường Đô thị thu gom, vận chuyển về khu vực xử lý theo quy định hiện hành của thành phố.

+ *Các biện pháp phòng chống sự cố cháy nổ:*

Công trình ngoài trời sử dụng các vật liệu chủ yếu là đá granite và đồng nên việc cháy nổ sẽ không xảy ra, do đó không bố trí hệ thống PCCC cho riêng khối biểu tượng.

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN KẾT CẤU

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN KẾT CẤU.

DỰ ÁN: TU BỒ, TỒN TẠO CHÙA SẮC TỬ HUỆ LÂM
 HẠNG MỤC: NHÀ CHÁNH ĐIỆN - TRAI ĐƯỜNG
 ĐỊA ĐIỂM XD: SỐ 154, ĐƯỜNG TÙNG THIÊN VƯƠNG, PHƯỜNG 11, QUẬN 8, TP. HỒ CHÍ MINH

I. CĂN CỨ LẬP.

1. QCO2:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
2. TCVN2737:2023 - Tiêu chuẩn quốc gia, Tải trọng và tác động.
3. Hồ sơ bản vẽ thiết kế kiến trúc.

II. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.

- Loại công trình: CÔNG TRÌNH TÔN GIÁO
- Đặc điểm kết cấu: Nhà thép hoặc gỗ
- Loại kết cấu: Kết cấu bê tông cốt thép
- Dạng kết cấu: Mềm
- Số tầng cao: 1 tầng
- Loại mái: Dốc 4 phía
- Kích thước cơ bản của công trình:

Tên tầng	Chiều cao tầng H_i (m)	Chiều dài L_x (m)	Chiều sâu D_y (m)	Cao độ Z (m)	Kiểu mái	Góc dốc mái α (độ)
1	3.25	37.3	19.6	3.70	Mái bằng	0.00
2	0	0	0	0.00	Mái bằng	0.00
3	0	0	0	0.00	Mái bằng	0.00
4	0	0	0	0.00	Mái bằng	0.00
5	0	0	0	0.00	Mái bằng	0.00
6	0	0	0	0.00	Mái bằng	0.00
7	0	0	0	0.00	Mái bằng	0.00
8	0	0	0	0.00	Mái bằng	0.00
Áp mái	0	0	0	0.00	Mái bằng	0.00
Mái	4.85	37.3	19.6	8.55	Dốc 4 phía	26.33
Tổng cao	8.1					

* Lưu ý: Theo điểm F.2 - Mái bằng, phụ lục F - TCVN2737:2023 có quy định sau: Mái được coi là mái bằng khi có góc dốc mái $-5^\circ < \alpha < 5^\circ$.

III. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG (TCVN2737:2023).

3.1. Tính tải sàn (g_s):

Tính tải sàn bao gồm tải trọng bản thân sàn và tải trọng các lớp cấu tạo theo cấu tạo trong bản vẽ kiến trúc

BẢNG TÍNH TOÁN TÍNH TẢI CÁC LỚP CẤU TẠO TRÊN SÀN

Tên sàn	Tên lớp	C. dày (cm)	n	g^k (kg/m ²)	g^t (kg/m ²)	Tổng (kg/m ²)
Mái lợp ngói	Ngói lợp	5.0	1.3	1800	117	254
	Ngói lót + độn	1.0	1.3	1800	23	
	Đòn tay, Rui, mè gỗ		1.3		78	
	Thiết bị treo khác		1.2		36	
	Tổng cộng:					

Hệ mái lợp quy về tải trọng phân bố đều trên kèo khung tương ứng

Bước khung B = 4.05 (m), kèo giữa $g_{mg} = 1030.3$ (kg/m), kèo biên $g_{mb} = 515.2$ (kg/m)

3.2. Hoạt tải sàn áp dụng theo TCXDVN2737-2023($q_s, T/m^2$):

Hoạt tải công trình được lấy theo TCXDVN2737-2023 có giá trị tiêu chuẩn với hệ số vượt tải và tải trọng tính toán bằng dưới đây

BẢNG HOẠT TẢI TRÊN SÀN

Tên sàn	p^k (kg/m ²)	hệ số	p^t (kg/m ²)
Mái lợp	30	1.3	39.0

Hoạt tải mái lợp quy về tải trọng phân bố lên kèo tương ứng $p_m = 158$ (kg/m)

3.3. Tải trọng tường xây:

- Tải trọng tường xây tính gộp cả lớp trát dày 1,5cm và coi như tải trọng phân bố đều trên dầm đỡ

BẢNG TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG TƯỜNG XÂY

Tên tầng	Kích thước tường				g^k (kg/m ³)	Hệ số độ tin cậy n	Hệ số rỗng ϕ	Tải trọng t. toán g^t (kg/m)	
	Chiều cao tầng $H_{tầng}$ (m)	$H_{dầm}$ (cm)	$H_{tường}$ (m)	Dày tường B_t (cm)				Có cửa	Không cửa
Lớp trát 2 mặt				3.0	1600	1.30	0.70	62 (kg/m)	
Tường cổ móng	1.20	50	0.70	30.0	1800	1.15	0.70	348	497
	1.20	50	0.70	20.0	1800	1.15	0.70	247	352
I	4.30	10	4.20	20.0	1500	1.10	0.70	1362	1946
	4.30	10	4.20	10.0	1500	1.10	0.70	775	1108
Bờ, tường chắn má	0.40	0	0.40	20.0	1500	1.10	0.70	136	194
	0.40	0	0.40	10.0	1500	1.10	0.70	90	128

Lưu ý: Gạch trong bảng tính là gạch bê tông theo TCVN6477:2016, sử dụng gạch đặc đối với móng, gạch lỗ đối với tường phần thân.

- Tải trọng trên được gán vào dầm khung tương ứng trên sơ đồ và mô hình tính toán

- Tường thu hồi và mái tôn (nếu có) thì được tính toán quy đổi về tải trọng phân bố đều trên dầm khung tương ứng.

Quy về tải trọng tập trung đặt trên đỉnh cột với bước khung B = 4.05 (m) $\Rightarrow P_c = 390.4$ (kg)

3.4. Tải trọng gió: (Áp dụng theo TCVN2737:2023, Vùng áp lực gió lấy theo mục 5.2, điều 5 QCO2:2022/BXD)

3.4.1. Cơ sở tính toán (điều 10 TCVN2737:2023)

- Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió tại độ cao tương đương z_e xác định theo công thức điều 10.2.2/TCVN2737-2023 như sau:

$$W_k = W_{k,10} \cdot k(z_e) \cdot c \cdot G_f$$

Trong đó:

W_k - Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió tại độ cao tương đương z_e

$W_{3s,10}$ - Giá trị áp lực gió 3s ứng với chu kỳ lặp 10 năm theo công thức:

$$W_{3s,10} = \gamma_T \cdot W_0$$

γ_T : hệ số chuyển đổi chu kỳ 20 sang chu kỳ 10 năm, $\gamma_T = 0.852$

W_0 : Áp lực gió cơ sở, phụ thuộc vào vị trí xây dựng công trình. Giá trị lấy trong bảng 7 điều 10.2.3 và QCVN02:2022/BXD

$k(z_e)$ - Hệ số kể đến sự thay đổi của áp lực gió theo chiều cao và dạng địa hình theo điều 10.2.5. Xác định theo công thức:

$$k(z_e) = 2,01 \cdot \left(\frac{z_e}{z_m} \right)^{\alpha}$$

Trong đó:

Giá trị $k(z_e)$ lấy như sau:

+ Không lớn hơn 1,99 đối với dạng địa hình A

+ Không lớn hơn 1,97 đối với dạng địa hình B

+ Không lớn hơn 1,98 đối với dạng địa hình C

α : Hệ số lũy thừa với gió giật 3s phụ thuộc dạng địa hình tra bảng 8 điều 10.2.5 - TCVN2737:2023 như sau:

+ Dạng địa hình A: $\alpha = 11,6$

+ Dạng địa hình B: $\alpha = 9,5$

+ Dạng địa hình C: $\alpha = 7,0$

Trong đó: độ cao tương đương z_e xác định theo điều 10.2.4 lấy như sau nhưng không nhỏ hơn z_{min} :

a). Đối với công trình dạng tháp, trụ, ống, kết cấu rỗng và tương tự: $z_e = z$

b). Đối với công trình nhà:

(TH1) - Khi $h \leq b$ thì $z_e = h$

(TH2) - Khi $b < h \leq 2b$:

với $z \geq h-b$ thì $z_e = h$

với $0 < z < h-b$ thì $z_e = l$

(TH3) - Khi $h > 2b$:

với $z \geq h-b$ thì $z_e = h$

với $b < z < h-b$ thì $z_e = z$

với $0 < z \leq b$ thì $z_e = b$

Ý nghĩa các đại lượng như sau:

z - độ cao so với mặt đất.

b - cạnh vuông góc với hướng gió của nhà theo mặt bằng (không kể khối đế)

h - chiều cao của nhà.

z_e lấy không nhỏ hơn z_{min} cho trong bảng 8 điều 10.2.5 TCVN2737:2023 có giá trị dưới đây:

+ Dạng địa hình A: $z_{min} = 2,13$

+ Dạng địa hình B: $z_{min} = 4,57$

+ Dạng địa hình C: $z_{min} = 9,14$

z_e độ cao gradient phụ thuộc dạng địa hình và lấy theo bảng 8, điều 10.2.5 TCVN2737:2023 như sau

+ Dạng địa hình A: $z_e = 213,36$

+ Dạng địa hình B: $z_e = 274,32$

+ Dạng địa hình C: $z_e = 365,76$

c - Hệ số khí động, xác định theo điều 10.2.6 và theo chỉ dẫn phụ lục F của tiêu chuẩn này. Với tường phẳng đứng độc lập như tường chắn mái, tường rào hoặc kết cấu tương tự phải xét đến hệ số đặc ϕ của kết cấu, là tỷ số giữa diện tích đặc với diện tích bao của kết cấu

G_f - Hệ số hiệu ứng gió giật, xác định theo mục 10.2.7. phụ thuộc vào loại kết cấu, quy định như sau:

+ Đối với kết cấu cứng (chu kỳ dao động cơ bản thứ nhất $T_1 \leq 1s$), thì $G_f = 0,85$

+ Đối với kết cấu mềm (chu kỳ dao động cơ bản thứ nhất $T_1 > 1s$), thì G_f xác định theo công thức:

$$G_f = 0,925 \cdot \left(\frac{1 + 1,7 \cdot I(Z_e) \cdot \sqrt{g_0^2 \cdot Q^2 + g_R^2 \cdot R^2}}{1 + 1,7 \cdot g_{0,1}(Z_e)} \right) = 0,925 \cdot \left(\frac{1 + 1,7 \cdot I(Z_e) \cdot \sqrt{3,4^2 \cdot Q^2 + g_R^2 \cdot R^2}}{1 + 1,7 \cdot 3,4^2 \cdot I(Z_e)} \right)$$

Trong đó:

$I(z_e)$ Độ rỗng ở độ cao tương đương z_e , xác định theo công thức:

$$I(z_e) = c_r \cdot \left(\frac{10}{z_e} \right)^{1/6}$$

Trong đó:

c_r - hệ số phụ thuộc dạng địa hình lấy theo bảng 10 TCVN2737:2023 giá trị như sau:

+ Dạng địa hình A: $c_r = 0,15$

+ Dạng địa hình B: $c_r = 0,20$

+ Dạng địa hình C: $c_r = 0,30$

z_e - độ cao tương đương của công trình, lấy $z_e = 0,6 \cdot h$ với h là chiều cao công trình.

g_0 - Hệ số định cho thành phần xung của gió, lấy $g_0 = 3,4$

g_v - Hệ số định cho thành phần phản ứng của gió, lấy $g_v = 3,4$

g_R - Hệ số định cho thành phần cộng hưởng của gió, xác định theo công thức:

$$g_R = \sqrt{2 \cdot \ln(3600 \cdot n_1)} + \frac{0,577}{\sqrt{2 \cdot \ln(3600 \cdot n_1)}} \text{ với } n_1 \text{ là tần số dao động riêng thứ nhất}$$

Q - Hệ số kể đến thành phần phản ứng nền của kết cấu chịu tải trọng gió, xác định theo công thức:

$$Q = \frac{1}{\sqrt{1 + 0,63 \cdot \left(\frac{b+h}{L(z_e)} \right)^{0,63}}}$$

Với:

b - kích thước diện đón gió (cạnh vuông góc với hướng gió) theo mặt bằng

$L(z_e)$ - Thang nguyên kích thước xoáy (chiều dài rỗng) tại độ cao tương đương z_e , xác định theo công thức:

$$L(z_e)$$

Trong đó: l (tính bằng m) và E phụ thuộc vào dạng địa hình có giá trị (bảng 10 mục 10.2.7.3):

+ Dạng địa hình A: $l = 198,12$ (m) và $E = 1/8$

+ Dạng địa hình B: $l = 152,40$ (m) và $E = 1/5$

+ Dạng địa hình C: $l = 97,54$ (m) và $E = 1/3$

R - Hệ số phản ứng cộng hưởng, xác định theo công thức:

$$R = \frac{1}{R} \cdot R_n \cdot R_h \cdot R_b (0,53 + 0,47 \cdot R_d)$$

Trong đó: $\sqrt{\mu}$

- + β là độ cân, lấy bằng 0,01 - với kết cấu thép
- 0,015 - với kết cấu liên hợp thép - bê tông
- 0,02 - với kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

$$R_n = \frac{7,47 \cdot N_1}{(1 + 10,3 \cdot N_1)^2} \text{ với } N_1 = \frac{n_1 \cdot L(z_s)}{\sqrt{(z_s)_{3600s,50}}}$$

(-) $V(z_s)_{3600s,50}$ vận tốc gió trung bình trong khoảng 3600s chu kỳ 50 năm, tại độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức:

$$V(z_s)_{3600s,50} = \bar{v} \left(\frac{z_s}{10} \right)^a \cdot V_{3s,50}$$

(-) $V_{3s,50}$ vận tốc gió trung bình trong khoảng 3600s chu kỳ 50 năm, lấy QCVN02:2022

+ R_h, R_b, R_d là các hàm số dẫn suất khí động, được xác định theo các công thức:

$$R_h = \frac{1}{\eta_h} - \frac{1}{2 \cdot \eta_h^2} (1 - e^{-2\eta_h}); R_h = 1 \text{ khi } \eta_h = 0$$

$$R_b = \frac{1}{\eta_b} - \frac{1}{2 \cdot \eta_b^2} (1 - e^{-2\eta_b}); R_b = 1 \text{ khi } \eta_b = 0$$

$$R_d = \frac{1}{\eta_d} - \frac{1}{2 \cdot \eta_d^2} (1 - e^{-2\eta_d}); R_d = 1 \text{ khi } \eta_d = 0$$

Với các giá trị:

$$\eta_h = 4,6 \frac{n_1 \cdot h}{\sqrt{(z_s)_{3600s,50}}}; \eta_b = 4,6 \frac{n_1 \cdot b}{\sqrt{(z_s)_{3600s,50}}}; \eta_d = 4,6 \frac{n_1 \cdot d}{\sqrt{(z_s)_{3600s,50}}}$$

Các đại lượng h, b và d lần lượt là chiều cao, chiều rộng, chiều sâu (chiều dài) của công trình

Giá trị n_1 là tần số dao động riêng cơ bản thứ nhất của công trình.

Giá trị các đại lượng:

$$\bar{v} = 0,8 \text{ và } \bar{a} = 1/9 \text{ ứng với dạng địa hình A}$$

$$\bar{v} = 0,65 \text{ và } \bar{a} = 1/6,5 \text{ ứng với dạng địa hình B}$$

$$\bar{v} = 0,45 \text{ và } \bar{a} = 1/4 \text{ ứng với dạng địa hình C}$$

- Với nhà cao tầng có hình dạng đều đặn theo chiều cao và có chu kỳ dao động riêng cơ bản thứ nhất $T_1 > 1s$ và chiều cao không quá 150m, có thể xác định hệ số hiệu ứng giật G_f theo các công thức trong phụ lục E mục E1 - TCVN2737:2023 như sau:

(-) Đối với nhà bê tông cốt thép:

$$G_f = 0,85 + \frac{h}{2840}$$

(-) Đối với nhà thép:

$$G_f = 0,85 + \frac{h}{1010}$$

Trong đó: h là chiều cao công trình tính bằng mét

- Để xác định tần số dao động riêng của công trình, có thể tính theo một trong các công thức sau:

(1). Theo TCVN9386:2012 - Thiết kế công trình chịu tải trọng động đất thì tần số dao động riêng xác định theo công thức:

$$T_1 = C_t \cdot H^{3/4}$$

Trong đó:

H : Chiều cao công trình tính bằng mét

C_t : Hệ số kết cấu 0,085 Với khung thép chịu mô men

0,075 Với khung bê tông cốt thép chịu mô men và khung thép có giằng

0,05 Với các kết cấu khác

(2). Theo số tầng nhà, dạng kết cấu và dạng nền:

$$T_1 = \alpha \cdot N$$

Trong đó:

N : số tầng nhà

α : Hệ số phụ thuộc kết cấu và dạng nền, lấy như sau:

$\alpha = 0,064$ đối với nhà bê tông cốt thép toàn khối.

$\alpha = 0,08$ đối với nhà khung thép.

(3). Căn cứ kích thước nhà và dạng kết cấu:

$$T_1 = \mu \frac{H}{\sqrt{D}}$$

Trong đó:

H : Chiều cao nhà, tính bằng mét

D : Chiều rộng mặt đón gió của công trình, tính bằng mét.

μ : Hệ số phụ thuộc dạng kết cấu, lấy như sau:

$\mu = 0,09$ đối với nhà bê tông cốt thép

$\alpha = 0,1$ đối với nhà khung thép.

- Giá trị tính toán của tải trọng gió tại độ cao tương đương z_s xác định theo công thức như sau:

$$W = \gamma_f \cdot W_k$$

Trong đó:

- W : Giá trị tính toán của tải trọng gió, ứng với độ cao tính toán z .

- W_k : Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió xác định theo công thức (*).

- γ_f : Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió được lấy như sau:

+ Với tải trọng gió chính, $\gamma_f = 2,1$

+ Khi tính toán kích động xoay công hướng, $\gamma_f = 1,0$

3.4.2. Tính toán tải trọng gió cho công trình:

- Dạng địa hình: C che chắn mạnh, nhiều vật cản sát nhau cao trên 10m

- Địa điểm XD: Quận 8, tỉnh (TP): TP. Hồ Chí Minh

vùng gió II $\Rightarrow W_0 = 95,0$ (kg/m²) \Rightarrow Giá trị áp lực gió 3 giây với chu kỳ 10 năm là $W_{3s,10} = 80,9$ (kg/m²)

- Cao độ mặt sân (hoặc mặt đất) so với cốt ± 0.00 (cốt nền nhà theo kiến trúc): -0.45

- Các hệ số e_s cho tường của nhà có mặt bằng chữ nhật lấy theo bảng F.4 phụ lục F - TCVN2737:2023 phụ thuộc tỷ số h/d , giá trị của hệ số lấy theo vùng D

với gió đẩy, vùng E với gió hút trong hình minh họa F.5a phụ lục F - TCVN2737:2023.

- Lưu ý: giá trị dương (+) có nghĩa là hướng gió đi vào công trình, giá trị âm (-) có nghĩa là hướng gió đi ra khỏi công trình.

TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG LÊN DIỆN TƯỜNG THEO PHƯƠNG X

Tầng	Hệ số áp lực theo độ cao và dạng địa hình $k(z_e)$	Hệ số hiệu ứng gió G_f	Hệ số khí động c_s					Gió chính diện $W_k(kG/m^2)$		Gió dọc $W_k(kG/m^2)$		
			Vùng D	Vùng E	Vùng A	Vùng B	Vùng C	Vùng D gió đẩy W_k	Vùng E gió hút W_k	Vùng A gió đầu hồi W_k	Vùng B gió đầu hồi W_k	Vùng C gió đầu hồi W_k
FL1	0.70	0.862	0.700	-0.30	-1.2	-0.8	-0.5	34	-15	-59	-39	-24

* Ghi chú:

- Đối với tường nghiêng, với góc nghiêng trong khoảng $45^\circ < \alpha < 90^\circ$, các hệ số khí động được xác định tương tự như đối với tường thẳng đứng.
- Đối với tường bên có logia nhô ra, hệ số khí động ma sát lấy bằng $c_f = 0,1$
- Đối với tường đầu hồi, tường được chia là các vùng. Số vùng chia phụ thuộc vào giá trị số e so với d (d là chiều dài tường hồi) có kích thước như sau:
 - + Vùng A, vùng biên phía gió đẩy lấy bằng d khi $e \geq 5d$, lấy bằng $e/5$ với các trường hợp khác.
 - + Vùng B, vùng giữa tường lấy bằng $4e/5$ khi $e < d$, lấy bằng $d-e/5$ khi $e \geq d$, lấy bằng 0 với các trường hợp khác.
 - + Vùng C, vùng biên tường bên gió hút lấy bằng $d-e$ khi $e < d$, lấy bằng 0 với các trường hợp khác.
 - + Giá trị $e = \min(b, 2h)$

TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG LÊN MÁI NGHIÊNG 4 PHÍA CHO GÓC HƯỚNG GIÓ $\theta = 0^\circ$ VÀ $\theta = 90^\circ$

Giá trị đại lượng	Vùng gió đẩy			Vùng gió hút			Vùng gió dọc		
	Vùng F (vùng mép biên rìa mái)	Vùng G (vùng mép giữa rìa mái)	Vùng H (vùng trên đến đỉnh mái)	Vùng I (vùng dưới đến mép mái)	Vùng J (vùng rìa sống góc mái)	Vùng K (vùng đỉnh nóc mái)	Vùng L (vùng rìa sống góc mái)	Vùng M (vùng tiếp giáp với vùng L)	Vùng N (vùng còn lại đến mép dưới mái theo cạnh dài)
Hệ số c_s	-1.700 0.000	-1.200 0.000	-0.600 0.000	-0.30	-0.60	-0.60	-1.20	-0.60	-0.40
W (kG/m ²)	-169.506 0.000	-119.651 0.000	-59.826 0.000	-30	-60	-60	-120	-60	-40
Quy về đặt trên vì kèo tương ứng với bước khung B = 4.05 (m), $e = \min(b, 2h) = 7$ (m)									
W (kG/m)	-275.4 0.0	-484.6 0.0	-242.3 0.0	-121	-39	-242	-485	-39	-162

* Ghi chú:

- Vùng F và G là vùng mép mái phía gió đẩy với bề rộng $e/10$, chiều dài vùng F là $e/4$ đối với cả 2 sơ đồ hướng gió. Vùng H là vùng mái còn lại của mái phía gió đẩy tiếp giáp đường mái của sơ đồ hướng gió $\theta = 0^\circ$ và là phần còn lại tiếp giáp với đỉnh mái của mái đầu hồi phía gió đẩy với sơ đồ hướng gió $\theta = 90^\circ$. Vùng I là vùng mái còn lại phía gió hút đối với cả 2 sơ đồ hướng gió. Các vùng J, L, là vùng sống mái, vùng K là vùng của đường đỉnh mái. Vùng M là vùng còn lại của mái đầu hồi đối với sơ đồ góc hướng gió $\theta = 0^\circ$ và là vùng sát rìa mái đầu hồi phía gió đẩy đối với sơ đồ góc hướng gió $\theta = 90^\circ$. Vùng N là vùng mái còn lại của mái dọc với sơ đồ hướng gió $\theta = 90^\circ$.

3.5. Tải trọng động đất theo TCVN 9386:2012 - Phương pháp phổ phản ứng dao động.

Tải trọng động đất chỉ tính toán áp dụng cho các hạng mục từ 2 tầng trở lên hoặc công trình cấp III trở lên. Các hạng mục khác không đáp ứng các yêu cầu trên thì bỏ. Chọn phương pháp "Phân tích phổ phản ứng dạng dao động" để xác định lực động đất tác dụng lên công trình

Xác định phổ thiết kế $S_d(T)$ theo biểu thức (3.13 -> 3.16)

$$0 \leq T \leq T_b : S_d(T) = a_g \cdot S_s \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_b} \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] \quad T_b \leq T \leq T_c : S_d(T) = a_g \cdot \frac{2.5}{q}$$

$$T_c \leq T \leq T_b : S_d(T) = \begin{cases} a_g \cdot S_s \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \frac{T_c}{T} \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases} \quad T_b \leq T : S_d(T) = \begin{cases} a_g \cdot S_s \cdot \frac{2.5}{q} \cdot \frac{T_c \cdot T_b}{T^2} \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases}$$

Trong đó:

- $S_d(T)$ - Phổ thiết kế đàn hồi
- T_b - Giới hạn dưới của chu kỳ, ứng với đoạn nằm ngang của phổ phản ứng gia tốc
- T_c - Giới hạn trên của chu kỳ, ứng với đoạn nằm ngang của phổ phản ứng gia tốc
- T_D - Giá trị xác định điểm bắt đầu của phần phản ứng dịch chuyển không đổi trong phổ
- S - Hệ số nền

Bảng giá trị của các tham số mô tả các phổ phản ứng đàn hồi

Loại nền đất	S	$T_b(s)$	$T_c(s)$	$T_D(s)$
D	1.35	0.20	0.80	2.00

a_{gR} - Gia tốc nền tham chiếu (tra theo địa danh hành chính PL(I) - tr 237)

Địa danh: Tỉnh (TP): 2. Thành phố Hồ Chí Minh (Quận): Quận 8

Ta có $a_{gR} = 0.0745 * g$

a_g - Gia tốc nền thiết kế: $a_g = \gamma_I \cdot a_f = 0.0559 * g$

γ_I - Hệ số tầm quan trọng (tra PL(F)-tr 225), cơ Cấp III $\Rightarrow \gamma_I = 0.75$

β - Hệ số ứng xử với cận dưới của nền thiết kế theo phương 1.0.2

q_0 - Hệ số ứng xử phụ thuộc vào loại kết cấu và tính điều đặn của nó theo mặt đứng

tra bảng 5.1 với hệ kết cấu khung hỗn hợp nhiều tầng nhiều nhịp ta có $q_0 = 3.9$

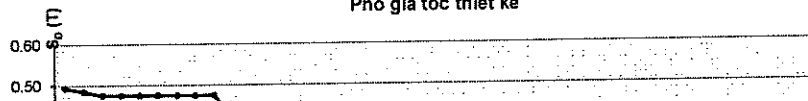
k_w - Hệ số phản ánh dạng phá hoại phổ biến trong hệ kết cấu có tường

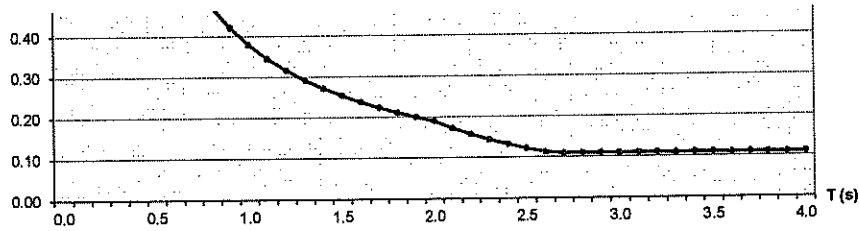
với hệ kết cấu khung hỗn hợp nhiều tầng nhiều nhịp ta có $k_w = 1.0$

q - Hệ số ứng xử với tác động theo phương ngang: $q = q_0 \cdot k_w = 3.9$ ($q \geq 1.5$)

Phổ thiết kế $S_d(T)$ tương ứng với các chu kỳ dao động T (s) của công trình biểu diễn trong biểu đồ dưới đây:

Phổ gia tốc thiết kế





2. Tổ hợp tải trọng:

2.1. Các trường hợp tải trọng:

Tính tải:	TT	Tải trọng cố định không thay đổi trong suốt vòng đời công trình, gồm tải trọng bản thân cấu kiện, các lớp cấu tạo
Hoạt tải:	HT	Gồm các tải trọng không có tính chất cố định trong suốt vòng đời công trình.
Gió:	GxD	Gió theo phương X dương
	GyA	Gió theo phương X âm
	GxD	Gió theo phương Y dương
	GyA	Gió theo phương Y âm
	Ex	Tải trọng động đất (nếu có) theo phương x
	Ey	Tải trọng động đất (nếu có) theo phương y

2.2. Các tổ hợp tải trọng (điều 6 - TCVN2737:2023):

- Công thức tổng quát của tổ hợp tải trọng cơ bản (mục 6.2 - TCVN2737:2023) như sau:

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

- Công thức tổng quát của tổ hợp tải trọng đặc biệt (mục 6.2 - TCVN2737:2023) như sau:

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

Trong đó:

γ_n : Hệ số tầm quan trọng của công trình, phụ thuộc cấp hậu quả công trình (xem phụ lục H - TCVN2737:2023)

"+" : có nghĩa là tổ hợp với.

