



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÀN THƠ
KHOA CÔNG NGHỆ
BỘ MÔN XÂY DỰNG**

LUẬN VĂN TỐT NGHIỆP

SINH VIÊN THỰC HIỆN:
CAO MINH THÀNH – DC1762H317

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN:
THS. HỒ NGỌC TRI TÂN

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1. Trọng lượng bản thân sàn phòng làm việc, hành lang	12
Bảng 2. Trọng lượng bản thân sàn khu vệ sinh	12
Bảng 3. Trọng lượng bản thân sàn trệt	13
Bảng 4. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S1A	13
Bảng 5. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S3	14
Bảng 6. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn các trường hợp còn lại	14
Bảng 7. Hoạt tải theo bảng 3 TCVN 2737-1995	15
Bảng 8. Bảng tính và bố trí thép sàn 1 phương	22
Bảng 9. Bảng tính moment của sàn hai phương lâu 2.....	26
Bảng 10. Bảng tính và bố trí thép sàn 2 phương	27
Bảng 11. Cốt thép bảng thang vế 1 và 2	34
Bảng 12. Cốt thép chiếu nghỉ	35
Bảng 13. Bảng tính cốt thép dầm chiếu nghỉ cầu thang.....	37
Bảng 14. Bảng các loại tải trọng và tác động lên khung.....	43
Bảng 15. Trọng lượng bản thân sàn phòng làm việc, hành lang	45
Bảng 16. Trọng lượng bản thân sàn khu vệ sinh	45
Bảng 17. Trọng lượng bản thân sàn trệt.....	45
Bảng 18. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S1A	45
Bảng 19. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S3	46
Bảng 20. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn các trường hợp còn lại.....	46
Bảng 21. Hoạt tải theo bảng 3 TCVN 2737-1995	46
Bảng 22. Đặc điểm công trình.....	46
Bảng 23. Giá trị phần tĩnh của tải trọng gió.....	47
Bảng 24. Bảng tổ hợp tải trọng	55
Bảng 25. Tính chọn thép cột khung trực 2	60
Bảng 26. Bảng tính thép cột giữa	69
Bảng 27. Chỉ tiêu cơ lý các lớp đất	77
Bảng 28. Bảng tính toán các giá trị của các thông số trên theo tính chất cơ lý của đất nền	81
Bảng 29. Bảng tính toán các giá trị của các thông số trên theo tính chất cơ lý của đất nền	82
Bảng 30. Bảng toạ độ cọc trong đài (So với trọng tâm cọc)	85
Bảng 31. Bảng số liệu tính toán độ lún móng cọc	88
Bảng 32. Bảng số liệu tính toán độ lún móng cọc	93

DANH MỤC HÌNH

Hình 1. Mặt bằng tầng trệt	2
Hình 2. Mặt bằng tầng 1	3
Hình 3. Mặt bằng tầng 2	3
Hình 4. Mặt bằng tầng mái.....	4
Hình 5. Mặt đứng của công trình.....	6
Hình 6. Các lớp cấu tạo sàn	14
Hình 7. Sàn hành lang + Sàn nhà vệ sinh	15
Hình 8. Sàn mái sân thượng	15
Hình 9. Mặt bằng kiến trúc điển hình	18
Hình 10. Mặt bằng ô sàn tầng 2.....	19
Hình 11. bản loại dầm.....	19
Hình 12. 1 bản sàn 2 phương	23
Hình 13. Mặt bằng cầu thang tầng 2.....	29
Hình 14. Mặt cắt cấu tạo bản thang	30
Hình 15. Sơ đồ tính toán	33
Hình 16. Sơ đồ tính dầm chiếu nghỉ D1.....	36
Hình 17. Bố trí thép dầm chiếu nghỉ cầu thang.....	38
Hình 18. Tải sàn tác dụng lên cột giữa	41
Hình 19. Tải sàn tác dụng lên cột biên tầng trệt	42
Hình 20. Mô hình công trình trong SAP 2000	43
Hình 21. Gió X	48
Hình 22. Gió -XX	48
Hình 23. Gió Y	49
Hình 24. Gió -YY	49
Hình 25. Hoạt tải 1 – Hoạt tải chất đầy	50
Hình 26. HT2 – cách nhịp cách nhịp cách tầng phương X	51
Hình 27. HT3 – Hoạt tải cách nhịp cách tầng phương Y	52
Hình 28. HT4 – hoạt tải liền nhịp cách tầng phương X	53
Hình 29. HT5 – hoạt tải liền nhịp cách tầng phương Y	54
Hình 30. Kí hiệu cột	56
Hình 31. Lực dọc N (kN)	56
Hình 32. Moment M 2-2 (kN.m).....	57
Hình 33. Moment M 3-3 (kN.m)	57
Hình 34. Moment M 2-2 (kN.m).....	65
Hình 35. Moment M 3-3 (kN.m)	66

MỤC LỤC

PHẦN I. PHẦN KIẾN TRÚC	1
CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH	2
1. ĐẶC ĐIỂM KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH	2
PHẦN II. KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG	10
CHƯƠNG I. TIÊU CHUẨN VÀ TẢI TRỌNG THIẾT KẾ	11
1. Vật liệu.....	11
2. TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN.....	12
3. Cơ sở tính toán kết cấu	15
4. Phương pháp tính toán	16
CHƯƠNG II. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG điển hình BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BẢNG ĐƠN	18
CHƯƠNG III. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO CẦU THANG BỘ TẦNG 2	29
CHƯƠNG IV. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỰC 2 & C.....	39
1. GIỚI THIỆU VỀ VỊ TRÍ, ĐẶC ĐIỂM, KÍCH THƯỚC VÀ CÁC CẤU KIỆN CHÍNH CỦA KHUNG	39
2. Xác định các loại tải trọng và tác động lên khung	43
3. Các trường hợp chất hoạt tải nguy hiểm lên khung tính toán	50
4. Tổ hợp tải trọng và tác động, xác định nội lực nguy hiểm cho đà, cho cột .	54
5. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO TIẾT DIỆN CẤU KIỆN DÀM, CỘT	56
PHẦN III. KẾT CẤU HẠ TẦNG	76
1. Xử lý số liệu địa chất.....	77
2. MÓNG CỌC ÉP BÊ TÔNG CỘT THÉP	79

LỜI CÁM ƠN

--- & 📖 ---

Luận văn tốt nghiệp và một bước ngoặc lớn đối với các sinh viên ngành kỹ thuật vì luận văn là nơi mà sinh viên tổng hợp lại tất cả những kiến thức mình đã được truyền đạt, học hỏi và tích lũy được sau gần **4** năm học tập và cũng là cơ hội để sinh viên tìm kiếm những kiến thức mới để ứng dụng vào luận văn và cho sau này.

Được sự phân công của Bộ Môn Kỹ Thuật Xây Dựng, Khoa Công Nghệ, Trường Đại học Cần Thơ và sự đồng ý của cán bộ hướng dẫn ThS. Hồ Ngọc Tri Tân em đã thực hiện đề tài luận văn tốt nghiệp theo hướng thiết kế kết cấu chính công trình Trụ Sở Làm Việc Xã Tân Ân -Huyện Ngọc Hiển-Tỉnh Cà Mau.

Em xin chân thành cảm ơn Ban Giám Hiệu trường, Ban Chủ Nhiệm Khoa Công Nghệ cùng tất cả các quý thầy cô đã tạo điều kiện thuận lợi cho em học tập nâng cao cả về kiến thức lẫn đạo đức lối sống.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến các Thầy Cô trong Bộ môn Kỹ Thuật Xây Dựng đã tận tình truyền dạy những kiến thức quý báu trong thời gian em học tại trường cũng như trong thời gian em làm luận văn.

Em đặc biệt gửi lời cảm ơn đến thầy Hồ Ngọc Tri Tân, người đã tận tình quan tâm, chỉ bảo, truyền dạy những kiến thức và kinh nghiệm quý báu trong suốt thời gian làm luận văn.

Cảm ơn Gia đình đã tạo điều kiện học tập để em có ngày hôm nay. Và chân thành cảm ơn các bạn của tôi đã giúp đỡ tôi trong thời gian qua.

Tuy đã dành rất nhiều thời gian, tâm huyết và sự nỗ lực lớn của bản thân trong suốt quá trình làm luận văn, nhưng do còn hạn chế về mặt kiến thức và kinh nghiệm thực tiễn nên sai sót là không thể tránh khỏi. Em rất mong nhận được sự quan tâm, đóng góp ý kiến và chỉ bảo của các Thầy Cô.

Em xin chúc các Thầy Cô thật nhiều sức khỏe và công tác tốt.

Trân trọng

Cần Thơ, ngày 02 tháng 07 năm 2020

Sinh viên thực hiện

PHẦN I - PHẦN KIẾN TRÚC

CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

PHẦN I. PHẦN KIẾN TRÚC

CHƯƠNG I. TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

1. ĐẶC ĐIỂM KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

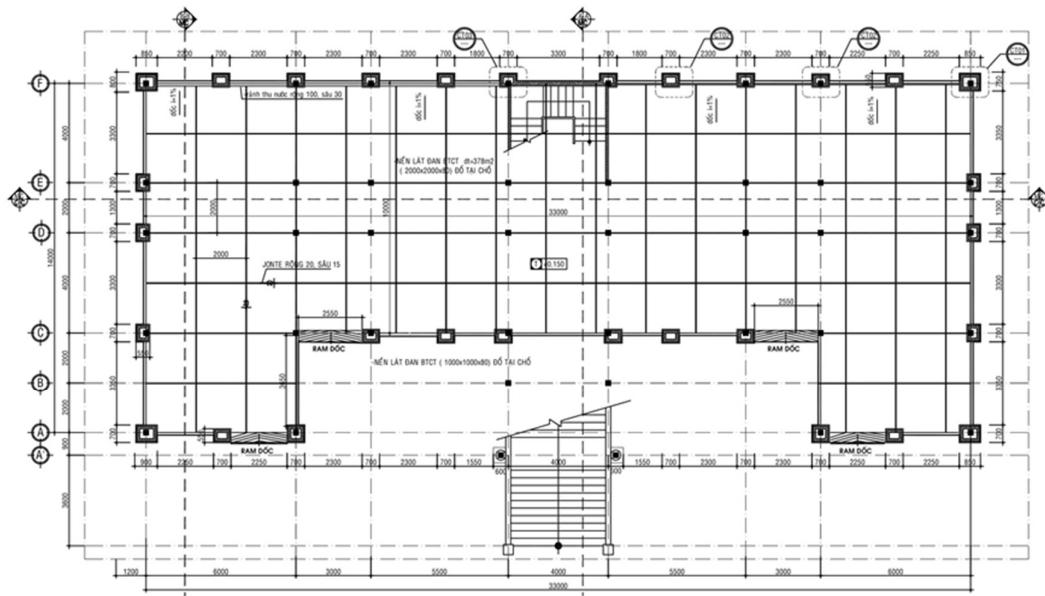
1.1. HÌNH DẠNG, KÍCH THƯỚC MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH

Tên công trình: Trụ Sở Làm Việc Xã Tân Ân -Huyện Ngọc Hiển-Tỉnh Cà Mau

Địa điểm xây dựng: Xã Tân Ân -Huyện Ngọc Hiển-Tỉnh Cà Mau

Công trình có 1 tầng trệt, 2 tầng lầu. Đặc điểm công trình:

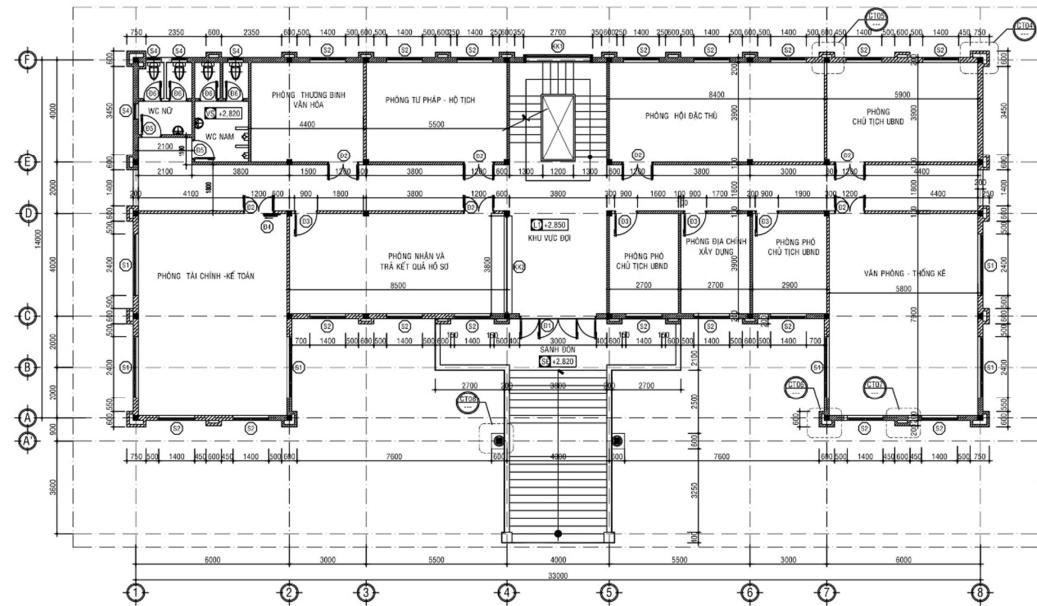
- Công trình dân dụng cấp 3: Sàn <5000m².
- Diện tích xây dựng 435,7m²
- Tổng diện tích s= 814,3m² (tầng trệt: s=435,7 m², lầu 1: s=378,6 m²).
- Chiều cao nền tầng trệt 3,6m, chiều cao công trình 13,35m (sàn lầu 1: 3,6m, trần lầu 2: 3,6m, mái 3,3m).
- Toàn bộ tường bó nền và tường bao che bên ngoài sử dụng gạch đất sét nung d200, các tường còn lại sử dụng gạch không nung d100 vữa xay m75 .
- Toàn bộ cửa đi và cửa sổ sử dụng cửa kính khung nhôm.



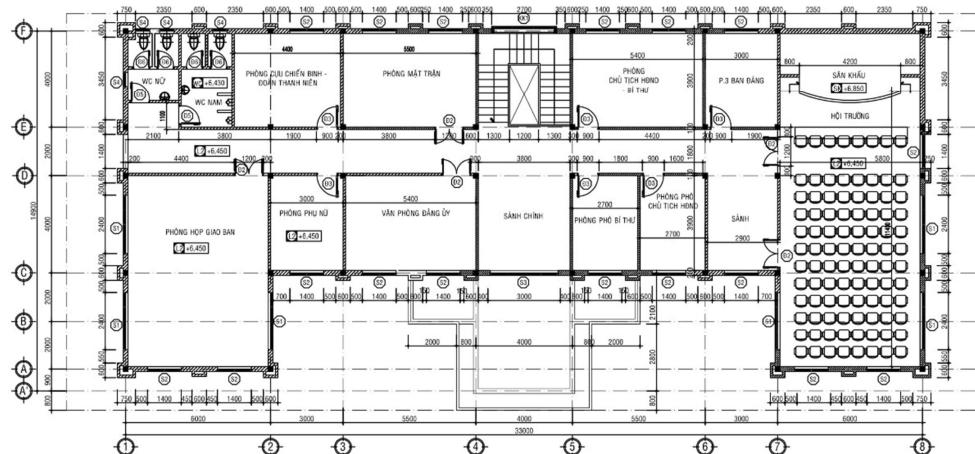
Hình 1. Mặt bằng tầng trệt

PHẦN I - PHẦN KIẾN TRÚC

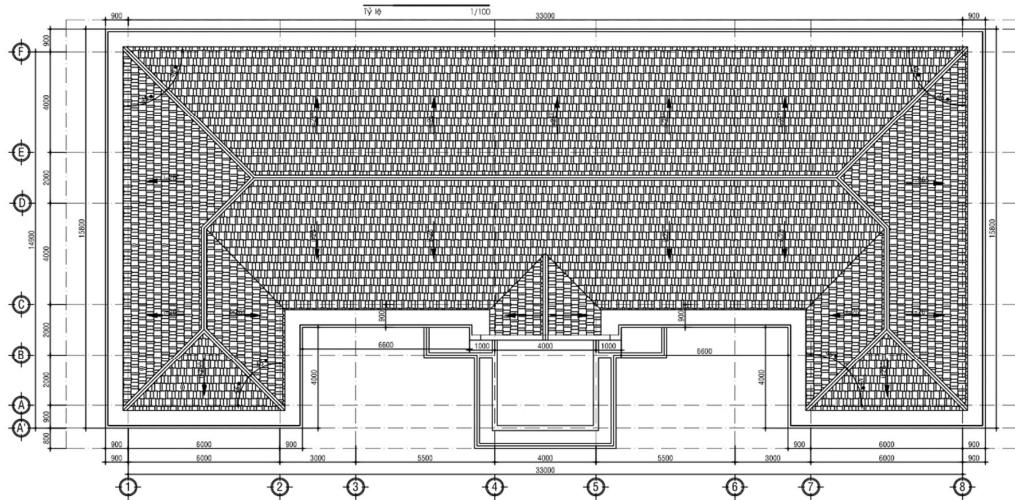
CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH



Hình 2. Mặt bằng tầng 1



Hình 3. Mặt bằng tầng 2



Hình 4. Mặt bằng tầng mái

1.1.1. Cao độ mặt sân, nền trệt, nền sảnh đón, nền mái đón, nền sàn và nhà vệ sinh các tầng lầu, tầng mái

Cao độ mỗi tầng như sau:

- Nền tầng trệt: +0,150
 - + Mặt nền láng vữa xi măng mác 100 dày 30, có lăn nhám mặt
 - + Nền lát đan bê tông cốt thép (1000x1000x80) đỗ tại chỗ, dưới lót cao su chống thấm
 - + Cát đen tôn nền dày 120
 - + Mặt đất hiện trạng san lấp hoàn chỉnh
- Sảnh đón: +2,830
 - + Lát gạch ceramic nhám 300x300mm
 - + Lớp vữa xm m75, d20mm
 - + Sàn btct (xem bvkc)
 - + Lớp vữa xm trát m75, d15mm
 - + Trát bả matic
 - + Sơn ngoài hoàn thiện 3 nước
- Sàn Lầu 1 : +2,850
 - + Lát gạch ceramic 400x400mm
 - + Lớp vữa xm m75, d20mm
 - + Sàn btct (xem bvkc)
 - + Lớp vữa xm trát m75, d15mm

PHẦN I - PHẦN KIẾN TRÚC

CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

- + Trát bả matic
- + Sơn trong hoàn thiện 3 nước
- Sàn vệ sinh lầu 1: +2,830
 - + Lát gạch ceramic nhám 250x250mm
 - + Lớp vữa xm m75 tạo dốc
 - + Quét 2 lớp sika chống thấm
 - + Sàn btct (xem bvkc)
 - + Lớp vữa xm m75, d15mm
 - + Trát bả matic
 - + Sơn trong hoàn thiện 3 nước hoàn thiện
 - + Xung quanh tường ốp gạch men 250x400, cao 1700
- Sàn lầu 2: +6,450
 - + Lát gạch ceramic 400x400mm
 - + Lớp vữa xm m75, d20mm
 - + Sàn btct (xem bvkc)
 - + Trần tấm uco khung nhôm nổi
- Sàn vệ sinh lầu 2: +6,430
 - + Lát gạch ceramic nhám 250x250mm
 - + Lớp vữa xm m75 tạo dốc
 - + Quét 2 lớp sika chống thấm
 - + Sàn btct (xem bvkc)
 - + Trần tấm uco khung nhôm nổi
- Mái: +13,350
 - + Mái sàn btct (xem bvkc)
 - + Dán ngói MÀU ĐỎ 22 VIÊN /m²

Công trình có chiều cao là 13,35m (tính từ cao trình +0.000m)



Hình 5. Mặt đứng của công trình

1.1.2. Chức năng của mỗi khối nhà, mỗi tầng nhà, mỗi phòng, mỗi diện tích

Tầng trệt nằm ở cốt cao độ +2,85m, được bố trí ram đốc từ mặt đất đến tầng trệt (độ dốc $i=30\%$). Ta thấy vì công năng chính của công trình là văn phòng làm việc nên diện tích tầng trệt phần lớn dùng cho việc để xe (garage), bố trí các hộp gene hợp lí và tạo không gian thoáng mát cho tầng trệt. Thang bộ từ tầng hầm lên bố trí ngay giữa để dễ dàng nhìn thấy, tạo lối đi nhanh lên tầng 1.

Tầng 1 thiết kế sảnh đón rộng rãi, tạo sự trang trọng và cân đối cho công trình. Bố trí nhiều phòng làm việc đáp ứng đủ yêu cầu cho các phòng ban theo quy định xây dựng trụ sở làm việc cho UBND Xã. Thiết kế nhà vệ sinh đủ tiện nghi, rộng rãi, tạo sự tiện nghi cho người sử dụng.

Tầng 2 cũng như tầng 1, ngoài bố trí các phòng làm việc thì còn có một Hội trường rộng 96 chỗ ngồi thuận tiện cho các cuộc hội nghị trang trọng.

Tầng mái: Bố trí nơi lắp bồn nước INOX 500L, mái được thiết kế là mái BTCT dán ngói màu 22V/M2.

1.1.3. Giải pháp mặt đứng kiến trúc công trình

1.1.3.1. Giải pháp mặt đứng

Nét đặc trưng của công trình là sự kết hợp giữa vật liệu bê tông cốt thép với vật liệu nhôm kính. Các cửa sổ lớn bằng kính phục vụ tốt cho việc lấy sáng, đồng thời tạo nên không gian thoáng mát và đẹp cho công trình.

Mặt tiền được trang trí làm điểm nổi bật cho bề ngoài công trình. Bên ngoài óp đá chè chân cột, kết hợp với sơn hoàn thiện màu đặc trưng tạo vừa có thẩm mỹ vừa tiết kiệm ngân sách.

1.1.3.2. Giải pháp hình khối

CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

Hình dáng bên ngoài của công trình là một khối chữ U đối xứng, là loại hình khối phổ biến của các công trình phục vụ cho cơ quan nhà nước, thuận lợi cho việc bố trí các khôi văn phòng bên trong một cách hợp lí và đẹp mắt.

1.2. CÁC GIẢI PHÁP KĨ THUẬT CHÍNH CỦA CÔNG TRÌNH

1.2.1. Giải pháp kết cấu thân nhà

Hệ kết cấu của công trình là hệ kết cấu khung BTCT toàn khối.

Mái bằng bê tông cốt thép được chống thấm, dán ngói màu 22 viên/M2

Cầu thang bằng bê tông cốt thép toàn khối.

Tường bao dày 200mm, tường ngăn dày 100mm được xây bằng gạch đất nung.

1.2.2. Giải pháp kết cấu nền móng

Nhìn vào mặt cắt của hồ sơ khảo sát địa chất của khu đất xây dựng, ta nhận thấy lớp đất yếu có chiều sâu khá lớn, không thích hợp các loại móng nồng. Do đó ta chọn 2 phương án móng sâu để thiết kế:

- Phương án móng cọc khoan nhồi.
- Phương án móng cọc ép.

1.3. GIẢI PHÁP THÔNG THOÁNG VÀ CHIẾU SÁNG

1.3.1. Hệ thống điều hòa và thông gió

Với hướng gió chủ đạo là hướng đông và đông bắc, công trình được đảm bảo thông gió tương đối tốt. Việc bố trí hệ thống cửa sổ và cửa đi ở các mặt đứng tạo điều kiện cho việc thông gió được dễ dàng.

Công trình còn được trang bị hệ thống thông gió nhân tạo đặt tại các phòng và các nơi công cộng (máy điều hòa nhiệt độ, máy hút gió...) để tạo điều kiện vị khí hậu tốt cho sự sinh hoạt của con người. Việc điều hòa không khí cho các văn phòng sẽ được thực hiện qua hệ thống điều hòa trung tâm.

1.3.2. Hệ thống chiếu sáng

Các phòng của từng tầng trong công trình được bố trí ánh sáng hài hòa giữa không gian và màu sắc riêng của mỗi chức năng sử dụng theo từng loại phòng, và theo tiêu chuẩn thiết kế ánh sáng.

Song song đó là sự kết hợp giữa nguồn ánh sáng tự nhiên của các phòng được tiếp nhận từ bên ngoài qua các hệ thống cửa sổ và cửa đi. Các hệ thống cửa này đều được bố trí ở các hướng bắc, nam và đông là những hướng lấy ánh sáng tốt nhất. Tại các khu vực sảnh, khu vệ sinh chung, khu ở,... đều có bố trí cửa sổ kính.

Các khu vực cầu thang hành lang, được chiếu sáng nhân tạo bằng hệ thống đèn dọc theo tường và tầng.

CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

1.4. GIẢI PHÁP VỀ CẤP ĐIỆN VÀ MÁY LẠNH

Hệ thống điện sử dụng được lấy trực tiếp từ hệ thống điện tinh đàm bảo cho tất cả các trang thiết bị trong tòa nhà có thể hoạt động bình. Điện năng phải đảm bảo cho hệ thống đèn chiếu sáng, hệ thống lạnh có thể hoạt động liên tục.

Hệ thống điện được thiết kế đúng theo tiêu chuẩn Việt Nam cho công trình dân dụng, dễ bảo quản, sửa chữa, khai thác và sử dụng an toàn, tiết kiệm năng lượng.

1.5. GIẢI PHÁP CẤP - THOÁT NƯỚC VÀ PHÒNG HỎA CHO CÔNG TRÌNH

1.5.1. Hệ thống cấp nước

Nước được lấy từ hệ thống cấp nước sạch của tỉnh thông qua bể chứa nước sinh hoạt được đưa vào công trình bằng hệ thống bơm đẩy lên bể nước trên mái và được dẫn xuống các khu vực có nhu cầu về cấp nước của từng tầng trong công trình. Dung tích bể chứa là 500L. Từ bể chứa nước sinh hoạt được dẫn xuống các khu vệ sinh, sinh hoạt tại mỗi tầng bằng hệ thống ống nhựa PVC đặt trong các hộp kỹ thuật.

1.5.2. Hệ thống thoát nước

Việc thoát nước mưa được thực hiện bằng hệ thống ống PVC, $\square 60-120$, đặt trong hộp đường ống kỹ thuật nối từ mái xuống đất và có đường dẫn ra hệ thống thoát nước đô thị.

Nước thải sinh hoạt sẽ được trực tiếp dẫn xuống vào các hò chúa nước thải và bể tự hoại, sau đó được xử lý và bơm ra trực tiếp cống thoát nước công cộng.

1.6. ĐỊA ĐIỂM VÀ ĐẶC ĐIỂM NƠI XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH

1.6.1. Địa điểm

Địa chỉ: Xã Tân Ân - Huyện Ngọc Hiển - Tỉnh Cà Mau

1.6.2. Đặc điểm khí hậu

Tỉnh Cà Mau nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa ẩm với các đặc trưng của vùng khí hậu miền Tây Nam Bộ, chia thành 2 mùa rõ rệt:

- Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11 có, mùa khô: từ tháng 12 đến tháng 4
- Nhiệt độ trung bình: $26,6^{\circ}\text{C} - 27,7^{\circ}\text{C}$
- Nhiệt độ trung bình thấp nhất: $25,6^{\circ}\text{C}$ vào tháng 1
- Nhiệt độ trung bình cao nhất: $29,7^{\circ}\text{C}$
- Lượng mưa trung bình: $200 \text{ mm} - 400 \text{ mm}$
- Độ ẩm tương đối trung bình: 83%
- Độ ẩm tương đối thấp nhất: 50% vào tháng 3

CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

- Lượng bốc hơi trung bình: 1000 mm/năm
- Gió thổi mạnh vào mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 11, ngoài ra còn có gió Đông Bắc thổi nhẹ.

Chế độ gió vừa chịu ảnh hưởng của đặc trưng cho vùng nhiệt đới lại vừa chịu ảnh hưởng của các cơ chế gió mùa khu vực Đông Nam Á. Hàng năm, có 2 mùa gió chủ yếu: gió mùa đông (gió mùa đông bắc) từ tháng 11 năm trước đến tháng 4 năm sau và gió mùa hạ (gió mùa tây nam), bắt đầu từ tháng 5 đến tháng 10. Mùa khô hướng gió thịnh hành theo hướng đông bắc và đông. Mùa mưa gió thịnh hành theo hướng tây nam hoặc tây. Tốc độ gió trung bình hàng năm ở Cà Mau nhỏ, trong đất liền chỉ từ 1,0 đến 2,0m/giây, ngoài khơi gió mạnh hơn cũng chỉ đạt 2,5 đến 3,5m/giây. Vào mùa mưa, thỉnh thoảng có dông hay lốc xoáy tới cấp 7, cấp 8. Bão tuy có nhưng không nhiều và không lớn. Thời tiết, khí hậu ở Cà Mau thuận lợi cho phát triển ngư – nông – lâm nghiệp theo hướng sản xuất hàng hóa lớn.

1.6.3. Đặc điểm địa chất công trình và địa chất thủy văn

Huyện 3 mặt giáp biển, một mặt giáp sông, địa thế cô lập hoàn toàn. Địa hình bằng phẳng, cao trung bình từ 0,5 - 0,7m, thường xuyên ngập triều biển, riêng vùng ven biển Đông có địa hình cao hơn (từ 1,2 - 1,5 m). Bề mặt địa hình bị chia cắt mạnh bởi hệ thống sông rạch tự nhiên và kênh mương chằng chịt, có nhiều con sông rất rộng, thường xuyên ngập triều biển.

Do hình thành từ các trầm tích biển trẻ nên nhìn chung nền đất yếu, lớp bùn hữu cơ và sét hữu cơ dày từ 0,7 - 1,7m, lớp bùn sét dày 1,3 - 1,4m. Do các công trình xây dựng nằm trực tiếp lên lớp bùn yếu nên cần có các giải pháp xử lý về nền móng, chống lún và triệt tiêu lún, vì vậy suất đầu tư rất cao. Khu vực đất rừng, bờ sông thường có nhiều lỗ mội, đây là một đặc điểm cần chú ý khi xây dựng các đầm nuôi thủy sản, cần có giải pháp thi công thích hợp để chống cạn nước đầm nuôi.

