
TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG
KHOA XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ĐỀ TÀI:

TOÀ NHÀ CÔNG AN THÀNH PHỐ VINH

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN 1 : TS. NGUYỄN TRUNG KIÊN
GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN 2 : ThS. VŨ ANH TUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN THĂNG
MÃ SỐ SINH VIÊN : 023316TX
LỚP : LT16XDTX

Chữ ký
Giảng viên hướng dẫn 1
(Phần Kiến trúc và Kết cấu)

Chữ ký
Giảng viên hướng dẫn 2
(Phần Thi công)

TS. NGUYỄN TRUNG KIÊN

ThS. VŨ ANH TUẤN

PHỤ LỤC:**Phần 1: Kiến trúc:**

CHƯƠNG I: Giới thiệu công trình.....	02
CHƯƠNG II: Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình.....	02
1. Giải pháp mặt bằng.....	03
2. Giải pháp và cấu tạo mặt cắt.....	05
3. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình.....	05
CHƯƠNG II: Các giải pháp kỹ thuật tương ứng của công trình.....	05
1. Giải pháp thông gió, chiếu sáng.....	05
2. Giải pháp bố trí giao thông trên mặt bằng.....	06
3. Giải pháp cấp điện nước và thông tin liên lạc.....	06
4. Giải pháp phòng cháy chữa cháy.....	08
5. Các giải pháp kỹ thuật khác.....	08
CHƯƠNG IV: Các giải pháp kết cấu kiến trúc.....	09
1. Giải pháp kết cấu của nhà.....	09
2. Giải pháp kết cấu móng.....	09

Phần 2: Kết cấu:

CHƯƠNG I: Lựa chọn giải pháp kết cấu.....	12
1. Các giải pháp về hệ kết cấu khung chịu lực cho công trình.....	12
2. Lựa chọn giải pháp kết cấu sàn.....	13
3. Lựa chọn vật liệu.....	14
CHƯƠNG II: Lựa chọn sơ bộ kích thước cho các cấu kiện.....	15
1. Tính toán lựa chọn chiều dày bản sàn.....	15
2. Tính toán lựa chọn kích thước dầm.....	16
3. Tính toán lựa chọn kích thước cột.....	17
4. Tính toán lựa chọn kích thước vách.....	18
5. Sơ đồ kết cấu khung chịu lực.....	19
CHƯƠNG III: Xác định các thành phần tải trọng tác dụng vào khung.....	19
1. Tĩnh tải.....	19
2. Hoạt tải đứng.....	24
3. Hoạt tải ngang.....	24
CHƯƠNG IV: Phân tải vào khung toán (Khung trục 3).....	25
1. Nguyên tắc phân tải vào các ô sàn.....	25
CHƯƠNG V: Mô hình và tổ hợp nội lực khung trục 3.....	37
1. Xác định nội lực khung.....	37
2. Biểu đồ nội lực khung.....	37
3. Tổ hợp nội lực khung tìm nội lực nguy hiểm cho các tiết diện của các cấu kiện cột và dầm.....	37
CHƯƠNG VI: Cốt thép khung trục 3.....	39
A. Thiết kế cột trục 3.....	39
1. Vật liệu.....	39
2. Tính toán cột C1-T1.....	39
3. Tính toán tương tự cho các phần tử cột khác.....	41
B. Tính toán cốt thép dầm.....	44
1. Vật liệu.....	44
2. Tính toán cốt thép dọc cho các dầm đỡ sàn.....	44
3. Bảng tính toán cốt thép dọc của các dầm.....	45

4. Tính toán và bố trí cốt thép đai của các dầm.....	47
5. Cấu tạo nút khung.....	47
CHƯƠNG VII: Tính toán móng khung trục 3	49
I. Địa chất công trình	49
II. Lựa chọn giải pháp móng	49
1. Lựa chọn phương án móng.....	49
2. Giải pháp cho mặt bằng móng.....	50
III. Xác định sức chịu tải của cọc	52
1. Chọn vật liệu cọc	52
2. Xác định sức chịu tải của cọc.....	52
3. Tính toán móng khung trục 3	56
3.1. Tính toán đài cọc ĐC-01	56
3.2. Tính toán đài cọc ĐC-02	68

Phần 3: Thi Công:

CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT VỀ CÔNG TRÌNH	88
1. Công trình xây dựng:	88
2. Đặc điểm về kiến trúc và kết cấu công trình:	88
2.1. Đặc điểm kiến trúc công trình :	88
2.2. Đặc điểm kết cấu công trình :	88
3. Phương án móng :	88
4. Đặc điểm về địa hình, địa chất, thủy văn, đường vận chuyển vào công trình:	89
4.1. Đặc điểm địa hình :	89
4.2. Đặc điểm địa chất, thủy văn :	89
4.3. Đặc điểm về đường vận chuyển vào công trình.....	90
CHƯƠNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM	91
1. Biện pháp thi công cọc.....	91
1.1. Lựa chọn phương án thi công cọc.....	92
1.2. Nghiên cứu hồ sơ thiết kế và các điều kiện liên quan, lập và phê duyệt biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công công trình	92
1.3. Chuẩn bị mặt bằng thi công:.....	92
1.4. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc	94
1.5. Tính toán máy móc và chọn thiết bị thi công đóng cọc	96
1.6. Thiết kế mặt bằng thi công	101
2. Các yêu cầu kỹ thuật khi thi công cọc	101
2.1. Thi công cọc thử.....	101
2.2. Quy trình thử tải cọc.....	102
2.3. Quy trình thi công cọc	102
3. Thiết kế biện pháp thi công đào đất hố móng.	108
3.1. Lựa chọn biện pháp thi công đào đất	108
CHƯƠNG III: THI CÔNG PHẦN THÂN	120
1. Lập biện pháp thi công cột, dầm, sàn cho 1 tầng cụ thể: Thi công cột tầng 4, dầm sàn tầng 5 (tầng điển hình)	120
1.1. Giải pháp công nghệ.....	120
1.2. Lựa chọn sơ bộ biện pháp thi công bê tông phần thân.....	121
1.3. Tính toán cốp pha, cây chống cột	121

1.4. Tính toán ván khuôn dầm điển hình 22x60	125
1.5. Tính toán ván khuôn sàn.....	130
1.6. Ván khuôn vách thang máy	133
2. Công tác cốt thép, cốp pha, bảo dưỡng bê tông cột, dầm, sàn	133
2.1. Công tác cốt thép cột, dầm, sàn	133
2.2. Công tác cốp pha cột, dầm, sàn	137
2.3. Chọn máy móc thiết bị	141
CHƯƠNG IV: TỔ CHỨC THI CÔNG	146
1. Mục đích và ý nghĩa của thiết kế tổ chức thi công.....	146
1.1. Mục đích	146
1.2. Ý nghĩa	146
1.3. Yêu cầu trong thiết kế tổ chức thi công.....	146
2. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công.....	147
2.1. Ý nghĩa của tiến độ thi công.....	148
2.2. Phân tích PA phân chia thành các đợt thi công.	149
2.3. Dựa vào bản vẽ kiến trúc, kết cấu ta tính được khối lượng các công việc, kết quả cụ thể như sau:.....	151
3. Các loại tiến độ thi công hiện hành và lựa chọn tiến độ.....	155
3.1. Sơ đồ ngang.	155
3.2. Sơ đồ xiên.	155
3.3. Sơ đồ mạng.	156
3.4. Các bước lập tiến độ thi công cho công trình.	156
3.5. Tính toán để lập tiến độ.....	157
4. Vạch tiến độ.....	158
5. Đánh giá tiến độ.....	158
6. Lập tổng mặt bằng thi công.....	158
6.1. Tổng quan thiết kế tổng mặt bằng.....	158
6.2. Cơ sở để tính toán	159
6.3. Thiết kế đường giao thông.....	159
6.4. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.....	160
6.5. Nguyên tắc bố trí tổng mặt bằng.....	167
6.6. Bố trí tổng mặt bằng.....	168

PHẦN 1 : KIẾN TRÚC

10%



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TS NGUYỄN TRUNG KIÊN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN THẮNG

LỚP : LT16XDTX

MSSV : 023316TX

NHIỆM VỤ:

- TÌM HIỂU PHÂN TÍCH CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CHO CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG.

BẢN VẼ:

- ✓ KT-01: MẶT BẰNG TẦNG 1 VÀ TẦNG 2
- ✓ KT-02: MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH VÀ MÁI
- ✓ KT-03: MẶT ĐỨNG CÔNG TRÌNH
- ✓ KT-04: MẶT CẮT CÔNG TRÌNH

I – Giới thiệu công trình

1. Tên công trình

TÒA NHÀ CÔNG AN THÀNH PHỐ VINH

2. Chủ đầu tư

- Công an Thành phố Vinh
- Đại diện chủ đầu tư: Ban QLDA Xây dựng Công an tỉnh Nghệ An

3. Địa điểm xây dựng

- Thành phố Vinh

4. Vị trí giới hạn

- Giả định ban đầu công trình được xây dựng ở Thành phố Vinh

5. Quy mô – công suất công trình

- Cơ sở làm việc công an – Hạng mục công trình “Nhà làm việc, Nghi trực, Ăn CBCS” – “Nhà tiếp dân và giải quyết các thủ tục hành chính”
- Công trình gồm 8 tầng (cao trình +29.7 m) + 1 tầng kỹ thuật (cao trình +32.7 m) + Mái
- Khu đất có diện tích $50.1 \times 17.4 = 871.74 \text{ m}^2$
- Bậc tam cấp sở sảnh chính giữa công trình được đặt ở cốt (-0.75)
- Chiều cao công trình từ mặt bậc tam cấp đến đỉnh mái là 33.75m, cụ thể như sau:

Bậc tam cấp: ở cốt -0.75

Tầng 1: Cao 3.9m - ở cốt ± 0.00

Tầng 2: Cao 3.6m

Tầng 3 - 7: Cao 3.6m

Tầng 8: Cao 4.2m

Tầng kỹ thuật: Cao 3m

Tầng mái ở cốt +32.7

Đỉnh mái nhô cao lên 300mm

6. Các đặc điểm khác có liên quan

- Công trình thuộc hạng mục “Nhà làm việc, Nghi trực, Ăn CBCS” – “Nhà tiếp dân và giải quyết các thủ tục hành chính” thuộc cơ quan công an Thành phố Hà Nội
- Công trình được thiết kế theo đúng tác phong Công an nhân dân
- Công trình được giả định xây dựng tại Thành phố Hà Nội

II – Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình

- Căn cứ vào đặc điểm mặt bằng khu đất, yêu cầu công trình thuộc tiêu chuẩn quy phạm nhà nước, phương hướng quy hoạch, thiết kế tổng mặt bằng công trình phải căn cứ vào công năng sử dụng của từng loại công trình, dây chuyền công nghệ để có phân khu chức năng rõ ràng đồng thời phù hợp với quy hoạch đô thị được duyệt, phải đảm bảo tính khoa học và thẩm mỹ.

- Bố cục và khoảng cách kiến trúc đảm bảo các yêu cầu về phòng chống cháy, chiếu sáng, thông gió, chống ồn, khoảng cách ly vệ sinh.
- Toàn bộ mặt trước công trình để thoáng, khách có thể tiếp cận dễ dàng với công trình. Giao thông nội bộ bên trong công trình thông với các đường giao thông công cộng, đảm bảo lưu thông bên ngoài công trình. Tại các nút giao nhau giữa đường nội bộ và đường công cộng, giữa lối đi bộ và lối ra vào công trình có bố trí các biển báo.
- Bao quanh công trình là các đường vành đai và các khoảng sân rộng, đảm bảo xe cho việc xe cứu hoả tiếp cận và xử lý các sự cố.

1. Giải pháp mặt bằng

- Công trình gồm 8 tầng làm việc + 1 tầng kỹ thuật (Mái)
- Giao thông phương đứng toà nhà gồm:
 - + 02 thang máy bố trí ở trước hướng sảnh lớn
 - + 02 thang bộ bố trí ở giữa hướng sảnh lớn và hướng đầu công trình
- Giao thông phương ngang là hành lang được bố trí ở chính giữa công trình
- Lối vào công trình là 1 sảnh lớn nằm chính giữa rộng theo 2 trục là 8.1m
- Chức năng cụ thể từng tầng được thể hiện cụ thể như sau:

Tầng 1:

- Bậc tam cấp ở chính giữa công trình đặt ở cốt (- 0.75)
- Cốt nền tầng 1 ở cốt (± 0.00)
- Chiều cao tầng 1 là 3.9m
- Diện tích 871.74 m² bao gồm các chức năng như sau:
 - + Phòng làm việc (Phòng đội cảnh sát hình sự; Phòng hành chính, văn thư; Phòng truyền thống, tiếp khách) diện tích khoảng: 500.74 m²
 - + Các khối phụ trợ (Khu vệ sinh; Thang bộ; Thang máy; Hành lang; Sảnh) diện tích khoảng: 313.01 m²

Tầng	Công năng	Diện tích (m ²)	Tổng diện tích (m ²)	
1	Đội cảnh sát hình sự	357.24	813.75	500.74
	Hành chính, văn thư	47.32		
	Phòng truyền thống, tiếp khách	96.18		
	Khu vệ sinh	45.78	813.75	313.01
	Cầu thang bộ 02 cái	42.78		
	Thang máy 02 cái	9.5		
	Hành lang	158.21		
	Sảnh chính	56.74		

Bảng: Công năng các phòng tầng 1

Tầng 2:

- Cốt sàn tầng 2 ở cốt (+3.900) – Sàn phía trên tầng 1

- Chiều cao tầng 2 là 3.6m
- Diện tích 871.74 m² bao gồm các chức năng như sau:
 - + Phòng làm việc (Phòng đội cảnh sát hình sự; Phòng quản lý hành chính; Phòng y tế; Phòng hậu cần; Trưởng công an thị xã; Phó công an thị xã; Phòng cơ yếu) diện tích khoảng: 483.26 m²
 - + Các khối phụ trợ (Khu vệ sinh; Thang bộ; Thang máy; Hành lang; Thông tầng) diện tích khoảng: 329.76 m²

Tầng	Công năng	Diện tích (m ²)	Tổng diện tích (m ²)	
2	Đội cảnh sát hình sự	96.18	813.02	483.26
	Phòng quản lý hành chính	96.18		
	Phòng y tế	47.32		
	Phòng hậu cần	47.32		
	Trưởng công an thị xã	54.3		
	Phó công an thị xã	94.64		
	Phòng cơ yếu	47.32		
	Khu vệ sinh	62.53		
	Cầu thang bộ 02 cái	42.78	813.52	329.76
	Thang máy 02 cái	9.5		
	Hành lang	158.21		
	Thông tầng	56.74		

Bảng: Công năng các phòng tầng 2

Tầng 3-8:

- Cốt sàn tầng 3 ở cốt (+7.500) – Sàn phía trên tầng 2
- Chiều cao tầng 3 là 3.6m
- Diện tích 871.74 m² bao gồm các chức năng như sau:
 - + Phòng làm việc (Đội tổng hợp; Phòng thông tin; Phó công an thị xã; Đội điều tra tổng hợp) diện tích khoảng: 557.25 m²
 - + Các khối phụ trợ (Khu vệ sinh; Thang bộ; Thang máy; Hành lang) diện tích khoảng: 256.27 m²

Tầng	Công năng	Diện tích (m ²)	Tổng diện tích (m ²)	
3	Đội tổng hợp	287	813.52	557.25
	Phòng thông tin	55		
	Phó công an thị xã	94.64		
	Đội điều tra tổng hợp	120.61		
	Khu vệ sinh	45.78	813.52	256.27
	Cầu thang bộ 02 cái	42.78		
	Thang máy 02 cái	9.5		
	Hành lang	158.21		

Bảng: Công năng các phòng tầng 3-8

Tầng kỹ thuật

- Cốt sàn tầng kỹ thuật ở cốt (+29.700) – Sàn phía trên tầng 8
- Chiều cao tầng kỹ thuật là 3.0m
- Diện tích 871.74 m² bao gồm các chức năng như sau:
 - + Sàn tầng cao nhất che chắn công trình

Tầng mái

- Phía trên tầng kỹ thuật là mái: Che chắn thêm phần khoang thang máy và thang bộ (Sàn đỉnh mái)
- Tầng mái ở cốt (+32.700)
- Ở khoang sàn thang mái mà thang bộ được xây cao thêm 300mm

Tầng	Công năng	Diện tích (m ²)	Tổng diện tích (m ²)
Mái	Sàn mái	508.66	871.59
	Sàn đỉnh mái	63.14	

Bảng: Công năng sàn tầng kỹ thuật, tầng mái

2. Giải pháp và cấu tạo mặt cắt

- Vẽ cấu tạo mặt cắt A – A ; B – B

3. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình

- Giải pháp mặt đứng tuân thủ các tiêu chuẩn đơn giản hiện đại, nhẹ nhàng phù hợp với công năng của công trình cao tầng (cơ sở làm việc công an), phù hợp với cảnh quan khu vực. Phù hợp với tinh thần của lực lượng Công an nhân dân.
- Mặt đứng công trình thể hiện sự đơn giản hài hòa, khúc triết với những đường nét khỏe khoắn. Tỷ lệ giữa các mảng đặc và rỗng giữa các ô cửa sổ, vách kính và tường đặc được nghiên cứu kỹ lưỡng để tạo ra nhịp điệu nhẹ nhõm và thanh thoát. Có sự đối xứng qua trung tâm.
- Nhìn tổng thể mặt đứng của từng khối nhà cơ bản được chia làm 2 phần: Phần chân đế, phần thân nhà - mái.
- Phần chân đế được thiết kế chi tiết hơn với những vật liệu sang trọng, sử dụng gam màu đậm nhằm tạo sự vững chắc cho công trình.
- Phần thân nhà và mái là cao 8 tầng + 1 tầng kỹ thuật ở trên khối đế, được tạo dáng thanh thoát đơn giản. Các chi tiết được giản lược màu sắc sử dụng chủ yếu là màu sáng tuy nhiên vẫn ăn nhập với phần chân đế.

III – Các giải pháp kỹ thuật tương ứng của công trình

1. Giải pháp thông gió, chiếu sáng

a. Thông gió

- Các phòng làm việc đều được giáp với các phòng khác. Nên việc mở cửa sổ đón gió, chiếu sáng là không khả thi. Nếu chỉ sử dụng điều hoà thì sẽ không đủ lượng oxy tươi và oxy để mọi người hít thở. Tạo nên sự ngột ngạt. Khi sử dụng điều hoà trong phòng kín. Lượng không khí trong phòng chỉ tuần hoàn chứ không được làm mới. Lượng khí O₂ sẽ ít dần đi, trong khi khí CO₂ sẽ thêm nhiều hơn do hoạt động hô hấp của con người. Do đó cần lắp thêm hệ thống thông gió.

Đề xuất phương án thông gió như sau:

Lắp hệ thống thông gió 1 line chỉ để hút gió thải

- Phương pháp này tạo ra áp suất âm trong phòng để hút gió từ khe cửa sổ từ hành lang vào. Lượng gió được hút đi bao gồm cả khí CO₂ và các khí thải trong phòng. Không khí bên ngoài sẽ lọt qua khe cửa và ô thoáng tràn vào trong phòng, bù lại được không khí đã mất

b.Chiếu sáng

- Các phòng đều được bố trí cửa sổ hướng ra bên ngoài và cửa ra vào hướng ra phía hành lang.

- Tuy nhiên lượng ánh sáng không đủ để làm việc. Vậy đề xuất giải pháp chiếu sáng như sau:

+ Sử dụng đèn huỳnh quang và đèn dây tóc để chiếu sáng

+ Trong các phòng có bố trí các ổ cắm để phục vụ cho chiếu sáng cục bộ và cho mục đích khác

+ Hệ thống chiếu sáng được bảo vệ bằng các aptomat lắp trong bảng phân phối điện

+ Điều khiển chiếu sáng bằng các công tắc lắp trên tường cạnh cửa ra vào

2.Giải pháp bố trí giao thông trên mặt bằng

a.Giao thông theo phương ngang:

- Hành lang bố trí ở trung tâm thuận lợi cho việc đi lại và thoát hiểm khi có sự cố xảy ra

b.Giao thông theo phương đứng:

- 02 thang máy ở sảnh chính toà nhà trụ X4Y3Y4

- 01 thang bộ ở sảnh chính giữa toà nhà trục X5Y3Y4

- 01 thang bộ ở trục X1X2Y3Y4

3.Giải pháp cung cấp điện nước và thông tin liên lạc

a.Giải pháp cung cấp điện

- Công suất tính toán:

+ Phụ tải công trình bao gồm: Điện chiếu sáng, ổ cắm phục vụ sinh hoạt, điện phục vụ hệ thống điều hoà, thông gió, thang máy, bơm nước, v.v.. Được tính toán sơ bộ dựa theo tiêu chuẩn suất phụ tải theo m² sàn: 871.74 m²

$P_d = 100 \text{ W/m}^2 \times 871.74 \times 10 = 871740 \text{ W} = 871.74 \text{ kW}$

Công suất tính toán:

$$P_{tt} = k \times P_d = 0.75 \times 871.74 = 653.805 \text{ kW}$$

Công suất đặt toàn nhà:

$$\rho = P_{tt} / \cos\varphi = 653.805 / 0.9 = 726.45 \text{ kW}$$

- Ta dự kiến đặt một trạm biến áp có công suất 750 kVA để cung cấp điện 380/220V cho công trình.

- Ngoài ra để đảm bảo cho việc cấp điện nước được liên tục đối với một số phụ tải đặc biệt như: Thang máy, chiếu sáng, bơm nước, v.v.. Ta bố trí máy phát điện Diesel dự phòng công suất 100 kVA.

- Lưới cung cấp và phân phối điện: Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho công trình được lấy từ điện hạ thế của trạm biến áp. Dây dẫn điện từ tủ điện hạ thế đến các bảng phân phối ở các tầng đi trong hộp kỹ thuật. Dây dẫn điện đi sau bảng phân phối điện ở các tầng chôn trong tường, trần hoặc sàn.

b. Giải pháp cấp nước và thoát nước

- Cấp nước

+ Nước cấp được lấy từ mạng lưới cấp nước từ bên ngoài toà nhà qua đồng hồ lưu lượng nước đến bể nước ngầm của công trình để lên bể chứa nước trên mái

+ Bố trí 02 máy bơm (1 máy làm việc + 1 máy dự phòng)

+ Máy bơm sẽ hoạt động theo sự khống chế mực nước của bể chứa nước trên mái (có thiết bị điều khiển tự động)

+ Nước từ bể chứa nước trên mái được phân phối qua đường ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng nước trong công trình

+ Nước nóng sẽ được cung cấp thông qua bình nóng lạnh được đặt tại các khu vệ sinh các tầng

+ Đường ống cấp nước dùng ống thép tráng kẽm có đường kính từ Ø15- Ø65

+ Đường ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm tường và đi trong các hộp kỹ thuật.

+ Đường ống sau khi lắp đặt xong phải được thử áp lực và khử trùng trước khi sử dụng, tất cả các van khoá đều phải sử dụng các van khoá chịu áp lực. Điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

- Thoát nước

+ Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt được thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà

+ Có 02 hệ thống thoát nước riêng biệt: Hệ thống thoát nước xám và hệ thống thoát nước đen

+ Nước thải xám từ các chậu rửa, bồn tắm được thoát riêng ra hố ga thoát nước xám rồi thoát ra hệ thống thoát nước chung

+ Nước thải đen từ các xí bệt được thu vào hệ thống đứng thoát riêng về ngăn chứa của bể tự hoại.

+ Hệ thống ống đứng thông hơi Ø60 được bố trí đưa lên mái và cao vượt khỏi mái một khoảng 700mm.

+ Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát nước sử dụng ống nhựa PVC.

c.Giải pháp thông tin liên lạc

- Dây điện thoại dùng 4 lõi được luồn vào trong ống PVC và chôn ngầm trong tường, trần
- Dây tín hiệu angten dùng cáp đồng được luồn vào ống PVC và chôn ngầm trong tường
- Tín hiệu được thu phát lấy từ trên mái xuống, chia qua bộ tín hiệu và đưa đến từng phòng
- Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại 2 đường, tín hiệu sau bộ chia được dẫn đến các ổ cắm điện.
- Trong mỗi phòng sẽ lắp các ổ cắm máy tính, ổ cắm điện thoại và đường truyền internet

4.Giải pháp phòng cháy chữa cháy

- Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang từng tầng.
- Vị trí của hộp vòi chữa cháy được bố trí sao cho người đứng thao tác dễ dàng.
- Các vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có sự cố cháy xảy ra.
- Mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị 1 vòi chữa cháy đường kính 50mm dài 30m, vòi phun 13mm có van góc.
- Bố trí 1 bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm, bơm nước qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng của công trình.
- Bố trí 1 máy bơm chạy động cơ diezen để bơm nước chữa cháy khi mất điện.
- Bơm nước chữa cháy và bơm cấp nước sinh hoạt được đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết.
- Sử dụng bể chứa nước chữa cháy kết hợp với bể chứa nước sinh hoạt.

5.Các giải pháp kỹ thuật khác**a.Hệ thống chống sét và nối đất**

- Khi thiết kế nhà cao tầng cần đặc biệt phải chú ý đến các giải pháp chống sét và nối đất để tránh trường hợp bị sét đánh thẳng, chống cảm ứng tĩnh điện, cảm ứng điện từ và chống điện áp cao của sét lan truyền trong các đường dây.
- Chống sét cho công trình bằng hệ thống các kim sét bằng thép Ø16 dài 600mm lắp trên các kết cấu nhô cao và đỉnh của mái nhà
- Các kim thu sét được nối với nhau và nối với đất bằng các thép Ø10.
- Cọc nối đất dùng thép góc 65 x 65 x 6 mm dài 2.5m
- Dây nối đất dùng thép dẹt 40 x 4
- Điện trở của hệ thống nối đất đảm bảo $< 10 \Omega$
- Hệ thống nối đất an toàn thiết bị điện được nối riêng độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Điện trở của hệ thống này yêu cầu nhỏ hơn 4Ω . Tất cả các kết cấu kim loại, khung tủ điện, vỏ hộp Aptomat đều phải được nối với hệ thống này.

b.Hệ thống thu gom rác

- Hệ thống thu gom rác được thiết kế theo tiêu chuẩn với hộp thu gom rác theo phương đứng và phòng gom rác

Giải pháp chống thấm

- Các khu vệ sinh và mái hay xảy ra hiện tượng thấm do có nước tác động vào kết cấu. Do đó phải có các giải pháp chống thấm cho các kết cấu này
- Sử dụng bê tông cốt liệu nhỏ, sica chống thấm
- Khi thi công, trước khi lát gạch chống thấm, trát 1 lớp vữa xi măng để ngăn cách nước. Khu vực mái có bê tông chống thấm.

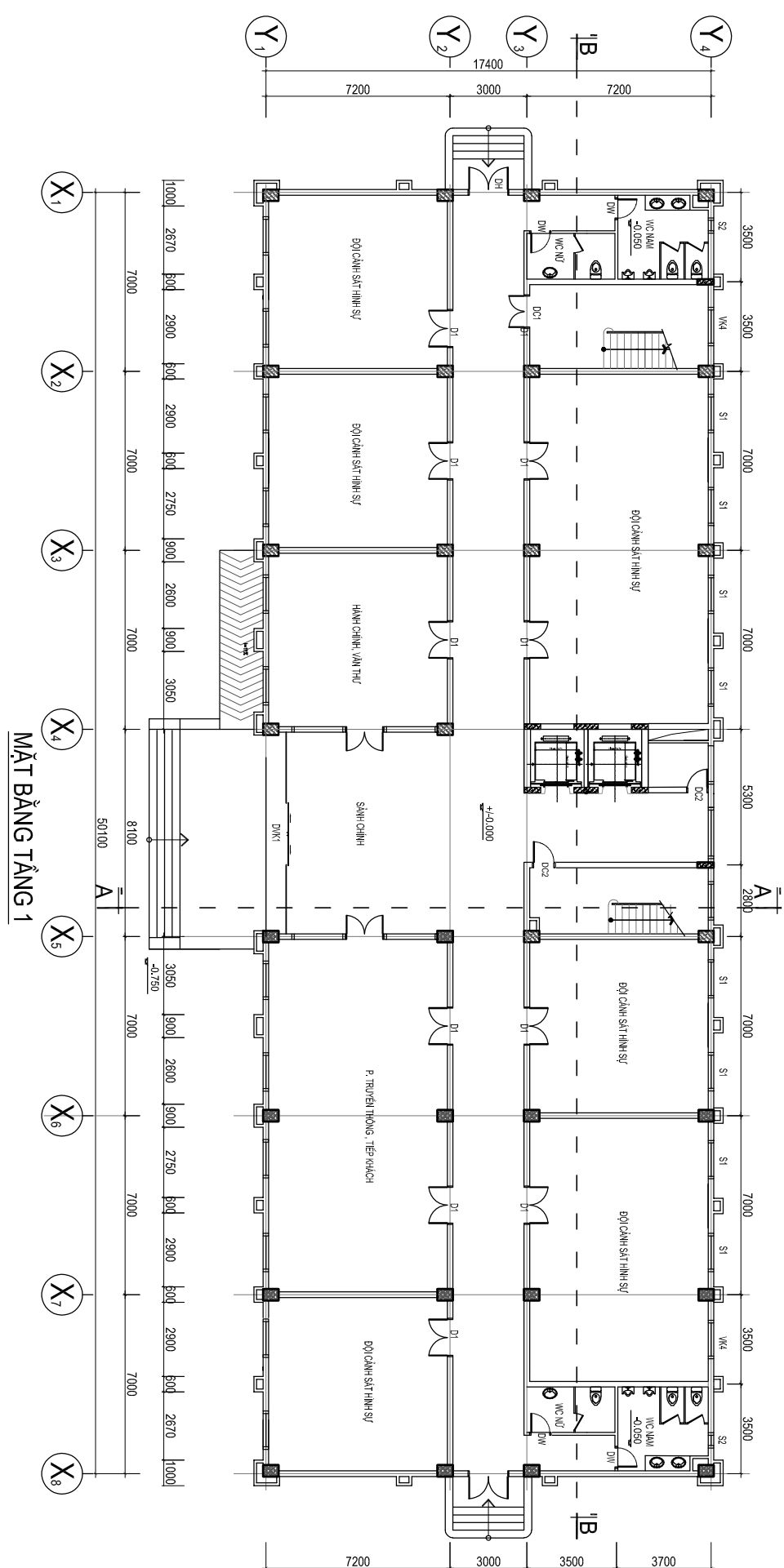
IV – Giải pháp kết cấu của kiến trúc

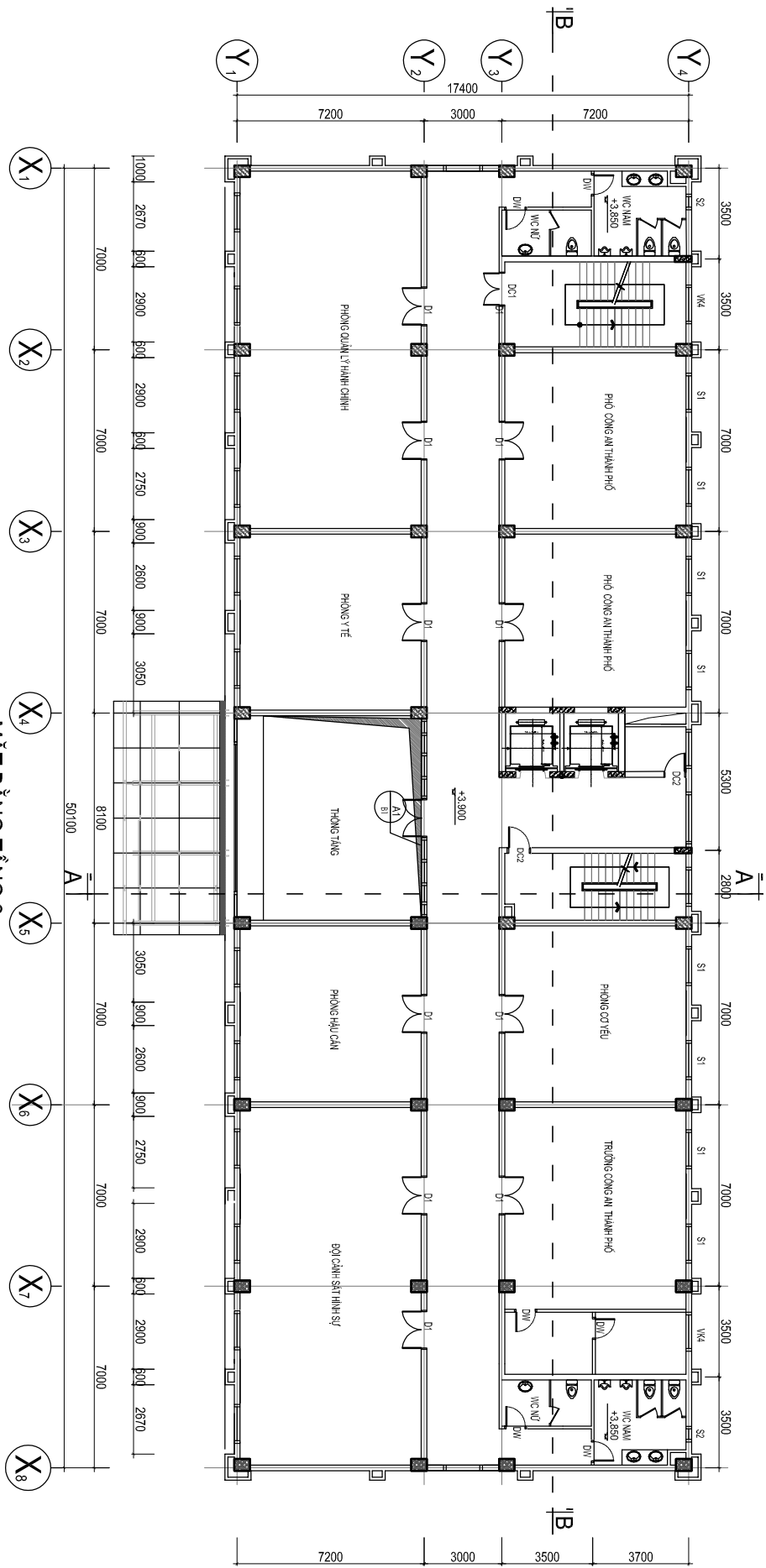
1. Giải pháp kết cấu của nhà

- Đề xuất giải pháp kết cấu theo phương ngang là: Sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối có bản loại dầm + bản kê 4 cạnh
- Do công trình có 8 tầng làm việc + 1 tầng kỹ thuật (T mái)
- Chiều cao công trình từ mặt bậc tam cấp (cốt - 0.75) đến đỉnh mái là 33.75m
- Đề xuất giải pháp kết cấu theo phương đứng là: Khung + lõi bê tông cốt thép toàn khối

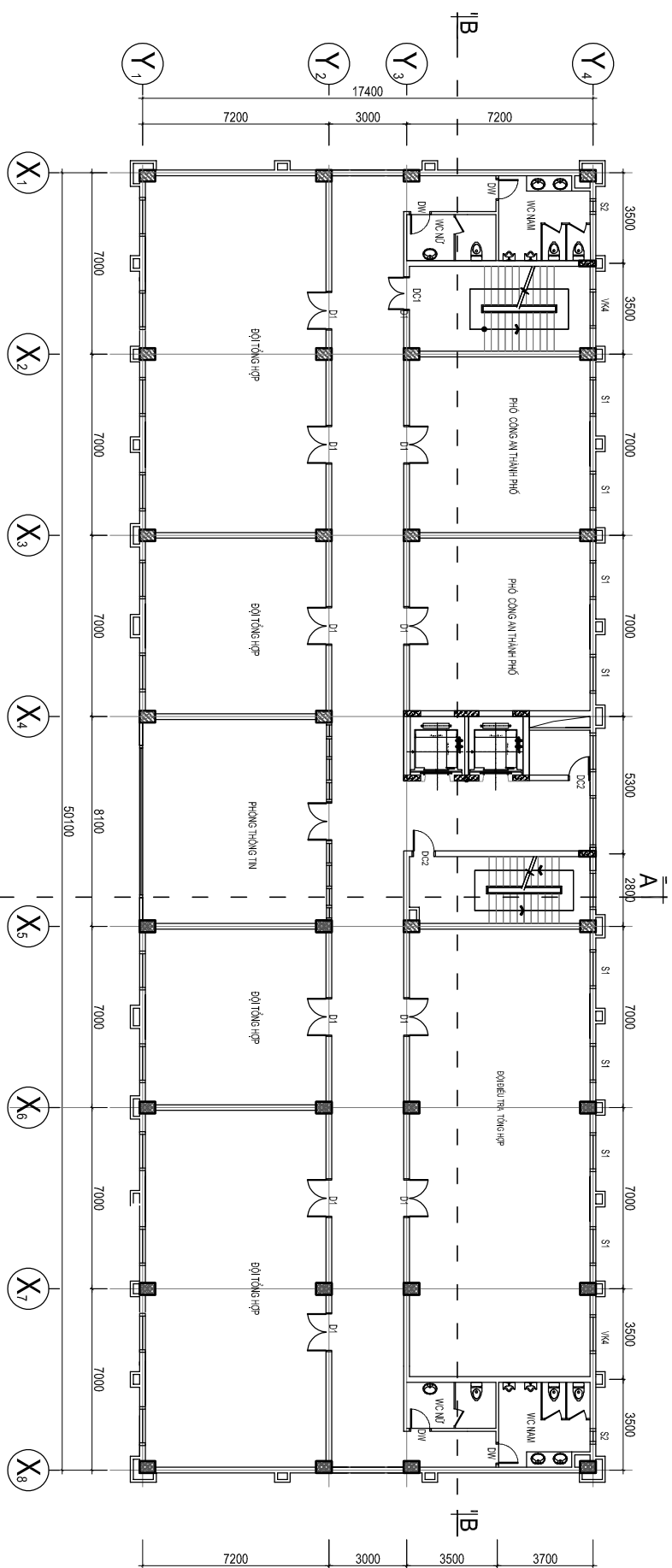
2. Giải pháp kết cấu móng

- Công trình có 8 tầng làm việc + 1 tầng kỹ thuật (T mái)
- Đề xuất giải pháp móng sâu (móng cọc)
- Theo điều kiện địa chất và khả năng thi công hiện nay có thể sử dụng phương pháp cọc nhồi, cọc barrette hoặc móng cọc BTCT
- Đề xuất giải pháp móng sâu sử dụng cọc BTCT

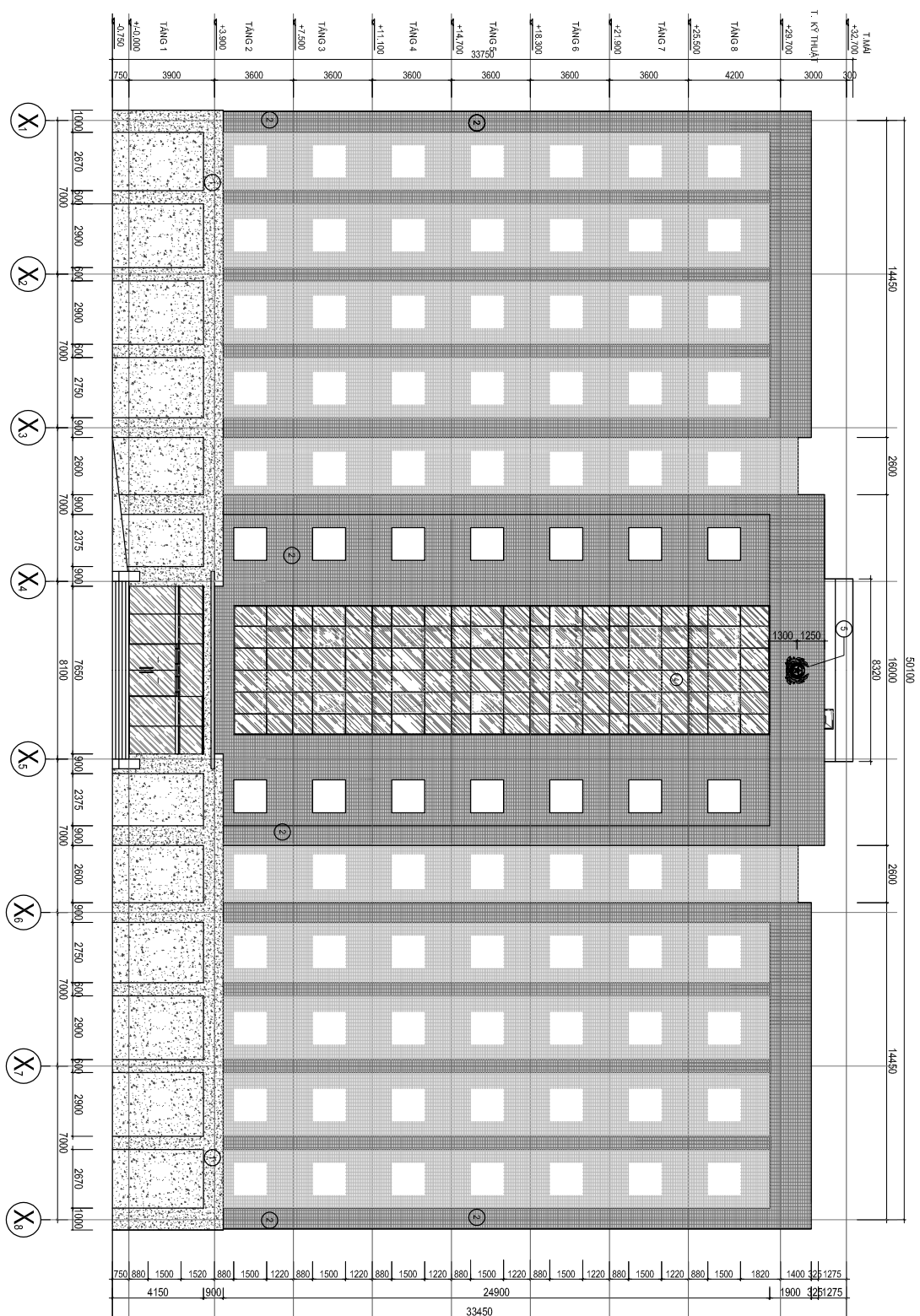




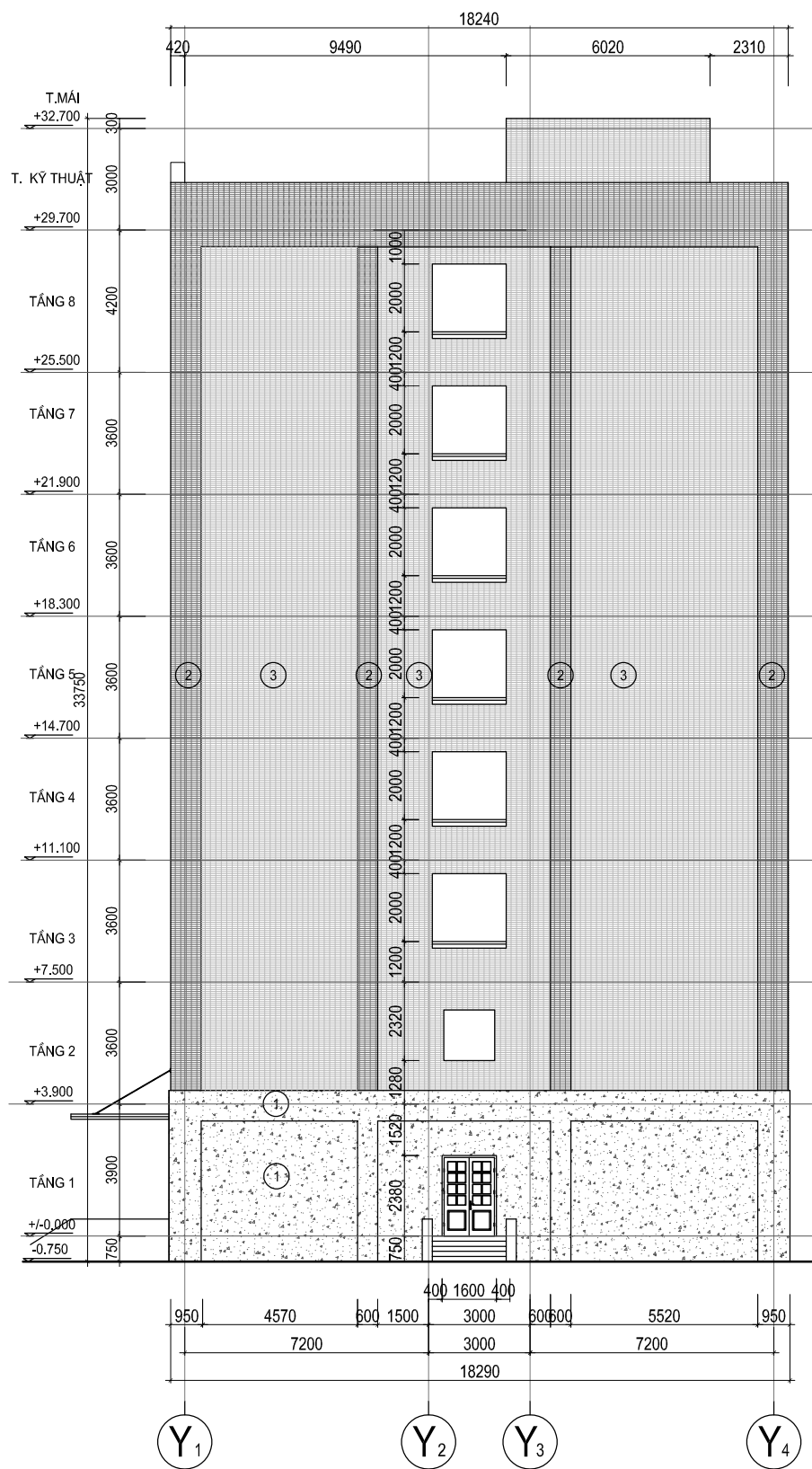
MẶT BẰNG TẦNG 2



MẶT BẰNG TẦNG 3-8

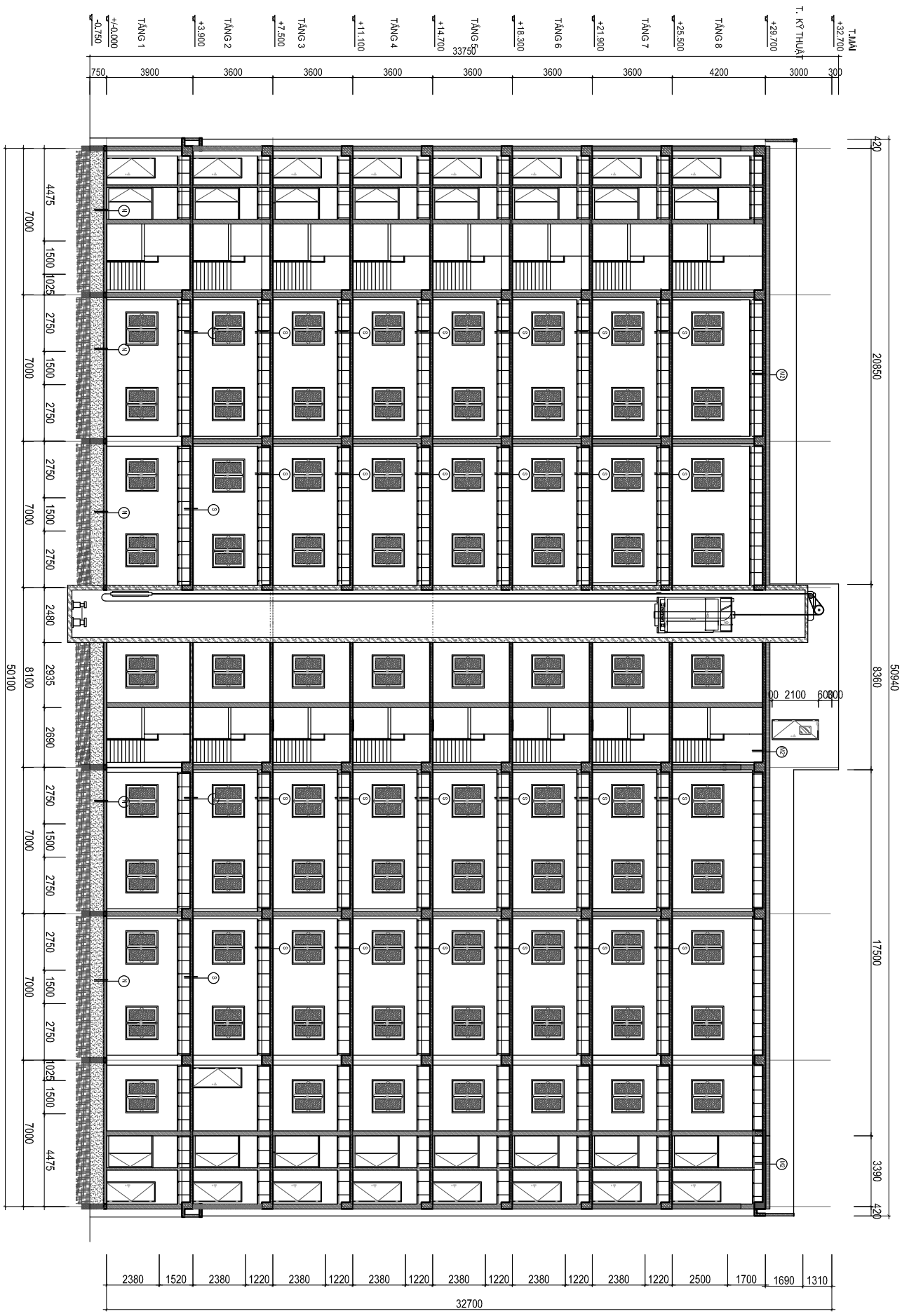


MẬT ĐƯNG TRỤC X1 - X8



MẶT ĐÚNG TRỤC Y1 - Y4





MẶT CẮT B-B

PHẦN 2 : KẾT CẤU

45%



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TS NGUYỄN TRUNG KIÊN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN VĂN THẮNG

LỚP :LT16XDTX

MSSV :023316TX

NHIỆM VỤ:

- ✓ THIẾT KẾT CẦU KHUNG TRỤC 3
- ✓ TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 3
- ✓ TÍNH TOÁN MÓNG TRỤC 3

BẢN VẼ:

- ✓ KC-01: KẾT CẤU MÓNG KHUNG TRỤC 3
- ✓ KC-02: KHUNG TRỤC 3(BẢN 1)
- ✓ KC-03: KHUNG TRỤC 3(BẢN 2)
- ✓ KC-04: KẾT CẤU SÀN TẦNG 3

CƠ SỞ TÍNH TOÁN

1.1. CÁC TIÊU CHUẨN SỬ DỤNG TRONG TÍNH TOÁN

1. TCVN 2737-1995: Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
2. TCXD 229-1999: Chỉ dẫn tính toán thành phần động của tải trọng gió.
3. TCVN 9386-2012: Thiết kế công trình chịu động đất.
4. TCXD 198-1997: Nhà cao tầng. Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép toàn khối.
5. TCVN 5574-2018: Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
6. TCVN 10304-2014: Móng cọc. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.2. CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Sách “Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản)” - Gs.Ts. Phan Quang Minh, Gs.Ts. Ngô Thế Phong, Gs.Ts. Nguyễn Đình Công.
2. Sách “Kết cấu nhà bê tông cốt thép” - Gs.Ts. Ngô Thế Phong, Gs.Ts. Phan Quang Minh.
3. Sách “Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa)” - Gs.Ts. Ngô Thế Phong, Pgs. Ts. Lý Trần Cường, Ts. Trịnh Thanh Đạm, Pgs. Ts. Nguyễn Lê Ninh.
4. Sách “Sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối” - Gs.Ts. Nguyễn Đình Công, Gvc.Ths. Nguyễn Duy Bản, Gv.Ths. Nguyễn Thị Thu Hường.
5. Sách “Khung bê tông cốt thép toàn khối” - Pgs.Ts Lê Bá Huê, Ths Phan Minh Tuấn.
6. Sách “Nền và Móng” – Phan Hồng Quân.
7. Và một số tài liệu tham khảo khác.

I. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU:

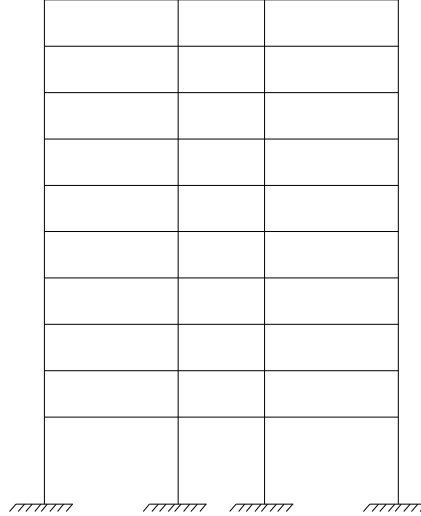
1. CÁC GIẢI PHÁP VỀ HỆ KẾT CẤU KHUNG CHỊU LỰC CHO CÔNG TRÌNH :

Đặc điểm chủ yếu của nhà cao tầng là yếu tố tải trọng ngang và trọng lượng bản thân của nhà. Chúng ảnh hưởng trực tiếp đến chuyển vị, độ ổn định của nhà.

Căn cứ vào các nhân tố công năng kiến trúc của nhà, ta có thể có các giải pháp kết cấu cho nhà như sau:

a) Hệ kết cấu khung chịu lực

Cấu tạo: Bao gồm các dầm ngang nối với các cột dọc thẳng đứng bằng các nút cứng.



Hình 1: Sơ đồ khung chịu lực

Ưu điểm: Việc thiết kế tính toán hệ kết cấu thuần khung đã được nghiên cứu nhiều, thi công nhiều nên đã tích lũy được lượng lớn kinh nghiệm. Các công nghệ, vật liệu lại dễ kiểm, chất lượng công trình vì thế sẽ được nâng cao.

Nhược điểm: Chịu tải trọng ngang kém, tính liên tục của khung cứng phụ thuộc vào độ bền và độ cứng của các liên kết nút khi chịu uốn, các liên kết này không được phép có biến dạng góc. Khả năng chịu lực của khung phụ thuộc rất nhiều vào khả năng chịu lực của từng dầm và từng cột.

Tóm lại: Hệ kết cấu này thích hợp cho các nhà dưới 20 tầng với thiết kế kháng chấn cấp không lớn hơn 7; 15 tầng với kháng chấn cấp 8; 10 tầng với kháng chấn cấp 9. Các công trình đòi hỏi sự linh hoạt về công năng mặt bằng như khách sạn, tuy nhiên kết cấu dầm sàn thường dày nên chiều cao các tầng phải lớn để đảm bảo chiều cao thông thủy.

b) Hệ kết cấu lõi

Cấu tạo: Lõi có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở, nhận các loại tải trọng tác dụng lên công trình và truyền chúng xuống nền đất. Các sàn được đỡ bởi hệ dầm công xôn vươn ra từ lõi cứng.

Ưu điểm: Kết cấu lõi cứng có khả năng chịu lực ngang tốt.

Nhược điểm: Khả năng chịu tải trọng đứng hạn chế. Với các sàn rộng thì các dầm công xôn vươn ra để đỡ sàn phải có kích thước lớn, ảnh hưởng đến yêu cầu kiến trúc.

c) Hệ kết cấu khung - lõi

Cấu tạo: Là kết cấu phát triển thêm từ kết cấu khung dưới dạng tổ hợp giữa kết cấu khung và lõi cứng. Lõi cứng làm bằng bê tông cốt thép. Chúng có thể dạng lõi kín hoặc vách hở thường bố trí tại khu vực thang máy và thang bộ. Hệ thống khung bố trí ở các khu vực còn lại. Hai hệ thống khung và lõi được liên kết với nhau qua hệ thống sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn.

Ưu điểm: Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống lõi đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu chịu tải trọng đứng. Sự phân chia rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột dầm, đáp ứng yêu cầu kiến trúc.

Trong thực tế hệ kết cấu khung-lõi tỏ ra là hệ kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng.

Qua phân tích các ưu nhược điểm của những giải pháp đã đưa ra, căn cứ vào thiết kế kiến trúc, đặc điểm cụ thể của công trình, ta sử dụng hệ kết cấu **“khung - lõi”** chịu lực. Hệ thống khung - lõi bao gồm các hàng cột biên, cột giữa, dầm chính, dầm phụ và các lõi vách chịu tải trọng đứng và tải trọng ngang.

2. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU SÀN :

2.1. Phân tích các kết cấu sàn :

a) Phương án sàn sườn toàn khối :

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm chính, phụ và bản sàn

- Ưu điểm : Lý thuyết tính toán và kinh nghiệm tính toán khá hoàn thiện, thi công đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn phương tiện thi công. Chất lượng đảm bảo do đã có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công trước đây.

- Nhược điểm : Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn lớn khi vượt khẩu độ lớn nên yêu cầu tăng chiều dày sàn hoặc bố trí hệ dầm phụ bố trí nhỏ lẹ với nhưng công trình không yêu cầu có hệ thống cột giữa, khiến cho khối lượng tập trung ở các mức sàn lớn, chiều cao thông thủy mỗi tầng thấp hoặc phải nâng cao chiều cao tầng không có lợi cho kết cấu khi chịu tải ngang, đặc biệt là tải trọng động đất và gió động. Không gian kiến trúc bố trí nhỏ lẹ, không phù hợp cho những công trình đòi hỏi không gian rộng rãi.

b) Phương án sàn ô cò

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm vào khoảng 3 m. Các dầm chính có thể làm ở dạng dầm bet để tiết kiệm không gian sử dụng trong phòng.

-Ưu điểm: Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ. Khả năng chịu lực tốt, thuận tiện cho bố trí mặt bằng.

-Nhược điểm: Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải lớn để giảm độ võng. Việc kết hợp sử dụng dầm chính dạng dầm bet để giảm chiều cao dầm có thể được thực hiện nhưng chi phí cũng sẽ tăng cao vì kích thước dầm rất lớn.

c) Phương án sàn không dầm ứng lực trước :

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm các bản kê trực tiếp lên cột hoặc qua mũ cột.

- Ưu điểm :

- Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình
- Tiết kiệm và dễ phân chia không gian sử dụng

- Tiến độ thi công sàn ULT (6-7 ngày /1 tầng/1000m² sàn) nhanh hơn so với thi công sàn BTCT thường.
- Do có thiết kế không có dầm giữa sàn nên công tác thi công ghép ván khuôn cũng dễ dàng thuận tiện từ tầng này sang tầng khác do ván khuôn được tổ hợp thành những mảng lớn, không bị chia cắt, do đó lượng tiêu hao ván khuôn giảm đáng kể, năng suất lao động được nâng cao.
- Khi bê tông đạt cường độ nhất định, thép ứng lực trước được kéo căng và nó sẽ chịu toàn bộ tải trọng bản thân của kết cấu mà không cần chờ bê tông đạt cường độ 28 ngày. Vì vậy thời gian tháo dỡ cốt pha sẽ được rút ngắn, tăng khả năng luân chuyển và tạo điều kiện cho công việc tiếp theo được tiến hành sớm hơn.
- Do sàn phẳng nên bố trí các hệ thống kỹ thuật như điều hoà trung tâm, cung cấp nước, cứu hoả, thông tin liên lạc được cải tiến và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

- Nhược điểm:

- Tính toán tương đối phức tạp, mô hình tính mang tính quy ước cao, đòi hỏi nhiều kinh nghiệm vì ở Việt Nam chưa có tiêu chuẩn tính toán nên phải thiết kế theo tiêu chuẩn nước ngoài.
- Thi công phức tạp đòi hỏi quá trình giám sát kỹ thuật, chất lượng nghiêm ngặt.
- Thiết bị và máy móc thi công chuyên dùng, đòi hỏi thợ tay nghề cao. Giá cả đất và những bất ổn khó lường trước được trong quá trình thiết kế, thi công và sử dụng.

2.2. Lựa chọn phương án kết cấu sàn:

- Trên cơ sở phân tích ưu, nhược điểm của từng loại phương án kết cấu sàn để lựa chọn ra một dạng kết cấu phù hợp nhất về kinh tế, kỹ thuật, phù hợp với khả năng thiết kế và thi công của công trình, và mặt bằng công trình ta thấy rằng:
- Công trình có các ô sàn có nhịp từ 4 m đến 9m không phải quá lớn (nhỏ hơn 9 m), ngoài ra mặt bằng lại có hai hàng cột ở giữa với bước cột khá bé nên giải pháp sàn không dầm ứng lực trước là không hợp lý. Ngoài ra phương án sàn ô cò bê tông cốt thép có quá nhiều nhược điểm về kiến trúc cũng như về mặt kết cấu trong khi phần lớn mặt bằng của công trình sử dụng làm nhà ở.
- Công trình có chiều cao các tầng điển hình là 3,5 m, nhịp sàn không quá lớn, với công năng chủ yếu làm nhà ở nên phương án sàn sườn toàn khối đảm bảo được những yêu cầu kiến trúc cũng như yêu cầu về kỹ thuật và kinh tế.

Vậy ta chọn phương án kết cấu sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối cho các tầng điển hình.

3. LỰA CHỌN VẬT LIỆU :

3.1. Bê tông :

- Theo tiêu chuẩn TCVN 5574-2018:
- + Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và được tạo nên một cấu trúc đặc trác. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng $\sim 2500 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
- + Cấp độ bền bê tông theo cường độ chịu nén, tính theo đơn vị kg/cm^2 , bê tông được dưỡng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Cấp độ bền bê tông dùng trong tính toán cho công trình là **B30**. Cường độ của bê tông **B25**:
- + Cường độ tính toán về nén: $R_b = 14.5 \text{ (MPa)} = 145 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
- + Cường độ tính toán về kéo: $R_{bt} = 1.05 \text{ (MPa)} = 105 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
- Môđun đàn hồi của bê tông:
- Được xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.
- Với bê tông **B25** có $E_b = 300000 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

3.2. Thép :

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5574-2018:

- Đối với thép có $\varphi \leq 10$: sử dụng loại **CB240-T**.
Có: $R_s=R_{sc}=210 \text{ MPa}$; $R_{sw}=170 \text{ MPa}$; $E_s=200000 \text{ MPa}$.
- Đối với thép $\varphi > 10$: Sử dụng thép **CB400-V**
Có: $R_s=R_{sc}=350 \text{ MPa}$; $R_{sw}=280 \text{ MPa}$; $E_s=200000 \text{ MPa}$.
 $E_s = 2,0.10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

II.LỰA CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CHO CÁC CẤU KIỆN :

1. Tính toán lựa chọn chiều dày bản sàn :

- Với phương án sàn sườn BTCT toàn khối, chiều dày sàn phụ thuộc vào nhịp bản và tải trọng tác dụng lên bản và liên kết của bản với các cấu kiện khác.

- Sơ bộ chọn bề dày cho các tầng sàn :

$$h_s = \frac{D}{m} \times l$$
$$h_s > h_{\min}$$

Trong đó : + L là nhịp tính toán ô bản (theo phương chịu lực), bản kê 4 cạnh thì L là cạnh ngắn.

+ m là hệ số được lấy như sau : Bản loại dầm $m = 30 \div 35$

Bản kê 4 cạnh $m = 40 \div 45$

Bản côn xôn $m = 10 \div 18$

$H_{\min} = 6 \text{ cm}$ đối với sàn nhà dân dụng, 7 cm đối với sàn nhà công nghiệp

D là hệ số phụ thuộc tải trọng của bản $D = 0.8 \div 1.4$

Xét với ô sàn kích thước lớn nhất $3.5 \times 7.2 \text{ m}$

$$L_2/L_1 = 7.2/4 = 2.05$$

=> Tính toán theo bản kê 4 cạnh, làm việc theo 1 phương : chọn $D = 1.1$; $m = 30 \div 35$

$H_s = (12 \div 14) \text{ cm}$ => chọn kích thước sàn là $H_s = 12 \text{ cm}$.

Vậy ta chọn kích thước sàn $h_{s1} = 12 \text{ cm}$, sàn tầng mái là $h_{s2} = 12 \text{ cm}$, Sàn vệ sinh $h_{s3} = 12 \text{ cm}$.

2. Tính toán lựa chọn kích thước dầm :

2.1. Công thức xác định:

+ Công thức tính chiều cao dầm:

$$h_d = \frac{1}{m_d} \times l_d$$

$$b_d = (0.3 \div 0.5) \times h_d$$

- Trong đó:

l_d : Chiều dài dầm đang xét
 $m_d = (8-12)$ Đối với dầm chính
 $m_d = (12-16)$ Đối với dầm phụ
 $m_d = (5-7)$ Đối với dầm công xôn

2.2. Tính toán chi tiết : Ta có bảng của 1 số dầm điển hình sau

Dầm chính $L = 7 \text{ m}$, $L = 8.1 \text{ m}$ theo phương dọc nhà chọn

Dầm chính $L = 7.2 \text{ m}$ theo phương ngang nhà

Dầm hành lang $L = 3 \text{ m}$ (vị trí hành lang)

Nhập thông số					Chọn	
ld(m)	md	hd(cm)	bd1(cm)	bd2(cm)	hd(cm)	bd(cm)
8.1	8	101.25	30.375	50.625		
8.1	12	67.5	20.25	33.75	65	22
7.2	8	90	27	45		
7.2	12	60	18	30	65	22
7.2	12	60	18	30		
7.2	16	45	13.5	22.5	50	22
7	8	87.5	26.25	43.75		
7	12	58.33	17.499	29.165	65	22
7	12	58.33	17.499	29.165		
7	16	43.75	13.125	21.875	50	22
3	12	25	7.5	12.5		
3	16	18.75	5.625	9.375	30	22

Các dầm còn lại thể hiện như trong Mbk.

3. Tính toán lựa chọn kích thước cột:

3.1. Công thức Xác định:

+ Công thức tính diện tích tiết diện cột:

$$F_b = k \times \frac{N}{R_n}$$

- Trong đó:

k là hệ số kể đến mômen uốn

k = 1.1 đối với cột trong nhà
k = 1.3 đối với cột biên
k = 1.5 đối với cột góc

R_n (R_b) Cường độ nén của bê tông

N Tổng tải trọng tác dụng lên cột đang xét

$$N = m \cdot q \cdot F$$

m: là số tầng trên cột đang xét

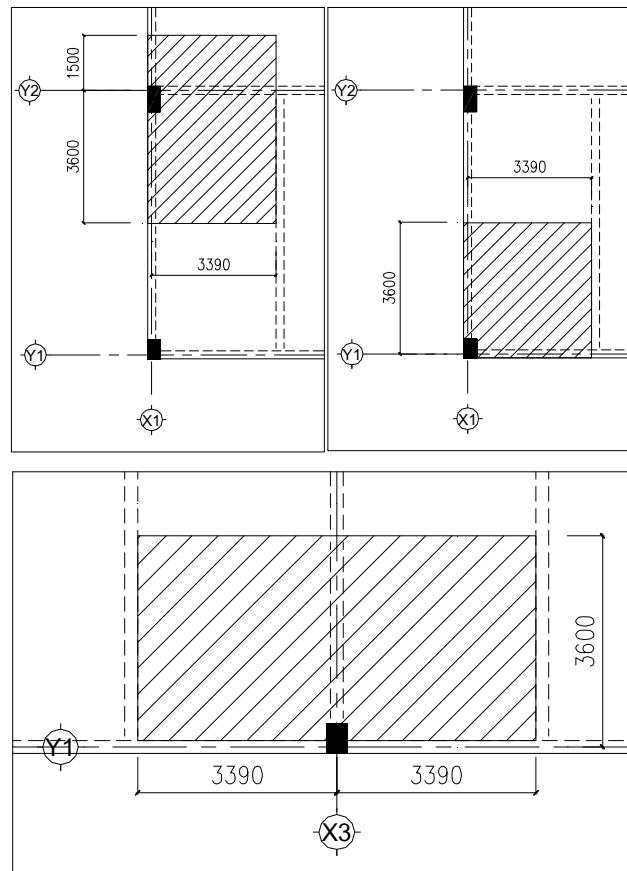
q: là tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông mặt sàn gồm tải thường xuyên và tạm thời trên sàn, trọng lượng dầm, tường cột

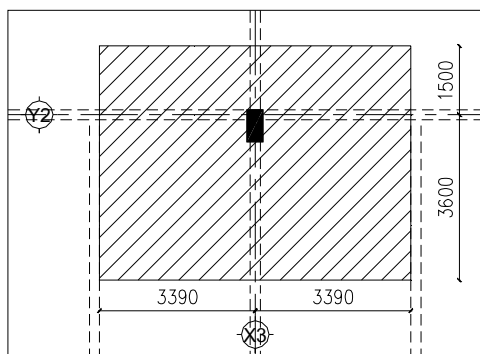
q: lấy theo kinh nghiệm

q = 10-14 KN/M² với nhà có bề dày sàn 10-14 cm có ít tường, kích thước cột dầm thuộc loại bé

q = 15-18 KN/M² với nhà có bề dày sàn 15-20 cm có ít tường, kích thước cột dầm thuộc loại trung bình

q ≥ 20 KN/M² với nhà có bề dày sàn > 25 cm có ít tường, kích thước cột dầm thuộc loại lớn





3.2. Tính Toán chi tiết :

Vị Trí	Nhập thông số									
	m số tầng	q (kN/m ²)	F (m ²)	N (kN)	k hệ số	Rb (kN/m ²)	F _{ình} (cm ²)	F _{chon} (cm ²)	h chọn cm	b chọn cm
Trục 3-Y1	8	12	25.2	2419.20	1.2	14500	2002.097	1750	50	35
Trục 3-Y2	8	12	35.7	3427.20	1.2	14500	2836.303	2450	70	35
Trục 1-Y1	8	12	12.6	1209.60	1.2	14500	1001.048	1750	50	35
Trục 1-Y2	8	12	17.85	1713.60	1.2	14500	1418.152	1400	40	35

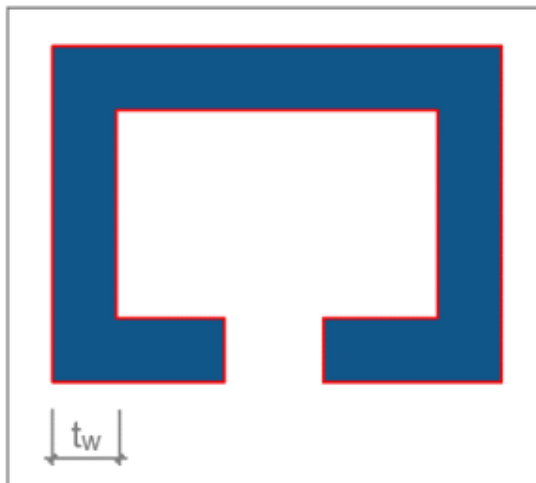
Chọn cột ở trục 1 có tiết diện 35x50 ở vị trí giữa nhà, cột 35x40 ở vị trí biên nhà

Chọn cột ở trục 3 có tiết diện 35x70 ở vị trí giữa nhà, cột 35x50 ở vị trí biên nhà

Các cột còn lại thể hiện qua mặt bằng Định vị cột như hình vẽ.

Từ tầng tầng 5 đến mái giảm kích thước cột 10 cm.

4. Tính toán lựa chọn kích thước vách:



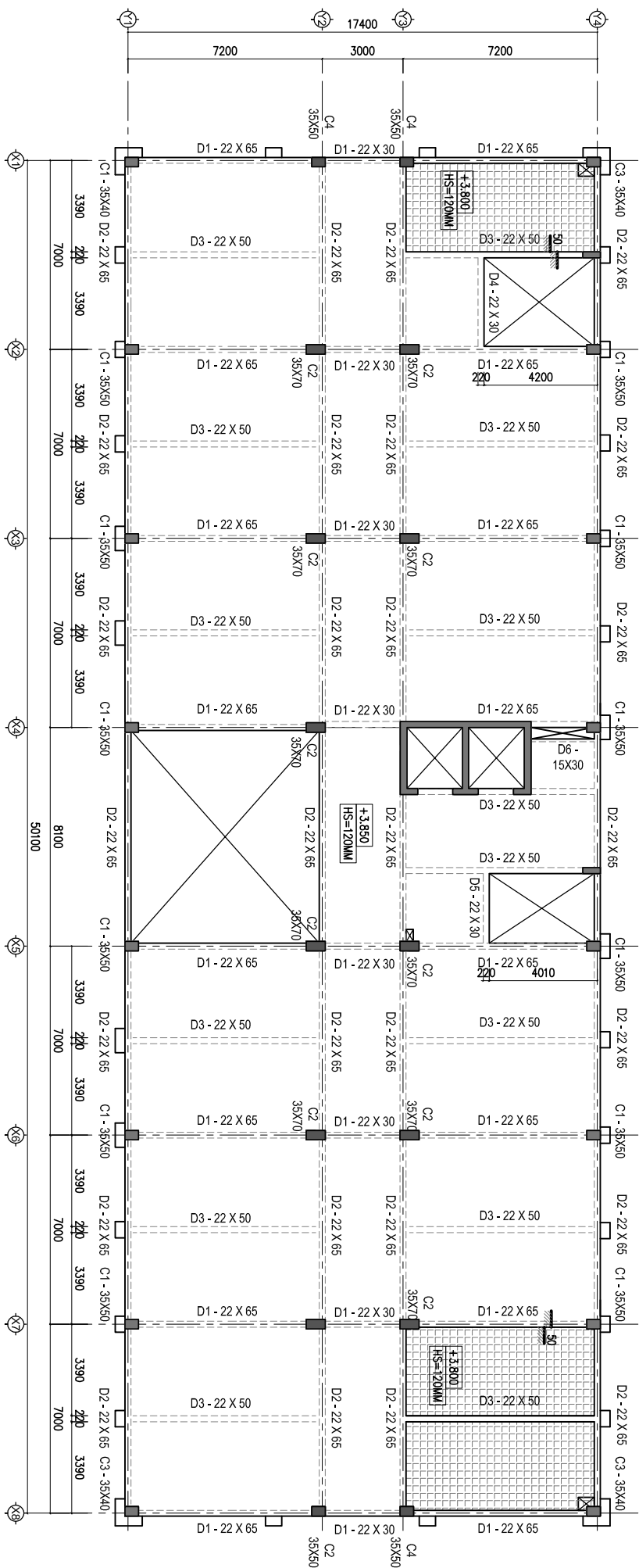
$$t_w \geq \begin{cases} 150mm \\ \frac{1}{20}H_t \\ 195 \end{cases} \geq \begin{cases} 150 \\ 195 \end{cases} \rightarrow \text{Chọn: } t_w = 220 \text{ mm}$$

Trong đó:

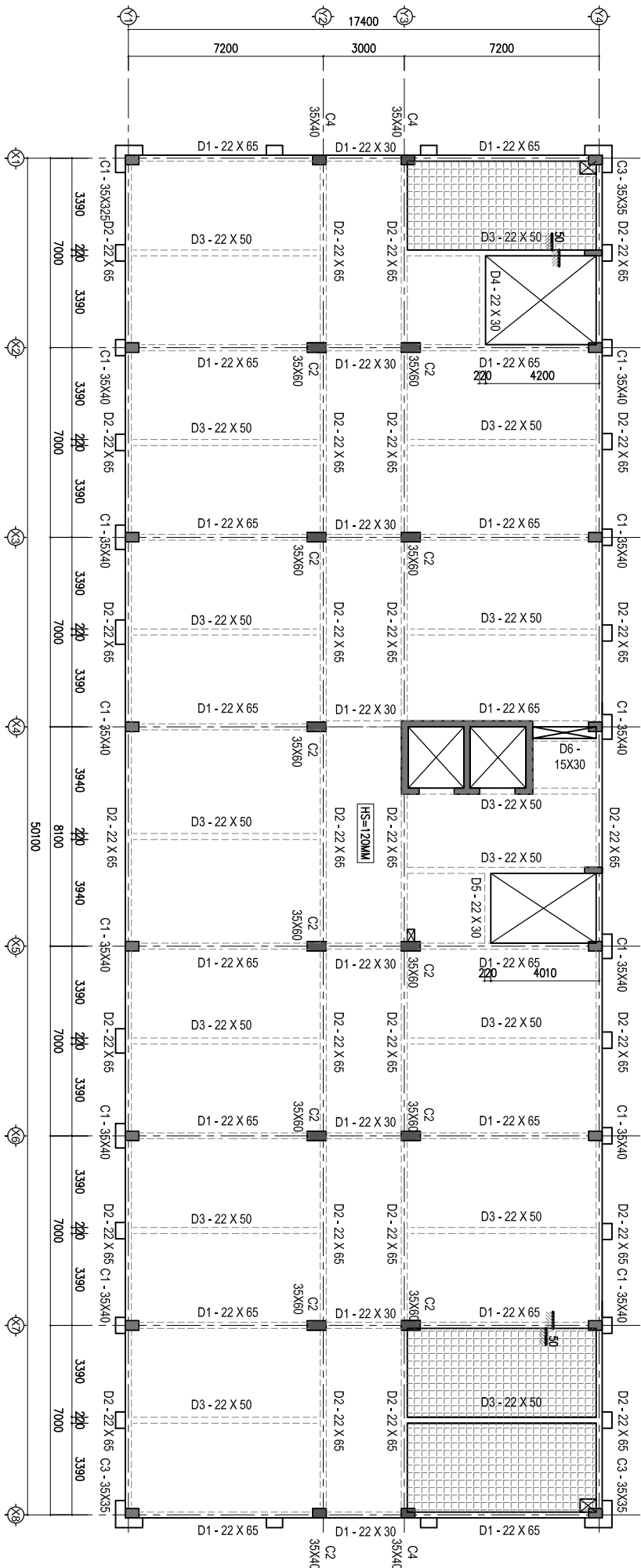
- t_w : chiều dày vách

$H_t = 3900 \text{ mm}$

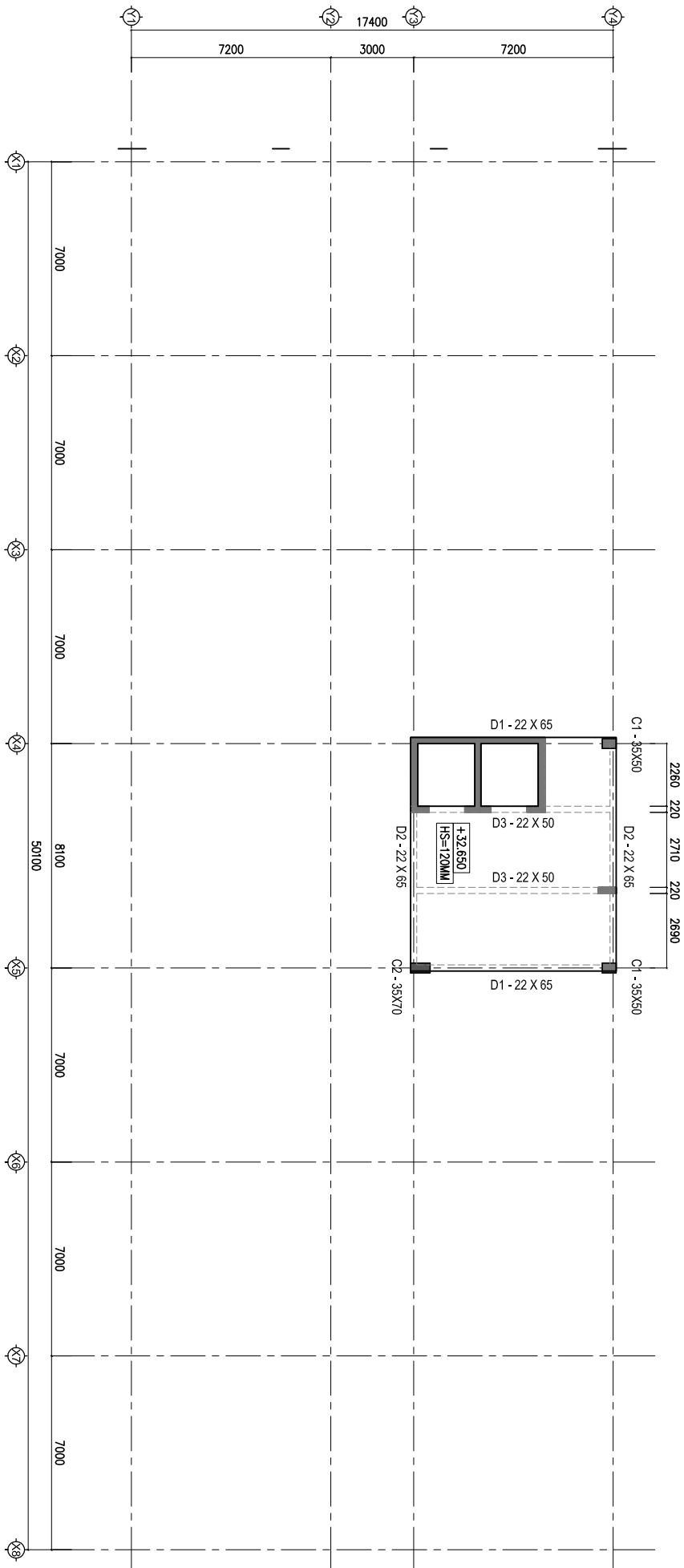
- H_t : chiều cao tầng



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 6-8



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG MÀI

5. Sơ đồ kết cấu khung chịu lực:

Mô hình hóa kết cấu thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm tiết diện của các thanh

5.1. Nhịp tính toán của dầm

Nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột, như vậy:

- Nhịp tính toán của dầm giữa hai trục BC và DE là:

$$l_{Y1-Y2, Y3-Y4} = 7.2 + \frac{t}{2} + \frac{t}{2} - \frac{h_c}{2} - \frac{h_c}{2}$$

$$l_{Y1-Y2, Y3-Y4} = 7.2 + \frac{0.22}{2} + \frac{0.22}{2} - \frac{0.4}{2} - \frac{0.6}{2}$$

$$l_{Y2-Y3} = 6.92 \text{ (m)}$$

(ở đây đã lấy trục cột là trục của cột tầng 6 - mái)

- Xác định nhịp tính toán của dầm CD là:

$$l_{C-D} = 3 - \frac{t}{2} - \frac{t}{2} + \frac{h_c}{2} + \frac{h_c}{2}$$

$$l_{CD} = 3 - \frac{0.22}{2} - \frac{0.22}{2} + \frac{0.6}{2} + \frac{0.6}{2}$$

$$l_{BC} = 3.38 \text{ (m)}$$

(ở đây đã lấy trục cột là trục của cột tầng 6 - mái)

5.2. Chiều cao cột

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm hành lang (dầm có tiết diện nhỏ hơn) như vậy:

- Chiều cao cột tầng 1 là:

$$h_1 = 3.9 + 0.75 + 0.5 - \frac{0.30}{2} = 5 \text{ (m)}$$

Vớ: h_d - lấy theo chiều cao dầm nhỏ hơn, dầm hành lang, $h_d = 0.3 \text{ (m)}$

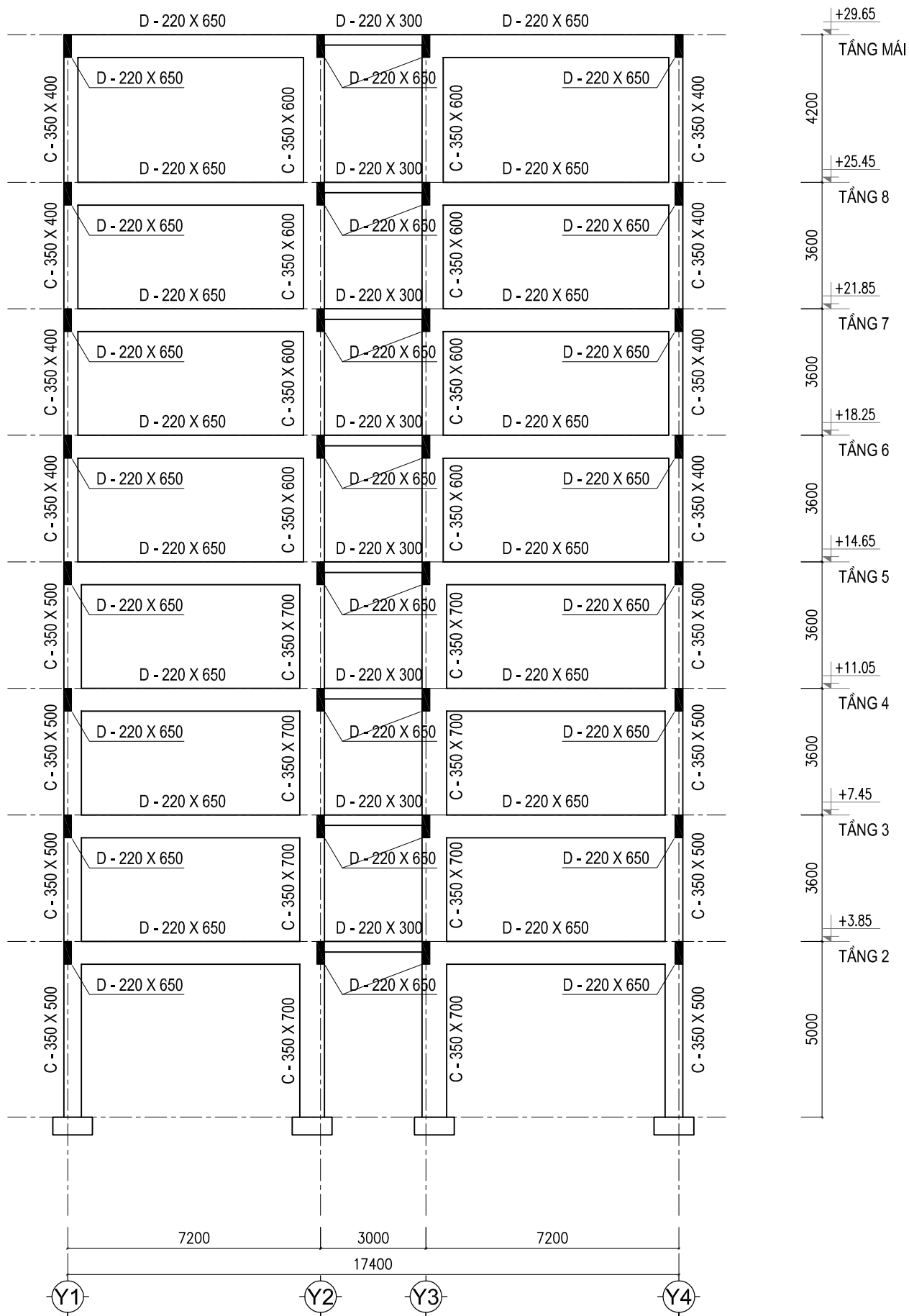
- Chiều cao của cột là: $h_{t2} = 3.6 \text{ (m)}$, $h_{tm} = 3 \text{ (m)}$

Ta có bản vẽ như hình:

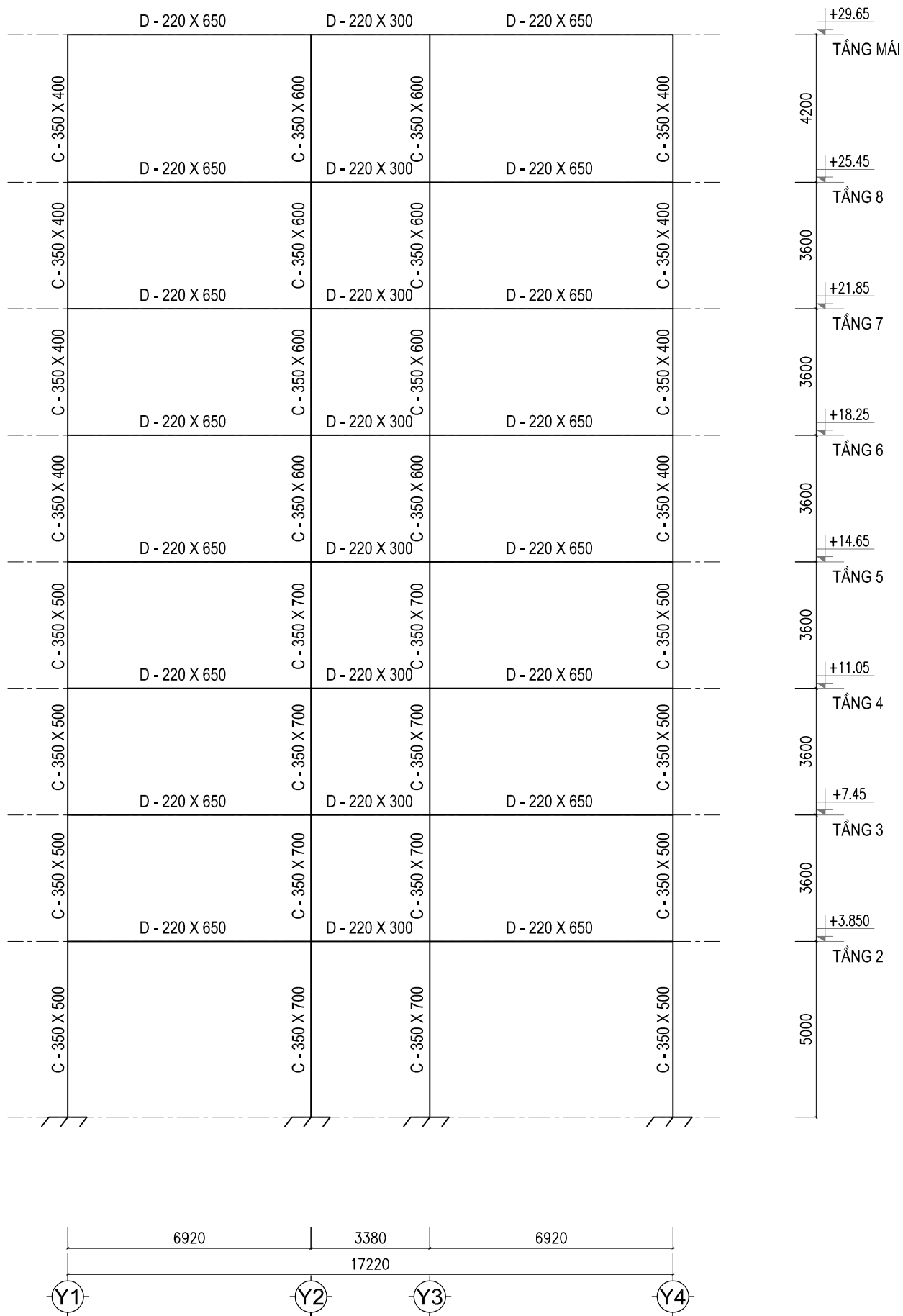
III. XÁC ĐỊNH CÁC THÀNH PHẦN TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG:

1. Tải tĩnh:

1.1. Tải hoàn thiện sàn:



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 3



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 3

*** Ký hiệu**

- h : chiều cao
- t : chiều dày cấu kiện
- g : trọng lượng riêng
- n : hệ số vượt tải
- q_{tc} : tải trọng tiêu chuẩn
- q_{tt} : tải trọng tính toán

*** Sàn S**

Các lớp hoàn thiện	t	g	q_{tc}	n	q_{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát gạch lát	10	20	0.20	1.1	0.22
- Lớp vữa lót	20	18	0.36	1.3	0.47
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Trần thạch cao xương chìm			0.30	1.3	0.39
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			4.13		4.73

*** Sàn S1**

Các lớp hoàn thiện	t	g	q_{tc}	n	q_{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát gạch lát	10	20	0.20	1.1	0.22
- Lớp vữa lót	20	18	0.36	1.3	0.47
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp Trần thạch cao xương chìm			0.30	1.3	0.39
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			4.13		4.73

* Sàn S2

Các lớp hoàn thiện	t	g	q _{tc}	n	q _{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát sàn gỗ tự nhiên	10	10	0.10	1.1	0.11
- Lớp vữa lót	20	18	0.36	1.3	0.47
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp Trần thạch cao xương chìm			0.30	1.3	0.39
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			4.03		4.62

* Sàn SW

Các lớp hoàn thiện	t	g	q _{tc}	n	q _{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát gạch lát	10	20	0.20	1.1	0.22
- Lớp vữa lót tạo dốc	40	18	0.72	1.3	0.94
- Lớp chống thấm	10	18	0.18	1.1	0.20
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp trần treo			0.30	1.3	0.39
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			4.67		5.40

* Sàn M1

Các lớp hoàn thiện	t	g	q _{tc}	n	q _{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát gạch lát	10	20	0.20	1.1	0.22
- Lớp vữa lót	20	18	0.36	1.3	0.47
- Lớp vữa tọa dốc	20	18	0.36	1.3	0.47
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp trần treo			0.30	1.3	0.39
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			4.49		5.20

* Sàn M2

Các lớp hoàn thiện	t	g	q _{tc}	n	q _{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát gạch lát	10	20	0.20	1.1	0.22
- Lớp gạch chống nóng	100	8	0.75	1.1	0.83
- Lớp vữa lót	20	18	0.36	1.3	0.47
- Lớp vữa tọa dốc	20	18	0.36	1.3	0.47
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp trần treo			0.30	1.3	0.39
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			5.24		6.02

* Sàn ST1

Các lớp hoàn thiện	t	g	q _{tc}	n	q _{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Mặt bậc	20	20	0.40	1.1	0.44
- Bậc xây gạch	100	18	1.80	1.1	1.98
- Lớp vữa lót+ trát	40	18	0.72	1.3	0.94
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			2.92		3.36

1.2.Tải trọng tường xây:

* Tường xây gạch đặc: $t = 220$

Các lớp hoàn thiện	t	g	q_{tc}	n	q_{tt}
	mm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
- 2 lớp trát	30	18	0.54	1.3	0.70
- Gạch xây	220	18	3.96	1.1	4.36
- Tải tường trên 1m^2			4.50		5.06
- Tải tường trên 1m^2 có tính đến hệ số cửa:		0.80	3.60		4.05

Tải trọng quy đổi phân bố theo chiều dài

Chiều cao tầng	Chiều cao dầm	Không có cửa		Có cửa	
		q_{tc}	q_{tt}	q_{tc}	q_{tt}
mm	mm	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
3900	650	14.63	16.44	11.70	13.15
3600	650	13.28	14.92	10.62	11.94
4200	650	15.98	17.96	12.78	14.36

* Tường xây gạch đặc: $t = 110$

Các lớp hoàn thiện	t	g	q_{tc}	g_f	q_{tt}
	mm	kN/m^3	kN/m^2		kN/m^2
- 2 lớp trát	30	18	0.54	1.3	0.70
- Gạch xây	110	18	1.98	1.1	2.18
- Tải tường trên 1m^2			2.52		2.88
- Tải tường trên 1m^2 có tính đến hệ số cửa:		0.80	2.02		2.30

Tải trọng quy đổi phân bố theo chiều dài

Chiều cao tầng	Chiều dày sàn, dầm	Không có cửa		Có cửa	
		q_{tc}	q_{tt}	q_{tc}	q_{tt}
mm	mm	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
3900	120	9.53	10.89	7.62	8.71
3600	120	8.77	10.02	7.02	8.02
4200	120	10.28	11.75	8.23	9.40
3900	500	8.57	9.79	6.85	7.83
3600	500	7.81	8.93	6.25	7.14
4200	500	9.32	10.66	7.46	8.52

2. Hoạt tải đứng:

* Ký hiệu

- n : hệ số vượt tải
- q_{tc} : tải trọng tiêu chuẩn
- q_{tt} : tải trọng tính toán

Các phòng chức năng	q_{tc}	n	q_{tt}
	kN/m ²		kN/m ²
- Sảnh, phòng giải lao, cầu thang	3.00	1.2	3.60
- Phòng ăn, phòng ngủ, phòng vệ sinh (căn hộ)	2.00	1.2	2.40
- Mái bằng có sử dụng	1.50	1.3	1.95

3. Hoạt tải ngang:

Theo Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-1995

Thành phần tính của tải trọng gió

$$W_k = n \cdot K_z \cdot W_0 \cdot C_s (B_t + B_p) / 2$$

Trong đó :

Địa điểm xây dựng : **Thành phố Vinh, Tỉnh Nghệ An**

Hệ số K_z Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ cao tới áp lực của gió

Tra trong bảng 5, K_z phụ thuộc vào địa hình và độ cao.

Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió n = 1.2

Vùng áp lực gió trên bản đồ : IIIB

W_0 (daN/m²) = 125 1.25 (kN/m²)

Địa hình dạng B

Hệ số khí động (C) Đón gió 0.8

Khuất gió 0.6

Thời gian sử dụng công trình 50 năm

Tầng	Cao độ	HS độ cao	W_t (kN/m ²)		B	$W_{đẩy}$	$W_{hút}$
	(m)	(k_z)	Đón gió	Khuất gió	(m)	(kN/m)	(kN/m)
1	3.90	0.844	0.844	0.633	7.00	7.09	5.32
2	7.50	0.949	0.949	0.712	7.00	7.97	5.98
3	11.10	1.019	1.019	0.764	7.00	8.56	6.42
4	14.70	1.072	1.072	0.804	7.00	9.00	6.75
5	18.30	1.115	1.115	0.836	7.00	9.36	7.02
6	21.90	1.151	1.151	0.863	7.00	9.67	7.25
7	25.50	1.183	1.183	0.887	7.00	9.94	7.45
8	29.70	1.216	1.216	0.912	7.00	10.22	7.66

- Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột khung trục 1: S_{1d} , S_{1h}

Công trình với mái bằng và tường sê nô xây cao $h = 1.4m$

Trị số tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung S tính theo công thức sau:

$$S = n * k * W_0 * L * \sum C_i * h_i$$

Với $h = 31.1 m \Rightarrow k = 1.226$

+ Gió đẩy:

$$S_{1d} = 1.2 * 1.226 * 1.25 * 7 * (0.8 * 1.4) = 14.42 (KN)$$

+ Gió hút:

$$S_{1h} = 1.2 * 1.226 * 1.25 * 7 * (0.6 * 1.4) = 10.82 (KN)$$

IV. PHÂN TẢI VÀO KHUNG TÍNH TOÁN (Khung trục 3):

1. Nguyên tắc phân tải vào các ô sàn:

1.1 trường hợp bản sàn làm việc 2 phương:

- Gọi l_1 - là cạnh ngắn và l_2 - là cạnh dài của ô bản, giả sử bản chịu tải trọng phân bố đều là q .

- Trường hợp tải trọng truyền vào một phía, dầm ngang và dầm dọc như hình vẽ bên dưới:

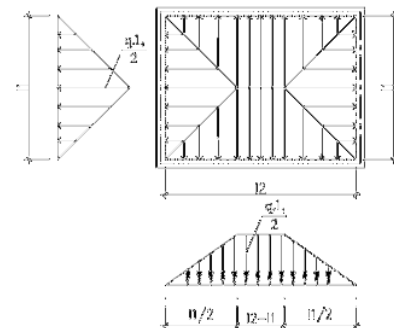
Ta có:

Diện tích một hình tam giác lực phân bố bằng:

$$s_{1tg} = \frac{1}{2} * \left(\frac{q * l_1}{2} \right) * l_1 = 0.25 * q * l_1^2$$

Diện tích một hình thang lực phân bố bằng:

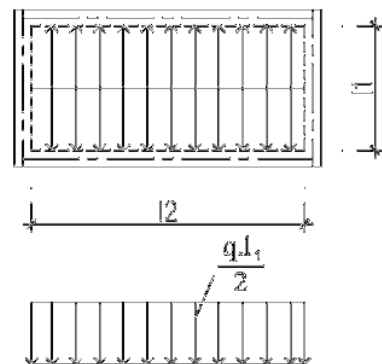
$$\begin{aligned} s_{1ht} &= \frac{1}{2} * q * (l_2 + l_2 - l_1) * \frac{l_1}{2} \\ &= 0.25 * q * (2l_2 - l_1) * l_1 \end{aligned}$$

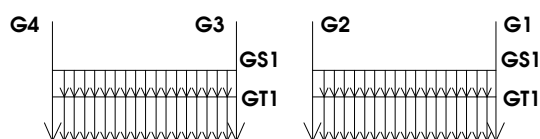
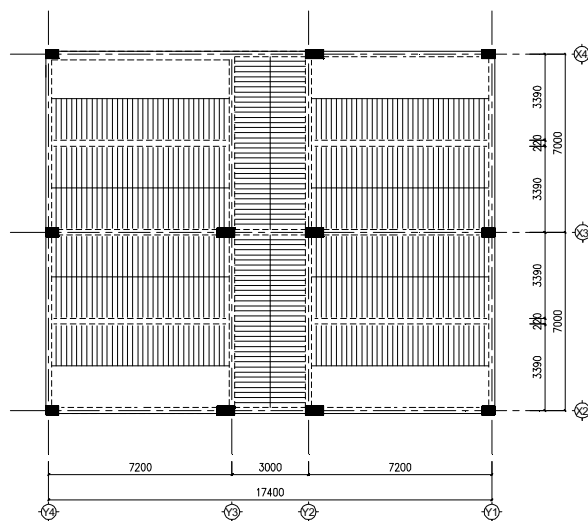


1.2. Trường hợp bản sàn làm việc 1 phương:

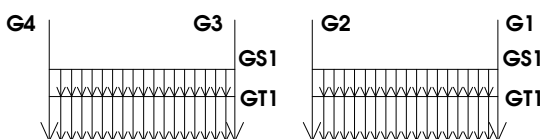
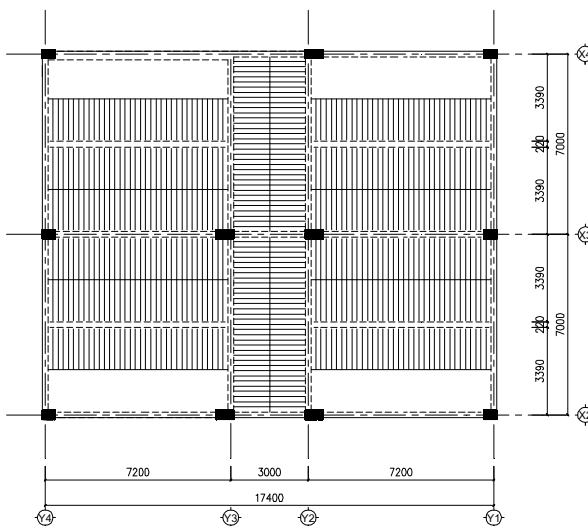
Diện tích một hình chữ nhật lực phân bố bằng:

$$s_{1hcn} = 0.5 * q * l_1 * l_2$$

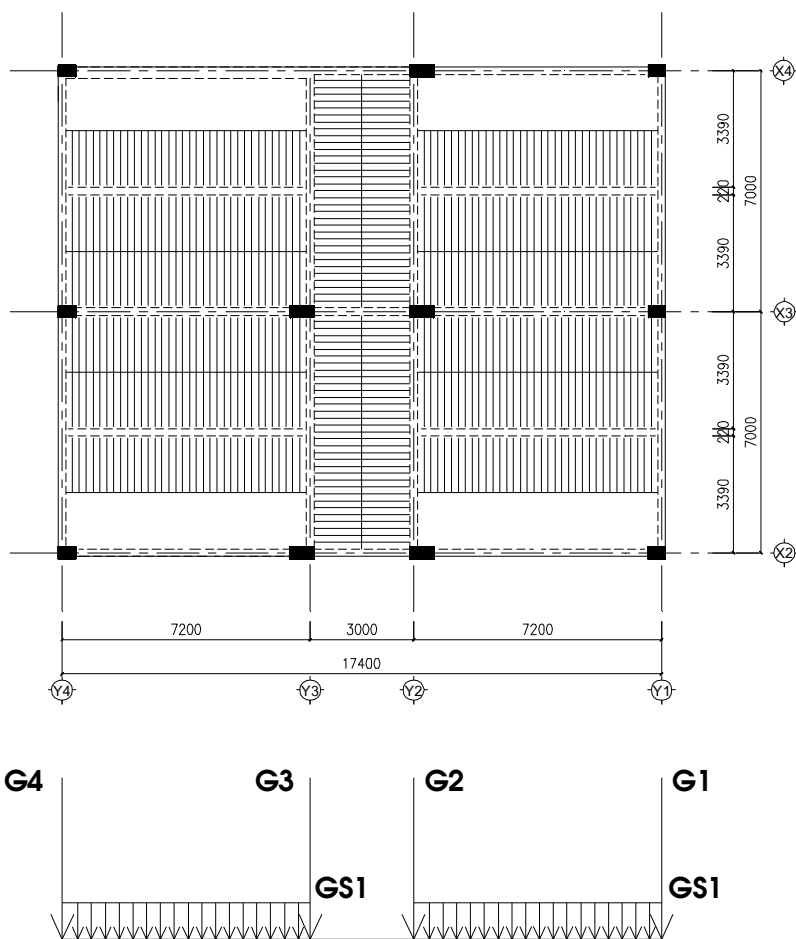




SƠ ĐỒ PHÂN TÍNH TẢI TẦNG 2-TẦNG 7



SƠ ĐỒ PHÂN TÍNH TẢI TẦNG 8



SƠ ĐỒ PHÂN TÍNH TẢI TẦNG MÁI

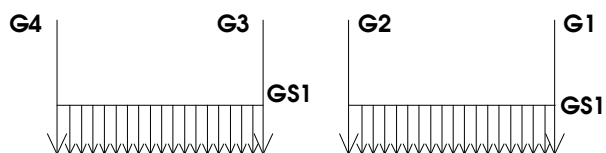
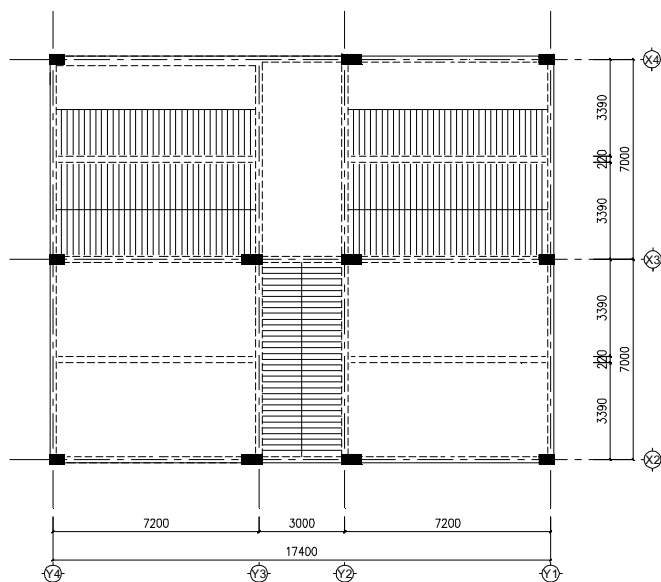
TÍNH TẢI - TẦNG 2_TẦNG 7		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Tính tải phân bố (kN/m)		
1	GT1	11.94
	- Do trọng lượng tường truyền vào dưới phân bố đều:(hệ số lỗ cửa 0.8)	
	11.94	
2	GS1	15.51
	- Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố đều:	
	$2 \times 4.73 \times (3.5 - 0.22) / 2$	

Tĩnh tải tập trung (kN)		
G1=G4		
1	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,65 : 25x1,1x0,22x0,65x7	27.53
2	- Do trọng lượng bản thân dầm phụ 0,22x0,5 : 25x1,1x0,22x0,5x7.2	21.78
3	- Do trọng lượng tường 220 trên dầm dọc: 11.94 11.94x7	83.58
4	- Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền Dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc nhà: 2x4.73x(3.5-0.22)/2x(7.2/2)	55.85
5	Cộng và làm tròn:	188.74
G2=G3		
1	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,65 : 25x1,1x0,22x0,65x7	27.53
2	- Do trọng lượng bản thân dầm phụ 0,22x0,5 : 25x1,1x0,22x0,5x7.2	21.78
3	- Do trọng lượng tường 220 trên dầm dọc: 11.94 11.94x7	83.58
4	- Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền Dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc nhà: 2x4.73x(3.5-0.22)/2x(7.2/2)	55.85
5	- Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào dọc: 4.73x(3-0.22)/2x7	46.02
6	Cộng và làm tròn:	234.76
TÍNH TẢI - TẦNG 8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Tĩnh tải phân bố (kN/m)		
1	GT1 - Do trọng lượng tường truyền vào dưới phân bố đều:(hệ số lỗ cửa 0.8) 14.36	14.36
2	GS1 - Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố đều: 2x4.73x(3.5-0.22)/2	15.51

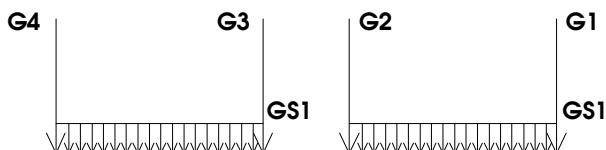
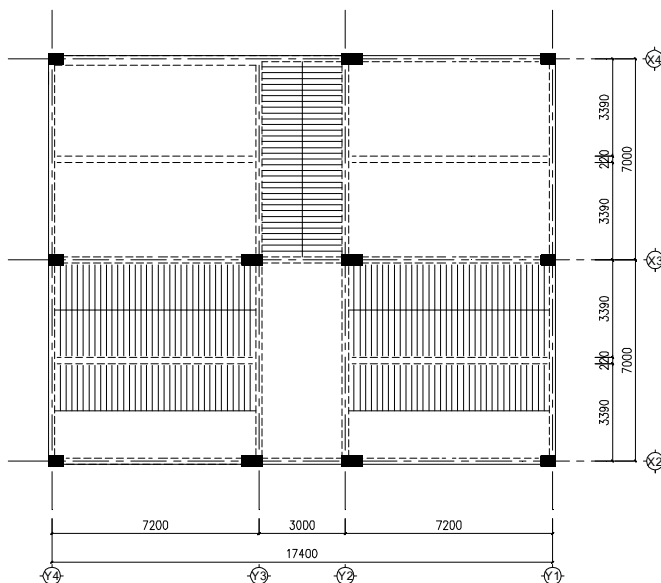
Tĩnh tải tập trung (kN)		
G1=G4		
1	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,65 : 25x1,1x0,22x0,65x7	27.53
2	- Do trọng lượng bản thân dầm phụ 0,22x0,5 : 25x1,1x0,22x0,5x7.2	21.78
3	- Do trọng lượng tường 220 trên dầm dọc: 14.36 14.36x7	100.52
4	- Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền Dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc nhà: 2x4.73x(3.5-0.22)/2x(7.2/2)	55.85
5	Cộng và làm tròn:	205.68
G2=G3		
1	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,65 : 25x1,1x0,22x0,65x7	27.53
2	- Do trọng lượng bản thân dầm phụ 0,22x0,5 : 25x1,1x0,22x0,5x7.2	21.78
3	- Do trọng lượng tường 220 trên dầm dọc: 14.36 14.36x7	100.52
4	- Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền Dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm ngang nhà: 2x4.73x(3.5-0.22)/2x(7.2/2)	55.85
5	- Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào dầm dọc nhà: 4.73x(3-0.22)/2x7	46.02
6	Cộng và làm tròn:	251.70

TÍNH TẢI - TẦNG MÁI		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Tĩnh tải phân bố (kN/m)		
1	GS1 - Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố đều: 2x6.02x(3.5-0.22)/2	19.75

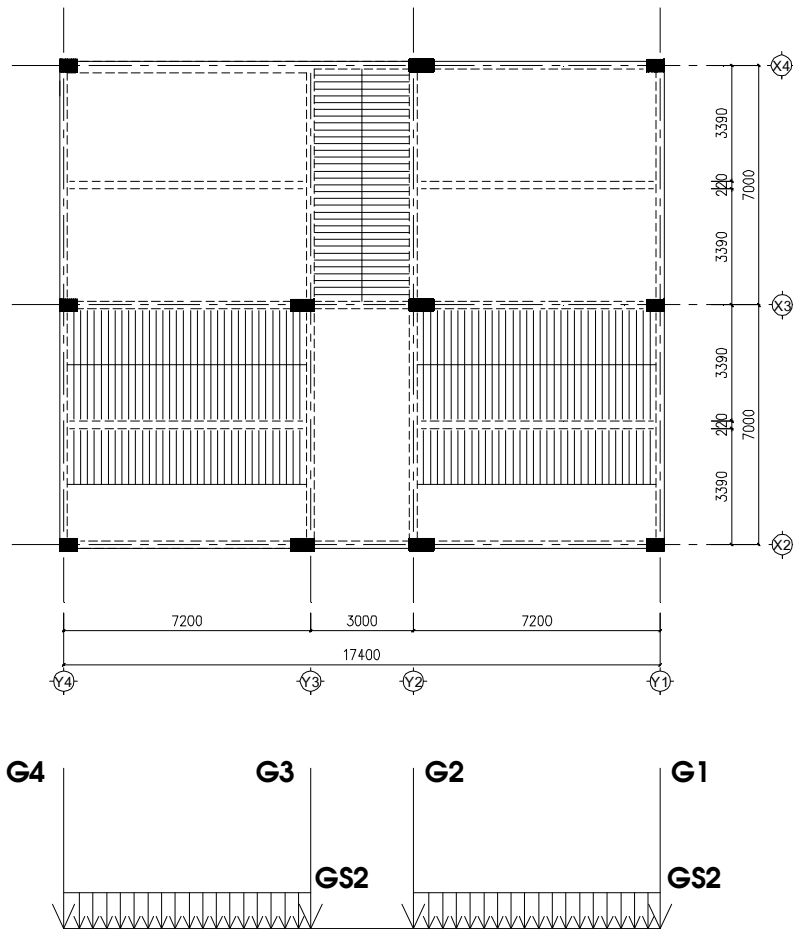
Tính tải tập trung (kN)		
G1=G4		
1	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,65 : 25x1,1x0,22x0,65x7	27.53
2	- Do trọng lượng bản thân dầm phụ 0,22x0,5 : 25x1,1x0,22x0,5x7.2	21.78
3	- Do trọng lượng tường 110 trên dầm dọc: 4 4x7	28.00
4	- Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền Dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc nhà: 2x6.02x(3.5-0.22)/2x(7.2/2)	71.08
5	Cộng và làm tròn:	148.39
G2=G3		
1	- Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,65 : 25x1,1x0,22x0,65x7	27.53
2	- Do trọng lượng bản thân dầm phụ 0,22x0,5 : 25x1,1x0,22x0,5x7.2	21.78
4	- Do trọng lượng sàn phòng làm việc truyền Dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc nhà: 2x6.02x(3.5-0.22)/2x(7.2/2)	71.08
5	- Do trọng lượng sàn hành lang truyền dầm dọc nhà: 6.02x(3-0.22)/2x7	58.80
6	Cộng và làm tròn:	179.19



SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 TẦNG 2-4-6-8



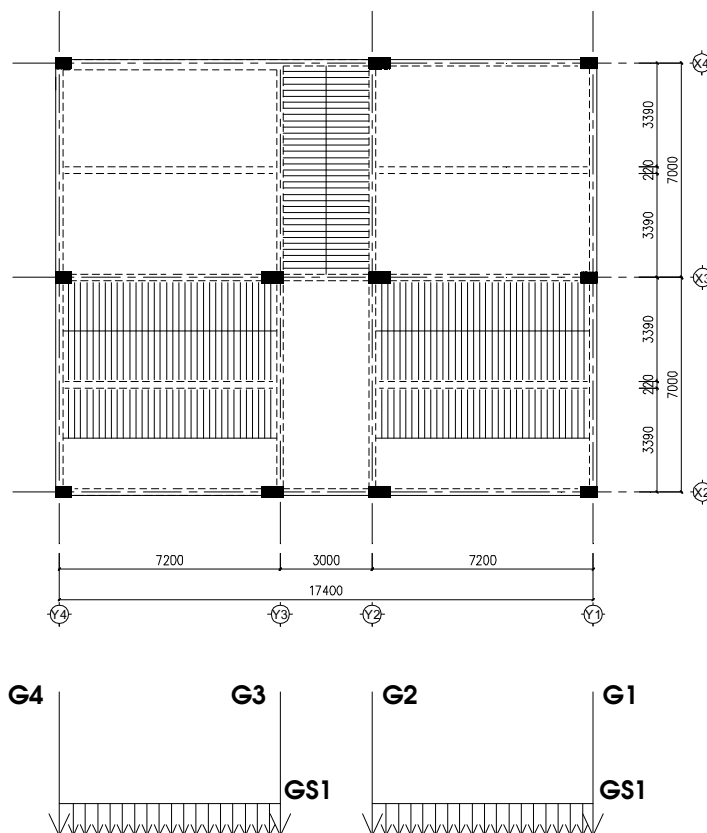
SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 TẦNG 3-5-7



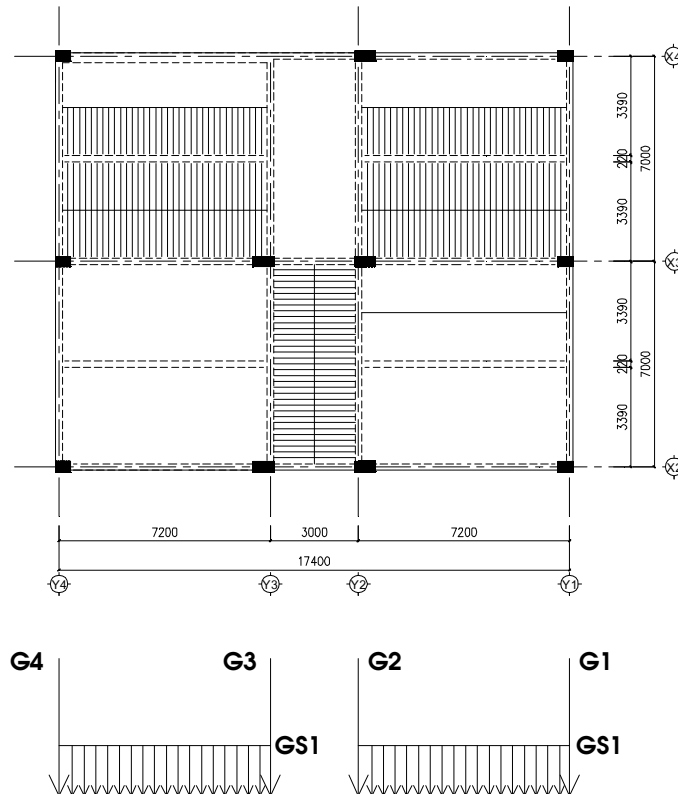
SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI

HOẠT TẢI 1 - TẦNG 2-4-6-8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Hoạt tải phân bố (kN/m)		
GS1		
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố với tung độ lớn nhất: $2.4 \times (3.5 - 0.3) / 2$	3.84
Hoạt tải tập trung (kN)		
G1=G4		
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc; $2 \times 2.4 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2$	14.17
G2=G3		
1	- Do hoạt tải sàn truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc: $2 \times 2.4 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2 = 14.17$	31.68
	- Do hoạt tải sàn hành lang truyền vào dầm dọc: $3.6 \times (3 - 0.22) / 2 \times (7 / 2) = 17.51$	

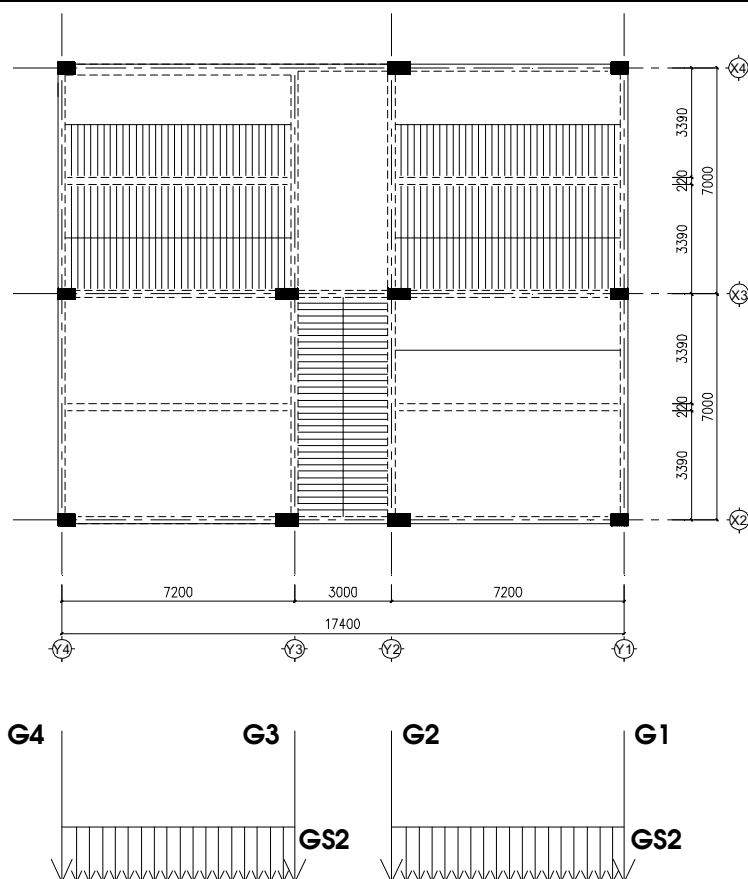
HOẠT TẢI 1 -TẦNG 3_5_7			
TT	Loại tải trọng và cách tính		Kết quả
Hoạt tải phân bố (kN/m)			
GS1			
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố với tung độ lớn nhất:		3.84
	$2.4 \times (3.5 - 0.3) / 2$		
Hoạt tải tập trung (kN)			
G1=G4			
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc;		14.17
	$2 \times 2.4 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2$		
G2=G3			
1	- Do hoạt tải sàn truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc:		31.68
	$2 \times 2.4 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2 = 14.17$		
	- Do hoạt tải sàn hành lang truyền vào dầm dọc:		
	$3.6 \times (3 - 0.22) / 2 \times (7 / 2) = 17.51$		
HOẠT TẢI 1 -TẦNG MÁI			
TT	Loại tải trọng và cách tính		Kết quả
Hoạt tải phân bố (kN/m)			
GS1			
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố với tung độ lớn nhất:		3.12
	$1.95 \times (3.5 - 0.3) / 2$		
Hoạt tải tập trung (kN)			
G1=G4			
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc;		11.51
	$2 \times 1.95 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2$		
G2=G3			
1	- Do hoạt tải sàn truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc:		20.99
	$2 \times 1.95 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2 = 11.51$		
	- Do hoạt tải sàn hành lang truyền vào dầm dọc:		
	$1.95 \times (3 - 0.22) / 2 \times (7 / 2) = 9.48$		



SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 2 TẦNG 2-4-6-8



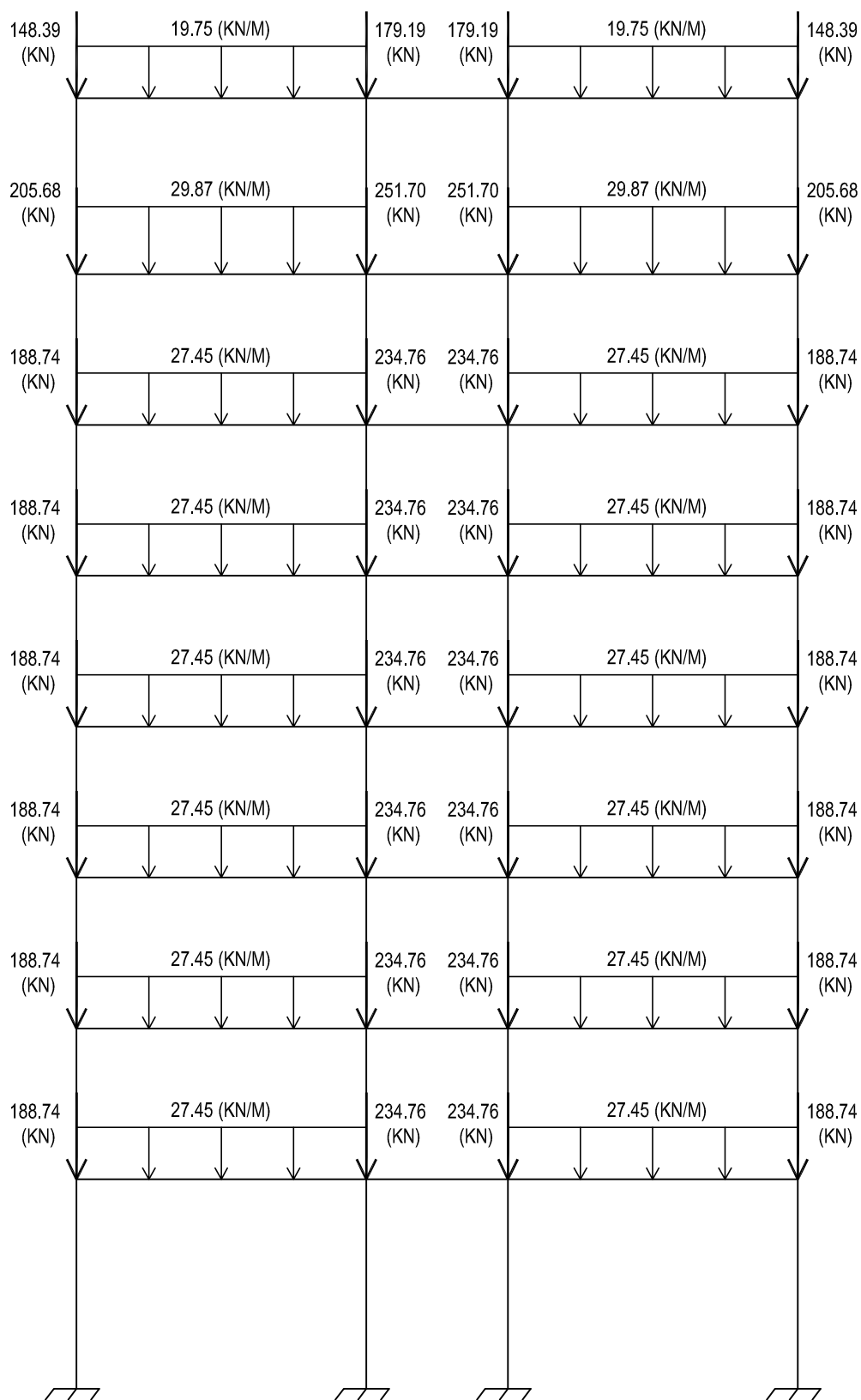
SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 2 TẦNG 3-5-7



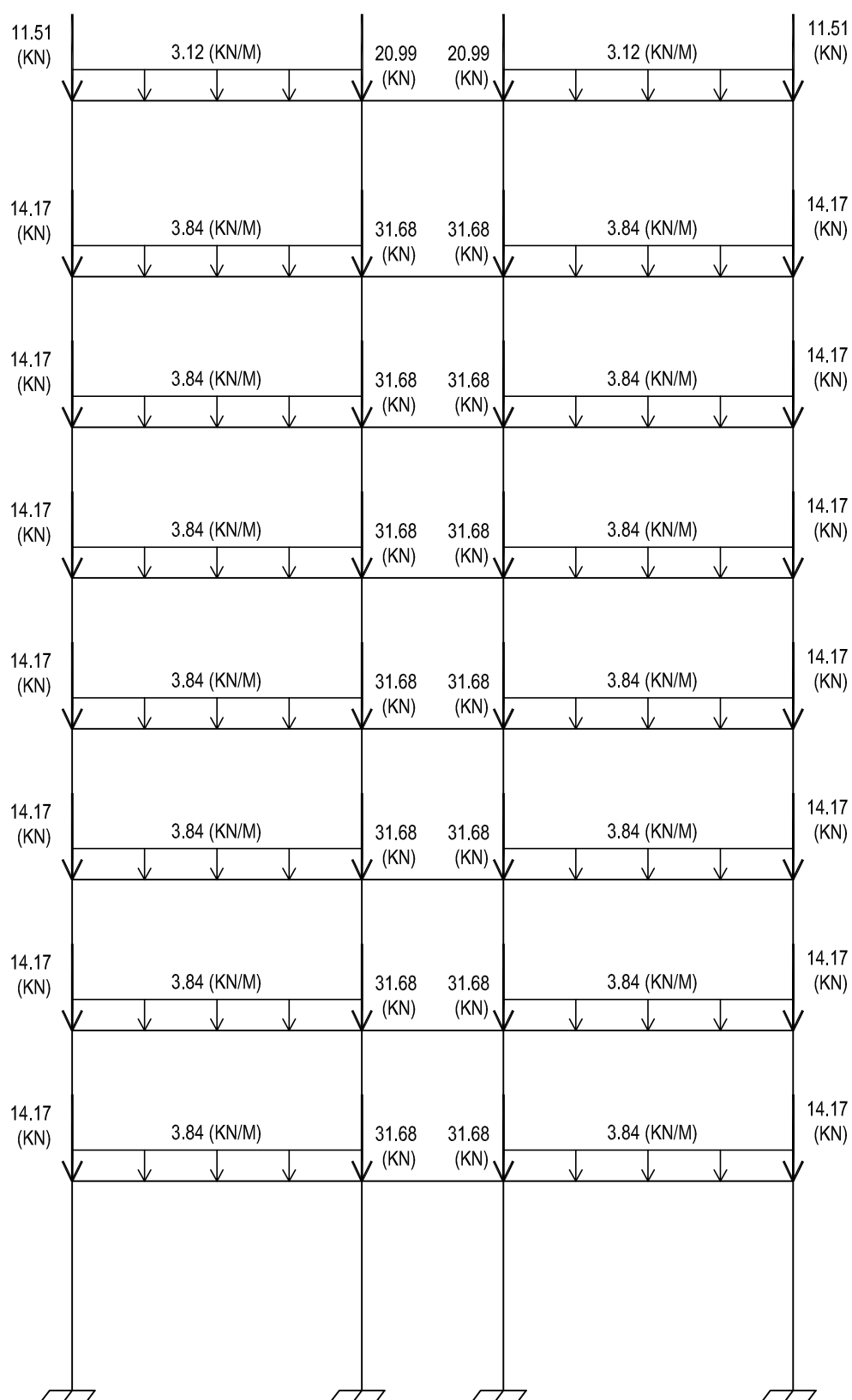
SƠ ĐỒ PHÂN HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI

HOẠT TẢI 2 -TẦNG 2-4-6-8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
Hoạt tải phân bố (kN/m)		
GS1		
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố với tung độ lớn nhất: $2.4 \times (3.5 - 0.3) / 2$	3.84
Hoạt tải tập trung (kN)		
G1=G4		
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc; $2 \times 2.4 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2$	14.17
G2=G3		
1	- Do hoạt tải sàn truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc: $2 \times 2.4 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2 = 14.17$ - Do hoạt tải sàn hành lang truyền vào dầm dọc: $3.6 \times (3 - 0.22) / 2 \times (7 / 2) = 17.51$	31.68

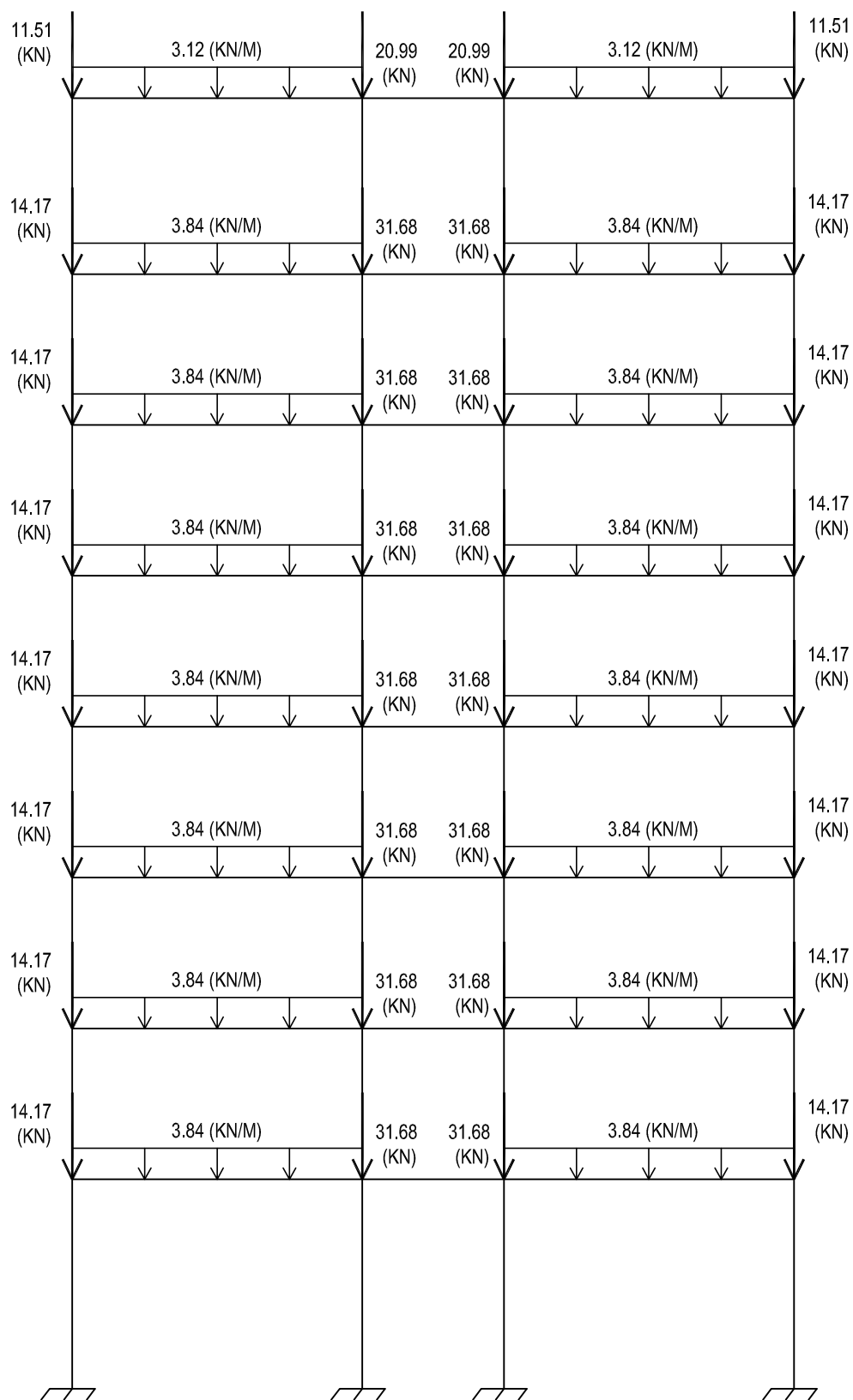
HOẠT TẢI 2 -TẦNG 3_5_7				
TT	Loại tải trọng và cách tính			Kết quả
Hoạt tải phân bố (kN/m)				
GS1				
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố với tung độ lớn nhất:			3.84
	$2.4 \times (3.5 - 0.3) / 2$			
Hoạt tải tập trung (kN)				
G1=G4				
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc;			14.17
	$2 \times 2.4 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2$			
G2=G3				
1	- Do hoạt tải sàn truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc:			31.68
	$2 \times 2.4 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2 = 14.17$			
	- Do hoạt tải sàn hành lang truyền vào dầm dọc:			
	$3.6 \times (3 - 0.22) / 2 \times (7 / 2) = 17.51$			
HOẠT TẢI 2 -TẦNG MÁI				
TT	Loại tải trọng và cách tính			Kết quả
Hoạt tải phân bố (kN/m)				
GS1				
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dưới dạng phân bố với tung độ lớn nhất:			3.12
	$1.95 \times (3.5 - 0.3) / 2$			
Hoạt tải tập trung (kN)				
G1=G4				
1	- Do hoạt tải sàn phòng làm việc truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc;			11.51
	$2 \times 1.95 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2$			
G2=G3				
1	- Do hoạt tải sàn truyền vào dầm phụ, dầm phụ truyền vào dầm dọc:			20.99
	$2 \times 1.95 \times (3.5 - 0.22) / 2 \times (7.2 / 2) / 2 = 11.51$			
	- Do hoạt tải sàn hành lang truyền vào dầm dọc:			
	$1.95 \times (3 - 0.22) / 2 \times (7 / 2) = 9.48$			



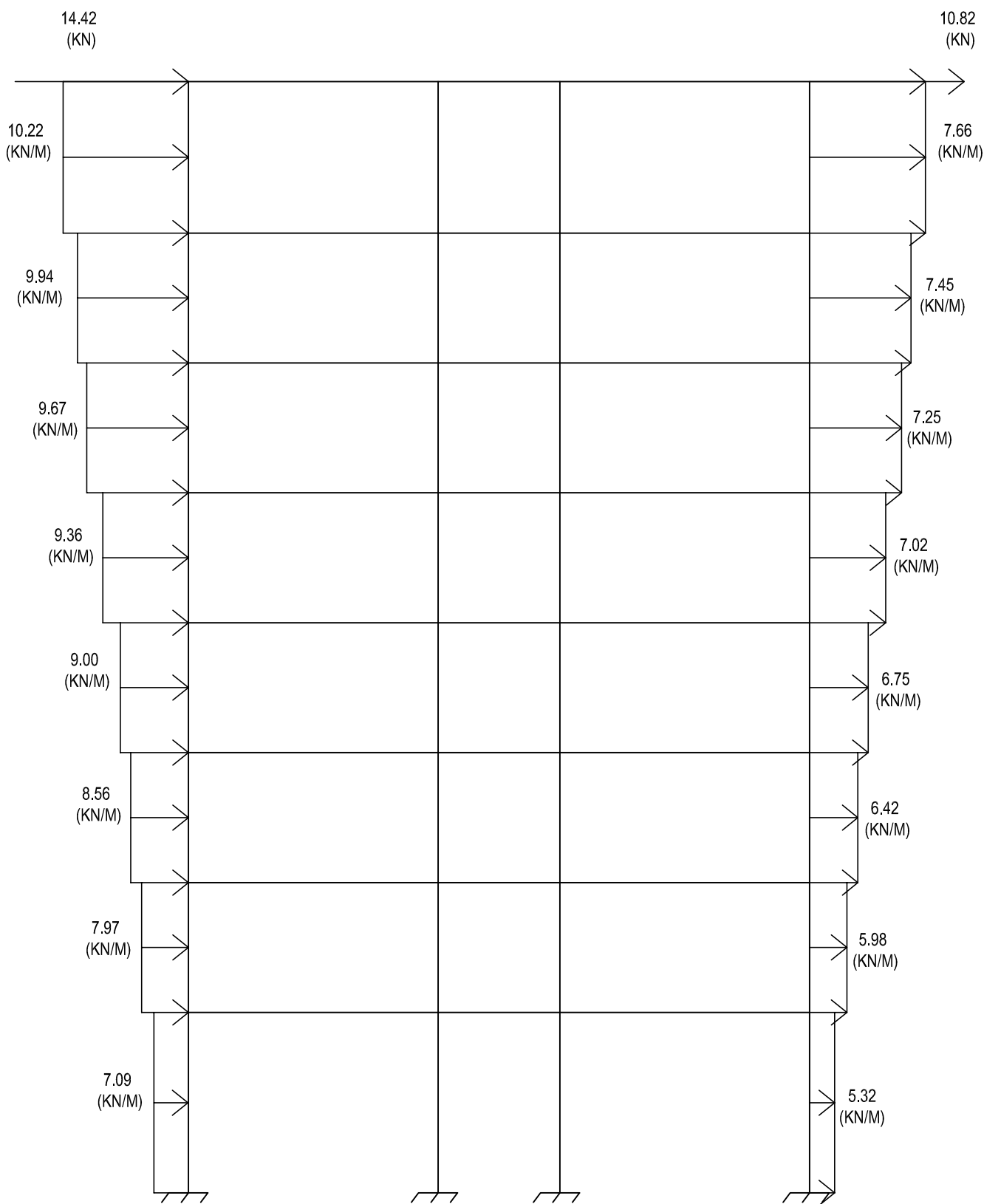
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 3



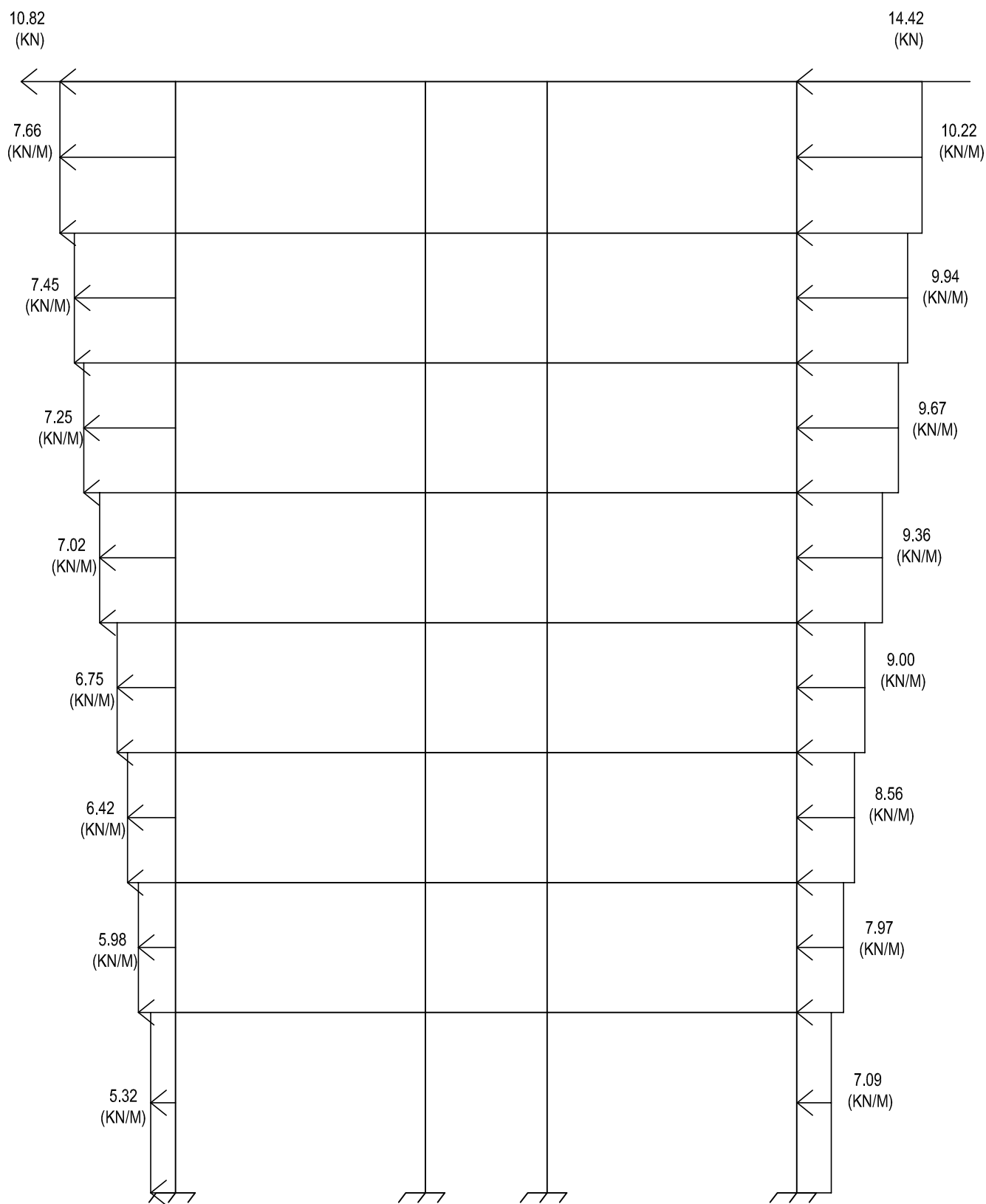
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG KHUNG TRỤC 3