$G_{k,i}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng thường xuyên thứ i

$Q_{k,j}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j

$Q_{k,m}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m

A_d : Giá trị tính toán của tải trọng đặc biệt.

$\gamma_{f,i}$: Hệ số độ tin cậy về tải trọng của tải trọng thường xuyên thứ i (đã được đưa vào trong bước tính tải trọng)

$\gamma_{f,j}$: Hệ số độ tin cậy về tải trọng của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j (đã được đưa vào trong bước tính tải trọng)

$\gamma_{f,m}$: Hệ số độ tin cậy về tải trọng của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m (đã được đưa vào trong bước tính tải trọng)

$\psi_{L,j}$: Hệ số tổ hợp của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j , lấy $\psi_{L,1} = 1$ với hoạt tải chủ đạo, $\psi_{L,2} = \psi_{L,3} = \dots = 0,95$ với các hoạt tải còn lại.

$\psi_{t,m}$: Hệ số tổ hợp của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m , lấy $\psi_{t,1} = 1,0$ với hoạt tải chủ đạo, $\psi_{t,2} = 0,9$ với hoạt tải thứ 2, $\psi_{t,m} = 0,7$ còn lại.

- Đối với tải trọng do cầu trục và cần trục treo, hệ số tổ hợp ψ_t lấy theo mục 9.18 - TCVN2737:2023

- Đối với tổ hợp tải trọng đặc biệt, hệ số tổ hợp đối với tải trọng ngắn hạn ψ_t lấy như sau:

Với tải trọng ngắn hạn chủ đạo $\psi_{t,1} = 0,5$; các tải trọng ngắn hạn còn lại lấy $\psi_{t,2} = \psi_{t,3} = \dots = 0,3$

Cấp hậu quả công trình C2 Trung bình, hệ số tầm quan trọng $\gamma = 1,00$

Các tổ hợp tải trọng được thống kê dưới đây:

$$TH1 = \gamma_n (TT+HT)$$

$$TH2 = \gamma_n (TT+0,95HT+0,9GxD)$$

$$TH3 = \gamma_n (TT+0,95HT+0,9GxA)$$

$$TH4 = \gamma_n (TT+0,95HT+0,9GyD)$$

$$TH5 = \gamma_n (TT+0,95HT+0,9GyA)$$

$$TH6 = (TT+0,5HT+Ex)$$

$$TH7 = (TT+0,5HT+Ey)$$

$$BAO = ENVE(TH1+TH2+TH3+TH4+TH5+TH6+TH7)$$

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC ĐƠN.

DỰ ÁN: TU BỒ, TÒN TẠO CHÙA SẮC TỬ HUỆ LÂM

HẠNG MỤC: CHÁNH ĐIỆN - TRAI ĐƯỜNG

ĐỊA ĐIỂM XD: SỐ 154, ĐƯỜNG TÙNG THIÊN VƯƠNG, PHƯỜNG 11, QUẬN 8, TP. HỒ CHÍ MINH

II. Sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý của đất nền (Phương pháp thống kê)- theo TCVN10304:2014

1. Tính toán các thông số ban đầu của cọc và các công thức tính toán:

1.1. Thông số ban đầu của cọc

- Chọn tiết diện cọc: Tròn ULT D300 Loại A có $P_{vt} = 140.1$ (T)
 $\Rightarrow A_c = 0.07069$ (m²), $U_c = 0.94248$ (m), cấu tạo thép: 0

1.2. Phương pháp tính toán Sức chịu tải trong nền của cọc:

- Sức chịu tải trọng nền tính toán của cọc đơn theo điều kiện đất nền tính theo công thức số (2) cọc chịu nén điều 7.1.11-TCVN10304, "Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế"

$$N_{c,d} \leq \frac{\gamma_0}{\gamma_n} R_{c,d}; R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_k}$$

Trong đó:

- $N_{c,d}$: Trị tính toán tải trọng nén tác dụng lên cọc (là lực phát sinh do tải trọng tính toán tác dụng lên móng, tính với tổ hợp bất lợi nhất) xác định theo công thức (4), điều 7.1.13-TCVN10304:2014

$$N_j = \frac{N}{n} + \frac{M_x \cdot y_j}{\sum_{i=1}^n y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_j}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Lưu ý: Khi tính toán với tổ hợp có tải trọng ngang (gió, cầu trục...) thì N_j có thể tăng thêm 20%

- $R_{c,d}$: Trị tính toán sức chịu tải trọng nén tính toán của cọc.

- $R_{c,k}$: Trị tiêu chuẩn sức chịu tải trọng nén tính toán của cọc, được xác định từ các trị riêng của sức chịu tải trọng nén cực hạn $R_{c,u}$ (sức chịu tải trọng nén).

- γ_0 : Hệ số điều kiện làm việc kể đến yếu tố tăng độ động nhất của nền khi sử dụng cọc. Lấy γ_0 như sau:

$$\text{Với cọc đơn lấy } \gamma_0 = 1$$

- γ_n : Hệ số tầm quan trọng, phụ thuộc cấp công trình, với công trình III $\Rightarrow \gamma_n = 1.1$

- γ_k : Hệ số độ tin cậy theo đất, dự kiến số cọc trong đài n 1 đến 5 lấy $\gamma_k = 1.75$

- Chọn phương pháp tính toán theo chỉ tiêu cơ lý điều 7.2 - TCVN10304:2014 "Móng cọc, tiêu chuẩn thiết kế".

Sức chịu tải trọng nén tính toán cực hạn của cọc đơn tính theo công thức (10) điều 7.2.2 mục 7.2.2.1 - TCVN10304:2014

$$R_{c,u} = \gamma_c \cdot (\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i)$$

Trong đó:

+ γ_c : Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, với cọc đóng, ép $\gamma = 1.0$

+ q_b : Sức kháng của đất dưới mũi cọc, theo bảng 2 - TCVN10304

+ A_b : diện tích tiết diện ngang của mũi cọc

+ γ_{cq} : hệ số điều kiện làm việc của đất ở mũi cọc theo bảng 4 điểm 7 - TCVN10304, hạ cọc bằng phương pháp ép vào lớp Sét, ta có $\gamma_{cq} = 1.1$

+ u : chu vi tiết diện ngang thân cọc

+ f_i : cường độ sức kháng trung bình của lớp đất thứ "i" trên thân cọc, lấy theo bảng 3 TCVN10304

+ l_i : chiều dài cọc nằm trong lớp đất thứ "i".

+ γ_{cf} : hệ số điều kiện làm việc của đất cạnh cọc theo bảng 4 điểm 7 - TCVN10304, hạ cọc bằng phương pháp ép vào lớp Sét dẻo, ta có $\gamma_{cf} = 1$

2. Tính toán Sức chịu tải của cọc theo địa chất của từng hố khoan:

2.1. Số liệu địa chất hố khoan: HK1

Lớp đất	Loại đất - Trạng thái	Dày lớp H(m)	Dung trọng tự nhiên γ_m (T/m ³)	Tỉ trọng Δ (T/m ³)	Độ ẩm W(%)	Độ sệt B	Hệ số rỗng e_0	φ (độ)	Lực dính c (kG/cm ²)
1	Đất san lấp lẫn cát, xà	1.0	-	-	-	-	-	-	-
2	Đất sét xám vàng, xám trắng. Trạng thái dẻo	1.7	1.64	2.71	55.84	0.83	1.581	9°30'	0.165

3	Bùn sét xám xanh, xám đen. Trạng thái chảy.	2.1	1.5	2.62	70.5	1.18	1.977	4°14'	0.065
4	Sét pha xám vàng, xám trắng, nâu. Trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng.	5.2	1.96	2.7	22.8	0.47	0.724	12°06'	0.222
5	Cát pha xám vàng, xám	30.0	1.970	2.68	24.17	0.34	0.624	22°35'	0.088

2.2. Trị tính toán riêng sức chịu tải cọc ứng với hồ khe HK1

- Bề dày lớp đất bỏ đi, đất lấp không có chỉ tiêu cơ lý Z_{d1} 1.00 (m)
- Cao độ từ mặt đất tự nhiên đến mặt nền nhà (cốt ±0.00) 0.60 (m)
- Cao độ đáy đài dự kiến tính từ cốt ±0.00 trở xuống h_m 1.30 (m)
- Bề dày còn lại của đất bỏ đi kể từ đáy đài trở xuống h_d 0.30 (m)
- Chiều dài cọc dự kiến $L_o =$ 14.50 (m)
- Chiều dài cọc neo vào đài $L_n =$ 10.0 (cm)
- ⇒ chiều dài tính toán $L''_c =$ 14.10 (m)

BẢNG TÍNH SỨC KHÁNG CỦA ĐẤT QUANH CẠNH CỌC

Lớp đất	Loại đất, trạng thái của lớp đất		Độ dày lớp h_i (m)	Độ sệt B	Chiều dài tính toán cọc l''_c (m)	Độ dày phân lớp l_i (m)	f_i (T/m ²)	$\gamma_{ef} \cdot l_i \cdot f_i$ (T/m)
2	Sét	dẻo chảy	1.70	0.83	1.70	1.70	0.44	0.75
2	Sét	dẻo chảy		0.83	1.70	0.00	0.44	0.00
2	Sét	dẻo chảy		0.83	1.70	0.00	0.44	0.00
3	Sét	chảy	2.10	1.18	2.00	0.30	0.40	0.12
3	Sét	chảy		1.18	3.80	1.80	0.40	0.72
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
4	Sét	dẻo mềm	5.20	0.52	4.00	0.20	2.08	0.42
4	Sét	dẻo mềm		0.52	6.00	2.00	2.36	4.72
4	Sét	dẻo cứng		0.47	8.00	2.00	2.81	5.62
4	Sét	dẻo cứng		0.66	9.00	1.00	1.36	1.36
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
5	Sét	dẻo	30.00	0.42	10.00	1.00	3.26	3.26
5	Sét	dẻo		0.42	12.00	2.00	3.40	6.79
5	Sét	dẻo		0.36	14.00	2.00	4.23	8.46
5	Sét	dẻo		0.34	14.10	0.10	4.50	0.45
5	Sét	dẻo		0.32	16.10	2.00	4.94	9.88
5	Sét	dẻo		0.38	18.10	2.00	4.27	8.54
5	Sét	dẻo		0.27	19.70	1.60	6.26	10.01
5	Sét	dẻo		0.39	21.70	2.00	4.36	8.72

5	Sét	đào
5	Sét	đào
5	Sét	đào
5	Sét	đào

0.33	23.70	2.00	5.48	10.95
0.34	25.70	2.00	5.48	10.96
0.34	27.70	2.00	5.65	11.29
0.34	29.70	2.00	5.81	11.63

$$u \sum \gamma_{cf} \cdot l_i \cdot f_i = 30.79 \text{ (Tấn)}$$

- Sức kháng của đất dưới mũi cọc với độ sâu mà mũi tựa vào là: $L_c = 14.10$ (m), là loại Sét dẻo có chỉ số sệt I_p hoặc độ sệt $B = 0.34$. Khi chỉ số sệt I_p (hoặc B) > 0.6 , q_b nên tính theo thí nghiệm xuyên tĩnh C

- Tra bảng 2 điều 7 TCVN10304:2014 sức kháng của đất mũi cọc $q = 3470$ (kPa) = 348 (T/m²).

Sức kháng của đất dưới mũi cọc: $\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b = 27.08$ (T)

- Như vậy, sức chịu tải trọng nén cực hạn của cọc đơn là:

$$R_{c,u} = \gamma_c \cdot (\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i) = 57.87 \text{ (T)}$$

2.3. Trị tính toán sức chịu tải trọng nén của cọc ứng với hồ khoa HK1

- Sức chịu tải của cọc đơn theo đất nền tính theo công thức số (2). Với cọc chịu nén, điều 7.1.11-TCVN10304

- Trị tính toán Sức chịu tải trọng nén của cọc $j = 33.1$ (T)

- Trị tính toán tải trọng nén cho phép tác dụng lên cọc là 30.06 (T)

$$P_c^{HK2} = \text{Min}(N_{c,d}, P_{vl}) = 30 \text{ (T)}$$

Chọn sức chịu tải của cọc 30 (T)

MÔ HÌNH TÍNH TOÁN

TÍNH TOÁN KẾT CẤU NHÀ LIÊU

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN KẾT CẤU.

DỰ ÁN: TU BỒ, TÒN TẠO CHÙA SẮC TỬ HUỆ LÂM
 HẠNG MỤC: NHÀ LIỄU
 ĐỊA ĐIỂM XD: SỐ 154, ĐƯỜNG TÙNG THIÊN VƯƠNG, PHƯỜNG 11, QUẬN 8, TP. HỒ CHÍ MINH

I. CĂN CỨ LẬP.

1. QCO2:2022/BXD - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng.
2. TCVN2737:2023 - Tiêu chuẩn quốc gia, Tải trọng và tác động.
3. Hồ sơ bản vẽ thiết kế kiến trúc.

II. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.

- Loại công trình: CÔNG TRÌNH TÔN GIAO
- Đặc điểm kết cấu: Nhà bê tông cốt thép hoặc tương tự
- Loại kết cấu: Kết cấu bê tông cốt thép
- Dạng kết cấu: Mềm
- Số tầng cao: 3 tầng
- Loại mái: Dốc 4 phía
- Kích thước cơ bản của công trình:

Tên tầng	Chiều cao tầng H_i (m)	Chiều dài L_x (m)	Chiều sâu D_y (m)	Cao độ Z (m)	Kiểu mái	Góc dốc mái α (độ)	Độ dốc mái i (%)
1	2.70	14.4	4.24	3.15	Mái bằng	0.00	0.00
2	2.7	14.4	4.24	0.00	Mái bằng	0.00	0.00
3	2.7	14.4	4.24	0.00	Mái bằng	0.00	0.00
Tổng cao	9.00						

* Lưu ý: Theo điểm F.2 - Mái bằng, phụ lục F - TCVN2737:2023 có quy định sau: Mái được coi là mái bằng khi có góc dốc mái $-5^\circ < \alpha < 5^\circ$.

III. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG (TCVDN2737:2023).

3.1. Tính tải sàn (g_s):

Tính tải sàn bao gồm tải trọng bản thân sàn và tải trọng các lớp cấu tạo theo cấu tạo trong bản vẽ kiến trúc

BẢNG TÍNH TOÁN TÍNH TẢI CÁC LỚP CẤU TẠO TRÊN SÀN

Tên sàn	Tên lớp	C.dày (cm)	n	g^{lc} (kg/m ³)	g^H (kG/m ²)	Tổng (kG/m ²)
Phòng ở	BTCT sàn	10.0	1.1	2500	275	275
	Gạch lát	1.0	1.1	2000	22	
	Vữa lót	2.0	1.3	1800	47	
	Trát trần	1.5	1.3	1800	35	
	Tải treo trần khác	-	1.3	-	39	
	Tường xây trên sàn		0	1800	0	
	Tổng cộng:					
Cầu thang	Bản BTCT	10.0	1.1	2500	275	275
	Bạc gạch (cả ốp)	9.0	1.1	2000	198	
	Vữa lót	2.0	1.3	1600	42	
	Vữa trát	1.5	1.3	1600	31	
	Lau can + côn		1.1		6	
	Tổng cộng:					
Khu vệ sinh	BTCT sàn	10.0	1.1	2500	275	275
	Gạch lát	1.0	1.1	2000	22	
	chống thấm	1.0	1.3	1600	21	
	Vữa láng tạo dốc	5.0	1.3	1600	104	
	Trát trần	0.0	1.3	1600	0	
	Tải treo trần khác	-	1.3	-	39	
	Tường xây trên sàn		0	350	0	
	Tổng cộng:					
Sàn hầm mái	BTCT sàn	10.0	1.1	2500	275	275
	Vữa lót, láng	1.5	1.3	1600	31	
	chống thấm	1.0	1.3	1600	21	
	Tạo dốc	3.0	1.3	1600	62	
	Trát trần	1.5	1.3	1600	31	
	Tải treo trần khác	-	1.3	-	39	
	Bể nước 1500L (nếu có)		1.3	1550	176	
	Tổng cộng:	Có bể nước mái				
	Không có bể nước mái				460	
Sàn sẽ nỏ, máng nước	BTCT sàn	10.0	1.1	2500	275	275
	Vữa lót, láng, tạo dốc	3.0	1.3	1600	62	
	chống thấm	0.5	1.1	1800	10	
	Trát trần	1.5	1.3	1600	31	
	Tổng cộng:					
Mái dầm ngói	BTCT sàn	10.0	1.1	2500	275.0	275
	Ngói (dây t.bình)	3.0	1.3	1800	70.2	
	chống thấm	1.0	1.1	1500	16.5	
	Vữa lót	2.0	1.3	1600	41.6	
	Vữa trát trần	1.5	1.3	1600	31.2	
	Thiết bị treo trần:		1.3	30	39.0	
	Tổng cộng:					

3.2. Hoạt tải sàn áp dụng theo TCXDVN2737-2023($p_s, T/m^2$):

Hoạt tải công trình được lấy theo TCXDVN2737-2023 có giá trị tiêu chuẩn với hệ số vượt tải và tải trọng tính toán bằng dưới đây

BẢNG HOẠT TẢI TRÊN SÀN

Tên sàn	p^{lc} (kG/m ²)	hệ số	p^H (kG/m ²)
Phòng ở	200	1.3	260.0

Cầu thang	300	1,3	390,0
Vệ sinh	200	1,3	260,0
Sê nô, máng nước	75	1,3	97,5
Hầm mái	30	1,3	39,0
Mái dầm ngói	30	1,3	39,0

3.3. Tải trọng tường xây:

- Tải trọng tường xây tính gộp cả lớp trát dày 1,5cm và coi như tải trọng phân bố đều trên dầm đó

BẢNG TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG TƯỜNG XÂY

Tên tầng	Kích thước tường				g ^{tc} (kG/m ²)	Hệ số độ tin cậy n	Hệ số rỗng φ	Tải trọng t. toán g ^{tt} (kG/m)	
	Chiều cao tầng H _{tầng} (m)	H _{aim} (cm)	H _{trường} (m)	Dày tường B _t (cm)				Có cửa	Không cửa
Lớp trát 2 mặt				3,0	1600	1,30	0,70	62 (kG/m)	
Tường cổ móng	1,20	50	0,70	30,0	1800	1,15	0,70	348	497
	1,20	50	0,70	20,0	1800	1,15	0,70	247	352
1	2,70	10	2,60	20,0	1500	1,10	0,70	1141	1418
	2,70	10	2,60	10,0	1500	1,10	0,70	591	844
2	2,70	40	2,30	20,0	1500	1,10	0,70	575	821
	2,70	40	2,30	10,0	1500	1,10	0,70	266	442
3	2,70	40	2,30	20,0	1500	1,10	0,70	531	821
	2,70	40	2,30	10,0	1500	1,10	0,70	266	442
Thu hồi hầm mái	Mái, xà gồ quy ra tải phân bố đều (T/m)				5	1,20	0,70	117	167
	0,90	40	0,50	20,0	1800	1,10			
	0,90	40	0,50	10,0	1800	1,10	0,70	83	118
Bờ, tường chắn mái	0,45	0	0,45	20,0	1500	1,10	0,70	148	211
	0,45	0	0,45	10,0	1500	1,10	0,70	96	137

Lưu ý: Gạch trong bảng tính là gạch bê tông theo TCVN6477:2016, sử dụng gạch đặc đối với móng, gạch lỗ đối với tường phần thân.

- Tải trọng trên được gán vào dầm khung tương ứng trên sơ đồ và mô hình tính toán

- Tường thu hồi và mái tôn (nếu có) thì được tính toán quy đổi về tải trọng phân bố đều trên dầm khung tương ứng.

3.4. Tải trọng gió: (Áp dụng theo TCVN2737:2023, Vùng áp lực gió lấy theo mục 5.2, điều 5 QC02:2022/BXD)

3.4.1. Cơ sở tính toán (điều 10 TCVN2737:2023)

- Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió tại độ cao tương đương z_e xác định theo công thức điều 10.2.2/TCVN2737-2023 như sau:

$$W_k = W_{3s,10} \cdot k(z_e) \cdot c \cdot G_f$$

Trong đó:

W_k - Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió tại độ cao tương đương z_e

W_{3s,10} - Giá trị áp lực gió 3s ứng với chu kỳ lặp 10 năm theo công thức:

$$W_{3s,10} = \gamma_T \cdot W_0$$

γ_T: hệ số chuyển đổi chu kỳ 20 sang chu kỳ 10 năm, γ_T = 0,852

W₀: Áp lực gió cơ sở, phụ thuộc vào vị trí xây dựng công trình. Giá trị lấy trong bảng 7 điều 10.2.3 và QCVN02:2022/BXD

k(z_e) - Hệ số kể đến sự thay đổi của áp lực gió theo chiều cao và dạng địa hình theo điều 10.2.5. Xác định theo công thức:

$$k(z_e) = 2,01 \cdot \left(\frac{z_e}{z_0}\right)^{\frac{2}{\alpha}}$$

Trong đó:

Giá trị k(z_e) lấy như sau:

+ Không lớn hơn 1,99 đối với dạng địa hình A

+ Không lớn hơn 1,97 đối với dạng địa hình B

+ Không lớn hơn 1,98 đối với dạng địa hình C

α: Hệ số lấy thừa với gió giật 3s phụ thuộc dạng địa hình tra bảng 8 điều 10.2.5 - TCVN2737:2023 như sau:

+ Dạng địa hình A: α = 11,6

+ Dạng địa hình B: α = 9,5

+ Dạng địa hình C: α = 7,0

Trong đó: độ cao tương đương z_e xác định theo điều 10.2.4 lấy như sau nhưng không nhỏ hơn z_{min}:

a). Đối với công trình dạng tháp, trụ, ống, kết cấu rỗng và tương tự: z_e = z

b). Đối với công trình nhà:

(TH1) - Khi h ≤ b thì: z_e = h

(TH2) - Khi b < h ≤ 2b:

với z ≥ h-b thì z_e = h

với 0 < z < h-b thì z_e = z

(TH3) - Khi h > 2b:

với: z ≥ h-b thì: z_e = h

với b < z < h-b thì z_e = z

với 0 < z ≤ b thì z_e = b

Ý nghĩa các đại lượng như sau:

z - độ cao so với mặt đất.

b - cạnh vuông góc với hướng gió của nhà theo mặt bằng (không kể khối đế)

h - chiều cao của nhà.

z_e lấy không nhỏ hơn z_{min} cho trong bảng 8 điều 10.2.5 TCVN2737:2023 có giá trị dưới đây:

+ Dạng địa hình A: z_{min} = 2,13

+ Dạng địa hình B: z_{min} = 4,57

+ Dạng địa hình C: z_{min} = 9,14

z_e độ cao gradient phụ thuộc dạng địa hình và lấy theo bảng 8, điều 10.2.5 TCVN2737:2023 như sau:

+ Dạng địa hình A: z_e = 213,36

+ Dạng địa hình B: z_e = 274,32

+ Dạng địa hình C: z_e = 365,76

c - Hệ số khí động, xác định theo điều 10.2.6 và theo chỉ dẫn phụ lục F của tiêu chuẩn này. Với tường phẳng đứng độc lập như tường chắn mái, tường rào hoặc kết cấu tương tự phải xét đến hệ số đặc φ của kết cấu, là tỷ số giữa diện tích đặc với diện tích bao của kết cấu

G_f - Hệ số hiệu ứng gió giật, xác định theo mục 10.2.7. phụ thuộc vào loại kết cấu, quy định như sau:

- + Đối với kết cấu cứng (chu kỳ dao động cơ bản thứ nhất $T_1 \leq 1s$), thì $G_f = 0,85$
- + Đối với kết cấu mềm (chu kỳ dao động cơ bản thứ nhất $T_1 > 1s$), thì G_f xác định theo công thức:

$$G_f = 0,925 \cdot \left(\frac{1+1,7 \cdot I(z_s) \cdot \sqrt{g_o \cdot Q^2 + g_v \cdot R^2}}{1+1,7 \cdot g_v \cdot I(z_s)} \right) = 0,925 \cdot \left(\frac{1+1,7 \cdot I(z_s) \cdot \sqrt{3,4^2 \cdot Q^2 + g_v \cdot R^2}}{1+1,7 \cdot 3,4^2 \cdot I(z_s)} \right)$$

Trong đó:

$I(z_s)$ - Độ rớt ở độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức

$$I(z_s) = c_r \left(\frac{10}{z_s} \right)^{1/6}$$

Trong đó:

C_r - hệ số phụ thuộc dạng địa hình lấy theo bảng 10 TCVN2737:2023 giá trị như sau:

+ Dạng địa hình A: $C_r = 0,15$

+ Dạng địa hình B: $C_r = 0,20$

+ Dạng địa hình C: $C_r = 0,30$

z_s - độ cao tương đương của công trình, lấy $z_s = 0,6 \cdot h$ với h là chiều cao công trình.

g_o - Hệ số đỉnh cho thành phần xung của gió, lấy $g_o = 3,4$

g_v - Hệ số đỉnh cho thành phần phản ứng của gió, lấy $g_v = 3,4$

g_R - Hệ số đỉnh cho thành phần cộng hưởng của gió, xác định theo công thức

$$g_R = \sqrt{2 \cdot \ln(3600 \cdot n_1)} + \frac{0,577}{\sqrt{2 \cdot \ln(3600 \cdot n_1)}} \text{ với } n_1 \text{ là tần số dao động riêng thứ nhất}$$

Q - Hệ số kể đến thành phần phản ứng nền của kết cấu chịu tải trọng gió, xác định theo công thức:

$$Q = \frac{1}{\sqrt{1+0,63 \cdot \left(\frac{b+h}{L(z_s)} \right)^{0,63}}}$$

Với:

b - kích thước diện đón gió (cạnh vuông góc với hướng gió) theo mặt bằng

$L(z_s)$ - Thang nguyên kích thước xoáy (chiều dài rớt) tại độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức:

$$L(z_s)$$

Trong đó: L (tính bằng m) và E phụ thuộc vào dạng địa hình có giá trị (bảng 10 mục 10.2.7.3):

+ Dạng địa hình A: $L = 198,12$ (m) và $E = 1/8$

+ Dạng địa hình B: $L = 152,40$ (m) và $E = 1/5$

+ Dạng địa hình C: $L = 97,54$ (m) và $E = 1/3$

R - Hệ số phản ứng cộng hưởng, xác định theo công thức:

$$R = \sqrt{\frac{1}{\beta} \cdot R_n \cdot R_h \cdot R_d (0,53 + 0,47 \cdot R_d)}$$

Trong đó:

+ β là độ cản, lấy bằng 0,01 - với kết cấu thép

0,015 - với kết cấu liên hợp thép - bê tông

0,02 - với kết cấu bê tông và bê tông cốt thép.

$$R_n = \frac{7,47 \cdot N_1}{(1+10,3 \cdot N_1)^2} \text{ với } N_1 = \frac{n_1 \cdot L(z_s)}{\sqrt{V(z_s)_{3600,50}}}$$

(-) $V(z_s)_{3600,50}$ vận tốc gió trung bình trong khoảng 3600s chu kỳ 50 năm, tại độ cao tương đương z_s , xác định theo công thức:

$$V(z_s)_{3600,50} = \bar{v} \left(\frac{z_s}{10} \right)^{\bar{a}} \cdot V_{35,50}$$

(-) $V_{35,50}$ vận tốc gió trung bình trong khoảng 3600s chu kỳ 50 năm, lấy QCVN02:2022

+ R_h, R_b, R_d là các hàm số dẫn suất khí động, được xác định theo các công thức:

$$R_h = \frac{1}{\eta_h} - \frac{1}{2 \cdot \eta_h^2} (1 - e^{-2\eta_h}); R_h = 1 \text{ khi } \eta_h = 0$$

$$R_b = \frac{1}{\eta_b} - \frac{1}{2 \cdot \eta_b^2} (1 - e^{-2\eta_b}); R_b = 1 \text{ khi } \eta_b = 0$$

$$R_d = \frac{1}{\eta_d} - \frac{1}{2 \cdot \eta_d^2} (1 - e^{-2\eta_d}); R_d = 1 \text{ khi } \eta_d = 0$$

Với các giá trị:

$$\eta_h = 4,6 \frac{n_1 \cdot h}{\sqrt{V(z_s)_{3600,50}}}; \eta_b = 4,6 \frac{n_1 \cdot b}{\sqrt{V(z_s)_{3600,50}}}; \eta_d = 4,6 \frac{n_1 \cdot d}{\sqrt{V(z_s)_{3600,50}}}$$

Các đại lượng h, b và d lần lượt là chiều cao, chiều rộng, chiều sâu (chiều dài) của công trình

Giá trị n_1 là tần số dao động riêng cơ bản thứ nhất của công trình.