1.6.4. Đặc điểm địa hình địa vật nơi xây dựng công trình

Nhìn chung địa hình tương đối bằng phẳng thích hợp cho việc xây dựng công trình.

PHẦN II - KẾT CÂU THƯỢNG TẦNG
CHƯƠNG I TỔNG QUAN VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

PHẦN II. KẾT CÂU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG I. TIÊU CHUẨN VÀ TẢI TRỌNG THIẾT KẾ

1. VẬT LIỆU

1.1. YÊU CẦU VỀ VẬT LIỆU SỬ DỤNG CHO CÔNG TRÌNH

Vật liệu được tận dụng nguồn vật liệu của địa phương nơi công trình được xây dựng và có giá thành hợp lý, đảm bảo về khả năng chịu lực và biến dạng.

Vật liệu xây có cường độ cao, trọng lượng nhỏ, khả năng chống cháy tốt.

Vật liệu có tính biến dạng cao, khả năng biến dạng cao có thể bổ sung cho tính chịu lực thấp.

Vật liệu có tính thoái biến thấp: có tác dụng tốt khi chịu tải trọng lặp lại (động đất, gió bão).

Vật liệu có tính liền khói cao: có tác dụng trong trường hợp tải trọng có tính chất lặp lại không bị tách rời các bộ phận công trình.

Nhà cao tầng thường có tải trọng rất lớn nên dùng các vật liệu trên tạo điều kiện giảm đáng kể tải trọng do công trình, kể cả tải trọng đứng cũng như tải trọng ngang do lực quán tính.

1.2. BÊ TÔNG (THEO TCVN 5574 - 2012)

Bê tông dùng trong nhà cao tầng có cấp độ bền từ B25÷B60.

Dựa vào đặc điểm của công trình và khả năng chế tạo vật liệu ta chọn bê tông để sử với các thông số kỹ thuật như:

- Mác bê tông:	B25				
Cường độ nén	R _b =	14,50	Mpa =	1.450	T/m ²
Cường độ kéo	R _{bt} =	1,05	Mpa =	105	T/m ²
Modun đàn hồi	E _{bt} =	3,00E+04	Mpa =	3,00E+06	T/m ²

1.3. CỐT THÉP (THEO TCVN 5574 - 2012)

- Thép nhóm ($\Phi < 10mm$):	AII				
Cường độ kéo	R _s =	225	Mpa =	22.500	T/m ²
Cường độ nén	R _{sc} =	175	Mpa =	17.500	T/m ²
- Thép nhóm ($\Phi \geq 10mm$):	AII				
Cường độ kéo	R _s =	280	Mpa =	28.000	T/m ²
Cường độ nén	R _{sc} =	225	Mpa =	22.500	T/m ²
- Thép nhóm ($\Phi \geq 10mm$):	AIII				
Cường độ kéo	R _s =	365	Mpa =	36.500	T/m ²
Cường độ nén	R _{sc} =	290	Mpa =	29.000	T/m ²

1.4. VẬT LIỆU KHÁC

Gạch	$\gamma =$	20	kN/m ³ =	2	T/m ³
Gạch lát nền Ceramic	$\gamma =$	20	kN/m ³ =	2	T/m ³
Vữa xây	$\gamma =$	18	kN/m ³ =	1,8	T/m ³

1.5. TIÊU CHUẨN TÍNH TOÁN

[1]- TCVN 2737 – 1995: TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG - TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ.

[2]- TCVN 5574 - 2012: KẾT CẤU BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP – TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ.

2. TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN

2.1. TÍNH TẢI

Tính tải tác động lên sàn tầng điển hình gồm có: trọng lượng bản thân sàn, trọng lượng bản thân của kết cấu bao che: $g_{bt} + g_t$.

2.1.1. Trọng lượng bản thân sàn

Là tải trọng phân bố đều của các lớp cấu tạo sàn, được tính theo công thức:

$$g_{bt} = \sum h_i \times \gamma_i \times n_i$$

Trong đó:

- h_i : chiều dày lớp sàn thứ i
- γ_i : khối lượng riêng lớp cấu tạo thứ i
- n_i : hệ số tin cậy tra bảng 1 trang 10 TCVN 2737 – 1995.

Theo yêu cầu sử dụng, các khu vực có chức năng khác nhau sẽ có cấu tạo sàn khác nhau, do đó tính tải sàn tương ứng cũng có giá trị khác nhau. Các kiểu cấu tạo sàn tiêu biểu là sàn phòng làm việc, sàn hành lang và sàn vệ sinh.

Bảng 1. Trọng lượng bản thân sàn phòng làm việc, hành lang

Các lớp cấu tạo sàn	h_i (mm)	γ (T/m ³)	gtc	n	g_{bt}^{tt}
			(T/m ²)		(T/m ²)
Lớp gạch ceramic	10	2	0,02	1,2	0,02
Lớp vữa lót	35	1,8	0,06	1,3	0,08
Lớp sàn BTCT	100	2,5	0,25	1,1	0,28
Lớp vữa trát trần	15	1,8	0,03	1,3	0,04
Hệ thống kỹ thuật			0,05	1,2	0,06
Tổng tĩnh tải			0,41		0,48

Bảng 2. Trọng lượng bản thân sàn khu vệ sinh

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG I TIÊU CHUẨN VÀ TẢI TRỌNG THIẾT KẾ

Cấu tạo sàn	h _i (mm)	γ (T/m ³)	gtc	n	g_{bt}^{tt}
			(T/m ²)		(T/m ²)
Lớp gạch ceramic	10	2	0,02	1,2	0,024
Lớp vữa lót +tạo dốc	50	1,8	0,09	1,3	0,117
Lớp sàn BTCT	100	2,5	0,25	1,1	0,275
Lớp chống thấm	3	1	0,00	1,3	0,0039
Lớp vữa trát trần	15	1,8	0,03	1,3	0,0351
Hệ thống kỹ thuật			0,05	1,2	0,06
Tổng tĩnh tải			0,44		0,515

Bảng 3. Trọng lượng bản thân sàn trệt

Cấu tạo sàn	h _i (mm)	γ (T/m ³)	gtc	n	g_{bt}^{tt}
			(T/m ²)		(T/m ²)
Các lớp hoàn thiện sàn và trần					
- Gạch Ceramic	10	2	0,02	1,2	0,024
- Vữa lát nền	35	1,8	0,06	1,3	0,0819
- Vữa lát trần	15	1,8	0,03	1,3	0,0351
Hệ thống kỹ thuật			0,05	1,2	0,06
Tổng tĩnh tải			0,16		0,201

2.1.2. Tải trọng thường xuyên do tường xây

Thông thường dưới các tường thường có kết cấu đầm đỡ nhưng để tăng tính linh hoạt trong việc bố trí tường ngăn vì vậy một số tường này không có đầm đỡ bên dưới. Do đó khi xác định tải trọng tác dụng lên ô sàn ta phải kể thêm trọng lượng tường ngăn, tải này được quy về phân bố đều trên toàn bộ ô sàn. Được xác định theo công thức:

$$g_t^{tt} = \frac{B_t \times H_t \times L_t}{S} \times \gamma_t \times n$$

Trong đó:

- B_t : bề rộng tường (m)
- H_t : Chiều cao tường (m)
- L_t : chiều dài tường (m)
- γ_t : trọng lượng riêng của tường xây (kN/m³)
- S : diện tích ô sàn có tường (m²)
- n : hệ số vượt tải

Bảng 4. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S1A

TT	Loại tường	B _t	L _t	H _t	S _s	γ	g _t ^{tc}	n	g _t ^{tt}
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(T/m ³)	(T/m ²)		
1	Tường 100	0,1	19	3,6	22,04	1,8	0,56	1,1	0,62

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG I TIÊU CHUẨN VÀ TẢI TRỌNG THIẾT KẾ

$$L = 3,8 \times 2 + 4,3 \times 2 + 1,375 \times 2 = 18,95 \text{ m}$$

$$S = 3,8 \times 5,8 = 18 \text{ m}^2$$

Bảng 5. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S3

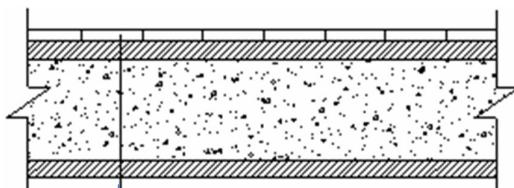
TT	Loại tường	B_t	L_t	H_t	S_s	γ	g_t^{tc}	n	g_t^{tt}
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(T/m ³)	T/m ²)		T/m ²)
1	Tường 100	0,1	3,8	3,6	20,14	1,8	0,12	1,1	0,13

$$L = 3,8 \text{ m}$$

$$S = 3,8 \times 5,3 = 18 \text{ m}^2$$

Bảng 6. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn các trường hợp còn lại

TT	Loại tường	B_t	L_t	H_t	S_s	γ	g_t^{tc}	n	g_t^{tt}
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(T/m ³)	T/m ²)		T/m ²)
1	Tường 100	0,1	3,8	3,6	20,14	1,8	0,12	1,1	0,13



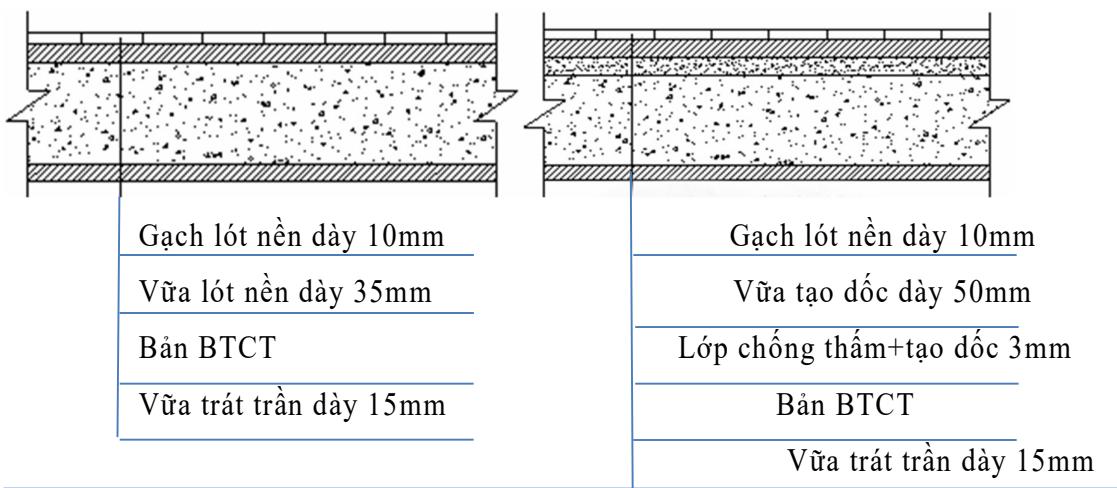
Gạch lót nền

Vữa lót nền

Bản BTCT

Vữa trát trần

Hình 6. Các lớp cấu tạo sàn



Gạch lót nền dày 10mm

Vữa lót nền dày 35mm

Bản BTCT

Vữa trát trần dày 15mm

Gạch lót nền dày 10mm

Vữa tạo dốc dày 50mm

Lớp chống thấm+tạo dốc 3mm

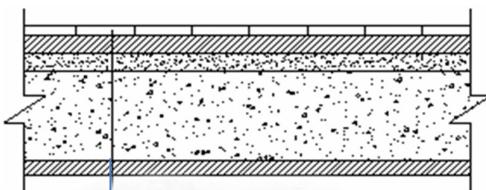
Bản BTCT

Vữa trát trần dày 15mm

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG I TIÊU CHUẨN VÀ TẢI TRỌNG THIẾT KẾ

Hình 7. Sàn hành lang + Sàn nhà vệ sinh



Gạch chống nóng dày 10mm

Vữa tạo dốc dày 45mm

Lớp chống thấm+tạo dốc 3mm

Bản BTCT

Vữa trát trần dày 20mm

Hình 8. Sàn mái sân thượng

Tổng tĩnh tải qui về phân bố đều do các lớp cầu tạo sàn và tường xây trên sàn có kể đến trọng lượng bản thân sàn.

Đối với nhà sàn S3:

$$q_s = g_{bt} + g_t = 0,48 + 0,13 = 0,61(T/m^2)$$

Tổng tĩnh tải qui về phân bố đều do các lớp cầu tạo sàn và tường xây trên sàn vệ sinh có kể đến trọng lượng bản thân sàn:

$$q_s = g_{bt} + g_t = 0,515 + 0,62 = 1,14(T/m^2)$$

Các sàn còn lại:

$$q_s = g_{bt} = 0,48 (T/m^2)$$

2.1.3. Hoạt tải

Giá trị của hoạt tải được chọn dựa theo chức năng sử dụng của các loại phòng tra bảng 3 trang 12 TCVN 2737 - 1995.

Hệ số độ tin cậy n, đối với tải trọng phân bố đều xác định theo điều 4.3.3 trang 15 TCVN 2737 - 1995:

Khi $p_{tc} < 0,2 (T/m^2) \rightarrow n = 1,3$; khi $p_{tc} \geq 0,2 (T/m^2) \rightarrow n = 1,2$.

Bảng 7. Hoạt tải theo bảng 3 TCVN 2737-1995

Chức năng phòng	$p^{tc} (T/m^2)$	n	$p^{tt} (T/m^2)$
Hành lang, sảnh	0,3	1,2	0,36
Nhà vệ sinh	0,15	1,3	0,20
Phòng làm việc	0,2	1,2	0,24
Hội trường	0,4	1,2	0,48
Sân khấu	0,7	1,2	0,84
Cầu thang	0,3	1,2	0,36

3. CƠ SỞ TÍNH TOÁN KẾT CẤU

Các tiêu chuẩn áp dụng và tài liệu tham khảo:

CHƯƠNG I TIÊU CHUẨN VÀ TẢI TRỌNG THIẾT KẾ

- TCVN 9362-2012. Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình.
- TCVN 2737- 1995. Tải trọng và tác dụng - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 198 -1995. Nhà cao tầng -Thiết kế Bê Tông Cốt Thép toàn khối.
- TCVN 10304 -2014. Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.
- TCVN 5574 -2012. Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế.

4. PHƯƠNG PHÁP TÍNH TOÁN

Do số tầng công trình không lớn, nên ta sẽ sử dụng tiết diện cột như nhau cho các tầng để tính toán.

Chọn tiết diện đầm đặc và không thay đổi tiết diện đầm.

4.1. CHỌN KÍCH THƯỚC SƠ BỘ CHO SÀN

Tổng quát lí thuyết: dựa vào mặt bằng kiến trúc của công ta có:

Chiều dày sàn phải thỏa mãn điều kiện về độ bền, độ cứng và kinh tế.

Hệ sàn gồm các ô bản làm việc theo 2 phương, kích thước ô bản (**4m x 6m** ô sàn đại diện S1).

Sơ bộ chiều dày sàn ta có thể tham khảo công thức sau:

$$h_s = \frac{D}{m} l$$

Trong đó:

- D= (0.8÷1.4): là hệ số phụ thuộc tải trọng.
- m=30÷35: cho bản loại đầm với 1 là nhịp của bản (cạnh bản theo phương chịu lực).
- m=40÷45: cho bản ngầm 4 cạnh với 1 là cạnh ngắn.
- m=10÷15: cho bản consol.

Ứng dụng tính toán:

$$h_s = \frac{D}{m} l = \frac{1,2}{45} \times 4 = 107(mm)$$

Trong đó:

D = 1,2 (hoạt tải tiêu chuẩn nhỏ).

m = 45 (bản ngầm 4 cạnh).

l = L1 = **4m**.

4.2. CHỌN KÍCH THƯỚC SƠ BỘ CHO ĐẦM

4.2.1. Đầm chính

Hệ kết cấu khung nhiều nhịp, sơ bộ chọn kích thước đầm chính theo công thức sau:

$$h_d = \frac{1}{10 \div 15} L = \frac{1}{10 \div 15} \times 6000 = (400 \div 600) \text{ mm}$$

(Với L=6000mm: là cạnh dài của ô sàn lớn nhất)

Chọn chiều cao đàm: hd=400 mm

$$b_d = (\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}) \times h_d = (\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}) \times 400 = (134 \div 200) \text{ mm}$$

Chọn chiều rộng đàm: bd=200 mm

Vậy sơ bộ kích thước đàm chính 0,2m x 0,4m.

4.2.2. Đàm phụ

Hệ kết cấu khung nhiều nhịp, sơ bộ chọn kích thước đàm phụ theo công thức sau:

$$h_d = \frac{1}{15 \div 20} L = \frac{1}{15 \div 20} \times 6000 = (300 \div 400) \text{ mm}$$

Chọn chiều cao đàm: hd=350mm

$$b_d = (\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}) h_d = (\frac{1}{3} \div \frac{1}{2}) \times 350 = (134 \div 200) \text{ cm}$$

Chọn chiều rộng đàm: bd=200mm

Vậy sơ bộ kích thước đàm phụ 0,2m x 0,35m.

Sơ bộ chiều dày ô sàn: b=1000mm, h= 100mm, a= 20mm => h0=h-a=80mm

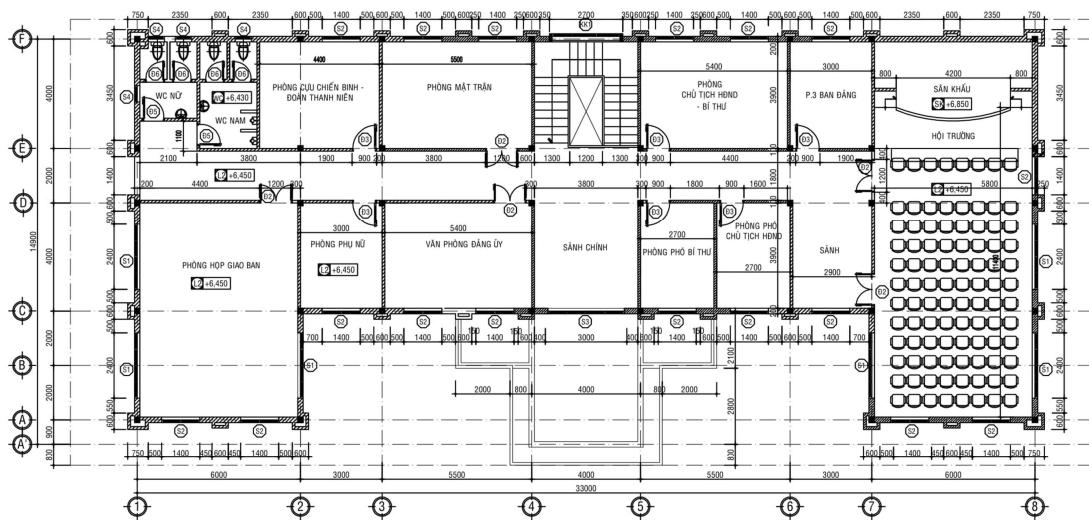
PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG II TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG *diễn hình BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BẢNG ĐƠN*

CHƯƠNG II. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BẢNG ĐƠN

1.1. VỊ TRÍ, ĐẶC ĐIỂM, KÍCH THƯỚC VÀ CÁC CẨU KIỆN CHÍNH

Sàn tầng 2 là một trong những sàn tầng diễn hình cho khôi nhà. Sơ bộ chiều dày ô sàn: $b=1000\text{mm}$, $h= 100\text{mm}$, $a= 20\text{mm}$ $\Rightarrow h_0=h-a=80\text{mm}$



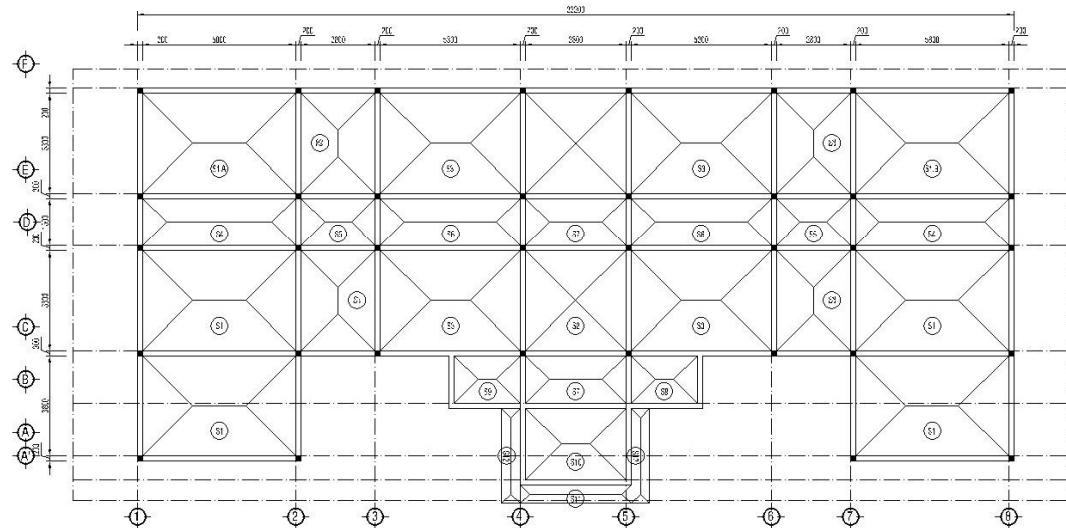
Hình 9. Mặt bằng kiến trúc diễn hình

1.2. PHÂN CHIA CÁC Ô SÀN VÀ XÁC ĐỊNH CÁC VỊ TRÍ ĐÀ PHỤ, ĐÀ CHÍNH

Phân loại ô sàn dựa theo kích thước ô và chức năng sử dụng của từng ô, một số ô sàn có chênh lệch kích thước ít có thể đặt cùng một tên. Đặt tên các ô sàn như sau:

PHẦN II - KẾT CÂU THƯƠNG TẦNG

CHƯƠNG II TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG \Rightarrow BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BẰNG ĐƠN



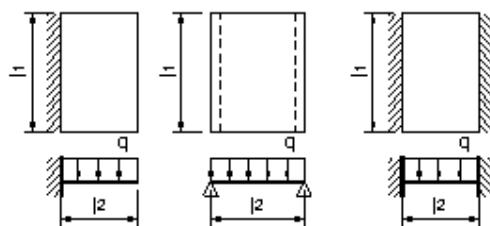
Ô SÀN TẦNG 2

Hình 10. Mặt bằng ô sàn tầng 2

1.3. TÍNH THÉP SÀN

1.3.1. Bản sàn 1 phương

Bản dầm: khi bản sàn được liên kết (dầm hoặc tường) ở một cạnh (liên kết ngầm) hoặc ở hai cạnh đối diện (kê tự do hoặc ngầm). Lúc đó tải trọng chỉ truyền theo phương có liên kết, bản chỉ làm việc một phương.



Hình 11. bản loại dầm

Khi $\alpha = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4300}{800} = 6,0 \geq 2$: (Ô sàn S11) có thể xem bản thuộc loại bản dầm, làm việc một phương theo phương cạnh ngắn. Theo phương dài ta chỉ cần đặt thép theo cấu tạo. Tiêu chuẩn thiết kế của một số nước quy ước bản dầm khi $l_2/l_1 \geq 2,5$ hoặc $l_2/l_1 \geq 3$. Thép nhóm CI (AI)

Tra phụ lục 5 (Kết cấu bê tông cốt thép_Võ Bá Tầm (Chủ biên)) ta tìm được

$$\alpha_R = 0.4271 \text{ và } \xi_R = 0.618$$

1.3.1.1. Nội lực sàn

Tính đại diện ô sàn **S11**

$$\text{Moment nhíp: } M_n = \frac{ql^2}{24} = \frac{(0,48 + 0,36) * 0,8^2}{24} = 0,025Tm$$

$$\text{Moment gối: } M_g = \frac{ql^2}{12} = \frac{(0,48 + 0,36) * 0,8^2}{12} = 0,051Tm$$

1.3.1.2. Tính thép sàn

Dùng công thức tính toán thép sàn ta có:

$$\begin{aligned}\alpha_m &= \frac{M}{R_b b h_0^2} \\ \rightarrow \xi &= (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) \\ \rightarrow \gamma &= \frac{\alpha_m}{\xi} \\ \rightarrow A_s &= \frac{\xi \cdot \gamma \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s}\end{aligned}$$

a) Thép gối

$$\begin{aligned}\alpha_m &= \frac{M}{R_b b h_0^2} = 0,0055 \\ \rightarrow \xi &= (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,006 \\ \rightarrow \gamma &= \frac{\alpha_m}{\xi} = 0,997 \\ \rightarrow A_s &= \frac{M_n}{R_s \gamma h_0} = 0,228 \text{ (cm}^2\text{)}\end{aligned}$$

Chọn Ø10a150 As = 5,23 cm² > 0,228 cm²

Kiểm tra điều kiện hàm lượng

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100(\%) = 0,65\%$$

=> thỏa điều kiện hàm lượng.

Số thanh thép chịu moment âm theo phương cạnh dài:

$$n = \frac{L_2}{a} + 1 = \frac{4300}{150} + 1 = 30 \text{ cây}$$

b) Thép nhíp

$$\begin{aligned}\alpha_m &= \frac{M}{R_b b h_0^2} = 0,0027 \\ \rightarrow \xi &= (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,003\end{aligned}$$

PHẦN II - KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

CHƯƠNG II TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG *điển hình BĂNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BĂNG ĐƠN*

$$\rightarrow \gamma = \frac{\alpha_m}{\xi} = 0,999$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M_n}{R_s \gamma h_0} = 0,114 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn Ø10a150 As = 5,23 cm² > 0,228 cm²

Kiểm tra điều kiện hàm lượng

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100(\%) = 0,65\%$$

=> thỏa điều kiện hàm lượng.

Số thanh thép chịu moment âm theo phương cạnh dài:

$$n = \frac{L_2}{a} + 1 = \frac{4300}{150} + 1 = 30 \text{ cây}$$

Tương tự ta có bảng tổng hợp các ô sàn sau:

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG II TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG *diễn hình BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BẰNG ĐƠN*

Bảng 8. Bảng tính và bố trí thép sàn 1 phương

BẢNG TÍNH VÀ BỐ TRÍ THÉP SÀN

Ghi chú:

- Hàm lượng $\mu_{\min} = 0,1\%$
- Hàm lượng $\mu_{\max} = 1,5\%$

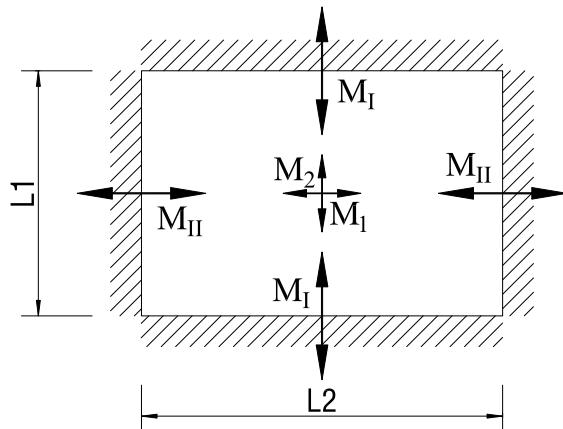
- Cáp độ bền BT B **25** $R_b = 14,5$ MPa

- Có thể toàn bộ sàn có thép thuộc nhóm CI (A-I) hoặc có cả CI (A-I) lẫn CII (A-II)

Ký hiệu ô sàn	Momen	Giá trị M (Nm)	h_o (m)	b (m)	R_b (T/m2)	R_s (T/m2)	α_m	ζ	A_s (cm ²)	Chọn thép		$\mu\%$
										ϕ	a (m.m)	
S4	M _I	1,5933	0,08	1	1.450	28.000	0,017	0,991	0,718	10	150	5,23
	M _I	3,1867	0,08	1	1.450	28.000	0,034	0,983	1,448	10	150	5,23
S6	M _I	1,5933	0,08	1	1.450	28.000	0,017	0,991	0,718	10	150	5,23
	M _I	3,1867	0,08	1	1.450	28.000	0,034	0,983	1,448	10	150	5,23
S7	M _I	1,5933	0,08	1	1.450	28.000	0,017	0,991	0,718	10	150	5,23
	M _I	3,1867	0,08	1	1.450	28.000	0,034	0,983	1,448	10	150	5,23
S11	M _I	0,2549	0,08	1	1.450	28.000	0,003	0,999	0,114	10	150	5,23
	M _I	0,5099	0,08	1	1.450	28.000	0,005	0,997	0,228	10	150	5,23
S12	M _I	0,2549	0,08	1	1.450	28.000	0,003	0,999	0,114	10	150	5,23
	M _I	0,5099	0,08	1	1.450	28.000	0,005	0,997	0,228	10	150	5,23

1.3.1. Bản sàn 2 phương

Khi $\alpha = \frac{l_2}{l_1} < 2$: thuộc bản ngầm 4 cạnh, bản làm việc theo hai phương



Hình 12. 1 bản sàn 2 phương

1.3.1.1. Xác định nội lực bản sàn

Moment tại giữa bản:

$$M_1 = m_{i1}.P; \quad M_2 = m_{i2}.P$$

Moment tại gối:

$$M_I = k_{i1}.P; \quad M_{II} = k_{i2}.P$$

Trong đó: $P = q.l_1.l_2$

m_{ij} , k_{ij} tra bảng phụ thuộc l_2/l_1 .

Tính toán sàn 2 phương S1

Với $L_1 = 4\text{m}$; $L_2 = 6\text{m}$

Ta có chiều dày sàn được chọn sơ bộ là $h_s = 100\text{mm}$, lớp bảo vệ $a = 20\text{mm}$.

Cắt bản theo hai phương vuông góc cạnh ngắn và cạnh dài với chiều rộng là $b = 1\text{m} = 1000\text{ mm}$.