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 3



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 3



SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI KHUNG TRỤC 3

V. Mô hình và Tổ hợp nội lực khung trục 3:

1. Xác định nội lực khung :

Phân tích, lựa chọn phương pháp xác định nội lực cho hệ khung

- Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân, hoạt tải sử dụng, tải trọng gió.
 - Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.
 - Hoạt tải chất cách tầng cách nhịp.
 - Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh theo phương X gồm gió trái và gió phải.
 - Vậy ta có các trường hợp hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:
 - + Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
 - + Trường hợp tải 2: Hoạt tải
 - + Trường hợp tải 3: Gió Trái
 - + Trường hợp tải 4: Gió Phải.
 - + Dùng chương trình ETABS 2018 để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong bảng (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán)
- Tiến hành xác định nội lực cho từng hệ hoặc khung :*

2. Biểu đồ nội lực của khung

3. Tổ hợp nội lực khung tìm nội lực nguy hiểm cho các tiết diện của các cấu kiện cột và dầm

- Nội lực được tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II.
 - + **Tổ hợp cơ bản I** : gồm nội lực do tĩnh tải với nội lực do một hoạt tải bất lợi nhất.
 - + **Tổ hợp cơ bản II**: gồm nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do các loại hoạt tải gây ra, trong đó nội lực do hoạt tải được nhân với hệ số tổ hợp, lấy bằng 0,9.
- Việc tổ hợp sẽ được tiến hành với những tiết diện nguy hiểm nhất đó là:
 - + Với phần tử cột là tiết diện chân cột và tiết diện đỉnh cột.
 - + Với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên mép dầm, tiết diện chính giữa dầm (có thêm tiết diện khác nếu có nội lực lớn như tiết diện có tải trọng tập trung). Tại mỗi tiết diện phải chọn được tổ hợp có cặp nội lực nguy hiểm như sau :
- Đối với cột :

$M_{\max}$ và $N_{\text{tư.}}$

$M_{\min}$ và $N_{\text{tư.}}$

$N_{\max}$ và $M_{\text{tư.}}$

Đối với dầm : $M_{\max}$, $M_{\min}$ và $Q_{\max}$

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM KHUNG TRUC 3																
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2						
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}				
								Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	CÁC KẾT QUẢ ĐỀ TÍNH DÂM(kN.m)			
B4-T2	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-55.03	-8.45	-8.45	285.14	-285.44	230.11	-340.47	-340.47	193.99	-327.14	-327.14	-340.47	-377.51	231.87	185.13
		Q (kN)	-75.61	-10.79	-10.79	93.32	-93.38	17.71	-168.99	-168.99	-1.33	-179.07	-179.07				
	II/II							4,5,6	-	4,7	4,5,6,8	-	4,5,6,7				
		M (kN.m)	59.98	8.39	8.39	-9.76	9.64	76.76	-	50.22	83.76	-	66.30				
		Q (kN)	2.82	0.13	0.13	93.32	-93.38	3.08	-	96.14	-80.99	-	87.04				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-72.85	-9.29	-9.29	-304.66	304.72	231.87	-377.51	-377.51	193.04	-363.77	-363.77				
		Q (kN)	81.25	11.05	11.05	93.32	-93.38	-12.13	174.57	174.57	7.15	185.13	185.13				
B4-T3	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-58.74	-9.51	-9.51	277.31	-277.21	218.57	-335.95	-335.95	182.28	-325.35	-325.35	-335.95	-361.78	218.57	180.9
		Q (kN)	-75.73	-10.98	-10.98	89.13	-89.11	13.40	-164.84	-164.84	-5.40	-175.69	-175.69				
	II/II							4,5,6	-	4,7	4,5,6,8	-	4,5,7				
		M (kN.m)	56.66	7.93	7.93	-4.34	4.37	72.52	-	52.32	74.87	-	59.89				
		Q (kN)	2.70	-0.06	-0.06	89.13	-89.11	2.58	-	91.83	-77.61	-	82.86				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-75.79	-9.14	-9.14	-285.99	285.95	210.16	-361.78	-361.78	173.34	-349.63	-349.63				
		Q (kN)	81.13	10.86	10.86	89.13	-89.11	-7.98	170.26	170.26	10.71	180.90	180.90				
B4-T4	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-57.06	-9.72	-9.72	243.19	-243.14	186.13	-300.20	-300.20	153.06	-293.38	-293.38	-300.20	-328.10	186.13	171.39
		Q (kN)	-75.25	-11.05	-11.05	78.18	-78.17	2.93	-153.42	-153.42	-14.83	-165.49	-165.49				
	II/II							4,5,6	-	4,7	4,5,6,8	-	4,5,7				
		M (kN.m)	56.80	7.95	7.95	-3.86	3.87	72.70	-	52.94	74.59	-	60.48				
		Q (kN)	3.18	-0.13	-0.13	78.18	-78.17	2.92	-	81.36	-67.41	-	73.43				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-77.18	-8.88	-8.88	-250.92	250.88	173.70	-328.10	-328.10	140.62	-318.99	-318.99				
		Q (kN)	81.61	10.79	10.79	78.18	-78.17	3.44	159.79	159.79	20.97	171.39	171.39				

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM KHUNG TRUC 3													CÁC KẾT QUẢ ĐỀ TÍNH DÂM(kN.m)			
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2						
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}				
								Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
B4-T5	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-51.64	-9.15	-9.15	201.73	-201.67	150.09	-253.31	-253.31	121.68	-249.61	-249.61	-253.31	-292.77	150.09	161.49
		Q (kN)	-74.18	-10.98	-10.98	65.82	-65.81	-8.36	-139.99	-139.99	-24.82	-153.17	-153.17				
	II/II							4,5,6	-	4,7	4,5,6,8	-	4,5,7				
		M (kN.m)	58.84	8.28	8.28	-6.26	6.27	75.40	-	52.58	79.39	-	60.66				
		Q (kN)	4.25	-0.06	-0.06	65.82	-65.81	4.13	-	70.07	-55.09	-	63.43				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-78.52	-8.80	-8.80	-214.25	214.22	135.70	-292.77	-292.77	106.36	-287.19	-287.19				
		Q (kN)	82.69	10.87	10.87	65.82	-65.81	16.88	148.51	148.51	33.24	161.49	161.49				
B4-T6	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-47.45	-8.66	-8.66	152.40	-152.33	104.95	-199.78	-199.78	81.92	-200.14	-200.14	-200.14	-254.79	104.95	150.83
		Q (kN)	-73.96	-10.98	-10.98	50.32	-50.31	-23.64	-124.27	-124.27	-38.55	-139.00	-139.00				
	II/II							4,5,6	-	4,7	4,5,6,8	-	4,5,6,7				
		M (kN.m)	62.09	8.79	8.79	-9.14	9.16	79.67	-	52.95	86.16	-	69.69				
		Q (kN)	5.71	0.11	0.11	50.32	-50.31	5.93	-	56.03	-39.37	-	51.20				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-84.11	-9.37	-9.37	-170.68	170.64	86.53	-254.79	-254.79	61.03	-254.59	-254.59				
		Q (kN)	85.38	11.20	11.20	50.32	-50.31	35.07	135.70	135.70	50.18	150.83	150.83				
B4-T7	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-47.65	-8.84	-8.84	111.52	-111.53	63.87	-159.18	-159.18	44.76	-163.94	-163.94	-163.94	-213.68	82.24	138.67
		Q (kN)	-73.74	-11.02	-11.02	36.61	-36.60	-37.13	-110.34	-110.34	-50.71	-126.52	-126.52				
	II/II							4,5,6	-	4,7	4,5,6,8	-	4,5,6,7				
		M (kN.m)	61.17	8.73	8.73	-5.99	5.95	78.63	-	55.18	82.24	-	71.49				
		Q (kN)	5.94	0.07	0.07	36.61	-36.60	6.08	-	42.55	-26.87	-	39.02				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-85.76	-9.32	-9.32	-123.49	123.44	37.68	-209.25	-209.25	16.95	-213.68	-213.68				
		Q (kN)	85.61	11.17	11.17	36.61	-36.60	49.01	122.22	122.22	62.72	138.67	138.67				

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM KHUNG TRUC 3													CÁC KẾT QUẢ ĐỀ TÍNH DÂM(kN.m)			
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2						
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}				
								Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
B4-T8	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-49.06	-8.83	-8.83	73.16	-72.38	24.10	-121.44	-121.44	8.84	-130.10	-130.10	-130.10	-181.13	84.90	134.2
		Q (kN)	-78.99	-10.99	-10.99	23.64	-23.47	-55.35	-102.46	-102.46	-67.61	-119.90	-119.90				
	II/II							4,5,6	-	4,7	4,5,6,8	-	4,5,6,7				
		M (kN.m)	66.65	8.65	8.65	-2.71	2.98	83.95	-	63.94	84.90	-	79.78				
		Q (kN)	6.90	0.10	0.10	23.64	-23.47	7.10	-	30.54	-14.04	-	28.36				
	III/III							-	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-93.34	-9.48	-9.48	-78.58	78.33	-	-171.92	-171.92	-	-181.13	-181.13				
		Q (kN)	92.78	11.19	11.19	23.64	-23.47	-	116.42	116.42	-	134.20	134.20				
B4-TM	I/I							-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-22.44	-4.76	-4.76	19.27	-21.61	-	-44.05	-31.96	-	-50.46	-50.46	-50.46	-100.04	75.39	89.58
		Q (kN)	-54.09	-8.70	-8.70	7.88	-8.35	-	-62.44	-71.49	-	-77.27	-77.27				
	II/II							4,5,6	-	4,7	4,5,6,8	-	4,5,6,7				
		M (kN.m)	55.05	8.71	8.71	-6.01	5.18	72.47	-	49.04	75.39	-	65.32				
		Q (kN)	5.81	0.31	0.31	7.88	-8.35	6.43	-	13.69	-1.15	-	13.46				
	III/III							-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-59.73	-6.75	-6.75	-31.29	31.98	-	-91.02	-73.23	-	-100.04	-100.04				
		Q (kN)	65.71	9.32	9.32	7.88	-8.35	-	73.59	84.35	-	89.58	89.58				
B5-T2	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-72.85	-9.29	-9.29	304.72	-304.66	231.87	-377.51	-377.51	193.04	-363.77	-363.77	-377.51	-340.47	231.87	185.13
		Q (kN)	-81.25	-11.05	-11.05	93.38	-93.32	12.13	-174.57	-174.57	-7.15	-185.13	-185.13				
	II/II							4,5,6	-	4,8	4,5,6,7	-	4,5,6,8				
		M (kN.m)	59.98	8.39	8.39	9.64	-9.76	76.76	-	50.22	83.76	-	66.30				
		Q (kN)	-2.82	-0.13	-0.13	93.38	-93.32	-3.08	-	-96.14	80.99	-	-87.04				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-55.03	-8.45	-8.45	-285.44	285.14	230.11	-340.47	-340.47	193.99	-327.14	-327.14				
		Q (kN)	75.61	10.79	10.79	93.38	-93.32	-17.71	168.99	168.99	1.33	179.07	179.07				

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM KHUNG TRUC 3													CÁC KẾT QUẢ ĐỀ TÍNH DÀM(kN.m)			
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2						
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}				
								Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
B5-T3	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-75.79	-9.14	-9.14	285.95	-285.99	210.16	-361.78	-361.78	173.34	-349.63	-349.63	-361.78	-335.95	218.57	180.9
		Q (kN)	-81.13	-10.86	-10.86	89.11	-89.13	7.98	-170.26	-170.26	-10.71	-180.90	-180.90				
	II/II							4,5,6	-	4,8	4,5,6,7	-	4,5,8				
		M (kN.m)	56.66	7.93	7.93	4.37	-4.34	72.52	-	52.32	74.87	-	59.89				
		Q (kN)	-2.70	0.06	0.06	89.11	-89.13	-2.58	-	-91.83	77.61	-	-82.86				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-58.74	-9.51	-9.51	-277.21	277.31	218.57	-335.95	-335.95	182.28	-325.35	-325.35				
		Q (kN)	75.73	10.98	10.98	89.11	-89.13	-13.40	164.84	164.84	5.40	175.69	175.69				
B5-T4	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-77.18	-8.88	-8.88	250.88	-250.92	173.70	-328.10	-328.10	140.62	-318.99	-318.99	-328.10	-300.20	186.13	171.39
		Q (kN)	-81.61	-10.79	-10.79	78.17	-78.18	-3.44	-159.79	-159.79	-20.97	-171.39	-171.39				
	II/II							4,5,6	-	4,8	4,5,6,7	-	4,5,8				
		M (kN.m)	56.80	7.95	7.95	3.87	-3.86	72.70	-	52.94	74.59	-	60.48				
		Q (kN)	-3.18	0.13	0.13	78.17	-78.18	-2.92	-	-81.36	67.41	-	-73.43				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-57.06	-9.72	-9.72	-243.14	243.19	186.13	-300.20	-300.20	153.06	-293.38	-293.38				
		Q (kN)	75.25	11.05	11.05	78.17	-78.18	-2.93	153.42	153.42	14.83	165.49	165.49				
B5-T5	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-78.52	-8.80	-8.80	214.22	-214.25	135.70	-292.77	-292.77	106.36	-287.19	-287.19	-292.77	-253.31	150.09	161.49
		Q (kN)	-82.69	-10.87	-10.87	65.81	-65.82	-16.88	-148.51	-148.51	-33.24	-161.49	-161.49				
	II/II							4,5,6	-	4,8	4,5,6,7	-	4,5,8				
		M (kN.m)	58.84	8.28	8.28	6.27	-6.26	75.40	-	52.58	79.39	-	60.66				
		Q (kN)	-4.25	0.06	0.06	65.81	-65.82	-4.13	-	-70.07	55.09	-	-63.43				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-51.64	-9.15	-9.15	-201.67	201.73	150.09	-253.31	-253.31	121.68	-249.61	-249.61				
		Q (kN)	74.18	10.98	10.98	65.81	-65.82	8.36	139.99	139.99	24.82	153.17	153.17				

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM KHUNG TRUC 3													CÁC KẾT QUẢ ĐỀ TÍNH DÂM(kN.m)			
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2						
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}				
								Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
B5-T6	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-84.11	-9.37	-9.37	170.64	-170.68	86.53	-254.79	-254.79	61.03	-254.59	-254.59	-254.79	-200.14	104.95	150.83
		Q (kN)	-85.38	-11.20	-11.20	50.31	-50.32	-35.07	-135.70	-135.70	-50.18	-150.83	-150.83				
	II/II							4,5,6	-	4,8	4,5,6,7	-	4,5,6,8				
		M (kN.m)	62.09	8.79	8.79	9.16	-9.14	79.67	-	52.95	86.16	-	69.69				
		Q (kN)	-5.71	-0.11	-0.11	50.31	-50.32	-5.93	-	-56.03	39.37	-	-51.20				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-47.45	-8.66	-8.66	-152.33	152.40	104.95	-199.78	-199.78	81.92	-200.14	-200.14				
		Q (kN)	73.96	10.98	10.98	50.31	-50.32	23.64	124.27	124.27	38.55	139.00	139.00				
B5-T7	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-85.76	-9.32	-9.32	123.44	-123.49	37.68	-209.25	-209.25	16.95	-213.68	-213.68	-213.68	-163.94	82.24	138.67
		Q (kN)	-85.61	-11.17	-11.17	36.60	-36.61	-49.01	-122.22	-122.22	-62.72	-138.67	-138.67				
	II/II							4,5,6	-	4,8	4,5,6,7	-	4,5,6,8				
		M (kN.m)	61.17	8.73	8.73	5.95	-5.99	78.63	-	55.18	82.24	-	71.49				
		Q (kN)	-5.94	-0.07	-0.07	36.60	-36.61	-6.08	-	-42.55	26.87	-	-39.02				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-47.65	-8.84	-8.84	-111.53	111.52	63.87	-159.18	-159.18	44.76	-163.94	-163.94				
		Q (kN)	73.74	11.02	11.02	36.60	-36.61	37.13	110.34	110.34	50.71	126.52	126.52				
B5-T8	I/I							-	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-93.34	-9.48	-9.48	78.33	-78.58	-	-171.92	-171.92	-	-181.13	-181.13	-181.13	-130.10	84.90	134.2
		Q (kN)	-92.78	-11.19	-11.19	23.47	-23.64	-	-116.42	-116.42	-	-134.20	-134.20				
	II/II							4,5,6	-	4,8	4,5,6,7	-	4,5,6,8				
		M (kN.m)	66.65	8.65	8.65	2.98	-2.71	83.95	-	63.94	84.90	-	79.78				
		Q (kN)	-6.90	-0.10	-0.10	23.47	-23.64	-7.10	-	-30.54	14.04	-	-28.36				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-49.06	-8.83	-8.83	-72.38	73.16	24.10	-121.44	-121.44	8.84	-130.10	-130.10				
		Q (kN)	78.99	10.99	10.99	23.47	-23.64	55.35	102.46	102.46	67.61	119.90	119.90				

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM KHUNG TRUC 3													CÁC KẾT QUẢ ĐỀ TÍNH DÂM(kN.m)			
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2						
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}				
								Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
B5-TM	I/I							-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-59.73	-6.75	-6.75	31.98	-31.29	-	-91.02	-73.23	-	-100.04	-100.04	-100.04	-50.46	75.39	89.58
		Q (kN)	-65.71	-9.32	-9.32	8.35	-7.88	-	-73.59	-84.35	-	-89.58	-89.58				
	II/II							4,5,6	-	4,8	4,5,6,7	-	4,5,6,8				
		M (kN.m)	55.05	8.71	8.71	5.18	-6.01	72.47	-	49.04	75.39	-	65.32				
		Q (kN)	-5.81	-0.31	-0.31	8.35	-7.88	-6.43	-	-13.69	1.15	-	-13.46				
	III/III							-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7				
		M (kN.m)	-22.44	-4.76	-4.76	-21.61	19.27	-	-44.05	-31.96	-	-50.46	-50.46				
		Q (kN)	54.09	8.70	8.70	8.35	-7.88	-	62.44	71.49	-	77.27	77.27				
B6-T2	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-1.95	-0.19	-0.19	61.68	-61.67	59.73	-63.62	-63.62	53.39	-57.80	-57.62	-63.62	-63.62	59.73	47.8
		Q (kN)	-1.77	0.00	0.00	46.03	-46.03	44.26	-47.80	-47.80	39.66	-43.20	-43.20				
	II/II							-	4,5,6	4,7	-	4,5,6,7	4,5,8				
		M (kN.m)	-0.77	-0.19	-0.19	0.00	0.00	-	-1.15	-0.77	-	-1.11	-0.94				
		Q (kN)	0.00	0.00	0.00	46.03	-46.03	-	0.00	-46.03	-	41.43	-41.43				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,7				
		M (kN.m)	-1.95	-0.19	-0.19	-61.67	61.68	59.73	-63.62	-63.62	53.39	-57.80	-57.62				
		Q (kN)	1.77	0.00	0.00	46.03	-46.03	-44.26	47.80	47.80	-39.66	43.20	43.20				
B6-T3	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-1.49	-0.12	-0.12	58.54	-58.54	57.05	-60.03	-60.03	51.09	-54.39	-54.28	-60.03	-60.03	57.05	45.45
		Q (kN)	-1.77	0.00	0.00	43.68	-43.68	41.91	-45.45	-45.45	37.54	-41.08	-41.08				
	II/II							-	4,5,6	4,7	-	4,5,6,7	4,5,8				
		M (kN.m)	-0.31	-0.12	-0.12	0.00	0.00	-	-0.55	-0.31	-	-0.53	-0.42				
		Q (kN)	0.00	0.00	0.00	43.68	-43.68	-	0.00	-43.68	-	39.31	-39.31				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,7				
		M (kN.m)	-1.49	-0.12	-0.12	-58.54	58.54	57.05	-60.03	-60.03	51.09	-54.39	-54.28				
		Q (kN)	1.77	0.00	0.00	43.68	-43.68	-41.91	45.45	45.45	-37.54	41.08	41.08				

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM KHUNG TRUC 3																
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2						
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}				
								Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	CÁC KẾT QUẢ ĐỀ TÍNH DÂM(kN.m)			
B6-T4	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-1.55	-0.12	-0.12	53.29	-53.29	51.74	-54.84	-54.84	46.30	-49.73	-49.62	-54.84	-54.84	51.74	41.54
		Q (kN)	-1.77	0.00	0.00	39.77	-39.77	38.00	-41.54	-41.54	34.02	-37.56	-37.56				
	II/II							-	4,5,6	4,7	-	4,5,6,7	4,5,8				
		M (kN.m)	-0.36	-0.12	-0.12	0.00	0.00	-	-0.60	-0.36	-	-0.58	-0.47				
		Q (kN)	0.00	0.00	0.00	39.77	-39.77	-	0.00	-39.77	-	35.79	-35.79				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,7				
		M (kN.m)	-1.55	-0.12	-0.12	-53.29	53.29	51.74	-54.84	-54.84	46.30	-49.73	-49.62				
		Q (kN)	1.77	0.00	0.00	39.77	-39.77	-38.00	41.54	41.54	-34.02	37.56	37.56				
B6-T5	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-1.81	-0.15	-0.15	48.13	-48.13	46.32	-49.94	-49.94	41.37	-45.40	-45.26	-49.94	-49.94	46.32	37.69
		Q (kN)	-1.77	0.00	0.00	35.92	-35.92	34.15	-37.69	-37.69	30.56	-34.10	-34.10				
	II/II							-	4,5,6	4,7	-	4,5,6,7	4,5,8				
		M (kN.m)	-0.63	-0.15	-0.15	0.00	0.00	-	-0.93	-0.63	-	-0.90	-0.76				
		Q (kN)	0.00	0.00	0.00	35.92	-35.92	-	0.00	-35.92	-	32.33	-32.33				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,7				
		M (kN.m)	-1.81	-0.15	-0.15	-48.13	48.13	46.32	-49.94	-49.94	41.37	-45.40	-45.26				
		Q (kN)	1.77	0.00	0.00	35.92	-35.92	-34.15	37.69	37.69	-30.56	34.10	34.10				
B6-T6	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-2.37	-0.20	-0.20	42.67	-42.67	40.30	-45.04	-45.04	35.85	-41.13	-40.95	-45.04	-45.04	40.30	32.53
		Q (kN)	-1.83	0.00	0.00	30.70	-30.70	28.87	-32.53	-32.53	25.80	-29.46	-29.46				
	II/II							-	4,5,6	4,7	-	4,5,6,7	4,5,8				
		M (kN.m)	-1.09	-0.20	-0.20	0.00	0.00	-	-1.49	-1.09	-	-1.45	-1.27				
		Q (kN)	0.00	0.00	0.00	30.70	-30.70	-	0.00	-30.70	-	27.63	-27.63				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,7				
		M (kN.m)	-2.37	-0.20	-0.20	-42.67	42.67	40.30	-45.04	-45.04	35.85	-41.13	-40.95				
		Q (kN)	1.83	0.00	0.00	30.70	-30.70	-28.87	32.53	32.53	-25.80	29.46	29.46				

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM KHUNG TRUC 3													CÁC KẾT QUẢ ĐỀ TÍNH DÂM(kN.m)			
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2						
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}				
								Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}	Q _{tr}	Q _{tr}	Q _{max}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
B6-T7	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-2.26	-0.19	-0.19	33.24	-33.23	30.98	-35.49	-35.49	27.49	-32.51	-32.34	-35.49	-35.49	30.98	25.74
		Q (kN)	-1.83	0.00	0.00	23.91	-23.91	22.08	-25.74	-25.74	19.69	-23.35	-23.35				
	II/II							-	4,5,6	4,7	-	4,5,6,7	4,5,8				
		M (kN.m)	-0.98	-0.19	-0.19	0.00	0.00	-	-1.36	-0.98	-	-1.32	-1.15				
		Q (kN)	0.00	0.00	0.00	23.91	-23.91	-	0.00	-23.91	-	21.52	-21.52				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,7				
		M (kN.m)	-2.26	-0.19	-0.19	-33.23	33.24	30.98	-35.49	-35.49	27.49	-32.51	-32.34				
		Q (kN)	1.83	0.00	0.00	23.91	-23.91	-22.08	25.74	25.74	-19.69	23.35	23.35				
B6-T8	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-2.41	-0.17	-0.17	24.01	-24.03	21.60	-26.44	-26.44	19.05	-24.34	-24.19	-26.44	-26.44	21.60	19.11
		Q (kN)	-1.83	0.00	0.00	17.28	-17.28	15.45	-19.11	-19.11	13.72	-17.38	-17.38				
	II/II							-	4,5,6	4,7	-	4,5,6,7	4,5,8				
		M (kN.m)	-1.13	-0.17	-0.17	-0.01	-0.01	-	-1.47	-1.14	-	-1.45	-1.29				
		Q (kN)	0.00	0.00	0.00	17.28	-17.28	-	0.00	-17.28	-	15.55	-15.55				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,7				
		M (kN.m)	-2.41	-0.17	-0.17	-24.03	24.01	21.60	-26.44	-26.44	19.05	-24.34	-24.19				
		Q (kN)	1.83	0.00	0.00	17.28	-17.28	-15.45	19.11	19.11	-13.72	17.38	17.38				
B6-TM	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,8	M _A ⁻	M _B ⁻	M _{max} ⁺	Q _{max}
		M (kN.m)	-3.73	-0.40	-0.40	16.12	-16.07	12.39	-19.80	-19.80	10.42	-18.91	-18.55	-19.80	-19.80	12.39	13.41
		Q (kN)	-1.83	0.00	0.00	11.58	-11.58	9.75	-13.41	-13.41	8.59	-12.25	-12.25				
	II/II							-	4,5,6	4,7	-	4,5,6,7	4,5,8				
		M (kN.m)	-2.46	-0.40	-0.40	0.02	0.02	-	-3.26	-2.44	-	-3.16	-2.80				
		Q (kN)	0.00	0.00	0.00	11.58	-11.58	-	0.00	-11.58	-	10.42	-10.42				
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,7				
		M (kN.m)	-3.73	-0.40	-0.40	-16.07	16.12	12.39	-19.80	-19.80	10.42	-18.91	-18.55				
		Q (kN)	1.83	0.00	0.00	11.58	-11.58	-9.75	13.41	13.41	-8.59	12.25	12.25				

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT KHUNG TRUC 3														kí hiệu cặp nội lực	kí hiệu ở bảng tổ hợp	đặc điểm cấp nội lực	M (kNm)	N (kN)
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2								
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}						
								N _{tr}	N _{tr}	N _{max}	N _{tr}	N _{tr}	N _{max}						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
C1-T1	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-267.78	-2351.93	
		M(kNm)	-13.68	-2.06	-2.06	258.46	-254.10	244.78	-267.78	-267.78	217.08	-246.08	-246.08	2	1- 13	N _{max}	-246.08	-2651.61	
		N(kN)	-1906.74	-191.22	-191.22	444.89	-445.19	-1461.85	-2351.93	-2351.93	-1678.44	-2651.61	-2651.61	3	1- 9	e _{max}	244.78	-1461.85	
	II/II							4,8	4,7	4,8	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	22.05	3.30	3.30	-88.87	89.40	111.45	-66.82	111.45	108.45	-54.96	108.45						
		N(kN)	-1891.51	-191.22	-191.22	444.89	-445.19	-2336.70	-1446.62	-2336.70	-2636.38	-1663.21	-2636.38						
C1-T2	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-223.93	-2008.96	
		M(kNm)	-47.23	-7.16	-7.16	179.23	-176.70	132.00	-223.93	-223.93	107.63	-219.15	-219.15	2	1- 13	N _{max}	-219.15	-2274.06	
		N(kN)	-1657.15	-166.82	-166.82	351.57	-351.81	-1305.58	-2008.96	-2008.96	-1490.88	-2274.06	-2274.06	3	1- 10	e _{max}	-223.93	-2008.96	
	II/II							4,8	4,7	4,8	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	25.21	3.94	3.94	-105.01	105.29	130.50	-79.80	130.50	127.06	-65.75	127.06						
		N(kN)	-1646.82	-166.82	-166.82	351.57	-351.81	-1998.63	-1295.25	-1998.63	-2263.73	-1480.55	-2263.73						
C1-T3	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-176.24	-1675.03	
		M(kNm)	-37.18	-5.98	-5.98	141.28	-139.06	104.10	-176.24	-49.14	84.59	-173.10	-173.10	2	1- 13	N _{max}	-173.10	-1904.76	
		N(kN)	-1412.33	-142.22	-142.22	262.44	-262.70	-1149.89	-1675.03	-1696.77	-1304.13	-1904.76	-1904.76	3	1- 10	e _{max}	-176.24	-1675.03	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	23.71	3.87	3.87	-95.26	95.54	119.25	-71.55	31.45	116.66	-58.54	116.66						
		N(kN)	-1402.01	-142.22	-142.22	262.44	-262.70	-1664.71	-1139.57	-1686.45	-1894.44	-1293.81	-1894.44						
C1-T4	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-162.40	-1352.53	
		M(kNm)	-39.44	-6.55	-6.55	125.37	-122.96	85.93	-162.40	-52.54	67.50	-161.89	-161.89	2	1- 13	N _{max}	-161.89	-1545.67	
		N(kN)	-1168.00	-117.55	-117.55	184.26	-184.53	-983.74	-1352.53	-1403.10	-1107.96	-1545.67	-1545.67	3	1- 10	e _{max}	-162.40	-1352.53	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	28.23	4.76	4.76	-90.37	90.66	118.89	-62.14	37.75	118.39	-48.82	118.39						
		N(kN)	-1157.68	-117.55	-117.55	184.26	-184.53	-1342.21	-973.42	-1392.78	-1535.35	-1097.64	-1535.35						
C1-T5	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-116.02	-1043.47	
		M(kNm)	-27.72	-4.75	-4.75	90.81	-88.30	63.09	-116.02	-37.22	49.73	-115.74	-115.74	2	1- 13	N _{max}	-115.74	-1198.91	
		N(kN)	-924.74	-92.95	-92.95	118.44	-118.73	-806.30	-1043.47	-1110.64	-901.80	-1198.91	-1198.91	3	1- 10	e _{max}	-116.02	-1043.47	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	20.06	3.47	3.47	-61.91	62.20	82.26	-41.85	27.00	82.29	-32.54	82.29						
		N(kN)	-916.48	-92.95	-92.95	118.44	-118.73	-1035.21	-798.04	-1102.38	-1190.65	-893.54	-1190.65						
C1-T6	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 13	IM _I max	-109.98	-870.25	
		M(kNm)	-32.09	-5.65	-5.65	77.86	-75.24	45.77	-107.33	-43.39	32.90	-109.98	-109.98	2	1- 13	N _{max}	-109.98	-870.25	
		N(kN)	-685.32	-68.53	-68.53	68.12	-68.42	-617.20	-753.74	-822.38	-685.69	-870.25	-870.25	3	1- 10	e _{max}	-107.33	-753.74	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	19.74	3.57	3.57	-48.88	49.13	68.87	-29.14	26.88	70.38	-21.04	70.38						
		N(kN)	-677.06	-68.53	-68.53	68.12	-68.42	-745.48	-608.94	-814.12	-861.99	-677.43	-861.99						

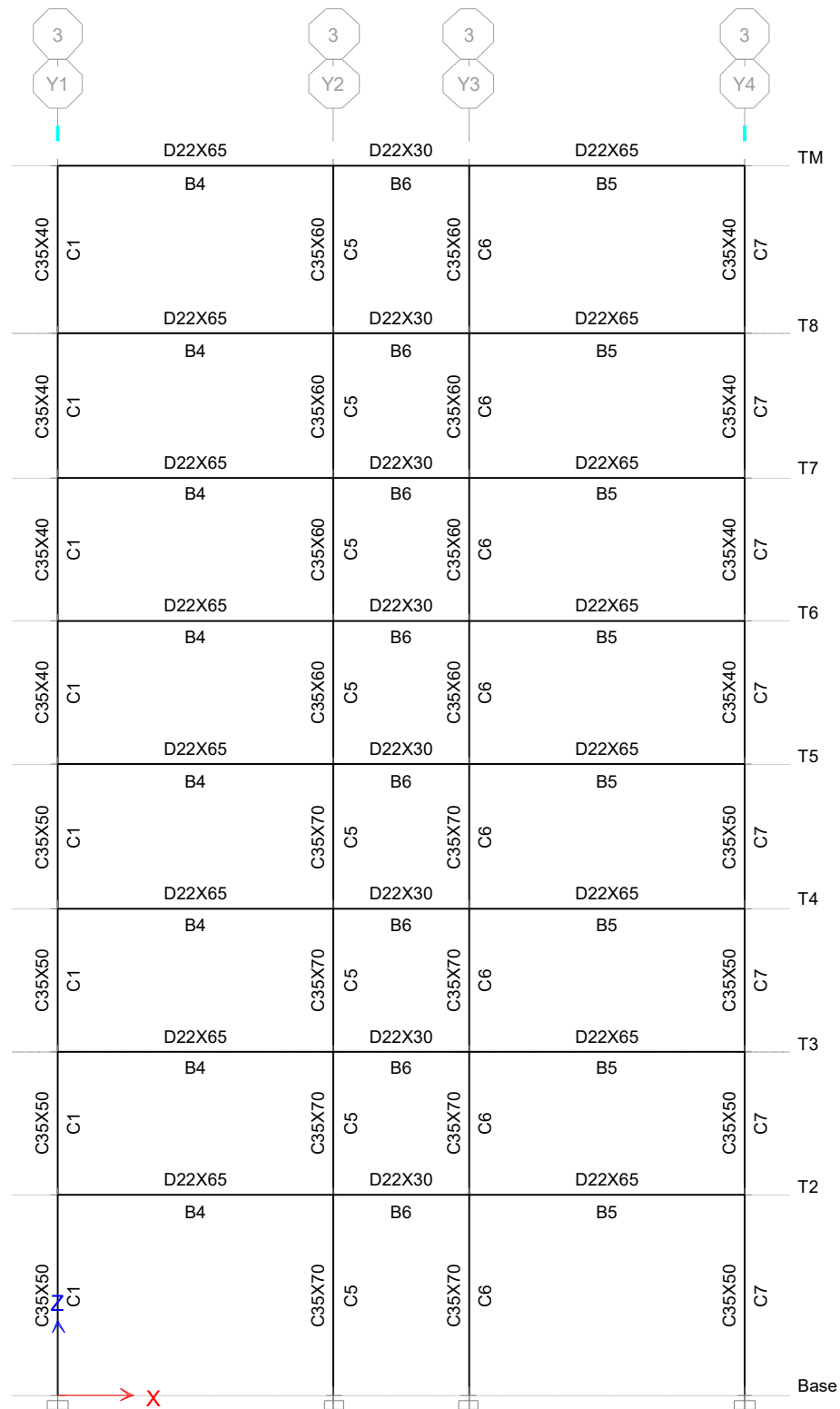
PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT KHUNG TRUC 3														kí hiệu cặp nội lực	kí hiệu ở bảng tổ hợp	đặc điểm cấp nội lực	M (kNm)	N (kN)
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2								
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}						
								N _{tr}	N _{tr}	N _{max}	N _{tr}	N _{tr}	N _{max}						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
C1-T7	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 13	IM _I max	-87.32	-554.07	
		M(kNm)	-31.68	-5.51	-5.51	53.35	-50.80	21.67	-82.48	-42.70	11.38	-87.32	-87.32	2	1- 13	N _{max}	-87.32	-554.07	
		N(kN)	-446.12	-44.06	-44.06	31.51	-31.82	-414.61	-477.94	-534.24	-457.42	-554.07	-554.07	3	1- 10	e _{max}	-82.48	-477.94	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	21.63	3.50	3.50	-32.58	33.25	54.88	-10.95	28.63	57.86	-4.54	57.86						
		N(kN)	-437.86	-44.06	-44.06	31.51	-31.82	-469.68	-406.35	-525.98	-545.81	-449.16	-545.81						
C1-T8	I/I							4,7	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 13	IM _I max	-72.68	-230.55	
		M(kNm)	-31.96	-5.61	-5.61	38.00	-34.02	6.04	-65.98	-43.18	-	-72.68	-72.68	2	1- 13	N _{max}	-72.68	-230.55	
		N(kN)	-187.72	-19.62	-19.62	7.88	-8.35	-179.84	-196.07	-226.96	-	-230.55	-230.55	3	1- 10	e _{max}	-65.98	-196.07	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	-	4,5,6,8						
		M(kNm)	23.43	4.67	4.67	-23.53	23.25	46.68	-0.10	32.77	52.76	-	52.76						
		N(kN)	-177.78	-19.62	-19.62	7.88	-8.35	-186.13	-169.90	-217.02	-220.61	-	-220.61						
C7-T1	I/I							4,7	4,8	4,7	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	267.78	-2351.93	
		M(kNm)	13.68	2.06	2.06	254.10	-258.46	267.78	-244.78	267.78	246.08	-217.08	246.08	2	1- 12	N _{max}	246.08	-2651.61	
		N(kN)	-1906.74	-191.22	-191.22	-445.19	444.89	-2351.93	-1461.85	-2351.93	-2651.61	-1678.44	-2651.61	3	1- 10	e _{max}	-244.78	-1461.85	
	II/II							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-22.05	-3.30	-3.30	-89.40	88.87	66.82	-111.45	-111.45	54.96	-108.45	-108.45						
		N(kN)	-1891.51	-191.22	-191.22	-445.19	444.89	-1446.62	-2336.70	-2336.70	-1663.21	-2636.38	-2636.38						
C7-T2	I/I							4,7	4,8	4,7	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	223.93	-2008.96	
		M(kNm)	47.23	7.16	7.16	176.70	-179.23	223.93	-132.00	223.93	219.15	-107.63	219.15	2	1- 12	N _{max}	219.15	-2274.06	
		N(kN)	-1657.15	-166.82	-166.82	-351.81	351.57	-2008.96	-1305.58	-2008.96	-2274.06	-1490.88	-2274.06	3	1- 9	e _{max}	223.93	-2008.96	
	II/II							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-25.21	-3.94	-3.94	-105.29	105.01	79.80	-130.50	-130.50	65.75	-127.06	-127.06						
		N(kN)	-1646.82	-166.82	-166.82	-351.81	351.57	-1295.25	-1998.63	-1998.63	-1480.55	-2263.73	-2263.73						
C7-T3	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	176.24	-1675.03	
		M(kNm)	37.18	5.98	5.98	139.06	-141.28	176.24	-104.10	49.14	173.10	-84.59	173.10	2	1- 12	N _{max}	173.10	-1904.76	
		N(kN)	-1412.33	-142.22	-142.22	-262.70	262.44	-1675.03	-1149.89	-1696.77	-1904.76	-1304.13	-1904.76	3	1- 9	e _{max}	176.24	-1675.03	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-23.71	-3.87	-3.87	-95.54	95.26	71.55	-119.25	-31.45	58.54	-116.66	-116.66						
		N(kN)	-1402.01	-142.22	-142.22	-262.70	262.44	-1139.57	-1664.71	-1686.45	-1293.81	-1894.44	-1894.44						
C7-T4	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	162.40	-1352.53	
		M(kNm)	39.44	6.55	6.55	122.96	-125.37	162.40	-85.93	52.54	161.89	-67.50	161.89	2	1- 12	N _{max}	161.89	-1545.67	
		N(kN)	-1168.00	-117.55	-117.55	-184.53	184.26	-1352.53	-983.74	-1403.10	-1545.67	-1107.96	-1545.67	3	1- 9	e _{max}	162.40	-1352.53	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-28.23	-4.76	-4.76	-90.66	90.37	62.14	-118.89	-37.75	48.82	-118.39	-118.39						
		N(kN)	-1157.68	-117.55	-117.55	-184.53	184.26	-973.42	-1342.21	-1392.78	-1097.64	-1535.35	-1535.35						

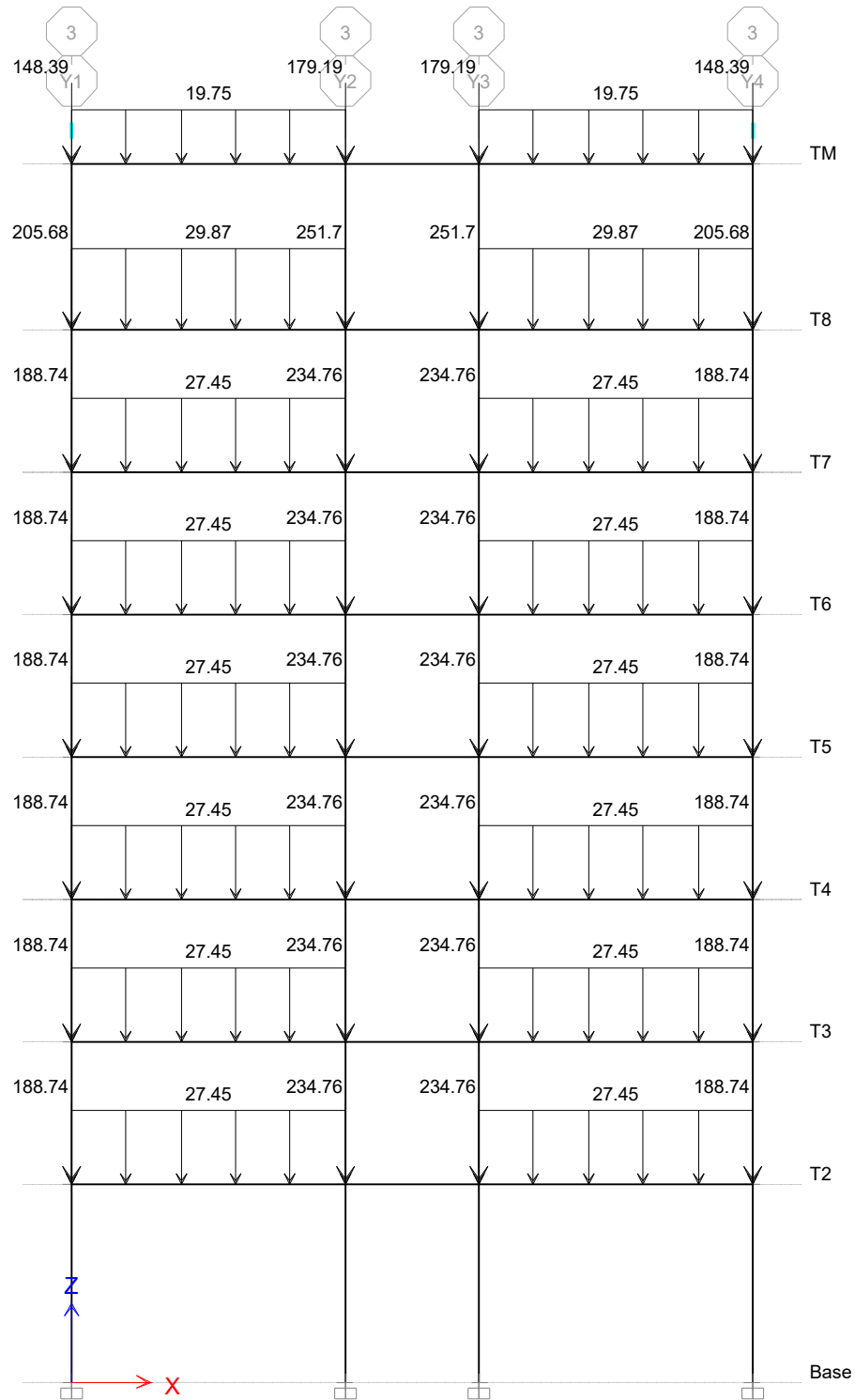
PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT KHUNG TRUC 3														kí hiệu cặp nội lực	kí hiệu ở bảng tổ hợp	đặc điểm cấp nội lực	M (kNm)	N (kN)
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2								
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}						
								N _{tr}	N _{tr}	N _{max}	N _{tr}	N _{tr}	N _{max}						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
C7-T5	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	116.02	-1043.47	
		M(kNm)	27.72	4.75	4.75	88.30	-90.81	116.02	-63.09	37.22	115.74	-49.73	115.74	2	1- 12	N _{max}	115.74	-1198.91	
		N(kN)	-924.74	-92.95	-92.95	-118.73	118.44	-1043.47	-806.30	-1110.64	-1198.91	-901.80	-1198.91	3	1- 9	e _{max}	116.02	-1043.47	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-20.06	-3.47	-3.47	-62.20	61.91	41.85	-82.26	-27.00	32.54	-82.29	-82.29						
		N(kN)	-916.48	-92.95	-92.95	-118.73	118.44	-798.04	-1035.21	-1102.38	-893.54	-1190.65	-1190.65						
C7-T6	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 12	IM _I max	109.98	-870.25	
		M(kNm)	32.09	5.65	5.65	75.24	-77.86	107.33	-45.77	43.39	109.98	-32.90	109.98	2	1- 12	N _{max}	109.98	-870.25	
		N(kN)	-685.32	-68.53	-68.53	-68.42	68.12	-753.74	-617.20	-822.38	-870.25	-685.69	-870.25	3	1- 9	e _{max}	107.33	-753.74	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-19.74	-3.57	-3.57	-49.13	48.88	29.14	-68.87	-26.88	21.04	-70.38	-70.38						
		N(kN)	-677.06	-68.53	-68.53	-68.42	68.12	-608.94	-745.48	-814.12	-677.43	-861.99	-861.99						
C7-T7	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 12	IM _I max	87.32	-554.07	
		M(kNm)	31.68	5.51	5.51	50.80	-53.35	82.48	-21.67	42.70	87.32	-11.38	87.32	2	1- 12	N _{max}	87.32	-554.07	
		N(kN)	-446.12	-44.06	-44.06	-31.82	31.51	-477.94	-414.61	-534.24	-554.07	-457.42	-554.07	3	1- 9	e _{max}	82.48	-477.94	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-21.63	-3.50	-3.50	-33.25	32.58	10.95	-54.88	-28.63	4.54	-57.86	-57.86						
		N(kN)	-437.86	-44.06	-44.06	-31.82	31.51	-406.35	-469.68	-525.98	-449.16	-545.81	-545.81						
C7-T8	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	-	4,5,6,7	1	1- 12	IM _I max	72.68	-230.55	
		M(kNm)	31.96	5.61	5.61	34.02	-38.00	65.98	-6.04	43.18	72.68	-	72.68	2	1- 12	N _{max}	72.68	-230.55	
		N(kN)	-187.72	-19.62	-19.62	-8.35	7.88	-196.07	-179.84	-226.96	-230.55	-	-230.55	3	1- 9	e _{max}	65.98	-196.07	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-23.43	-4.67	-4.67	-23.25	23.53	0.10	-46.68	-32.77	-	-52.76	-52.76						
		N(kN)	-177.78	-19.62	-19.62	-8.35	7.88	-169.90	-186.13	-217.02	-	-220.61	-220.61						
C5-T1	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	594.27	-2534.41	
		M(kNm)	17.81	2.34	2.34	576.46	-576.12	594.27	-558.31	22.49	540.84	-498.59	540.84	2	1- 12	N _{max}	540.84	-3079.50	
		N(kN)	-2338.38	-313.72	-313.72	-196.03	196.32	-2534.41	-2142.06	-2965.82	-3079.50	-2444.04	-3079.50	3	1- 10	e _{max}	-558.31	-2142.06	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-29.72	-3.94	-3.94	-119.60	119.46	89.74	-149.32	-37.60	74.25	-144.45	-144.45						
		N(kN)	-2317.07	-313.72	-313.72	-196.03	196.32	-2120.75	-2513.10	-2944.51	-2422.73	-3058.19	-3058.19						
C5-T2	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	254.74	-2184.10	
		M(kNm)	63.24	8.31	8.31	191.50	-191.79	254.74	-128.55	79.86	250.55	-101.89	250.55	2	1- 12	N _{max}	250.55	-2660.54	
		N(kN)	-2035.37	-272.95	-272.95	-148.73	148.97	-2184.10	-1886.40	-2581.27	-2660.54	-2146.95	-2660.54	3	1- 9	e _{max}	254.74	-2184.10	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-33.21	-4.23	-4.23	-149.30	149.31	116.10	-182.51	-41.67	97.36	-175.19	-175.19						
		N(kN)	-2020.91	-272.95	-272.95	-148.73	148.97	-1871.94	-2169.64	-2566.81	-2132.49	-2646.08	-2646.08						