Giá trị các đại lượng:

$$\bar{b} = 0,8 \text{ và } \bar{a} = 1/9 \text{ ứng với dạng địa hình A}$$

$$\bar{b} = 0,65 \text{ và } \bar{a} = 1/6,5 \text{ ứng với dạng địa hình B}$$

$$\bar{b} = 0,45 \text{ và } \bar{a} = 1/4 \text{ ứng với dạng địa hình C}$$

- Với nhà cao tầng có hình dạng đều đặn theo chiều cao và có chu kỳ dao động riêng cơ bản thứ nhất $T_1 > 1s$ và chiều cao không quá 150m, có thể xác định hệ số hiệu ứng giật G_f theo các công thức trong phụ lục E mục E1 - TCVN2737:2023 như sau:

(-) Đối với nhà bê tông cốt thép:

$$G_f = 0,85 + \frac{h}{2840}$$

(-) Đối với nhà thép:

$$G_f = 0,85 + \frac{h}{1010}$$

Trong đó: h là chiều cao công trình tính bằng mét

- Để xác định tần số dao động riêng của công trình, có thể tính theo một trong các công thức sau:

(1). Theo TCVN9386:2012 - Thiết kế công trình chịu tải trọng động đất thì tần số dao động riêng xác định theo công thức:

$$T_1 = C_1 \cdot H^{3/4}$$

Trong đó:

H : Chiều cao công trình tính bằng mét

C_1 : Hệ số kết cấu 0.085 Với khung thép chịu mô men

0.075 Với khung bê tông cốt thép chịu mô men và khung thép có giằng

0.05 Với các kết cấu khác

(2). Theo số tầng nhà, dạng kết cấu và dạng nền:

$$T_1 = \alpha \cdot N$$

Trong đó:

N : số tầng nhà

α : Hệ số phụ thuộc kết cấu và dạng nền, lấy như sau:

$\alpha = 0.064$ đối với nhà bê tông cốt thép toàn khối.

$\alpha = 0.08$ đối với nhà khung thép.

(3). Căn cứ kích thước nhà và dạng kết cấu:

$$T_1 = \mu \frac{H}{\sqrt{D}}$$

Trong đó:

H : Chiều cao nhà, tính bằng mét

D : Chiều rộng mặt đón gió của công trình, tính bằng mét.

μ : Hệ số phụ thuộc dạng kết cấu, lấy như sau:

$\mu = 0.09$ đối với nhà bê tông cốt thép

$\alpha = 0.1$ đối với nhà khung thép.

- Giá trị tính toán của tải trọng gió tại độ cao tương đương z_e xác định theo công thức như sau:

$$W = \gamma_f \cdot W_k$$

Trong đó:

- W : Giá trị tính toán của tải trọng gió, ứng với độ cao tính toán z .

- W_k : Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng gió xác định theo công thức (*).

- γ_f : Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió được lấy như sau:

+ Với tải trọng gió chính, $\gamma_f = 2,1$

+ Khi tính toán kích động xoáy cộng hưởng, $\gamma_f = 1,0$

3.4.2. Tính toán tải trọng gió cho công trình:

- Dạng địa hình: C che chắn mạnh, nhiều vật cản sát nhau cao trên 10m

- Địa điểm XD: Quận 8, tỉnh (TP): TP. Hồ Chí Minh

vùng gió II $\Rightarrow W_0 = 95,0$ (kG/m²) \Rightarrow Giá trị áp lực gió 3 giây với chu kỳ 10 năm là $W_{3s,10} = 80,9$ (kG/m²)

- Cao độ mặt sân (hoặc mặt đất) so với cốt ± 0.00 (cốt nền nhà theo kiến trúc): -0.45

- Các hệ số c_e cho tường của nhà có mặt bằng chữ nhật lấy theo bảng F.4 phụ lục F - TCVN2737:2023 phụ thuộc tỷ số h/d , giá trị của hệ số lấy theo vùng D

với gió đây, vùng E với gió hút trong hình minh họa F.5a phụ lục F - TCVN2737:2023.

- Lưu ý: giá trị dương (+) có nghĩa là hướng gió đi vào công trình, giá trị âm (-) có nghĩa là hướng gió đi ra khỏi công trình.

TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG LÊN DIỆN TƯỜNG THEO PHƯƠNG X

Tầng	Hệ số áp lực theo độ cao và dạng địa hình $k(z_e)$	Hệ số hiệu ứng giật G_f	Hệ số khí động c_e gió chính diện					Gió chính diện W_k (kG/m ²)		Gió tường đầu hồi W_k (kG/m ²)		
			Vùng D	Vùng E	Vùng A	Vùng B	Vùng C	Vùng D gió đây W_k	Vùng E gió hút W_k	Vùng A gió đầu hồi W_k	Vùng B gió đầu hồi W_k	Vùng C gió đầu hồi W_k
FL1	0.70	0.931	0.752	-0.40	-1.2	-0.8	0	40	-21	-63	-42	0
FL2	0.70	0.921	0.800	-0.51	-1.2	-0.8	-0.5	42	-27	-63	-42	-26
FL3	0.70	0.914	0.800	-0.55	-1.2	-0.8	-0.5	41	-28	-62	-41	-26
Áp mái	0.70	0.912	0.800	-0.56	-1.2	-0.8	-0.5	41	-29	-62	-41	-26

TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG LÊN DIỆN TƯỜNG THEO PHƯƠNG Y

Tầng	Hệ số áp lực theo độ cao và dạng địa hình $k(z_e)$	Hệ số hiệu ứng giật G_f	Hệ số khí động c_e					Gió chính diện W_k (kG/m ²)		Gió dọc W_k (kG/m ²)		
			Vùng D	Vùng E	Vùng A	Vùng B	Vùng C	Vùng D gió đây W_k	Vùng E gió hút W_k	Vùng A gió đầu hồi W_k	Vùng B gió đầu hồi W_k	Vùng C gió đầu hồi W_k
FL1	0.70	0.879	0.700	-0.30	-1.2	-0.8	0	34.9	-14.9	-60	-40	0
FL2	0.70	0.882	0.717	-0.33	-1.2	-0.8	-0.5	35.8	-16.7	-60	-40	-23
FL3	0.70	0.882	0.742	-0.38	-1.2	-0.8	-0.5	37.1	-19.2	-60	-40	-25
Áp mái	0.70	0.881	0.750	-0.40	-1.2	-0.8	-0.5	37.5	-20.0	-60	-40	-25

* Ghi chú:

- Đối với tường nghiêng, với góc nghiêng trong khoảng $45^\circ < \omega < 90^\circ$, các hệ số khí động được xác định tương tự như đối với tường thẳng đứng.

- Đối với tường bên có logia nhỏ ra, hệ số khí động ma sát lấy bằng $c_f = 0,1$

- Đối với tường đầu hồi, tường được chia là các vùng. Số vùng chia phụ thuộc vào giá trị số e so với d (d là chiều dài tường hồi) có kích thước như sau:

+ Vùng A, vùng biên phía gió đây lấy bằng d khi $e \geq 5d$, lấy bằng $e/5$ với các trường hợp khác.

+ Vùng B, vùng giữa tường lấy bằng $4e/5$ khi $e < d$, lấy bằng $d-e/5$ khi $e \geq d$, lấy bằng 0 với các trường hợp khác.

+ Vùng C, vùng biên tường bên gió hút lấy bằng $d-e$ khi $e < d$, lấy bằng 0 với các trường hợp khác.

+ Giá trị $e = \min(b, 2h)$

TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG LÊN MÁI NGHIÊNG 4 PHÍA CHO GÓC HƯỚNG GIÓ $\theta = 0^\circ$ VÀ $\theta = 90^\circ$

Giá trị đại lượng	Vùng gió đây			Vùng gió hút			Vùng gió dọc		
	Vùng F (vùng mép biên rìa mái)	Vùng G (vùng mép giữa rìa mái)	Vùng H (vùng trên đến đỉnh mái)	Vùng I (vùng dưới đến mép mái)	Vùng J (vùng rìa sống góc mái)	Vùng K (vùng đỉnh nóc mái)	Vùng L (vùng rìa sống góc mái)	Vùng M (vùng tiếp giáp với vùng L)	Vùng N (vùng còn lại đến mép dưới mái theo canh dài)
Hệ số c_e	-1.700	-1.200	-0.600	-0.30	-0.60	-0.60	-1.20	-0.60	-0.40
W (kG/m ²)	-169.896	-119.926	-59.963	-30	-60	-60	-120	-60	-40
Quy về đặt trên vì kèo với bước khung trung bình B = 3.50 (m), $e = \min(b, 2h) = 4$ (m)									
W (kG/m)	-180.1	-419.7	-209.9	-105	-25	-210	-420	-25	-140
	0.0	0.0	0.0						

*** Ghi chú:**

- Vùng F và G là vùng mép mái phía gió dấy với bề rộng e/10, chiều dài vùng F là e/4 đối với cả 2 sơ đồ hướng gió. Vùng H là vùng mái còn lại của mái phía gió dấy tiếp giáp đường mái của sơ đồ hướng gió $\theta = 0^\circ$ và là phần còn lại tiếp giáp với đỉnh mái của mái đầu hồi phía gió dấy với sơ đồ hướng gió $\theta = 90^\circ$. Vùng I là vùng mái còn lại phía gió hút đối với cả 2 sơ đồ hướng gió. Các vùng J, L, là vùng sống mái, vùng K là vùng của đường đỉnh mái. Vùng M là vùng còn lại của mái đầu hồi đối với sơ đồ góc hướng gió $\theta = 0^\circ$ và là vùng sát sít mái đầu hồi phía gió dấy đối với sơ đồ góc hướng gió $\theta = 90^\circ$. Vùng N là vùng mái còn lại của mái dốc với sơ đồ hướng gió $\theta = 90^\circ$.

3.5. Tải trọng động đất theo TCVN 9386:2012 - Phương pháp phổ phản ứng dao động.

Tải trọng động đất chỉ tính toán áp dụng cho các hạng mục từ 2 tầng trở lên hoặc công trình cấp III trở lên. Các hạng mục khác không đáp ứng các yêu cầu trên thì bỏ. Chọn phương pháp "Phân tích phổ phản ứng dạng dao động" để xác định lực động đất tác dụng lên công trình

Xác định phổ thiết kế $S_d(T)$ theo biểu thức (3.13 -> 3.16)

$$0 \leq T \leq T_B : S_d(T) = a_s \cdot S_s \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] \quad T_B \leq T \leq T_C : S_d(T) = a_s \cdot S_s \frac{2.5}{q}$$

$$T_C \leq T \leq T_D : S_d(T) \left\{ \begin{array}{l} = a_s \cdot S_s \frac{2.5}{q} \frac{T_C}{T} \\ \geq \beta_s a_s \end{array} \right. \quad T_D \leq T : S_d(T) \left\{ \begin{array}{l} = a_s \cdot S_s \frac{2.5}{q} \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \\ \geq \beta_s a_s \end{array} \right.$$

Trong đó:

- $S_d(T)$ - Phổ thiết kế đàn hồi
- T_B - Giới hạn dưới của chu kỳ, ứng với đoạn nằm ngang của phổ phản ứng gia tốc
- T_C - Giới hạn trên của chu kỳ, ứng với đoạn nằm ngang của phổ phản ứng gia tốc
- T_D - Giá trị xác định điểm bắt đầu của phần phản ứng dịch chuyển không đổi trong phổ
- S - Hệ số nền

Bảng giá trị của các tham số mô tả các phổ phản ứng đàn hồi

Loại nền đất	S	$T_B(s)$	$T_C(s)$	$T_D(s)$
D	1.35	0.20	0.80	2.00

a_{gR} - Gia tốc nền tham chiếu (tra theo địa danh hành chính PL(I) - tr 237)

Địa danh: Tỉnh (TP): 2. Thành phố Hồ Chí Huyện (Quận): Quận 8

Ta có $a_{gR} = 0.0745 \cdot g$

a_g - Gia tốc nền thiết kế: $a_g = \gamma_1 \cdot a_{gR} = 0.0539 \cdot g$

γ_1 - Hệ số tầm quan trọng (tra PL(F)-tr 225), c Cấp III $\Rightarrow \gamma_1 = 0.75$

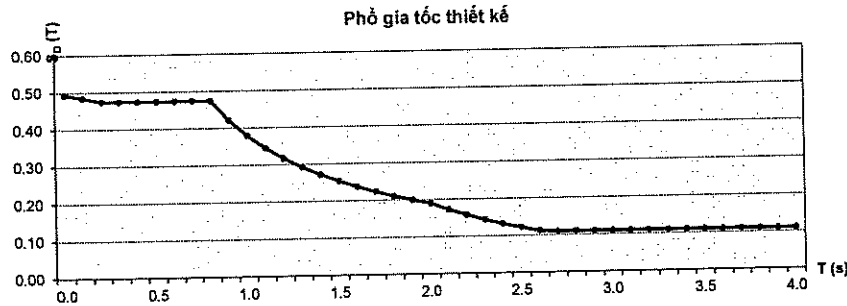
β - Hệ số ứng xử với cận dưới của nền thiết kế theo phương 0.2

q_0 - Hệ số ứng xử phụ thuộc vào loại kết cấu và tính đều đặn của nó theo mặt đứng tra bảng 5.1 với hệ kết cấu khung hỗn hợp nhiều tầng nhiều nhịp ta có $q_0 = 3.9$

k_w - Hệ số phản ánh dạng phá hoại phổ biến trong hệ kết cấu có tường với hệ kết cấu khung hỗn hợp nhiều tầng nhiều nhịp ta có 11.0

q - Hệ số ứng xử với tác động theo phương ngang: $q = q_0 \cdot k_w = 3.9 \cdot 11.0 = 42.9$ ($q \geq 1.5$)

Phổ thiết kế $S_d(T)$ tương ứng với các chu kỳ dao động T (s) của công trình biểu diễn trong biểu đồ dưới đây:



2. Tổ hợp tải trọng:

2.1. Các trường hợp tải trọng:

- Tính tải: TT Tải trọng cố định không thay đổi trong suốt vòng đời công trình, gồm tải trọng bản thân cấu kiện, các lớp cấu tạo
- Hoạt tải: HT Gồm các tải trọng không cố định chất cố định trong suốt vòng đời công trình.
- Gió: GxD Gió theo phương X dương
- GyA Gió theo phương X âm
- GxD Gió theo phương Y dương
- GyA Gió theo phương Y âm
- Ex Tải trọng động đất (nếu có) theo phương x
- Ey Tải trọng động đất (nếu có) theo phương y

2.2. Các tổ hợp tải trọng (điều 6 - TCVN2737:2023):

- Công thức tổng quát của tổ hợp tải trọng cơ bản (mục 6.2 - TCVN2737:2023) như sau:

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

- Công thức tổng quát của tổ hợp tải trọng đặc biệt (mục 6.2 - TCVN2737:2023) như sau:

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

Trong đó:

γ_n : Hệ số tầm quan trọng của công trình, phụ thuộc cấp hậu quả công trình (xem phụ lục H - TCVN2737:2023)

"+" : có nghĩa là tổ hợp với.

$G_{k,i}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng thường xuyên thứ i

$Q_{k,j}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j

$Q_{k,m}$: Giá trị tiêu chuẩn của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m

A_i : Giá trị tính toán của tải trọng đặc biệt.

γ_{fi} : Hệ số độ tin cậy về tải trọng của tải trọng thường xuyên thứ i (đã được đưa vào trong bước tính tải trọng)

γ_{fj} : Hệ số độ tin cậy về tải trọng của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j (đã được đưa vào trong bước tính tải trọng)

$\gamma_{f,m}$: Hệ số độ tin cậy về tải trọng của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m (đã được đưa vào trong bước tính tải trọng)

$\psi_{L,j}$: Hệ số tổ hợp của tải trọng tạm thời dài hạn thứ j , lấy $\psi_{L,1} = 1$ với hoạt tải chủ đạo, $\psi_{L,2} = \psi_{L,3} = \dots = 0,95$ với các hoạt tải còn lại.

$\psi_{t,m}$: Hệ số tổ hợp của tải trọng tạm thời ngắn hạn thứ m , lấy $\psi_{t,1} = 1,0$ với hoạt tải chủ đạo, $\psi_{t,2} = 0,9$ với hoạt tải thứ 2, $\psi_{t,m} = 0,7$ còn lại

- Đối với tải trọng do cầu trục và cần trục treo, hệ số tổ hợp ψ_t lấy theo mục 9.18 - TCVN2737:2023

- Đối với tải trọng đặc biệt, hệ số tổ hợp đối với tải trọng ngắn hạn ψ_t lấy như sau:

Với tải trọng ngắn hạn chủ đạo $\psi_{t,1} = 0,5$; các tải trọng ngắn hạn còn lại lấy $\psi_{t,2} = \psi_{t,3} = \dots = 0,3$

Cấp hậu quả công t C2 Trung bình, hệ số tầm quan trọng $\gamma = 1,00$

Các tổ hợp tải trọng được thống kê dưới đây:

$$TH1 = \gamma_s(TT+HT)$$

$$TH2 = \gamma_s(TT+0,95HT+0,9GxD)$$

$$TH3 = \gamma_s(TT+0,95HT+0,9GxA)$$

$$TH4 = \gamma_s(TT+0,95HT+0,9GyD)$$

$$TH5 = \gamma_s(TT+0,95HT+0,9GyA)$$

$$TH6 = (TT+0,5HT+Ex)$$

$$TH7 = (TT+0,5HT+Ey)$$

$$BAO = ENVE(TH1+TH2+TH3+TH4+TH5+TH6+TH7)$$

TÍNH TOÁN BẢN SÀN BÊ TÔNG CỐT THÉP

Dự án: TU BÒ, TÔN TẠO CHÙA SẮC TỬ HUỆ LÂM

Hạng mục: NHÀ LIỆU

Địa điểm xd SỐ 154, ĐƯỜNG TÙNG THIÊN VƯƠNG, PHƯỜNG 11, QUẬN 8, TP. HỒ CHÍ MINH

I. Vật liệu

1. Bê tông:

- Bê tông cấp độ bền: **B20** Tương đương mác M250#
- + Cường độ chịu nén tiêu chuẩn $R_{b,n} = 15.0$ (MPa) = 150.0 (kG/cm²) 1500 (T/m²)
 - + Hệ số độ tin cậy về nén tiêu chuẩn $\gamma_b = 1.30$
 - + Cường độ chịu nén tính toán $R_b = 11.5$ (MPa) = 115.4 (kG/cm²) 1154 (T/m²)
 - + Cường độ chịu kéo tiêu chuẩn $R_{bt,n} = 1.4$ (MPa) = 13.5 (kG/cm²) 135 (T/m²)
 - + Hệ số độ tin cậy về kéo tiêu chuẩn: $\gamma_{bt} = 1.50$
 - + Cường độ chịu kéo tính toán $R_{bt} = 0.9$ (MPa) = 9.0 (kG/cm²) 90 (T/m²)
 - + Mô đun đàn hồi ban đầu của bê tông $E_b = 27500$ (MPa) = 275000 (kG/cm²) ##### (T/m²)

2. Cốt thép:

- Cốt thép thiết kế loại: **CB300-V**
- + Cường độ chịu kéo tiêu chuẩn $R_{sn} = 300$ (MPa) = 3000.0 (kG/cm²) 30000 (T/m²)
 - + Hệ số độ tin cậy theo tiêu chuẩn $\gamma_s = 1.15$
 - + Cường độ kéo, nén t. toán $R_{sc} = R_s = 261$ (MPa) = 2609 (kG/cm²) 26087 (T/m²)
 - + Cường độ t. toán làm cốt ngang $R_{sv} = 210$ (MPa) = 2100 (kG/cm²) 21000 (T/m²)
 - + Mô đun đàn hồi của cốt thép $E_s = 205000$ (MPa) = 2050000 (kG/cm²) ##### (T/m²)

Hệ số hạn chế chiều cao vùng nén $\xi_R = 0.630 \Rightarrow \alpha_R = 0.431$

(khi $\xi_m > \xi_R$ thì phải tăng mác bê tông hoặc tăng tiết diện)

II. Tải trọng và nội lực:

1. Tải trọng tác dụng lên sàn:

1.1. Tính tải sàn (g_s , T/m²):

BẢNG TÍNH TẢI SÀN

Tên sàn	Cạnh dài l_d (m)	Cạnh ngắn l_n (m)	Dày sàn (cm)	g_s^u (T/m ²)
Phòng ở	5.20	4.60	10.0	0.42
áp mái	5.20	4.60	10.0	0.46

1.2. Hoạt tải sàn lấy theo TCXDVN2737-1995(p_s , T/m²):

Hoạt tải công trình được lấy theo TCXDVN2737-1995 có các giá trị tiêu chuẩn và tính toán trong bảng dưới đây

BẢNG HOẠT TẢI SÀN

Tên sàn	p_s^u (T/m ²)	hệ số	p_s^t (T/m ²)
Phòng ở	0.200	1.30	0.260
áp mái	0.030	1.30	0.039

1.3. Phân phối tải trọng tác dụng lên sàn:

Bảng phân phối tải trọng sàn

Tên sàn	Kích thước ô sàn		Tỷ số l_d/l_n (α)	Trường hợp	Số đồ tính	Tải trọng t.phân		Tải trọng t.đổi		Tổng	
	l_d (m)	l_n (m)				g_s (T/m ²)	p_s (T/m ²)	P_s (T)	P_s^u (T)	P_s (T)	q_s (T/m)
Phòng ở	5.20	4.60	1.13	2 chiều	số 9	0.42	0.26	13.11	3.11	16.22	0.68
áp mái	5.20	4.60	1.13	2 chiều	số 9	0.46	0.04	11.46	0.47	11.93	0.50

2. Xác định nội lực:

Với cấu kiện sàn chỉ cần xác định Mômen (M+) dương tại giữa nhịp và mômen (M-) âm tại các gối theo các công thức:

2.1. Với sàn chịu lực 2 chiều tính theo sơ đồ đàn hồi theo trình tự sau:

- Với mômen nhịp (M+):

$$M_n^{nh} = m_{n9} \cdot P' + m_{n1} \cdot P''$$

$$M_d^{nh} = m_{d9} \cdot P' + m_{d1} \cdot P''$$

Trong đó:

M_n^{nh} : Mômen nhịp (M+) theo phương cạnh ngắn

M_d^{nh} : Mômen nhịp (M+) theo phương cạnh dài

m_{n9} ; m_{d9} : Hệ số không thứ nguyên ứng với các phương của ô bản ngàm 4 cạnh (sơ đồ 9) theo công thức:

$$m_{n9} = \frac{\nu_9 \alpha^3}{24(1 + \alpha^4)} \quad \text{và} \quad m_{d9} = \frac{\nu_9 \alpha}{24(1 + \alpha^4)} \quad \text{với hệ số điều chỉnh } \nu_9: \quad \nu_9 = 1 - \frac{5\alpha^2}{18(1 + \alpha^4)}$$

Với m_{n1} và m_{d1} : Hệ số không thứ nguyên ứng với các phương của ô bản kê tự do (sơ đồ 1) xác định như sau:

$$m_{n1} = \frac{v_1 \alpha^3}{8(1 + \alpha^4)} \quad \text{và} \quad m_{d1} = \frac{v_1 \alpha}{8(1 + \alpha^4)} \quad \text{với hệ số điều chỉnh } v_1: \quad v_1 = 1 - \frac{5\alpha^2}{6(1 + \alpha^4)}$$

- Với mômen gối (M-):

$$M_n^g = k_{ng} \cdot P$$

$$M_d^g = k_{dg} \cdot P$$

Trong đó:

M_n^g : Mômen gối (M-) theo phương cạnh ngắn

M_d^g : Mômen gối (M-) theo phương cạnh dài

k_{ng} ; k_{dg} : hệ số không thứ nguyên ứng với các phương của ô bản nằm 4 cạnh (sơ đồ 9) theo công thức:

$$k_{ng} = \frac{\alpha^3}{12(1 + \alpha^4)} \quad \text{và} \quad k_{dg} = \frac{\alpha}{12(1 + \alpha^4)}$$

2.2. Với sàn chịu lực 1 chiều tính theo sơ đồ biến dạng dẻo theo công thức thực nghiệm có trong các sách giáo trình:

$$M_n = -M_g = \frac{q l^2}{11}$$

Trong đó:

M_n : Mômen nhịp (M+) theo phương chịu lực

M_g : Mômen gối (M-) theo phương chịu lực

q : Tải trọng trên sàn là tổng tĩnh tải và hoạt tải trên sàn $q = g_s + p_s$

l : Khẩu độ tính toán của ô bản

Từ các công thức trên ta có bảng tính Mômen

BẢNG TÍNH MÔ MEN DƯƠNG (+M) Ở NHỊP ỨNG VỚI CÁC Ô BẢN

Tên sàn	Kích thước ô sàn		Tải trọng		Các hệ số				Mômen +M (T.m)	
	l_d (m)	l_n (m)	P'	P''	m_{ng}	m_{dg}	m_{n1}	m_{d1}	$+M_n^{nh}$	$+M_d^{nh}$
Phòng ở	5.20	4.60	13.11	3.11	0.0198	0.0155	0.0408	0.0320	0.39	0.30
áp mái	5.20	4.60	11.46	0.47	0.0198	0.0155	0.0408	0.0320	0.25	0.19

BẢNG TÍNH MÔ MEN ÂM (-M) Ở GÓI CHO CÁC Ô BẢN

Tên sàn	Kích thước ô sàn		Tỷ số (α)	Tổng P(T)	Các hệ số		Mômen -M (T.m)	
	l_d (m)	l_n (m)			k_{ng}	k_{dg}	$-M_n^g$	$-M_d^g$
Phòng ở	5.20	4.60	1.13	16.22	0.0457	0.0358	-0.74	-0.58
áp mái	5.20	4.60	1.13	11.93	0.0457	0.0358	-0.55	-0.43

3. Tính toán cốt thép:

Cát dài bản theo phương tính có chiều rộng $b_f = 100$ (cm)

Khi đó thép bản được tính như một dầm chữ nhật có tiết diện (b, h_f) cm

Chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a_{bv} = 1.5$ (cm)

Tính hệ số α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_{0f}^2}$$

Tính hệ số $\xi_m = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}$

Tính thép theo công thức:

$$A_s = \frac{\xi_m \cdot R_b \cdot b_f \cdot h_0}{R_s} \text{ (cm}^2\text{)}$$

BẢNG TÍNH CỐT THÉP SÀN CHỊU MÔ MEN DƯƠNG (M+)

Tên sàn	Mô men nhịp		Các hệ số				Cốt thép phương ngắn		Cốt thép phương dài			
	$M_{ngán}$ (T.m)	$M_{dài}$ (T.m)	α_m^n	α_m^d	ξ_m^n	ξ_m^d	A_s^{tt} (cm ²)	ϕ chọn	$A_s^{chọn}$ (cm ²)	A_s^{tt} (cm ²)	ϕ chọn	$A_s^{chọn}$ (cm ²)
Phòng ở	0.39	0.30	0.046	0.036	0.047	0.037	1.78	$\phi 10 \times 200$	3.93	1.39	$\phi 10 \times 200$	3.93
áp mái	0.30	0.24	0.023	0.019	0.024	0.019	1.09	$\phi 10 \times 200$	3.93	0.90	$\phi 10 \times 200$	3.93

Bố trí xem trên bản vẽ

BẢNG TÍNH CỐT THÉP SÀN CHỊU MÔ MEN ÂM (M-)

Tên sàn	Mô men gối		Các hệ số				Cốt thép phương ngắn		Cốt thép phương dài			
	$M_{ngán}$ (T.m)	$M_{dài}$ (T.m)	α_m^n	α_m^d	ξ_m^n	ξ_m^d	A_s^{tt} (cm ²)	ϕ chọn	$A_s^{chọn}$ (cm ²)	A_s^{tt} (cm ²)	ϕ chọn	$A_s^{chọn}$ (cm ²)
Phòng ở	-0.74	-0.58	0.089	0.070	0.093	0.072	3.51	$\phi 10 \times 200$	3.93	2.71	$\phi 10 \times 200$	3.93
áp mái	-0.55	-0.43	0.065	0.051	0.068	0.053	2.55	$\phi 10 \times 200$	3.93	1.98	$\phi 10 \times 200$	3.93

Bố trí xem trên bản vẽ

PHỤ LỤC TÍNH TOÁN SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC ĐƠN.