Tải trọng

- Tính tải: $g_{tt} = 0,476 \text{ T/m}^2$
- Hoạt tải: $P_{tt} = 0,48 \text{ T/m}^2$

Tải trọng toàn phần: $P = (g_{tt} + P_{tt}) \times L_1 \times L_2 = 22,9 \text{ T/m}^2$

Tính moment

- $m_{91} = 0,0208$
- $m_{92} = 0,0093$
- $k_{91} = 0,0464$
- $k_{92} = 0,0206$

Vậy:

- $M_1 = m_{91} \times P = 0,477$ (Tm)
- $M_2 = m_{92} \times P = 0,213$ (Tm)
- $M_I = k_{91} \times P = 1,065$ (Tm)
- $M_{II} = k_{92} \times P = 0,473$ (Tm)

1.3.1.2. Tính thép và bố trí thép

Bêtông B25 và thép nhôm CII(AII)

Tra phụ lục 5 (Kết cấu bê tông cốt thép_Võ Bá Tầm) ta tìm được

$$\alpha_R = 0.4271 \text{ và } \xi_R = 0.618$$

Ta có chiều dày sàn được chọn sơ bộ là $h_s = 100$ mm, lớp bảo vệ $a = 20$ mm.

a) Thép nhịp

Tính thép chịu moment dương $M_1 = 0,477$ Tm

$$\begin{aligned}\alpha_m &= \frac{M}{R_b b h_0^2} = 0,051 \\ \rightarrow \xi &= (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,053 \\ \rightarrow \gamma &= \frac{\alpha_m}{\xi} = 0,974 \\ \rightarrow A_s &= \frac{M_n}{R_s \gamma h_0} = 2,188 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Chọn Ø10@150 As = 5,24 cm² > 2,188 cm²

Kiểm tra điều kiện hàm lượng

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100(\%) = 0,66\%$$

=> thỏa điều kiện hàm lượng.

Số thanh thép chịu moment âm theo phương cạnh dài:

$$n = \frac{L_2}{a} + 1 = \frac{6000}{150} + 1 = 41 \text{ cây}$$

Tính thép chịu moment dương $M_2 = 0,213$ Tm

$$\begin{aligned}\alpha_m &= \frac{M}{R_b b h_0^2} = 0,030 \\ \rightarrow \xi &= (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,030 \\ \rightarrow \gamma &= \frac{\alpha_m}{\xi} = 0,985 \\ \rightarrow A_s &= \frac{M_n}{R_s \gamma h_0} = 0,967 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

PHẦN II - KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

CHƯƠNG II TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG *điển hình BĂNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BĂNG ĐƠN*

Chọn Ø10@150 As = 5,24 cm² > 0,967 cm²

Kiểm tra điều kiện hàm lượng

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100(\%) = 0,66\%$$

=> thỏa điều kiện hàm lượng.

Số thanh thép chịu moment âm theo phương cạnh ngắn:

$$n = \frac{L_2}{a} + 1 = \frac{4000}{150} + 1 = 28 \text{ cây}$$

b) Thép gối

Tính thép chịu moment dương MI = 1,065 Tm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = 0,115$$

$$\rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,122$$

$$\rightarrow \gamma = \frac{\alpha_m}{\xi} = 0,939$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M_n}{R_s \gamma h_0} = 5,062 \text{ cm}^2$$

Chọn Ø10@150 As = 5,24 cm² > 5,062 cm²

Kiểm tra điều kiện hàm lượng

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100(\%) = 0,66\%$$

=> thỏa điều kiện hàm lượng.

Số thanh thép chịu moment âm theo phương cạnh dài:

$$n = \frac{L_2}{a} + 1 = \frac{6000}{150} + 1 = 41 \text{ cây}$$

Tính thép chịu moment âm MII = 0,473 Tm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = 0,051$$

$$\rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,052$$

$$\rightarrow \gamma = \frac{\alpha_m}{\xi} = 0,974$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M_n}{R_s \gamma h_0} = 2,167 \text{ cm}^2$$

Chọn Ø10@150 As = 5,24 cm² > 2,167 cm²

Kiểm tra điều kiện hàm lượng

PHẦN II - KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

CHƯƠNG II TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG *điển hình BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BÁNG ĐƠN*

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100(\%) = 0,66\%$$

=> thỏa điều kiện hàm lượng.

Số thanh thép chịu moment âm theo phương cạnh ngắn:

$$n = \frac{L_2}{a} + 1 = \frac{4000}{150} + 1 = 28 \text{cây}$$

Bảng 9. Bảng tính moment của sàn hai phương lâu 2

Số hiệu ô sàn	Cạnh ngắn L ₁ (m)	Cạnh dài L ₂ (m)		m91 m92 k91 k92	Hoạt tải p _{tt} daN/m ²	Tính tải g _{tt} daN/m ²		M ₁ M ₂ M _I M _{II} (daN.m)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
S1A	4,0	6,0	1,50	0,0208 0,0093 0,0464 0,0206	0,195	1,135	32	0,664 0,297 1,481 0,658
S1B	4,0	6,0	1,50	0,0208 0,0093 0,0464 0,0206	0,84	0,476	32	0,657 0,294 1,465 0,651
S1	4,0	6,0	1,50	0,0208 0,0093 0,0464 0,0206	0,48	0,476	23	0,477 0,213 1,065 0,473
S2	3,0	4,0	1,33	0,0209 0,0118 0,0474 0,0270	0,36	0,476	10	0,210 0,119 0,476 0,270
S3	4,0	5,5	1,38	0,0210 0,0110 0,0413 0,0249	0,36	0,606	21	0,446 0,234 0,879 0,529
S5	2,0	3,0	1,50	0,0208 0,0093 0,0464 0,0206	0,48	0,476	6	0,119 0,053 0,266 0,118
S8	4,0	4,0	1,00	0,0179 0,0179 0,0417 0,0417	0,48	0,476	15	0,274 0,274 0,638 0,638
S9	2,0	2,7	1,35	0,0210 0,0115 0,0474	0,48	0,476	5	0,108 0,059 0,245

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG II TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG *điển hình BẰNG PHƯƠNG PHÁP TRA Ô BẢNG ĐƠN*

				0,0262				0,135
S10	2,9	4,0	1,38	0,0210 0,0110 0,0413 0,0249	0,48	0,476	11	0,233 0,122 0,458 0,276

Bảng 10. Bảng tính và bố trí thép sàn 2 phương

BẢNG TÍNH và BỐ TRÍ THÉP SÀN

Ghi chú:

- Hàm lượng $\mu_{\min} = 0.1\%$
- Hàm lượng $\mu_{\max} = 1.5\%$
- Cấp độ bền BT B 25 MPa
- Có thể toàn bộ sàn có thép thuộc nhóm CI (A-I) hoặc có cả CI (A-I) lẫn CII (A-II)

Ký hiệu ô sàn	Mom en	Giá trị M (Tm)	h_o (m)	b (m)	α_m	ζ	As (cm^2)	Chọn thép		As chọn	$\mu\%$	Chọn thép
								ϕ	a (m. m)			
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	13	14	11
S1A	M1	0,664	0,080	1	0,072	0,963	3,08	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
	M2	0,297	0,070	1	0,042	0,979	1,55	10	150	5,23	0,18	Ø10a150
	MI	1,481	0,080	1	0,160	0,913	7,25	12	150	7,54	0,39	Ø12a150
	MII	0,658	0,080	1	0,071	0,963	3,05	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
S1B	M1	0,657	0,080	1	0,071	0,963	3,04	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
	M2	0,294	0,070	1	0,041	0,979	1,53	10	150	5,23	0,18	Ø10a150
	MI	1,465	0,080	1	0,158	0,914	7,16	12	150	7,54	0,39	Ø12a150
	MIII	0,651	0,080	1	0,070	0,964	3,01	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
S1	M1	0,477	0,080	1	0,051	0,974	2,19	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
	M2	0,213	0,070	1	0,030	0,985	1,11	10	150	5,23	0,18	Ø10a150
	MI	1,065	0,080	1	0,115	0,939	5,06	10	150	5,23	0,39	Ø10a150
	MIII	0,473	0,080	1	0,051	0,974	2,17	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
S2	M1	0,210	0,080	1	0,023	0,989	0,95	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
	M2	0,119	0,070	1	0,017	0,992	0,61	10	150	5,23	0,18	Ø10a150
	MI	0,476	0,080	1	0,051	0,974	2,18	10	150	5,23	0,39	Ø10a150
	MIII	0,270	0,080	1	0,029	0,985	1,23	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
S3	M1	0,446	0,080	1	0,048	0,975	2,04	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
	M2	0,234	0,070	1	0,033	0,983	1,22	10	150	5,23	0,18	Ø10a150
	MI	0,879	0,080	1	0,095	0,950	4,13	10	150	5,23	0,39	Ø10a150
	MIII	0,529	0,080	1	0,057	0,971	2,43	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
S5	M1	0,119	0,080	1	0,013	0,994	0,54	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
	M2	0,053	0,070	1	0,008	0,996	0,27	10	150	5,23	0,18	Ø10a150
	MI	0,266	0,080	1	0,029	0,985	1,21	10	150	5,23	0,39	Ø10a150
	MIII	0,118	0,080	1	0,013	0,994	0,53	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
S8	M1	0,274	0,080	1	0,030	0,985	1,24	10	150	5,23	0,17	Ø10a150

PHẦN II - KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

CHƯƠNG II TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO SÀN TẦNG *điển hình BẰNG PHƯƠNG*

PHÁP TRA Ô BÁNG ĐƠN

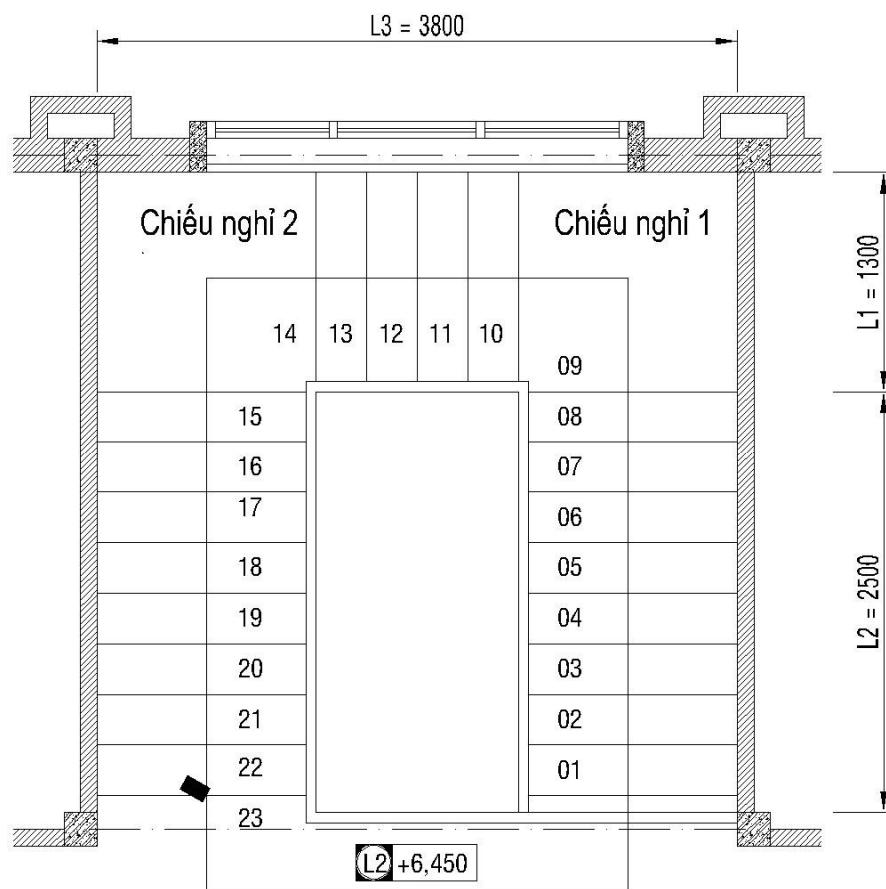
M2	0,274	0,070	1	0,039	0,980	1,42	10	150	5,23	0,18	Ø10a150	
MI	0,638	0,080	1	0,069	0,964	2,95	10	150	5,23	0,39	Ø10a150	
MII	0,638	0,080	1	0,069	0,964	2,95	10	150	5,23	0,17	Ø10a150	
S9	M1	0,108	0,080	1	0,012	0,994	0,49	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
	M2	0,059	0,070	1	0,008	0,996	0,30	10	150	5,23	0,18	Ø10a150
	MI	0,245	0,080	1	0,026	0,987	1,11	10	150	5,23	0,39	Ø10a150
	MII	0,135	0,080	1	0,015	0,993	0,61	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
S10	M1	0,233	0,080	1	0,025	0,987	1,05	10	150	5,23	0,17	Ø10a150
	M2	0,122	0,070	1	0,017	0,991	0,63	10	150	5,23	0,18	Ø10a150
	MI	0,458	0,080	1	0,049	0,975	2,10	10	150	5,23	0,39	Ø10a150
	MII	0,276	0,080	1	0,030	0,985	1,25	10	150	5,23	0,17	Ø10a150

CHƯƠNG III. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO CẤU THANG BỘ TẦNG 2

1.1. VỊ TRÍ, ĐẶC ĐIỂM, KÍCH THƯỚC

Công trình thiết kế là công trình có kích thước lớn, không gian và lưu lượng người ra vào lớn. Do đó, cầu thang thiết kế sao cho đảm bảo việc lưu thông.

Sử dụng kết cấu dạng bänder chịu lực (không có Limon). Khi tính toán ta xét 1 dải bänder rộng 1m để tính.



Hình 13. Mặt bằng cầu thang tầng 2

1.2. SƠ BỘ TIẾT DIỆN CẤU KIỆN

Cầu thang tầng điển hình của công trình này là cầu thang 3 vê dạng bänder có 23 bậc thang. Vê 1 có 9 bậc, 2 có 10 bậc thang, vê 3 có 4 bậc.

$$h_b = \frac{3,6}{23} = 157 \text{mm}$$

Chọn $h_b = 150 \text{mm}$.

Chọn $b_b = 300 \text{mm}$.

Góc nghiêng cầu thang:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{b} = \frac{150}{300} = 0,52 \rightarrow \alpha = 27,55^\circ$$

=> Chọn chiều dày bản thang $h_b = 100\text{mm}$.

Kích thước các đàm cầu thang được chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_{dt} = \frac{L_0}{10 \div 13} = \frac{3,9}{10 \div 13} = (300 \div 390)\text{mm}$$

=> chọn $h_{bt} = 300\text{mm}$

$$b_{dt} = \frac{h}{2 \div 3} = \frac{300}{2 \div 3} = (300 \div 150)\text{mm}$$

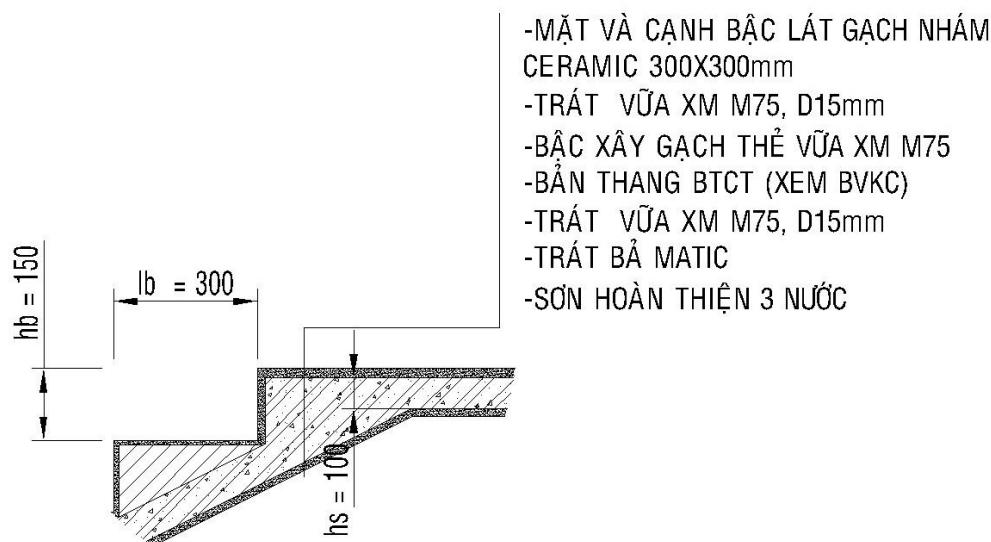
=> chọn $b_{bt} = 200\text{ mm}$

1.3. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO BẢN THANG

1.3.1. Tải trọng

1.3.1.1. Tính tải

Gồm trọng lượng bản thân các lớp cấu tạo:



Hình 14. Mặt cắt cấu tạo bản thang

Tính tải được xác định theo công thức sau: $g = \sum_1^n \gamma_i \delta_{tdi} n_i$

Trong đó

- γ_i : khối lượng của lớp thứ i;
- δ_{tdi} : chiều dày tương đương của lớp thứ i theo phương bản nghiêng;
- n_i : hệ số tin cậy lớp thứ i.

a) Tính tải chiều nghiêng

$$g_1 = \sum_1^n \gamma_i \delta_{tdi} n_i \\ = 0,02x 2.400,00 x 1,2 + (0,015 + 0,02)x 1.800,00 x 1,3 \\ + 0,1 x 2.500,00 x 1,1 = 0,41 T/m^2$$

b) Tính tải về thang

Chiều dày tương đương của bậc thang được xác định theo công thức sau:
(tham khảo sách “Kết Cấu Bê Tông Cốt Thép – Tập 3” của thày Võ Bá Tầm)

$$\delta_{td} = \frac{h_b \cos \alpha}{2}$$

Trong đó

- h_b : Chiều cao bậc thang;
- α : Góc nghiêng của thang.

Để xác định chiều dày tương đương của lớp gạch, đá mài, vữa xi măng:

$$\delta_{td} = \frac{(l_b + h_b) \delta_i \cos \alpha}{l_b}$$

Trong đó:

- l_b : Chiều dài bậc thang;
- h_b : Chiều cao bậc thang;
- h_b : Chiều cao bậc thang;
- α : Góc nghiêng của thang.

Chiều dày tương đương của lớp gạch lát được quy đổi theo công thức:

$$\delta_{td1} = \frac{(0,15 + 0,3)x0,02x0,89}{0,3} = 0,027(m)$$

Chiều dày tương đương của lớp vữa trát được quy đổi theo công thức:

$$\delta_{td2} = \frac{(0,15 + 0,3)x0,015x0,89}{0,3} = 0,020(m)$$

Chiều dày tương đương của lớp vữa xi măng được quy đổi theo công thức:

$$\delta_{td3} = \frac{(0,15 + 0,3)x0,02x0,89}{0,3} = 0,027(m)$$

Chiều dày tương đương của bản bê tông được quy đổi theo công thức:

$$\delta_{td} = \frac{(0,15 + 0,3)x0,1x0,89}{0,3} = 0,133(m)$$

Chiều dày tương đương của lớp bậc thang được quy đổi theo công thức:

$$\delta_{td4} = \frac{(0,15 + 0,3) \times 0,15 \times 0,89}{0,3} = 0,066(m)$$

Tính tải được xác định theo công thức sau: $g = \sum_1^n \gamma_i \delta_{tdi} n_i$

$$\begin{aligned} g'_2 &= \sum_1^n \gamma_i \delta_{tdi} n_i \\ &= 0,027 \times 2.400,00 \times 1,2 + 0,020 \times 1.800,00 \times 1,3 \\ &\quad + 0,133 \times 2.500,00 \times 1,1 + 0,066 \times 1.800,00 = 0,695 T/m^2 \end{aligned}$$

Theo phương đứng là

$$g_2 = \frac{g'_2}{\cos \alpha} = \frac{695}{0,89} = 784 T/m^2$$

1.3.1.1. Hoạt tải:

Hoạt tải cầu thang lấy theo TCVN 2737-2006. Hoạt tải tính toán được tính toán được tính như sau:

$$p^{tt} = n \cdot p^{tc} = 1,2 \times 0,3 = 0,36 (\text{daN}/\text{m}^2)$$

Trong đó:

- + p^{tc} : Hoạt tải tiêu chuẩn, lấy $p^{tc} = 0,3 (\text{T}/\text{m}^2)$
- + n : hệ số vượt tải. Lấy $n = 1,2$

a) Hoạt tải chiều nghỉ

$$q_1 = g_1 + p = 0,41 + 0,36 = 0,77 \text{ T}/\text{m}^2$$

b) Đối với bản thang:

$$q_2 = g_2 + g_{lc} + p = 784 + 0,03 + 0,36 = 1.174 \text{ T}/\text{m}^2$$

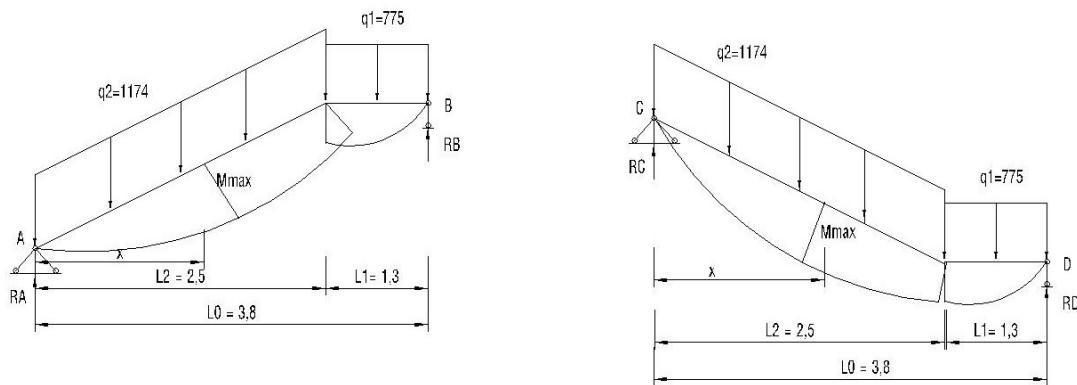
Trong đó: khối lượng của lan can tay vịn lấy $g_{lc} = 0,03 \text{ T}/\text{m}$

1.3.2. Sơ đồ tính toán

Nhịp tính toán của bản thang: $L_0 = L_1 + L_2 = 1,4 + 2,5 = 3,9 \text{ m}$

Xét dãy có bề rộng $b = 1 \text{ m}$ để tính.

Bản thang thuộc loại bản chịu lực theo 1 phương. Xem bản thang là đầm gãy khúc liên kết vào bản sàn và đầm. Căn cứ vào điều kiện thi công và thiên về an toàn, chọn sơ đồ kết cấu bản thang như sau:



Hình 15. Sơ đồ tính toán

Tính vế 1:

$$\frac{\sum M}{B} = 0 \leftrightarrow R_A(L_1 + L_2) = \frac{q_2}{\cos\alpha} L_2 \left(L_1 + \frac{L_2}{2} \right) + q_1 \frac{L_1^2}{2}$$

$$R_A = \frac{\frac{q_2}{\cos\alpha} L_2 \left(L_1 + \frac{L_2}{2} \right) + q_1 \frac{L_1^2}{2}}{(L_1 + L_2)}$$

$$= \frac{\frac{1.174}{0,89} * 2,5 * \left(1,4 + \frac{2,5}{2} \right) + 0,77 * \frac{1,4^2}{2}}{(1,4 + 2,5)} = 2,368 T$$

$$R_B = \frac{q_2}{\cos\alpha} L_2 + q_1 L_1 - R_A$$

$$= \frac{1.174}{0,89} * 2,5 + 0,77 * 1,4 - 2,368 = 1,915 T$$

Xét tại một tiết diện bất kỳ, cách gối tựa A một đoạn là x, tính momen tại tiết diện đó:

$$M_x = R_A x \cos\alpha - q_2 \frac{x^2}{2}$$

Momen lớn nhất ở nhịp được xác định từ điều kiện: “đạo hàm của momen là lực cắt và lựu cắt tại đó phải bằng không”.

Lấy đạo hàm của M_x theo x và cho đạo hàm đó bằng không tìm được x:

$$Q = R_A \cos\alpha - q_2 x = 0$$

$$\rightarrow x = \frac{R_A \cos\alpha}{q_2} = \frac{2,368 * 0,89}{1,13} = 1,85m$$

Thay x vừa tìm được vào tính M_{\max} :

$$M_{max} = R_A x \cos \alpha - q_2 \frac{x^2}{2} = 1,94 Tm$$

1.3.3. Tính cốt thép:

Momen ở nhịp: $M_n = 0,7M_{max} = 1,36$ Tm

Momen ở gối: $M_g = 0,4M_{max} = 0,78$ Tm

Từ M tính:

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2}; \alpha = 1 - \sqrt{1 - 2A}; F_a = \frac{\alpha R_n b h_0}{R_a}$$

Với: $b=100$; $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$ cm; $R_a = 28.000$ T/m² (Thép CII(AII))
Kết quả tính toán cốt thép theo bảng sau:

Bảng 11. Cốt thép bảng thang vế 1 và 2

Tiết diện	Momen M	A	α	F _a (tính)	F _a (chọn)
Nhip	1,36	0,13	0,14	6,14	7,54(Ø12a150)
Gối	0,78	0,07	0,08	3,40	5,65(Ø12a200)

Tính vế 2: kết quả tương tự như vế 1

Tính vế 3: Vẽ 3 được xem như một ô bản có sơ đồ tính như sau:

Kích thước ô bản theo mặt phẳng nghiêng của bản:

$$L_1 = 1,40m ; L_2 = \frac{1,2}{\cos \alpha} = 1,35m$$

Tải trọng tác dụng lên ô bản $q_2 \cos \alpha$

Momen:

$$M_1 = \alpha_1 q_2 \cos \alpha l_1^2$$

$$M_2 = \alpha_2 q_2 \cos \alpha l_2^2$$

$$M_{21} = \alpha_{21} q_2 \cos \alpha l_1^2$$

Các hệ số $\alpha_1; \alpha_2; \alpha_{21}$ phụ thuộc tỷ số $\frac{l_2}{l_1}$ (tra bảng phụ lục 13 – Kết cấu bê tông cốt thép 3 – Võ Bá Tầm)

$$M_1 = 0,0197 \times 1,174 \times 0,89 \times 1,40^2 = 0,039 \text{ Tm}$$

$$M_2 = 0,0713 \times 1,174 \times 0,89 \times 1,40^2 = 0,13 \text{ daNm}$$

$$M_{21} = 0,1084 \times 1,174 \times 0,89 \times 1,40^2 = 0,20 \text{ daNm}$$

Tính cốt thép:

Từ M tính:

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2}; \alpha = 1 - \sqrt{1 - 2A}; F_a = \frac{\alpha R_n b h_0}{R_a}$$

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG III TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO CẤU THANG BỘ TẦNG 2

Với: $b=100$; $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$ cm; $R_a = 28.000$ T/m² (Thép CII(AII)) Kết quả tính toán cột thép theo bảng sau:

Bảng 12. Cột thép chiều nghi

Tiết diện	Momen M	A	α	F _a (tính)	F _a (chọn)
Nhip	1,36	0,13	0,14	6,14	7,54(Ø12a150)
Gối	0,78	0,07	0,08	3,40	5,65(Ø12a200)

1.4. TÍNH DÀM CHIỀU NGHỈ D1

1.4.1. Tải trọng tác dụng lên đàm D1 gồm:

a) Đoạn AB

Trọng lượng bản thân đàm:

$$g_d = b_d(h_d - h_s)n\gamma_b \\ = 0,20(0,30 - 0,1) * 1,1 * 2,5 = 0,110 \text{ T/m}$$

Trọng lượng tường xây trên đàm:

$$g_t = b_t h_t n\gamma_t \\ = 0,2 * (3,6 - 1,36) * 1,1 * 1,8 = 0,887 \text{ T/m}$$

Do bản thang truyền vào là phản lực của các gối tựa tại B của vế 1 được quy về dạng phân bố đều:

$$\text{Vế 1: } \frac{R_B}{m} = 1,915 \text{ T/m}$$

$$q_1 = g_d + g_t + R_B = 0,110 + 0,887 + 1,915 = 2,912 \text{ T/m}$$

b) Đoạn BC:

Trọng lượng bản thân đàm:

$$g_d = \frac{b_d(h_d - h_s)n\gamma_b}{\cos\alpha} \\ = \frac{0,20(0,30 - 0,1) * 1,1 * 2,5}{0,89} = 0,124 \text{ T/m}$$

Trọng lượng tường xây trên đàm:

$$g_t = b_t h_t n\gamma_t \\ = 0,2 * \left(3,6 - \frac{1,36 + 2,16}{2}\right) * 1,1 * 1,8 = 0,822 \text{ T/m}$$

Do bản thang truyền vào:

$$q_b = \frac{q_2 l_1}{\cos\alpha} = \frac{1,174 * 1,40}{0,89} = 1,79 \text{ Tm}$$

$$q_2 = g_d + g_t + q_b = 0,124 + 0,822 + 1,79 = 2,74 \text{ T/m}$$

c) Đoạn CD:

Trọng lượng bản thân dầm:

$$g_d = b_d(h_d - h_s)n\gamma_b \\ = 0,20(0,30 - 0,1) * 1,1 * 2,5 = 0,110T/m$$

Trọng lượng tường xây trên dầm:

$$g_t = b_t h_t n\gamma_t \\ = 0,2 * (3,6 - 2,16) * 1,1 * 1,8 = 0,570T/m$$

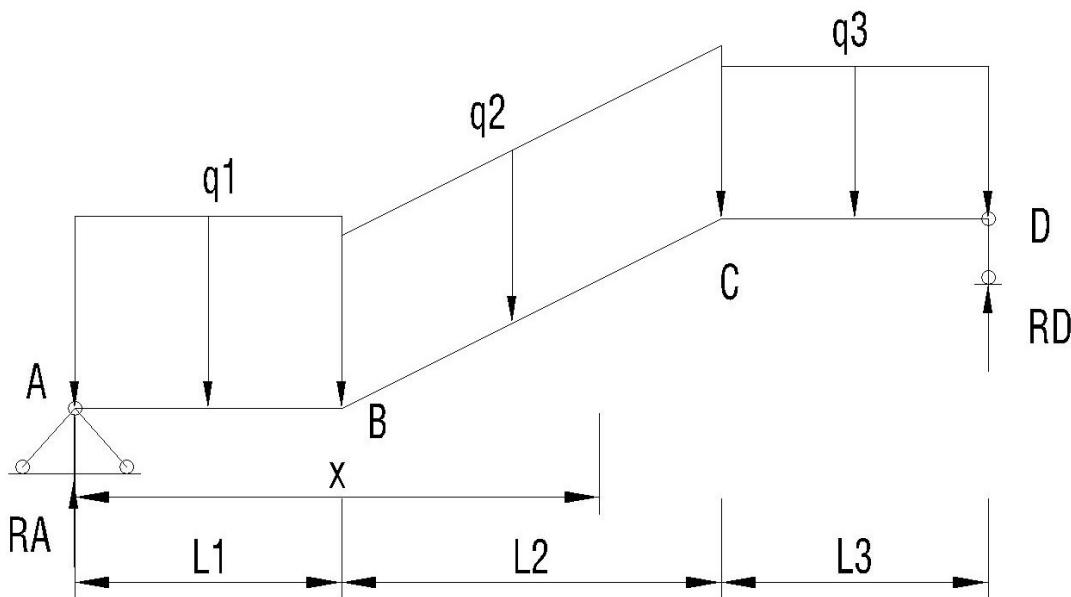
Do bản thang truyền vào là phản lực của các gối tựa tại B của vế 1 được quy về dạng phân bố đều:

$$\text{Vế 1: } \frac{R_D}{m} = 1,915T/m$$

$$q_3 = g_d + g_t + R_B = 0,110 + 0,570 + 1,915 = 2,60T/m$$

1.4.2. Sơ đồ tính

D₁: l₁ = l₃ = 1,40m; l₂ = 1,2m



Hình 16. Sơ đồ tính dầm chiềng D1

Momen tại A:

$$\sum M_A = q_1 \frac{L_1^2}{2} + q_2 \frac{L_2}{\cos\alpha} \left(L_1 + \frac{L_2}{2} \right) + q_3 L_3 \left(L_1 + L_2 + \frac{L_3}{2} \right) - R_D (L_1 + L_2 + L_3) = 0$$

Phản lực tại D:

$$R_D = \frac{q_1 \frac{L_1^2}{2} + q_2 \frac{L_2}{\cos\alpha} \left(L_1 + \frac{L_2}{2} \right) + q_3 L_3 \left(L_1 + L_2 + \frac{L_3}{2} \right)}{L_1 + L_2 + L_3} = 5,56T$$

$$R_A = q_1 L_1 + q_2 \frac{L_2}{\cos\alpha} + q_3 L_3 - R_D = 5,85T$$

Xét tại điểm bất kỳ E cách A một đoạn là x, momen tại E:

$$M_E = R_A x - q_1 L_1 \left(x - \frac{L_1}{2} \right) - q_2 (x - L_1)^2 \frac{1}{\cos\alpha}$$

Lực cắt tại E:

$$Q_E = R_A - q_1 L_1 - q_2 (2x - 2L_1) \frac{1}{2\cos\alpha}$$

Momen lớn nhất khi lực cắt bằng không. $Q_E = 0$ khi x bằng:

$$x = \frac{(R_A - q_1 L_1) \cos\alpha}{q_2} + L_1 = 1,97m$$

$$\rightarrow M_{max} = 5,85Tm$$

Tính cốt thép

Từ M_{max} tính:

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2}; \alpha = 1 - \sqrt{1 - 2A}; F_a = \frac{\alpha R_n b h_0}{R_a}$$

Với: $b=100$; $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$ cm; $R_a = 2800$ daN/cm² (Thép CII(AII))

Kết quả tính toán cốt thép theo bảng sau:

Bảng 13. Bảng tính cốt thép đàm chiêu nghi cầu thang

Momen M	A	α	Fa (tính)	Fa (chọn)
5,85	0,003	0,003	0,077	10,18(4Ø18)

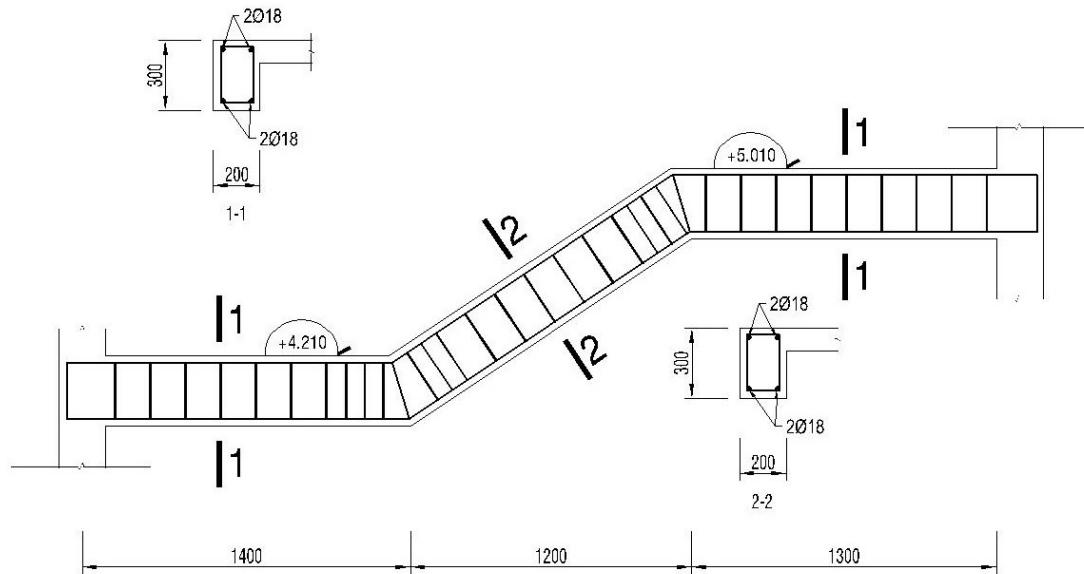
Tính cốt đai

Chọn cốt đai Ø6; số đai n = 2; bước đai u = 15mm; R_{sw} = 1750 daN/cm²

$$Q_{db} = \sqrt{8R_{bt}bh_0^2 \cdot \frac{R_{sw}nf_{sw}}{u}}$$

$$Q_{db} = \sqrt{8 * 10,5 * 20 * 27^2 \cdot \frac{1750 * 2 * 0,283}{15}} = 8989daN$$

Vì $Q = 5,85$ daN < Q_{db} nên cốt đai đã chọn đủ chịu lực cắt. Bố trí cốt đai như hình sau:



Hình 17. Bố trí thép dầm chiêu nghỉ cầu thang

CHƯƠNG IV. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỰC 2 & C

1. GIỚI THIỆU VỀ VỊ TRÍ, ĐẶC ĐIỂM, KÍCH THƯỚC VÀ CÁC CẤU KIỆN CHÍNH CỦA KHUNG

Mô hình hóa trong phần mềm SAP 2000 các cấu kiện với kích thước như trong mặt bằng và mặt đứng kiến trúc.

- Cột, dầm: khai báo phần tử thanh (Frame)
- Sàn, vách cứng: khai báo phần tử tấm, vỏ (Shell)
- Khung là kết cấu siêu tĩnh không gian bậc cao, nội lực trong khung không chỉ phụ thuộc vào sơ đồ, tải trọng, mà còn phụ thuộc vào độ cứng của các cấu kiện khung. Vì vậy khi tính toán khung ta phải chọn sơ bộ tiết diện của các cấu kiện trước.

Sơ đồ tính khung:

- Khung đổ bê tông cốt thép toàn khối, là bộ phận chính chịu lực chính của công trình
- Liên kết giữa cột và móng là liên kết ngầm
- Liên kết giữa các dầm và cột xem là các nút cứng

1.1. CHỌN VẬT LIỆU SỬ DỤNG

Bê tông (theo TCVN 5574 - 2012)

Bê tông dùng trong nhà cao tầng có cấp độ bền từ B25÷B60.

Dựa vào đặc điểm của công trình và khả năng chế tạo vật liệu ta chọn bê tông để sử với các thông số kỹ thuật như:

- Mác bê tông:	B25
Cường độ nén	Rb = 14,50 Mpa = 1.450 T/m ²
Cường độ kéo	Rbt = 1,05 Mpa = 105 T/m ²
Modun đàn hồi	Ebt = 3,00E+04 Mpa = 3,00E+06 T/m ²

Cốt thép (theo TCVN 5574 - 2012)

- Thép nhóm ($\Phi < 10\text{mm}$):	AI
Cường độ kéo	Rs = 225 Mpa = 22.500 T/m ²
Cường độ nén	Rsc = 175 Mpa = 17.500 T/m ²
- Thép nhóm ($\Phi \geq 10\text{mm}$):	AII
Cường độ kéo	Rs = 280 Mpa = 28.000 T/m ²
Cường độ nén	Rsc = 225 Mpa = 22.500 T/m ²

1.2. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN

Kích thước sàn đã được chọn và tính toán trong chương sàn

Chọn sơ bộ kích thước cột

Gọi diện tích truyền tải tầng thứ i là: S_i

Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn: $Q = S_i (g_s + p_s)$

Trọng lượng bản thân đầm dọc, đầm ngang trong phạm vi truyền tải S_i của tầng đang xét:

$$g_d = \sum_1^n b \cdot h \cdot n_d \cdot \gamma_b L_d$$

Trọng lượng tường xây trên đầm trong phạm vi truyền tải S_i của tầng đang xét:

$$g_t = \sum_1^n b_t \cdot h_t \cdot n_t \cdot \gamma_t L_t$$

Trọng lượng bản thân cột của tầng đang xét:

$$g_c = b_c \cdot h_c \cdot n_c \cdot \gamma_b H_c$$

Lực dọc tác dụng lên chân cột của một tầng bất kì đang xét:

$$N_i = q_s S_i + g_d + g_t + g_c$$

Tổng lực dọc tác dụng lên chân cột của tất cả các tầng đang xét:

$$N = \sum_1^n N_i$$

Trong đó:

n_d, n_t, n_c : hệ số vượt tải của đầm, tường, cột.

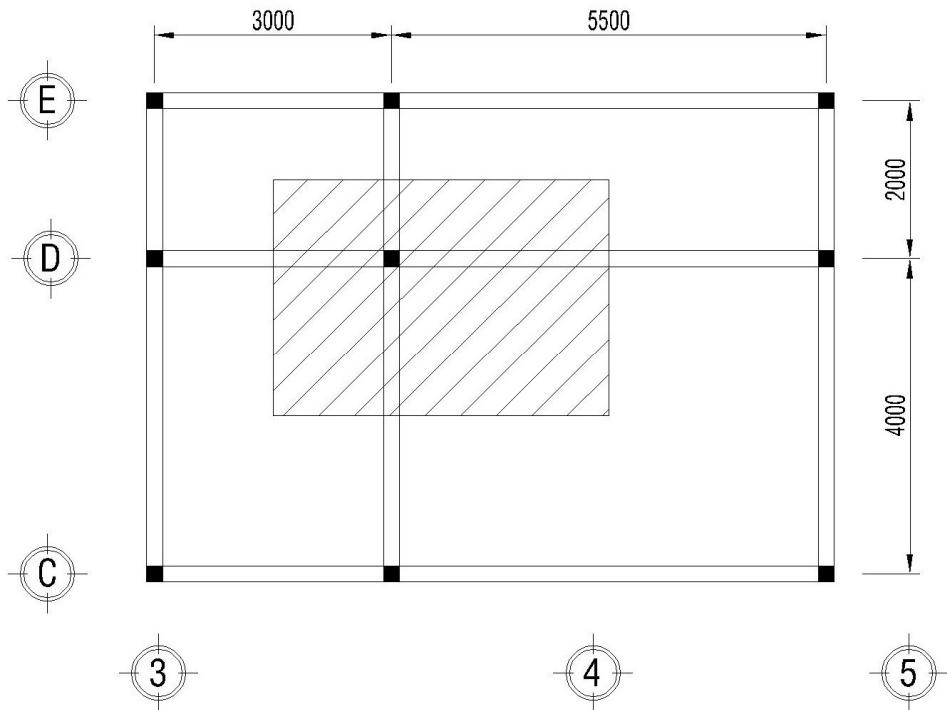
n : số tầng đang xét

γ_b, γ_t : trọng lượng riêng của bê tông và tường

Chọn sơ bộ tiết diện cột theo công thức sau: $F = k \frac{N}{R_b}$

k : hệ số điều chỉnh (cho cột néo lện tâm), ta chọn $k=1.1$ cho cột giữa (lệch tâm ít) và $k=1.3$ cho cột biên (lệch tâm nhiều)

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG
CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỤC 2 & C



Hình 18. Tải sàn tác dụng lên cột giữa

Do đây chỉ là bước chọn sơ bộ nên ta sẽ gom chung các sàn làm một để dễ quy tải tác dụng về chân cột.

Cột giữa tầng trệt ta có:

Diện tích truyền tải tầng thứ i: $S_i = 4,25 \times 3 = 12,75 \text{ m}^2$

Tải trọng tác dụng tại chân cột:

Tổng tải trọng sàn:

$$Q = 12,75 \times (0,476 + 0,48) = 12 \text{ daN}$$

Tổng trọng lượng bản thân đàm:

$$g_d = 1,1 \times 2500 \times (0,2 \times 0,4 \times 7,25) = 1.595 \text{ daN}$$

Tổng trọng lượng tường xây trên đàm:

$$g_t = 1,1 \times 0,1 \times 1800 \times 3,6 \times 3,63 = 2.584 \text{ daN}$$

Trọng lượng bản thân cột của tầng đang xét: (chọn sơ bộ $20\text{cm} \times 20 \text{ cm}$)

$$g_c = 1,1 \times 2500 \times 0,2 \times 0,2 \times 3,6 = 396 \text{ daN}$$

⇒ Tổng lực dọc tại chân cột tầng trệt:

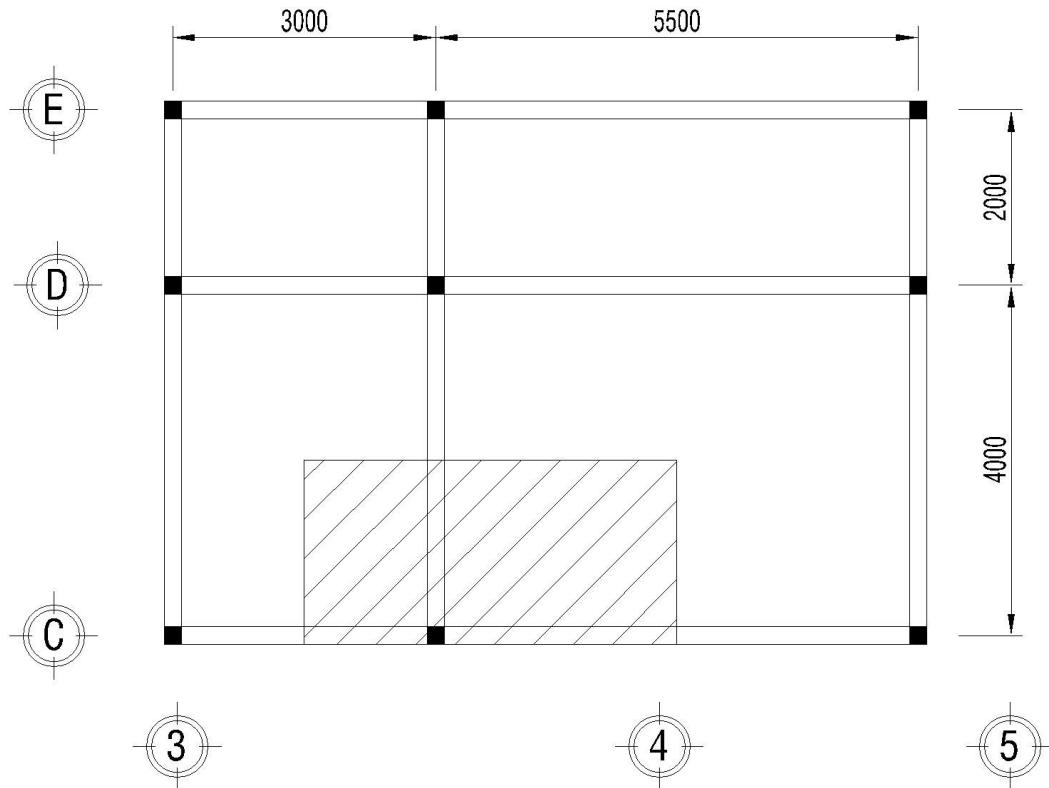
$$N = (12 + 1.595 + 2.584 + 396) \times 2 = 9.174 \text{ daN}$$

$$\text{Tiết diện cột chọn sơ bộ: } F = k \frac{N}{R_b} = 1,2 \times \frac{9.174}{145} = 76 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn $h = 20\text{cm}$, $b = 20\text{cm}$, có $F = 400\text{cm}^2$

Cột biên tầng trệt ta có:

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG
CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỰC 2 & C



Hình 19. Tải sàn tác dụng lên cột biên tầng trệt

Diện tích truyền tải tầng thứ i: $S_i = 4,25 \times 2 = 8,50 \text{ m}^2$

Tải trọng tác dụng tại chân cột:

Tổng tải trọng sàn:

$$Q = 8,50 \times (0,476 + 0,48) = 8 \text{ daN}$$

Tổng trọng lượng bản thân đầm:

$$g_d = 1,1 \times 2500 \times (0,2 \times 0,4 \times 6,25) = 1.375 \text{ daN}$$

Tổng trọng lượng tường xây trên đầm:

$$g_t = 1,1 \times 0,2 \times 1800 \times 3,6 \times 3,13 = 4.455 \text{ daN}$$

Trọng lượng bản thân cột của tầng đang xét: (chọn sơ bộ $20\text{cm} \times 20\text{ cm}$)

$$g_c = 1,1 \times 2500 \times 0,2 \times 0,2 \times 3,6 = 396 \text{ daN}$$

⇒ Tổng lực dọc tại chân cột tầng trệt:

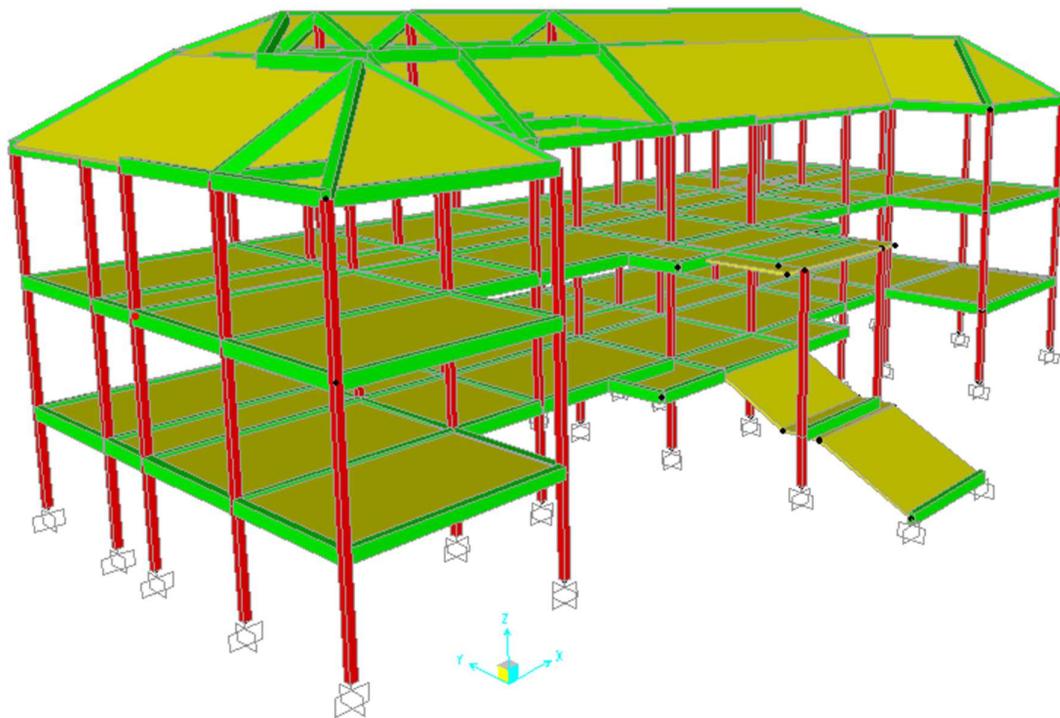
$$N = (8 + 1.375 + 4.455 + 396) \times 2 = 12.468 \text{ daN}$$

$$\text{Tiết diện cột chọn sơ bộ: } F = k \frac{N}{R_b} = 1,2 \times \frac{9.174}{145} = 103 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn $h = 20\text{cm}$, $b = 20\text{cm}$, có $F = 400\text{cm}^2$

Dự kiến các lớp cấu tạo và sơ bộ chọn tiết diện các cấu kiện

Mục đích của việc chất tải nhằm tìm các trường hợp bất lợi cho kết cấu công trình.



Hình 20. Mô hình công trình trong SAP 2000

2. XÁC ĐỊNH CÁC LOẠI TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG LÊN KHUNG

Một số trường hợp tải được khai báo trong phần mềm SAP2000 để nhờ phần mềm tổ hợp nội lực tự động theo TCVN 2737:1995 như sau:

Bảng 14. Bảng các loại tải trọng và tác động lên khung

TT	Ký hiệu	Loại	Ý nghĩa
1	TT	DEAD	Tĩnh tải
2	HT1	LIVE	Hoạt tải chất đầy
3	HT2	LIVE	Cách nhịp cách nhịp cách tầng phương X
4	HT3	LIVE	Hoạt tải cách nhịp cách tầng phương Y
5	HT4	LIVE	Hoạt tải liền nhịp cách tầng phương X
6	HT5	LIVE	Hoạt tải liền nhịp cách tầng phương Y
7	GX	WIND	Gió tĩnh theo phương X
8	GXX	WIND	Gió tĩnh theo phương -X
9	GY	WIND	Gió tĩnh theo phương Y

TT	Ký hiệu	Loại	Ý nghĩa
10	GYY	WIND	Gió tĩnh theo phương -Y

Tải trọng thường xuyên (tĩnh tải)

Là tải trọng tác dụng không đổi trong quá trình xây dựng và sử dụng công trình.

Tải trọng thường xuyên gồm có:

- Khối lượng bản thân các phần nhà và công trình, gồm khối lượng các kết cấu chịu lực và các kết cấu bao che.
- Khối lượng và áp lực của đất do lấp hoặc đắp.

Trọng lượng bản thân được xác định theo cấu tạo kiến trúc của công trình bao gồm tường, cột, dầm, sàn các lớp vữa trát, ốp, lát, các lớp cách âm, cách nhiệt...v.v và theo trọng lượng đơn vị vật liệu sử dụng. Hệ số vượt tải của trọng lượng bản thân thay đổi từ $1.05 \div 1.3$ tùy theo loại vật liệu sử dụng và phương pháp thi công.

2.1. TẢI TRỌNG TẠM THỜI (HOẠT TẢI)

Tải trọng tạm thời là các tải trọng có thể không có trong một giai đoạn nào đó của quá trình xây dựng và sử dụng.

Tải trọng tạm thời được chia làm hai loại: tạm thời dài hạn và tạm thời ngắn hạn.

Tải trọng tạm thời dài hạn gồm có:

- Khối lượng vách tạm thời, khối lượng phần đất và khối lượng bêtông đệm dưới thiết bị.
- Khối lượng các thiết bị, thang máy, ống dẫn ...
- Tác dụng của biến dạng nền không kèm theo sự thay đổi cấu trúc đất.
- Tác dụng do sự thay đổi độ ẩm, co ngót và từ biến của vật liệu.
- Tải trọng tạm thời ngắn hạn gồm có:
 - Khối lượng người, vật liệu sửa chữa, phụ kiện, dụng cụ và đồ gá lắp trong phạm vi phục vụ và sửa chữa thiết bị.
 - Tải trọng do thiết bị sinh ra trong quá trình hoạt động, đối với nhà cao tầng đó là do sự hoạt động lên xuống của thang máy.
 - Tải trọng gió lên công trình

2.2. TĨNH TẢI TÁC DỤNG LÊN SÀN

Tĩnh tải tác dụng lên sàn các tầng gồm:

- Trọng lượng bản thân kết cấu sàn.
- Trọng lượng các lớp cấu tạo sàn.

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỤC 2 & C

- Hệ thống kỹ thuật

- Tường xây trên dầm

Bảng 15. Trọng lượng bản thân sàn phòng làm việc, hành lang

Các lớp cấu tạo sàn	h _i (mm)	γ (T/m ³)	gtc	n	g_{bt}^{tt}
			(T/m ²)		(T/m ²)
Lớp gạch ceramic	10	2	0,02	1,2	0,02
Lớp vữa lót	35	1,8	0,06	1,3	0,08
Lớp sàn BTCT	100	2,5	0,25	1,1	0,28
Lớp vữa trát trần	15	1,8	0,03	1,3	0,04
Hệ thống kỹ thuật			0,05	1,2	0,06
Tổng tĩnh tải			0,41		0,48

Bảng 16. Trọng lượng bản thân sàn khu vệ sinh

Cấu tạo sàn	h _i (mm)	γ (T/m ³)	gtc	n	g_{bt}^{tt}
			(T/m ²)		(T/m ²)
Lớp gạch ceramic	10	2	0,02	1,2	0,024
Lớp vữa lót +tạo dốc	50	1,8	0,09	1,3	0,117
Lớp sàn BTCT	100	2,5	0,25	1,1	0,275
Lớp chống thấm	3	1	0,00	1,3	0,0039
Lớp vữa trát trần	15	1,8	0,03	1,3	0,0351
Hệ thống kỹ thuật			0,05	1,2	0,06
Tổng tĩnh tải			0,44		0,515

Bảng 17. Trọng lượng bản thân sàn trệt

Cấu tạo sàn	h _i (mm)	γ (T/m ³)	gtc	n	g_{bt}^{tt}
			(T/m ²)		(T/m ²)
Các lớp hoàn thiện sàn và trần					
- Gạch Ceramic	10	2	0,02	1,2	0,024
- Vữa lát nền	35	1,8	0,06	1,3	0,0819
- Vữa lát trần	15	1,8	0,03	1,3	0,0351
Hệ thống kỹ thuật			0,05	1,2	0,06
Tổng tĩnh tải			0,16		0,201

Bảng 18. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S1A

TT	Loại tường	B _t	L _t	H _t	S _s	γ	g _t ^{tc}	n	g _t ^{tt}
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(T/m ³)	T/m ²)		T/m ²)
1	Tường 100	0,1	19	3,6	22,04	1,8	0,56	1,1	0,62

$$L = 3,8 \times 2 + 4,3 \times 2 + 1,375 \times 2 = 18,95 \text{ m}$$

$$S = 3,8 \times 5,8 = 18 \text{ m}^2$$

Bảng 19. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S3

TT	Loại tường	B_t	L_t	H_t	S_s	γ	g_t^{tc}	n	g_t^{tt}
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(T/m ³)	T/m ²)		T/m ²)
1	Tường 100	0,1	3,8	3,6	20,14	1,8	0,12	1,1	0,13

$$L = 3,8 \text{ m}$$

$$S = 3,8 * 5,3 = 18 \text{ m}^2$$

Bảng 20. Tải tường qui về phân bố đều trên sàn các trường hợp còn lại

TT	Loại tường	B_t	L_t	H_t	S_s	γ	g_t^{tc}	n	g_t^{tt}
		(m)	(m)	(m)	(m ²)	(T/m ³)	T/m ²)		T/m ²)
1	Tường 100	0,1	3,8	3,6	20,14	1,8	0,12	1,1	0,13

2.3. HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN SÀN

Bảng 21. Hoạt tải theo bảng 3 TCVN 2737-1995

Chức năng phòng	p ^{tc} (T/m ²)	n	p ^{tt} (T/m ²)
Hành lang, sảnh	0,3	1,2	0,36
Nhà vệ sinh	0,15	1,3	0,20
Phòng làm việc	0,2	1,2	0,24
Hội trường	0,4	1,2	0,48
Sân khấu	0,7	1,2	0,84
Cầu thang	0,3	1,2	0,36

2.4. TẢI TRỌNG GIÓ

Tác động của gió lên công trình mang tính chất của tải trọng động và phụ thuộc các thông số sau:

- Thông số về dòng khí: Tốc độ, áp lực, nhiệt độ, hướng gió.
- Thông số vật cản: hình dạng, kích thước, độ nhám bề mặt.
- Đao động của công trình.
- Gió tác động lên công trình gồm 2 thành phần:
 - Thành phần tĩnh luôn được kể đến với mọi công trình cao tầng
 - Thành phần động được kể đến với nhà nhiều tầng cao trên 40m.

Công trình với chiều cao tổng cộng kể từ cốt 0,00 là 38,3m bé hơn 40m nên ta bỏ qua yếu tố gió động.

Bảng 22. Đặc điểm công trình

- Địa điểm xây dựng	Tỉnh, thành:	Tp. Cà Mau
	Quận, huyện:	Ngọc Hiển
- Vùng gió	II-A	

- Địa hình	B
-Cao độ mặt đất so với chân công trình	0

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió W có độ cao Z so với mốc chuẩn được xác định theo công thức:

$$W = W_0 \cdot k \cdot c \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Giá trị tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió W_t được xác định theo công thức:

$$W_t = n \times W \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Trong đó:

- k : là hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao, được lấy theo bảng 5 TCVN 2737-1995.
- c : là hệ số khí động, được lấy theo bảng 6 TCVN 2737-1995.