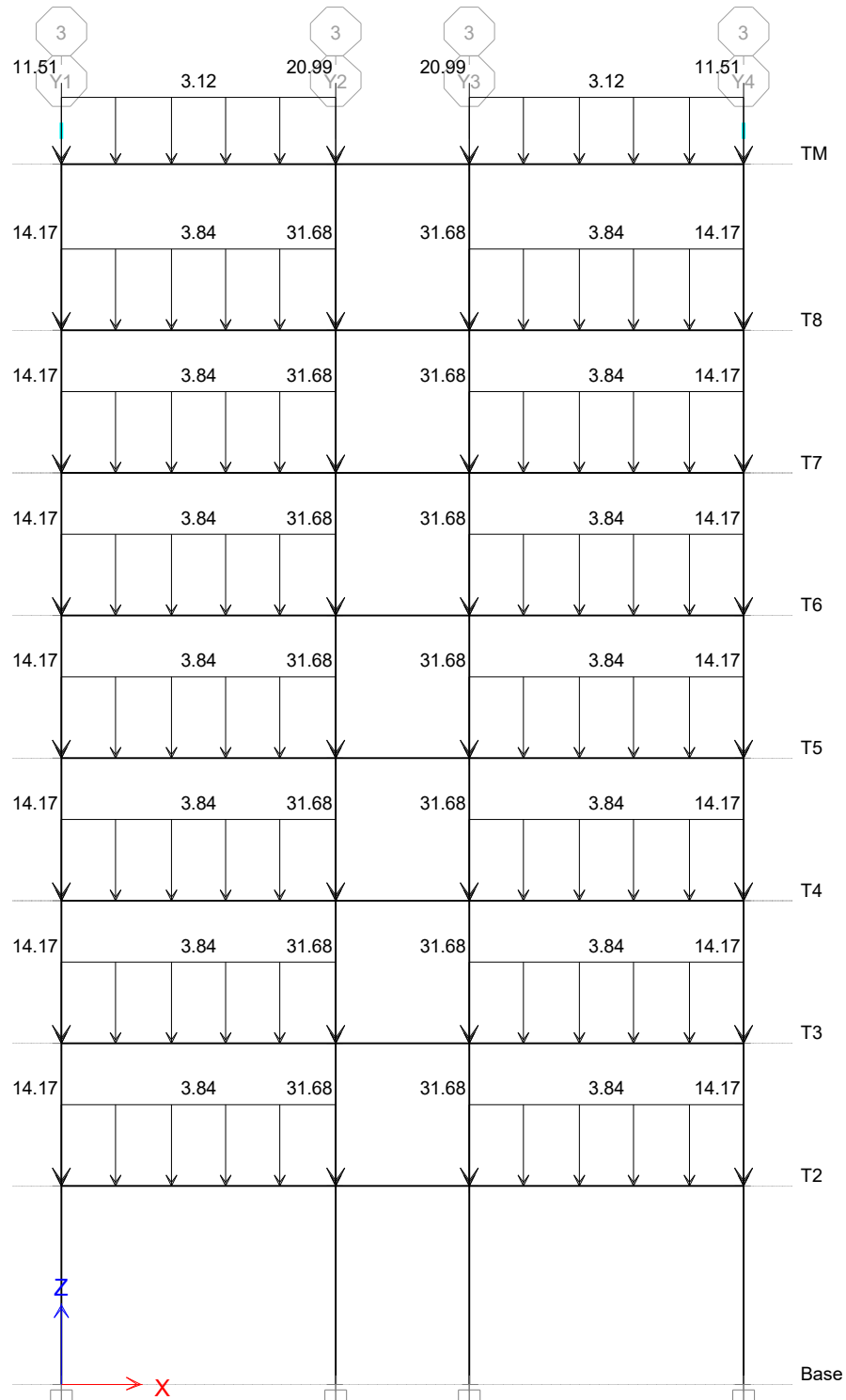
PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT KHUNG TRUC 3														kí hiệu cặp nội lực	kí hiệu ở bảng tổ hợp	đặc điểm cấp nội lực	M (kNm)	N (kN)
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2								
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}						
								N _{tr}	N _{tr}	N _{max}	N _{tr}	N _{tr}	N _{max}						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
C5-T3	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	215.58	-1842.63	
		M(kNm)	48.96	6.05	6.05	166.62	-166.50	215.58	-117.54	61.06	209.81	-95.45	209.81	2	1- 12	N _{max}	209.81	-2250.57	
		N(kN)	-1739.34	-232.37	-232.37	-103.29	103.55	-1842.63	-1635.79	-2204.08	-2250.57	-1855.28	-2250.57	3	1- 9	e _{max}	215.58	-1842.63	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-32.16	-3.91	-3.91	-145.62	145.60	113.44	-177.78	-39.98	95.36	-170.26	-170.26						
		N(kN)	-1724.88	-232.37	-232.37	-103.29	103.55	-1621.33	-1828.17	-2189.62	-1840.82	-2236.11	-2236.11						
C5-T4	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	185.95	-1507.69	
		M(kNm)	54.89	6.64	6.64	131.06	-131.06	185.95	-76.17	68.17	184.80	-57.09	184.80	2	1- 12	N _{max}	184.80	-1846.55	
		N(kN)	-1442.82	-191.86	-191.86	-64.87	65.15	-1507.69	-1377.67	-1826.54	-1846.55	-1556.86	-1846.55	3	1- 9	e _{max}	185.95	-1507.69	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-39.19	-4.70	-4.70	-120.79	120.77	81.58	-159.98	-48.59	65.27	-156.36	-156.36						
		N(kN)	-1428.37	-191.86	-191.86	-64.87	65.15	-1363.22	-1493.24	-1812.09	-1542.41	-1832.10	-1832.10						
C5-T5	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 9	IM _I max	168.17	-1180.20	
		M(kNm)	46.46	5.47	5.47	121.71	-121.69	168.17	-75.23	57.40	165.85	-58.14	165.85	2	1- 12	N _{max}	165.85	-1448.99	
		N(kN)	-1145.23	-151.27	-151.27	-34.97	35.26	-1180.20	-1109.97	-1447.77	-1448.99	-1249.64	-1448.99	3	1- 9	e _{max}	168.17	-1180.20	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-34.27	-4.02	-4.02	-108.23	108.20	73.93	-142.50	-42.31	59.49	-138.91	-138.91						
		N(kN)	-1132.84	-151.27	-151.27	-34.97	35.26	-1097.58	-1167.81	-1435.38	-1237.25	-1436.60	-1436.60						
C5-T6	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,7	1	1- 12	IM _I max	138.44	-1061.25	
		M(kNm)	55.74	6.57	6.57	78.75	-78.76	134.49	-23.02	68.88	138.44	-9.23	138.44	2	1- 11	N _{max}	68.88	-1069.54	
		N(kN)	-848.50	-110.52	-110.52	-15.35	15.65	-863.85	-832.85	-1069.54	-1061.25	-933.88	-1061.25	3	1- 9	e _{max}	134.49	-863.85	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-34.52	-4.10	-4.10	-89.02	89.09	54.57	-123.54	-42.72	41.97	-122.02	-122.02						
		N(kN)	-836.11	-110.52	-110.52	-15.35	15.65	-820.46	-851.46	-1057.15	-921.49	-1048.86	-1048.86						
C5-T7	I/I							4,7	-	4,5,6	4,5,6,7	-	4,5,6,7	1	1- 12	IM _I max	110.34	-679.57	
		M(kNm)	55.21	6.18	6.18	48.89	-48.75	104.10	-	67.57	110.34	-	110.34	2	1- 11	N _{max}	67.57	-691.14	
		N(kN)	-551.54	-69.80	-69.80	-2.65	2.96	-554.19	-	-691.14	-679.57	-	-679.57	3	2- 10	e _{max}	-105.58	-541.80	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7						
		M(kNm)	-36.73	-3.71	-3.71	-68.85	68.53	31.80	-105.58	-44.15	21.61	-105.37	-105.37						
		N(kN)	-539.15	-69.80	-69.80	-2.65	2.96	-536.19	-541.80	-678.75	-599.31	-667.18	-667.18						
C5-T8	I/I							4,7	-	4,5,6	4,5,6,7	-	4,5,6,8	1	2- 13	IM _I max	-104.39	-267.34	
		M(kNm)	62.30	6.93	6.93	20.07	-20.21	82.37	-	76.16	92.84	-	56.59	2	1- 11	N _{max}	76.16	-291.39	
		N(kN)	-233.27	-29.06	-29.06	3.70	-3.23	-229.57	-	-291.39	-282.25	-	-288.49	3	2- 10	e _{max}	-96.39	-214.66	
	II/II							-	4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	-54.49	-6.77	-6.77	-41.90	42.54	-	-96.39	-68.03	-	-104.39	-28.39						
		N(kN)	-218.36	-29.06	-29.06	3.70	-3.23	-	-214.66	-276.48	-	-267.34	-273.58						

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT KHUNG TRUC 3														kí hiệu cặp nội lực	kí hiệu ở bảng tổ hợp	đặc điểm cấp nội lực	M (kNm)	N (kN)
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2								
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}						
								N _{tr}	N _{tr}	N _{max}	N _{tr}	N _{tr}	N _{max}						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
C6-T1	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-594.27	-2534.41	
		M(kNm)	-17.81	-2.34	-2.34	576.12	-576.46	558.31	-594.27	-22.49	498.59	-540.84	-540.84	2	1- 13	N _{max}	-540.84	-3079.50	
		N(kN)	-2338.38	-313.72	-313.72	196.32	-196.03	-2142.06	-2534.41	-2965.82	-2444.04	-3079.50	-3079.50	3	1- 9	e _{max}	558.31	-2142.06	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	29.72	3.94	3.94	-119.46	119.60	149.32	-89.74	37.60	144.45	-74.25	144.45						
		N(kN)	-2317.07	-313.72	-313.72	196.32	-196.03	-2513.10	-2120.75	-2944.51	-3058.19	-2422.73	-3058.19						
C6-T2	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-254.74	-2184.10	
		M(kNm)	-63.24	-8.31	-8.31	191.79	-191.50	128.55	-254.74	-79.86	101.89	-250.55	-250.55	2	1- 13	N _{max}	-250.55	-2660.54	
		N(kN)	-2035.37	-272.95	-272.95	148.97	-148.73	-1886.40	-2184.10	-2581.27	-2146.95	-2660.54	-2660.54	3	1- 10	e _{max}	-254.74	-2184.10	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	33.21	4.23	4.23	-149.31	149.30	182.51	-116.10	41.67	175.19	-97.36	175.19						
		N(kN)	-2020.91	-272.95	-272.95	148.97	-148.73	-2169.64	-1871.94	-2566.81	-2646.08	-2132.49	-2646.08						
C6-T3	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-215.58	-1842.63	
		M(kNm)	-48.96	-6.05	-6.05	166.50	-166.62	117.54	-215.58	-61.06	95.45	-209.81	-209.81	2	1- 13	N _{max}	-209.81	-2250.57	
		N(kN)	-1739.34	-232.37	-232.37	103.55	-103.29	-1635.79	-1842.63	-2204.08	-1855.28	-2250.57	-2250.57	3	1- 10	e _{max}	-215.58	-1842.63	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	32.16	3.91	3.91	-145.60	145.62	177.78	-113.44	39.98	170.26	-95.36	170.26						
		N(kN)	-1724.88	-232.37	-232.37	103.55	-103.29	-1828.17	-1621.33	-2189.62	-2236.11	-1840.82	-2236.11						
C6-T4	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-185.95	-1507.69	
		M(kNm)	-54.89	-6.64	-6.64	131.06	-131.06	76.17	-185.95	-68.17	57.09	-184.80	-184.80	2	1- 13	N _{max}	-184.80	-1846.55	
		N(kN)	-1442.82	-191.86	-191.86	65.15	-64.87	-1377.67	-1507.69	-1826.54	-1556.86	-1846.55	-1846.55	3	1- 10	e _{max}	-185.95	-1507.69	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	39.19	4.70	4.70	-120.77	120.79	159.98	-81.58	48.59	156.36	-65.27	156.36						
		N(kN)	-1428.37	-191.86	-191.86	65.15	-64.87	-1493.24	-1363.22	-1812.09	-1832.10	-1542.41	-1832.10						
C6-T5	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 10	IM _I max	-168.17	-1180.20	
		M(kNm)	-46.46	-5.47	-5.47	121.69	-121.71	75.23	-168.17	-57.40	58.14	-165.85	-165.85	2	1- 13	N _{max}	-165.85	-1448.99	
		N(kN)	-1145.23	-151.27	-151.27	35.26	-34.97	-1109.97	-1180.20	-1447.77	-1249.64	-1448.99	-1448.99	3	1- 10	e _{max}	-168.17	-1180.20	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	34.27	4.02	4.02	-108.20	108.23	142.50	-73.93	42.31	138.91	-59.49	138.91						
		N(kN)	-1132.84	-151.27	-151.27	35.26	-34.97	-1167.81	-1097.58	-1435.38	-1436.60	-1237.25	-1436.60						
C6-T6	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 13	IM _I max	-138.44	-1061.25	
		M(kNm)	-55.74	-6.57	-6.57	78.76	-78.75	23.02	-134.49	-68.88	9.23	-138.44	-138.44	2	1- 11	N _{max}	-68.88	-1069.54	
		N(kN)	-848.50	-110.52	-110.52	15.65	-15.35	-832.85	-863.85	-1069.54	-933.88	-1061.25	-1061.25	3	1- 10	e _{max}	-134.49	-863.85	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	34.52	4.10	4.10	-89.09	89.02	123.54	-54.57	42.72	122.02	-41.97	122.02						
		N(kN)	-836.11	-110.52	-110.52	15.65	-15.35	-851.46	-820.46	-1057.15	-1048.86	-921.49	-1048.86						

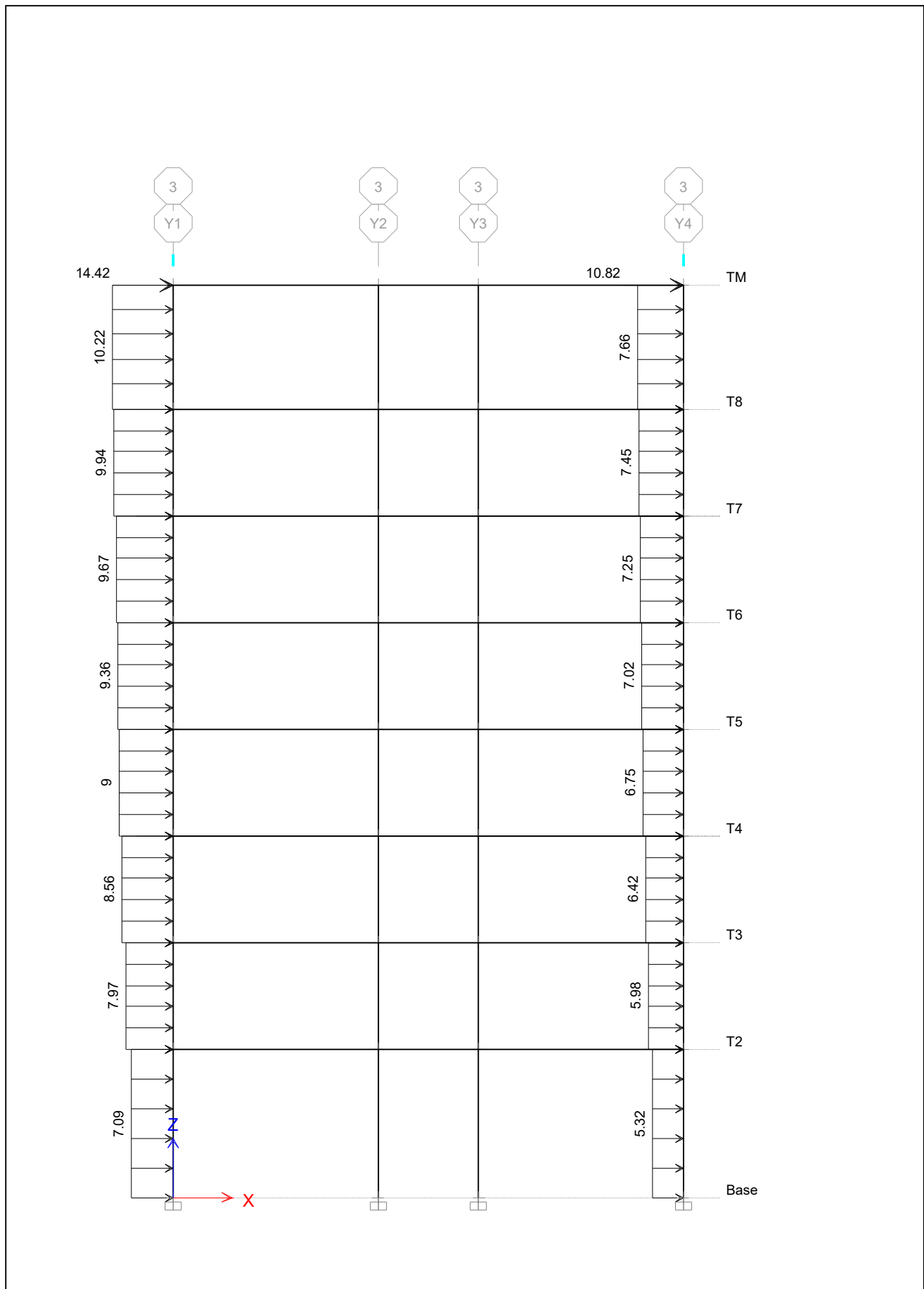
PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT KHUNG TRUC 3														kí hiệu cặp nội lực	kí hiệu ở bảng tổ hợp	đặc điểm cặp nội lực	M (kNm)	N (kN)
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2								
			TINH TAI	HOAT TAI 1	HOAT TAI 2	GIO TRAI	GIO PHAI	M _{max}	M _{min}	M _{tr}	M _{max}	M _{min}	M _{tr}						
								N _{tr}	N _{tr}	N _{max}	N _{tr}	N _{tr}	N _{max}						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
C6-T7	I/I							-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	1	1- 13	IMI _{max}	-110.34	-679.57	
		M(kNm)	-55.21	-6.18	-6.18	48.75	-48.89	-	-104.10	-67.57	-	-110.34	-110.34	2	1- 11	N _{max}	-67.57	-691.14	
		N(kN)	-551.54	-69.80	-69.80	2.96	-2.65	-	-554.19	-691.14	-	-679.57	-679.57	3	2- 9	e _{max}	105.58	-541.80	
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,5,7	4,5,6,8						
		M(kNm)	36.73	3.71	3.71	-68.53	68.85	105.58	-31.80	44.15	105.37	-21.61	105.37						
		N(kN)	-539.15	-69.80	-69.80	2.96	-2.65	-541.80	-536.19	-678.75	-667.18	-599.31	-667.18						
C6-T8	I/I							-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,7	1	2- 12	IMI _{max}	104.39	-267.34	
		M(kNm)	-62.30	-6.93	-6.93	20.21	-20.07	-	-82.37	-76.16	-	-92.84	-56.59	2	1- 11	N _{max}	-76.16	-291.39	
		N(kN)	-233.27	-29.06	-29.06	-3.23	3.70	-	-229.57	-291.39	-	-282.25	-288.49	3	2- 9	e _{max}	96.39	-214.66	
	II/II							4,8	-	4,5,6	4,5,6,8	-	4,5,6,7						
		M(kNm)	54.49	6.77	6.77	-42.54	41.90	96.39	-	68.03	104.39	-	28.39						
		N(kN)	-218.36	-29.06	-29.06	-3.23	3.70	-214.66	-	-276.48	-267.34	-	-273.58						



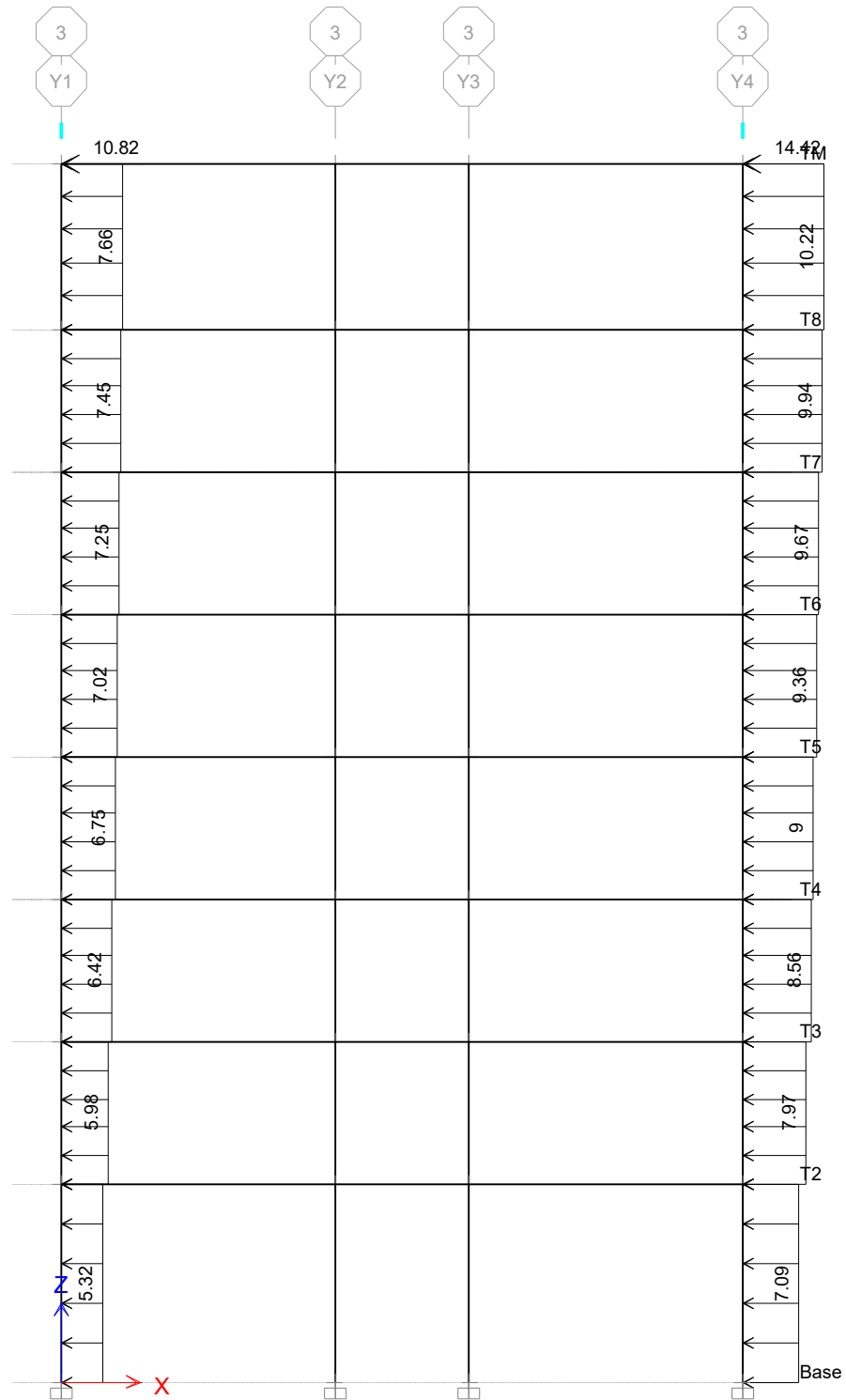


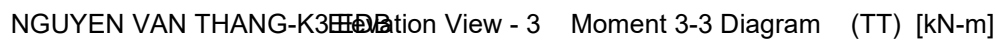


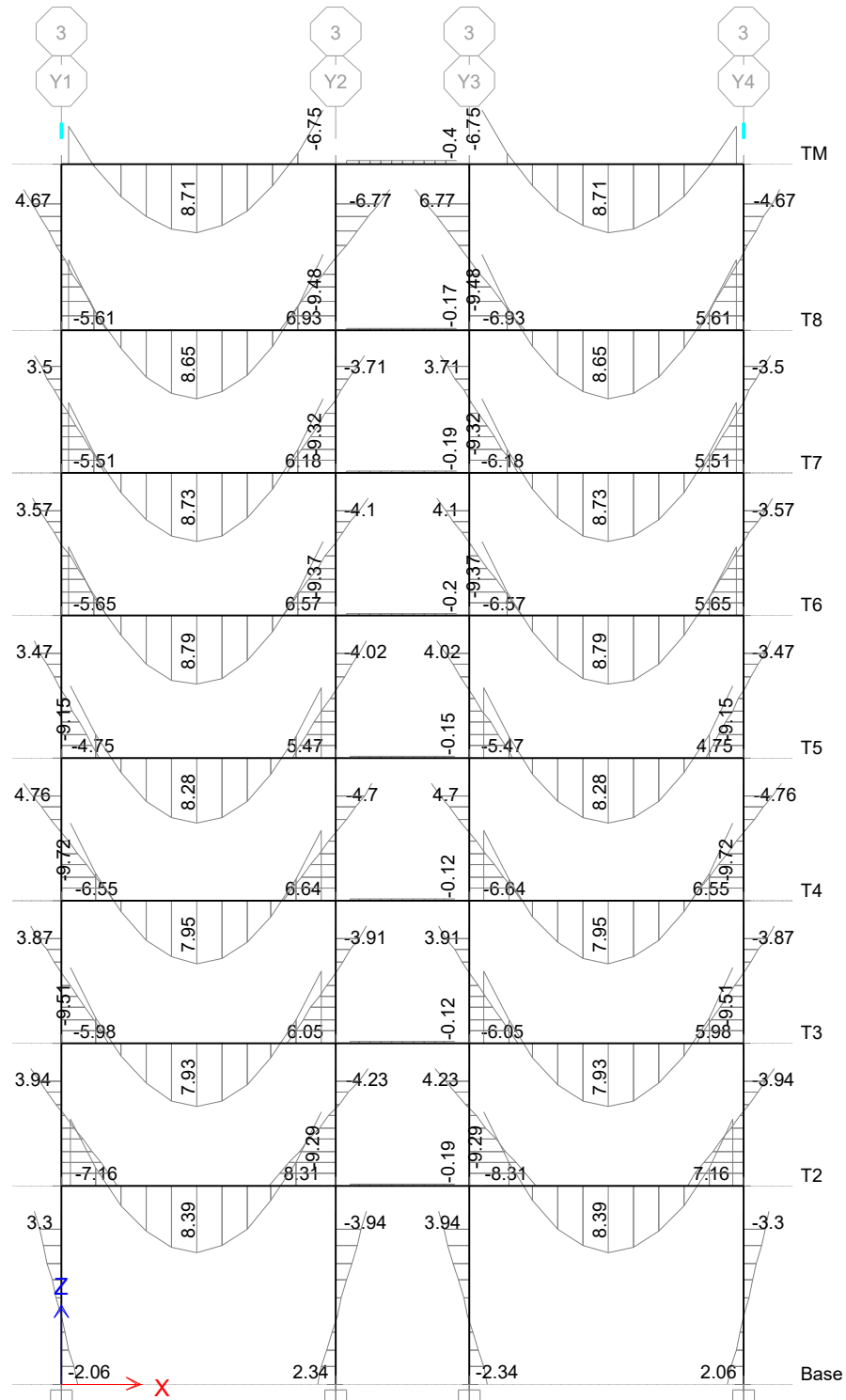


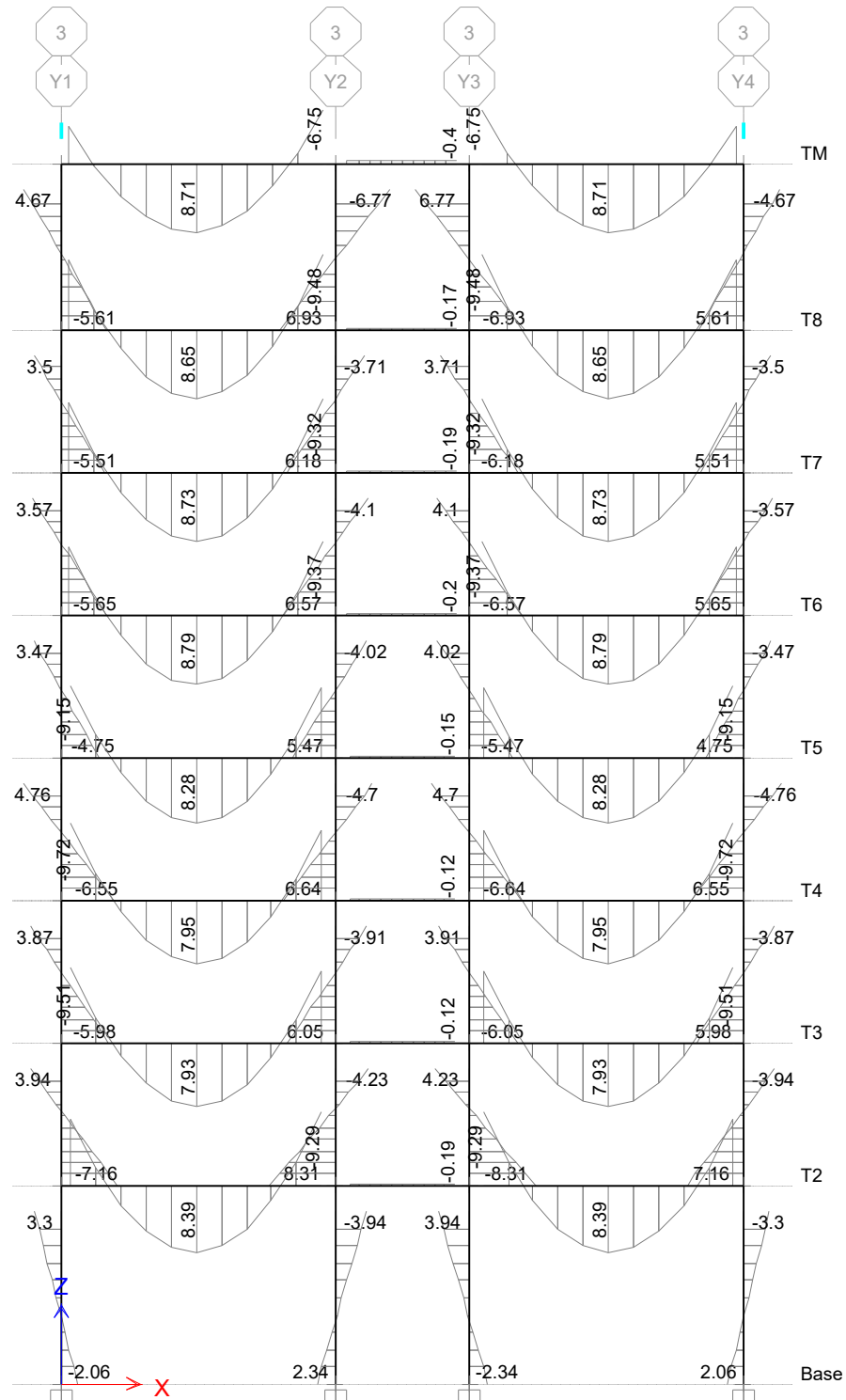


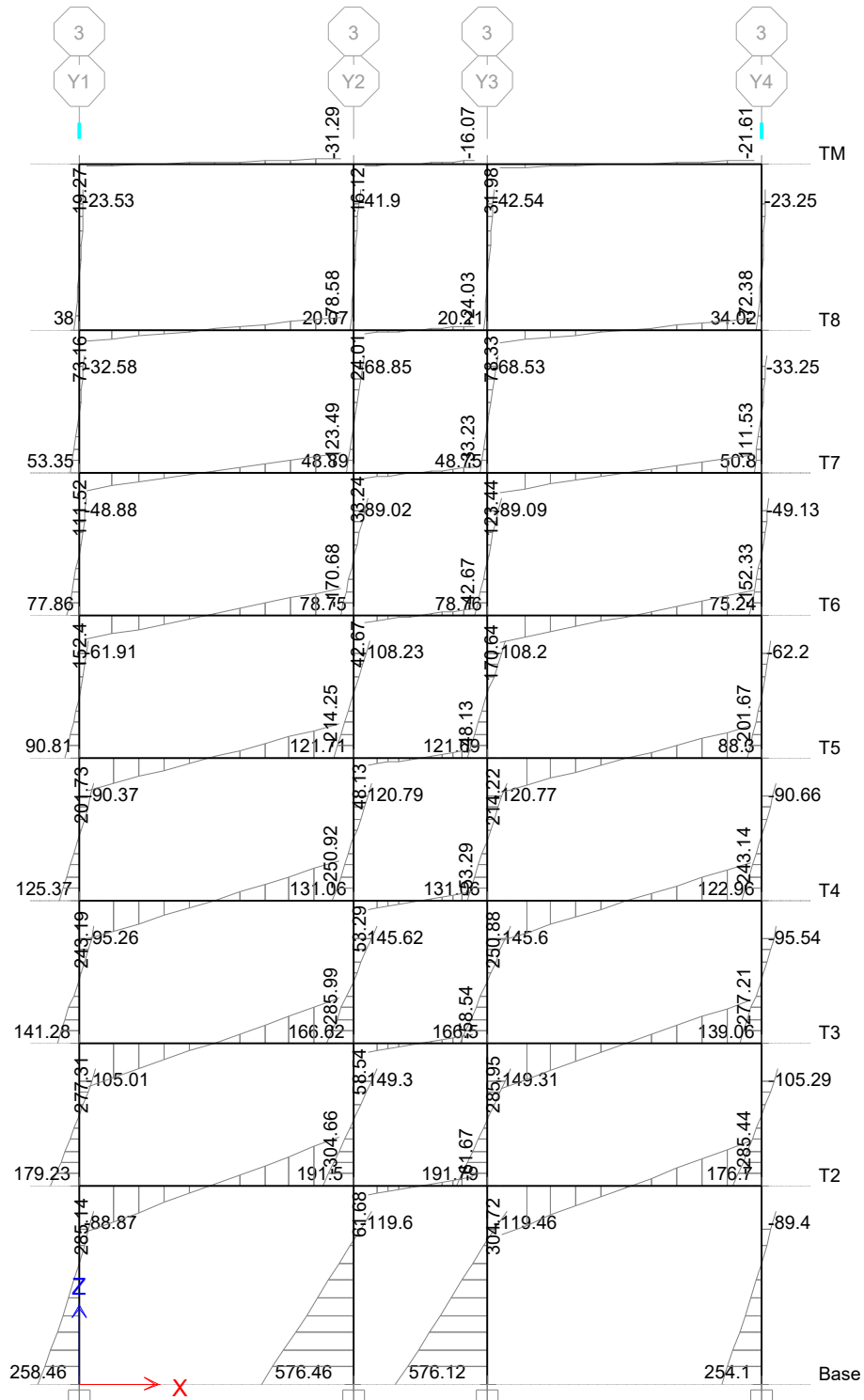
NGUYEN VAN THANG-K3.EDB Elevation View - 3 Frame Span Loads (GT)



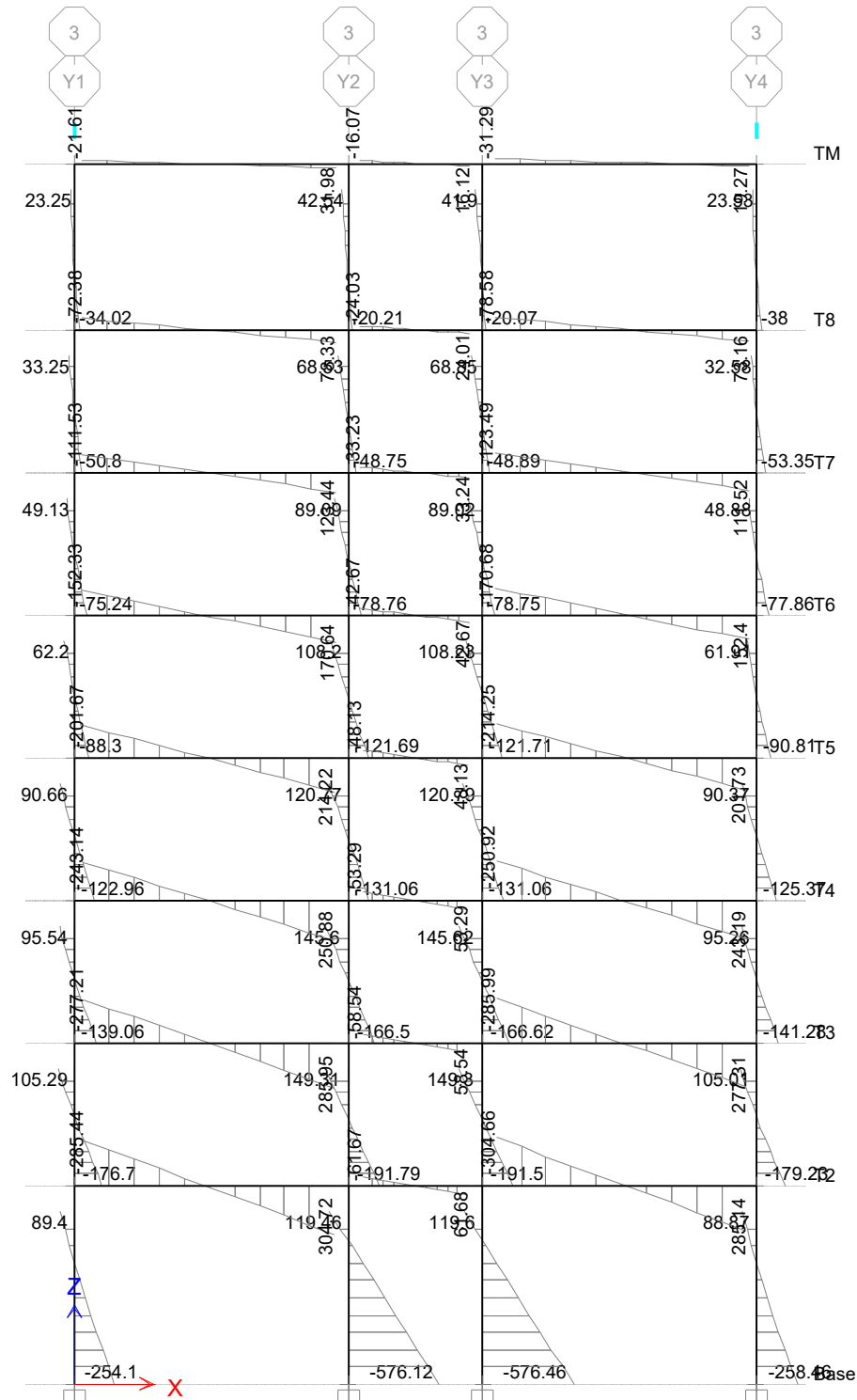


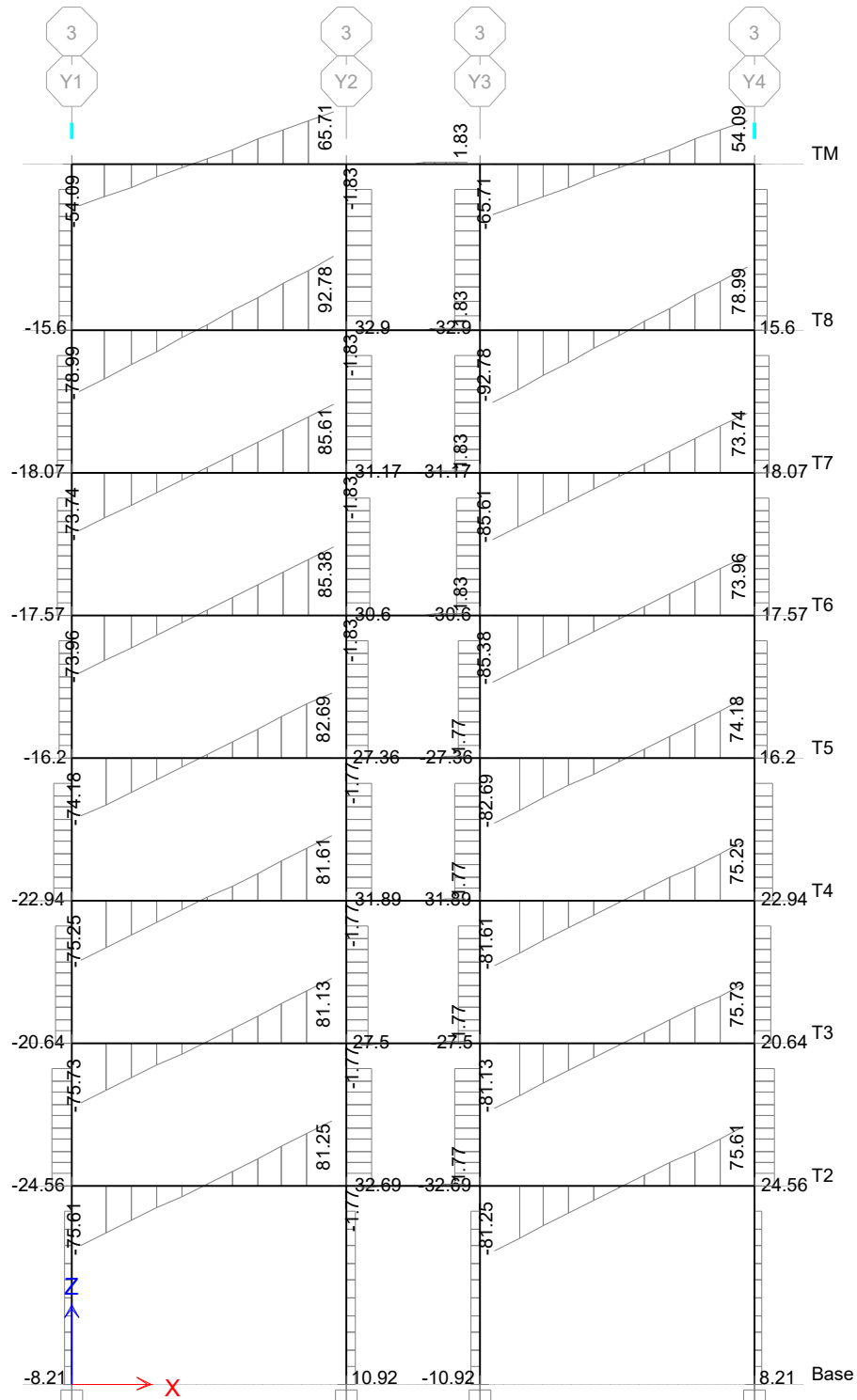


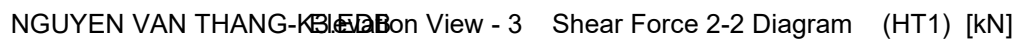


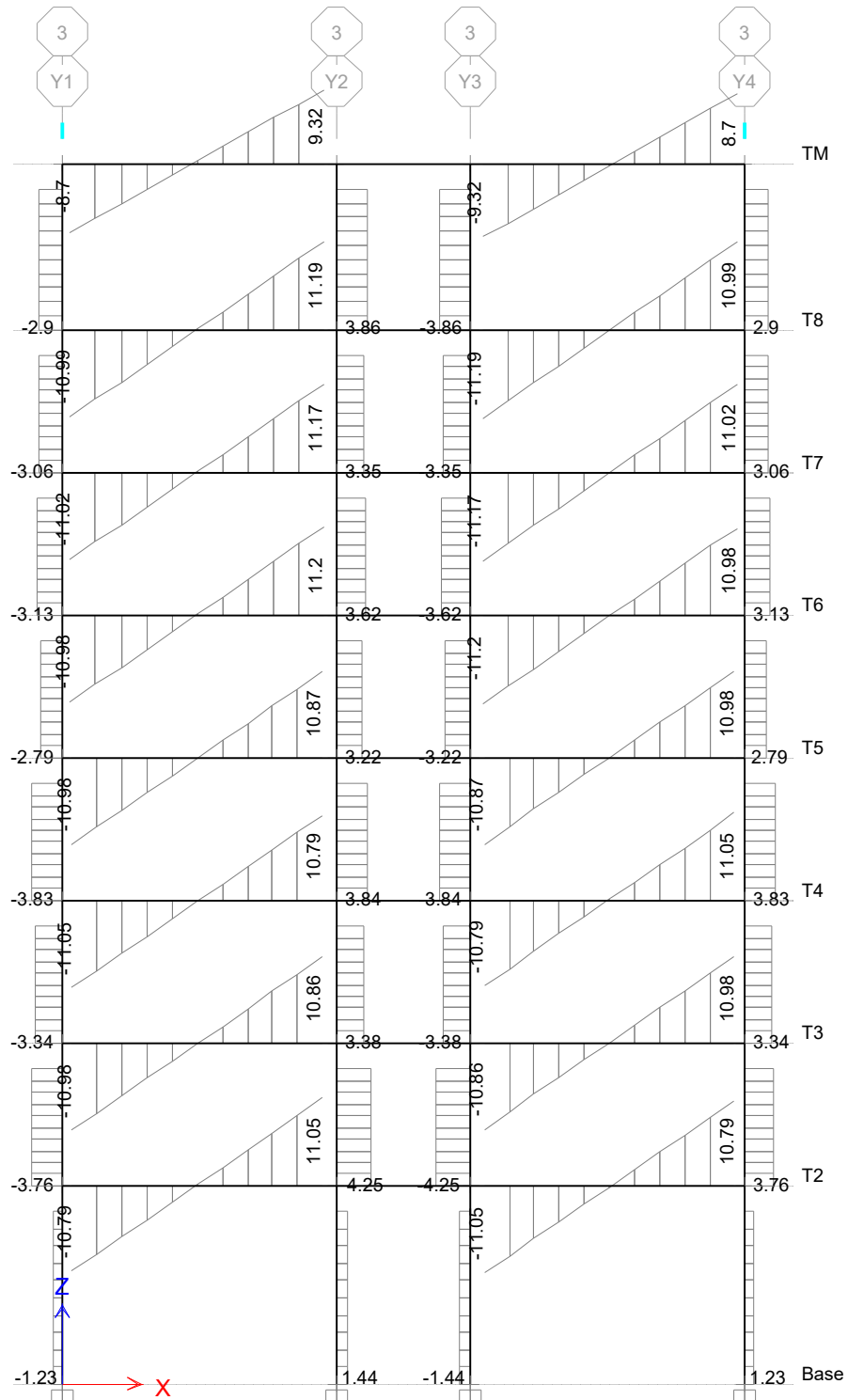


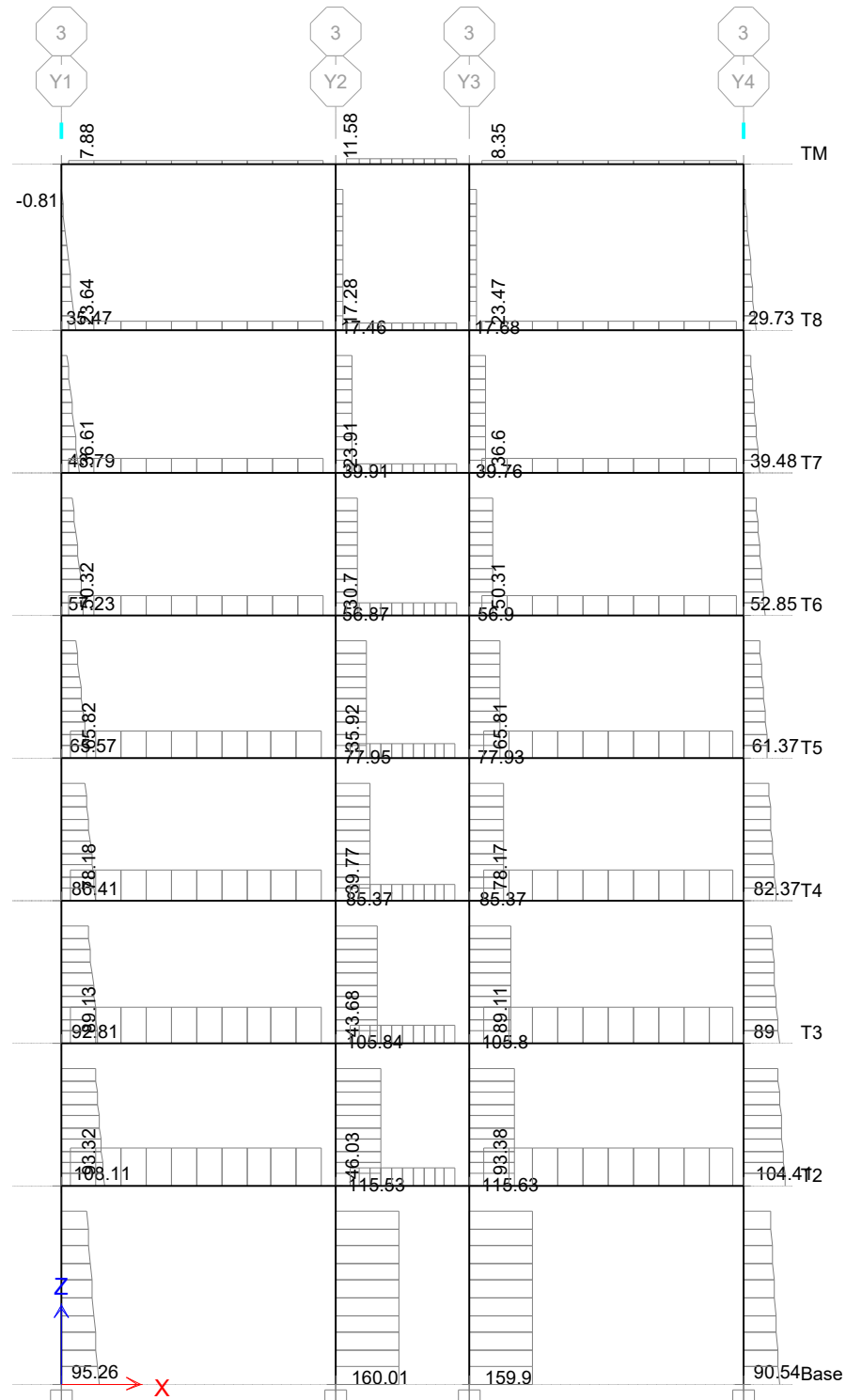
NGUYEN VAN THANG-K3 Elevaion View - 3 Moment 3-3 Diagram (GT) [kN-m]