DỰ ÁN: TU BỒ, TÔN TẠO CHÙA SẮC TỨ HUỆ LÂM
 ĐỊA ĐIỂM XD: SỐ 154, ĐƯỜNG TÙNG THIÊN VƯƠNG, PHƯỜNG 11, QUẬN 8, TP. HỒ CHÍ MINH

II. Sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý của đất nền (Phương pháp thống kê)- theo TCVN10304:2014

1. Tính toán các thông số ban đầu của cọc và các công thức tính toán:

1.1. Thông số ban đầu của cọc

- Chọn tiết diện cọc: Tròn ULT D300 Loại A có $P_{vt} = 140.1$ (T)
 $\Rightarrow A_c = 0.07069$ (m²), $U_c = 0.94248$ (m), cấu tạo thép: 0

1.2. Phương pháp tính toán Sức chịu tải trong nền của cọc:

- Sức chịu tải trọng nền tính toán của cọc đơn theo điều kiện đất nền tính theo công thức số (2) cọc chịu nén điều 7.1.11-TCVN10304, "Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế"

$$N_{c,d} \leq \frac{\gamma_0}{\gamma_n} R_{c,d}; R_{c,d} = \frac{R_{c,k}}{\gamma_k}$$

Trong đó:

- $N_{c,d}$: Trị tính toán tải trọng nén tác dụng lên cọc (là lực phát sinh do tải trọng tính toán tác dụng lên móng, tính với tổ hợp bất lợi nhất) xác định theo công thức (4), điều 7.1.13-TCVN10304:2014

$$N_j = \frac{N}{n} + \frac{M_x \cdot y_j}{\sum_{i=1}^n y_i^2} + \frac{M_y \cdot x_j}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Lưu ý: Khi tính toán với tổ hợp có tải trọng ngang (gió, cầu trục...) thì N_j có thể tăng thêm 20%

- $R_{c,d}$: Trị tính toán sức chịu tải trọng nền tính toán của cọc.

- $R_{c,k}$: Trị tiêu chuẩn sức chịu tải trọng nền tính toán của cọc, được xác định từ các trị riêng của sức chịu tải trọng nền cực hạn $R_{c,u}$ (sức chịu tải trọng nền).

- γ_0 : Hệ số điều kiện làm việc kể đến yếu tố tăng độ động nhất của nền khi sử dụng cọc. Lấy γ_0 như sau:

Với cọc đơn lấy $\gamma_0 = 1$

- γ_n : Hệ số tầm quan trọng, phụ thuộc cấp công trình, với công trình III $\Rightarrow \gamma_n = 1.1$

- γ_k : Hệ số độ tin cậy theo đất, dự kiến số cọc trong đài n 1 đến 5 lấy $\gamma_k = 1.75$

- Chọn phương pháp tính toán theo chỉ tiêu cơ lý điều 7.2 - TCVN10304:2014 "Móng cọc, tiêu chuẩn thiết kế".

Sức chịu tải trọng nền tính toán cực hạn của cọc đơn tính theo công thức (10) điều 7.2.2 mục 7.2.2.1 - TCVN10304:2014

$$R_{c,u} = \gamma_c \cdot (\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b + u \cdot \sum \gamma_{cf,i} \cdot l_i)$$

Trong đó:

+ γ_c : Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, với cọc đóng, ép $\gamma = 1.0$

+ q_b : Sức kháng của đất dưới mũi cọc, theo bảng 2 - TCVN10304

+ A_b : diện tích tiết diện ngang của mũi cọc

+ γ_{cq} : hệ số điều kiện làm việc của đất ở mũi cọc theo bảng 4 điểm 7 - TCVN10304, hạ cọc bằng phương pháp ép vào lớp Sét, ta có $\gamma_{cq} = 1.1$

+ u : chu vi tiết diện ngang thân cọc

+ f_i : cường độ sức kháng trung bình của lớp đất thứ "i" trên thân cọc, lấy theo bảng 3 TCVN10304

+ l_i : chiều dài cọc nằm trong lớp đất thứ "i".

+ γ_{cf} : hệ số điều kiện làm việc của đất cạnh cọc theo bảng 4 điểm 7 - TCVN10304, hạ cọc bằng phương pháp ép vào lớp Sét dẻo, ta có $\gamma_{cf} = 1$

2. Tính toán Sức chịu tải của cọc theo địa chất của từng hố khoan:

2.1. Số liệu địa chất hố khoan: HK1

Lớp đất	Loại đất - Trạng thái	Dày lớp H(m)	Dung trọng tự nhiên γ_m (T/m ³)	Tỉ trọng Δ (T/m ³)	Độ ẩm W(%)	Độ sệt B	Hệ số rỗng e_0	ϕ (độ)	Lực dính c (kG/cm ²)
1	Đất san lấp lẫn cát, xà sét xám vàng, xám trắng. Trạng thái dẻo	1.0	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét xám, xám trắng. Trạng thái dẻo chảy.	1.7	1.64	2.71	55.84	0.83	1.581	9°30'	0.165
3	Bùn sét xám xanh, xám đen. Trạng thái chảy.	2.1	1.5	2.62	70.5	1.18	1.977	4°14'	0.065

4	Sét pha xám vàng, xám trắng, nâu. Trạng thái dẻo mềm đến dẻo cứng.	5.2	1.96	2.7	22.8	0.47	0.724	12°06'	0.222
5	Cát pha xám vàng, xám	30.0	1.970	2.68	24.17	0.34	0.624	22°35'	0.088

2.2. Trị tính toán riêng sức chịu tải cọc ứng với hồ khố HK1

- Bề dày lớp đất bỏ đi, đất lấp không có chỉ tiêu cơ lý Z_{dt} 1.00 (m)
- Cao độ từ mặt đất tự nhiên đến mặt nền nhà (cốt ±0.00) 0.60 (m)
- Cao độ đáy đài dự kiến tính từ cốt ±0.00 trở xuống h_m 1.30 (m)
- Bề dày còn lại của đất bỏ đi kể từ đáy đài trở xuống h_d 0.30 (m)
- Chiều dài cọc dự kiến $L_0 =$ 14.50 (m)
- Chiều dài cọc neo vào đài $L_n =$ 10.0 (cm)
- ⇒ chiều dài tính toán $L''_c =$ 14.10 (m)

BẢNG TÍNH SỨC KHÁNG CỦA ĐẤT QUANH CẠNH CỌC

Lớp đất	Loại đất, trạng thái của lớp đất		Độ dày lớp h_i (m)	Độ sệt B	Chiều dài tính toán cọc l''_c (m)	Độ dày phân lớp l_i (m)	f_i (T/m ²)	$\gamma_{ef} \cdot l_i \cdot f_i$ (T/m)
2	Sét	dẻo chảy	1.70	0.83	1.70	1.70	0.44	0.75
2	Sét	dẻo chảy		0.83	1.70	0.00	0.44	0.00
2	Sét	dẻo chảy		0.83	1.70	0.00	0.44	0.00
3	Sét	chảy	2.10	1.18	2.00	0.30	0.40	0.12
3	Sét	chảy		1.18	3.80	1.80	0.40	0.72
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
3	Sét	chảy		1.18	3.80	0.00	0.40	0.00
4	Sét	dẻo mềm	5.20	0.52	4.00	0.20	2.08	0.42
4	Sét	dẻo mềm		0.52	6.00	2.00	2.36	4.72
4	Sét	dẻo cứng		0.47	8.00	2.00	2.81	5.62
4	Sét	dẻo cứng		0.66	9.00	1.00	1.36	1.36
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
4	Sét	dẻo cứng		0.47	9.00	0.00	2.86	0.00
5	Sét	dẻo	30.00	0.42	10.00	1.00	3.26	3.26
5	Sét	dẻo		0.42	12.00	2.00	3.40	6.79
5	Sét	dẻo		0.36	14.00	2.00	4.23	8.46
5	Sét	dẻo		0.34	14.10	0.10	4.50	0.45
5	Sét	dẻo		0.32	16.10	2.00	4.94	9.88
5	Sét	dẻo		0.38	18.10	2.00	4.27	8.54
5	Sét	dẻo		0.27	19.70	1.60	6.26	10.01
5	Sét	dẻo		0.39	21.70	2.00	4.36	8.72
5	Sét	dẻo		0.33	23.70	2.00	5.48	10.95
5	Sét	dẻo		0.34	25.70	2.00	5.48	10.96

5	Sét	dẻo	0.34	27.70	2.00	5.65	11.29
5	Sét	dẻo	0.34	29.70	2.00	5.81	11.63
$u \sum \gamma_{cf} \cdot l_i \cdot f_i =$							30.79

- Sức kháng của đất dưới mũi cọc với độ sâu mà mũi tựa vào là: $L_c = 14.10$ (m), là loại Sét dẻo có chỉ số sệt I_p hoặc độ sệt $B = 0.34$ Khi chỉ số sệt I_p (hoặc B) > 0.6 , q_b nên tính theo thí nghiệm xuyên tĩnh C

- Tra bảng 2 điều 7 TCVN10304:2014 sức kháng của đất mũi cọc $q = 3470$ (kPa) = 348 (T/m²).

Sức kháng của đất dưới mũi cọc: $\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b = 27.08$ (T)

- Như vậy, sức chịu tải trọng nén cực hạn của cọc đơn là:

$$R_{c,u} = \gamma_c \cdot (\gamma_{cq} \cdot q_b \cdot A_b + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot l_i) = 57.87 \text{ (T)}$$

2.3. Trị tính toán sức chịu tải trọng nén của cọc ứng với hồ khoan HK1

- Sức chịu tải của cọc đơn theo đất nền tính theo công thức số (2). Với cọc chịu nén, điều 7.1.11-TCVN10304

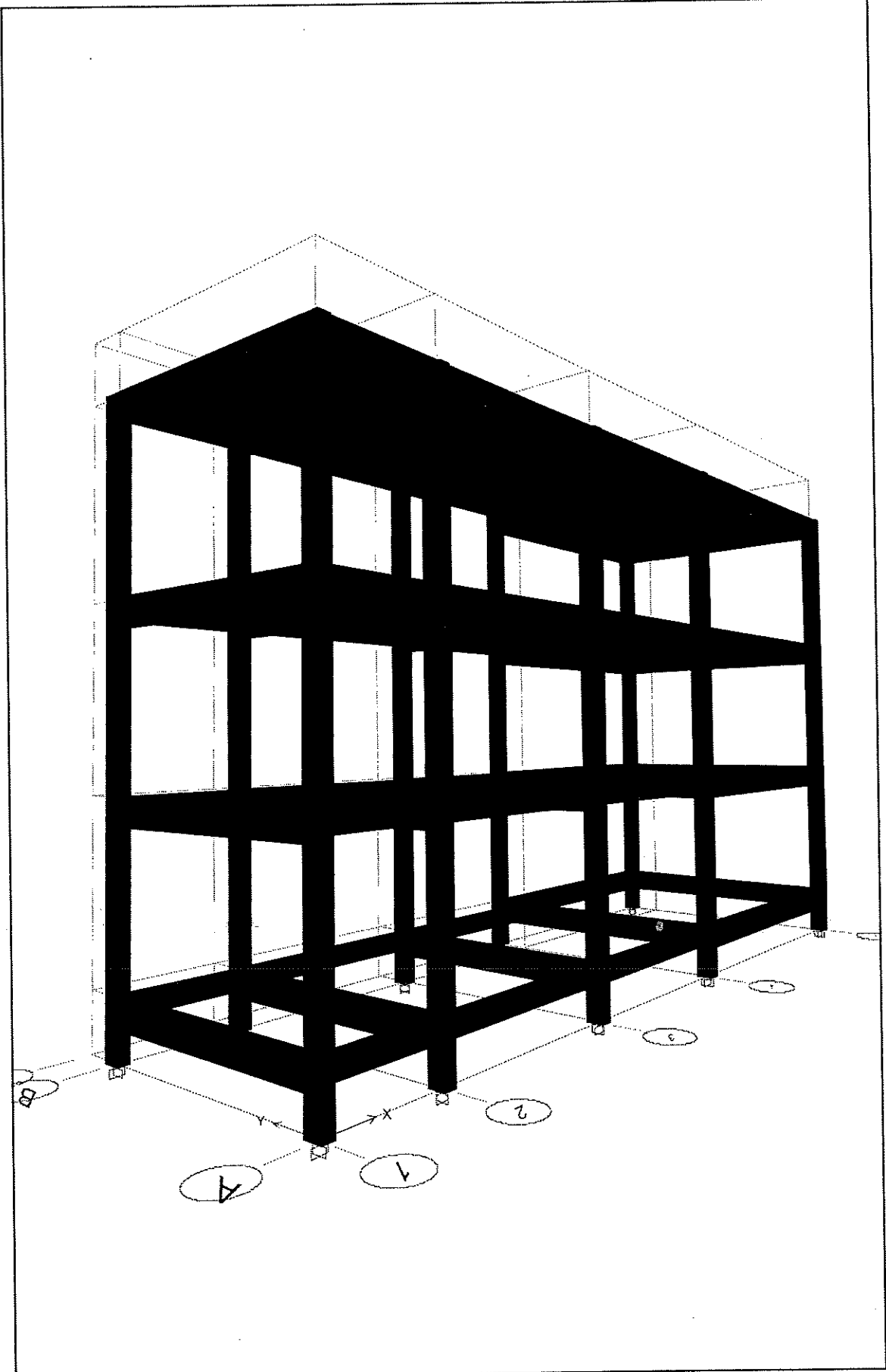
- Trị tính toán Sức chịu tải trọng nén của cọc $i = 33.1$ (T)

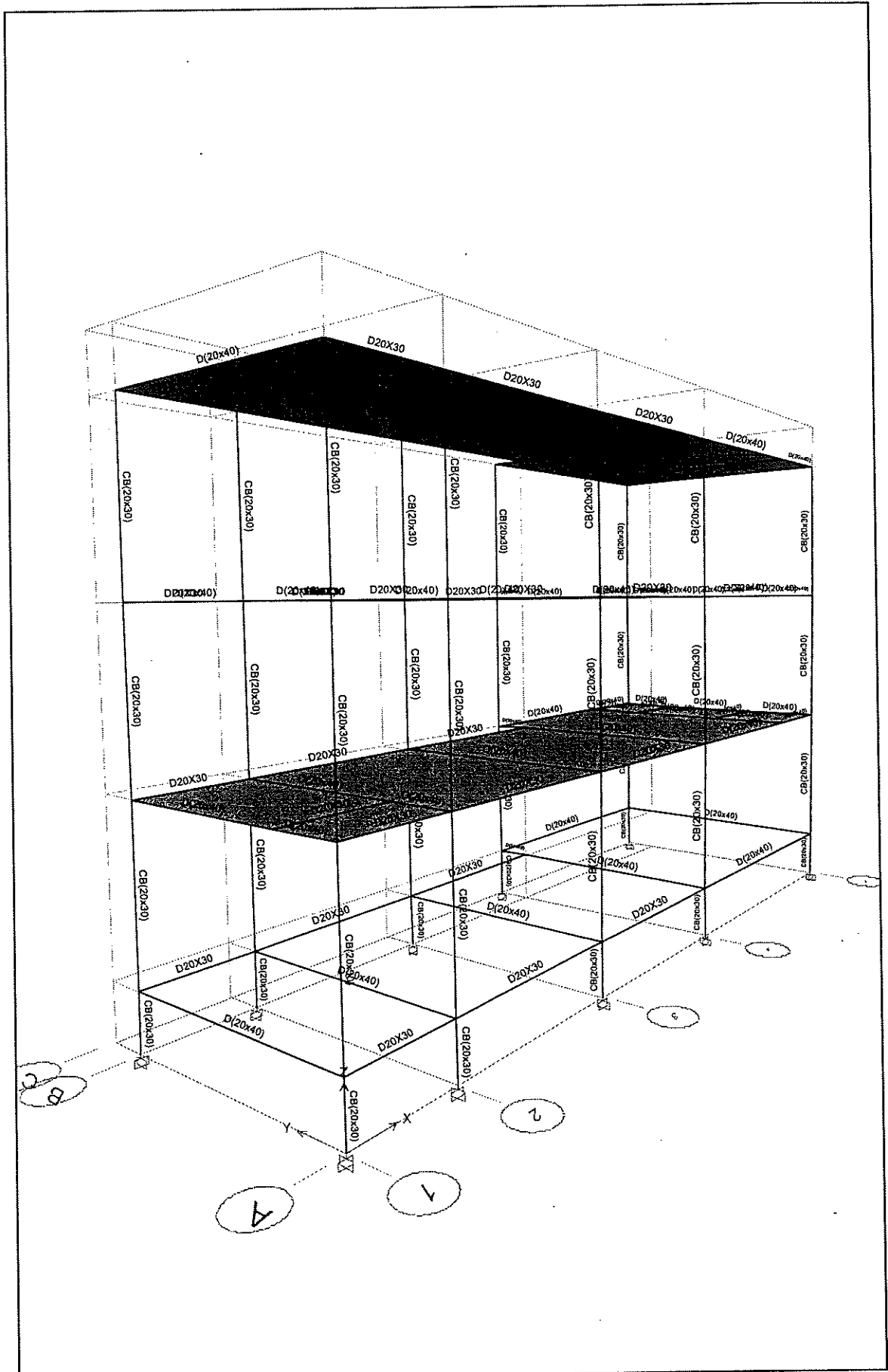
- Trị tính toán tải trọng nén cho phép tác dụng lên cọc là 30.06 (T)

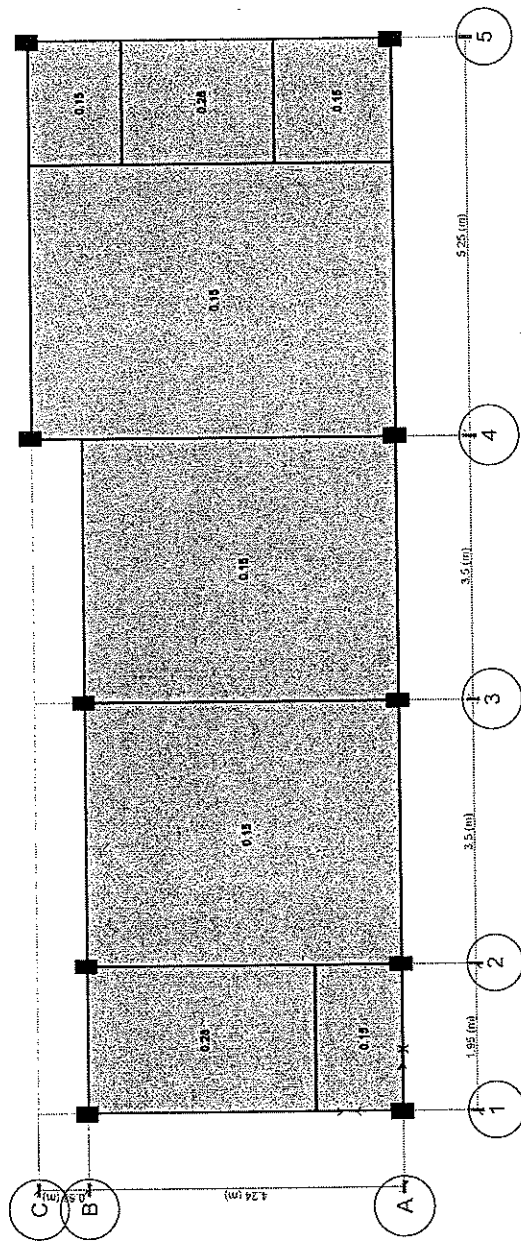
$$P_c^{HK2} = \text{Min}(N_{c,d}, P_{vt}) = 30 \text{ (T)}$$

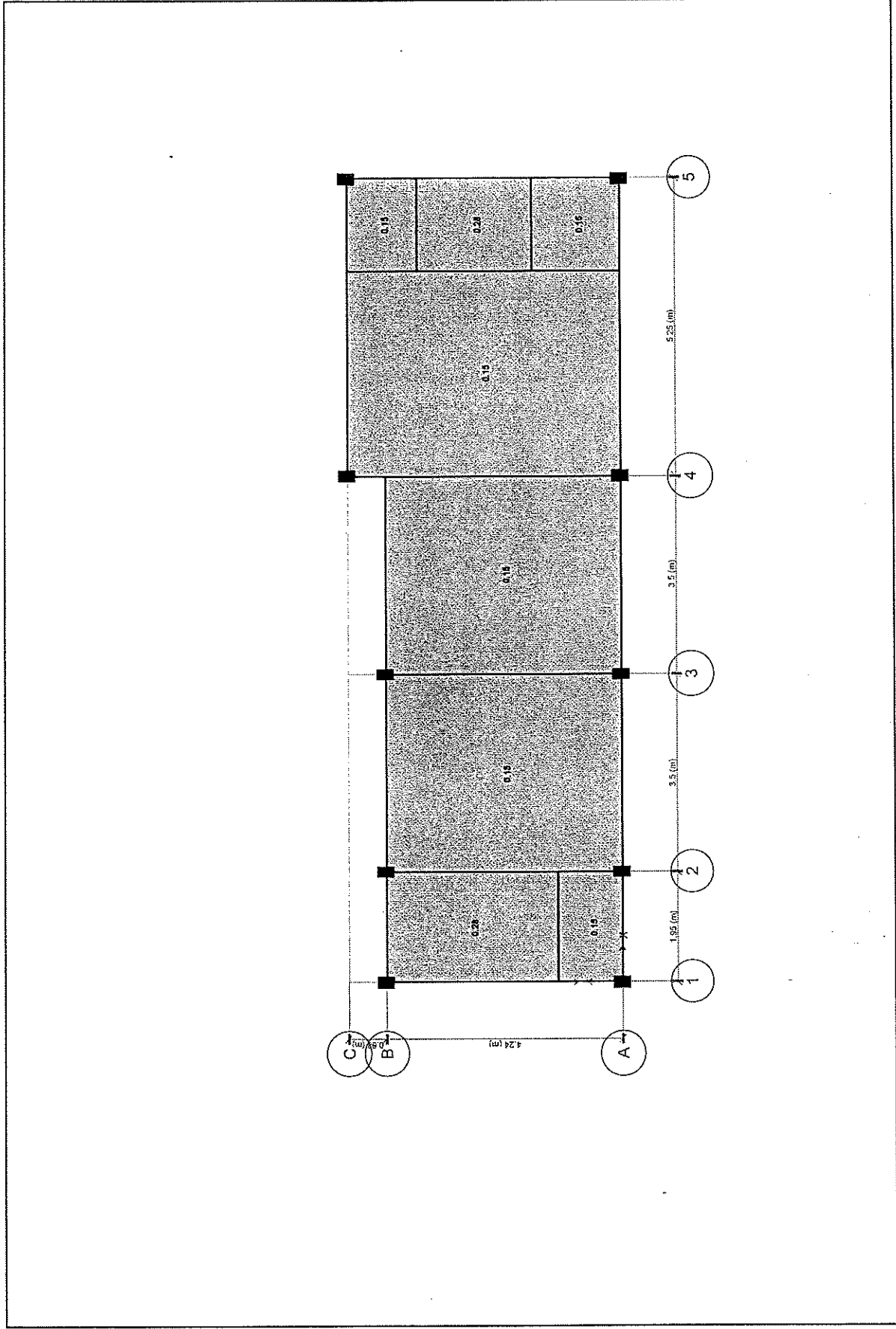
Chọn sức chịu tải của cọc 30 (T)