Phía đón gió: $c_d = 0,8$

Phía hút gió: $c_h = -0,6$

- n : là hệ số độ tin cậy: $n = 1,2$.
- W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn. Công trình xây dựng ở Xã Tân Ân - Huyện Ngọc Hiển-Tỉnh Cà Mau, thuộc vùng II – A, địa hình loại B

Tra Bảng TCVN 2737-1995 có $W_0 = 95$ (daN/m²).

Trường hợp luận văn, để chính xác thì thành phần tĩnh của tải trọng gió tính toán được gán thành tải phân bố đều trên dầm của từng tầng (khi nhập tải trong phần mềm SAP 2000)

$$W_{i-\text{đầy}} = 0,8 \times W_0 \times k \times n \times H_i \text{ (kN/m)}$$

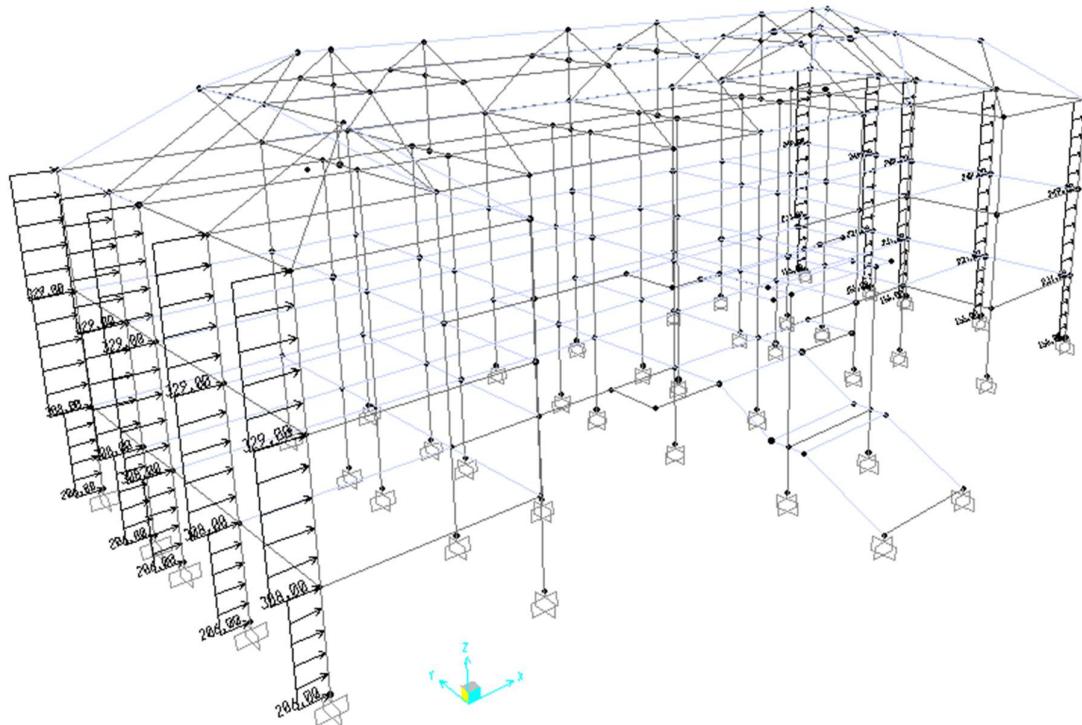
$$W_{j-\text{hút}} = 0,6 \times W_0 \times k \times n \times H_i \text{ (kN/m)}$$

Với H_i : chiều tầng thứ i (m).

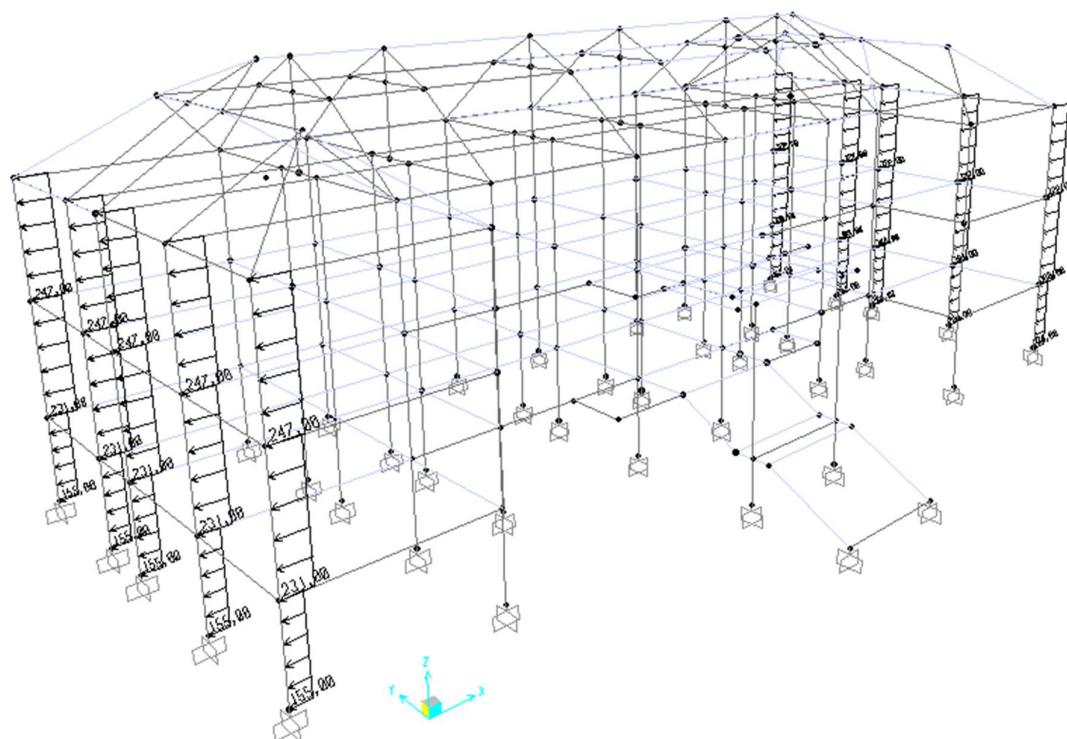
Bảng 23. Giá trị phần tĩnh của tải trọng gió

STT	Tầng	H (m)	Z _j (m)	k _j	Bề rộng	W _j <u>đầy</u> (dN/m)	W _j <u>hút</u> (dN/m)
					đón gió B (m)		
0	Tầng Trệt	2,85	0	0	0	0	0
1	Tầng 1	3,6	2,9	0,79	2,85	206	155
2	Tầng 2	3,6	6,5	0,94	3,6	308	231
3	Mái	3,3	10,1	1,00	3,6	329	247
			13,4	1,08	3,3	325	244
SUM		13,35					

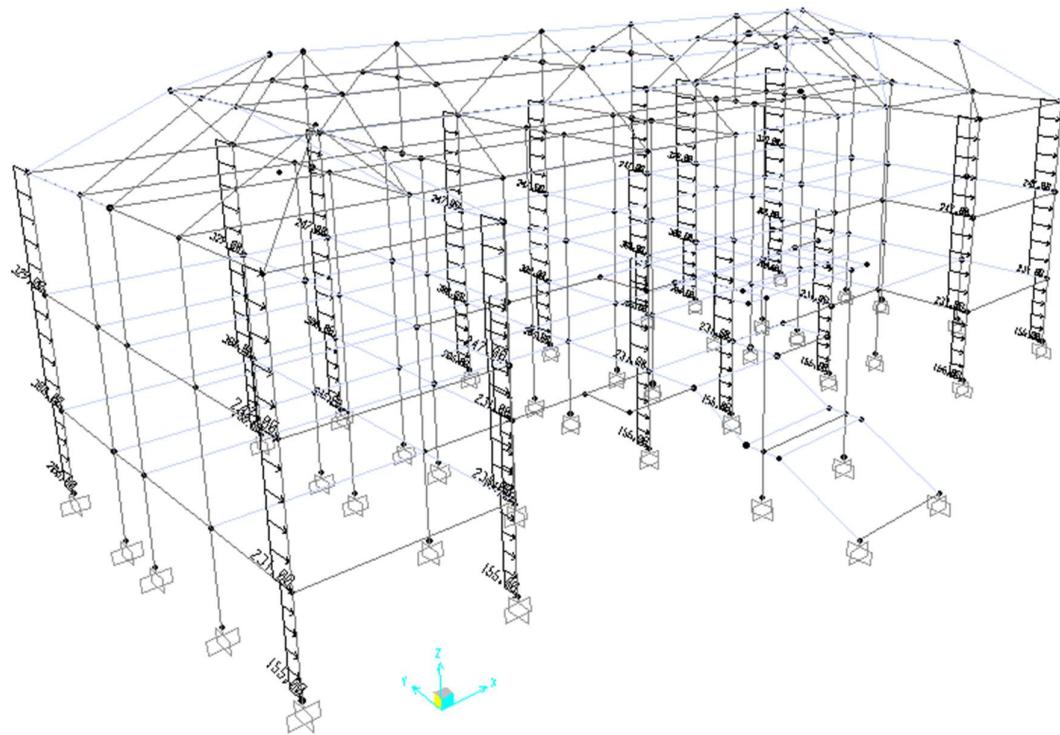
PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG
CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỤC 2 & C



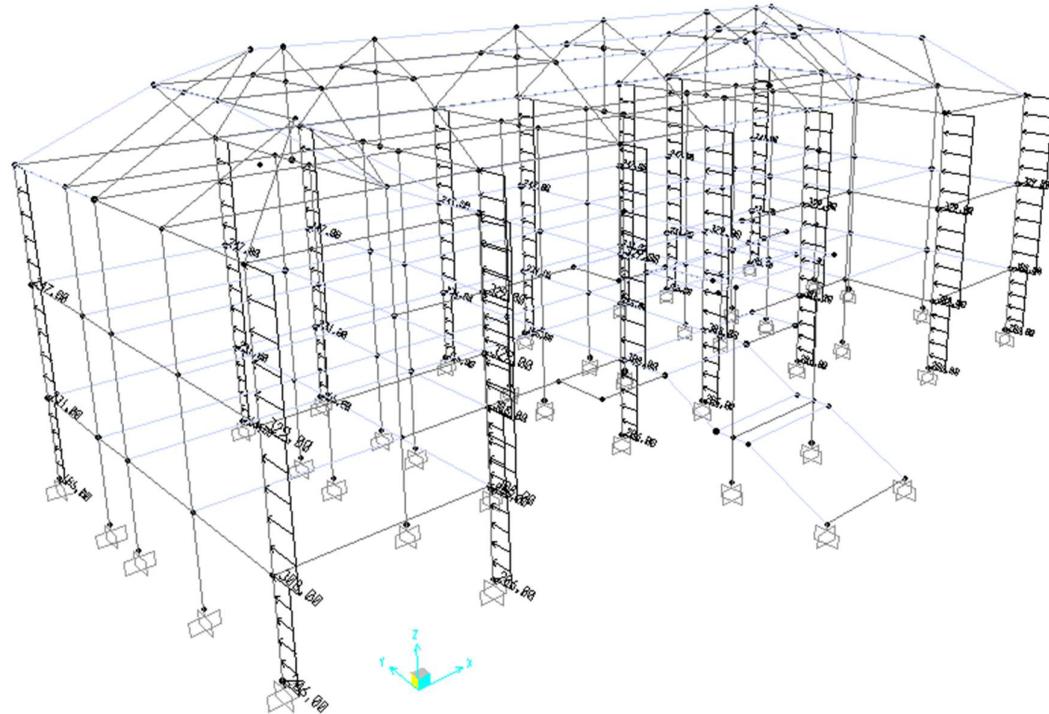
Hình 21. Gió X



Hình 22. Gió -XX



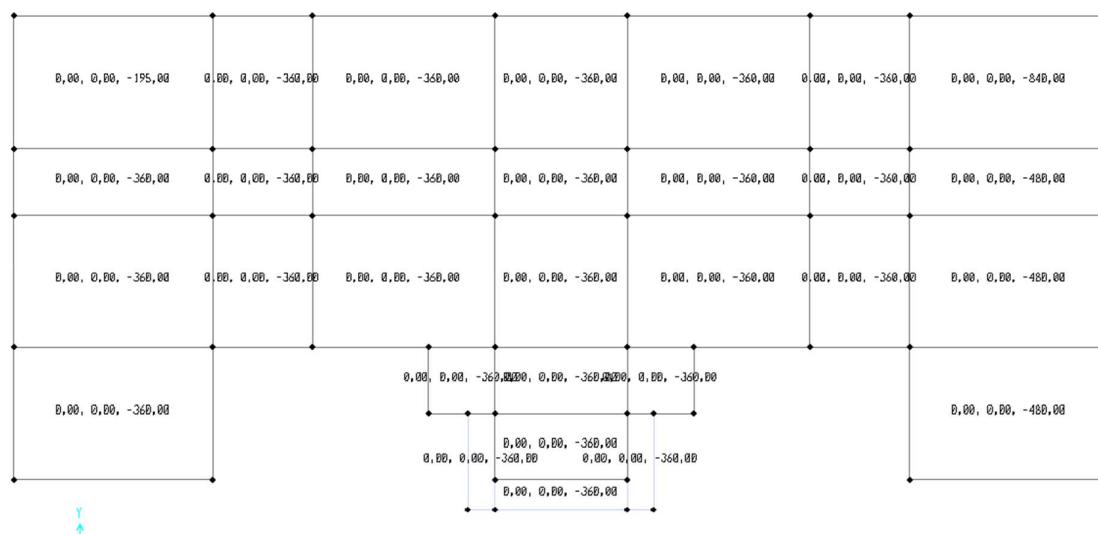
Hình 23. Gió Y



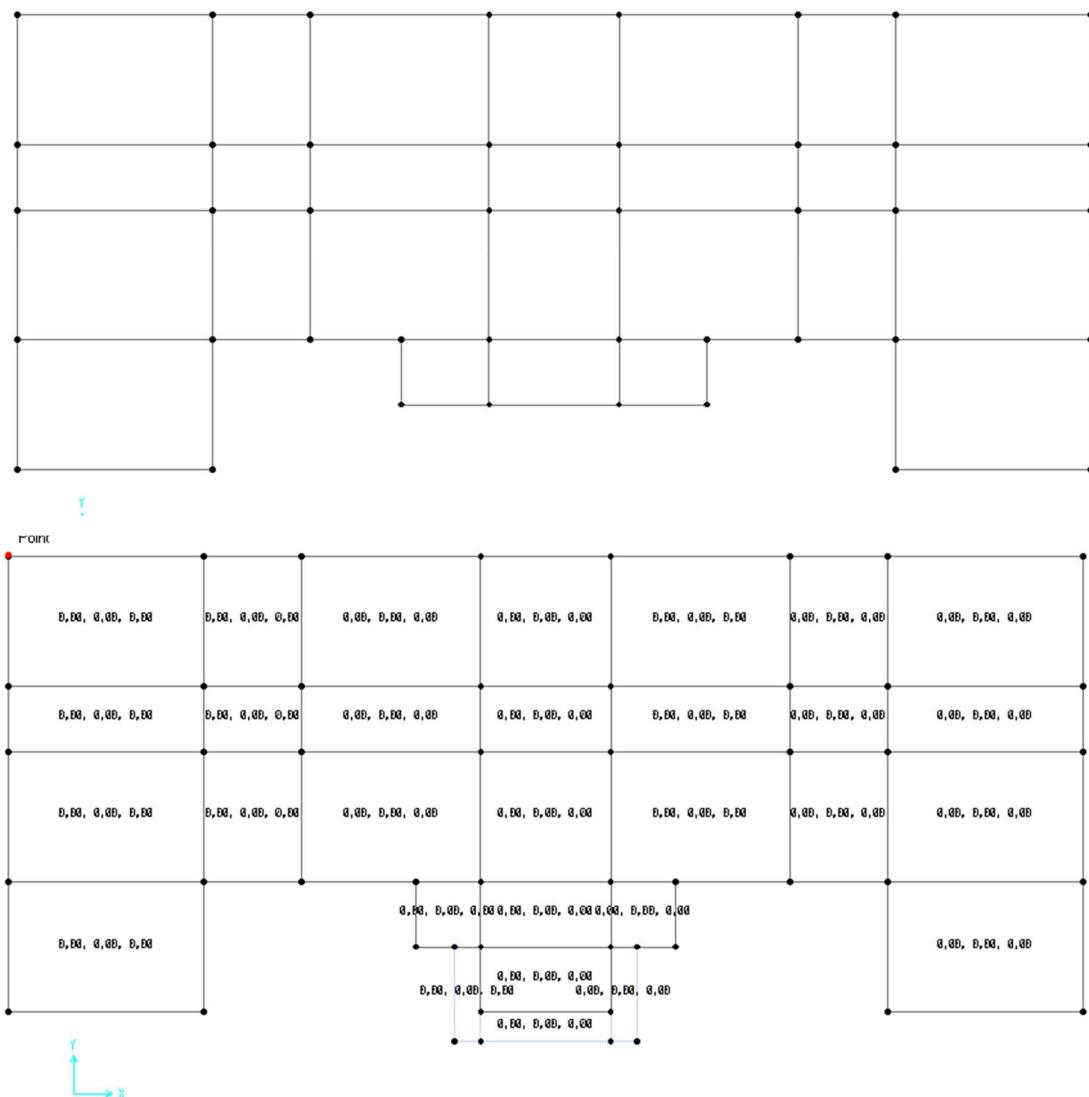
Hình 24. Gió -YY

3. CÁC TRƯỜNG HỢP CHẤT HOẠT TẢI NGUY HIỂM LÊN KHUNG TÍNH TOÁN

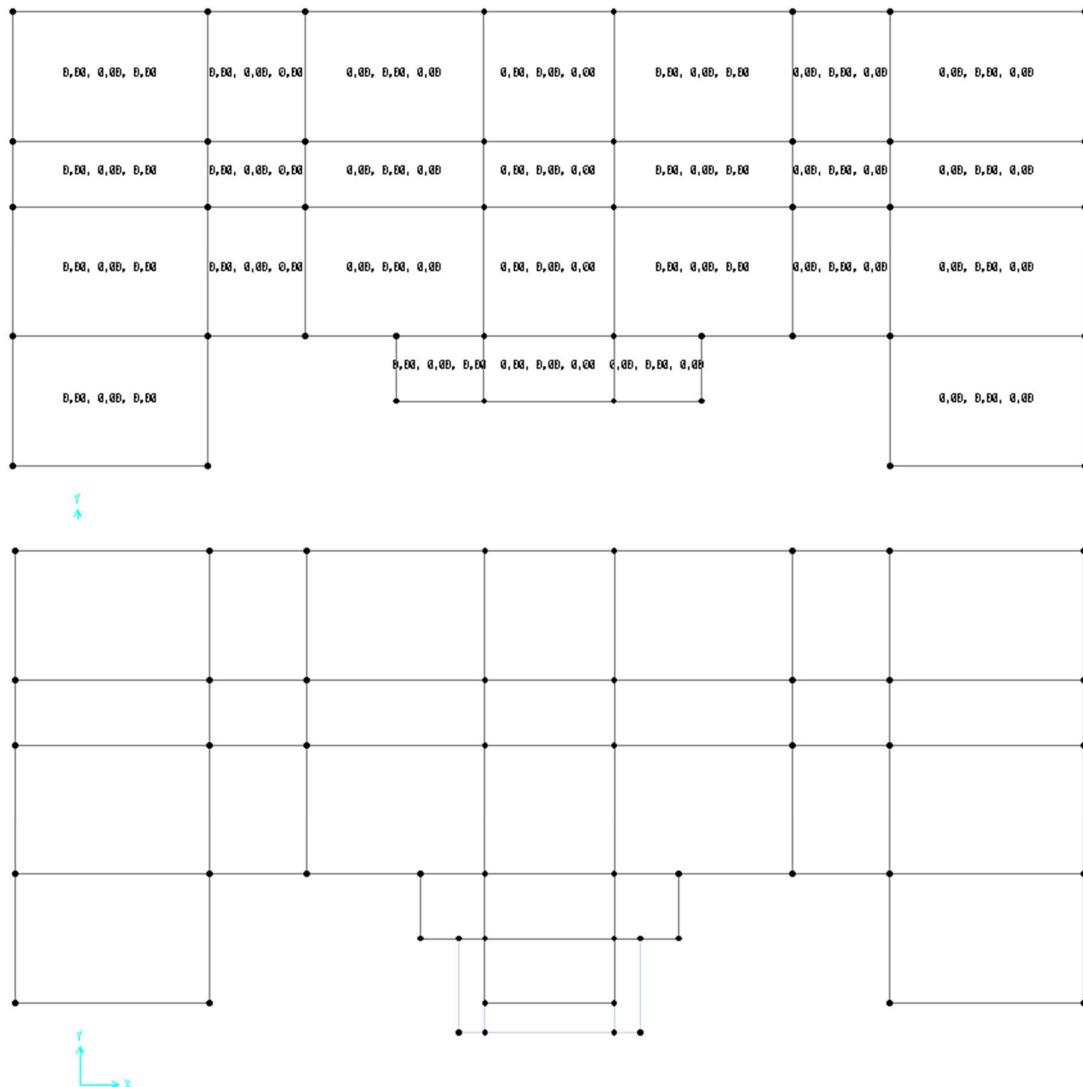
- Mục đích của việc chất tải nhằm tìm các trường hợp bất lợi cho kết cấu công trình.
- Công trình giải bằng sơ đồ khung không gian nên tải trọng sẽ được sinh viên chất theo sơ đồ khung không gian.
- Có rất nhiều trường hợp chất tải, sinh viên sẽ đánh giá và chọn lựa trường hợp chất tải nguy hiểm nhất cho một cầu kiện cụ thể từ đó đưa ra các trường hợp chất tải cho đồ án của mình. Nhưng việc đánh giá trên khung không gian khá phức tạp nên sinh viên chọn đánh giá dựa trên việc chất tải trên khung phẳng bằng một giá trị tải trọng đơn vị, sau đó đưa ra các trường hợp chất tải cho khung không gian.



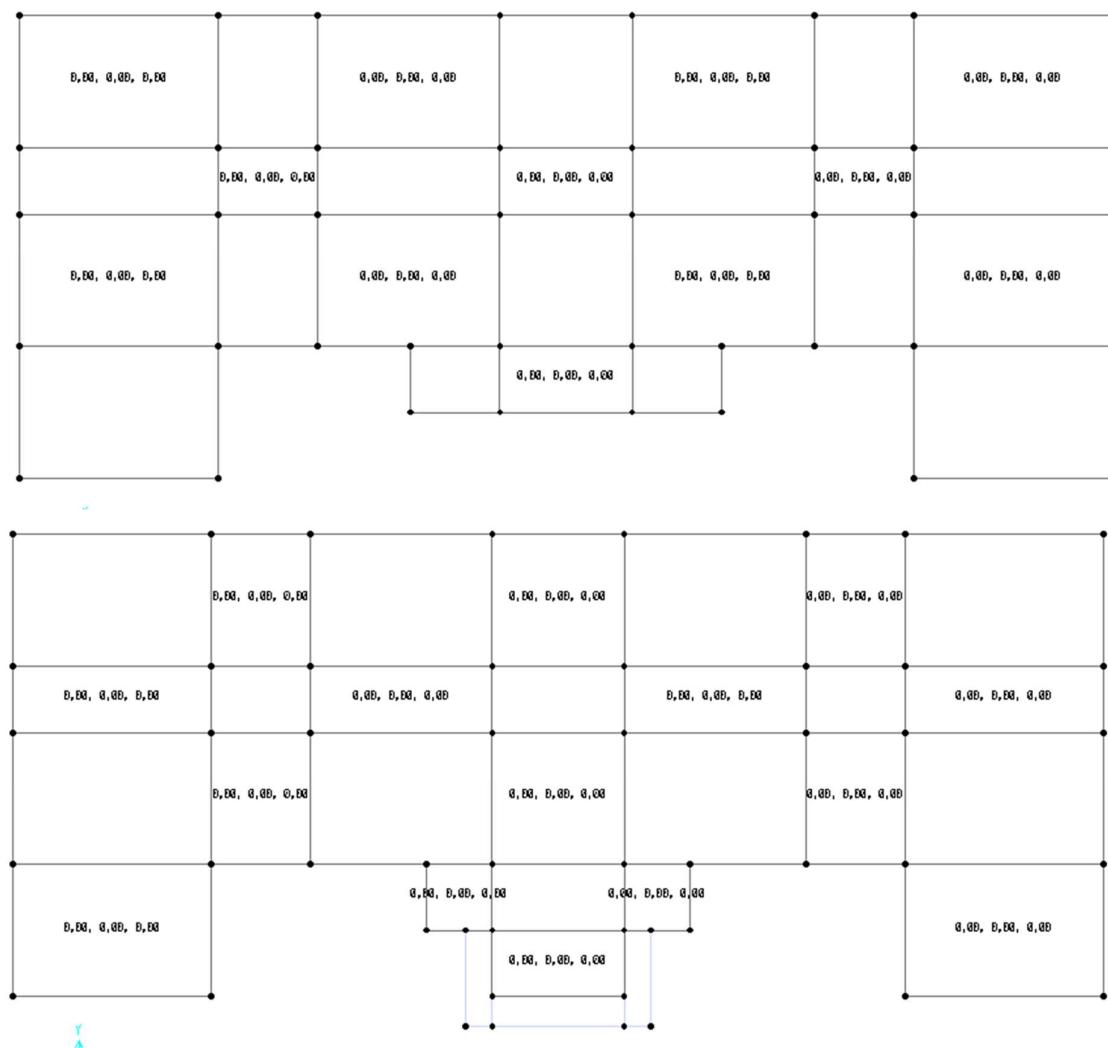
Hình 25. Hoạt tải 1 – Hoạt tải chất đầy



Hình 26. HT2 – cách nhịp cách nhịp cách tầng phương X

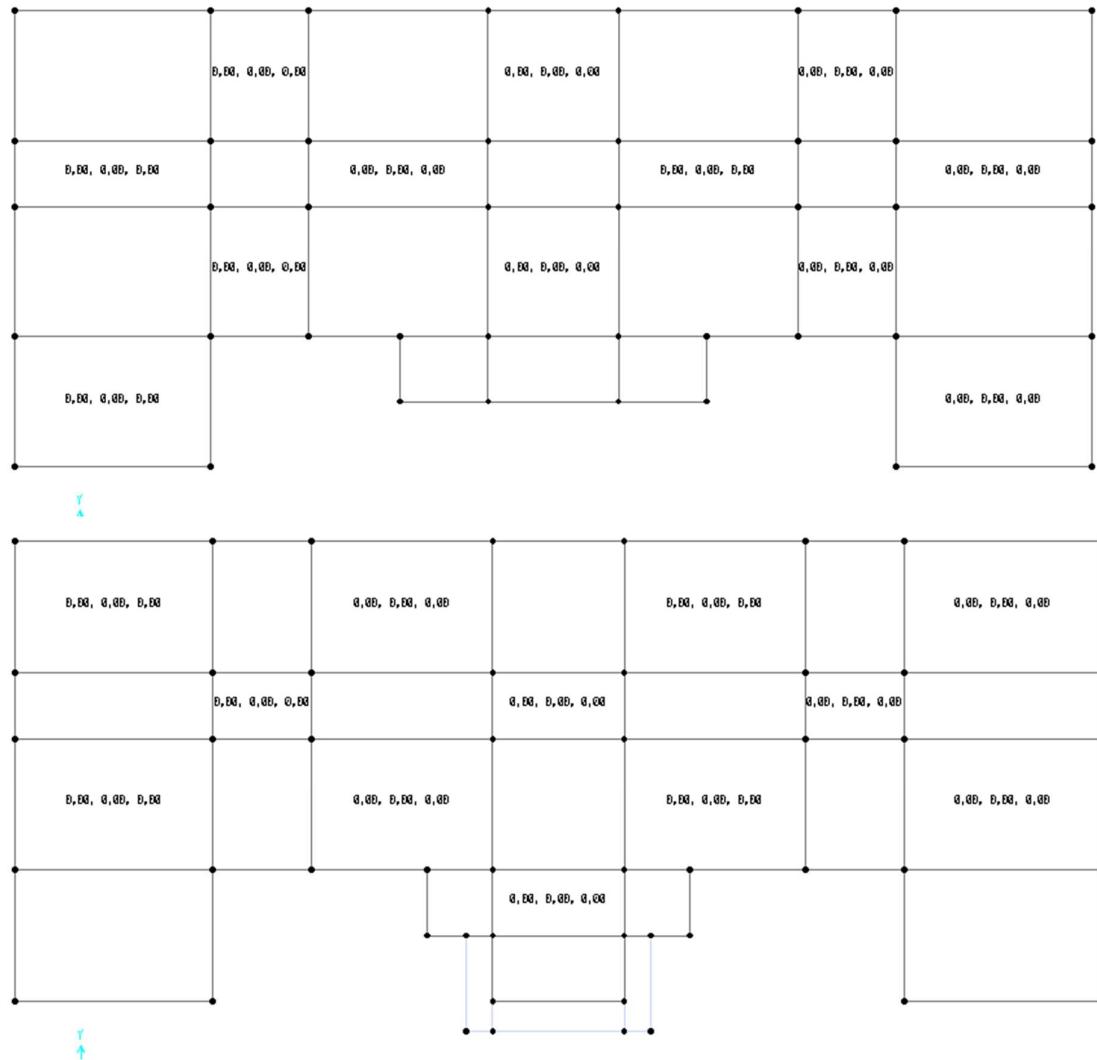


Hình 27. HT3 – Hoạt tải cách nhấp cách tầng phương Y



Hình 28. HT4 – hoạt tải liền nhịp cách tầng phương X

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG
CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỰC 2 & C



Hình 29. HT5 – hoạt tải liền nhịp cách tầng phương Y

4. TỔ HỢP TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG, XÁC ĐỊNH NỘI LỰC NGUY HIỂM CHO ĐÀ, CHO CỘT

Mục đích của tổ hợp nội lực là tìm ra nội lực nguy hiểm trên một số tiết diện dưới tác dụng của nhiều loại tải trọng. Trong đồ án, sinh viên không xét tính tải trọng đặc biệt nên việc tổ hợp chỉ gồm có tổ hợp cơ bản. Theo TCVN 2737-1995.