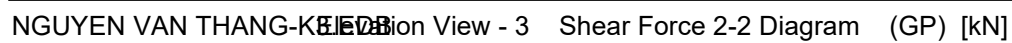


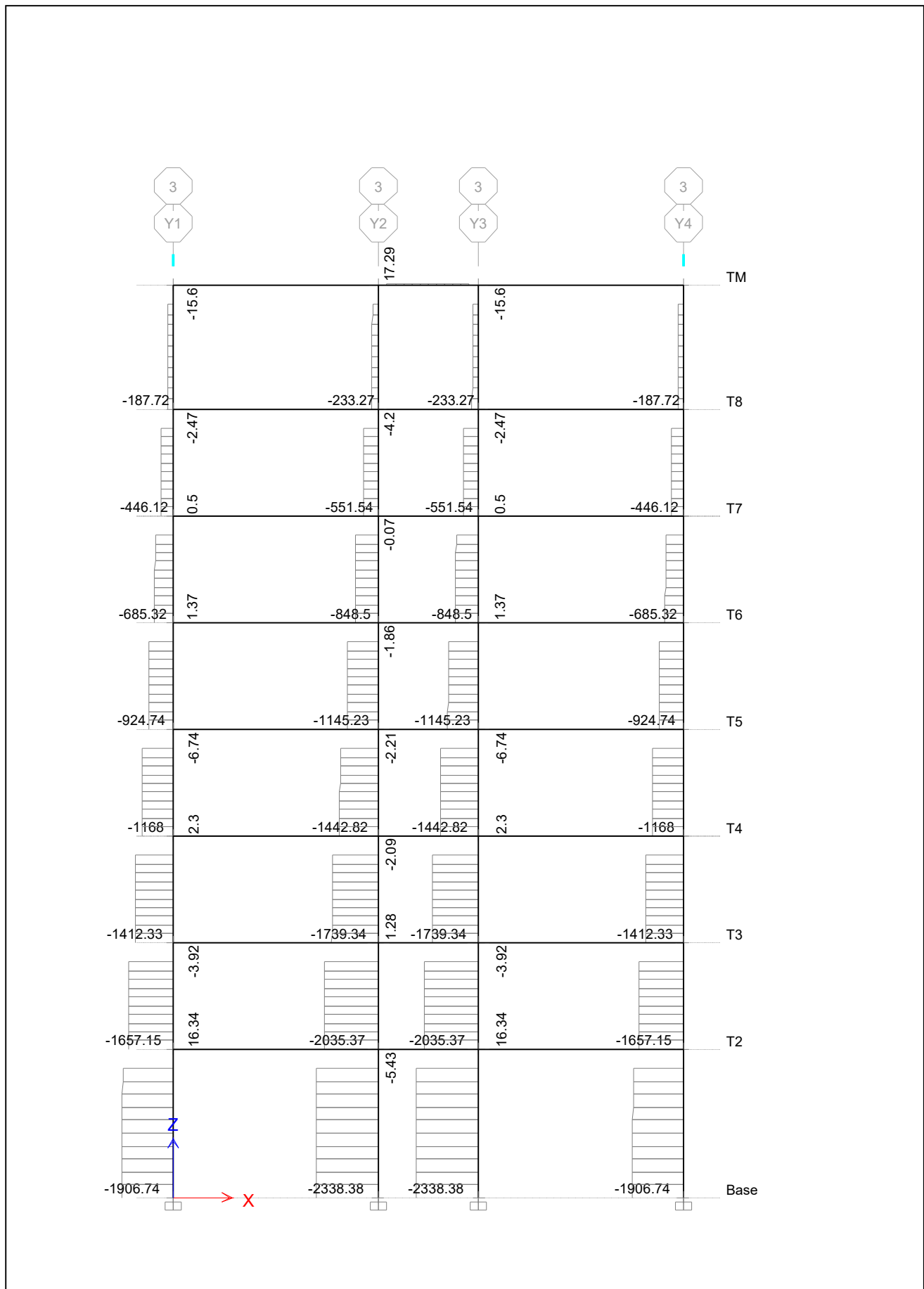


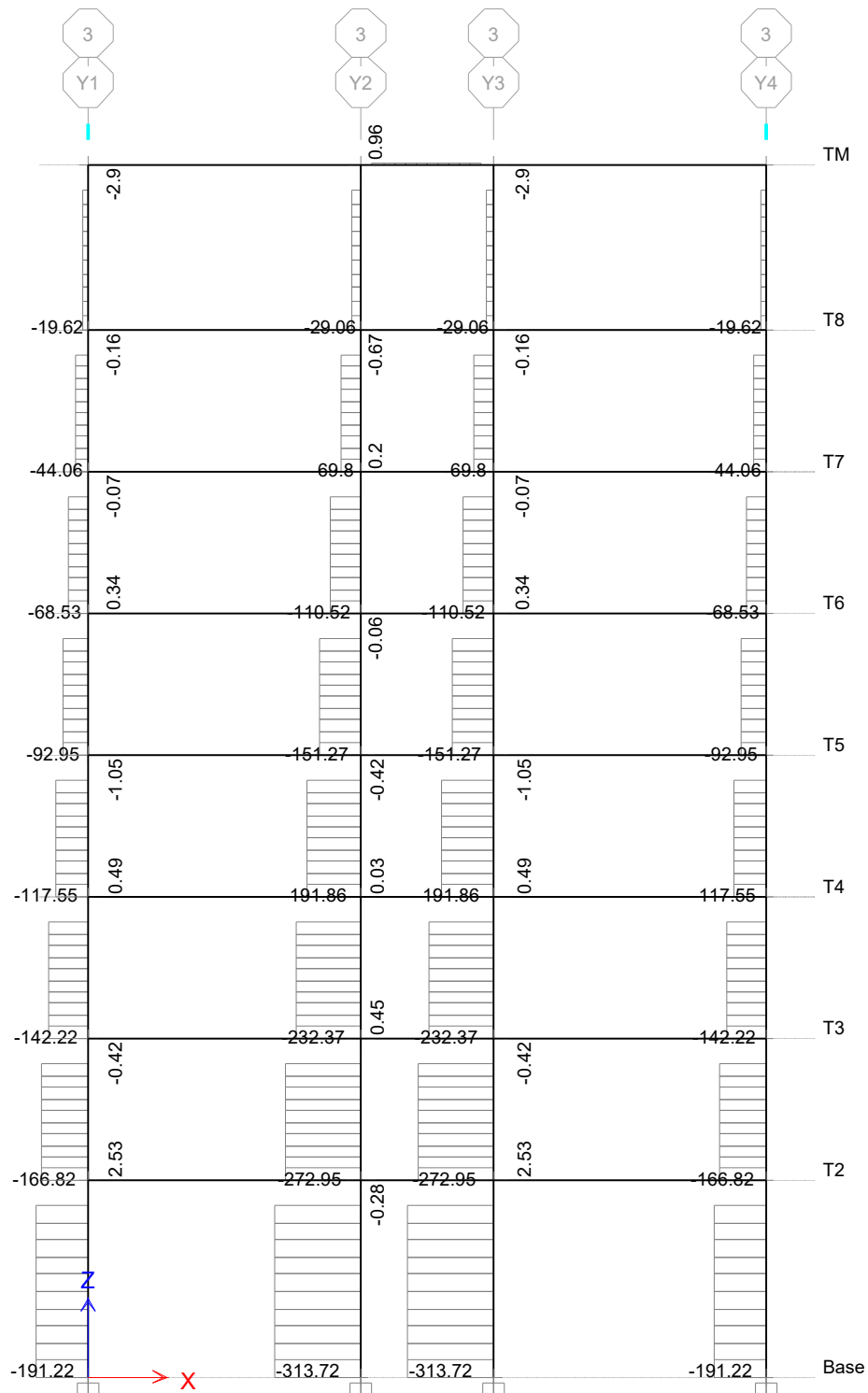


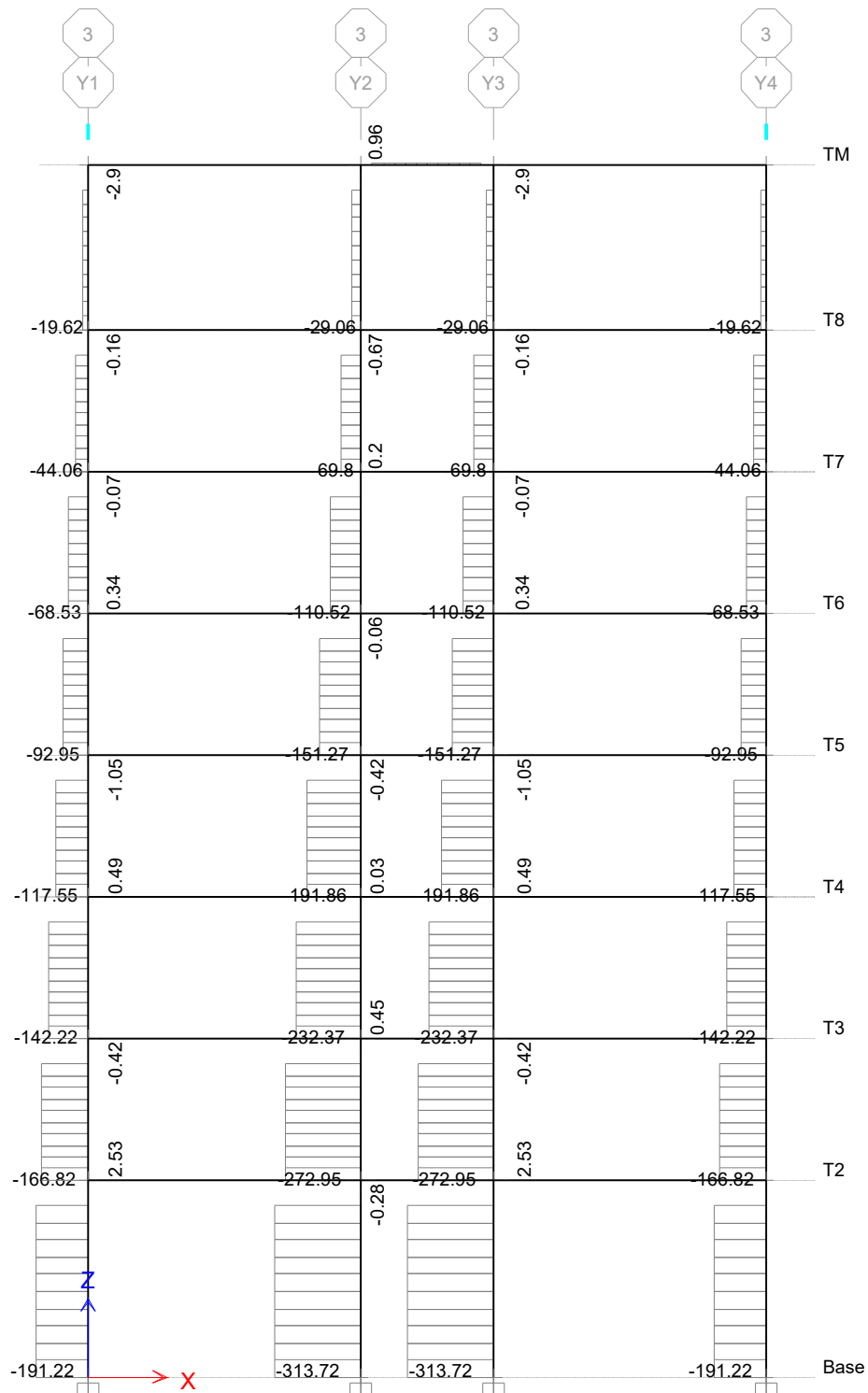


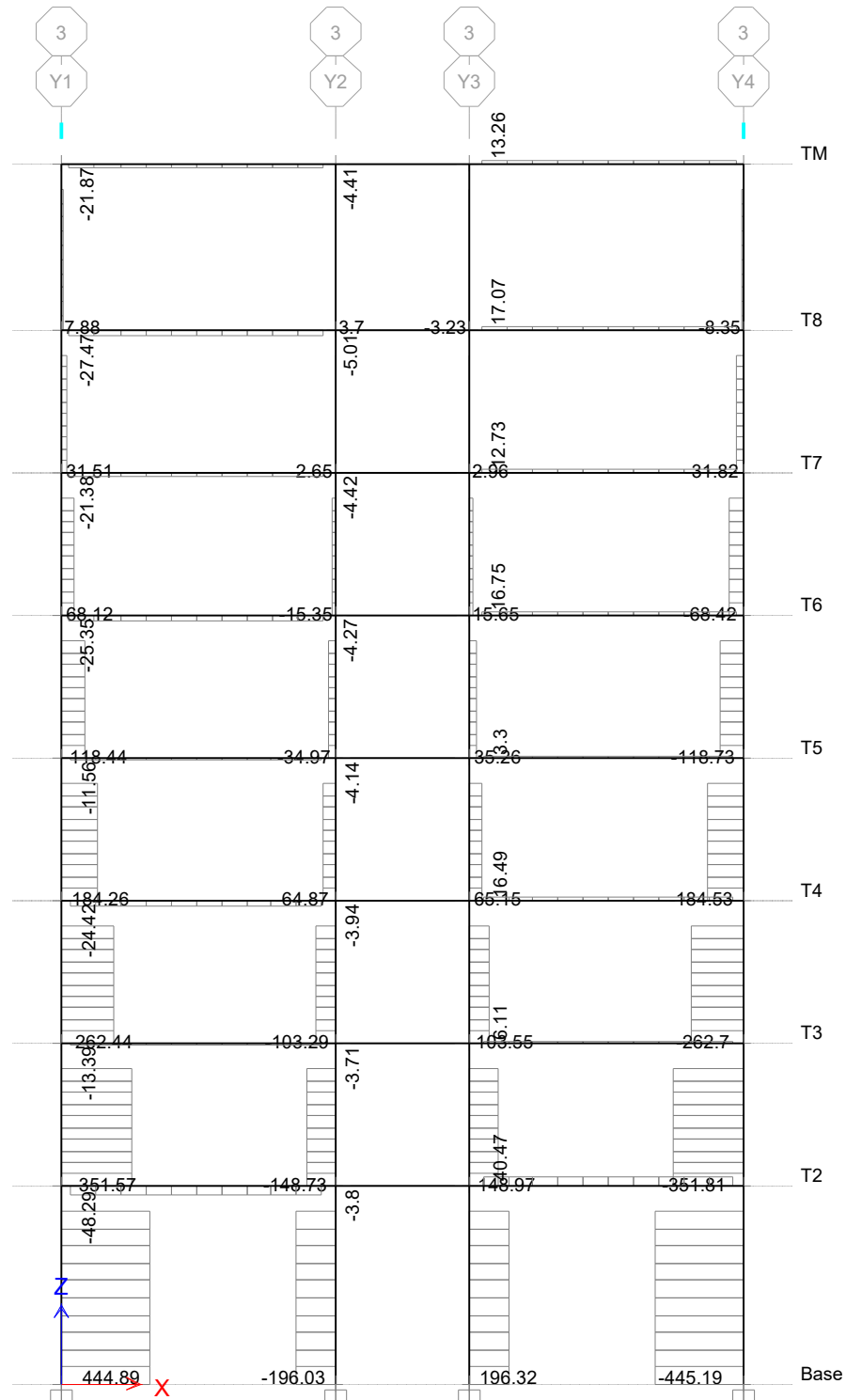


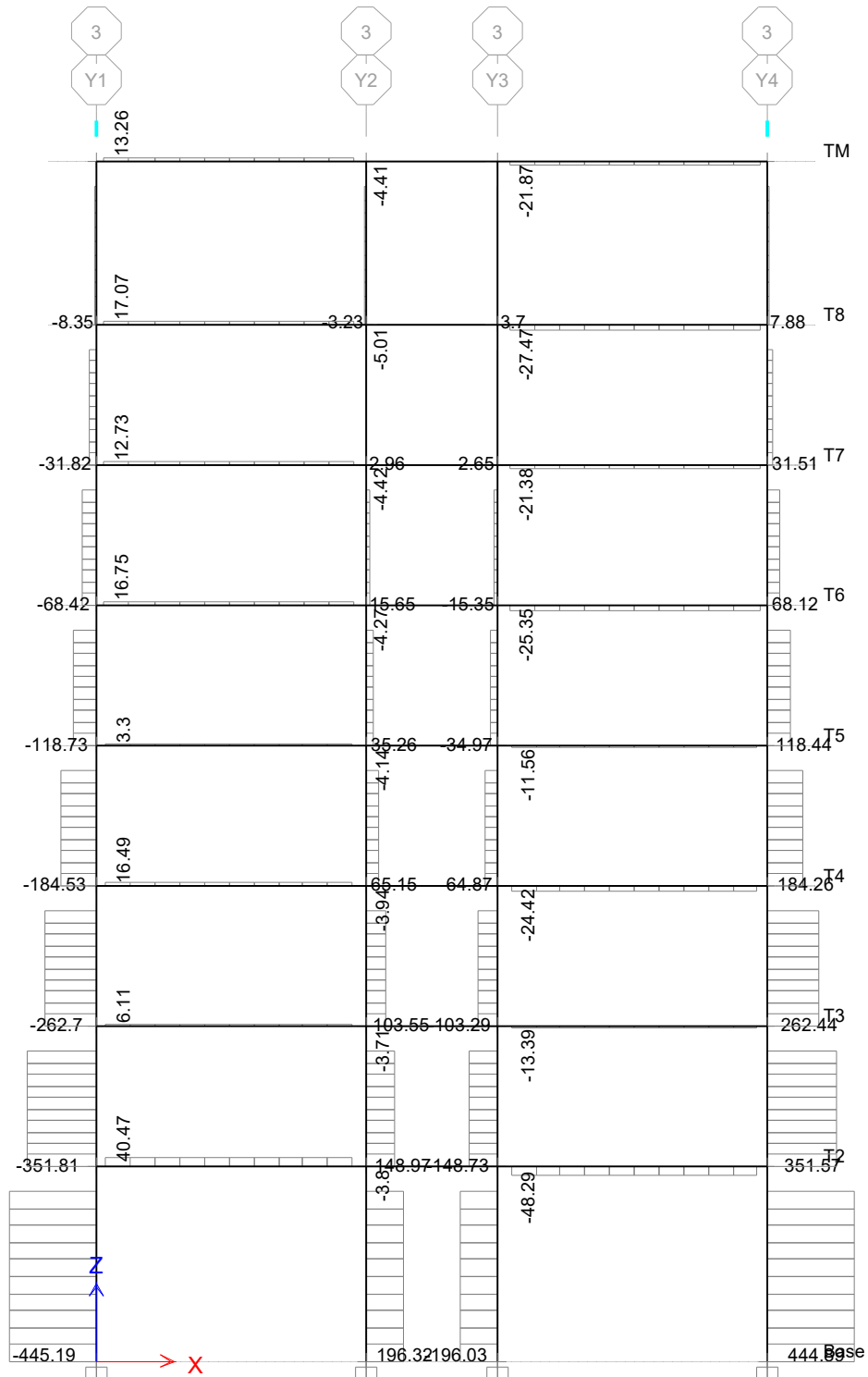












VI. CỐT THÉP KHUNG TRỤC 3:

A. THIẾT KẾ CỘT TRỤC 3:

1. Vật liệu

+ Bê tông B25 có $R_b = 1450$ (T.m²)

+ Thép chịu lực nhóm CB400V có $R_s = 35000$ (T.m²), thép đai nhóm CB240T có $R_{sw} = 17000$ (T.m²).

+ Ta tính được hệ số ξ_R và α_R là: $\xi_R = 0,533$ và $\alpha_R = 0,391$.

Ta tiến hành tính toán đại diện thép của 1 cột tầng hầm, các cột còn lại tính tương tự và được lập vào bảng excel.

Áp dụng tính toán cốt thép cột

2. Tính toán cột C1-T1 b_{xh} = 35x50cm

* Chuẩn bị số liệu tính toán.

- Chiều dài tính toán: $h_0 = 0,7H = 0,7 \times 5 = 3,5$

- Giả thiết khoảng cách từ mép cột đến trọng tâm cốt thép: $a = a' = 4$ cm

$\Rightarrow h_0 = h - a = 46$ cm

$Z_a = 42$ cm

Độ mảnh: $\lambda_h = l_0/h = 350/50 = 7 < 8$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}350; \frac{1}{30}50\right) = 1,667(\text{cm})$$

- Nội lực:

ST T	Phần tử	Đặc điểm	M (Tm)	N (T)	e1 (cm)	ea (cm)	e0 (cm)
1	C1-T1	Mmax	26.78	235.2	11.38	1.67	11.38
2		Nmax	24.61	265.2	9.28	1.67	9.28
3		Mlớn Nlớn	24.48	146.2	16.74	1.67	16.74

a) Tính toán cốt thép cho cặp 1.

$M = 26,78$ T.m

$N = 2352$ T

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \times 11,38 + 50/2 - 4 = 32,38 (\text{cm})$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép CB400V $\Rightarrow \xi_R = 0,533$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{235200}{0,85 \times 145 \times 35} = 54,52 (\text{cm})$$

$$\xi_R h_0 = 0,533 \times 46 = 24,52 (\text{cm})$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nên lệch tâm bé

Xác định lại x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

Với $a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0,533) \times 46 = -116,52$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 235200 \times 32.38}{0.85 \times 145 \times 35} + 2 \times 0,533 \times 46^2 + (1 - 0,533) \times 46 \times 42 = 6688.83$$

$$a_0 = \frac{-N[2e\xi_R + (1 - \xi_R)Z_a]h_0}{R_b b}$$

$$= \frac{-235200[2 \times 32.38 \times 0,533 + (1 - 0,533) \times 42] \times 46}{0.85 \times 145 \times 35} = -135764.7$$

$$x = 35.68 \text{ (cm)}$$

Tính thép:

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a}$$

$$= \frac{235200 \times 32.38 - 0.85 \times 145 \times 35 \times 35.68 \times (46 - 0,5 \times 35.68)}{3500 \times 42}$$

$$= 22.32 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b) Tính toán cốt thép cho cặp 2

M = 24.61 T.m

N = 265.2 T

$$e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 9.28 + 50/2 - 4 = 30.28 \text{ (cm)}$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép CB400V $\Rightarrow \xi_R = 0,533$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{265200}{0.85 \times 145 \times 35} = 61.48 \text{ (cm)}$$

$$\xi_R h_0 = 0,533 \times 46 = 24.51 \text{ (cm)}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé

Xác định lại x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

Với $a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0,533) \times 46 = -116.52$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 265200 \times 30.28}{0.85 \times 145 \times 35} + 2 \times 0,533 \times 46^2 + (1 - 0,533) \times 46 \times 42$$

$$= 6880.99$$

$$a_0 = \frac{-N[2e\xi_R + (1 - \xi_R)Z_a]h_0}{R_b b}$$

$$= \frac{-265200[2 \times 30.28 \times 0,533 + (1 - 0,533) \times 42] \times 46}{0.85 \times 145 \times 35} = -146750$$

$$x = 37.43 \text{ (cm)}$$

Tính thép:

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a}$$

$$= \frac{265200 \times 30.28 - 0.85 \times 145 \times 35 \times 37.43 \times (46 - 0,5 \times 37.43)}{3500 \times 42}$$

$$= 24.35 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c) Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 3

M = 24.48 T.m

N = 146.2 T

$$e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 16.74 + 50/2 - 4 = 37.74(\text{cm})$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B25, thép CB400V $\Rightarrow \xi_R = 0,533$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{146200}{0.85 \times 145 \times 35} = 33.89(\text{cm})$$

$$\xi_R h_0 = 0,533 \times 46 = 24.52(\text{cm})$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nên lệch tâm bé

Xác định lại x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

Với $a_2 = -(2 + \xi_R)h_0 = -(2 + 0,533) \times 46 = -116.52$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2\xi_R h_0^2 + (1 - \xi_R)h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 146200 \times 37.74}{0.85 \times 145 \times 35} + 2 \times 0,533 \times 46^2 + (1 - 0,533) \times 46 \times 42$$

$$= 5716$$

$$a_0 = \frac{-N[2e\xi_R + (1 - \xi_R)Z_a]h_0}{R_b b}$$

$$= \frac{-146200[2 \times 37.74 \times 0,533 + (1 - 0,533) \times 42] \times 46}{0.85 \times 145 \times 35}$$

$$x = 29.78(\text{cm})$$

Tính thép:

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a}$$

$$= \frac{146200 \times 37.74 - 0.85 \times 145 \times 35 \times 29.78 \times (46 - 0,5 \times 29.78)}{3500 \times 42}$$

$$= 10.85(\text{cm}^2)$$

$\Rightarrow$ Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép phần tử cột C1-T1 theo $A_s = A'_s = 24.35 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ chọn 5 ϕ 25 có $A_s = 24.54 \text{ cm}^2$

3. Tính toán tương tự cho các phần tử cột khác (Bảng)

Story	Cấu kiện	Tổ hợp	L(m)	N(KN)	M (KNm)	b (m)	h (m)	a (m)	Thiết Kế	Ast _{ké} (cm ²)	Ast _t (cm ²)	Hàm lượng
TẦNG 1	C1	M _{max}	5	-2352	-267.8	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 25	24.54	22.32	1.28%
	C1	N _{max}	5	-2652	-246.1	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 25	24.54	24.35	1.39%
	C1	E _{max}	5	-1462	244.78	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 25	24.54	10.85	0.62%
TẦNG 2	C1	M _{max}	3.6	-2009	-223.9	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 25	24.54	16.10	0.92%
	C1	N _{max}	3.6	-2274	-219.1	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 25	24.54	19.08	1.09%
	C1	E _{max}	3.6	-2009	-223.9	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 25	24.54	16.10	0.92%
TẦNG 3	C1	M _{max}	3.6	-1675	-176.2	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 20	15.71	7.90	0.45%
	C1	N _{max}	3.6	-1905	-173.1	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 20	15.71	10.47	0.60%
	C1	E _{max}	3.6	-1675	-176.2	0.35	0.5	0.04	5 ϕ 20	15.71	7.90	0.45%
TẦNG 4	C1	M _{max}	3.6	-1353	-162.4	0.35	0.5	0.04	3 ϕ 20	9.425	2.78	0.16%
	C1	N _{max}	3.6	-1546	-161.9	0.35	0.5	0.04	3 ϕ 20	9.425	5.06	0.29%
	C1	E _{max}	3.6	-1353	-162.4	0.35	0.5	0.04	3 ϕ 20	9.425	2.78	0.16%

TẦNG 5	C1	M _{max}	3.6	-1043	-116	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.48	0.25%
	C1	N _{max}	3.6	-1199	-115.7	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	5.35	0.38%
	C1	E _{max}	3.6	-1043	-116	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.48	0.25%
TẦNG 6	C1	M _{max}	3.6	-870	-110	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	2.12	0.15%
	C1	N _{max}	3.6	-870	-110	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	2.12	0.15%
	C1	E _{max}	3.6	-754	-107.3	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	2.00	0.14%
TẦNG 7	C1	M _{max}	3.6	-554	-87.32	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	1.08	0.08%
	C1	N _{max}	3.6	-554	-87.32	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	1.08	0.08%
	C1	E _{max}	3.6	-478	-82.48	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	1.19	0.09%
TẦNG 8	C1	M _{max}	4.2	-231	-72.68	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.20	0.23%
	C1	N _{max}	4.2	-231	-72.68	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.20	0.23%
	C1	E _{max}	4.2	-196	-65.98	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.09	0.22%
TẦNG 1	C7	M _{max}	5	-2352	267.78	0.35	0.5	0.04	5	φ25	24.54	22.32	1.28%
	C7	N _{max}	5	-2652	246.08	0.35	0.5	0.04	5	φ25	24.54	24.35	1.39%
	C7	E _{max}	5	-1462	-244.8	0.35	0.5	0.04	5	φ25	24.54	10.85	0.62%
TẦNG 2	C7	M _{max}	3.6	-2009	223.93	0.35	0.5	0.04	5	φ25	24.54	16.10	0.92%
	C7	N _{max}	3.6	-2274	219.15	0.35	0.5	0.04	5	φ25	24.54	19.08	1.09%
	C7	E _{max}	3.6	-2009	223.93	0.35	0.5	0.04	5	φ25	24.54	16.10	0.92%
TẦNG 3	C7	M _{max}	3.6	-1675	176.24	0.35	0.5	0.04	5	φ20	15.71	7.90	0.45%
	C7	N _{max}	3.6	-1905	173.1	0.35	0.5	0.04	5	φ20	15.71	10.47	0.60%
	C7	E _{max}	3.6	-1675	176.24	0.35	0.5	0.04	5	φ20	15.71	7.90	0.45%
TẦNG 4	C7	M _{max}	3.6	-1353	162.4	0.35	0.5	0.04	3	φ20	9.425	2.78	0.16%
	C7	N _{max}	3.6	-1546	161.89	0.35	0.5	0.04	3	φ20	9.425	5.06	0.29%
	C7	E _{max}	3.6	-1353	162.4	0.35	0.5	0.04	3	φ20	9.425	2.78	0.16%
TẦNG 5	C7	M _{max}	3.6	-1043	116.02	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.48	0.25%
	C7	N _{max}	3.6	-1199	115.74	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	5.35	0.38%
	C7	E _{max}	3.6	-1043	116.02	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.48	0.25%
TẦNG 6	C7	M _{max}	3.6	-870	109.98	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	2.12	0.15%
	C7	N _{max}	3.6	-870	109.98	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	2.12	0.15%
	C7	E _{max}	3.6	-754	107.33	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	2.00	0.14%
TẦNG 7	C7	M _{max}	3.6	-554	87.318	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	1.08	0.08%
	C7	N _{max}	3.6	-554	87.318	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	1.08	0.08%
	C7	E _{max}	3.6	-478	82.48	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	1.19	0.09%
TẦNG 8	C7	M _{max}	4.2	-231	72.676	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.20	0.23%
	C7	N _{max}	4.2	-231	72.676	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.20	0.23%
	C7	E _{max}	4.2	-196	65.98	0.35	0.4	0.04	3	φ16	6.032	3.09	0.22%
TẦNG 1	C5	M _{max}	5	-2534	594.27	0.35	0.7	0.04	5	φ28	30.79	26.30	1.07%
	C5	N _{max}	5	-3080	540.84	0.35	0.7	0.04	5	φ28	30.79	30.52	1.25%
	C5	E _{max}	5	-2142	-558.3	0.35	0.7	0.04	5	φ28	30.79	19.37	0.79%
TẦNG 2	C5	M _{max}	3.6	-2184	254.74	0.35	0.7	0.04	5	φ25	24.54	19.85	0.81%
	C5	N _{max}	3.6	-2661	250.55	0.35	0.7	0.04	5	φ25	24.54	21.25	0.87%
	C5	E _{max}	3.6	-2184	254.74	0.35	0.7	0.04	5	φ25	24.54	12.30	0.50%
	C5	M _{max}	3.6	-1843	215.58	0.35	0.7	0.04	5	φ20	15.71	12.34	0.50%

TẦNG 3	C5	N _{max}	3.6	-2251	209.81	0.35	0.7	0.04	5	φ20	15.71	14.00	0.57%
	C5	E _{max}	3.6	-1843	215.58	0.35	0.7	0.04	5	φ20	15.71	7.68	0.31%
TẦNG 4	C5	M _{max}	3.6	-1508	185.95	0.35	0.7	0.04	3	φ20	9.425	6.25	0.26%
	C5	N _{max}	3.6	-1847	184.8	0.35	0.7	0.04	3	φ20	9.425	7.35	0.30%
	C5	E _{max}	3.6	-1508	185.95	0.35	0.7	0.04	3	φ20	9.425	3.25	0.13%
TẦNG 5	C5	M _{max}	3.6	-1180	168.17	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	3.25	0.15%
	C5	N _{max}	3.6	-1449	165.85	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	2.26	0.11%
	C5	E _{max}	3.6	-1180	168.17	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	3.21	0.15%
TẦNG 6	C5	M _{max}	3.6	-1061	138.44	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	4.35	0.21%
	C5	N _{max}	3.6	-1070	68.88	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	2.36	0.11%
	C5	E _{max}	3.6	-864	134.49	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	3.36	0.16%
TẦNG 7	C5	M _{max}	3.6	-680	110.34	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	3.33	0.16%
	C5	N _{max}	3.6	-691	67.57	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	2.25	0.11%
	C5	E _{max}	3.6	-542	-105.6	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	1.24	0.06%
TẦNG 8	C5	M _{max}	4.2	-267	-104.4	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	1.92	0.09%
	C5	N _{max}	4.2	-291	76.16	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	0.02	0.00%
	C5	E _{max}	4.2	-215	-96.39	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	2.23	0.11%
TẦNG 1	C6	M _{max}	5	-2534	-594.3	0.35	0.7	0.04	5	φ28	30.79	26.30	1.07%
	C6	N _{max}	5	-3080	-540.8	0.35	0.7	0.04	5	φ28	30.79	30.52	1.25%
	C6	E _{max}	5	-2142	558.31	0.35	0.7	0.04	5	φ28	30.79	19.37	0.79%
TẦNG 2	C6	M _{max}	3.6	-2184	-254.7	0.35	0.7	0.04	5	φ25	24.54	19.85	0.81%
	C6	N _{max}	3.6	-2661	-250.5	0.35	0.7	0.04	5	φ25	24.54	21.25	0.87%
	C6	E _{max}	3.6	-2184	-254.7	0.35	0.7	0.04	5	φ25	24.54	12.30	0.50%
TẦNG 3	C6	M _{max}	3.6	-1843	-215.6	0.35	0.7	0.04	5	φ20	15.71	12.34	0.50%
	C6	N _{max}	3.6	-2251	-209.8	0.35	0.7	0.04	5	φ20	15.71	14.00	0.57%
	C6	E _{max}	3.6	-1843	-215.6	0.35	0.7	0.04	5	φ20	15.71	7.68	0.31%
TẦNG 4	C6	M _{max}	3.6	-1508	-186	0.35	0.7	0.04	3	φ20	9.425	6.25	0.26%
	C6	N _{max}	3.6	-1847	-184.8	0.35	0.7	0.04	3	φ20	9.425	7.35	0.30%
	C6	E _{max}	3.6	-1508	-186	0.35	0.7	0.04	3	φ20	9.425	3.25	0.13%
TẦNG 5	C6	M _{max}	3.6	-1180	-168.2	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	3.25	0.15%
	C6	N _{max}	3.6	-1449	-165.8	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	2.26	0.11%
	C6	E _{max}	3.6	-1180	-168.2	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	3.21	0.15%
TẦNG 6	C6	M _{max}	3.6	-1061	-138.4	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	4.35	0.21%
	C6	N _{max}	3.6	-1070	-68.88	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	2.36	0.11%
	C6	E _{max}	3.6	-864	-134.5	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	3.36	0.16%
TẦNG 7	C6	M _{max}	3.6	-680	-110.3	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	3.33	0.16%
	C6	N _{max}	3.6	-691	-67.57	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	2.25	0.11%
	C6	E _{max}	3.6	-542	105.58	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	1.24	0.06%
TẦNG 8	C6	M _{max}	4.2	-267	104.39	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	1.92	0.09%
	C6	N _{max}	4.2	-291	-76.16	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	0.02	0.00%
	C6	E _{max}	4.2	-215	96.39	0.35	0.6	0.04	3	φ16	6.032	2.23	0.11%

4. Tính toán cốt thép đai cho cột

Đường kính cốt đai

$$\phi_{sw} > (\phi_{max} / 4 ; 5mm) = 5mm$$

Chọn cốt đai $\phi 8$ nhóm CB240T

+ Khoảng các cốt đai s

Trong đoạn nổi chồng cốt thép dọc

$$s \leq (10\phi_{min} ; 500mm) = (10.20 ; 500) = 200mm$$

Chọn s = 100 (mm) => $\phi 8a100$

Các đoạn còn lại

$$s \leq (15\phi_{min} ; 500mm) = (15.20 ; 500) = 300(mm)$$

Chọn s = 200 (mm) => $\phi 8a200$

B. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM.

1. Vật liệu:

Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 có:

$$R_b = 14.5MPa ; R_{bt} = 1,05 MPa$$

Sử dụng thép dọc nhóm CB400V có:

$$R_s = R_{sc} = 350 MPa$$

Tra bảng ta có:

$$\xi_R = 0,533 ; \alpha_R = 0,391$$

2. Tính toán cốt thép dọc cho các dầm đỡ sàn

* Tính toán cốt thép cho dầm tầng 2, nhịp Y1Y2(phần tử B4) (b×h=22×65cm)

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

$$\text{Gối Y1 : } M_{Y1} = -34.05(Tm)$$

$$\text{Gối Y2 : } M_{Y2} = -37.75(Tm)$$

$$\text{Nhịp Y1Y2 : } M_{y1y2} = 23.18 (T.m)$$

$$M = -34.05$$

$$M = -37.75$$

$$\begin{array}{c} \text{-----} \\ M = +23.18 \end{array}$$

Do 2 gối có momen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị momen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2

a) Tính cốt thép cho gối Y1 và Y2 (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 65cm$

Giả thiết $a = 2.5 (cm)$

$$h_0 = 65 - 2.5 = 62.5 (cm)$$

Tại gối Y2, với $M = 377.5(kNm)$

Ta có :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{377.5 \times 10^4}{145 \times 22 \times 62.5^2} = 0.303$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,391 \text{ (thỏa mãn)}$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + 0.628) = 0.814$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{377.5 \times 10^4}{3500 \times 0,814 \times 62.5} = 20.33(cm^2)$$

chọn 3 $\phi 22 + 2 \phi 25$ có $A_s = 21.22 cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{21.22}{22 \times 62.5} 100\% = 1.54\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

b) Tính cốt thép cho nhịp Y1Y2 (mômen dương):

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12 (cm)$

Giả thiết $a = 2.5 (cm)$

$$h_0 = 65 - 2.5 = 62.5 (cm)$$

Giá trị độ vươn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau:

Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5(7.2 - 0.22) = 3.49 (m)$$

1/6 nhịp cầu kiện:

$$7.2/6 = 1.2$$

$$\Rightarrow S_c = 1.2 (m)$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2S_c = 0.22 + 2 \times 1.2 = 2.62 (m)$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b b'_f h'_f (h_0 - 0,5 h'_f) = 145 \times 262 \times 12 \times (62.5 - 0,5 \times 12) = 25757220 (daNcm) = 257.57 (Tm)$$

Có $M_{max} = 23.18 (Tm) < 225.09 (Tm) \Rightarrow$ Trục trung hòa đi qua cánh

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{23.18}{1450 \times 2.62 \times 0.625^2} = 0,015$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,391 (\text{thỏa})$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,015}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{23.18 \times 10^4}{35000 \times 0,995 \times 0.625} = 11.34 (cm^2)$$

chọn 3 ϕ 25 có $A_s = 14.73 cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{14.73}{22 \times 62.5} 100\% = 1.07\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

3. Bảng tính toán cốt thép dọc của các dầm:

Dầm	Vị Trí	b (cm)	h (cm)	Moment (T.m)	A_s^{bt} (cm ²)	A_s^{yc} (cm ²)	$\frac{A_s^{bt}}{A_s^{yc}}$	Đường kính thép				Hàm lượng %
								Số lượng	F 1	Số lượng	F 2	
B4 TẦNG 2	Tại gối	22	65	-34.05	21.22	17.84	1.19	3	22	2	25	1.484
	Tại giữa nhịp	22	65	23.18	14.73	11.34	1.30	3	25			1.030
	Tại gối	22	65	-37.75	21.22	20.33	1.04	3	22	2	25	1.484
B4 TẦNG 3	Tại gối	22	65	-33.59	21.22	17.54	1.21	3	22	2	25	1.484
	Tại giữa nhịp	22	65	21.85	14.73	10.61	1.39	3	25			1.030
	Tại gối	22	65	-36.17	21.22	19.25	1.10	3	22	2	25	1.484
B4 TẦNG 4	Tại gối	22	65	-30.02	19.01	15.30	1.24	3	22	2	22	1.329
	Tại giữa nhịp	22	65	18.61	11.40	8.88	1.28	3	22			0.797
	Tại gối	22	65	-32.81	19.01	17.04	1.12	3	22	2	22	1.329
B4 TẦNG 5	Tại gối	22	65	-25.33	19.01	12.54	1.52	3	22	2	22	1.329
	Tại giữa nhịp	22	65	15.01	11.40	7.03	1.62	3	22			0.797
	Tại gối	22	65	-29.28	19.01	14.86	1.28	3	22	2	22	1.329
B4 TẦNG 6	Tại gối	22	65	-20.01	17.69	9.62	1.84	3	22	2	20	1.237
	Tại giữa nhịp	22	65	10.49	11.40	4.81	2.37	3	22			0.797
	Tại gối	22	65	-25.48	17.69	12.63	1.40	3	22	2	20	1.237

B4 TẦNG 7	Tại gối	22	65	-16.39	12.72	7.73	1.65	3	18	2	18	0.890
	Tại giữa nhịp	22	65	8.22	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-21.37	12.72	10.35	1.23	3	18	2	18	0.890
B4 TẦNG 8	Tại gối	22	65	-13.01	7.63	6.04	1.26	3	18			0.534
	Tại giữa nhịp	22	65	8.49	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-18.11	12.72	8.62	1.48	3	18	2	18	0.890
B4 TẦNG MÁI	Tại gối	22	65	-5.04	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại giữa nhịp	22	65	7.54	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-10	7.63	4.58	1.67	3	18			0.534
B5 TẦNG 2	Tại gối	22	65	-37.75	21.22	20.33	1.04	3	22	2	25	1.484
	Tại giữa nhịp	22	65	23.19	14.73	11.34	1.30	3	25			1.030
	Tại gối	22	65	-34.05	21.22	17.84	1.19	3	22	2	25	1.484
B5 TẦNG 3	Tại gối	22	65	-36.18	21.22	19.25	1.10	3	22	2	25	1.484
	Tại giữa nhịp	22	65	21.86	14.73	10.61	1.39	3	25			1.030
	Tại gối	22	65	-33.59	21.22	17.54	1.21	3	22	2	25	1.484
B5 TẦNG 4	Tại gối	22	65	-32.81	19.01	17.04	1.12	3	22	2	22	1.329
	Tại giữa nhịp	22	65	18.61	11.40	8.88	1.28	3	22			0.797
	Tại gối	22	65	-30.02	19.01	15.30	1.24	3	22	2	22	1.329
B5 TẦNG 5	Tại gối	22	65	-29.28	19.01	14.86	1.28	3	22	2	22	1.329
	Tại giữa nhịp	22	65	15.09	11.40	7.07	1.61	3	22			0.797
	Tại gối	22	65	-25.33	19.01	12.54	1.52	3	22	2	22	1.329
B5 TẦNG 6	Tại gối	22	65	-25.48	17.69	12.63	1.40	3	22	2	20	1.237
	Tại giữa nhịp	22	65	10.49	11.40	4.81	2.37	3	22			0.797
	Tại gối	22	65	-20.01	17.69	9.62	1.84	3	22	2	20	1.237
B5 TẦNG 7	Tại gối	22	65	-21.36	12.72	10.34	1.23	3	18	2	18	0.890
	Tại giữa nhịp	22	65	8.22	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-16.39	12.72	7.73	1.65	3	18	2	18	0.890
B5 TẦNG 8	Tại gối	22	65	-18.11	12.72	8.62	1.48	3	18	2	18	0.890
	Tại giữa nhịp	22	65	8.49	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-13.01	7.63	6.04	1.26	3	18			0.534
B5 TẦNG MÁI	Tại gối	22	65	-10.04	7.63	4.59	1.66	3	18			0.534
	Tại giữa nhịp	22	65	7.54	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-5.05	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
B6 TẦNG 2	Tại gối	22	65	-6.36	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
	Tại giữa nhịp	22	65	5.97	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-6.36	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
B6 TẦNG 3	Tại gối	22	65	-6.03	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
	Tại giữa nhịp	22	65	5.71	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-6.03	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
B6 TẦNG 4	Tại gối	22	65	-5.48	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
	Tại giữa nhịp	22	65	8.17	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-5.48	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
B6 TẦNG 5	Tại gối	22	65	-4.99	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
	Tại giữa nhịp	22	65	4.63	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-4.99	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
B6 TẦNG 6	Tại gối	22	65	-4.5	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797
	Tại giữa nhịp	22	65	4.03	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-4.5	11.40	4.02	2.84	3	22			0.797

B6 TẦNG 7	Tại gối	22	65	-3.55	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại giữa nhịp	22	65	3.09	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-3.55	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
B6 TẦNG 8	Tại gối	22	65	-2.64	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại giữa nhịp	22	65	2.16	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-2.64	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
B6 TẦNG MÁI	Tại gối	22	65	-1.98	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại giữa nhịp	22	65	1.23	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534
	Tại gối	22	65	-1.98	7.63	4.02	1.90	3	18			0.534

4. Tính toán và bố trí cốt thép đai cho các dầm

Áp dụng tính toán cốt đai cho dầm nhịp Y1Y2, phần tử B4, tầng 1 : $Q_{max} = 18.51 \text{ T}$

Kích thước dầm $b = 220\text{mm}$, $h = 650\text{mm}$, $h_0 = 625 \text{ mm}$

Tính : $0,3R_{bt}bh_0 = 0,3.1450.0,22.0,625 = 87.975 \text{ T}$

Tính : $Q_{bmin} = 0,5R_{bt}bh_0 = 0,5.115.0,22.0,625 = 9.92 \text{ T}$

$Q_{bmin} = 9.92 < Q = 18.51 \text{ T} < 0,3R_{bt}bh_0 = 87.975 \text{ T}$

Thỏa mãn điều kiện bê tông bụng dầm không bị ép vỡ do ứng suất nén chính

Tính toán cốt đai chịu lực cắt (Khi không đặt cốt xiên)

Cho $Q = 18.51 \text{ T} = Q_{db} = \sqrt{4,5.R_{bt}.b.h_o^2.q_{sw}}$

Với ý nghĩa là toàn bộ lực cắt do bê tông và cốt thép chịu hết

$$q_{sw} = \frac{Q^2}{4,5.R_{bt}.b.h_o^2} = \frac{18.51^2.10^8}{4,5.1,05.220.625^2} = 72.69 (N/mm)$$

$q_{swmin} = 0,25.R_{bt}.b = 86.075 (N/mm) > q_{sw} = 72.69 (N/mm)$

Lấy $q_{sw} = q_{swmin} = 72.69 (N/mm)$

Kiểm tra C_0 theo $q_{sw} = 72.69 (N/mm)$

$$C_0 = \sqrt{\frac{2R_{bt}bh^2}{0,75.q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2.1,15.220.625^2}{0,75.72,69}} = 1976 (mm)$$

$C_0 = 1976 (mm) > 2.h_0 = 2.575 = 1150 (mm)$. Chỉ lấy $C_0 = 2.h_0 = 1150 \text{ mm}$

$$\text{Suy ra } q_{sw} = \frac{Q - 0,75.R_{bt}.b.h_o}{1,5.h_o} = \frac{18.85 \times 10^4 - 0,75 \times 1,05 \times 300 \times 575}{1,5 \times 575} = 46.44 (N/mm)$$

+ Chọn cốt đai đường kính 8mm, 2 nhánh ($n=2$)

$$\text{Diện tích 1 lớp cốt đai là: } A_{sw} = \frac{n.\pi.\phi^2}{4} = \frac{2.3,14.8^2}{4} = 100.48 (mm^2)$$

Khoảng cách theo tính toán Stt giữa các lớp cốt đai:

$$Stt = \frac{A_{sw}.R_{sw}}{q_{sw}} = \frac{100.48 \times 175}{57.75} = 304.48 (mm)$$

Khoảng cách giữa các lớp cốt đai theo cấu tạo là:

$$Sct = \min(0,5.h_0 ; 300) = 275 (mm)$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các lớp cốt đai:

$$Smax = \frac{R_{bt}.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,05.300.575^2}{188500} = 523 (mm)$$

Cốt đai được bố trí: với khoảng cách là $\min(Stt, Sct, Smax)$; lấy $s = 200\text{mm}$

Bố trí cốt đai phi 8 a200 ở đầu dầm , giữa dầm bố trí phi 8 a250

5. Cấu tạo nút khung

a) Nút nối cột biên và xà ngang

Cốt thép phía dưới của dầm , được kéo và neo với đoạn $l_s (\geq 10d \text{ và } 200\text{mm})$ (neo cấu tạo)

Cốt thép phía trên của dầm neo đoạn $l_{an} = 30d$ (neo chịu lực)

b) Nút khung biên trên cùng

Nút góc là nút giao giữa : Phần tử dầm B4-Mái và phần tử cột C1-TM

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỉ số e_0/h_c

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M, N có độ lệch tâm e_0 lớn nhất . $M = -10.44 \text{ Tm}$, $N = -26.73 \text{ T}$ có $e_0 = 39.06 \text{ cm}$

$$E_0/h = 0.97 > 0.5$$

Ta cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng theo trường hợp $e_0/h > 0.5$

VII. TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 3:

I. ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

1. Địa tầng:

Theo kết quả khảo sát thì đất nền gồm nhiều lớp đất khác nhau. Do độ dốc các lớp nhỏ, chiều dày khá đồng đều nên một cách gần đúng có thể xem nền đất tại mọi điểm của công trình có chiều dày và cấu tạo như nhau.