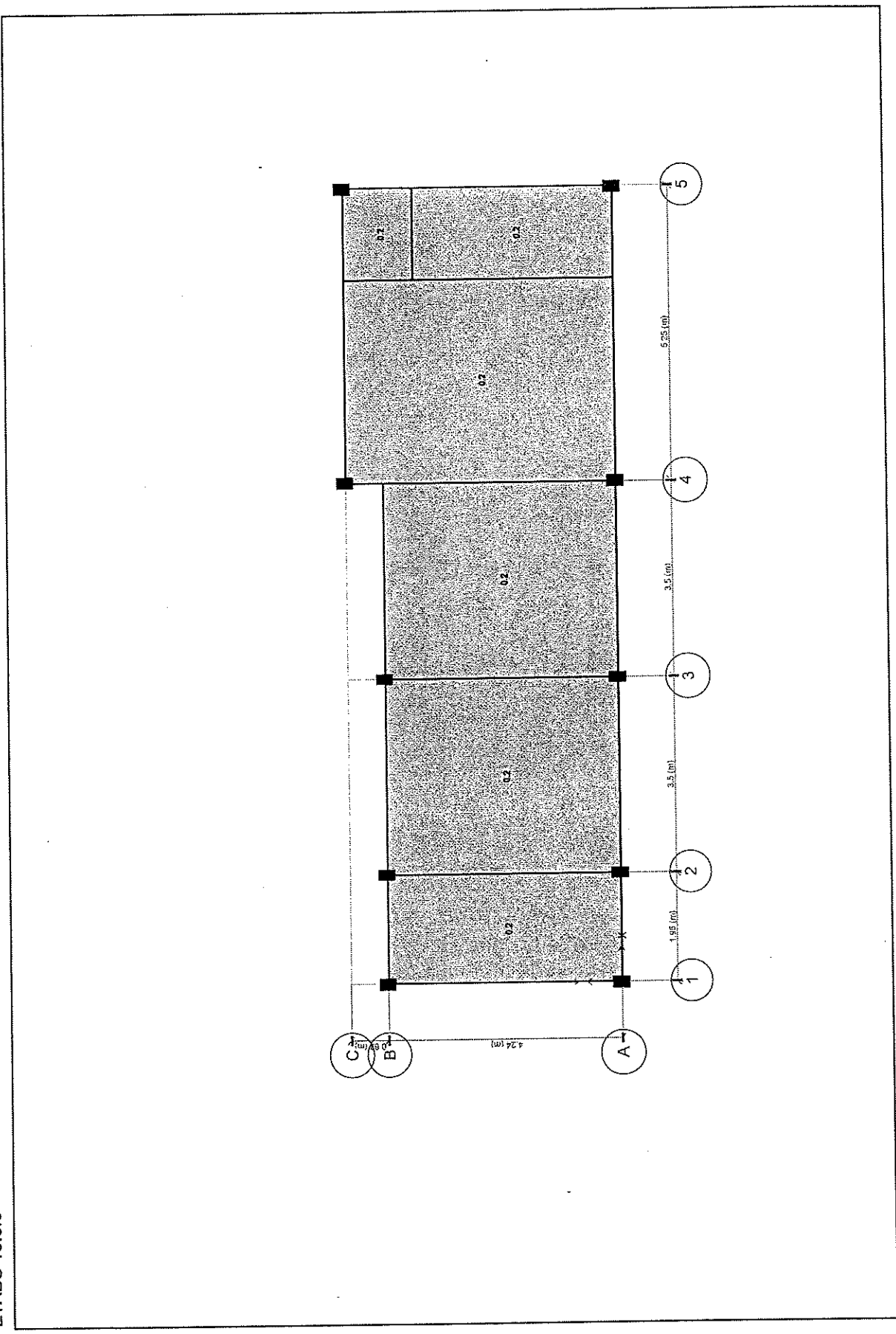
MÔ HÌNH PHÂN TÍCH



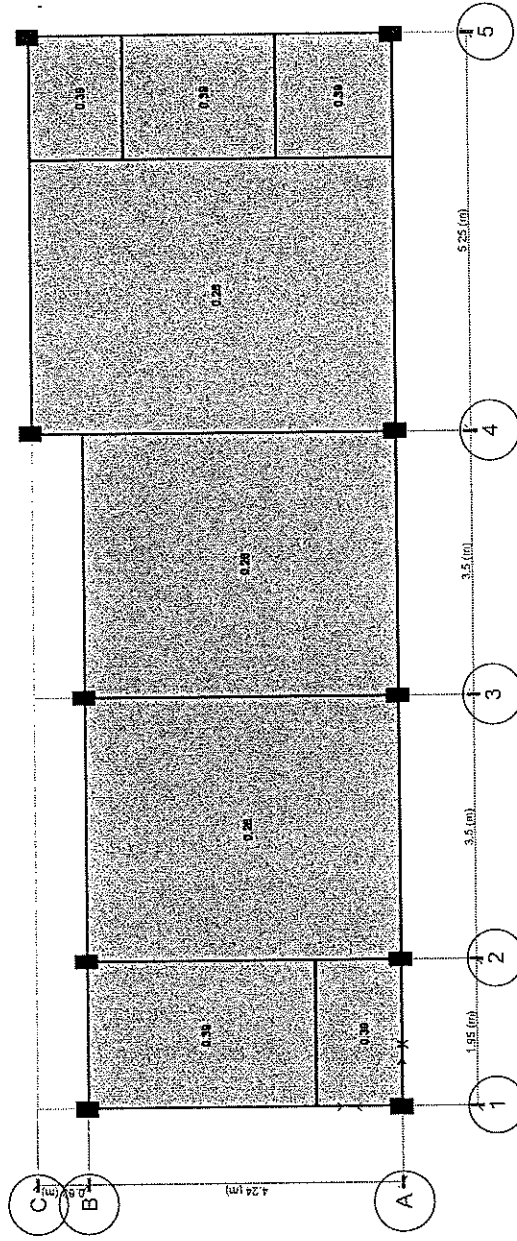


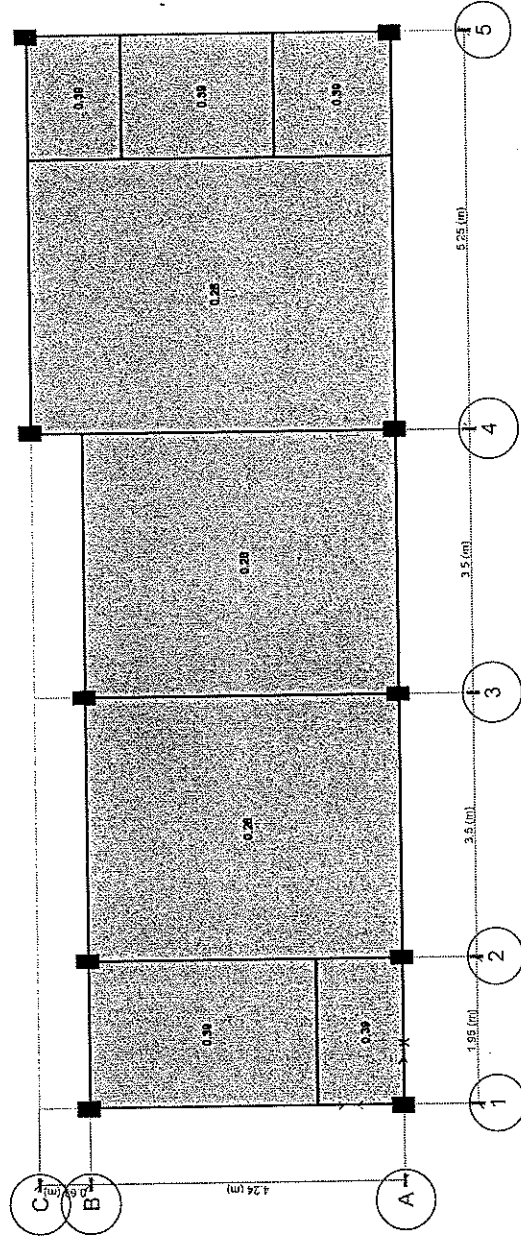




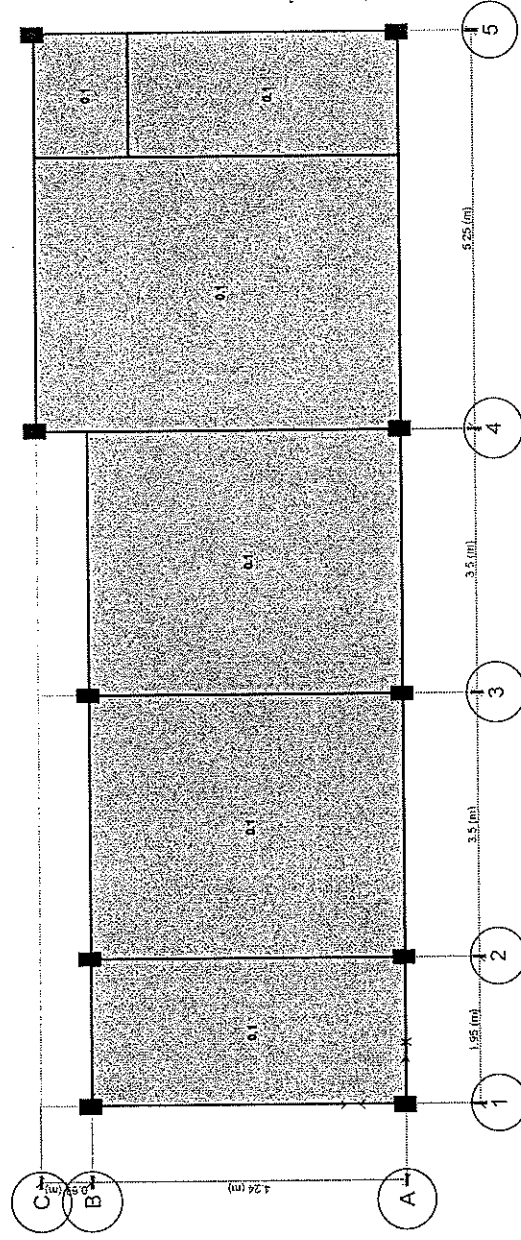


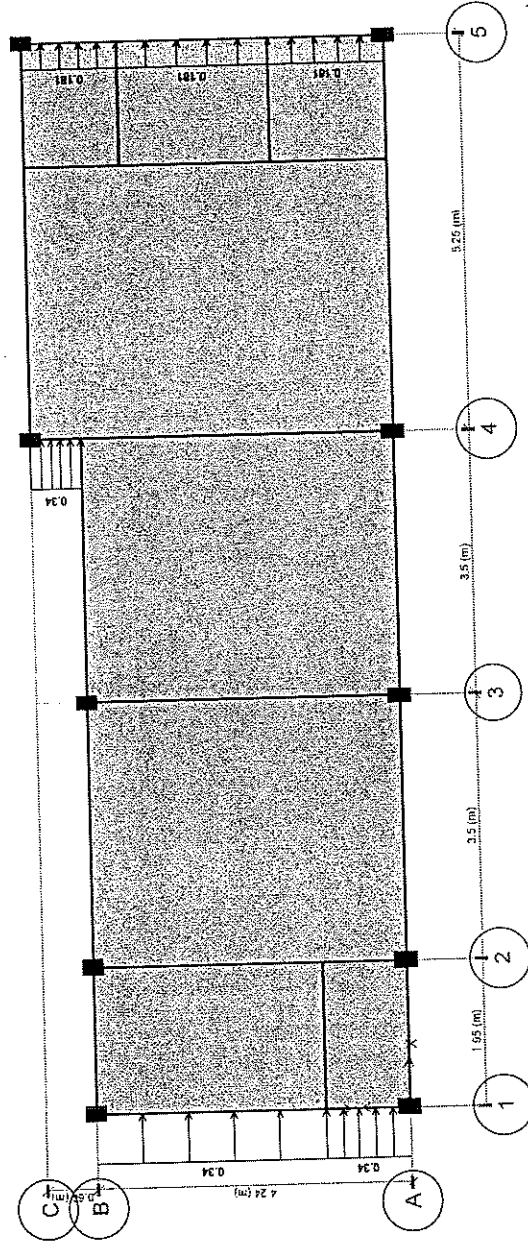
Plan View - T3 - Z = 9.12 (m) Uniform Loads Gravity (TT)



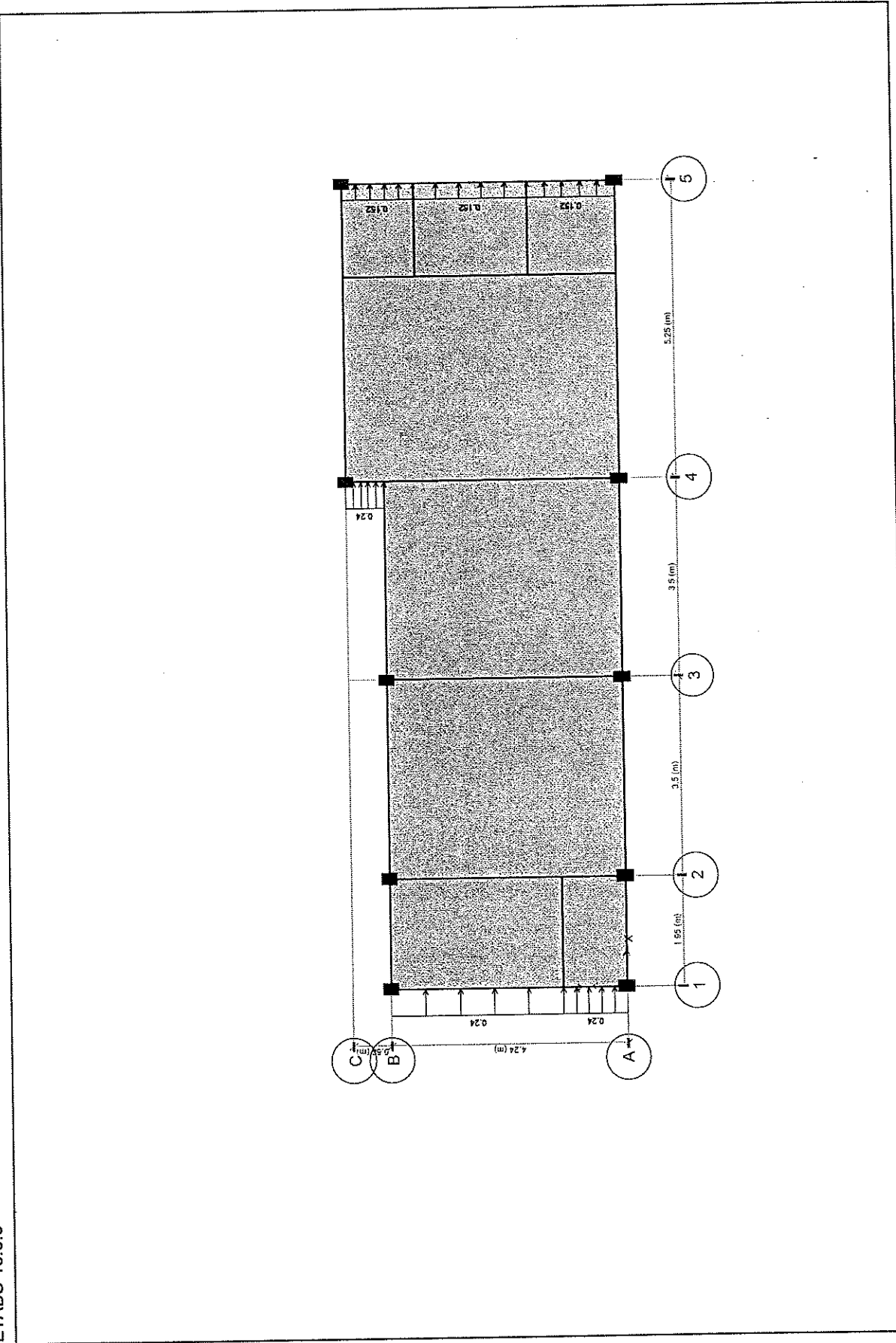


Plan View - T2 - Z = 6.3 (m) Uniform Loads Gravity (HT)

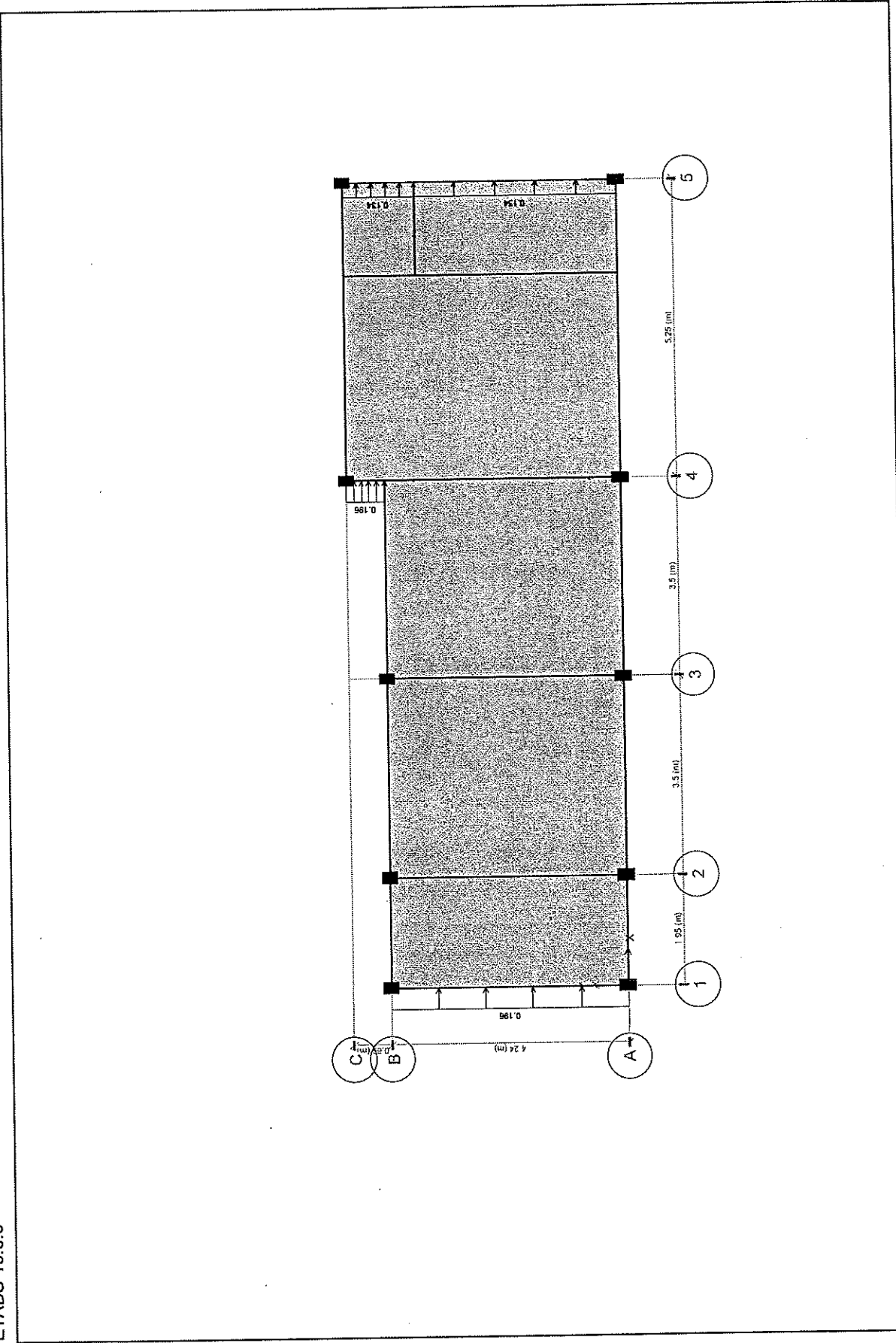




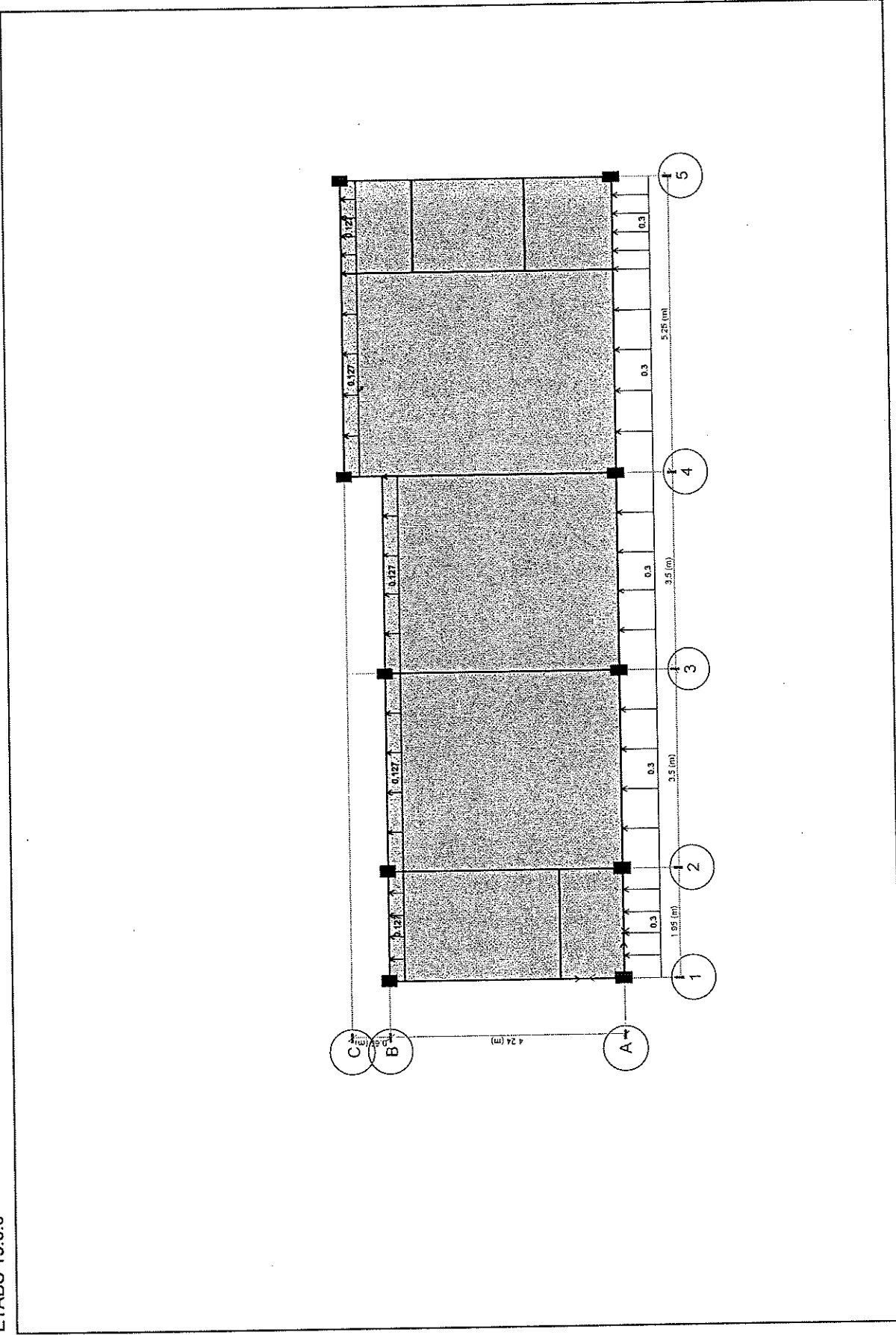
Plan View - T1 - Z = 3.6 (m) Frame Span Loads (GX)



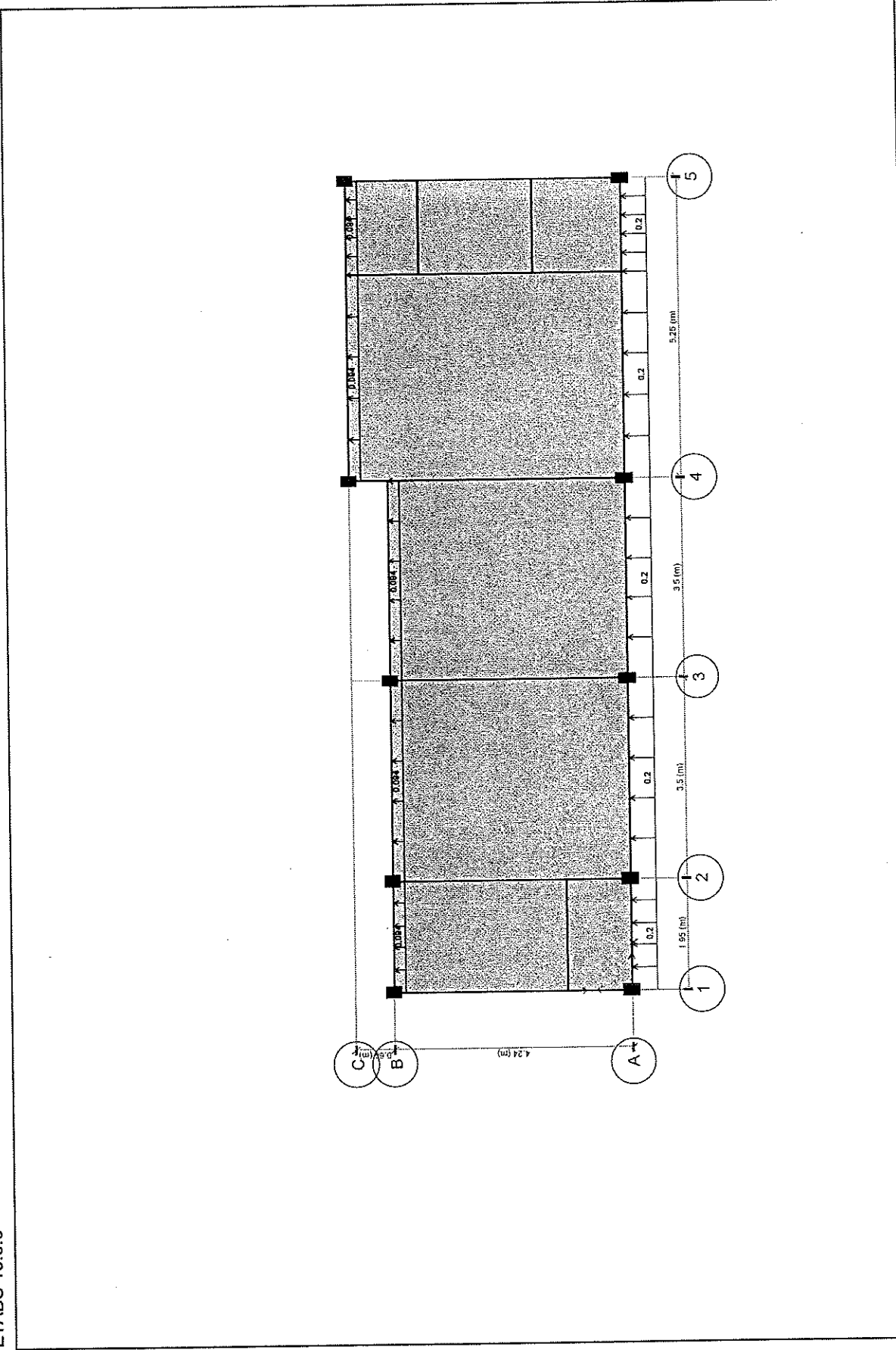
Plan View - T2 - Z = 6.3 (m) Frame Span Loads (GX)