Tổ hợp cơ bản 1: 1.0 x Tĩnh tải + 1.0 x Hoạt tải

$$1\text{TT} + 1\text{HT}$$

$$1\text{TT} + 1 \text{ Gió}$$

Tổ hợp cơ bản 2: 1.0 x Tĩnh tải + 0.9 x Tổng các hoạt tải tạm thời làm tăng nội lực cấu kiện.

$$1\text{TT} + 0.9\text{HT} + 0.9 \text{ GX}$$

$$1\text{TT} + 0.9\text{HT} + 0.9 \text{ GY}$$

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỰC 2 & C

1TT+ 0.9HT - 0.9 GX

1TT+ 0.9HT - 0.9 GY

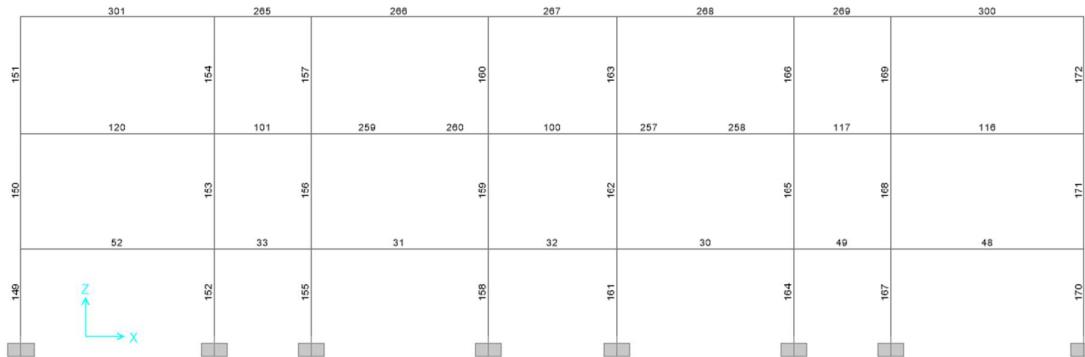
Bảng 24. Bảng tóm hợp tải trọng

Loại Tô Hợp	Combo	Hoạt tải
Cơ Bản 1	Combo 1	1.0 TT + 1.0 HT1
	Combo 2	1.0 TT + 1.0 HT2
	Combo 3	1.0 TT + 1.0 HT3
	Combo 4	1.0 TT + 1.0 HT4
	Combo 5	1.0 TT + 1.0 HT5
	Combo 6	1.0 TT + 1.0 GIOX
	Combo 7	1.0 TT + 1.0 GIOXX
	Combo 8	1.0 TT + 1.0 GIOY
	Combo 9	1.0 TT + 1.0 GIOYY
Cơ Bản 2	Combo 10	1.0 TT + 0.9 (HT1 + GIOX)
	Combo 11	1.0 TT + 0.9 (HT2 + GIOX)
	Combo 12	1.0 TT + 0.9 (HT3 + GIOX)
	Combo 13	1.0 TT + 0.9 (HT4 + GIOX)
	Combo 14	1.0 TT + 0.9 (HT5 + GIOX)
	Combo 15	1.0 TT + 0.9 (HT1 + GIOXX)
	Combo 16	1.0 TT + 0.9 (HT2 + GIOXX)
	Combo 17	1.0 TT + 0.9 (HT3 + GIOXX)
	Combo 18	1.0 TT + 0.9 (HT4 + GIOXX)
	Combo 19	1.0 TT + 0.9 (HT5 + GIOXX)
	Combo 20	1.0 TT + 0.9 (HT1 + GIOY)
	Combo 21	1.0 TT + 0.9 (HT2 + GIOY)
	Combo 22	1.0 TT + 0.9 (HT3 + GIOY)
	Combo 23	1.0 TT + 0.9 (HT4 + GIOY)
	Combo 24	1.0 TT + 0.9 (HT5 + GIOY)

Loại Tổ Hợp	Combo	Hoạt tải
	Combo 25	1.0 TT + 0.9 (HT1 + GIOYY)
	Combo 26	1.0 TT + 0.9 (HT2 + GIOYY)
	Combo 27	1.0 TT + 0.9 (HT3 + GIOYY)
	Combo 28	1.0 TT + 0.9 (HT4 + GIOYY)
	Combo 29	1.0 TT + 0.9 (HT5 + GIOYY)
BAO	BAO	1(Combo 1 → Combo 19)

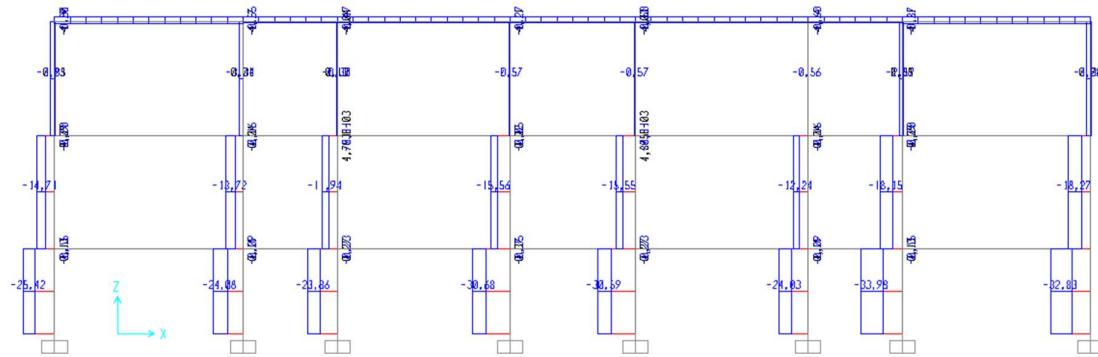
5. TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO TIẾT DIỆN CẤU KIỆN DÂM, CỘT

5.1. TÍNH TOÁN KHUNG TRỰC C

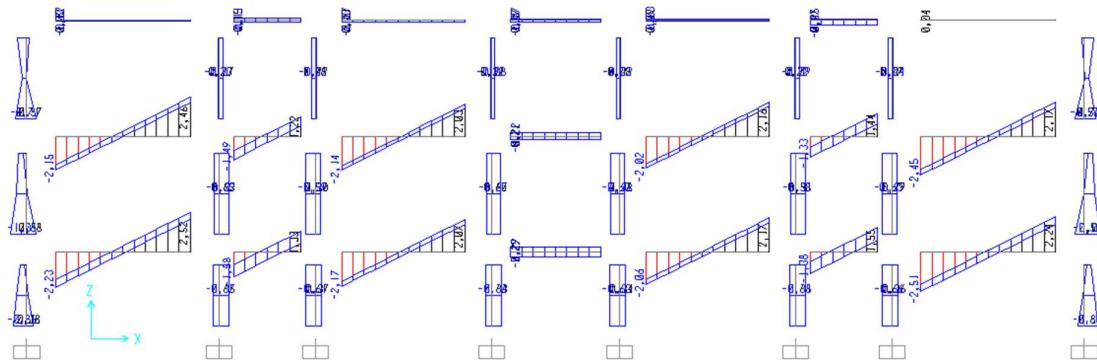


Hình 30. Kí hiệu cột

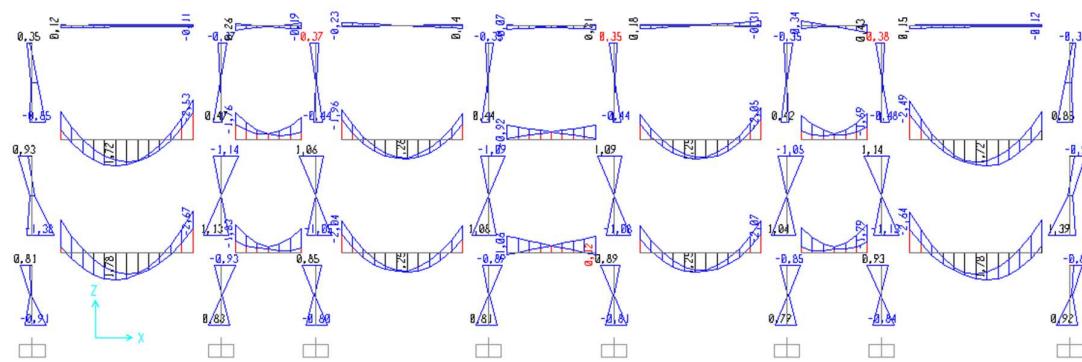
5.1.1. Biểu đồ nội lực các trường hợp tải trọng (bAO)



Hình 31. Lực dọc N (kN)



Hình 32. Moment M 2-2 (kN.m)



Hình 33. Moment M 3-3 (kN.m)

5.1.2. Tính toán cột đại diện C152

5.1.2.1. Vật liệu

B25

Cường độ nén $R_b = 14,50$ Mpa

Cường độ kéo $R_{bt} = 1,05$ Mpa

Modun đàn hồi $E_{bt} = 3,0E+04$ Mpa

AII

Cường độ kéo $R_s = 280$ Mpa

Cường độ nén $R_{sc} = 280$ Mpa

Độ bê tông theo $m_3 = 1,00$

phương đứng, mỗi lớp dày trên 1,5 m

Hàm lượng thép cột: $m_{min} = 0,20$ (%)

$$\xi_R = 0,595$$

5.1.2.2. Thông số hình học

- Chiều rộng tiết diện cột $b = 200 \text{ mm}$
- Chiều cao tiết diện cột $h = 200 \text{ mm}$ Hệ số $Y = 0,7$
- Trọng tâm cốt thép $a = 50 \text{ mm}$ $Lo = Y \cdot L = 1,89 \text{ m}$

5.1.2.3. Thông số nội lực

Tầng	Phần tử	Chiều dài (m)	Vị trí (m)	Mômen M2 (T.m)	Mômen M3 (T.m)	Lực dọc N (T)
TANG TRET	152	2,7	2,7	-0,9	-0,6	-36,8

5.1.2.4. Tính toán cốt thép dọc cột bê tông cốt thép

a) Xác định hệ số uốn dọc cột theo phương h (m_h)

$$L_o / i_h = 32,8 > 28 \quad \textcircled{R} \quad m_h = 1,15$$

Trong đó:

$$\begin{aligned} \text{Độ lệch tâm tĩnh học:} \quad e_{1h} &= M_3 / N = 17 \text{ mm} \\ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên:} \quad e_{ah} &\geq \max(L/600, h/30) = 7 \text{ mm} \\ \text{Độ lệch tâm ban đầu:} \quad e_{a1} &= \max(e_{1h}, e_{ah}) = 17 \text{ mm} \\ \text{Lực dọc tới hạn} \quad N_{cr} &= 2.5 \theta E_b J_h / L_o^2 = 280 \text{ T} \end{aligned}$$

Trong đó:

$$\begin{aligned} \theta &= (0.2e_{1h} + 1.05h) / (1.5e_{1h} + h) = 1,00 \\ J_h &= b \cdot h^3 / 12 = 0,000 \text{ m}^4 \end{aligned}$$

b) Xác định hệ số uốn dọc cột theo phương b (m_b)

$$L_o / i_b = 32,8 > 28 \quad \textcircled{R} \quad m_b = 1,15$$

Trong đó:

$$\begin{aligned} \text{Độ lệch tâm tĩnh học:} \quad e_{1b} &= M_2 / N = 24 \text{ mm} \\ \text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên:} \quad e_{ab} &\geq \max(L/600, b/30) = 7 \text{ mm} \\ \text{Độ lệch tâm ban đầu:} \quad e_{a2} &= \max(e_{1b}, e_{ab}) = 24 \text{ mm} \\ \text{Lực dọc tới hạn} \quad N_{cr} &= 2.5 \theta E_b J_b / L_o^2 = 280 \text{ T} \\ \theta &= (0.2e_{1b} + 1.05b) / (1.5e_{1b} + b) = 1,00 \\ J_b &= h \cdot b^3 / 12 = 0,0001 \text{ m}^4 \end{aligned}$$

c) Mômen sau khi xét đến hệ số uốn dọc thép hai phương

$$\text{Mômen thép phương h: } M_h = m_h \cdot M_3 = 0,71 \text{ Tm}$$

$$\text{Mômen thép phương b: } M_b = m_b \cdot M_2 = 1,00 \text{ Tm}$$

d) Quan niệm phương pháp tính toán

Nhận xét $M_h / h = 3,54 \leq M_b / b = 4,99 \quad \textcircled{R} \quad \text{Tính theo phương cạnh b}$

PHẦN II - KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG
CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỰC 2 & C

Khi đó đặt:

$$h_1 = b = 200\text{mm} \quad b_1 = h = 200\text{mm} \quad h_o = h_1 - a = 150$$

$$M_1 = M_b = 1,00 \text{ Tm}$$

$$M_2 = M_h = 0,71 \text{ Tm}$$

$$Z = h_1 - 2a = 100\text{mm}$$

$$x_1 = N / (R_b \cdot b_1) = 127 \leq h_o = 150\text{mm} \quad @ m_o = 0,49$$

$$\text{Mômen tương đương: } M = M_1 + m_o M_2 \cdot h_1 / b_1 = 1,3 \text{Tm}$$

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh học: } e_1 = M / N = 37 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_a = e_a^2 + 0.2e_1 = 27\text{mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_0 = \max(e_1, e_a) = 37\text{mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = 0,5 \cdot h - a + m \cdot e_o = 92\text{mm}$$

$$e = e_o / h_o = 0,24 \leq 0,3$$

$$x_1 = 127 > \xi_R \cdot h_o = 89\text{mm}$$

Nhận xét: **Tính toán nén Đúng tâm**

Trường hợp tính như nén đúng tâm

$$g_e = 1 / [(0.5 - e)(2 + e)] = 1,74383 \quad j_e = j + (1 - j)e / 0.3 = 0,99$$

Trong

đó:

$$l_b = L_o / i_b = 32,81 \quad j = 0,94$$

$$l_h = L_o / i_h = 32,81$$

$$l_{\max} = \max(l_b, l_h) = 32,81$$

$$\text{Diện tích toàn bộ cốt thép dọc} \quad A_s = [(g_e N / j_e) - (R_b b_1 h_1)] / (R_s - R_b) = 2,54 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = A_s / (b \cdot h_o) = 0,8\% \leq \mu_{\max} = 6,0\%$$

PHẦN II - KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỤC 2 & C

Bảng 25. Tính chọn thép cột khung trục 2

Tầng	Tên cột	Phân tử	b (m)	h (m)	Chiều dài (m)	Vị trí (m)	Mômen M2 (T.m)	Mômen M3 (T.m)	Lực dọc N (T)	As (cm ²)	TVTK Bối trí thép	Asbt (cm ²)	μ _{bt} (%)	Asbt - As (cm ²)
TẦNG TRỆT	C1	149	0,2	0,2	2,7	0	0,84	0,63	-15,49	3,2	4Φ18	10,2	3,4	7
TẦNG TRỆT	C1	149	0,2	0,2	2,7	2,7	0,63	0,36	-15,49	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C1	149	0,2	0,2	2,7	0	-0,69	-0,67	-28,07	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C1	149	0,2	0,2	2,7	2,7	-0,8	-0,2	-28,07	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG 1	C1	150	0,2	0,2	3,6	0	1,15	0,88	-7,45	13,3	4Φ18	15,2	3,4	1,9
TẦNG 1	C1	150	0,2	0,2	3,6	3,6	0,97	0,49	-7,45	8,1	4Φ18	10,2	3,4	2,1
TẦNG 1	C1	150	0,2	0,2	3,6	0	-0,96	-0,95	-15,45	8,7	4Φ18	10,2	3,4	1,5
TẦNG 1	C1	150	0,2	0,2	3,6	3,6	-1,16	-0,24	-15,45	4,6	4Φ18	10,2	3,4	5,6
TẦNG 2	C1	151	0,2	0,2	3,6	0	0,42	0,5	0,85	7,5	4Φ18	10,2	3,4	2,7
TẦNG 2	C1	151	0,2	0,2	3,6	3,6	0,32	0,16	0,85	3,6	4Φ18	10,2	3,4	6,6
TẦNG 2	C1	151	0,2	0,2	3,6	0	-0,3	-0,53	-2,77	5,2	4Φ18	10,2	3,4	5
TẦNG 2	C1	151	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,43	0,02	-2,77	1,8	4Φ18	10,2	3,4	8,4
TẦNG TRỆT	C2	152	0,2	0,2	2,7	0	0,86	0,65	-17,22	2,9	4Φ18	10,2	3,4	7,3
TẦNG TRỆT	C2	152	0,2	0,2	2,7	2,7	0,53	0,6	-17,22	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C2	152	0,2	0,2	2,7	0	-0,63	-0,64	-36,75	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C2	152	0,2	0,2	2,7	2,7	-0,87	-0,62	-36,75	2,5	4Φ18	10,2	3,4	7,7
TẦNG 1	C2	153	0,2	0,2	3,6	0	1,26	0,86	-7,77	14	4Φ18	15,2	3,4	1,2
TẦNG 1	C2	153	0,2	0,2	3,6	3,6	0,89	0,83	-7,77	10,1	4Φ18	10,2	3,4	0,1
TẦNG 1	C2	153	0,2	0,2	3,6	0	-0,88	-0,83	-22,74	5,4	4Φ18	10,2	3,4	4,8
TẦNG 1	C2	153	0,2	0,2	3,6	3,6	-1,26	-0,87	-22,74	10,3	4Φ18	15,2	3,4	4,9

PHẦN II - KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỤC 2 & C

TẦNG 2	C2	154	0,2	0,2	3,6	0	0,47	0,37	1,67	6,1	4Φ18	10,2	3,4	4,1
TẦNG 2	C2	154	0,2	0,2	3,6	3,6	0,35	0,3	1,67	4,4	4Φ18	10,2	3,4	5,8
TẦNG 2	C2	154	0,2	0,2	3,6	0	-0,26	-0,28	-9,09	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG 2	C2	154	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,44	-0,38	-9,09	1	4Φ18	10,2	3,4	9,2
TẦNG TRỆT	C3	155	0,2	0,2	2,7	0	0,84	0,53	-15,15	2,6	4Φ18	10,2	3,4	7,6
TẦNG TRỆT	C3	155	0,2	0,2	2,7	2,7	0,39	0,82	-15,15	1,3	4Φ18	10,2	3,4	8,9
TẦNG TRỆT	C3	155	0,2	0,2	2,7	0	-0,69	-0,75	-23,87	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C3	155	0,2	0,2	2,7	2,7	-0,5	-0,37	-23,87	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG 1	C3	156	0,2	0,2	3,6	0	1,29	0,56	-7,29	12	4Φ18	12,6	3,4	0,6
TẦNG 1	C3	156	0,2	0,2	3,6	3,6	0,65	1,11	-7,29	10,9	4Φ18	12,6	3,4	1,7
TẦNG 1	C3	156	0,2	0,2	3,6	0	-1,12	-1,1	-12,24	12,7	4Φ18	15,2	3,4	2,5
TẦNG 1	C3	156	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,72	-0,55	-12,24	3,7	4Φ18	10,2	3,4	6,5
TẦNG 2	C3	157	0,2	0,2	3,6	0	0,65	0,12	0,34	6,6	4Φ18	10,2	3,4	3,6
TẦNG 2	C3	157	0,2	0,2	3,6	3,6	0,26	0,38	0,34	5,4	4Φ18	10,2	3,4	4,8
TẦNG 2	C3	157	0,2	0,2	3,6	0	-0,22	-0,46	-0,48	5,7	4Φ18	10,2	3,4	4,5
TẦNG 2	C3	157	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,09	-0,27	-0,48	2,8	4Φ18	10,2	3,4	7,4
TẦNG TRỆT	C4	158	0,2	0,2	2,7	0	1,12	0,71	-17,97	5,8	4Φ18	10,2	3,4	4,4
TẦNG TRỆT	C4	158	0,2	0,2	2,7	2,7	0,97	0,32	-17,97	1,3	4Φ18	10,2	3,4	8,9
TẦNG TRỆT	C4	158	0,2	0,2	2,7	0	-0,97	-0,5	-34,03	3,4	4Φ18	10,2	3,4	6,8
TẦNG TRỆT	C4	158	0,2	0,2	2,7	2,7	-1,08	-0,77	-34,03	6	4Φ18	10,2	3,4	4,2
TẦNG 1	C4	159	0,2	0,2	3,6	0	-0,88	-0,83	-22,74	5,4	4Φ18	10,2	3,4	4,8
TẦNG 1	C4	159	0,2	0,2	3,6	3,6	0,9	0,53	-10,2	6,3	4Φ18	10,2	3,4	3,9
TẦNG 1	C4	159	0,2	0,2	3,6	0	-1,59	-0,53	-17,7	11,6	4Φ18	12,6	3,4	1
TẦNG 1	C4	159	0,2	0,2	3,6	3,6	-1,23	-1,09	-17,7	12,3	4Φ18	12,6	3,4	0,3
TẦNG 2	C4	160	0,2	0,2	3,6	0	0,95	0,47	1,17	11,8	4Φ18	12,6	3,4	0,8
TẦNG 2	C4	160	0,2	0,2	3,6	3,6	0,2	0,21	1,17	2,7	4Φ18	10,2	3,4	7,5
TẦNG 2	C4	160	0,2	0,2	3,6	0	-0,17	-0,08	0,52	1,8	4Φ18	10,2	3,4	8,4

PHẦN II - KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỤC 2 & C

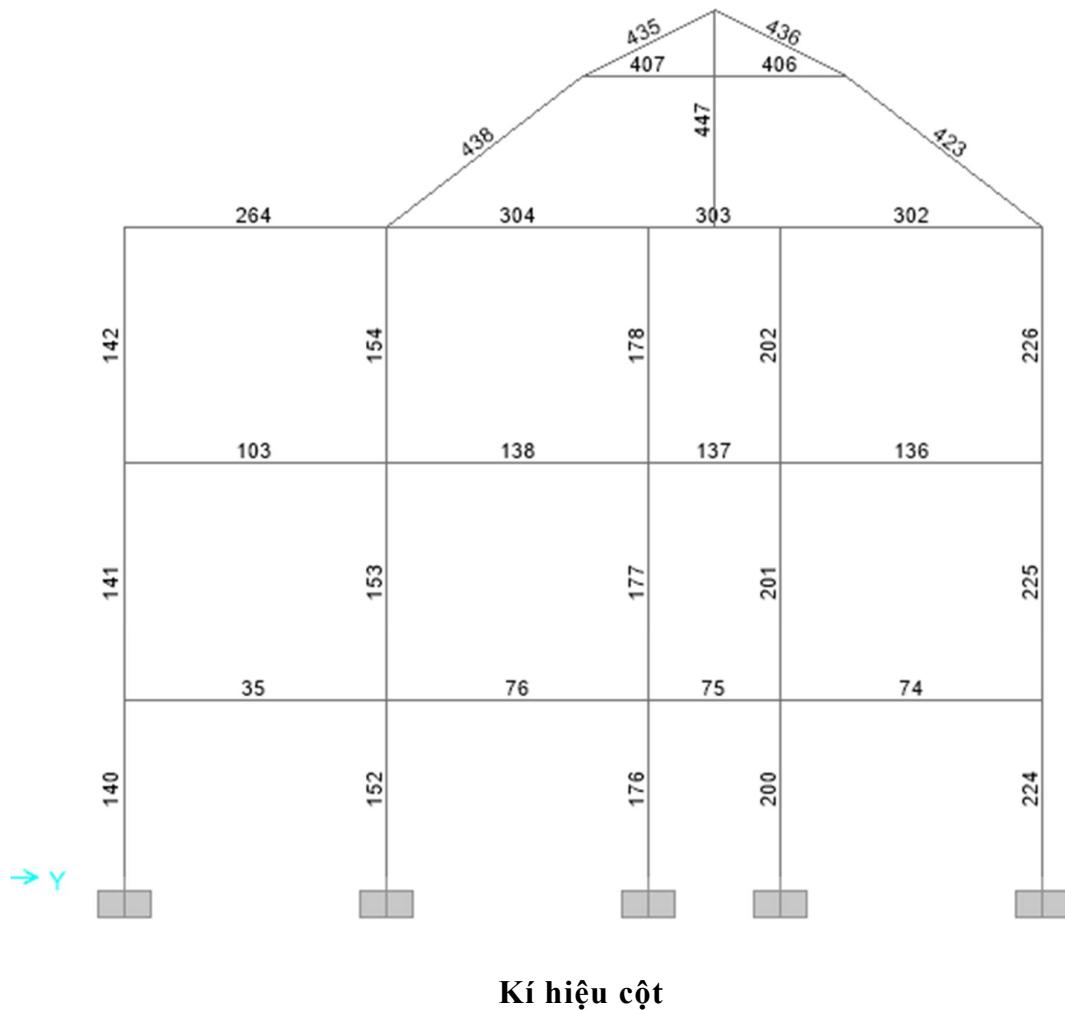
TẦNG 2	C4	160	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,25	-0,36	0,52	5	4Φ18	10,2	3,4	5,2
TẦNG TRỆT	C5	161	0,2	0,2	2,7	0	1,12	0,5	-18,05	4,2	4Φ18	10,2	3,4	6
TẦNG TRỆT	C5	161	0,2	0,2	2,7	2,7	0,97	0,77	-18,05	4,7	4Φ18	10,2	3,4	5,5
TẦNG TRỆT	C5	161	0,2	0,2	2,7	0	-0,97	-0,71	-34,09	6,1	4Φ18	10,2	3,4	4,1
TẦNG TRỆT	C5	161	0,2	0,2	2,7	2,7	-1,08	-0,32	-34,09	3,7	4Φ18	10,2	3,4	6,5
TẦNG 1	C5	162	0,2	0,2	3,6	0	1,29	0,56	-7,29	12	4Φ18	12,6	3,4	0,6
TẦNG 1	C5	162	0,2	0,2	3,6	3,6	0,9	1,09	-10,27	11,5	4Φ18	12,6	3,4	1,1
TẦNG 1	C5	162	0,2	0,2	3,6	0	0,84	0,67	-15,89	3,3	4Φ18	10,2	3,4	6,9
TẦNG 1	C5	162	0,2	0,2	3,6	3,6	-1,23	-0,53	-17,77	7,5	4Φ18	10,2	3,4	2,7
TẦNG 2	C5	163	0,2	0,2	3,6	0	0,95	0,07	1,15	8,3	4Φ18	10,2	3,4	1,9
TẦNG 2	C5	163	0,2	0,2	3,6	3,6	0,2	0,37	1,15	4,1	4Φ18	10,2	3,4	6,1
TẦNG 2	C5	163	0,2	0,2	3,6	0	-0,17	-0,47	0,48	5,4	4Φ18	10,2	3,4	4,8
TẦNG 2	C5	163	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,25	-0,21	0,48	3,7	4Φ18	10,2	3,4	6,5
TẦNG TRỆT	C6	164	0,2	0,2	2,7	0	0,77	0,75	-17,68	2,6	4Φ18	10,2	3,4	7,6
TẦNG TRỆT	C6	164	0,2	0,2	2,7	2,7	0,55	0,36	-17,68	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C6	164	0,2	0,2	2,7	0	-0,77	-0,52	-26,52	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C6	164	0,2	0,2	2,7	2,7	-0,35	-0,82	-26,52	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG 1	C6	165	0,2	0,2	3,6	0	1,12	0,5	-18,05	4,2	4Φ18	10,2	3,4	6
TẦNG 1	C6	165	0,2	0,2	3,6	3,6	0,83	0,54	-8,55	6,5	4Φ18	10,2	3,4	3,7
TẦNG 1	C6	165	0,2	0,2	3,6	0	-1,3	-0,55	-13,58	9,4	4Φ18	10,2	3,4	0,8
TẦNG 1	C6	165	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,54	-1,12	-13,58	7,4	4Φ18	10,2	3,4	2,8
TẦNG 2	C6	166	0,2	0,2	3,6	0	0,53	0,48	0,37	8,7	4Φ18	10,2	3,4	1,5
TẦNG 2	C6	166	0,2	0,2	3,6	3,6	0,31	0,24	0,37	4,6	4Φ18	10,2	3,4	5,6
TẦNG 2	C6	166	0,2	0,2	3,6	0	-0,34	-0,09	-0,49	3,4	4Φ18	10,2	3,4	6,8
TẦNG 2	C6	166	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,03	-0,39	-0,49	3,4	4Φ18	10,2	3,4	6,8
TẦNG TRỆT	C7	167	0,2	0,2	2,7	0	0,86	0,65	-17,42	2,8	4Φ18	10,2	3,4	7,4
TẦNG TRỆT	C7	167	0,2	0,2	2,7	2,7	0,54	0,61	-17,42	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6