- Lớp 1: Đất lấp, dày 0.5 m
- Lớp 2: Sét pha, màu xám vàng, xám ghi, nâu đỏ, trạng thái dẻo cứng. Dày 3.75 m
- Lớp 3: Cát hạt mịn, đôi chỗ lẫn sạn màu xám ghi, xám xanh, trạng thái chặt vừa-chặt. Dày 8.3m
- Lớp 4: Sét pha, màu xám vàng, xám xanh, trạng thái dẻo chảy. Dày 6.2m
- Lớp 5: Sét pha dẻo mềm, màu xám nâu, xám ghi, trạng thái dẻo mềm. Dày 3.7m.
- Lớp 6: Cát hạt trung, màu xám ghi, xám trắng, trạng thái chặt vừa. Rất dày

2. Bảng các chỉ tiêu cơ lý của đất nền

Bảng : Tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất dính

Các chỉ tiêu	Kết quả thí nghiệm					
	Lớp 1	Lớp 2	Lớp 3	Lớp 4	Lớp 5	Lớp 6
Khối lượng thể tích tự nhiên, $G (g/cm^3)$	0	1.91	1.55	1.84	1.93	1.46
Độ sệt I_s	0	0.31	-	0.66	0.28	-
Góc ma sát trong Φ (độ - phút)	0	15°14'	26°48'	11°22'	14°21'	34°
Lực dính $C(T/m^2)$	0	1.58	-	1.24	1.63	-
Mô đun biến dạng $E_0(T/m^2)$	0	800	1000	600	1410	1620
N SPT	0	10	15	4	7	25

II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG

1. Lựa chọn phương án móng

Dựa vào các chỉ tiêu trên, đặc điểm công trình đã được giới thiệu ở phần trên, công trình của ta có tải trọng tương đối lớn truyền xuống móng. Với điều kiện địa chất đã được khảo sát và phân tích ở trên ta thấy lớp đất tốt đặt ở khá sâu nên giải pháp được chọn là móng cọc. Bên cạnh đó, mặt bằng rộng rãi thuận tiện cho việc thi công chế tạo cọc nên phương pháp đóng cọc có ưu điểm là chịu được tải trọng tốt hơn so với ép cọc, nhưng có nhược điểm: gây ồn, gây ô nhiễm môi trường xung quanh và gây rung động cho các công trình lân cận nên không được lựa chọn sử dụng cho công trình này mà dùng **phương pháp đóng cọc**.

- Ưu điểm:

- + Có sức chịu tải tương đối lớn, thích hợp khi chiều dài cọc < 40m.
- + Xuống được độ sâu yêu cầu có lớp đất tốt
- + Môi trường sạch sẽ : Không gây chấn động và tiếng ồn.
- + Giá thành xây dựng vừa phải.
- + Phương tiện thi công đơn giản, trình độ của cán bộ kỹ thuật, đội ngũ thi công nhiều kinh nghiệm.

- + Dễ kiểm tra các thông số kỹ thuật (lực ép, độ chối, ...)
- + Khi muốn cải tạo nhà hay sửa chữa nhà sẵn có, trong không gian chật hẹp thì biện pháp này tỏ ra rất hữu dụng vì dùng chính tải trọng công trình làm đối trọng, chiều dài cọc phong phú (phương pháp đóng sau).
- Nhược điểm
 - + Không thích hợp khi nền có lớp đất cát dày và có nhiều lớp đất yếu, mà lớp đất tốt nằm ở độ sâu $> 40\text{m}$. Lớp đất có nhiều chướng ngại vật, (cuội, sỏi, đá mờ, sỏi nhiều)
 - + Lực đóng còn bị hạn chế nên tương ứng chiều dài cọc sẽ bị giới hạn.
 - + Quá trình thi công lâu.
- Một số điều cần lưu ý : Quá trình đóng cọc gây chuyển dịch đất nền nên một số công trình bên cạnh bị ảnh hưởng (rạn, nứt). Thêm vào đó, cọc có tiết diện nhỏ, nhiều mối nối nên khi ép có thể cọc không thẳng đứng dẫn đến không phù hợp với việc tính toán lý thuyết.

➔ Khi dùng phương pháp móng cọc đóng thì trong thi công cần phải khắc phục những nhược điểm của cọc để đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật đặt ra.

2. Giải pháp cho mặt bằng móng

Căn cứ vào các chỉ tiêu ở mục 1, và trên cơ sở nội lực tính toán ở chân cột đã có, các đặc điểm, yêu cầu của công trình về độ bền, độ lún, vị trí đặt công trình, dựa vào những số liệu khảo sát địa chất công trình và những đánh giá về tính chất xây dựng của các lớp đất như trên, ta chọn giải pháp móng cọc ma sát. Cọc được chôn sâu vào lớp 6 một đoạn 1.5 m. Độ sâu cọc ngàm vào đài 10 cm, phần đầu cọc được phá đi là 40 cm bê tông để liên kết cốt thép vào đài cọc. Tiết diện cọc 35x35 cốt thép dọc 8Φ18.

Chọn mặt đài cọc nằm ở độ sâu 1,5 m so với mặt đất tự nhiên. Sơ bộ chọn chiều cao đài móng cọc là 1 m.

Mặt trên giằng móng bằng mặt trên của đài móng và đổ toàn khối giằng móng đài móng.

Sử dụng móng cọc đài thấp. Số lượng cọc trong 1 đài và kích thước đài cọc theo tính toán. Các đài cọc được liên kết với nhau bằng hệ giằng. Đài cọc được đặt lên lớp bê tông lót mác 100# dày 10 cm.

3. Hệ giằng đài cọc

Các đài cọc được nối với nhau bằng hệ giằng. Hệ giằng này có tác dụng truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mô men từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do ép cọc không thẳng gây ra; đỡ phần tường xây trên giằng móng.

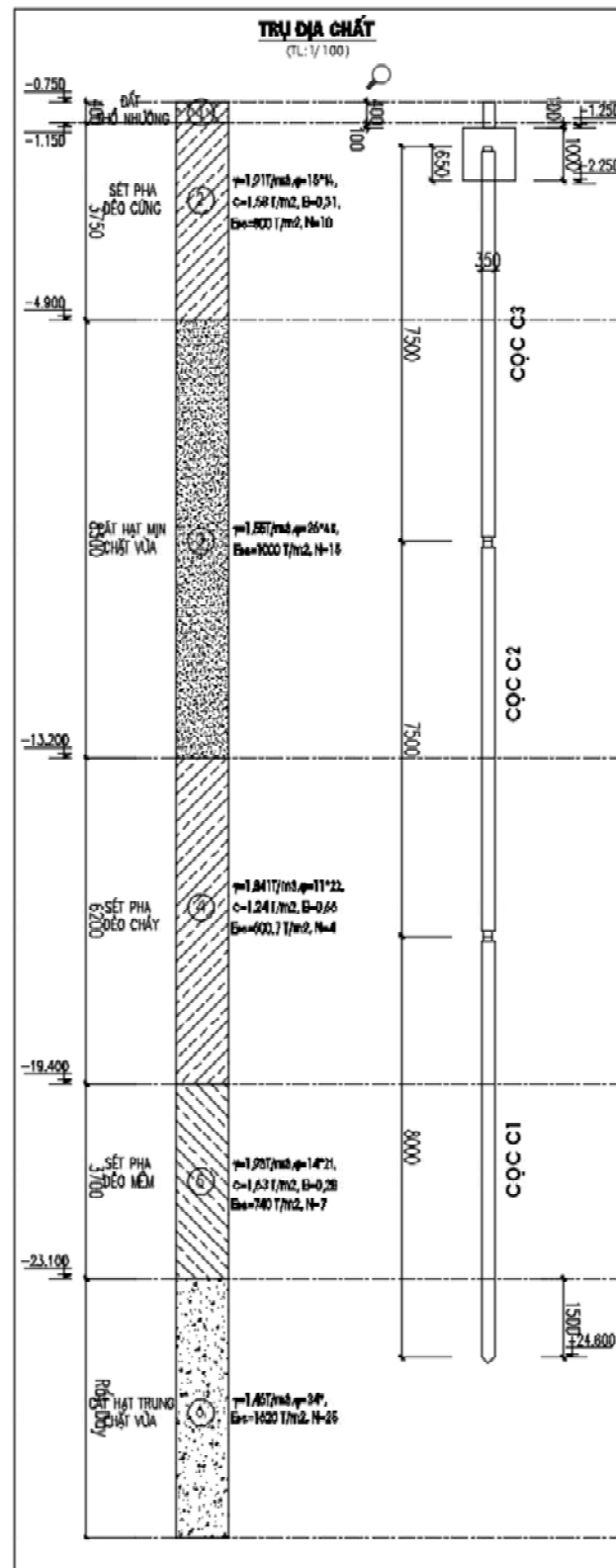
- Nếu dùng cọc đơn: Do những điều kiện hiện trường, vị trí thực tế của cọc có thể bị sai khác so với vị trí thiết kế, nên tải trọng tác dụng lệch tâm khó có thể tránh khỏi, do vậy các đầu cọc đơn phải được giằng chắc theo hai hướng nhờ những thanh dầm gọi là giằng móng.

- Người ta thường căn cứ vào độ lún lệch giữa hai đài cạnh nhau, vào độ lớn của công trình và khoảng cách giữa hai đài, vào tải trọng thẳng đứng tác dụng lên giằng mà bố trí lượng cốt thép dọc đặt trong đó.

- Giằng được cấu tạo như cầu kiện chịu uốn có cốt thép phía trên và phía dưới giống nhau. Cao trình mặt trên của giằng bằng cao trình mặt trên của đài. Ở các đài có khe lún, phải đặt lệch so với trọng tâm của đài, do đó gây ra một mômen lệch tâm đáng kể $M = N.e_0$

- Mô men $M = N.e_0$ sẽ phân phối cho giằng, cọc và cột chịu. Nhưng giằng phải có độ cứng khá lớn để chịu phần lớn mômen tránh cho cột dọc bị phá hoại do uốn.

- Chọn bề rộng giằng dài $b = 300 \text{ mm}$, chiều cao giằng $h = 700 \text{ mm}$. Bê tông B25, cốt thép trong giằng đặt theo tính toán chênh lún giữa 2 móng, theo kinh nghiệm và theo cấu tạo $> \mu_{\min}$.



III. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC

1. Chọn vật liệu cọc

- Bê tông B25 $R_b = 145 \text{ daN/cm}^2$.

- Cốt thép chịu lực 8Ø18 nhóm CB300-V : $R_s = R_{sc} = 2600 \text{ daN/cm}^2$.

- Cốt thép đai Ø8 nhóm CB240-T : $R_{sw} = 1700 \text{ daN/cm}^2$.

- Tuy sử dụng phương pháp ép cọc nhưng tại đầu cọc vẫn phải bố trí các lưới thép hàn chịu ứng suất cục bộ bảo vệ đầu cọc vì khi nổi cọc thì cọc vẫn luôn chịu lực ép đỉnh. Phần mũi cọc trực tiếp chịu phản lực của đất nền nên cốt đai được bố trí dày hơn để bê tông không bị phá hoại.

2. Xác định sức chịu tải của cọc

- Tiết diện cọc : 35x35 (cm). Thép dọc chịu lực 8Ø18.

- Chiều dài cọc : Chọn chiều sâu hạ cọc vào lớp 6 khoảng 1.5 m

→ Chiều dài cọc : $L_c = 23 \text{ m}$

Chia làm 2 đoạn cọc dài 7.5m, Chia làm 1 đoạn cọc dài 8m nối với nhau bằng bản mã.

2.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc

$$P_{VL} = \varphi \cdot (m_b \cdot R_b \cdot A + R_{sc} \cdot A_s)$$

Trong đó:

$\varphi = 1$ - Hệ số uốn dọc với móng cọc dài thấp, cọc không xuyên qua bùn, than bùn.

$m_b = 0,85$ hệ số điều kiện làm việc

$$A_s = 20,36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A = F - A_s = 35 \times 35 - 20,36 = 1204,64 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow P_{VL} = 1 \times (0,85 \times 145 \times 1204,64 + 2600 \times 20,36)$$

$$= 201407,88 \text{ (daN)} \approx \mathbf{201,41 \text{ (T)}}$$

2.2. Sức chịu tải tính toán của cọc theo đất nền

a, Sức chịu tải của cọc tính theo công thức của Viện Kiến Trúc Nhật Bản :

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

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

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

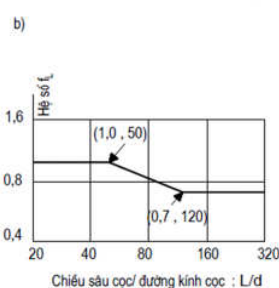
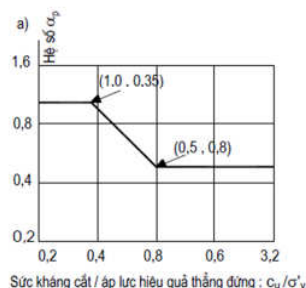
Khi mũi cọc nằm trong đất dính $q_b = 9c_u$ cho cọc đóng (ép) và $q_b = 6c_u$ cho cọc khoan nhồi

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

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

α_p - hệ số điều chỉnh cho cọc đóng

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



$$\alpha = 30$$

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

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

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

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

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

Ta có: $A_p = 0.35 \times 0.35 = 0.123 \text{ m}^2$, $u = 0.35 \times 4 = 1.4 \text{ m}$, $q_b = 300 \times 25 = 7500$

$\Rightarrow Q_b = A_p \times q_b = 0.123 \times 7500 = 918.8 \text{ (kN)}$

+ Giá trị Q_s được tính theo bảng sau:

Lớp	l_i (m)	z_i (m)	ϕ	$N_{s,i}$	$L_{s,i}$	$f_{s,i}$	$f_{s,i}L_{s,i}$	$c_{u,i}$	$L_{c,i}$	$f_{c,i}$	$f_{c,i}L_{c,i}$
2	0.0	1.5	15.1	10	0.0	0.0	0.0	62.5	0.0	31.3	0.0
2	2.0	3.5	15.1	10	2.0	0.0	0.0	62.5	2.0	31.3	62.5
3	2.0	5.5	26.5	17	2.0	56.7	113.3	0.0	2.0	0.0	0.0
3	2.0	7.5	26.5	15	2.0	50.0	100.0	0.0	2.0	0.0	0.0
3	2.0	9.5	26.5	15	2.0	50.0	100.0	0.0	2.0	0.0	0.0
3	2.0	11.5	26.5	15	2.0	50.0	100.0	0.0	2.0	0.0	0.0
4	2.0	13.5	11.2	4	2.0	0.0	0.0	25.0	2.0	25.0	50.0
4	2.0	15.5	11.2	4	2.0	0.0	0.0	25.0	2.0	25.0	50.0
4	2.0	17.5	11.2	4	2.0	0.0	0.0	25.0	2.0	25.0	50.0
5	2.0	19.5	14.2	7	2.0	0.0	0.0	43.8	2.0	42.7	85.4
5	2.0	21.5	14.2	7	2.0	0.0	0.0	43.8	2.0	41.6	83.2
6	2.0	23.5	34.0	25	2.0	83.3	166.7	0.0	2.0	0.0	0.0
6	1.1	24.6	34.0	25	1.1	83.3	91.7	0.0	1.1	0.0	0.0
Tổng							671.7				381.1

$\Rightarrow$ Ta có $Q_s = u \sum (f_{s,i}L_{s,i} + f_{c,i}L_{c,i}) = 580 + 381.1 = 1345.5 \text{ (kN)}$

$\Rightarrow$ Vậy ta có $R_{tk} = Q_b/F_s + Q_s/F_s = 918.8/3 + 1345.5/3 = 754.8 \text{ (kN)} = 76 \text{ (T)}$

b, Sức chịu tải của cọc theo các chỉ tiêu cường độ của đất nền:

$$R_{c,u} = q_b \cdot A_b + u \cdot \sum f_i \cdot l_i$$

- q_b : Cường độ sức kháng của đất dưới mũi cọc, phụ thuộc vào loại đất dưới mũi cọc

- A_b : Diện tích tiết diện cọc

- u : Chu vi tiết diện ngang cọc

- f_i : Cường độ sức kháng trung bình trên đoạn cọc nằm trong lớp đất thứ “i”

- l_i : Chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất thứ “i”

Khả năng chịu tải cực hạn của đất nền

$$R_{c,u} = Y_{eq1}Q_p + Y_{eq2}Q_s = Y_{eq1}q_p A_b + Y_{eq2}u \sum f_{si} L_i = \mathbf{2592} \quad (\text{kN})$$

Hệ số giảm yếu làm việc của đất ở mũi cọc

$$Y_{eq1} = \mathbf{0.9}$$

Hệ số giảm yếu làm việc của đất ở thân cọc

$$Y_{eq2} = \mathbf{0.8}$$

Sức kháng mũi của cọc

$$q_p = c \cdot N_c + \sigma'_{vp} \cdot N_q + \gamma \cdot d_p \cdot N_\gamma = \mathbf{5537.7} \quad (\text{kN/m}^2)$$

Góc ma sát của đất dưới mũi cọc

$$\phi = \mathbf{34.00} \quad (\text{độ})$$

Các hệ số sức chịu tải, phụ thuộc vào góc ma sát trong của đất, hình dạng cọc, phương pháp thi công.

$$N_c = \mathbf{23.72}$$

$$N_q = \mathbf{11.67}$$

$$N_\gamma = \mathbf{7.22}$$

Dung trọng riêng của đất dưới mũi cọc

$$\gamma = \mathbf{14.60} \quad (\text{kN/m}^3)$$

Lực dính c của đất dưới mũi cọc

$$c = \mathbf{0} \quad (\text{kN/m}^2)$$

Ứng suất hữu hiệu dưới mũi cọc

$$\sigma'_{vp} = \mathbf{471.4} \quad (\text{kN/m}^2)$$

Khả năng bám trượt bên hông cọc :

Lực ma sát đơn vị giữa cọc và đất

$$f_s = K_s \delta'_v \tan \phi_a + C_a \quad (\text{kN/m}^2)$$

K_s hệ số áp lực ngang tác dụng lên cọc, phụ thuộc vào loại cọc

$$K_s = \mathbf{1}$$

ϕ_a, c_a : góc nội ma sát giữa cọc và đất nền

$$\phi_a = (0.7 \div 1) \phi = \mathbf{1} \quad (\text{độ})$$

c_a : Lực dính giữa cọc và đất nền

$$C_a = (0.7 \div 1) c = \mathbf{0.7} \quad (\text{kN/m}^2)$$

Ứng suất hữu hiệu bên hông cọc

$$\delta'_v = \gamma_i L_i \quad (\text{kN/m}^2)$$

Bảng tính ma sát hông cọc

Lớp	L(m)	Zi (m)	ϕ	δ'_v (kN/m ²)	c_a	K_s	f_{si}	$f_{si} L_i$
1	0.0	1.5	18	6.3	0	1	2.05	0
2	3.0	4.5	19.1	48.4	11.06	1	27.82	82.1
3	8.3	12.8	15.5	148.6	0	1	41.2	342
4	6.2	19.0	18.4	269.9	8.68	1	98.47	610.5
5	3.7	22.7	19.3	362.7	11.76	1	138.76	513.4
6	2.0	24.6	14.6	434.9	0	1	113.27	220.9
Tổng								1768.9

(*) Sức chịu tải cho phép của cọc đơn:

$$Q_a = Q_s / FS_s + Q_p / FS_p = \mathbf{1296} \quad (\text{kN})$$

Hệ số an toàn Kháng hông cọc

$$FS_s = \mathbf{2}$$

Hệ số an toàn kháng mũi cọc

$$FS_p = \mathbf{2}$$

$$\Rightarrow R_{tk} = \mathbf{130(T)}$$

c, Sức chịu tải của cọc tính theo Meyerhof:

$$R_{c,u} = q_b A_b + u \sum f_i l_i$$

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

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

h - chiều sâu hạ cọc

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

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

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

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

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

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

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

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

Ta có $q_b = k_1 \cdot N_p = 40 \times 25 = 1000$ (kN), $A_p = 0.35 \times 0.35 = 0.123 \text{ m}^2$, $u = 0.35 \times 4 = 1.4$ m.

$$\Rightarrow Q_b = q_b \times A_p = 123 \text{ (kN)}$$

+ Giá trị Q_s được tính theo bảng sau:

Lớp	L_i (m)	Z_i (m)	γ (kN/m ³)	N_{si}	k_2	f_{si}	$c_{u,i}$	α	f_l	f_{ci}	$f_{si} L_i$
2	2.0	3.5	19.1	10	2.0	20	62.5	0.5	1.00	31.3	62.5
2	2.0	5.5	19.1	10	2.0	20	62.5	0.8	1.00	47.3	94.5
3	2.0	7.5	15.5	15	2.0	30	93.75	0.5	1.00	46.9	60.0
3	2.0	9.5	15.5	15	2.0	30	93.75	0.7	1.00	66.0	60.0
3	2.0	11.5	15.5	15	2.0	30	93.75	0.8	1.00	79.0	60.0
3	2.0	13.5	15.5	15	2.0	30	93.75	0.9	1.00	88.1	60.0
4	2.0	15.5	18.4	4	2.0	8	25	1.0	1.00	25.0	50.0
4	2.0	17.5	18.4	4	2.0	8	25	1.0	1.00	25.0	50.0
4	2.0	19.5	18.4	4	2.0	8	25	1.0	0.98	24.4	48.8
5	2.0	21.5	19.3	7	2.0	14	43.75	1.0	0.95	41.6	83.2
5	2.0	23.5	19.3	7	2.0	14	43.75	1.0	0.93	40.5	81.1
6	1.1	24.6	14.6	25	2.0	50	156.25	1.0	0.91	136.4	55.0
Tổng	33.1	34.6									765.1

$$\Rightarrow R_{cu} = q_p A_b + u \sum f_i L_i = 123 + 1.4 \times 765.1 = 1194 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow R_{tk} = R_{cu} / \gamma_k = 1194 / 1.75 = 682.34 \text{ (kN)} = 68.2 \text{ (T)}$$

Vậy chọn Sức chịu tải của cọc tính theo Meyerhof [P] = 65 (T)

3. Tính toán móng khung trục 3:

3.1. Tính toán đài cọc DC-01 (móng trục X3-Y1) :

3.1.1. Tải trọng tác dụng:

Cặp nội lực	Chân cột C1
	N _{max} M _{tu}
M (T.m)	24.61
N(T)	265.16

Tiết diện chân cột : 35x50 cm

Nhận xét - do cột trục Y1, Y4 trục X3 có tải trọng gần giống nhau nên tính toán cột trục X3-Y1 và bố trí cho cột C1 Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng ở mức đỉnh móng:

Tải trọng tính toán tác dụng ở mức đỉnh móng:

Bề rộng dầm =	0.3	Chiều cao dầm:	0.7
- Tải trọng tổng truyền vào:			14.2
Bề rộng tổng =	0.22	Chiều cao tổng:	3.3
- Tổng tải trọng do tầng tầng 1 truyền vào đài (t) =			18.6
Tải phụ thêm tác dụng từ tầng tầng 1:			26.0

Tổng tải trọng tác dụng vào đài cọc:

$$\Rightarrow N_{0tt} = 291.16 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow M_{0tt} = 24.61 \text{ (Tm)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng ở mức đỉnh móng:

$$N_{0tc} = \frac{N_{0tt}}{n} = \frac{291.16}{1.15} = 253.18 \text{ T}$$

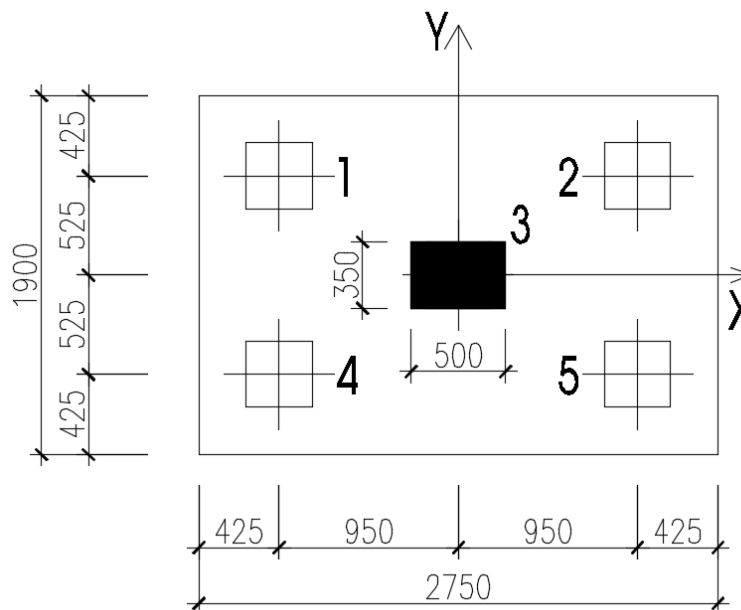
$$M_{0tc} = \frac{M_{0tt}}{n} = \frac{24.61}{1.15} = 21.4 \text{ Tm}$$

3.1.2. Tính số lượng và bố trí cọc:

Số lượng cọc tính theo công thức :

$$n = \beta \times \frac{N_0^{tt}}{[P_c]} = 1.2 \times \frac{253.18}{65} = 4.67$$

Chọn 5 cọc 35x35 cm² bố trí với khoảng cách giữa tim 2 cọc là từ $3d \div 6d = 1.05 \div 2.1$ m và khoảng cách từ mép cọc ngoài cùng đến mép ngoài của đài là tương đương 0.25 m. Ta bố trí cọc vào đài như trong hình vẽ sau:



3.1.3. Đài cọc

- Khoảng cách giữa các cọc lấy là $3d-6d = 1050-2400$ mm
- Khoảng cách từ tim cọc đến mép đài lấy = 250 mm
- Từ việc bố trí cọc như trên => kích thước đài:

$$Bđ \times Lđ = 1.9 \times 2.75 \text{ m}$$

- Chọn $hđ = 1$ m => $h_{od} = 1 - 0.1 = 0.9$ m

Chọn kích thước giằng : $b \times h = 300 \times 700$

3.1.4. Tải trọng phân phối lên cọc

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén, kéo.

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1.9 \times 2.75 \times 1 \times 2.5 = 13.06 \text{ T}$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

$$N = N_0^{tc} + G_d \rightarrow \text{tải trọng tiêu chuẩn tính toán:}$$

$$N^{tc} = 253.8 + 13.06 = 266.86 \text{ T}$$

$$M^{tc} = 21.4 \text{ TM},$$

Tải trọng tính toán

Phản lực tính toán của cọc tại đáy đài (không kể trọng lượng bản thân đài và lớp đất phủ):

$$N^{tt} = 291.16 \text{ T}, M^{tt} = 24.61 \text{ Tm}$$

$$\text{Ta có tải trọng tính toán tác dụng lên cọc : } P_{\square\square} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \times \square\square}{\sum \square\square^2}$$

Lập bảng tính :

Cọc số	y	Pi (T)	P0i (T)
1	-0.95	59.0	64.7
2	0.95	47.7	51.8
3	0	53.4	58.2
4	-0.95	59.0	64.7
5	0.95	47.7	51.8

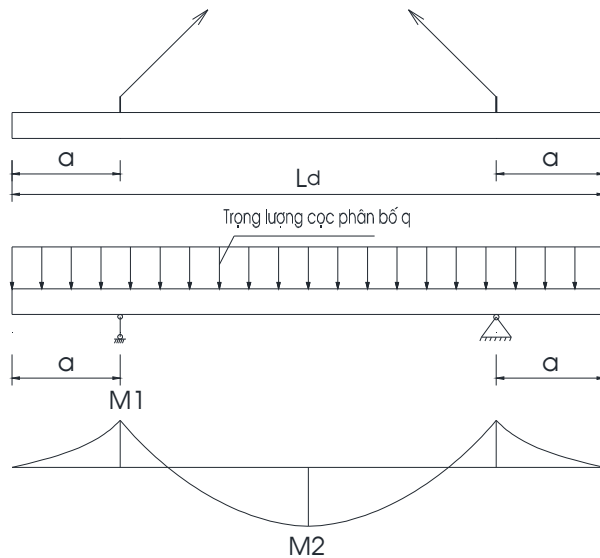
→ Tất cả cọc đều chịu nén $[P_{\max}] = 64.7 < [P] = 65 \text{ T}$

3.1.5. Tính toán kiểm tra cọc

Kiểm tra cọc trong quá trình thi công

a. Trường hợp vận chuyển cọc:

Sơ đồ tính như sau:



Biểu đồ mô men cọc khi vận chuyển

Cọc dài $L = 7.5\text{m}$

Khi vận chuyển: $q = n \times \gamma \times F \times L$

Trong đó: $n = 1.5$ là hệ số động

γ - khối lượng riêng của cọc, $\gamma = 2.5 \text{ T/m}^3$

F : diện tích tiết diện cọc $0.35 \times 0.35 = 0.1225 \text{ m}^2$

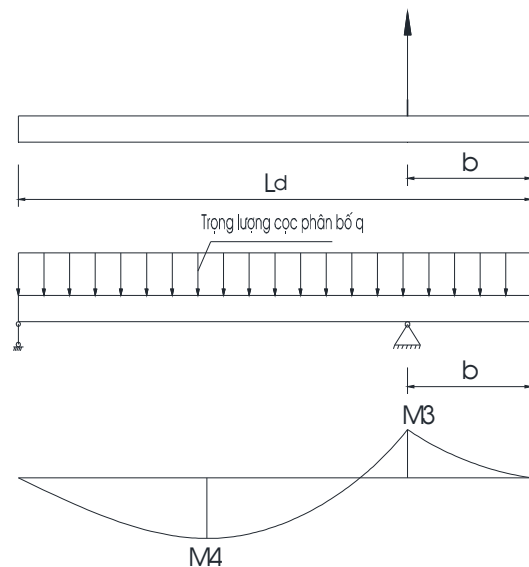
Vậy $q = n \times \gamma \times F = 1.5 \times 2.5 \times 0.1225 = 0.45 \text{ T/m}$

Ta chọn sao cho $M_I \approx M_{II}$ nên $a = 0.207L = 0.207 \times 7.5 = 1.6\text{m}$ với cọc dài 7.5m

Khi đó: $M_I = qa^2 / 2 = 0.45 \times 1.6^2 / 2 = 0.588 \text{ Tm}$

b. Trường hợp treo cọc lên giá ép:

Sơ đồ tính như sau :



Biểu đồ mô men cọc khi lắp dựng

Để cho $M_I' \approx M_{II}'$ thì $b = 0.294L = 0.294 \times 7.5 = 2.2 \text{ m}$

Trị số momen lớn nhất $M_I' = qb^2 / 2 = 0.45 \times 2.2^2 / 2 = 1.11 \text{ Tm}$

Ta thấy $M_I' = 1.32 \text{ Tm} > M_I = 0.259 \text{ Tm}$ nên ta lấy M_I' làm giá trị để tính toán. Lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc là $a = 2 \text{ cm}$, $h_0 = 35 - 2 = 33 \text{ cm}$

Diện tích cốt thép là:

$$F_{ct} = \frac{M_T}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{1.11 \times 10^4}{0.9 \times 0.33 \times 350000} = 1.1 \text{ cm}^2$$

Ta thấy diện tích cốt thép đã chọn 8Ø18 thì $F_{ct} = 20.36 \text{ cm}^2 > 1.1 \text{ cm}^2$ nên cọc đảm bảo an toàn khi vận chuyển và treo lên giá búa.

Tính toán cốt thép móc cầu:

- Lực kéo trong trường hợp cầu lắp cọc: $F_k = ql$

- Lực kéo ở một nhánh gần đúng: $F' = F_k / 4 = ql / 4 = 0.6 \times 7 / 2 = 1.05 \text{ T}$

- Diện tích cốt thép móc cầu: $F_s = \frac{F_k'}{n \cdot R_s} = \frac{1.05 \times 10^4}{2.21000} = 0.5 \text{ cm}^2$

Chọn cốt thép móc cầu (vận chuyển) Ø8 có $F = 0.503 \text{ cm}^2$

Kiểm tra cọc trong quá trình sử dụng

$$\text{ĐK kiểm tra: } P_{\max} + G_c \leq [P_c]$$

Trong đó:

+ $P_{\max}$ là tải trọng tiêu chuẩn lớn nhất tác dụng lên cọc $P_{\max} = 59 \text{ T}$

+ G_c là trọng lượng bản thân cọc. $G_c = n \times \gamma \times F_c \times \sum L_i = 1.1 \times 2.5 \times 0.1225 \times 23 = 5.7 \text{ T}$

+ $[P_c]$ là sức chịu tải của cọc $[P_c] = 65 \text{ T}$

$$\text{Vậy: } P_{\max} + G_c = 59 + 5.7 = 64.7 \text{ T} \leq [P_c] = 65 \text{ T}$$

Kết luận: cọc ổn định trong quá trình sử dụng $\rightarrow$ Thỏa mãn

3.1.6. Kiểm tra tổng thể đài cọc

a. Kiểm tra điều kiện áp lực ở đáy khối móng quy ước

Do ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng 1 góc:

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{19^\circ 36'}{4} = 4.84$$

$$(\text{Trong đó: } \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \times h_i}{\sum h_i} = \frac{15.14 \times 2.65 + 26.48 \times 8.3 + 11.22 \times 6.2 + 14.21 \times 3.7 + 34 \times 1.5}{2.65 + 8.3 + 6.2 + 3.7 + 1.5} = 19^\circ 36')$$

Kích thước đáy khối qui ước:

Kích thước đáy khối qui ước:

$$B_M = L + 2 \times H^* \times \tan \alpha = 1.9 + 2 \times 23 \times \tan(4.84) = 5.8 \text{ m}$$

$$L_M = B + 2 \times H^* \times \tan \alpha = 2.75 + 2 \times 23 \times \tan(4.84) = 6.65 \text{ m}$$

Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

$$N_{qr} = N_{0tc} + N_1 + N_2 + Q_c$$

+ $N_{0tc} = 266.84$ là tải trọng tiêu chuẩn do công trình tác dụng lên chân cột

+ N_1 là trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \times \gamma_{tb} \times h_m = 5.8 \times 6.65 \times 1 \times 2 = 77.14 \text{ T}$$

+ N_2 là trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (F_{qu} - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$= (5.8 \times 6.65 - 0.1225 \times 4) \times (38.66) = 1472.17 \text{ T}$$

+ Q_c là trọng lượng các cọc: $Q_c = 5 \times 0.35 \times 0.35 \times 23 \times 2.5 = 30.22 \text{ T}$

Tải trọng tiêu chuẩn tại mức đáy móng quy ước:

$$N_{qu} = N_{0tc} + N_1 + N_2 + Q_c = 266.84 + 77.14 + 1472.17 + 30.22 = 1846.37 \text{ T}$$

$$M^{qu} = 21.4 \text{ T.m}$$

Tính áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối qui ước:

Ta có mô men kháng uốn W_x của khối móng quy ước

$$W_x = \frac{B_{qu} \times L_{qu}^2}{6} = \frac{5.8 \times 6.65^2}{6} = 42.7 \text{ m}^3$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối qui ước:

$$p_{qu}^{tb} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} = \frac{1846.37}{5.8 \times 6.65} = 47.87 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu}^{max} = p_{qu}^{tb} + \frac{M_{qu}}{W} = 47.87 + \frac{21.4}{42.7} = 48.34 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu}^{min} = p_{qu}^{tb} - \frac{M_{qu}}{W} = 47.87 - \frac{21.4}{42.7} = 47.37 \text{ T/m}^2$$

Cường độ tính toán của đất ở đáy khối qui ước:

Cường độ tính toán của nền dưới khối móng qui ước được tính theo công thức của Terzaghi :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0.5 \cdot n_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + n_q \cdot q \cdot N_q + n_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

Với $q = 1.91 \times 2.65 + 1.55 \times 8.3 + 1.84 \times 6.2 + 1.93 \times 3.7 + 1.46 \times 1.5 = 38.86 \text{ T/m}^2$

$$P_{gh} = 0.5 \times n_\gamma \times \gamma \times B_{qu} \times N_\gamma + n_q \times q \times N_q + n_c \times c \times N_c$$

Trong đó: $n_\gamma = 1 - 0.2 \times \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0.2 \times \frac{5.8}{6.65} = 0.83$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0.2 \times \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0.2 \times \frac{5.8}{6.65} = 1.17$$

$$\rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0.5 \times n_\gamma \times \gamma \times B_{qu} \times N_\gamma + n_q \times q \times N_q + n_c \times c \times N_c}{F_s}$$

$$= 626\left(\frac{T}{m^2}\right)$$

Lớp 6 có $\varphi = 34^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 40.9$; $N_q = 29.4$; $N_c = 42.2$

Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối quy ước:

$$p_{qu}^{tb} = 47.87 \text{ T/m}^2 < R_d = 626 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu}^{max} = 48.34 \text{ T/m}^2 < 1.2 \times R_d = 751.23 \text{ T/m}^2$$

→ Vậy thỏa mãn điều kiện áp lực dưới đáy móng quy ước

b. Kiểm tra lún cho móng cọc

-Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$$p_{qu}^{bt} = 1.91 \times 2.65 + 1.55 \times 8.3 + 1.84 \times 6.2 + 1.93 \times 3.7 + 1.46 \times 1.5 = 38.86 \text{ T/m}^2$$

-Ứng suất gây lún ở đáy móng quy ước:

$$p_{qu}^{bt} = 47.87 - 38.86 = 9.01 \text{ T/m}^2$$

Do đáy khối móng đặt hoàn toàn trong lớp đất 4, khi chịu tải trọng tác dụng thì lớp đất dưới mũi cọc có biến dạng tăng dần nên để thiên về an toàn có thể tính độ lún ổn định cho khối móng theo công thức của lý thuyết đàn hồi áp dụng cho nền đồng nhất:

$$S = P_{gl} \times B \times \omega_{const} \times \frac{1 - \mu_o^2}{E_o}$$

ω_o tra bảng theo hình dạng móng có $\frac{L_{qu}}{B_{qu}} = \frac{6.65}{5.8} = 1.14$, có $\omega_{const} = 0.94$

$\mu_o = 0.25$ đối với đất cát

Lớp đất 6 có $E_o = 1620 \text{ T/m}^2$

Thay vào ta có:

$$S = P_{gl} \times B \times \omega_{const} \times \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} = 9.01 \times 5.8 \times 0.94 \times \frac{1 - 0.25^2}{1620} = 0.028 \text{ m} = 2.8 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$$

Vậy độ lún của móng quy ước nằm trong giới hạn cho phép

3.1.7. Tính toán kiểm tra đài cọc

Đài cọc làm việc như bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N_0 , M_0 phía dưới là phản lực đầu cọc P_{0i} nên cần tính toán 2 khả năng.

3.1.7.1. Tính toán kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng-Điều kiện đâm thủng:

a. Điều kiện cột đâm thủng đài:

Tiết diện cột 350x500 mm

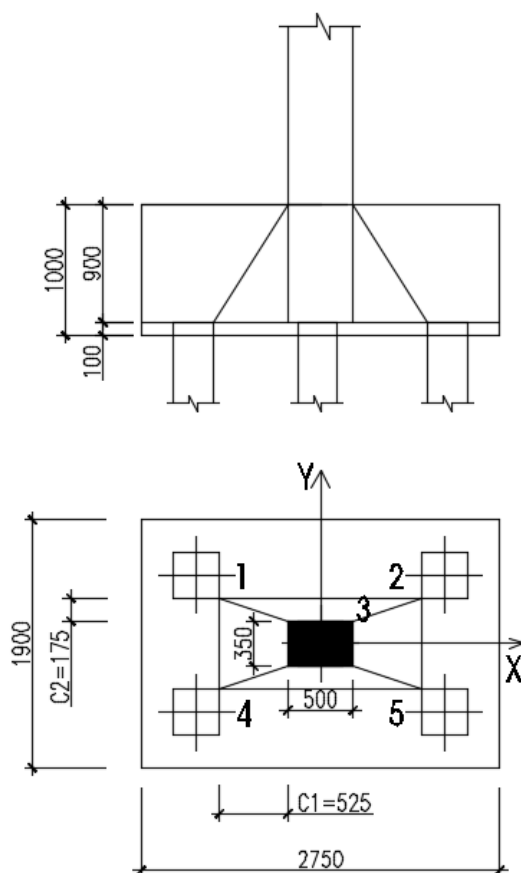
Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang, chọn chiều cao đài móng là $h_d = 1$ m:

Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp. Muốn cho đài không bị chọc thủng thì phải thỏa mãn điều kiện: $P_{dt} \leq P_{cđt}$

Trong đó: P_{dt} là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05}$$

$$= 64.7 + 51.8 + 58.2 + 64.7 + 51.8 = 291.2 \text{ T}$$



P_{cdt}-lực chống đâm thủng.

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \times (b_c + C_2) + \alpha_2 \times (h_c + C_1)] \times h_0 \times R_k$$

α_1, α_2 là các hệ số được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2}; \alpha_2 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2}$$

Trong đó: $L_c = 0.5m$, $B_c = 0.35m$ – kích thước tiết diện cột.