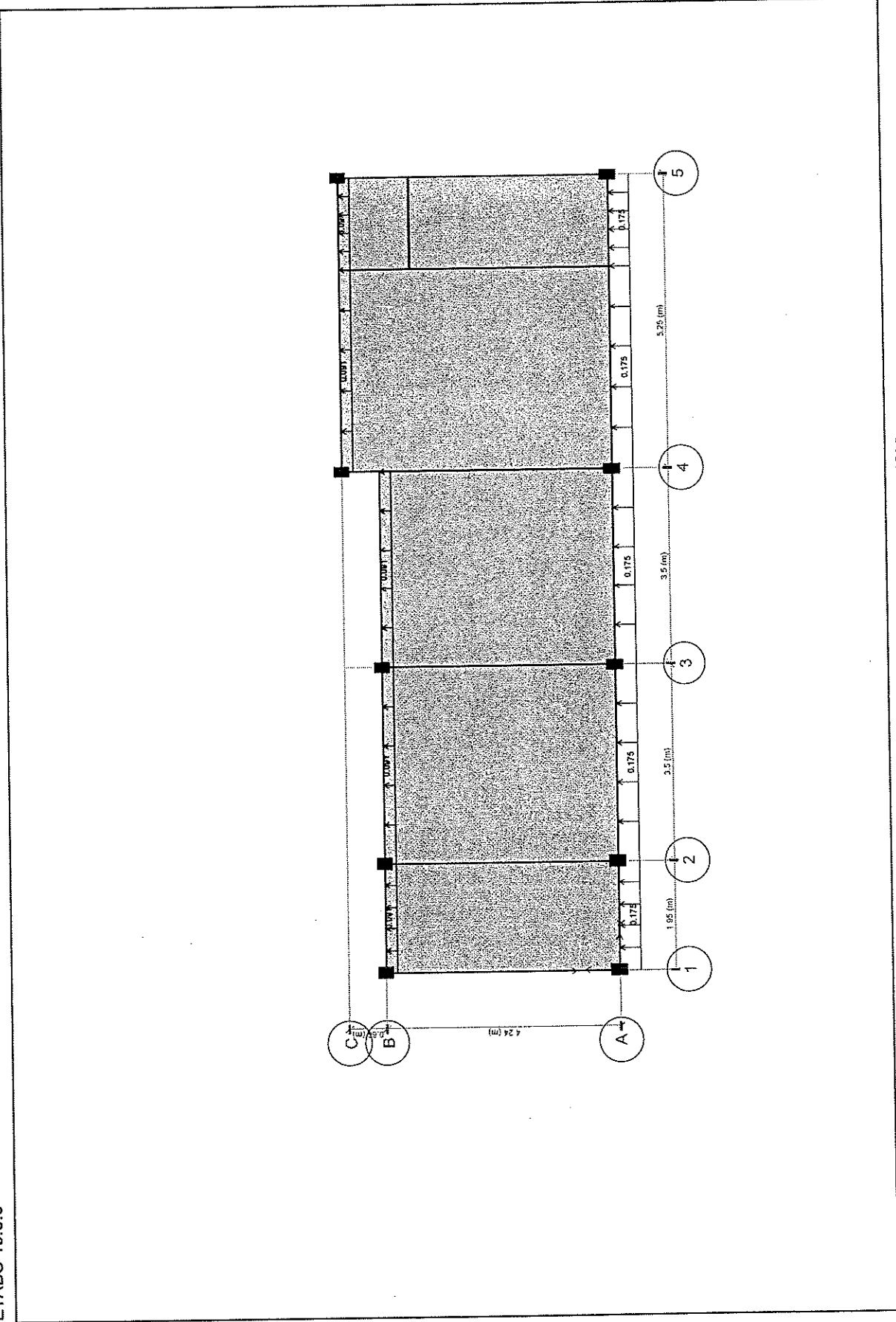
Plan View - T3 - Z = 9.12 (m) Frame Span Loads (GX)



Plan View - T1 - Z = 3.6 (m) Frame Span Loads (GY)



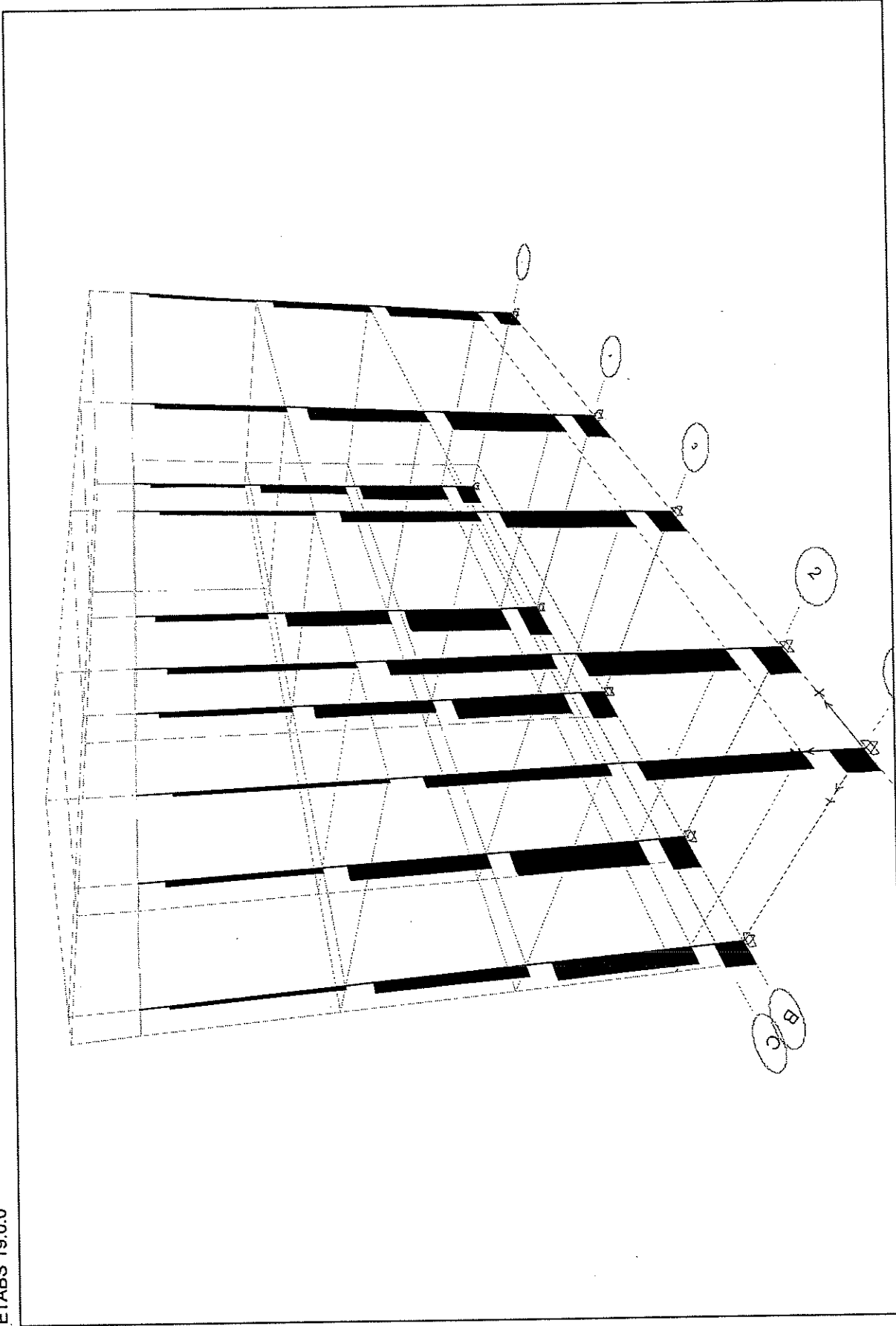
Plan View - T2 - Z = 6.3 (m) Frame Span Loads (GY)



Plan View - T3 - Z = 9.12 (m) Frame Span Loads (GY)

5/16/2025

ETABS 19.0.0

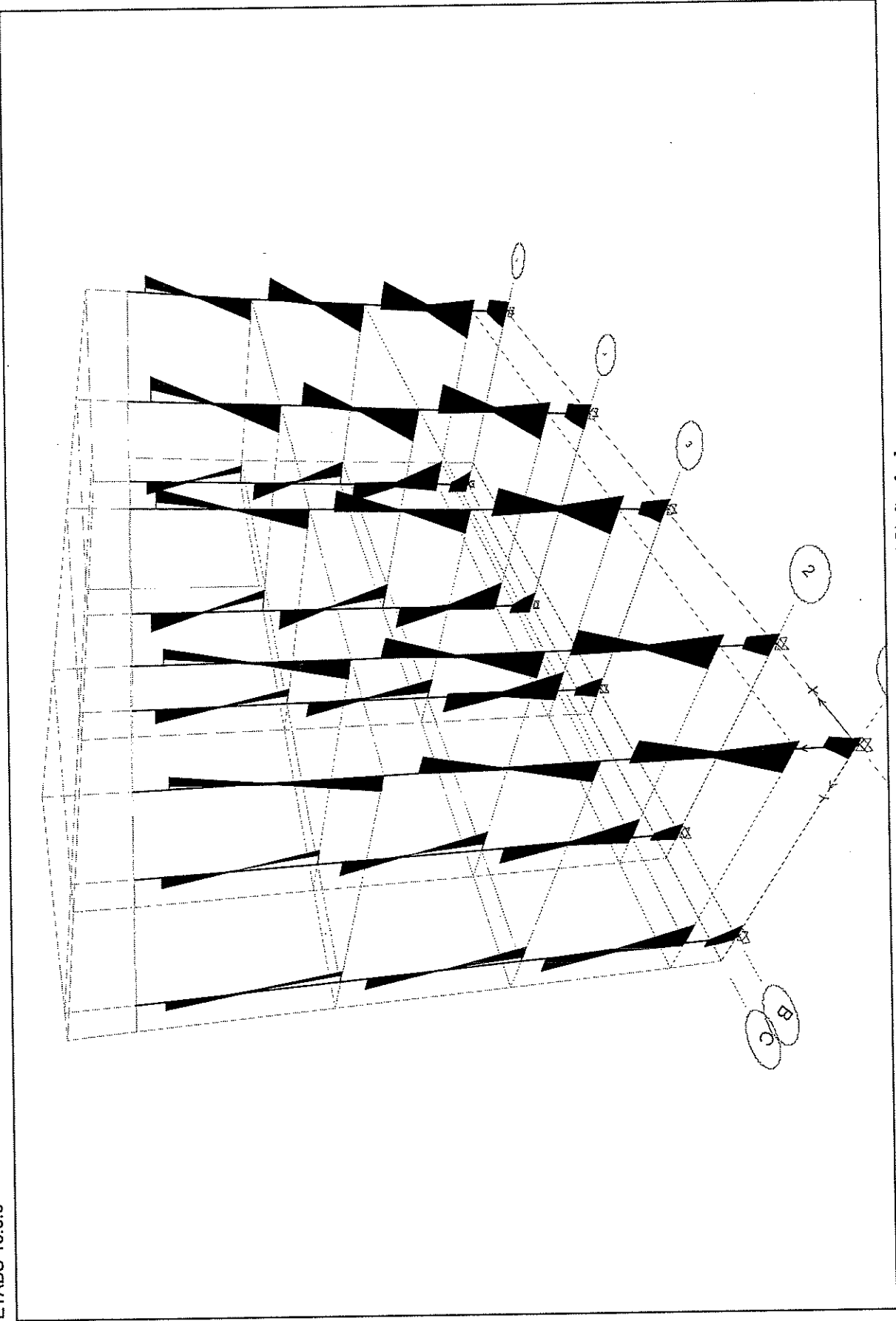


3-D View Axial Force Diagram (BAO) [tonf]

NHA LIEU.v2(05.05.2025).EDB

5/16/2025

ETABS 19.0.0

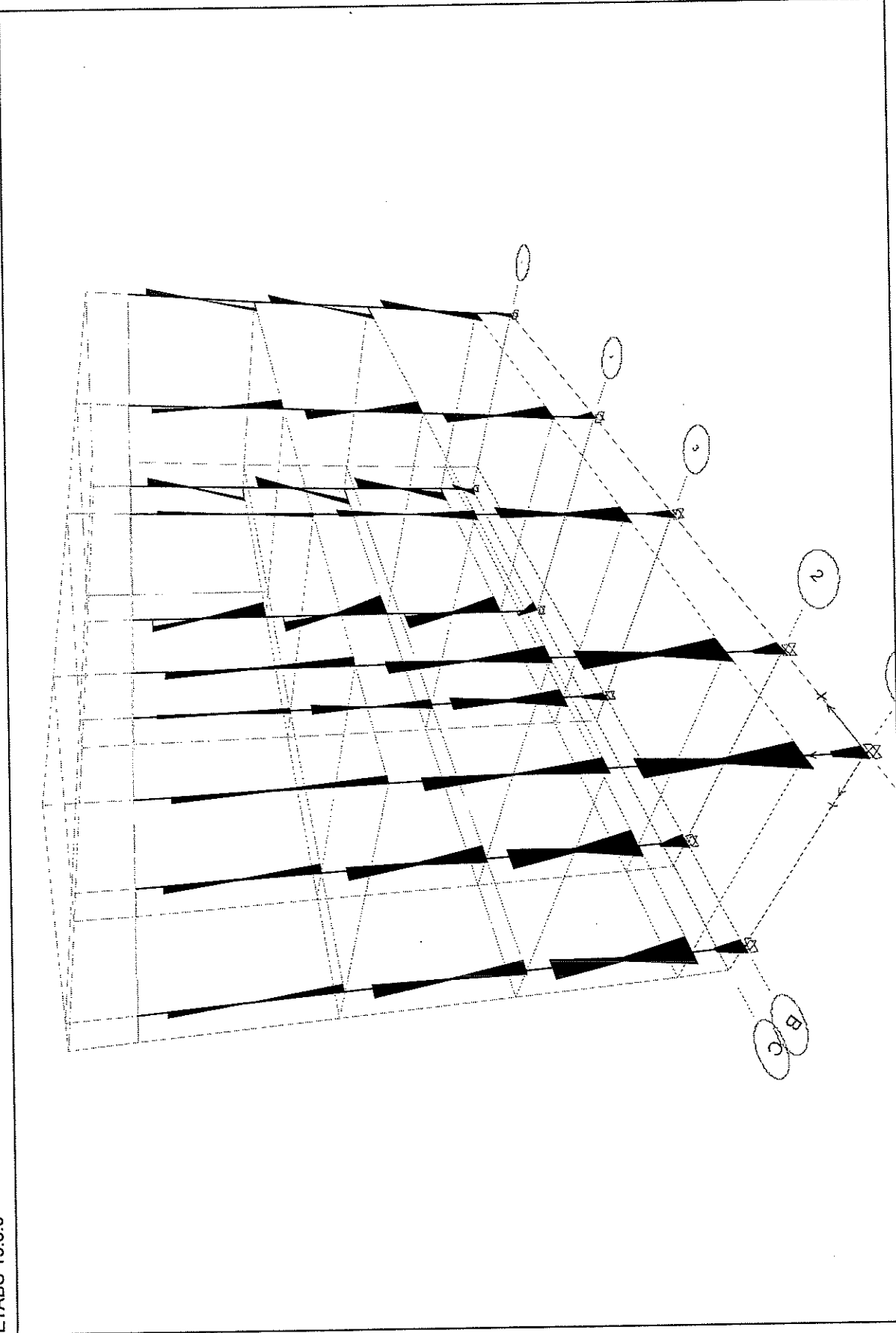


3-D View Moment 2-2 Diagram (BAO) [tonf-m]

NHA LIEU.v2(05.05.2025).EDB

5/16/2025

ETABS 19.0.0

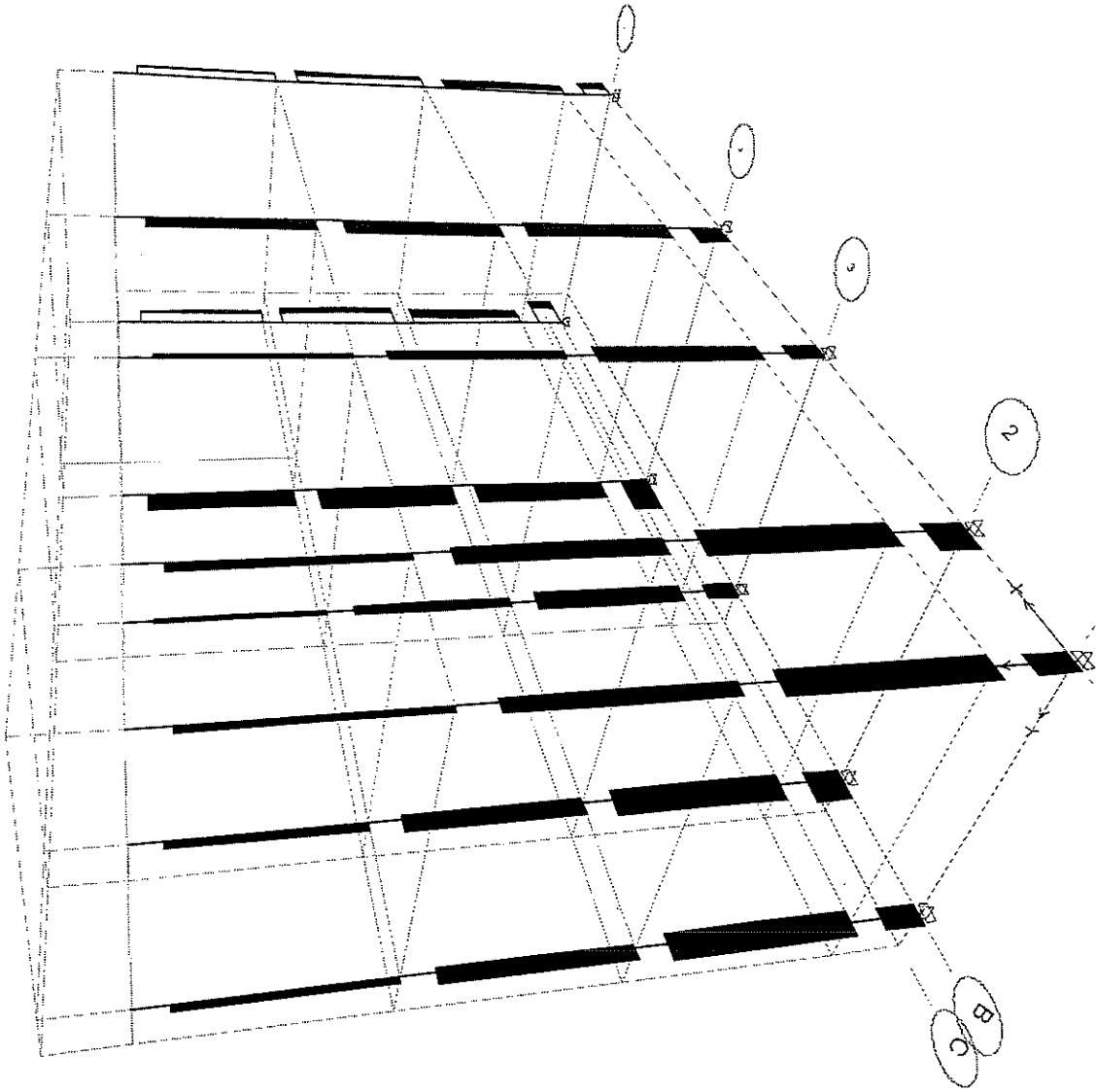


3-D View Moment 3-3 Diagram (BAO) [tonf-m]

NHA LIEU.v2(05.05.2025).EDB

5/16/2025

ETABS 19.0.0

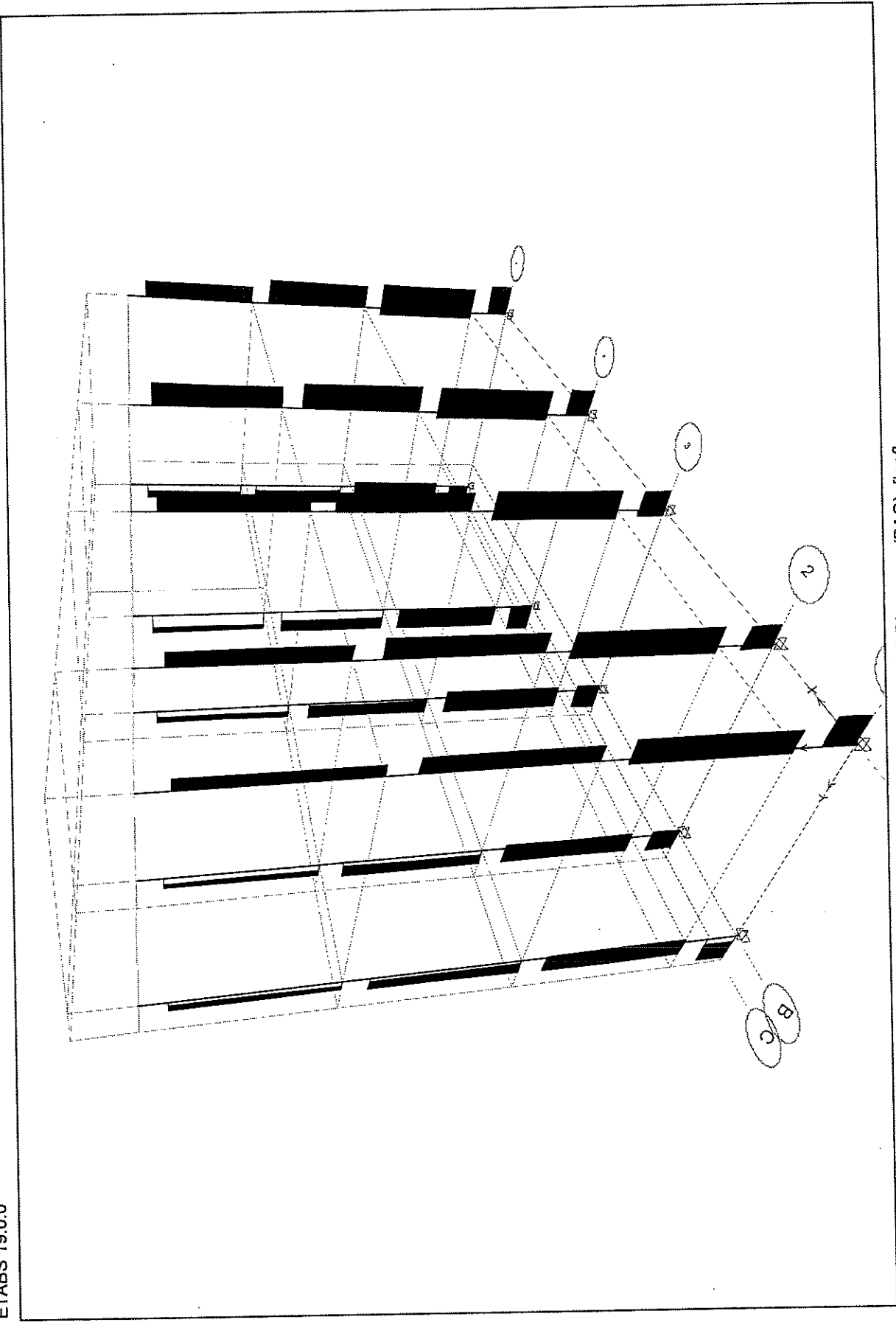


3-D View Shear Force 2-2 Diagram (BAO) [tonf]