PHẦN II - KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

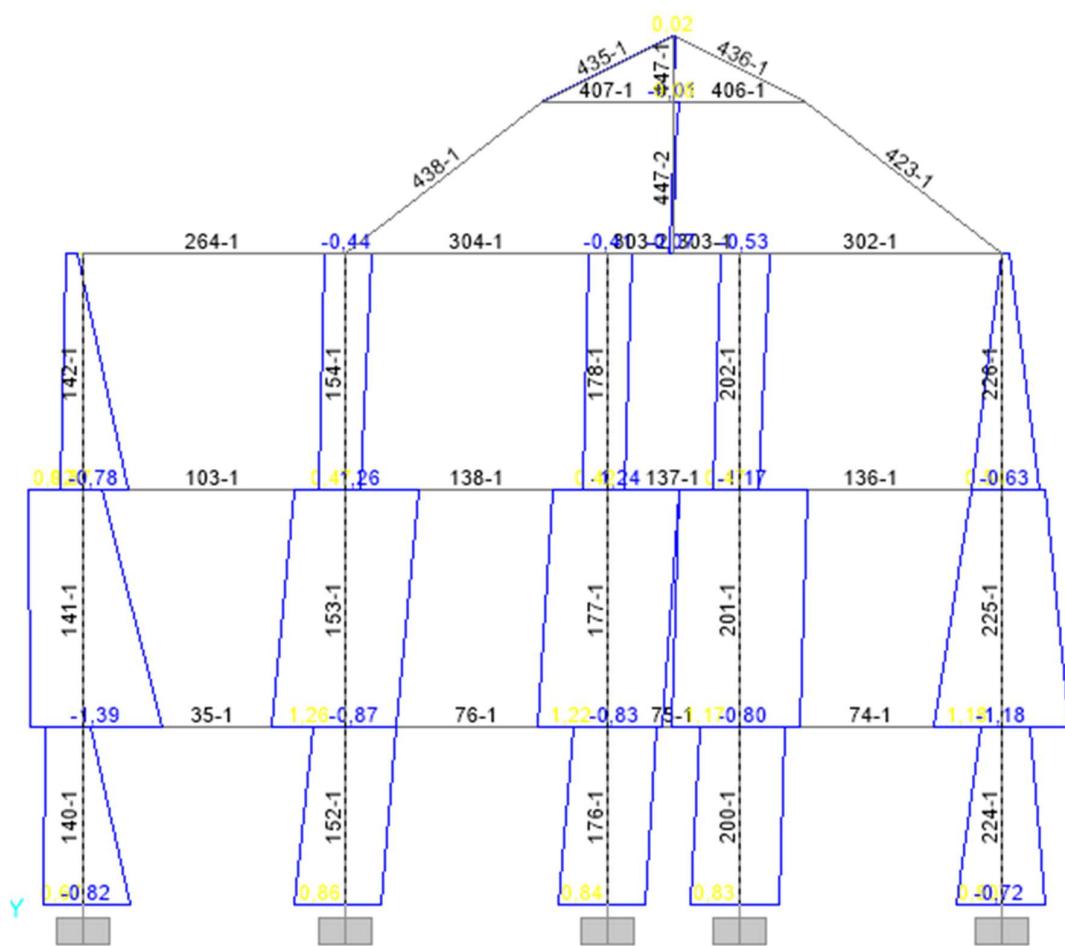
CHƯƠNG IV TÍNH TOÁN VÀ CẤU TẠO KHUNG TRỰC 2 & C

TẦNG TRỆT	C7	167	0,2	0,2	2,7	0	-0,63	-0,65	-40,24	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C7	167	0,2	0,2	2,7	2,7	-0,86	-0,61	-40,24	2,9	4Φ18	10,2	3,4	7,3
TẦNG 1	C7	168	0,2	0,2	3,6	0	0,32	0,36	1,04	5,2	4Φ18	10,2	3,4	5
TẦNG 1	C7	168	0,2	0,2	3,6	3,6	0,89	0,86	-8,28	10,1	4Φ18	10,2	3,4	0,1
TẦNG 1	C7	168	0,2	0,2	3,6	0	-0,89	-0,85	-24,85	5,5	4Φ18	10,2	3,4	4,7
TẦNG 1	C7	168	0,2	0,2	3,6	3,6	-1,26	-0,84	-24,85	10,2	4Φ18	10,2	3,4	0
TẦNG 2	C7	169	0,2	0,2	3,6	0	0,46	0,29	1,04	5,8	4Φ18	10,2	3,4	4,4
TẦNG 2	C7	169	0,2	0,2	3,6	3,6	0,32	0,36	1,04	5,2	4Φ18	10,2	3,4	5
TẦNG 2	C7	169	0,2	0,2	3,6	0	-0,26	-0,34	-9,86	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG 2	C7	169	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,44	-0,31	-9,86	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C8	170	0,2	0,2	2,7	0	0,84	0,67	-15,89	3,3	4Φ18	10,2	3,4	6,9
TẦNG TRỆT	C8	170	0,2	0,2	2,7	2,7	0,63	0,2	-15,89	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C8	170	0,2	0,2	2,7	0	-0,69	-0,64	-32,35	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG TRỆT	C8	170	0,2	0,2	2,7	2,7	-0,8	-0,36	-32,35	0,6	4Φ18	10,2	3,4	9,6
TẦNG 1	C8	171	0,2	0,2	3,6	0	0,97	0,77	-18,05	4,7	4Φ18	10,2	3,4	5,5
TẦNG 1	C8	171	0,2	0,2	3,6	3,6	0,97	0,24	-7,98	5,6	4Φ18	10,2	3,4	4,6
TẦNG 1	C8	171	0,2	0,2	3,6	0	-0,97	-0,88	-18,36	7,4	4Φ18	10,2	3,4	2,8
TẦNG 1	C8	171	0,2	0,2	3,6	3,6	-1,17	-0,49	-18,36	6,3	4Φ18	10,2	3,4	3,9
TẦNG 2	C8	172	0,2	0,2	3,6	0	0,41	0,58	0,12	8,8	4Φ18	10,2	3,4	1,4
TẦNG 2	C8	172	0,2	0,2	3,6	3,6	0,33	-0,02	0,12	3	4Φ18	10,2	3,4	7,2
TẦNG 2	C8	172	0,2	0,2	3,6	0	-0,31	-0,5	-4,37	3,8	4Φ18	10,2	3,4	6,4
TẦNG 2	C8	172	0,2	0,2	3,6	3,6	-0,41	-0,23	-4,37	2,3	4Φ18	10,2	3,4	7,9

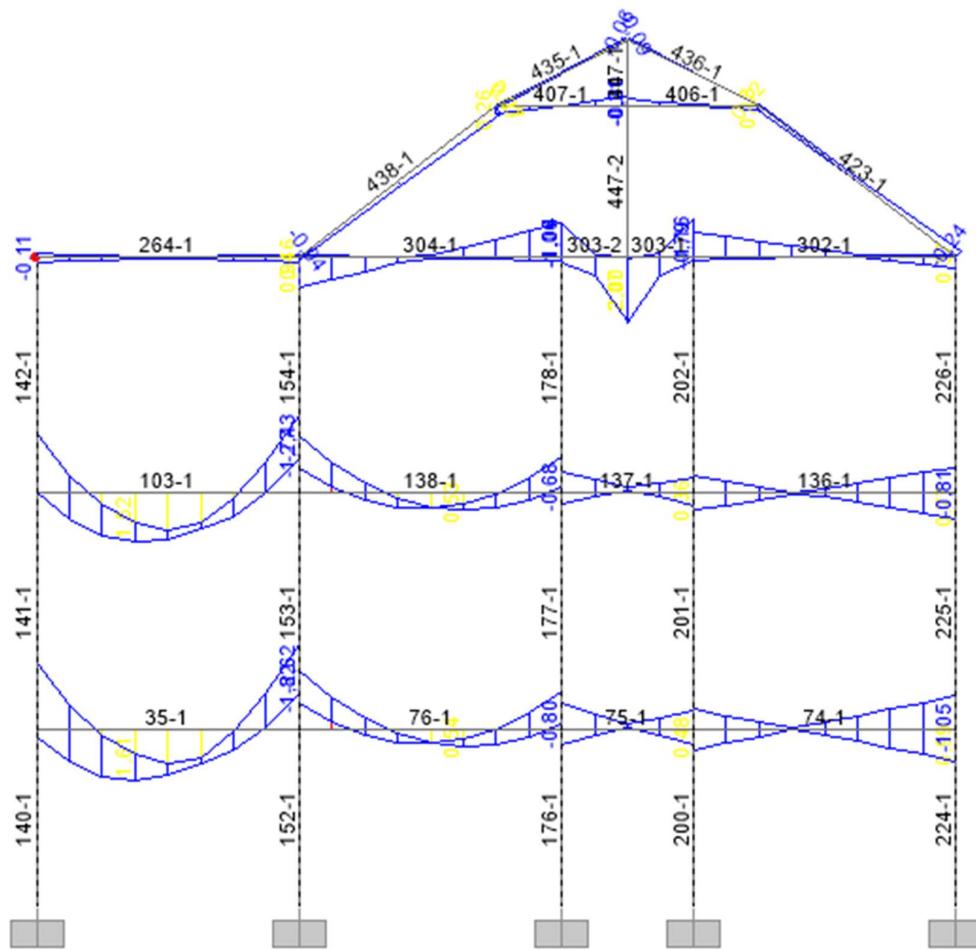
5.2. TINH TOAN KHUNG TRỤC 2



5.2.1. Biểu đồ nội lực các trường hợp tải trọng (bAO)



Hình 34. Moment M 2-2 (kN.m)



Hình 35. Moment M 3-3 (kN.m)

5.2.2. Tính toán cột đại diện C176

5.2.2.1. Vật liệu

B25

Cường độ nén	$R_b = 14,50$	Mpa
Cường độ kéo	$R_{bt} = 1,05$	Mpa
Modun đàn hồi	$E_{bt} = 3,0E+04$	Mpa

AII

Cường độ kéo	$R_s = 280$	Mpa
Cường độ nén	$R_{sc} = 280$	Mpa
Độ bê tông theo	$m_3 = 1,00$	
phương đứng, mỗi lớp dày trên 1,5		
m		
Hàm lượng thép	m_{min}	
cột:	= $0,20$	(%)
	$\xi_R = 0,595$	

5.2.2.2. Thông số hình học

- Chiều rộng tiết diện cột $b = 200 \text{ mm}$
- Chiều cao tiết diện cột $h = 200 \text{ mm}$ Hệ số $Y = 0,7$
- Trọng tâm cốt thép $a = 50 \text{ mm}$ $L_o = Y \cdot L = 1,89 \text{ m}$

5.2.2.3. Thông số nội lực

Tầng	Phần tử	Chiều dài (m)	Vị trí (m)	Mômen M2 (T.m)	Mômen M3 (T.m)	Lực dọc N (T)
TẦNG TRET	176	2,7	0,0	-0,7	-0,6	-27,8

5.2.3. Tính toán cốt thép dọc cột bê tông cốt thép

a) Xác định hệ số uốn dọc cột theo phương h (m_h)

$$L_o / i_h = 32,8 > 28 \quad \textcircled{R} \quad m_h = 1,11$$

Trong đó:

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh học: } e_{1h} = M_3 / N = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_{ah} \geq \max(L/600, h/30) = 7 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_{a1} = \max(e_{1h}, e_{ah}) = 20 \text{ mm}$$

$$\text{Lực dọc tới hạn } N_{cr} = 2.5 \theta E_b J_h / L_o^2 = 280 \text{ T}$$

Trong đó:

$$\theta = (0.2e_{1h} + 1.05h) / (1.5 e_{1h} + h) = 1,00$$

$$J_h = b \cdot h^3 / 12 = 0,000 \text{ m}^4$$

b) Xác định hệ số uốn dọc cột theo phương b (m_b)

$$L_o / i_b = 32,8 > 28 \quad \textcircled{R} \quad m_b = 1,11$$

Trong đó:

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh học: } e_{1b} = M_2 / N = 24 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_{ab} \geq \max(L/600, b/30) = 7 \text{ mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_{a2} = \max(e_{1b}, e_{ab}) = 24 \text{ mm}$$

$$\text{Lực dọc tới hạn } N_{cr} = 2.5 \theta E_b J_b / L_o^2 = 280 \text{ T}$$

$$\theta = (0.2e_{1b} + 1.05b) / (1.5 e_{1b} + b) = 1,00$$

$$J_b = h \cdot b^3 / 12 = 0,0001 \text{ m}^4$$

c) Mômen sau khi xét đến hệ số uốn dọc thép hai phương

$$\text{Mômen thép phương h: } M_h = m_h \cdot M_3 = 0,62 \text{ Tm}$$

$$\text{Mômen thép phương b: } M_b = m_b \cdot M_2 = 0,73 \text{ Tm}$$

d) Quan niệm phương pháp tính toán

Nhận xét $M_h / h = 3,08 \leq M_b / b = 3,64$ ® **Tính theo phương cạnh b**

Khi đó đặt:

$$h_1 = b = 200\text{mm} \quad b_1 = h = 200\text{mm} \quad h_o = h_1 - a = 150$$

$$M_1 = M_b = 0,73 \text{ Tm}$$

$$M_2 = M_h = 0,62 \text{ Tm}$$

$$Z = h_1 - 2a = 100\text{mm}$$

$$x_1 = N / (R_b \cdot b_1) = 96 \leq h_o = 150\text{mm} \quad @ m_o = 0,62$$

$$\text{Momen tương đương: } M = M_1 + m_o M_2 \cdot h_1 / b_1 = 1,1 \text{ Tm}$$

$$\text{Độ lệch tâm tĩnh học: } e_1 = M / N = 40\text{mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_a = e_a^2 + 0.2e_1^2 = 28\text{mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_0 = \max(e_1, e_a) = 40\text{mm}$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = 0,5 \cdot h - a + m \cdot e_o = 94\text{mm}$$

$$e = e_o / h_o = 0,27 \leq 0,3$$

$$x_1 = 96 > \xi_R \cdot h_o = 89\text{mm}$$

Nhận xét: Tính toán néo Đúng tâm

$$g_e = 1 / [(0.5 - e)(2 + e)] = 1,88582 \quad j_e = j + (1 - j)e / 0.3 = 0,99$$

Trong đó:

$$l_b = L_o / i_b = 32,81 \quad j = 0,94$$

$$l_h = L_o / i_h = 32,81$$

$$l_{\max} = \max(l_b, l_h) = 32,81$$

Diện tích toàn bộ cốt thép dọc

$$A_s = [(g_e N / j_e) - (R_b b_1 h_1)] / (R_s - R_b) = 0,60 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = A_s / (b \cdot h_o) = 0,8\% \text{ Error! Not a valid link. } \mu_{\max} = 6,0\%$$

PHẦN II: KẾT CẤU THUỢNG TẦNG

Chương 6: Tính toán cấu tạo khung trục 3,C

Bảng 26. Bảng tính thép cột giữa

Tầng	Tên cột	Phần tử	b (m)	h (m)	Chiều dài (m)	Vị trí (m)	Mômen M2 (T.m)	Mômen M3 (T.m)	Lực dọc N (T)	A _s (cm ²)	μ _{max} (%)	TVTK Bố trí thép	A _{sbt} (cm ²)	μ _{bt} (%)
TẦNG TRÊT	C1	140	0,2	0,2	2,7	0,00	0,67	1,03	-14,48	5,9	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	140	0,2	0,2	2,7	2,70	0,64	-0,57	-14,48	1,2	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	140	0,2	0,2	2,7	0,00	-0,82	-0,05	-23,56	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	140	0,2	0,2	2,7	2,70	-0,15	-1,42	-23,56	3,7	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	141	0,2	0,2	3,6	0,00	-0,88	-0,83	-22,74	5,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	141	0,2	0,2	3,6	3,60	0,92	-0,48	-7,30	7,5	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	141	0,2	0,2	3,6	0,00	-1,39	0,46	-13,84	9,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	141	0,2	0,2	3,6	3,60	-0,32	-1,89	-13,84	13,7	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	142	0,2	0,2	3,6	0,00	0,37	1,00	-0,07	12,2	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	142	0,2	0,2	3,6	3,60	0,28	-0,11	-0,07	3,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	142	0,2	0,2	3,6	0,00	-0,78	0,60	-4,12	9,3	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	142	0,2	0,2	3,6	3,60	0,08	-0,64	-4,12	3,3	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	152	0,2	0,2	2,7	0,00	0,86	0,65	-17,22	2,9	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	152	0,2	0,2	2,7	2,70	0,53	0,60	-17,22	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	152	0,2	0,2	2,7	0,00	-0,63	-0,64	-36,75	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	152	0,2	0,2	2,7	2,70	-0,87	-0,62	-36,75	2,5	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	153	0,2	0,2	3,6	0,00	1,26	0,86	-7,77	14,0	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	153	0,2	0,2	3,6	3,60	0,89	0,83	-7,77	10,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	153	0,2	0,2	3,6	0,00	-0,88	-0,83	-22,74	5,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	153	0,2	0,2	3,6	3,60	-1,26	-0,87	-22,74	10,3	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	154	0,2	0,2	3,6	0,00	0,47	0,37	1,67	6,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4

PHẦN II: KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

Chương 6: Tính toán cấu tạo khung trực 3,C

TẦNG 2	C1	154	0,2	0,2	3,6	3,60	0,35	0,30	1,67	4,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	154	0,2	0,2	3,6	0,00	-0,26	-0,28	-9,09	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	154	0,2	0,2	3,6	3,60	-0,44	-0,38	-9,09	1,0	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRỆT	C1	176	0,2	0,2	2,7	0,00	0,84	0,82	-14,46	5,2	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRỆT	C1	176	0,2	0,2	2,7	2,70	0,59	0,39	-14,46	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRỆT	C1	176	0,2	0,2	2,7	0,00	-0,66	-0,56	-27,77	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRỆT	C1	176	0,2	0,2	2,7	2,70	-0,83	-0,91	-27,77	2,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	177	0,2	0,2	3,6	0,00	1,22	1,14	-7,00	16,5	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	177	0,2	0,2	3,6	3,60	0,95	0,53	-7,00	8,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	177	0,2	0,2	3,6	0,00	-0,95	-0,53	-15,57	4,8	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	177	0,2	0,2	3,6	3,60	-1,24	-1,15	-15,57	13,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	178	0,2	0,2	3,6	0,00	0,42	0,49	0,04	8,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	178	0,2	0,2	3,6	3,60	0,34	0,19	0,04	4,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	178	0,2	0,2	3,6	0,00	-0,29	-0,07	-3,40	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	178	0,2	0,2	3,6	3,60	-0,41	-0,39	-3,40	4,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRỆT	C1	200	0,2	0,2	2,7	0,00	0,83	0,83	-12,73	6,0	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRỆT	C1	200	0,2	0,2	2,7	2,70	0,68	0,41	-12,73	1,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRỆT	C1	200	0,2	0,2	2,7	0,00	-0,70	-0,58	-24,08	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRỆT	C1	200	0,2	0,2	2,7	2,70	-0,80	-0,93	-24,08	3,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	201	0,20	0,2	3,6	0,00	1,17	1,13	-6,45	16,2	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	201	0,20	0,2	3,6	3,60	1,04	0,53	-6,45	9,7	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	201	0,20	0,2	3,6	0,00	-1,04	-0,53	-13,72	6,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	201	0,20	0,2	3,6	3,60	-1,17	-1,14	-13,72	13,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	202	0,20	0,2	3,6	0,00	0,47	0,47	0,01	8,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	202	0,20	0,2	3,6	3,60	0,34	0,19	0,01	4,7	6,0	4Φ18	10,2	3,4

PHẦN II: KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

Chương 6: Tính toán cấu tạo khung trực 3,C

TẦNG 2	C1	202	0,20	0,2	3,6	0,00	-0,34	-0,07	-3,34	1,0	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	202	0,20	0,2	3,6	3,60	-0,53	-0,37	-3,34	5,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	224	0,20	0,2	2,7	0,00	0,80	0,98	-15,53	5,9	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	224	0,20	0,2	2,7	2,70	0,35	0,22	-15,53	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	224	0,20	0,2	2,7	0,00	-0,72	-0,50	-26,55	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C1	224	0,20	0,2	2,7	2,70	-0,49	-1,18	-26,55	2,2	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	225	0,20	0,2	3,6	0,00	1,18	1,35	-7,68	17,8	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	225	0,20	0,2	3,6	3,60	0,54	0,25	-7,68	1,5	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	225	0,20	0,2	3,6	0,00	-1,18	-0,25	-15,56	4,9	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C1	225	0,20	0,2	3,6	3,60	-0,75	-1,37	-15,56	11,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	226	0,20	0,2	3,6	0,00	0,54	0,69	0,54	10,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	226	0,20	0,2	3,6	3,60	0,02	0,11	0,54	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	226	0,20	0,2	3,6	0,00	-0,63	0,11	-4,86	3,0	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C1	226	0,20	0,2	3,6	3,60	-0,14	-0,51	-4,86	2,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C6	164	0,20	0,2	2,7	0,00	0,77	0,75	-17,68	2,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C6	164	0,20	0,2	2,7	2,70	0,55	0,36	-17,68	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C6	164	0,20	0,2	2,7	0,00	-0,77	-0,52	-26,52	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C6	164	0,20	0,2	2,7	2,70	-0,35	-0,82	-26,52	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C6	165	0,20	0,2	3,6	0,00	1,12	1,10	-8,55	14,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C6	165	0,20	0,2	3,6	3,60	0,83	0,54	-8,55	6,5	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C6	165	0,20	0,2	3,6	0,00	-1,30	-0,55	-13,58	9,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C6	165	0,20	0,2	3,6	3,60	-0,54	-1,12	-13,58	7,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C6	166	0,20	0,2	3,6	0,00	0,53	0,48	0,37	8,7	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C6	166	0,20	0,2	3,6	3,60	0,31	0,24	0,37	4,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C6	166	0,20	0,2	3,6	0,00	-0,34	-0,09	-0,49	3,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4

PHẦN II: KẾT CẤU THƯỢNG TẦNG

Chương 6: Tính toán cấu tạo khung trực 3,C

TẦNG 2	C6	166	0,20	0,2	3,6	3,60	-0,03	-0,39	-0,49	3,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C7	167	0,20	0,2	2,7	0,00	0,86	0,65	-17,42	2,8	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C7	167	0,20	0,2	2,7	2,70	0,54	0,61	-17,42	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C7	167	0,20	0,2	2,7	0,00	-0,63	-0,65	-40,24	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C7	167	0,20	0,2	2,7	2,70	-0,86	-0,61	-40,24	2,9	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C7	168	0,20	0,2	3,6	0,00	1,25	0,84	-8,28	13,5	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C7	168	0,20	0,2	3,6	3,60	0,89	0,86	-8,28	10,1	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C7	168	0,20	0,2	3,6	0,00	-0,89	-0,85	-24,85	5,5	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C7	168	0,20	0,2	3,6	3,60	-1,26	-0,84	-24,85	10,2	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C7	169	0,20	0,2	3,6	0,00	0,46	0,29	1,04	5,8	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C7	169	0,20	0,2	3,6	3,60	0,32	0,36	1,04	5,2	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C7	169	0,20	0,2	3,6	0,00	-0,26	-0,34	-9,86	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C7	169	0,20	0,2	3,6	3,60	-0,44	-0,31	-9,86	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C8	170	0,20	0,2	2,7	0,00	0,84	0,67	-15,89	3,3	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C8	170	0,20	0,2	2,7	2,70	0,63	0,20	-15,89	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C8	170	0,20	0,2	2,7	0,00	-0,69	-0,64	-32,35	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG TRÊT	C8	170	0,20	0,2	2,7	2,70	-0,80	-0,36	-32,35	0,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C8	171	0,20	0,2	3,6	0,00	1,16	0,95	-7,98	13,7	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C8	171	0,20	0,2	3,6	3,60	0,97	0,24	-7,98	5,6	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C8	171	0,20	0,2	3,6	0,00	-0,97	-0,88	-18,36	7,4	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 1	C8	171	0,20	0,2	3,6	3,60	-1,17	-0,49	-18,36	6,3	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C8	172	0,20	0,2	3,6	0,00	0,41	0,58	0,12	8,8	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C8	172	0,20	0,2	3,6	3,60	0,33	-0,02	0,12	3,0	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C8	172	0,20	0,2	3,6	0,00	-0,31	-0,50	-4,37	3,8	6,0	4Φ18	10,2	3,4
TẦNG 2	C8	172	0,20	0,2	3,6	3,60	-0,41	-0,23	-4,37	2,3	6,0	4Φ18	10,2	3,4

5.3. TÍNH TOÁN DÂM

5.3.1. Vật liệu

- Mác bê tông:	B25
Cường độ nén.....	R _b = 14,50 Mpa
Cường độ kéo.....	R _{bt} = 1,05 Mpa
Modun đàn hồi.....	E _{bt} = 3,0E+04 Mpa
- Mác thép dọc:	AII
Cường độ kéo.....	R _s = 280,00 Mpa
Cường độ nén.....	R _{sc} = 280,00 Mpa
- Mác thép đai:	AI
Cường độ kéo.....	R _{sw} = 175,00 Mpa
Modun đàn hồi.....	E _s = 2,1E+05 Mpa
	ξ _R = 0,595

5.3.2. Thông số hình học

- Chiều rộng tiết diện dầm b =	200	mm
- Chiều cao tiết diện dầm h =	350	mm
- Trọng tâm cốt thép a=	15	mm
ho = h - a =	335	mm

5.3.3. Thông số nội lực

Phần tử	Vị trí mặt cắt (m)	Tổ hợp tải trọng	Momen M (T.m)	Lực cắt Q (T)
35	0,0	BAO	-4,4	0,0

5.3.4. Tính toán cốt thép dọc dầm bê tông cốt thép

$$\alpha_m = M / (R_b \cdot b \cdot h_o^2) = 0,136$$

$$\alpha_m = M / (R_b \cdot b \cdot h_o^2) = 0,136 \leq \alpha R = 0,418$$

Nhận xét: Chỉ cần đặt cốt đơn

Tính toán khi đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 * (1 + (1 - 2 * \alpha_m) * 0,5) = 0,93$$

$$A_n = 0,0 \text{ cm}^2$$

$$A_k = M / (R_s \cdot \zeta \cdot h_o) = 5,08 \text{ cm}^2 \text{ (Diện tích thép chịu kéo)}$$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = (A_k + A_n) / (b * h_o) = 0,8\% \leq \mu_{max} = z R R_b / R_s = 3,1\%$$

5.3.5. Tính toán cốt thép đai dầm bê tông cốt thép

5.3.5.1. Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính

$$Q_{nc} = 0,3 \cdot j_{w1} \cdot j_{b1} \cdot R_b \cdot h_o \cdot b = 29,1 > Q = 0,001$$

Trong đó:

$$j_{w1} \cdot j_{b1} = 1 \quad (\text{Giả thiết})$$

Nhận xét: Dảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

5.3.5.2. Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

$$Q_{bmin} = j_{b3} \cdot (1 + j_n) \cdot R_{bt} \cdot h_o \cdot b = 4,2 > Q = 0,001 \text{ T}$$

$$j_n = 0 \quad (\text{Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trực})$$

$$j_{b3} = 0,6 \quad (\text{Đối với bê tông nặng})$$

Nhận xét: Chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo

5.3.5.3. Tính toán và bố trí cốt đai chịu cắt

$$0,7 \cdot Q_{nc} = 20,4 > Q = 0,001 \text{ T}$$

Nhận xét: Tính toán theo phương pháp thực hành

$$M_b = j_{b2} \cdot (1 + j_f + j_n) \cdot R_{bt} \cdot h_o^2 \cdot b = 5 \text{ Tm}$$

Trong đó:

$$j_{b2} = 2 \quad (\text{Đối với bê tông nặng})$$

$$j_f = 0$$

$$C_* = 2 \cdot M_b / Q = 9.426,90 \text{ m}$$

Lấy $C = C^*$, $C_o = 2h_o$

$$Q_b = M_b / C = 0,00 \text{ T}$$

$$Q_{bmin} = j_{b3} \cdot (1 + j_n + j_n) \cdot R_{bt} \cdot h_o \cdot b = 4,2 \text{ T}$$

$$Q_{b1} = \text{Max}(Q_{bmin}, Q_b) = 4,2 \text{ T}$$

$$q_{sw1} = (Q - Q_{b1}) / C_o = -6,3 \text{ T/m}$$

$$q_{sw2} = Q_{bmin} / 2h_o = 6,3 \text{ T/m}$$

$$\text{Lấy } q_{sw} = \text{Max}(q_{sw1}, q_{sw2}) = 6,30 \text{ T/m}$$

Bố trí thép đai: Ø8 Số nhánh đai $n = 2$ Diện tích thép đai $AD = 1,0 \text{ cm}^2$

Khoảng cách đai theo tính toán: $s_{tt} = (R_{sw} \cdot n \cdot AD) \cdot q_{sw} = 279 \text{ mm}$

PHẦN II: KẾT CẤU THƯƠNG TẦNG

Chương 6: Tính toán cấu tạo khung trục 3,C

Khoảng cách đai theo cấu tạo $S_{ct} = 150$ mm

Khoảng cách lớn nhất giữa các cột đai S_{max}

$$S_{max} = j_{b4} \cdot (1 + j_n) \cdot R_{bt} \cdot h^2_o \cdot b / q_{sw} = 561 \text{ mm}$$

Trong đó: $j_{b4} = 1,5$ (Đối với bê tông nặng)

\Rightarrow Khoảng cách thép đai lớn nhất $S = \min(S_{tt}, S_{max}, S_{ct}) = 150$ mm

PHẦN III. KẾT CẤU HẠ TẦNG

PHẦN III: KẾT CẤU HẠ TẦNG

Chương 7: Thiết kế móng khung trục 3

1. XỬ LÝ SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT

Bảng 27. Chỉ tiêu cơ lý các lớp đất

STT	Lớp đất	Tên lớp đất	Loại đất	Trạng thái đất	Chiều dày lớp đất li (m)	Dung trọng tự nhiên gw (T/m ³)	Độ sét IL	Góc ma sát trong j (0)	Lực dính liên kết C (T/m ²)	R (T/m ²)	Mô đun biến dạng E (T/m ²)	Sức kháng xuyên N	q _{ci} (T/m ²)
1	Lớp 1	Sét pha màu nâu xám	Sét pha	Sét cứng vừa	2,1	1,89	0,303	15,7	0,298	18	1250	13,0	250
2	Lớp 2	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẫn sạn	Sét pha	Sét cứng vừa	2,5	1,89	0,262	15,75	0,368	22	1300	16,0	250
3	Lớp 3	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẫn sạn	Sét pha	Sét cứng vừa	1,6	1,89	0,042	16,4	0,448	32	2220	23,0	250
4	Lớp 4	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẫn sạn	Sét pha	Sét cứng vừa	2	1,89	0,042	16,4	0,448	32	2220	23,0	250
5	Lớp 5	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẫn sạn	Sét pha	Sét cứng vừa	2	1,89	0,042	16,4	0,448	32	2220	23,0	250

PHẦN III: KẾT CẤU HẠ TẦNG

Chương 7: Thiết kế móng khung trục 3

6	Lớp 6	Sét pha vàng nhạt, xám trắng	Sét pha	Sét cứng vừa	1	1,89	0,298	16,15	0,180	20	1400	17,0	250
7	Lớp 7	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	Cát mịn	Cát chặt vừa	2	1,89		30	0	21	1200	18,0	600
8	Lớp 8	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	Cát mịn	Cát chặt vừa	2	1,89		30	0	21	1200	18,0	600
9	Lớp 9	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	Cát mịn	Cát chặt vừa	2	1,89		30	0	21	1200	18,0	600

2. MÓNG CỌC ÉP BÊ TÔNG CỐT THÉP

2.1.1. Giới thiệu sơ lược về cọc ép

2.1.1.1. Đặc điểm

Cọc ép bê tông cốt thép được thiết kế chủ yếu cho các công trình dân dụng và công nghiệp. Đối với việc xây dựng nhà cao tầng ở Tp.HCM trong điều kiện xây chen như hiện nay, khả năng sử dụng cọc ép tương đối phổ biến. Cọc có nhiều loại tiết diện: 20x20cm; 25x25cm; 30x30cm; 35x35cm; 40x40cm với chiều dài tối đa của mỗi cọc là 16m, do bị hạn chế trong quá trình vận chuyển cọc và độ vồng của cọc.

a) Ưu điểm

Có khả năng chịu tải lớn khi được liên kết nhiều cọc trong dài.