Chiều cao làm việc của đài $h_0 = h_d - a = 1 - 0.1 = 0.9 m$

$C_1 = 0.525m$, $C_2 = 0.1275 m < 0.4h_0$ nên lấy $C_2 = 0.4.h_0 = 0.4 \times 0.9 = 0.36$ – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.9}{0.525}\right)^2} = 2.98; \alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.9}{0.36}\right)^2} = 4.04$$

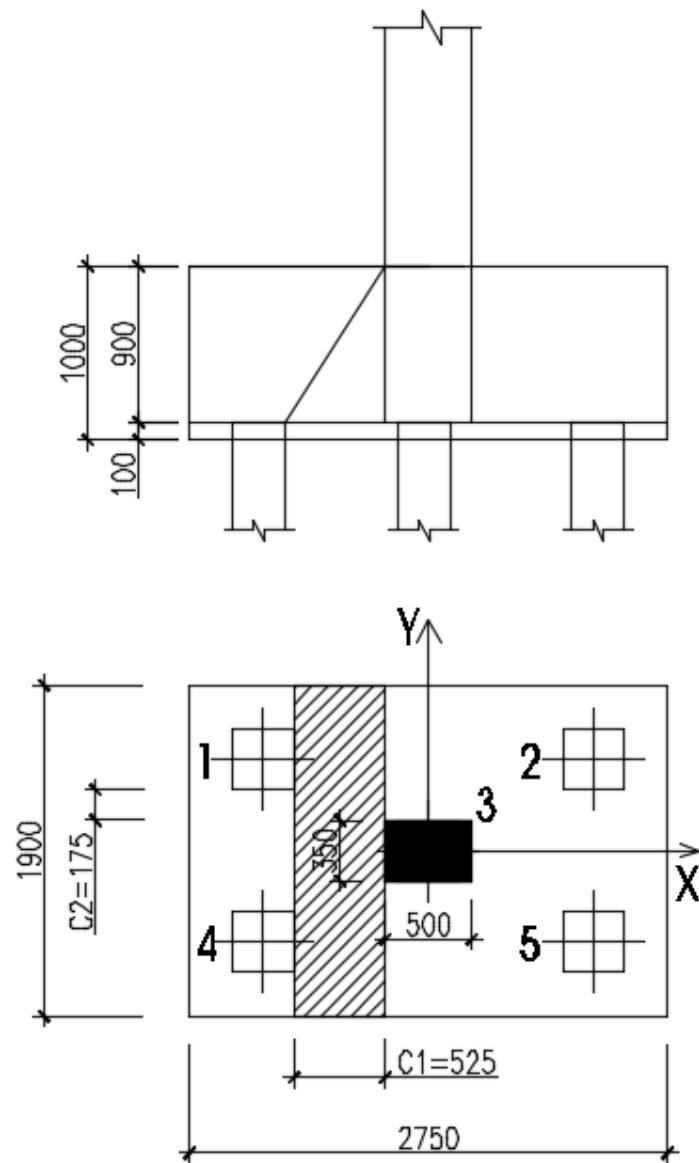
$R_k = 1.05MPa = 105T/m^2$ – Cường độ chịu kéo của bê tông.

$$\begin{aligned} \rightarrow P_{cdt} &= [\alpha_1 \times (b_c + C_2) + \alpha_2 \times (h_c + C_1)] \times h_0 \times R_k \\ &= [2.98 \times (0.35 + 0.36) + 4.04 \times (0.5 + 0.36)] \times 0.9 \times 105 = 528.27 T \end{aligned}$$

Nhận xét: $P_{đt} = 291.27 (T) < P_{cdt} = 528.27 (T) \rightarrow$ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện không bị đâm thủng.

b.Điều kiện chọc thủng đài do hàng cọc phía lệch tâm gây ra:

Kiểm tra khả năng hàng cọc chịu lực lớn chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng (đây là khả năng nguy hiểm khi lệch tâm lớn)



Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_k$$

Q là tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{01} + P_{04} = 64.7 + 64.7 = 129.4 \text{ T}$$

$$\beta = 0.7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0.7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.9}{0.525}\right)^2} = 1.38$$

$$Q = 129.4 \leq \beta \times b \times h_0 \times R_k = 1.38 \times 1.75 \times 0.9 \times 105 = 228.22 \text{ (T)}$$

67

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{(L_d \times h_0)} \times 100 = \frac{28.14}{(275 \times 90)} \times 100\% = 0.11\% \geq 0.1\%$$

Momen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_2 = r_1 \times (P_{01} + P_{04})$$

Trong đó: khoảng cách từ tim cọc 1,4 đến mặt cắt II-II là $r = 0.7\text{m}$

$$\text{Suy ra: } M_2 = 0.7 \times (64.7 + 64.7) = 90.58 (\text{Tm})$$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_a = \frac{M_2}{0.9 \times h_0 \times R_s} = \frac{90.58 \times 10^4}{0.9 \times 0.9 \times 35000} = 31.95 \text{ cm}^2$$

Chọn 13 ϕ 20a150 có $A_s = 40.82 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{(L_d \times h_0)} \times 100 = \frac{40.82}{(190 \times 90)} \times 100\% = 0.24\% \geq 0.1\%$$

Bố trí cốt thép như trên có thể coi là hợp lý.

3.2. Tính toán đài cọc ĐC-02 (móng trực X3-Y2) :

Cặp nội lực	Chân cột C5
	Nmax
	Mtu
M(T.m)	54.01
N(T)	307.95

Tiết diện chân cột : 35x70 cm

Tải trọng tính toán tác dụng ở mức đỉnh móng:

- Tổng chiều dài dầm móng nằm truyền tải đến đài =	19.1
Bề rộng dầm = 0.3	Chiều cao dầm: 0.7
- Tải trọng tường truyền vào:	19.1
Bề rộng tường = 0.22	Chiều cao tường: 3.3
- Tổng tải trọng do tường tầng 1 truyền vào đài (t) =	25.0
Tải phụ thêm tác dụng từ tường tầng 1:	35.0

Tổng tải trọng tác dụng vào đài cọc:

$$\Rightarrow N_{0tt} = 342.95 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow M_{0tt} = 54.01 \text{ (Tm)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng ở mức đỉnh móng:

$$N_{0tc} = \frac{N_{0tt}}{n} = \frac{350.91}{1.15} = 298.22 \text{ T}$$

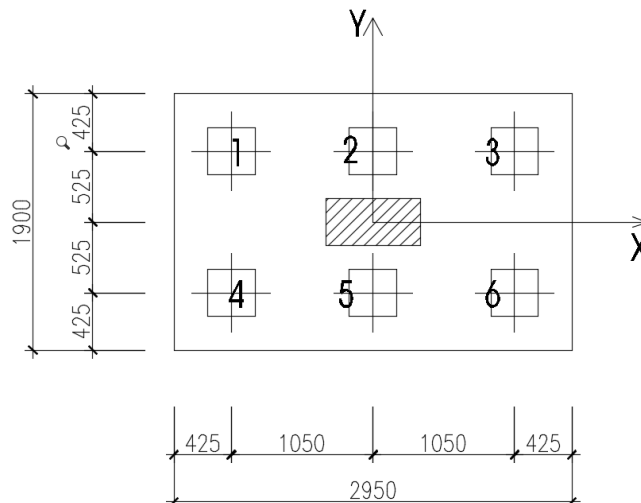
$$M_{0tc} = \frac{M_{0tt}}{n} = \frac{54.01}{1.15} = 46.96 \text{ Tm}$$

3.2.2. Tính số lượng và bố trí cọc:

Số lượng cọc tính theo công thức :

$$n = \beta \times \frac{N_0^{tt}}{[P_c]} = 1.2 \times \frac{342.95}{65} = 6.33$$

Chọn 6 cọc 35x35 cm² bố trí với khoảng cách giữa tim 2 cọc là từ $3d \div 6d = 1.05 \div 2.1 \text{ m}$ và khoảng cách từ mép cọc ngoài cùng đến mép ngoài của đài là tương đương 0.25 m. Ta bố trí cọc vào đài như trong hình vẽ sau:



3.1.3. Đài cọc

- Khoảng cách giữa các cọc lấy là $3d-6d = 1050-2400 \text{ mm}$
- Khoảng cách từ tim cọc đến mép đài lấy $= 250 \text{ mm}$
- Từ việc bố trí cọc như trên $\Rightarrow$ kích thước đài:

$$Bđ \times Lđ = 1.9 \times 2.95 \text{ m}$$

- Chọn $hđ = 1 \text{ m} \Rightarrow h_{od} = 1 - 0.1 = 0.9 \text{ m}$

Chọn kích thước giếng : $b \times h = 300 \times 700$

3.1.4. Tải trọng phân phối lên cọc

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén, kéo.
- + Trọng lượng của đài và đất trên đài

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1.9 \times 2.95 \times 1 \times 2.5 = 14.02 \text{ T}$$

- + Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

$$N = N_0^{tc} + G_d \rightarrow \text{tải trọng tiêu chuẩn tính toán:}$$

$$N^{tc} = 298.22 + 14.02 = 312.24 \text{ T}$$

$$M_x^{tc} = 46.96 \text{ Tm},$$

Tải trọng tính toán

Phản lực tính toán của cọc tại đáy đài (không kể trọng lượng bản thân đài và lớp đất phủ):

$$N^{tt} = 342.95 \text{ T}$$

$$M_x^{tt} = 54.01 \text{ Tm},$$

Ta có tải trọng tính toán tác dụng lên cọc : $P_{oi} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$

Lập bảng tính :

Cọc số	y	Pi (T)	P0i (T)
1	-1.05	63.2	70.0
2	0	52.0	57.2
3	1.05	40.9	44.3
4	-1.05	63.2	70.0
5	0	52.0	57.2
6	1.05	40.9	44.3

→ Tất cả cọc đều chịu nén $[P_{max}] = 63.2 < [P] = 65 T$

3.2.6. Kiểm tra tổng thể đài cọc

a. Kiểm tra điều kiện áp lực ở đáy khối móng quy ước

Do ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng 1 góc:

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{19^{\circ}36'}{4} = 4.84$$

$$(\text{Trong đó } : \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \times h_i}{\sum h_i} = \frac{15.14 \times 2.65 + 26.48 \times 8.3 + 11.22 \times 6.2 + 14.21 \times 3.7 + 34 \times 1.5}{2.65 + 8.3 + 6.2 + 3.7 + 1.5} = 19^{\circ}36')$$

Kích thước đáy khối qui ước:

Kích thước đáy khối qui ước:

$$B_M = L + 2 \times H^* \times \tan \alpha = 1.9 + 2 \times 23 \times \tan(4.84) = 5.8 \text{ m}$$

$$L_M = B + 2 \times H^* \times \tan \alpha = 2.95 + 2 \times 23 \times \tan(4.84) = 6.85 \text{ m}$$

Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

$$N_{qr} = N_{0tc} + N_1 + N_2 + Q_c$$

+ $N_{0tc} = 312.24$ là tải trọng tiêu chuẩn do công trình tác dụng lên chân cột

+ N_1 là trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \times \gamma_{tb} \times h_m = 5.8 \times 6.85 \times 1 \times 2 = 79.46 T$$

+ N_2 là trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$\begin{aligned} N_2 &= \sum (F_{qu} - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i \\ &= (5.8 \times 6.85 - 0.1225 \times 6) \times (38.66) = 1507.55 T \end{aligned}$$

+ Q_c là trọng lượng các cọc: $Q_c = 6 \times 0.35 \times 0.35 \times 23 \times 2.5 = 42.26 T$

Tải trọng tiêu chuẩn tại mức đáy móng quy ước:

$$N_{qu} = N_{0tc} + N_1 + N_2 + Q_c = 312.24 + 79.46 + 1507.55 + 42.26 = 1941.51 \text{ T}$$

$$M^{qu} = 46.96 \text{ T.m}$$

Tính áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối qui ước:

Ta có mô men kháng uốn W_x của khối móng quy ước

$$W_x = \frac{B_{qu} \times L_{qu}^2}{6} = \frac{5.8 \times 6.85^2}{6} = 45 \text{ m}^3$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối qui ước:

$$p_{qu}^{tb} = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} = \frac{1941.51}{5.8 \times 6.85} = 48.87 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu}^{max} = p_{qu}^{tb} + \frac{M_{qu}}{W} = 48.87 + \frac{46.96}{45} = 49.91 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu}^{min} = p_{qu}^{tb} - \frac{M_{qu}}{W} = 48.87 - \frac{46.96}{45} = 47.83 \text{ T/m}^2$$

Cường độ tính toán của đất ở đáy khối qui ước:

Cường độ tính toán của nền dưới khối móng qui ước được tính theo công thức của Terzaghi :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0.5 \cdot n_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + n_q \cdot q \cdot N_q + n_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

Với $q = 1.91 \times 2.65 + 1.55 \times 8.3 + 1.84 \times 6.2 + 1.93 \times 3.7 + 1.46 \times 1.5 = 38.86 \text{ T/m}^2$

$$P_{gh} = 0.5 \times n_\gamma \times \gamma \times B_{qu} \times N_\gamma + n_q \times q \times N_q + n_c \times c \times N_c$$

Trong đó:
$$n_\gamma = 1 - 0.2 \times \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0.2 \times \frac{6.85}{5.8} = 0.76$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0.2 \times \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0.2 \times \frac{6.85}{5.8} = 1.24$$

$$\rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0.5 \times n_\gamma \times \gamma \times B_{qu} \times N_\gamma + n_q \times q \times N_q + n_c \times c \times N_c}{F_s}$$

$$= 628.3 \left(\frac{T}{m^2} \right)$$

Lớp 6 có $\varphi = 34^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 40.9$; $N_q = 29.4$; $N_c = 42.2$

Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối quy ước:

$$p_{qu}^{tb} = 48.87 \text{ T/m}^2 < R_d = 628.3 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu}^{max} = 49.91 \text{ T/m}^2 < 1.2 \times R_d = 753.96 \text{ T/m}^2$$

→ Vậy thỏa mãn điều kiện áp lực dưới đáy móng quy ước

b. Kiểm tra lún cho móng cọc

-Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$$p_{qu}^{bt} = 1.91 \times 2.65 + 1.55 \times 8.3 + 1.84 \times 6.2 + 1.93 \times 3.7 + 1.46 \times 1.5 = 38.86 \text{ T/m}^2$$

-Ứng suất gây lún ở đáy móng quy ước:

$$p_{qu}^{bt} = 48.87 - 38.86 = 10.01 \text{ T/m}^2$$

Do đáy khối móng đặt hoàn toàn trong lớp đất 4, khi chịu tải trọng tác dụng thì lớp đất dưới mũi cọc có biến dạng tăng dần nên để thiên về an toàn có thể tính độ lún ổn định cho khối móng theo công thức của lý thuyết đàn hồi áp dụng cho nền đồng nhất:

$$S = P_{gl} \times B \times \omega_{const} \times \frac{1 - \mu_o^2}{E_o}$$

ω_o tra bảng theo hình dạng móng có $\frac{L_{qu}}{B_{qu}} = \frac{6.85}{5.8} = 1.18$, có $\omega_{const} = 0.95$

$\mu_o = 0.25$ đối với đất cát

Lớp đất 6 có $E_o = 1620 \text{ T/m}^2$

Thay vào ta có:

$$S = P_{gl} \times B \times \omega_{const} \times \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} = 10.01 \times 5.8 \times 0.95 \times \frac{1 - 0.25^2}{1620} = 0.032 \text{ m} = 3.2 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$$

Vậy độ lún của móng quy ước nằm trong giới hạn cho phép

3.2.7. Tính toán kiểm tra đài cọc

Đài cọc làm việc như bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột N₀, M₀ phía dưới là phản lực đầu cọc P_{0i} nên cần tính toán 2 khả năng.

3.2.7.1. Tính toán kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng-Điều kiện đâm thủng:

a. Điều kiện cột đâm thủng đài:

Tiết diện cột 350x700 mm

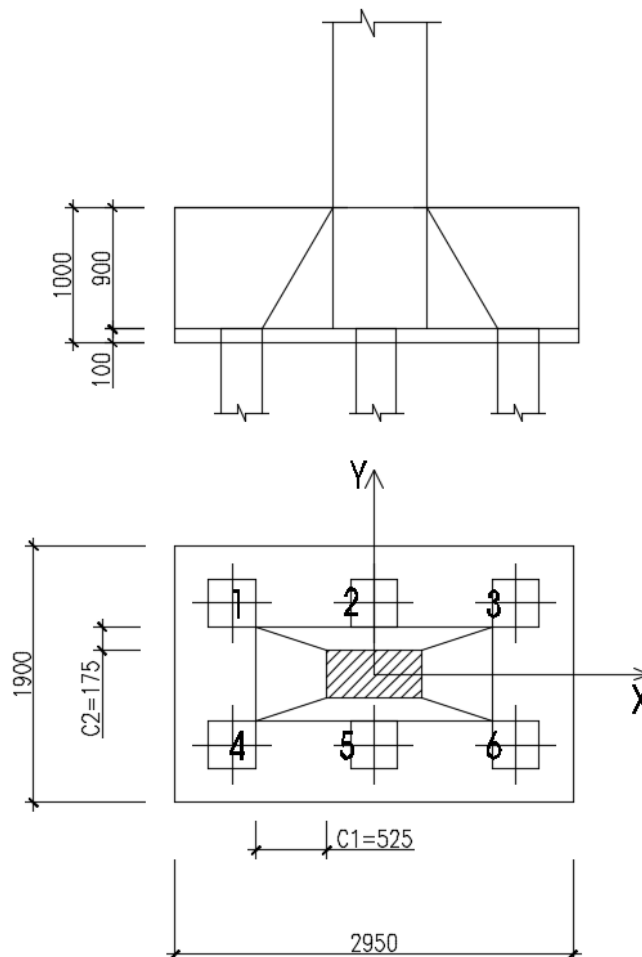
Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang, chọn chiều cao đài móng là h_đ = 1 m:

Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp. Muốn cho đài không bị chọc thủng thì phải thỏa mãn điều kiện: P_{đt} ≤ P_{cđt}

Trong đó: P_{đt} là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$$P_{đt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06}$$

$$= 70 + 57.2 + 44.3 + 70 + 57.2 + 44.3 = 343 \text{ T}$$



Pcđt-lực chống đâm thủng.

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \times (b_c + C_2) + \alpha_2 \times (h_c + C_1)] \times h_0 \times R_k$$

α_1, α_2 là các hệ số được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2}; \alpha_2 = 1,5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2}$$

Trong đó: $L_c = 0.7m$, $B_c = 0.35m$ – kích thước tiết diện cột.

Chiều cao làm việc của đài $h_0 = h_d - a = 1 - 0.1 = 0.9 m$

$C_1 = 0.525m$, $C_2 = 0.175 m < 0.4h_0$ nên lấy $C_2 = 0.4.h_0 = 0.4 \times 0.9 = 0.36$ – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.9}{0.525}\right)^2} = 2.87; \alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.9}{0.36}\right)^2} = 3.28$$

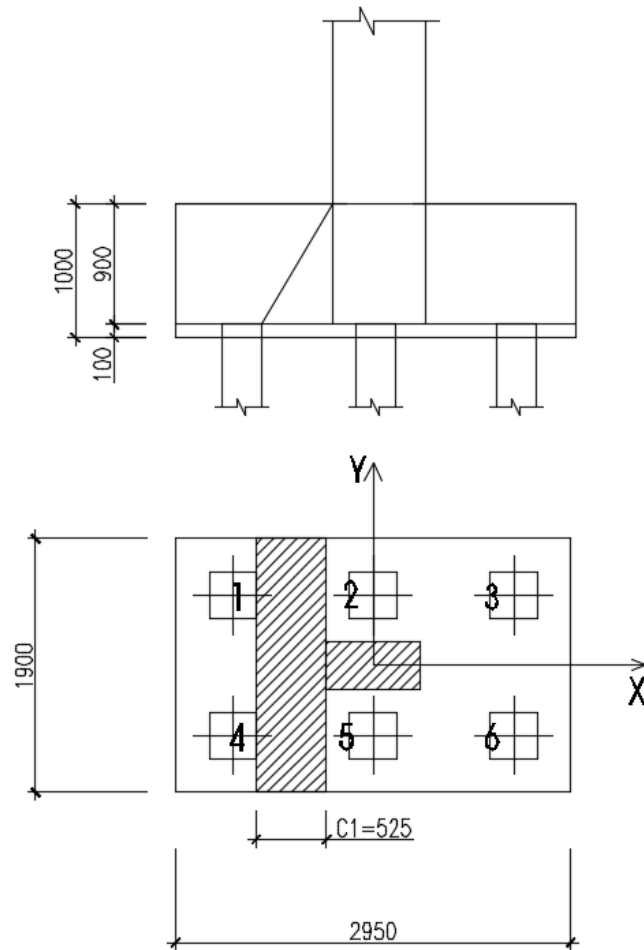
$R_k = 1.05MPa = 105T/m^2$ – Cường độ chịu kéo của bê tông.

$$\begin{aligned} \rightarrow P_{cdt} &= [\alpha_1 \times (b_c + C_2) + \alpha_2 \times (h_c + C_1)] \times h_0 \times R_k \\ &= [2.87 \times (0.7 + 0.55) + 3.28 \times (0.35 + 0.36)] \times 0.9 \times 105 = 522.28 T \end{aligned}$$

Nhận xét: $P_{đt} = 343 (T) < P_{cdt} = 522.28 (T) \rightarrow$ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện không bị đâm thủng.

b.Điều kiện chọc thủng đài do hàng cọc phía lệch tâm gây ra:

Kiểm tra khả năng hàng cọc chịu lực lớn chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng (đây là khả năng nguy hiểm khi lệch tâm lớn)



Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_k$$

Q là tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{01} + P_{04} = 70 + 70 = 140 \text{ T}$$

$$\beta = 0.7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} = 0.7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.9}{0.525}\right)^2} = 2.87$$

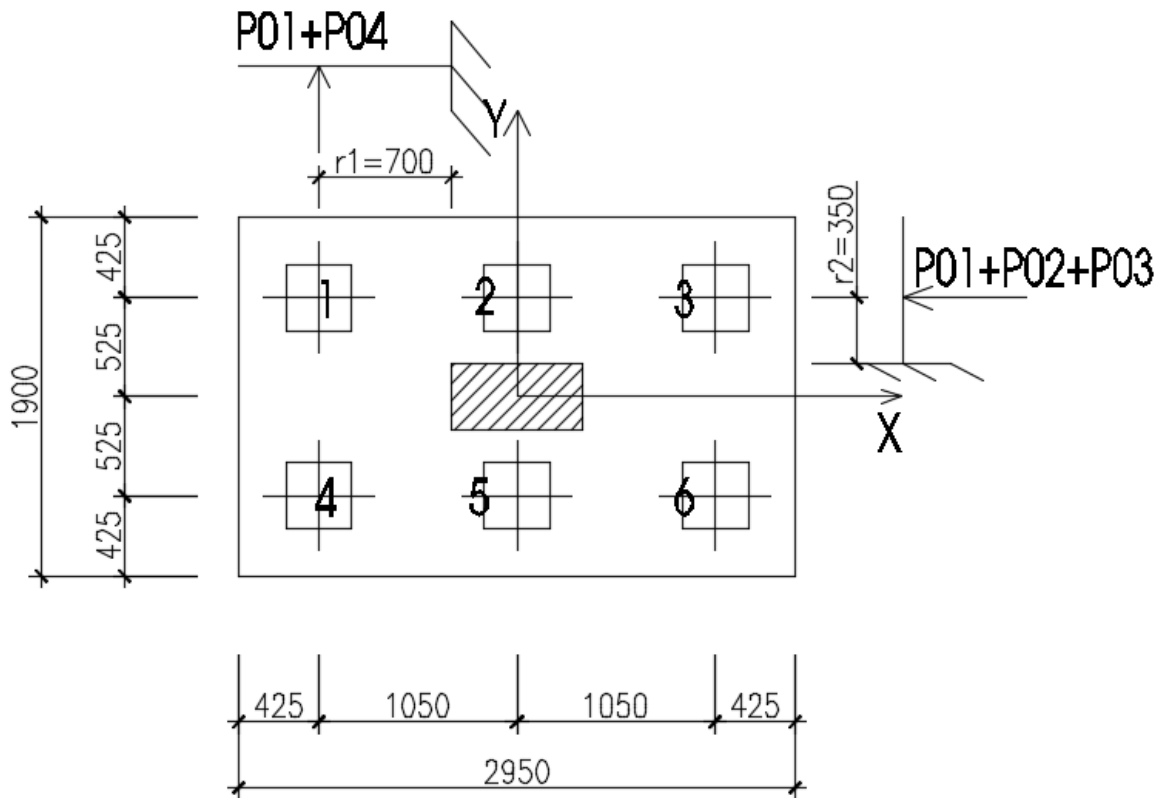
$$Q = 140 \leq \beta \times b \times h_0 \times R_k = 2.87 \times 1.75 \times 0.9 \times 105 = 461.065 \text{ (T)}$$

Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

3.2.7.2. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng

Coi đài cứng làm việc như bản con son, ngàm tại mép cột, độc lập theo 2 phương:

Momen tại mép cột theo mặt cắt I-I:



$$M_1 = r_2 (P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

Trong đó: khoảng cách từ tim cọc 1, 2 đến mặt cắt I-I là $r = 0.3\text{m}$

Suy ra: $M_1 = 0.35 \times (70 + 57.2 + 44.3) = 60.03 \text{ (Tm)}$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_a = \frac{M_1}{0.9 \times h_0 \times R_s} = \frac{60.03 \times 10^4}{0.9 \times 0.9 \times 35000} = 21.18 \text{ cm}^2$$

Chọn 15 ϕ 16a200 có $A_s = 30.15 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{(L_d \times h_0)} \times 100 = \frac{30.15}{(295 \times 90)} \times 100\% = 0.11\% \geq 0.1\%$

Momen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_2 = r_1 \times (P_{01} + P_{04})$$

Trong đó: khoảng cách từ tim cọc 1, 4 đến mặt cắt II-II là $r = 0.55\text{m}$

Suy ra: $M_2 = 0.7 \times (70 + 70) = 98 (\text{Tm})$

Cốt thép yêu cầu:

$$F_a = \frac{M_2}{0.9 \times h_0 \times R_s} = \frac{98 \times 10^4}{0.9 \times 0.9 \times 35000} = 34.57 \text{ cm}^2$$

Chọn 13 ϕ 20a150 có $A_s = 40.82 \text{ cm}^2$

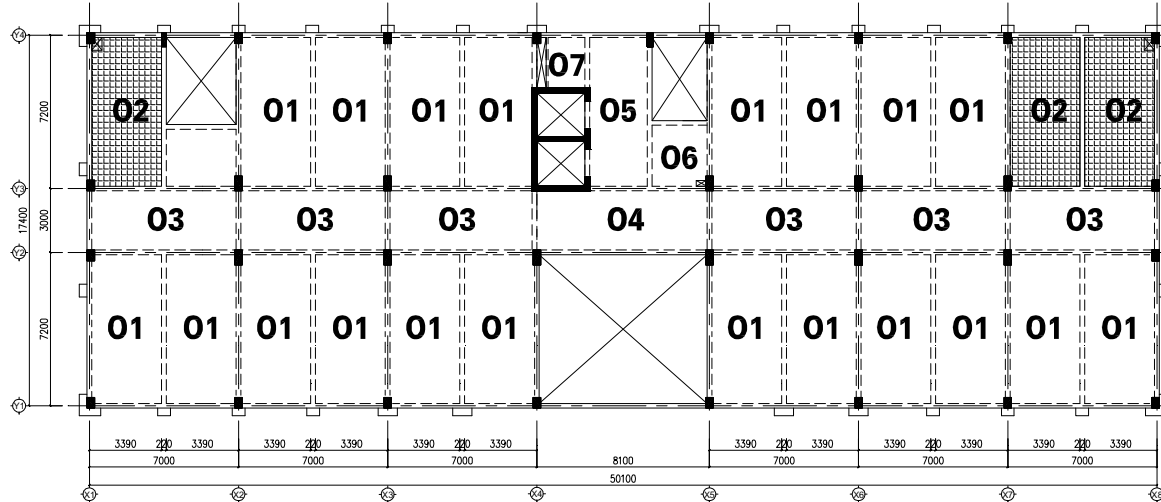
$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{(L_d \times h_0)} \times 100 = \frac{40.82}{(190 \times 90)} \times 100\% = 0.24\% \geq 0.1\%$$

Bố trí cốt thép như trên có thể coi là hợp lý.

VIII. TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 2

1. Chi tiết tính toán cụ thể các ô sàn:

+ Phân loại các ô sàn :



Mặt bằng phân loại ô sàn tầng 2

2. Quan điểm tính toán :

- Bản sàn được tính toán như ô bản đơn theo sơ đồ đàn hồi (nhịp tính toán lấy theo trục), cụ thể :

+ Bản thuộc loại dầm : $\frac{L_2}{L_1} > 2$ (bản làm việc theo phương cạnh ngắn). Để tính toán, ta cắt

theo phương cạnh ngắn một dải có bề rộng 1m, phân tích liên kết 2 đầu bản để đưa ra sơ đồ kết cấu kiểu dầm tương ứng.

+ Bản kê bốn cạnh : $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$ (bản làm việc theo hai phương). Tùy theo điều kiện liên kết

của 4 cạnh mà ta chọn sơ đồ bản tương ứng, nội suy các giá trị dùng để tính toán.

Trong đó:

- Liên kết được xem là **tựa đơn** khi :

+ Bản kê lên tường, bản lắp ghép.

+ Bản tựa lên dầm BTCT (đổ toàn khối) có $\frac{h_d}{h_b} < 3$.

- Liên kết được xem là **ngàm** khi :

+ Bản tựa lên dầm BTCT (đổ toàn khối) có : $\frac{h_d}{h_b} \geq 3$.

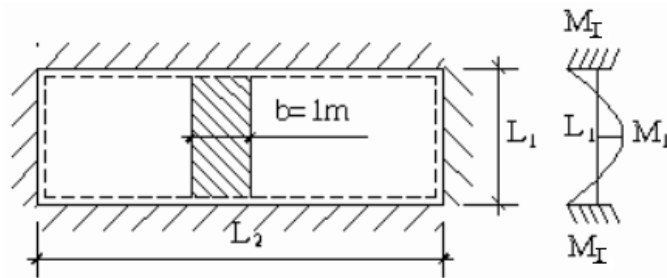
Trong đó H_d là chiều cao của dầm liên kết với sàn đang tính

H_s là chiều cao sàn

3. Sơ đồ tính

- Dựa vào mặt bằng bố trí hệ dầm, ta xác định được ô bản :

+ **Bản loại dầm gồm ô sàn O1, O2, O3, O4, O5.**



Sơ đồ tính ô bản đơn chịu lực theo một phương và là phương cạnh ngắn. Cắt ô bản theo mỗi phương với bề rộng $b = 1\text{m}$ theo phương cạnh ngắn, giải với tải phân bố đều tìm mômen nhịp và gối.

- Mômen nhịp theo phương cạnh ngắn l_1 : $M_1 = q \times \frac{l_1^2}{24}$
- Mômen gối theo phương cạnh ngắn l_1 : $M_1 = q \times \frac{l_1^2}{12}$

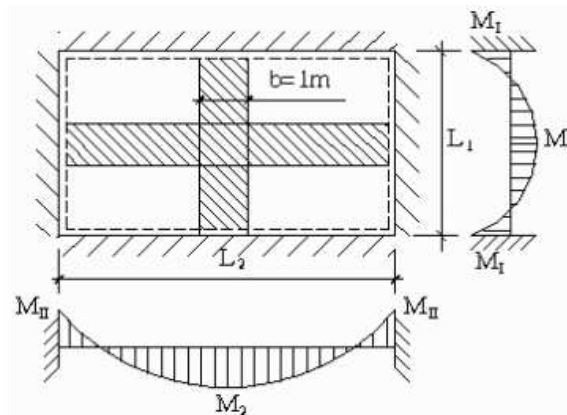
+ **Bản kê bốn cạnh bao gồm các ô sàn O6,O7,O8.**

- Xét các ô bản kê 4 cạnh:

+ Chiều cao bản sàn: $h_s = 120\text{mm}$

+ Chiều cao dầm bo nhỏ nhất: $h_d = 650\text{mm}$

→ Liên kê ngầm. Vậy ô bản tính theo ô bản đơn ngầm 4 cạnh và tính ô bản đơn theo sơ đồ ngầm đàn hồi.



Sơ đồ tính ô bản đơn chịu lực theo hai phương. Cắt ô bản theo mỗi phương với bề rộng $b = 1\text{m}$, giải với tải phân bố đều tìm mômen nhịp và gối. Khi đó mômen sàn xác định theo phương trình sau:

$$M_1 = \alpha_1 \times q \times L_{01} \times L_{02}; \quad M_1 = M'_1 = -\beta_1 \times q \times L_{01} \times L_{02}$$

$$M_2 = \alpha_2 \times q \times L_{01} \times L_{02}; \quad M_2 = M'_2 = -\beta_2 \times q \times L_{01} \times L_{02}$$

4. Vật Liệu :

Theo như trên ta chọn Bê tông sàn là Bê tông B25 và thép CB240T

- Bê tông B25 có:

+ $R_b = 14.5 \text{ MPa}$;

+ $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$;

- Thép CB240T có:

+ $R_s = R_{sc} = 210 \text{ MPa}$;

+ $R_{sw} = 170 \text{ MPa}$;

5. Tải trọng tác dụng lên Ô sàn

- Tải trọng tác dụng lên sàn tầng điển hình bao gồm tĩnh tải (g) và hoạt tải (p). Trong đó tĩnh tải tính toán gồm trọng lượng bản thân sàn BTCT, trọng lượng các lớp hoàn thiện và trọng lượng tường xây trên sàn.

Vậy tĩnh tải $g = g_{\text{bản sàn}} + g_{\text{hoàn thiện}} + g_{\text{tường}}$

Trong đó:

+ g : tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn.

+ $g_{\text{bản sàn}}$ là tĩnh tải do bản thân sàn BTCT.

+ $g_{\text{hoàn thiện}}$ là tĩnh tải do bản thân của các lớp hoàn thiện.

+ $g_{\text{tường}}$ là tĩnh tải do tường xây trực tiếp lên sàn tác dụng.

- Hoạt tải tiêu chuẩn p của sàn được tra trong “TCVN 2737 – 1995” dựa vào chức năng sử dụng của từng ô sàn. Ta có bảng tổng hợp tải trọng tác dụng lên các ô sàn tầng điển hình như sau:

5.1. Bảng tải trọng tính tải

* Sàn S

Các lớp hoàn thiện	t	g	q_{tc}	n	q_{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát gạch lát	10	20	0.20	1.1	0.22
- Lớp vữa lót	20	18	0.36	1.3	0.47
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Trần thạch cao xương chìm			0.30	1.3	0.39
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			4.13		4.73

* Sàn S1

Các lớp hoàn thiện	t	g	q_{tc}	n	q_{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát gạch lát	10	20	0.20	1.1	0.22
- Lớp vữa lót	20	18	0.36	1.3	0.47
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp Trần thạch cao xương chìm			0.30	1.3	0.39
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			4.13		4.73

* Sàn SW

Các lớp hoàn thiện	t	g	q _{tc}	n	q _{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- Lát gạch lát	10	20	0.20	1.1	0.22
- Lớp vữa lót tạo dốc	40	18	0.72	1.3	0.94
- Lớp chống thấm	10	18	0.18	1.1	0.20
- Bản bê tông cốt thép	120	25	3.00	1.1	3.30
- Lớp trần treo			0.30	1.3	0.39
- Lớp vữa trát	15	18	0.27	1.3	0.35
- Tổng trọng lượng các lớp hoàn thiện:			4.67		5.40

*Tải tường quy đổi tác dụng lên ô sàn :

Các lớp hoàn thiện	t	g	q _{tc}	g _f	q _{tt}
	mm	kN/m ³	kN/m ²		kN/m ²
- 2 lớp trát	30	18	0.54	1.3	0.70
- Gạch xây	110	18	1.98	1.1	2.18
- Tải tường trên 1m ²			2.52		2.88
- Tải tường trên 1m ² có tính đến hệ số cửa:		0.80	2.02		2.30

Tải trọng quy đổi phân bố theo chiều dài

Chiều cao tầng	Chiều dày sàn, dầm	Không có cửa		Có cửa	
		q _{tc}	q _{tt}	q _{tc}	q _{tt}
mm	mm	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
3600	120	8.77	10.02	7.02	8.02

+ Tải trọng tường phân bố trên sàn : g_{tường} = 1.11 (kN/m²)

5.2. Bảng tải trọng hoạt tải đứng:

Các phòng chức năng	q _{tc}	n	q _{tt}
	kN/m ²		kN/m ²
- Sảnh, phòng giải lao, cầu thang	3.00	1.2	3.60
- Phòng ăn, phòng ngủ, phòng vệ sinh (căn hộ)	2.00	1.2	2.40

5.3. Tổng hợp các ô sàn

Tên ô sàn	$L_{ngắn}$ (m)	$L_{dài}$ (m)	L_d/L_n	Nhận xét	Tĩnh tải (kN/m ²)	Hoạt tải (kN/m ²)	Tổng (kN/m ²)
O1	3.5	7.2	2.06	Bản Loại dầm	4.73	2.4	7.13
O2	3.5	7.2	2.06	Bản Loại dầm	6.51	2.4	8.91
O3	3	7	2.33	Bản Loại dầm	4.73	3.6	8.33
O4	3	8.1	2.70	Bản Loại dầm	4.73	3.6	8.33
O5	2.9	7.2	2.48	Bản Loại dầm	4.73	3.6	8.33
O6	3	3.1	1.03	Bản kê 4 cạnh	4.73	3.6	8.33
O7	1.9	2.35	1.24	Bản kê 4 cạnh	4.73	3.6	8.33
O8	3.1	3.6	1.16	Bản kê 4 cạnh	4.73	3.6	8.33

6. Tính toán Ô sàn :

6.1. Xét bản kê 4 cạnh

- Trong mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình có ô bản ô bản kê bốn cạnh Để thiết kế thép cho sàn tầng điển hình ta xét ô bản kê bốn cạnh có kích thước lớn nhất và thép của những ô bản cùng loại được đặt theo ô đã được tính toán. Ô bản được tách ra tính toán là các ô có kích thước ô bản lớn nhất và khác nhau về công năng sử dụng

- Xét ô bản O6 (3x3.1 m)

+ Tĩnh tải tính toán : 4.73 kN/ m²

+ Hoạt tải tính toán : 3.6 kN/ m²

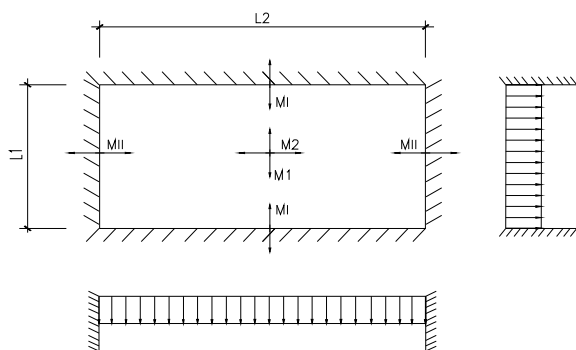
$$q_b = 4.73 + 3.6 = 8.33 \text{ kN/m}^2$$

+ Nhip tính toán của ô bản:

$$L_1 = 3 \text{ m}$$

$$L_2 = 3.1 \text{ m}$$

Sơ đồ tính toán:



⇒ Bản kê 4 cạnh.

$$M_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 ; M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_I = -\beta_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 ; M_{II} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2$$

Tra bảng “phụ lục 16 - Sách sàn sườn Bê tông cốt thép toàn khối” :

Ta có: $\alpha_1 = 0.0184$; $\alpha_2 = 0.0174$; $\beta_1 = 0.043$; $\beta_2 = 0.04$

Ta có kết quả nội lực của ô bản cho một dải bản rộng 1m là:

$$M_1 = 0.0184 \times 8.33 \times 3 \times 3.1 = 1.43 \text{ KN.m/m}$$

$$M_2 = 0.0174 \times 8.33 \times 3 \times 3.1 = 1.35 \text{ KN.m/m}$$

$$M_I = -0.043 \times 8.33 \times 3 \times 3.1 = -3.33 \text{ KN.m/m}$$

$$M_{II} = -0.04 \times 8.33 \times 3 \times 3.1 = -3.11 \text{ KN.m/m}$$

a) Tính thép theo phương cạnh ngắn l_1

$$\text{Chọn } a = 1.5 \text{ (cm)}, h_o = 12 - 1.5 = 10.5 \text{ cm}$$

Tính toán cho dải bản rộng 1m:

+ Thép dương: $M_I = 1.43 \text{ KN.m/m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1.43 \times 10^6}{14.5 \times 1000 \times 105^2} = 0.009 < \alpha_R = 0.413$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.009}}{2} = 0.996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{1.43 \times 10^6}{210 \times 0.996 \times 105} = 105 \text{ mm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 251 \text{ mm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o} \times 100\% = \frac{251}{1000 \times 105} \times 100\% = 0.24\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

+Thép âm: $M_I = -3.33 \text{ KN.m/m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3.33 \times 10^6}{14.5 \times 1000 \times 105^2} = 0.021 < \alpha_R = 0.413$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.021}}{2} = 0.989$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{3.33 \times 10^6}{210 \times 0.989 \times 105} = 153 \text{ mm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 251 \text{ mm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o} \times 100\% = \frac{251}{1000 \times 105} \times 100\% = 0.24\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

b) Tính thép theo phương cạnh dài l_2

+Thép dương: $M_2 = 1.35 \text{ KN.m/m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1.35 \times 10^6}{14.5 \times 1000 \times 105^2} = 0.008 < \alpha_R = 0.423$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.008}}{2} = 0.996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{1.35 \times 10^6}{210 \times 0.996 \times 105} = 105 \text{ mm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 251 \text{ mm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o} \times 100\% = \frac{251}{1000 \times 105} \times 100\% = 0.24\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

+Thép âm: $M_{II} = -3.11 \text{ KN.m/m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3.11 * 10^6}{14.5 * 1000 * 105^2} = 0.019 < \alpha_R = 0.423$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 * 0.019}}{2} = 0.99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{3.11 * 10^6}{210 * 0.99 * 105} = 143 \text{ mm}^2$$

⇒ Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 251 \text{ mm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o} * 100\% = \frac{251}{1000 * 105} * 100\% = 0.24\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

6.2.Xét bản kê loại dầm

+ Xét ô bản điển hình O1 (3.5x7.2 m)

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi.

- Tải trọng :

+ Tĩnh tải tính toán: 4.73 kN/m^2

+ Hoạt tải tính toán: 2.4 kN/m^2

$$\Rightarrow q_b = 4.73 + 2.4 = 7.13 \text{ kN/m}^2$$

Tính toán theo phương L_1

- Mômen âm lớn nhất ở hai đầu ngàm: $M^- = q_b \frac{l_1^2}{12} = 7.13 * \frac{3.5^2}{12} = -7.28 \text{ kN.m/m}$

- Mômen dương lớn nhất ở giữa nhịp: $M^+ = q_b \frac{l_1^2}{24} = 7.13 * \frac{3.5^2}{24} = 3.63 \text{ kN.m/m}$

+ Tính toán cốt thép:

- Xét dải bản rộng 1m theo phương L_1

- Chọn $a = 1.5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện $\Rightarrow h_o = h - a = 120 - 15 = 105 \text{ cm}$

- Tính thép chịu mômen âm ở gối:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{7.28 * 10^6}{14.5 * 1000 * 105^2} = 0.046 \Rightarrow \zeta = 0.5 [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0.977$$

$$A_s = \frac{M}{R_n \zeta h_o} = \frac{7.28 * 10^6}{210 * 0.977 * 105} = 332 \text{ mm}^2$$

⇒ Chọn $\phi 8a150$ có $A_s = 335 \text{ mm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o} * 100\% = \frac{335}{1000 * 105} * 100\% = 0.32\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

- Tính thép chịu mômen dương

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{3.63 * 10^6}{14.5 * 1000 * 105^2} = 0.023 \Rightarrow \zeta = 0.5 [1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}] = 0.988$$

$$A_s = \frac{M}{R_n \gamma h_o} = \frac{3.63 * 10^6}{210 * 0.988 * 105} = 167 \text{ mm}^2$$

⇒ Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 251 \text{ mm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} * 100\% = \frac{251}{1000 * 105} * 100\% = 0.24\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

6.3.Tính toán các ô sàn còn lại:

Ta có bảng tổng hợp tính toán các ô sàn như sau:

BẢNG TỔNG HỢP BẢN KÊ LOẠI DÀM																		
STT	Ô sàn	Kích thước		Chiều dày			Moment (N.m/m)	Tính thép			Chọn thép							
		l1 (m)	l2 (m)	h (mm)	a (mm)	h0 (mm)		αm	ζ	AsTT (cm2/m)	Ø (mm)	aBT (mm)	AsCH (cm2/m)	H.lượng μBT (%)				
1	O1	3.50	7.20	120	15.0	105.0	Mnh = 1/24 .q.L^2 : 3,639	0.023	0.988	1.67	8	200	2.51	0.24%				
					15.0	105.0	Mg = -1/12 .q.L^2 : -7,279	0.046	0.977	3.32	8	150	3.35	0.32%				
2	O2	3.50	7.20	120	15.0	105.0	Mnh = 1/24 .q.L^2 : 4,548	0.028	0.986	2.09	8	200	2.51	0.24%				
					15.0	105.0	Mg = -1/12 .q.L^2 : -9,096	0.057	0.971	4.25	8	100	5.03	0.48%				
3	O3	3.00	7.00	120	15.0	105.0	Mnh = 1/24 .q.L^2 : 3,124	0.020	0.990	1.43	8	200	2.51	0.24%				
					15.0	105.0	Mg = -1/12 .q.L^2 : -6,248	0.039	0.980	2.89	8	150	3.35	0.32%				
4	O4	3.00	8.10	120	15.0	105.0	Mnh = 1/24 .q.L^2 : 3,124	0.020	0.990	1.43	8	200	2.51	0.24%				
					15.0	105.0	Mg = -1/12 .q.L^2 : -6,248	0.039	0.980	2.89	8	150	3.35	0.32%				
5	O5	2.90	7.20	120	15.0	105.0	Mnh = 1/24 .q.L^2 : 2,919	0.018	0.991	1.34	8	200	2.51	0.24%				
					15.0	105.0	Mg = -1/12 .q.L^2 : -5,838	0.037	0.981	2.70	8	150	3.35	0.32%				
BẢNG TỔNG HỢP BẢN KÊ 4 CẠNH																		
STT	Ô sàn	Kích thước		Chiều dày			Tỷ số l2/l1	Hệ số moment		Moment (N.m/m)		Tính thép			Chọn thép			
		l1 (m)	l2 (m)	h (mm)	a (mm)	h0 (mm)						αm	ζ	AsTT (cm2/m)	Ø (mm)	aBT (mm)	AsCH (cm2/m)	H.lượng μBT (%)
1	O6	3.00	3.10	120	15.0	105.0	1.03	α1 = 0.0184	M1 = 1,428	0.009	0.996	1.05	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		α2 = 0.0174	M2 = 1,345	0.008	0.996	1.05	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		β1 = 0.0430	MI = -3,334	0.021	0.989	1.53	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		β2 = 0.0402	MII = -3,112	0.019	0.990	1.43	8	200	2.51	0.24%		
2	O7	1.90	2.35	120	15.0	105.0	1.24	α1 = 0.0206	M1 = 767	0.005	0.998	1.05	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		α2 = 0.0135	M2 = 503	0.003	0.998	1.05	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		β1 = 0.0472	MI = -1,754	0.011	0.994	1.05	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		β2 = 0.0309	MII = -1,148	0.007	0.996	1.05	8	200	2.51	0.24%		
3	O8	3.10	3.60	120	15.0	105.0	1.16	α1 = 0.0201	M1 = 1,868	0.012	0.994	1.05	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		α2 = 0.0148	M2 = 1,378	0.009	0.996	1.05	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		β1 = 0.0463	MI = -4,300	0.027	0.986	1.98	8	200	2.51	0.24%		
					15.0	105.0		β2 = 0.0344	MII = -3,194	0.020	0.990	1.46	8	200	2.51	0.24%		