NHA LIEU.v2(05.05.2025).EDB

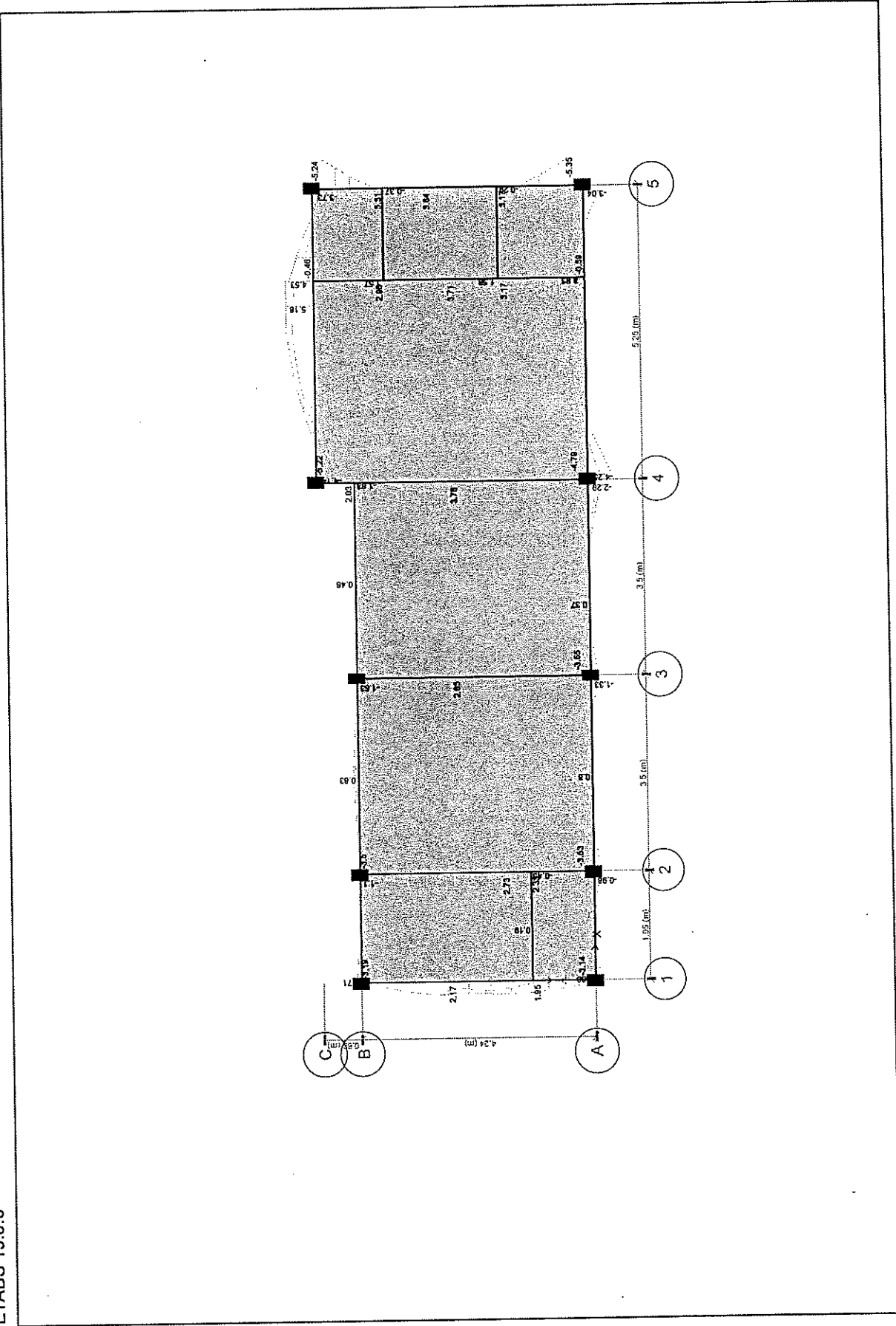
5/16/2025

ETABS 19.0.0

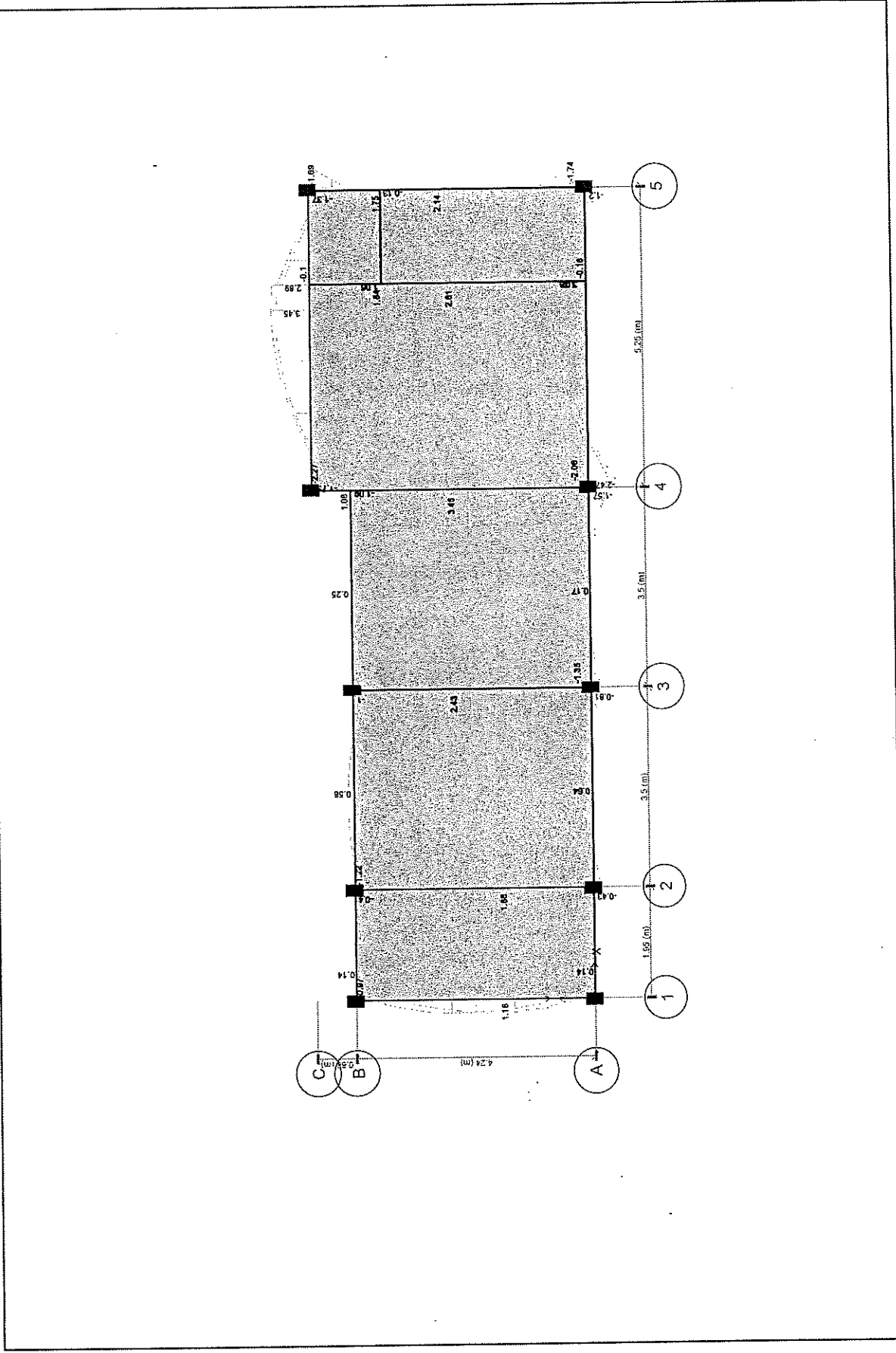


3-D View Shear Force 3-3 Diagram (BAO) [tonf]

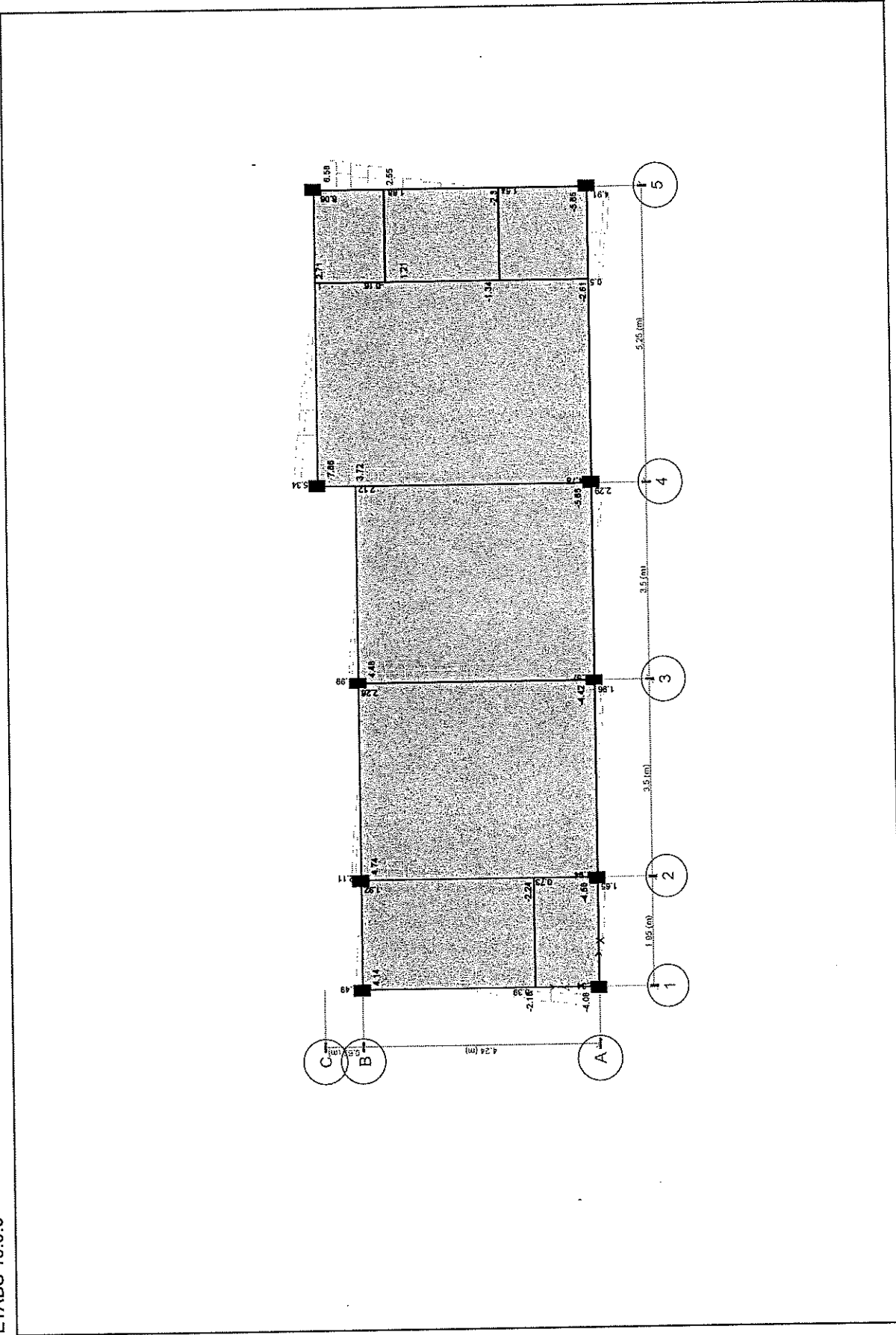
NHA LIEU.v2(05.05.2025).EDB

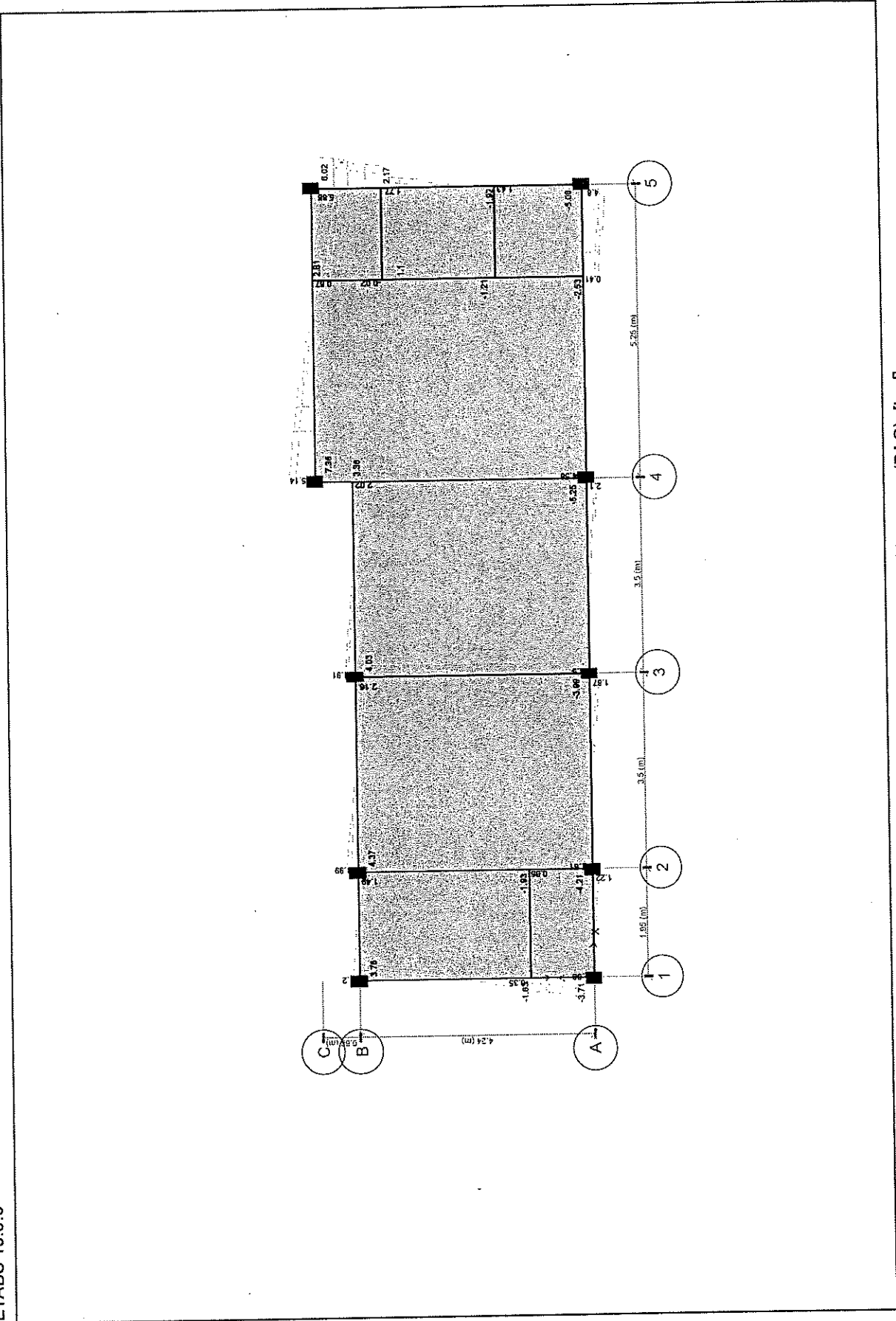


Plan View - T1 - Z = 3.6 (m) Moment 3-3 Diagram (BAO) [tonf-m]

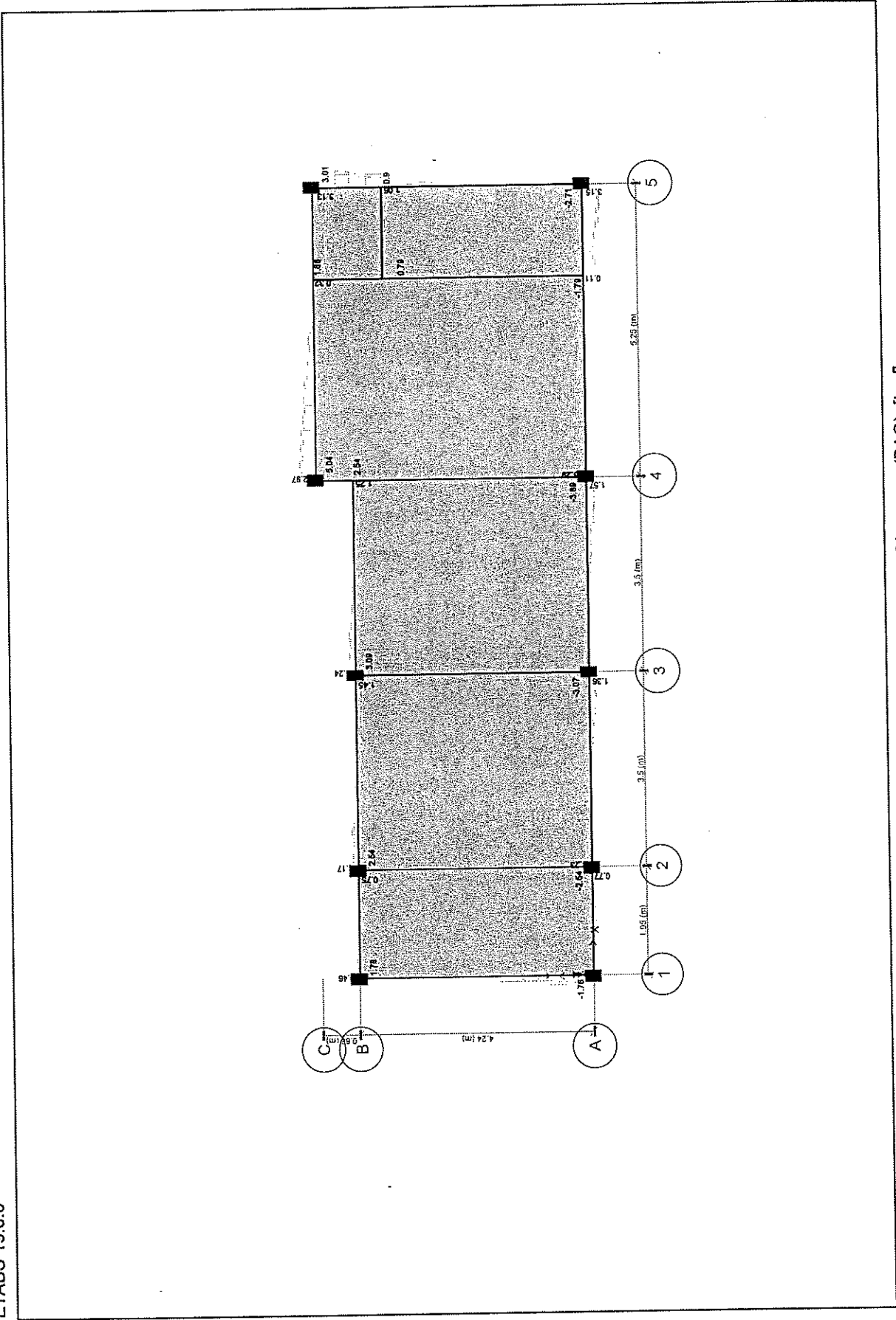


Plan View - T3 - Z = 9.12 (m) Moment 3-3 Diagram (BAO) [tonf-m]





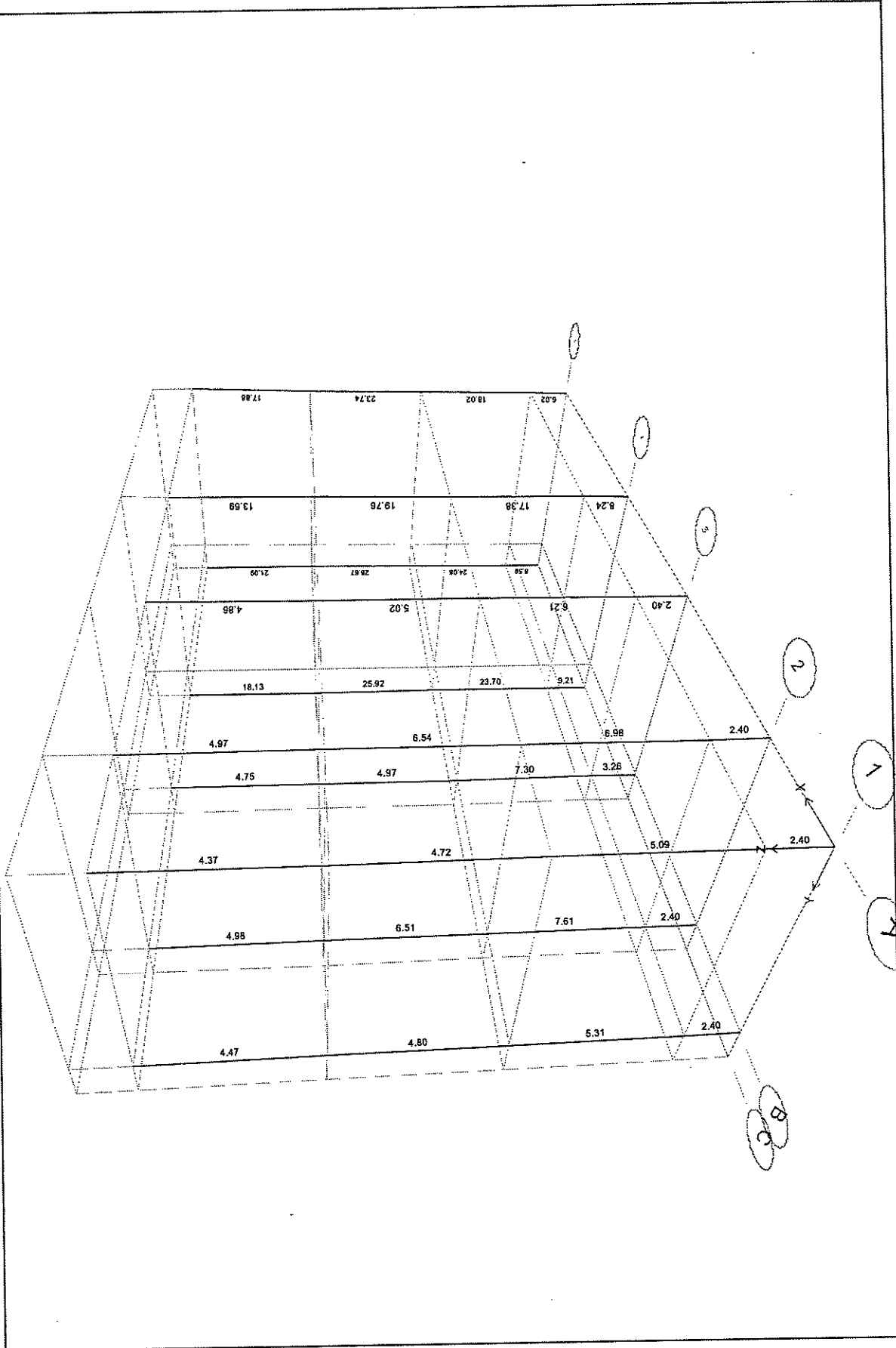
Plan View - T2 - Z = 6.3 (m) Shear Force 2-2 Diagram (BAO) [tonf]



Plan View - T3 - Z = 9.12 (m) Shear Force 2-2 Diagram (BAO) [tonf]

5/16/2025

ETABS 19.0.0

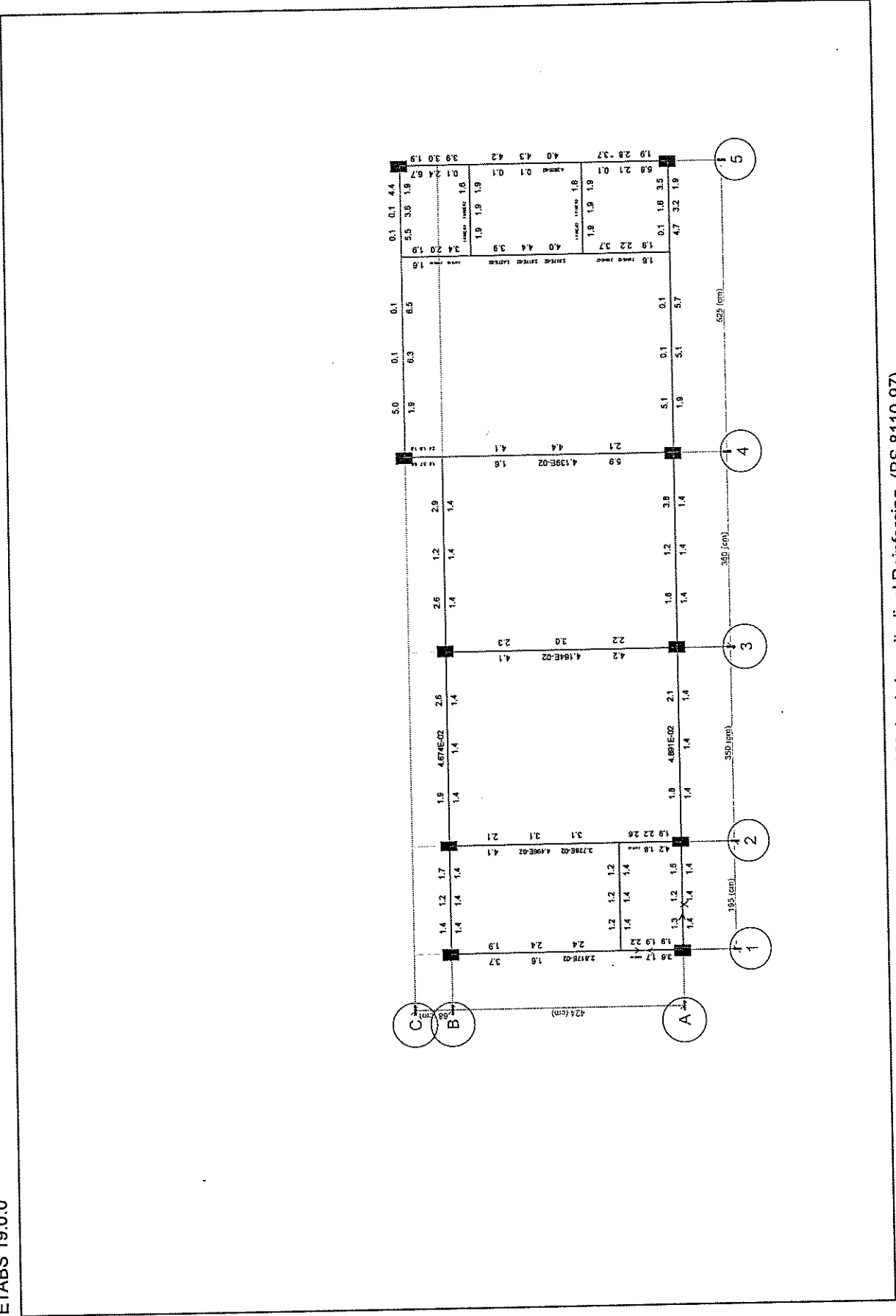


3-D View Longitudinal Reinforcing (BS 8110-97)

NHA LIEU.v2(05.05.2025).EDB

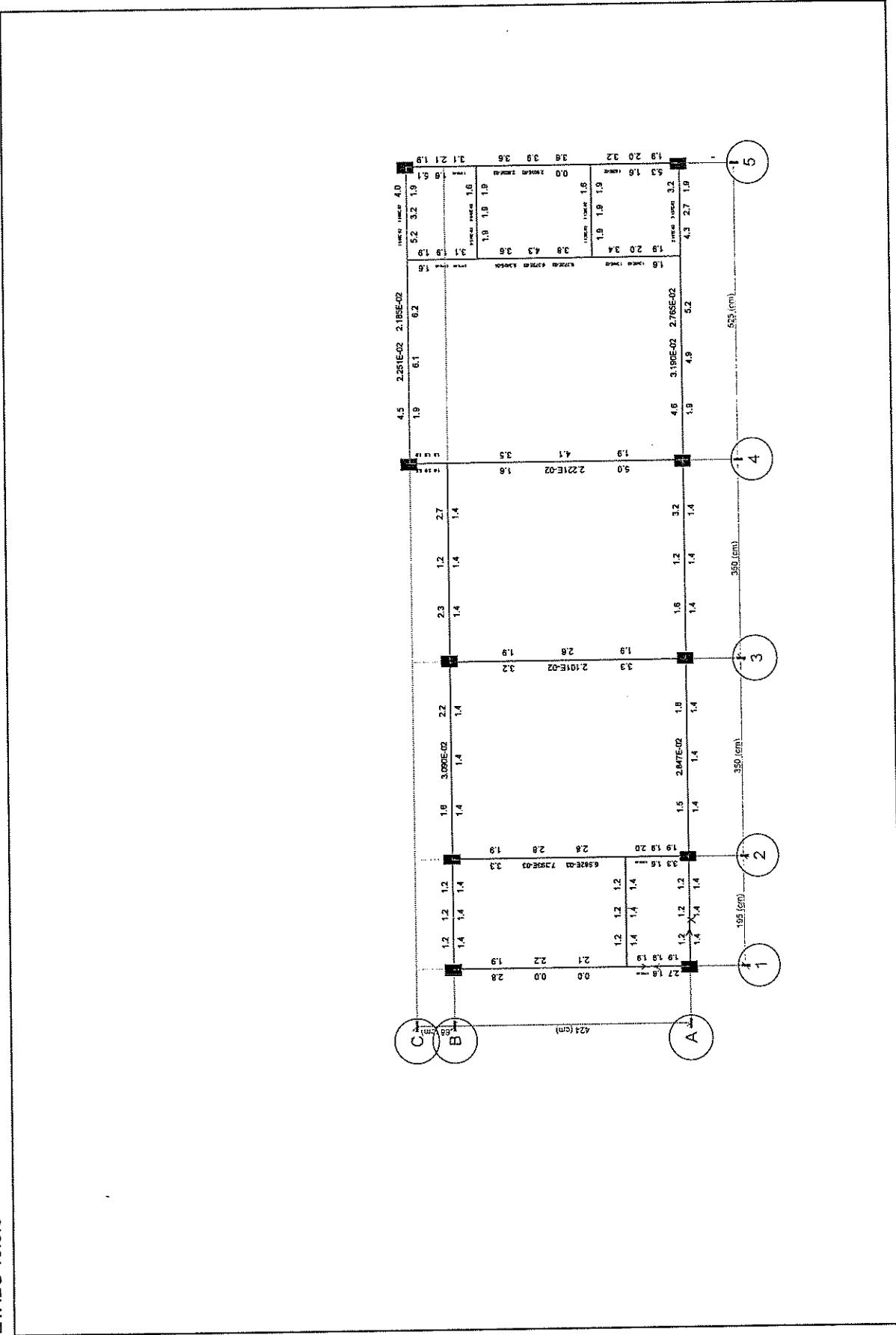
5/16/2025

ETABS 19.0.0



Plan View - T1 - Z = 360 (cm) Longitudinal Reinforcing (BS 8110-97)

NHA LIEU.v2(05.05.2025).EDB



Plan View - T2 - Z = 630 (cm) Longitudinal Reinforcing (BS 8110-97)

BASE	14	5	TH1	Combinat	0.3519	-0.6432	28.5527	0.1628	0.0631	-4E-05
BASE	14	5	TH2	Combinat	-0.4698	-0.7757	26.0441	0.1997	-0.4211	0.0011
BASE	14	5	TH3	Combinat	0.4418	-1.9828	27.1885	1.3074	0.1138	-0.0092
BASE	14	5	TH4	Combinat	-0.3777	-0.6648	29.5996	0.1785	-0.3678	0.0008
BASE	14	5	TH5	Combinat	1.079	-0.646	26.6796	0.1515	0.4928	-0.0009
BASE	14	5	TH6	Combinat	0.4427	-1.7513	30.6295	1.1755	0.1136	-0.0084
BASE	14	5	TH7	Combinat	0.2586	0.4404	25.6497	-0.8454	0.0114	0.0084
BASE	15	9	TH1	Combinat	0.0348	-0.6295	31.6832	0.1429	-0.022	0.0053
BASE	15	9	TH2	Combinat	-0.5218	-0.7687	27.3137	0.169	-0.4334	0.0066
BASE	15	9	TH3	Combinat	0.0383	-2.2038	30.0436	1.4706	0.0057	-0.005
BASE	15	9	TH4	Combinat	-0.4575	-0.6429	31.5096	0.1461	-0.3881	0.0062
BASE	15	9	TH5	Combinat	0.5249	-0.644	30.9172	0.1448	0.3431	0.0044
BASE	15	9	TH6	Combinat	0.0466	-1.9345	33.9665	1.3176	0.007	-0.0042
BASE	15	9	TH7	Combinat	0.0208	0.6476	28.4602	-1.0267	-0.052	0.0148
BASE	17	21	TH1	Combinat	1.977	-1.4947	44.3484	0.2671	0.5481	-0.0138
BASE	17	21	TH2	Combinat	1.407	-1.7381	37.471	0.2962	0.1326	-0.0134
BASE	17	21	TH3	Combinat	2.1603	-3.2158	41.3237	1.7808	0.638	-0.0238
BASE	17	21	TH4	Combinat	1.3725	-1.5442	43.2308	0.2632	0.1481	-0.0123
BASE	17	21	TH5	Combinat	2.6045	-1.4876	44.1981	0.2786	0.9546	-0.0155
BASE	17	21	TH6	Combinat	2.0504	-2.8742	46.6982	1.5994	0.6029	-0.0217
BASE	17	21	TH7	Combinat	1.9265	-0.1576	40.7307	-1.0576	0.4998	-0.0062
BASE	19	17	TH1	Combinat	-2.3114	-1.6885	38.6137	0.3728	-0.6097	0.0018
BASE	19	17	TH2	Combinat	-2.9239	-1.7859	34.8848	0.3574	-1.0308	0.0028
BASE	19	17	TH3	Combinat	-2.3001	-3.6066	37.2685	2.1224	-0.5605	-0.0085
BASE	19	17	TH4	Combinat	-2.7898	-1.6644	39.0246	0.3387	-0.9755	0.0026
BASE	19	17	TH5	Combinat	-1.8512	-1.7405	37.2611	0.4121	-0.2472	0.0011
BASE	19	17	TH6	Combinat	-2.2284	-3.303	41.1699	1.9271	-0.5522	-0.0076
BASE	19	17	TH7	Combinat	-2.4126	-0.1019	35.1158	-1.1764	-0.6705	0.0113

II. TÍNH TOÁN ĐÀI CỌC NHÀ LIỆU

1. Nội lực tính móng, vật liệu làm đài, số lượng cọc trong đài và kích thước đài móng

- Hệ số độ tin cậy đối với đất $\gamma_s = 1.15$

1.1. Vật liệu làm đài:

- Bê tông cấp bền thiết kế: **B20** Tương đương mác M250#
- Cường độ nén tiêu chuẩn của bê tông $R_{b,n} = 150$ (kG/cm²)
- Hệ số độ tin cậy về nén theo tiêu chuẩn $\gamma_b = 1.3$
- Cường độ nén tính toán của bê tông $R_b = 115$ (kG/cm²)
- Cường độ kéo tiêu chuẩn của bê tông $R_{bt,n} = 13.5$ (kG/cm²)
- Hệ số độ tin cậy về kéo theo tiêu chuẩn là $\gamma = 1.5$
- Cường độ kéo tính toán của bê tông $R_{bt} = 9.0$ (kG/cm²)
- Hệ số từ biến của bê tông $\varphi_{b,cr} = 3.4$ lấy với độ ẩm môi trường xung quanh từ 40%-75%
- Mô đun đàn hồi ban đầu của bê tông $E_b = 275000$ (kG/cm²)
- Mô đun biến dạng của bê tông $E_{b,t} = 62500$ (kG/cm²)
- Mô đun trượt của bê tông $G = 110000$ (kG/cm²), hệ số biến dạng ngang (poaxon) $\nu = 0.2$

- Loại cốt thép thiết kế: **CB300-V**

- Cường độ chịu kéo tiêu chuẩn $R_{st} = 3000$ (kG/cm²)
- Hệ số độ tin cậy theo TTGH1 $\gamma_s = 1.15$
- Cường độ kéo, nén t. toán $R_{st} = R_s = 2609$ (kG/cm²)
- Cường độ chịu cắt khi làm đài $R_{sv} = 2100$ (kG/cm²)
- Mô đun đàn hồi của cốt thép $E_s = 2000000$ (kG/cm²)
- Hệ số hạn chế chiều cao vùng nén $\xi_R = 0.630 \Rightarrow \alpha_R = 0.431$

1.2. Tính toán sơ bộ về cọc và đài:

- Trên quan điểm đất từ đáy đài trở lên sẽ hấp thu hết lực xô ngang do tải trọng. Chọn chiều sâu chôn đài sơ bộ có thể tính theo công thức:

$$h_{min} = 0,7 \cdot t \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma_t \cdot b_m}}$$

Trong đó:

- φ : góc ma sát của lớp đất đặt đài.
- Q : lực cắt tại mặt phẳng chân cột
- γ_t : dung trọng của lớp đất đặt đài.
- b_m : cạnh đài vuông góc với hướng tác dụng của lực cắt.

- Tính sơ bộ số lượng cọc trong đài theo công thức kinh nghiệm sau:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N_0^{tt}}{P_c}$$

Trong đó:

- β : Hệ số kể đến momen có thể lấy $\beta = (1,1-1,5)$ tùy vào giá trị của momen và kinh nghiệm của người thiết kế.
- N_0^{tt} : lực dọc tại mặt phẳng chân cột
- P_c : Sức chịu tải của một cọc, được xác định theo TCVN10304:2014

- Sơ bộ kích thước đáy đài gồm chiều dài L_d , chiều rộng B_d dựa theo số lượng cọc, cách bố trí cọc trong đài, sơ bộ chọn chiều cao đài H

- Loại cọc thiết kế có tiết diện: Tròn lưỡng kính $I = 300$ (mm), chiều dài $L_c = 14.50$ (m)

BẢNG TỔNG HỢP CÁC GIÁ TRỊ BAN ĐẦU CỦA ĐÀI CỌC

Tên đài	Kích thước sơ bộ đài				Nội lực tính toán tại mặt đài					Số lượng cọc n_c (cái)	Sức chịu tải của cọc P_c (T)
	Chiều dài L_d (m)	Chiều rộng B_d (m)	Chiều cao H_d (m)	Chiều sâu chôn đài h_m (m)	N_0^{tt} (T)	M_{ox}^{tt} (T.m)	M_{oy}^{tt} (T.m)	Q_{ox}^{tt} (T)	Q_{oy}^{tt} (T)		
Đ1	0.60	0.60	0.6	1.25	18.73	-1.30	0.06	0.11	2.69	1	30
Đ1A	0.60	0.60	0.6	1.25	19.96	1.32	0.03	0.13	-2.71	1	30
Đ2	1.50	0.60	0.6	1.25	35.04	-2.02	-0.31	-1.31	3.39	2	30
Đ2A	1.50	0.60	0.6	1.25	33.97	1.32	0.01	0.05	-1.93	2	30
Đ3	1.80	1.50	0.6	1.25	44.61	-1.77	0.28	0.89	2.74	3	30
Đ3A	1.50	1.50	0.6	1.25	46.70	1.60	0.60	2.05	-2.87	3	30

2. Sự phân phối tải trọng lên các đầu cọc trong đài và phân lực của cọc:

- Tải trọng phân phối lên cọc tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \pm \frac{M_x^{tt} y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

N^{tt} : gồm lực dọc tiêu chuẩn tại chân cột, trọng lượng cọc, trọng lượng trung bình đài và đất trên đài lấy $\gamma_b = 2.00$ (T/m³)

$$\Rightarrow N^{tt} = N_0^{tt} + G_c + l_d \cdot b_d \cdot h_m \cdot \gamma_b$$

M_x^{tt}, M_y^{tt} : lần lượt là mô men quay quanh trục x và trục y , e_{ox}, e_{oy} độ lệch tâm theo phương x, y quy về mặt phẳng đáy đài c

+ Khi $P_{i,min} \geq 0; P_{i,max} \geq 0$, tất cả cọc trong đài đều chịu nén.

+ Khi $P_{i,max} \geq 0; P_{i,min} \leq 0$, trong đài có cọc chịu kéo, khi đó phải kiểm tra điều kiện chịu kéo của cọc.

+ Khi $(P_{i,max}; P_{i,min}) < 0$, tất cả các cọc trong đài đều chịu kéo khi đó phải bố trí lại cọc.

- Phân lực tính toán của đầu cọc lên đài tính theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N_0^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \pm \frac{M_x^{tt} y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

$$\sum_{i=1}^n x_i \quad \sum_{i=1}^n y_i$$

Khi đài không chịu tác dụng của tải trọng ngang thì phân lực đài cọc lên đài phải đảm bảo điều kiện sau:

+ Khi đài không có tác dụng của tải trọng theo phương ngang.

$$P_{\text{đmax}} + G_c \leq P_c$$

+ Khi đài không có tác dụng của tải trọng theo phương ngang.

$$P_{\text{đmax}} + G_c \leq 1,2 \cdot P_c$$

Trong đó:

$P_{\text{đmax}}$: phân lực lớn nhất của cọc trong đài.

G_c : Trọng lượng của cọc trong đài.

P_c : Sức chịu tải của cọc trong đài.

- Lực ép cọc yêu cầu khi thi công:

$$P_{\text{đp,min}} = (1,4 - 2) \cdot [P_c]$$

$$P_{\text{đp,max}} = (2 - 3) \cdot [P_c]$$

Giới hạn lực ép: $P_{\text{đp,min}} \leq P_{\text{đp}} \leq P_{\text{đp,max}}$

* Lưu ý: Nếu tính theo bài toán phẳng nội lực chân cột không xét đến dầm, nếu tính theo bài toán không gian phải kể đến dầm nội lực

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG TẠI MẶT PHẪNG ĐÁY ĐÀI

Tên đài	Tải trọng tính toán tại đáy đài			Tải trọng tiêu chuẩn tại đáy đài			Tiết diện cọc		Chiều dài tính toán cọc L_c (m)	Chu vi tiết diện cọc U_c (m)	Diện tích tiết diện cọc A_c (m ²)
	N^u (T)	M_x^u (T.m)	M_y^u (T.m)	N^{tc} (T)	M_x^{tc} (T.m)	M_y^{tc} (T.m)	b_c (mm)	h_c (mm)			
Đ1	18.7	-1.3	0.1	19.8	0.5	0.1	200	300	14.50	0.94	0.0707
Đ1A	20.0	1.3	0.0	20.9	-0.5	0.1	200	300	14.50	0.94	0.0707
Đ2	35.0	-2.0	-0.3	38.0	0.3	-1.1	200	300	14.50	0.94	0.0707
Đ2A	34.0	1.3	0.0	37.1	0.0	0.0	200	300	14.50	0.94	0.0707
Đ3	34.0	-1.1	0.1	44.2	0.7	0.6	200	300	14.50	0.94	0.0707
Đ3A	44.6	1.7	1.4	52.3	-0.3	2.5	200	300	14.50	0.94	0.0707

Từ phương án bố trí cọc trong đài ta lập bảng phân phối tải trọng lên các đầu cọc và tính toán phân lực đầu cọc lên đáy đài.

BẢNG PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG LÊN CỌC TRONG ĐÀI

Tên đài	Cọc		Tọa độ cọc		Tải phân phối lên cọc		Phân lực đầu cọc		
	Số lượng	Cọc số	D_x (m)	D_y (m)	P_i (T)	Nhận xét	P_{0i} (T)	P_{0i+G} (T)	Nhận xét
Đ1	1	1	-0.25	-0.35	18.0	Chịu nén	22.2	24.9	OK
Đ1A	1	1	-0.25	0.25	18.6	Chịu nén	25.1	27.8	OK
Đ2	2	1	-0.45	0.35	20.6	Chịu nén	15.0	17.6	OK
		2	0.45	0.35	18.2	Chịu nén	14.3	16.9	OK
Đ2A	2	1	-0.45	-0.25	18.5	Chịu nén	14.3	17.0	OK
		2	0.45	-0.25	18.6	Chịu nén	14.4	17.0	OK
Đ3	3	1	-0.45	0.35	14.2	Chịu nén	11.0	13.7	OK
		2	0	1.25	15.2	Chịu nén	10.6	13.2	OK
		3	0.45	0.35	15.5	Chịu nén	11.2	13.8	OK
Đ3A	3	1	0.25	-0.35	17.9	Chịu nén	14.8	17.4	OK
		2	0.25	-1.25	18.1	Chịu nén	13.9	16.6	OK
		3	1.15	-0.25	19.4	Chịu nén	15.7	18.4	OK

3. Tính toán và kiểm tra các điều kiện bền của đài cọc:

3.1. Kiểm tra trên tiết diện nghiêng - điều kiện chọc thủng:

3.1.1. Kiểm tra cốt chọc thủng đài: (điều kiện $P_{ct} < P_{cct}$)

- Lực đâm thủng: P_{ct} là tổng phân lực của các cọc nằm ngoài tháp chọc thủng

- Lực chống đâm thủng P_{cct} của đài cọc tính theo TCVN5574:2018 như sau:

$$P_{cct} = R_{bt} \cdot A_{th}$$

trong đó:

R_{bt} - cường độ chịu kéo tính toán của bê tông đài.

A_{th} - diện tích tiết diện ngang của tháp chọc thủng, nằm cách đáy tháp một khoảng $0,5h_{od}$ và tính theo công thức:

$$A_{th} = u_{th} \cdot h_{od}$$

u_{th} - Chu vi của tiết diện ngang trung bình: $u_{th} = 2 \cdot (b_c + h_c + 2 \cdot h_{od})$

h_{od} - Chiều cao làm việc của đài cọc

c_x, c_y là khoảng cách từ mép cột đến mép đáy tháp chọc thủng theo hình chiếu bằng

$$c_x = c_y = h_0$$

- Các cọc nằm ngoài phạm vi tháp chọc thủng là các cọc có khoảng cách x_c hoặc $y_c > c_x$ hoặc c_y , với x_c và y_c xác định như sau:

$$x_c = D_x - 0,5 \cdot (h_c + d_c)$$

$$y_c = D_y - 0,5 \cdot (b_c + d_c)$$

Trong đó: D_x, D_y lần lượt là tọa độ tìm cọc, d_c là đường kính hoặc cạnh cọc.

- Khi không thỏa mãn điều kiện về chọc thủng cần tăng chiều cao đài hoặc tăng cấp độ bền chịu kéo của bê tông.

3.1.2. Kiểm tra chọc thủng của hàng cọc có $P_{ic,max}$

Kiểm tra theo công thức điều kiện:

$$P_{ct} \leq P_{cct} = \beta \cdot b_{th} \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Trong đó:

P_{ct} - Lực chọc thủng của hàng cọc có $P_{ic,max}$

$$P_{ic,max} = \dots (h_0)^2$$

$$\mu = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{c}{C}\right)}$$

C - bề rộng đáy tháp chọc thủng, $C = D - 0,5(b_c + n_{ci} \cdot b_{cpc})$ n_{ci} là số cọc trong hàng có $P_{ic,max}$, D khoảng cách cọc đến mép cột
 b_{tb} - là cạnh trung bình của tháp chọc thủng, $b_{tb} = 0,5(b_c + b_d)$

- Khi không thỏa mãn điều kiện về chọc thủng cần tăng chiều cao đài hoặc tăng cấp độ bền chịu kéo của bê tông.

3.1.3. Kiểm tra chọc thủng của cọc ở góc đài có $P_{ci,max}$

Kiểm tra theo công thức: $P_{ci,max} \leq P_{cđt} = 0,75 \cdot b_{tb} \cdot h_0 \cdot R_{bt}$

$b_{tb} = 2[b_1 + b_2 + 0,5(C_1 + C_2)]$ là giá trị trung bình của chu vi tháp chọc thủng.

$$b_1 = b_2 = 1,5 \cdot b_{cpc}$$

$$C_1 = C$$

$$C_2 = h_0 - 1,5 \cdot b_{cpc}$$

⇒ Tính được b_{tb} theo công thức ở trên.

- Khi không thỏa mãn điều kiện về chọc thủng cần tăng chiều cao đài hoặc tăng cấp độ bền chịu kéo của bê tông.

3.2. Tính toán cốt thép cho đài cọc:

3.2.1. Mô men tại mặt ngàm I-I thép chịu mômen M_y :

Mômen gây uốn cho đài là do tác dụng của phản lực đầu cọc và được tính theo công thức:

$$M_{i,i} = \Sigma r_i \cdot P_i$$

Trong đó:

r_i - khoảng cách từ tim cọc thứ i đến mặt ngàm

P_i - Phản lực của đầu cọc thứ i ,

Cốt thép chịu lực tính theo trình tự sau:

Các hệ số $\alpha_m =$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot B_d \cdot h_{0d}^2} \Rightarrow \xi_m = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}$$

Cốt thép tính theo công thức:

$$A_{0s} = \frac{\xi_m \cdot R_b \cdot B_d \cdot h_{0d}}{R_a}$$

Chọn và bố trí cốt thép phải đảm bảo $A_{0s} \geq A_s$

BẢNG KIỂM TRA CHỌC THƯỜNG CỦA CỌC VÀ TÍNH TOÁN LỰA CHỌN CỐT THÉP ĐÀI CỌC

Tên đài	Chọc thủng đài		Hàng cọc có P_{max}		Góc đài có cọc P_{max}		Cốt thép			
	$P_{ca}(T)$	$P_{cct}(T)$	$P_{hmax,ca}(T)$	$P_{ca}(T)$	$P_{max,ca}(T)$	$P_{cct}(T)$	$A_x(\text{cm}^2)$	Chọn thép	$A_y(\text{cm}^2)$	Chọn thép
Đ1	22.2	215	22.2	28	22.2	54	1.29	φ14α150	3.24	φ14α150
Đ1A	25.1	215	25.1	28	25.1	54	1.45	φ14α150	2.19	φ14α150
Đ2	29.3	215	15.0	16	15.0	84	2.61	φ14α150	2.16	φ14α150
Đ2A	28.7	215	14.4	16	14.4	84	2.50	φ14α150	1.24	φ14α150
Đ3	32.8	215	11.2	47	11.2	74	1.94	φ14α150	8.67	φ14α150
Đ3A	44.5	215	15.7	34	15.7	84	9.19	φ14α150	11.56	φ14α150

4. Tính toán về điều kiện biến dạng của nền cọc:

4.1. Tính toán độ lún của cọc theo công thức Vesic 1977. Phụ lục B-TCVN10304:2014.

Công thức Vesic tính toán độ lún theo kinh nghiệm cho cọc đơn như sau:

$$s_i = \frac{d_c}{100} + \frac{Q \cdot L}{E \cdot A}$$

Trong đó:

- d_c : đường kính hoặc cạnh cọc
- Q : Tải trọng tác dụng lên cọc
- E : Modul đàn hồi của vật liệu làm cọc.
- A : Diện tích tiết diện ngang của cọc.

Công thức Vesic cho độ lún của nhóm cọc như sau:

$$s_B = \sqrt{\frac{B_G}{d_c}} \cdot s_i$$

Trong đó:

- B_G : Bề rộng của đài cọc.
- d_c : cạnh cọc hoặc đường kính cọc.
- s_i : Độ lún của cọc đơn tính theo công thức trên.

Từ công thức Vesic trên ta có thể tính lún cho móng cọc theo kinh nghiệm trong bảng sau:

BẢNG TÍNH TOÁN ĐỘ LÚN THEO CÔNG THỨC VESIC

Tên đài	$d_c(\text{cm})$	$A_c(\text{cm}^2)$	$L_c(\text{m})$	$Q(\text{T})$	$E(\text{kG/cm}^2)$	$B_G(\text{m})$	$s_i(\text{cm})$	Độ lún $s_B(\text{cm})$	Loại khung nhà	Độ lún cho phép (cm)	Kết luận
Đ1	30	1821	14.5	22.2	275000.0	0.6	0.36	0.52	Khung BT	10.0	OK
Đ1A	30	1821	14.5	25.1	275000.0	0.6	0.37	0.53	Khung BT	10.0	OK
Đ2	30	1821	14.5	15.0	275000.0	0.6	0.34	0.49	Khung BT	10.0	OK
Đ2A	30	1821	14.5	14.4	275000.0	0.6	0.34	0.48	Khung BT	10.0	OK
Đ3	30	1821	14.5	11.2	275000.0	1.5	0.33	0.74	Khung BT	10.0	OK
Đ3A	30	1821	14.5	15.7	275000.0	1.5	0.35	0.77	Khung BT	10.0	OK

4.2. Kiểm tra áp lực đất dưới mũi cọc:

a. Kiểm tra tổng thể móng cọc:

Khi đó ta coi toàn bộ cọc và đài móng là một khối móng quy ước.

* Xác định móng khối quy ước:

- Chiều cao của móng khối quy ước $H_m = h_m + l_c = 15.75$ (m)

- Góc mở tính theo công thức:

$$\alpha = \frac{\varphi}{4} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{4 \sum h_i}$$

BẢNG TÓM TẮT CHI TIẾT CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT

Lớp đất	Thành phần - trạng thái	Dày lớp h_i (m)	γ_m (T/m ³)	Tỷ trọng Δ	Độ ẩm W(%)	Hệ số rỗng e	Lực dính c (kG/cm ²)		E_0 (kG/cm ²)
							Thực	φ (độ)	
1	Đất san lấp lẫn cát, xà	1.0	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét xám vàng, xám	1.7	1.64	2.71	55.84	1.581	9.50	0.165	9.659
3	Bùn sét xám xanh, xám đen. Trạng thái	2.1	1.5	2.62	70.5	1.977	4.23	0.065	3.632
4	Sét pha xám vàng,	5.2	1.96	2.7	22.8	0.724	12.10	0.222	135.408
5	Cát pha xám vàng, xám trắng, nâu, vàng, hồng. Trạng thái dẻo	30.0	1.970	2.68	24.17	0.624	22.58	0.088	274.912

Ta có: góc trung bình của các lớp đất từ đáy đài trở xuống đến mũi cọc: $\alpha = 2.44$ (độ)

Lưu ý: các lớp đất phía trên mà yếu, ta có thể bỏ qua, khi đó góc mở được tính từ lớp đất tốt trở xuống đến mũi cọc.

- Kích thước của đáy móng khối quy ước sẽ là:

$$\begin{cases} L_{qu} = l_d + 2l'_d \tan \alpha = 1.84 \text{ (m)} \\ B_{qu} = b_d + 2l'_d \tan \alpha = 1.84 \text{ (m)} \end{cases}$$

- Xác định tải trọng xuống đáy khối quy ước:

N_1 - tải trọng do trọng lượng cọc, đài cọc và đất từ đáy đài trở lên, lấy $g_b = 2$ (T)

$$N_1 = G_c + l_d \cdot b_d \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 3.72 \text{ (T)}$$

N_2 - tải trọng do trọng lượng đất từ đáy đài trở xuống đến mũi cọc

$$N_2 = L_{qu} \cdot B_{qu} \cdot \sum \gamma_i \cdot h_i = 22.1 \text{ (T)}$$

- Vậy tải trọng tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước là:

$$N_{qu}^{tc} = N_1 + N_2 = 25.8 \text{ (T)}$$

$$M_{x,qu}^{tc} = M_x^{tc} = -1.3 \text{ (T.m)}$$

$$M_{y,qu}^{tc} = M_y^{tc} = 0.1 \text{ (T.m)}$$

* Áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy ước:

$$P_{qu}^{max,min} = \frac{N}{A_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_x} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

Với: $W_x = \frac{B_{qu}^2 L_{qu}}{6} = 1.03 \text{ (m}^3)$ $W_y = \frac{L_{qu}^2 B_{qu}}{6} = 1.03 \text{ (m}^3)$

$$A_{qu} = B_{qu} \cdot L_{qu} = 3.38 \text{ (m}^2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P_{qu}^{max} = 6.43 \text{ (T/m}^2) \\ P_{qu}^{min} = 8.85 \text{ (T/m}^2) \\ \bar{P}_{qu} = 7.64 \text{ (T/m}^2) \end{cases}$$

* Cường độ tiêu chuẩn của đất dưới đáy bệ tính theo công thức:

$$R_{tc} = (m_1 \cdot m_2 / k_{ct}) \cdot (A \cdot b_m \cdot \gamma + B \cdot \gamma' \cdot h_m + D \cdot c)$$

γ, γ' lần lượt là trọng lượng của lớp đất đặt móng và trọng lượng trung bình của các lớp đất trên bậc móng.

m_1 - hệ số điều kiện làm việc của đất nền $m_1 = 1.2$

m_2 - hệ số điều kiện làm việc của công trình với đất nền $m_2 = 1.0$

k_{ct} - hệ số độ tin cậy, lấy $k_{ct} = 1.0$

b_m - bề rộng đáy móng

h_m - Chiều sâu chôn móng

A, B, D - các hệ số tra bảng, phụ thuộc vào góc ma sát trong φ của lớp đất đặt móng, tra bảng được:

BẢNG TÍNH TOÁN TỔNG HỢP ÁP LỰC ĐẤT DƯỚI MŨI CỌC

Tên đài	Đáy quy ước		T.trọng khối quy ước		T.trọng tiêu chuẩn khối quy ước			Áp lực tiêu chuẩn			Cường độ R_{tc} (T/m ²)
	L_{qu} (m)	B_{qu} (m)	N_1 (T)	N_2 (T)	N_{qu}^{tc} (T)	$M_{x,qu}^{tc}$ (T.m)	$M_{y,qu}^{tc}$ (T.m)	P_{qu}^{tb} (T)	P_{qu}^{max} (T)	P_{qu}^{min} (T)	
Đ1	1.84	1.84	3.54	85.05	88.59	0.48	0.11	26.24	26.82	25.66	137.96
Đ1A	1.84	1.84	3.54	85.05	88.59	-0.48	0.10	26.24	25.88	26.60	137.96
Đ2	2.74	2.74	7.53	188.78	196.31	0.28	-1.06	26.20	25.97	26.42	139.32
Đ2A	2.74	2.74	7.53	188.78	196.31	-0.01	0.03	26.20	26.20	26.19	139.32
Đ3	3.04	3.04	14.67	232.42	247.09	0.69	0.59	26.78	27.06	26.51	139.77
Đ3A	2.74	2.74	13.55	188.78	202.32	-0.29	2.45	27.00	27.63	26.37	139.32