Phương pháp thi công tương đối dễ dàng, không gây ảnh hưởng chân động với các công trình xung quanh, thích hợp với việc xây chen ở các đô thị lớn.

Giá thành rẻ so với phương án móng cọc khác.

Thi công nhanh chóng, dễ dàng kiểm tra chất lượng cọc do sản xuất cọc từ nhà máy (cọc được đúc sẵn). Công tác thí nghiệm nén tĩnh cọc ngoài hiện trường đơn giản, tận dụng ma sát xung quanh cọc và sức kháng của đất dưới mũi cọc.

Công nghệ thi công không đòi hỏi kỹ thuật cao.

b) Nhược điểm

Cọc ép sử dụng lực ép tĩnh để ép cọc xuống đất nền, do đó chỉ thi công được trong những loại đất như đất sét mềm, sét pha. Đối với những loại đất như sét cứng, cát chật có chiều dày lớn thì không thể thi công được.

Sức chịu tải mỗi cọc không lớn lắm ($50 \div 350T$) do tiết diện và chiều dài cọc bị hạn chế (độ sâu tối đa $\leq 50m$).

Lượng cốt thép bố trí trong cọc tương đối lớn. Thi công gấp khó khăn khi cọc xuyên qua các laterit, lớp cát dày và thời gian ép lâu.

Bị không ché kích thước và chiều dài bởi thiết bị ép.

2.1.2. Tải trọng tính toán (thành phần lực dọc cộng thêm tải tác dụng sàn tầng hầm)

Tải trọng tính toán được sử dụng để tính nền móng theo trạng thái giới hạn thứ I. Vì khung đối xứng nên chỉ cần tính móng cho cột từ trục 1 đến trục 4

2.1.3. Tải trọng tiêu chuẩn (thành phần lực dọc cộng thêm tải tác dụng sàn tầng hầm)

Tải trọng tiêu chuẩn được sử dụng để tính toán nền móng theo trạng thái giới hạn thứ II. Tải trọng lên móng đã xác định là tải trọng tính toán, muốn có tổ hợp các tải trọng tiêu chuẩn lên móng đúng ra phải làm bằng tổ hợp nội lực chân cột khác bằng cách nhập tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên công trình. Tuy nhiên, để đơn giản quá trình tính toán quy phạm cho phép dùng hệ số vượt tải trung bình $n = 1,15$.

Vậy tải trọng tiêu chuẩn nhận lấy các tổ hợp tải trọng tính toán chia cho hệ số vượt tải trung bình $n = 1,15$.

2.1.4. Các thông số cọc

Phương pháp hạ cọc : ép cọc Loại cọc : d (KN:Khoan nhồi, D:Cọc đóng)

Kích thước hình học:

Chu vi cọc $U = 0,800$ (m); Kích thước cọc $d = 0,2$ (m)

Diện tích $A_p = 0,040$ (m^2); Chiều dài cọc $L_c = 17,2$ (m)

Vật liệu làm
cọc:

Bê tông : B25 $R_b = 145$ (kG/cm^2); $R_{bt} = 10,5$ (kG/cm^2)

Cốt thép : AII $R_s = \begin{cases} 225 \\ 0 \end{cases}$ (kG/cm^2)

AII $R_s = \begin{cases} 280 \\ 0 \end{cases}$ (kG/cm^2)

2.1.5. Tính toán sức chịu tải của cọc

2.1.5.1. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu cọc:

$$P_{vl} = m(R_s \cdot F_s + R_b \cdot F_b)$$

Trong đó:

- m : Hệ số điều kiện làm việc ; $m = 1$

- F_s : Diện tích cốt thép trong cọc,

$$F_s = 4 f 16 = 8,0 (\text{cm}^2)$$

- F_b : Diện tích phần bêtông; $F_b = 0,039$ (m^2)

$$P_{vl} = m(R_s \cdot F_s + R_b \cdot F_b) = 79,4 (\text{Tấn})$$

2.1.5.2. Tính toán sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh

* Sức chịu tải cho phép của cọc được tính theo công thức sau :

$$Q_a = Q_s/FS_s + Q_p/FS_p$$

Trong đó :

- Q_s : Sức chống cực hạn ở mặt bên cọc, được xác định theo công thức sau:

$$Q_s = u \cdot S(h_{si} \cdot f_{si})$$

PHẦN III: KẾT CẤU HẠ TẦNG

Chương 7: Thiết kế móng khung trực 3

Với : h_{si} - Độ dài của cọc trong lớp đất thứ i, (m)

u - Chu vi tiếp xúc của cọc, (m)

f_{si} - Ma sát bên đơn vị của lớp đất thứ i và được xác định theo súc chỏng

xuyên đầu mũi qc ở cùng độ sâu, theo công thức:

$$f_{si} = q_{ci}/a_i$$

Trong đó: a_i - là hệ số lấy theo bảng C.1 (TCXD 205:1998)

Bảng 28. Bảng tính toán các giá trị của các thông số trên theo tính chất cơ lý của đất nền

Lớp đất	Tên lớp đất	Trạng thái	$(l_i)h_{si}$ (m)	g_i (T/m ³)	q_{ci} (T/m ²)	a_i	f_{si}	j_i (độ)
Líp 1	Sét pha màu nâu xám	Sét cứng vừa	2,1	1,89	250	40	6,25	15,7
Líp 2	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẫn sạn	Sét cứng vừa	2,5	1,89	250	40	6,25	15,75
Líp 3	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẫn sạn	Sét cứng vừa	1,6	1,89	250	40	6,25	16,4
Líp 4	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẫn sạn	Sét cứng vừa	2	1,89	250	40	6,25	16,4
Líp 5	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẫn sạn	Sét cứng vừa	2	1,89	250	40	6,25	16,4
Líp 6	Sét pha vàng nhạt, xám trắng	Sét cứng vừa	1	1,89	250	40	6,25	16,15
Líp 7	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	Cát chặt vừa	2	1,89	600	100	6,00	30
Líp 8	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	Cát chặt vừa	2	1,89	600	100	6,00	30
Líp 9	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	Cát chặt vừa	2	1,89	600	100	6,00	30
Tổng S=			17,2					

PHẦN III: KẾT CẤU HẠ TẦNG

Chương 7: Thiết kế móng khung trực 3

$$g_{tb} = S(g_i \cdot l_i) / Sl_i = 1,89 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$j_{tb} = S(j_i \cdot l_i) / Sl_i = 20,95 \text{ }^0$$

- Sức chống cực hạn ở mặt bên cọc:

$$\text{P } Q_s = uSh_{si}f_{si} = 84,80 \text{ (T)}$$

- Qp : Sức chống cực hạn ở mũi, được xác định theo công thức sau:

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

Với : qp - Giá trị của qp xác định theo công thức sau:

$$q_p = K_c \cdot q_c$$

Trong đó: Kc - là hệ số mang tải lấy theo bảng C.1 (TCXD 205:1998); Kc

=

qc - Sức chống xuyên trung bình, lấy trong khoảng 3d phía trên và 3d phía dưới mũi cọc; qc = 600(T/m²) P q_p = 300,0(T/m²)

$$\text{P } Q_p = A_p \cdot q_p = 12,0(\text{T})$$

* **Vậy sức chịu tải cho phép của cọc:**

$$Q_a = Q_s/2 + Q_p/3 = 46,4 \text{ (T)}$$

2.1.5.3. Tính toán sức chịu tải của cọc theo kết quả SPT

* **Sức chịu tải cho phép của cọc được tính theo công thức sau :**

$$Q_a = Q_{tc}/k_{tc}$$

Trong đó :

- ktc : Hệ số an toàn; lấy bằng ktc = 1,75

- Qtc : Sức chịu tải tiêu chuẩn tính toán theo đất nền của cọc, được xác định theo;

$$Q_{tc} = m(m_R q_p A_p + uSm_f f_{si} l_i)$$

Với :

- m: Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất,m = 1,0

- qp và fs : Cường độ chịu tải ở mũi và mặt bên của cọc, lấy theo bảng A.1 và A.2; (TCVN 205-1998)

- mR và mf : Hệ số điều kiện làm việc của đất lần lượt ở mũi cọc và ở mặt bên cọc có kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc đến sức chống tính toán của đất, xác định theo bảng A.3;

Bảng 29. Bảng tính toán các giá trị của các thông số trên theo tính chất cơ lý
của đất nền

Lớp đất	Tên lớp đất	Loại đất (độ)	l _i (m)	Độ sâu	q _p (T/m ²)	m _f	f _{si} (T/m ²)	m _R f _{si} l _i
---------	-------------	---------------	--------------------	--------	------------------------------------	----------------	-------------------------------------	---

PHẦN III: KẾT CẤU HẠ TẦNG

Chương 7: Thiết kế móng khung trực 3

		sét IL)		tb (m)				
Líp 1	Sét pha màu nâu xám	0,303	2,1	1,05	69	1	2,31	4,9
Líp 2	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẩn sạn	0,262	2,5	3,35	259	1	4,13	10,3
Líp 3	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẩn sạn	0,042	1,6	5,4	787	1	5,68	9,1
Líp 4	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẩn sạn	0,042	2	7,2	857	1	6,04	12,1
Líp 5	Sét màu nâu xám, nâu đỏ lẩn sạn	0,042	2	9,2	899	1	6,38	12,8
Líp 6	Sét pha vàng nhạt, xám trắng	0,298	1	10,7	360	1	4,71	4,7
Líp 7	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	0	2	12,2	1103	1	6,81	13,6
Líp 8	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	0	2	14,2	1151	1	7,09	14,2
Líp 9	Cát hạt nhỏ đến hạt vừa màu vàng nhạt	0	2	16,2	1192	1	7,37	14,7
17,2						$\Sigma m f_{sil} =$	96,3	

Các thông số tính toán:

- qp : Cường độ chịu tải ở mũi cọc; $qp = 297(T/m^2)$
- mR: Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mũi cọc; $mR = 1,0$
- Sức chịu tải cho phép của cọc:

$$P = Q_{tc} = m(m_R q_p A_p + u S_m f_s l_i) = 124,7 \text{ (T)} \quad P = Q_a = Q_{tc}/k_{tc} = 45,2 \text{ (T)}$$

Vậy sức chịu tải của cọc theo đất nền là: $Q_a = 40 \text{ (T)}$

2.2. THIẾT KẾ MÓNG M1 TẠI CỘT BIÊN

2.2.1. Vật liệu đài cọc

- Bê tông : **B25** cã $R_b = 145 \text{ (kG/cm}^2)$; $R_{bt} = 10,5 \text{ (kG/cm}^2)$
- Cốt thép : **AI** cã $R_s = 2250 \text{ (kG/cm}^2)$;
AII cã $R_s = 2800 \text{ (kG/cm}^2)$;

2.2.2. Tải trọng tác dụng

Mô men : $M_0x = 0,95 \text{ (Tm)}$; Mô men $M_0y = 1,14 \text{ (Tm)}$;

Lực ngang : $Q_0x = 1,09 \text{ (T)}$; Lực ngang $Q_0y = 0,83 \text{ (T)}$;

Lực dọc : $N_0 = 39 \text{ (T)}$;

2.2.3. Kích thước hình học

+ Tiết diện cọc : $200 \times 200 \text{ (mm)}$

- Số lượng cọc: $n = 4$ + Chiều dài cọc: $l_c = 17,2 \text{ (m)}$

- Kích thước đài :

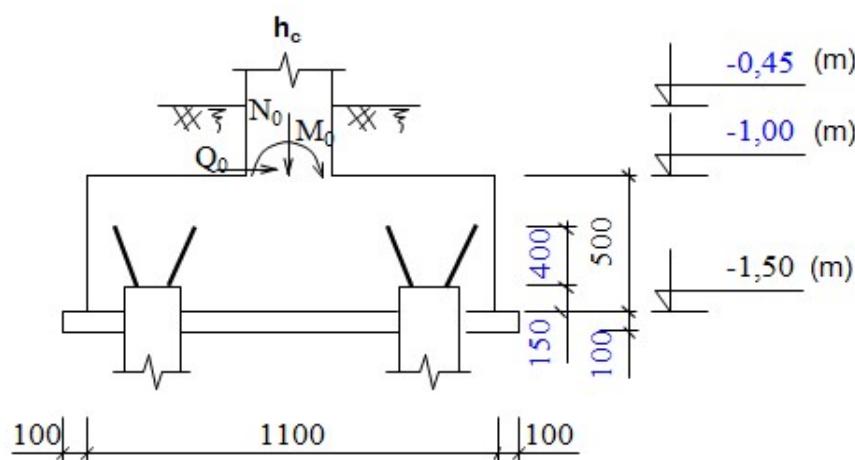
Phương X: $L = 1,1 \text{ (m)}$; Phương Y : $B = 1,1 \text{ (m)}$

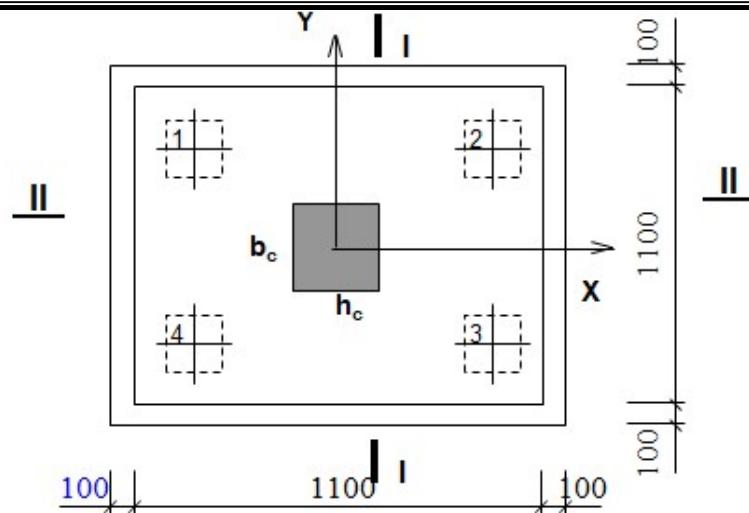
Chiều cao hđ = $0,5 \text{ (m)}$; $P = h_o = 0,35 \text{ (m)}$

- Diện tích đáy đài $F = 1,21 \text{ (m}^2)$

- Kích thước cột :

Phương X: $h_c = 0,2 \text{ (m)}$; Phương Y : $b_c = 0,2 \text{ (m)}$





2.2.4. Tải trọng phân phối lên cọc, cốt thép đáy dài

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài:

$$G_1 = n \cdot F_{\text{R}} \cdot h_1 \cdot g_{tb} = 2,795 \text{ (T)}$$

Với n là hệ số an toàn; lấy $n = 1,1$

Lực dọc tính toán đến cốt đáy dài:

$$N^{tt} = N_0 + G_1 = 41,80 \text{ (T)}$$

$$M^{tt}_x = M_{0x} + Q_{0y} \cdot h = 1,37 \text{ (Tm)}$$

$$M^{tt}_y = M_{0y} + Q_{0x} \cdot h = 1,69 \text{ (Tm)}$$

Phản lực ở các đầu cọc

$$P_i = (N^{tt}/n) + (M^{tt}_y \cdot X_{0i}) / SX^2_{0i} + (M^{tt}_x \cdot Y_{0i}) / SY^2_{0i}$$

Bảng 30. Bảng tọa độ cọc trong đài (So với trọng tâm cọc)

Tên cọc	X_{0i} (m)	Y_{0i} (m)	X_{0i}^2 (m ²)	Y_{0i}^2 (m ²)	P_i (T)	M_x^I (T.m)	M_y^II (T.m)
1	-0,3	0,3	0,09	0,09	10,18	1,02	1,78
2	0,3	0,3	0,09	0,09	12,99	1,30	2,27
3	-0,3	-0,3	0,09	0,09	7,91	0,79	1,38
4	0,3	-0,3	0,09	0,09	10,72	1,07	1,88
	S =	0,36	0,36		S =	2,09	4,06

2.2.5. Diện tích cốt thép theo các phương

$$F_{ax} = 4,74 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$F_{ay} = 5,25 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép f12a200 = 7.35 (cm²); f14a150 = 12.83 (cm²)

Công thức kiểm tra :

$$\text{MaxX} = 0,3 \text{ (m)}$$

$$\text{MaxY} = 0,3 \text{ (m)}$$

$$P_{\max} = (N/n) + (M_y \cdot X_{\max}) / SX^2 + (M_x \cdot Y_{\max}) / SY^2$$

$$P_{\min} = (N/n) - (M_y \cdot X_{\max}) / SX^2 - (M_x \cdot Y_{\max}) / SY^2 > 0$$

Thay các số liệu ở trên vào ta có :

$$P_{\max} = 12,99 \text{ (T)}$$

$$P_{\min} = 7,91 \text{ (T)} > 0$$

Trọng lượng tính toán của cọc

$$P_c = 1,89 \text{ (T)} \quad P_{\max} + P_c = 14,9 \text{ (T)} < [P] = 40 \text{ (T)}$$

--->Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí như trên là hợp lý.

2.2.6. Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng - điều kiện đâm thủng

Kiểm tra cọc đâm thủng dài theo dạng hình tháp: $P_{\text{đt}} \leq P_{c\text{đt}}$

Trong đó:

$P_{\text{đt}}$ - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$$P_{\text{đt}} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{06} + P_{07} = 0,00 \text{ (T)}$$

$$P_{c\text{đt}} = [a_1(bc + C_2) + a_2(hc + C_1)].h_0.R_{bt}$$

Với: C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng: C_1 theo phương X. C_2 theo phương Y

$$C_1 = 0,5 \quad C_2 = 0,5 \text{ (m)}$$

a_1, a_2 được xác định như sau:

$$a_1 = 1,5 \cdot 1 + \sqrt{(h_0/C_1)^2} = 1,83$$

$$a_2 = 1,5 \cdot 1 + \sqrt{(h_0/C_2)^2} = 1,83$$

$$P_{c\text{đt}} = [a_1(bc + C_2) + a_2(hc + C_1)].h_0.R_{k} = 0,0 \text{ (T)}$$

--->Vậy chiều cao dài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

Do tháp chọc thủng nằm ngoài mép cọc nên điều kiện đâm thủng được thỏa mãn

2.2.7. Cường độ đất nền đáy móng khối qui ước:

Xác định kích thước móng khối qui ước:

Chiều sâu chôn móng : $h_1 = 1,050 \text{ (m)}$

Chiều sâu chôn móng của khối móng q: $H_{q\text{u}}$

$$H_q = 17,70 \text{ (m)} \quad P \quad h_2 = 16,65 \text{ (m)}$$

stt	$l_i(m)$	j	g	C	E	l_{ij}	$l_i g_i$	j_{tb}	g_{tb}
1	2,1	15,7	1,89	0,30	1250	33	4	16	1,9
2	2,5	15,8	1,89	0,37	1300	39,4	4,7	16	1,9
3	1,6	16,4	1,89	0,45	2220	26,2	3	16	1,9
4	2	16,4	1,89	0,45	2220	32,8	3,8	16	1,9
5	2	16,4	1,89	0,45	2220	32,8	3,8	16	1,9

6	1	16,2	1,89	0,18	1400	16,2	1,9	16	1,9
7	2	30	1,89	0,00	1200	60	3,8	18	1,9
8	2	30	1,89	0,00	1200	60	3,8	20	1,9
9	2	30	1,89	0,00	1200	60	3,8	21	1,9

2.2.8. Góc ma sát trong trung bình

$$j_{tb}^{tc} = S(j_i^{tc}.l_i)/Sl_i = 20,95^0 \quad p \quad j_{tb}/4 = 5,2^0$$

g đất từ cốt tự nhiên đến mũi cọc:

$$g_{tb} = S(g_i^{tc}.l_i)/Sl_i = 1,89 \quad (T/m^3);$$

$$L_q = L + 2.h_2.tga = 4,152 \quad (m);$$

$$B_q = B + 2.h_2.tga = 4,152 \quad (m);$$

$$F_q = B_q.L_q = 17,243 \quad (m^2)$$

$$W_x^q = L_q.B_q^2/6 = 11,934 \quad (m^3)$$

$$W_y^q = B_q.L_q^2/6 = 11,934 \quad (m^3)$$

Khối lượng đất từ cốt 0.00 (htk) đến đáy đài (hdm):

$$G_3 = [h_{@}.g_{BT} + (-h_{@m} - h)g_1].F_q = 54,14(T) \quad \text{với } g_1 = 1,89 \quad (T/m^3)$$

Khối lượng đất từ đáy đài (hdm) đến mũi cọc (đáy khối qui ước):

$$G_4 = g_{tb}.h_2.F_q = 542,61 \quad (T)$$

Tải trọng đáy khối qui ước: Ntc, Mtc

$$N_{tt}^q = N_{tt} + (G_3 + G_4).n = 695,4 \quad (T)$$

$$M_{tyq}^{tt} = M_{ty}^{tt} + Q_{0x}.h_2 = 19,8 \quad (Tm)$$

$$M_{txq}^{tt} = M_{tx}^{tt} + Q_{0y}.h_2 = 15,2 \quad (Tm)$$

2.2.9. Áp lực tiêu chuẩn đáy móng khối qui ước:

$$R_M = (m_1 m_2)/k_{tc}[1,1.A.B_m.g_{II} + 1,1.B.H_m.g'_{II} + 3.D.c_{II}]$$

$$m_1 = 1,2 \quad k_{tc} = 1 \quad j_m = 30^0$$

$$m_2 = 1 \quad B_m = 4,152 \quad (m); \quad A = 1,340$$

$$g_{II} = 1,89 \quad (T/m^3); \quad H_m = 17,70 \quad (m); \quad B = 6,350$$

$$g'_{II} = 1,89 \quad (T/m^3); \quad c_{II} = 0,00 \quad (T/m^2); \quad D = 8,550$$

$$\text{Thay số ta được } p \quad R = 294 \quad (T/m^2)$$

2.2.10. Ứng suất dưới đáy móng khối qui ước:

$$a = 4,152(m); \quad b = 4,152 \quad (m);$$

$$p \quad a/b = 1,0b/4 = 1,00 \quad (m)$$

$$s_{z=0}^{gl} = s_{tb}^{tc} - g_{tb}.H_q = 1,618 \quad (T/m^2)$$

$$s_{q}^{bt} = g_{tb}.H_q = 33,45 \quad (T/m^2)$$

Độ lún mỗi lớp móng chiều dày hi được tính theo công thức sau:

$$S_i = b_i/E_{0i}.s_{z=0}^{gl} h_i;$$

PHẦN III: KẾT CẤU HẠ TẦNG

Chương 7: Thiết kế móng khung trực 3

Với $E_0i = 1200(\text{N/mm}^2)$; hệ số bi = 0,8

Bảng 31. Bảng số liệu tính toán độ lún móng cọc

Điểm	l_i (m)	Z_i (m)	z_i/b	S_{bt} (N/mm^2)	S^{tb}_{bt} (N/mm^2)	k_0	S^{gl} (N/mm^2)	S^{gl}_{tb} (N/mm^2)	S_i (m)
1	1,0	0	0,00	33,45	34,40	1,000	1,62	1,47	Tắt lún
		1,0	0,24	35,34		0,815	1,32		
2	1,0	2,0	0,48	37,23	38,18	0,621	1,00	0,91	Tắt lún
		3,0	0,72	39,12		0,508	0,82		
3	1,0	4,0	0,96	41,01	41,96	0,402	0,65	0,57	Tắt lún
		5,0	1,20	42,90		0,308	0,50		
4	1,0	6,0	1,44	44,79	45,74	0,215	0,35	0,31	Tắt lún
		7,0	1,69	46,68		0,164	0,27		
5	1,0	8,0	1,93	48,57	49,52	0,126	0,20	0,19	Tắt lún
		9,0	2,17	50,46		0,105	0,17		
6	1,0	10,0	2,41	52,35	53,30	0,091	0,15	0,14	Tắt lún
		11,0	2,65	54,24		0,078	0,13		
7	1,0	12,0	2,89	56,13	57,08	0,064	0,10	0,10	Tắt lún
		13,0	3,13	58,02		0,055	0,09		
8	1,0	14,0	3,37	59,91	60,86	0,049	0,08	0,07	Tắt lún
		15,0	3,61	61,80		0,043	0,07		
9	1,0	16,0	3,85	63,69	64,64	0,037	0,06	0,05	Tắt lún
		17,0	4,09	65,58		0,031	0,05		
10	1,0	18,0	4,33	67,47	68,42	0,025	0,04	0,03	Tắt lún
		19,0	4,58	69,36		0,019	0,03		
11	1,0	20,0	4,82	71,25	72,20	0,013	0,02	0,02	Tắt lún
		21,0	5,06	73,14		0,008	0,01		
12	1,0	22,0	5,30	75,03	75,98	0,000	0,00	0,12	Tắt lún
		23,0	5,54	76,92		0,143	0,23		
13	1,0	24,0	5,78	78,81	79,76	0,000	0,00	0,08	Tắt lún
		25,0	6,02	80,70		0,105	0,17		
14	1,0	26,0	6,26	82,59	83,54	0,124	0,20	0,10	Tắt lún
		27,0	6,50	84,48		0,000	0,00		
15	1,0	28,0	6,74	86,37	87,32	0,091	0,15	0,16	Tắt lún
		29,0	6,98	88,26		0,104	0,17		
16	1,0	30,0	7,22	90,15	91,10	0,000	0,00	0,06	Tắt lún
		31,0	7,47	92,04		0,078	0,13		

Điều kiện tắt lún: $\sigma_{zi} = k_o \cdot \sigma_{gl} \leq 5 \cdot \sigma_{bt}$ =>nên tắt lún tại điểm 1

Vậy tổng độ lún S =0,000 (m)< [S]=0,080(m) \Rightarrow Thoả mãn ĐK lún.

2.3. THIẾT KẾ MÓNG CỘT GIỮA TÍNH TOÁN MÓNG M-04

Các thông số tính toán:

- qp : Cường độ chịu tải ở mũi cọc; qp = 297(T/m²)
- mR: Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mũi cọc; mR = 1,0

Sức chịu tải cho phép của cọc:

$$P \quad Q_{tc} = m(m_R q_p A_p + u S_m f_s i_l) = 124,7 \text{ (T)} \quad P \quad Q_a = Q_{tc}/k_{tc} = 45,2 \text{ (T)}$$

Vậy sức chịu tải của cọc theo đất nền là: Qa =40 (T)

2.3.1. Vật liệu dài cọc

- Bê tông : B25 cã R_b = 145 (kG/cm²); R_{bt}= 10,5 (kG/cm²)
- Cốt thép : AI cã R_s = 2250 (kG/cm²);
AII cã R_s = 2800 (kG/cm²);

2.3.2. Tải trọng tác dụng :

Mô men : M_{0x} = 0,77 (Tm); Mô men M_{0y} = 0,83 (Tm);

Lực ngang : Q_{0x} = 0,65 (T) ; Lực ngang Q_{0y} = 0,56 (T) ;

Lực dọc : N₀ = 34 (T) ;

2.3.3. Kích thước hình học :

+ Tiết diện cọc :200 x 200 (mm)

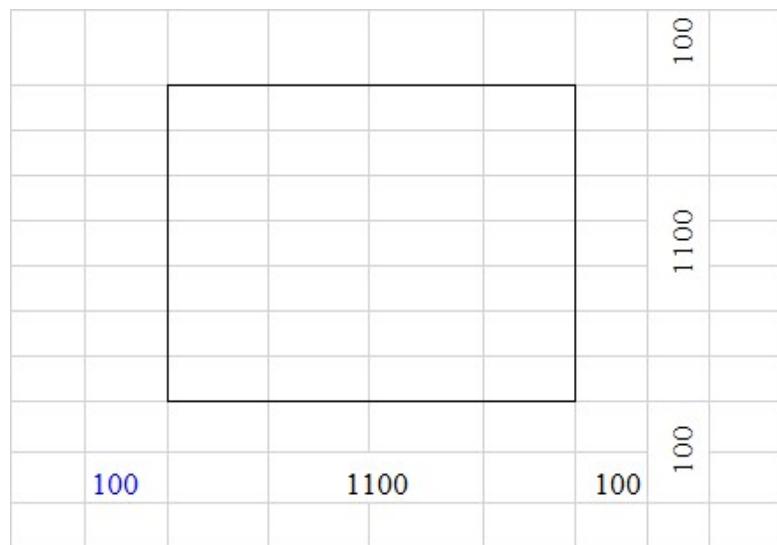
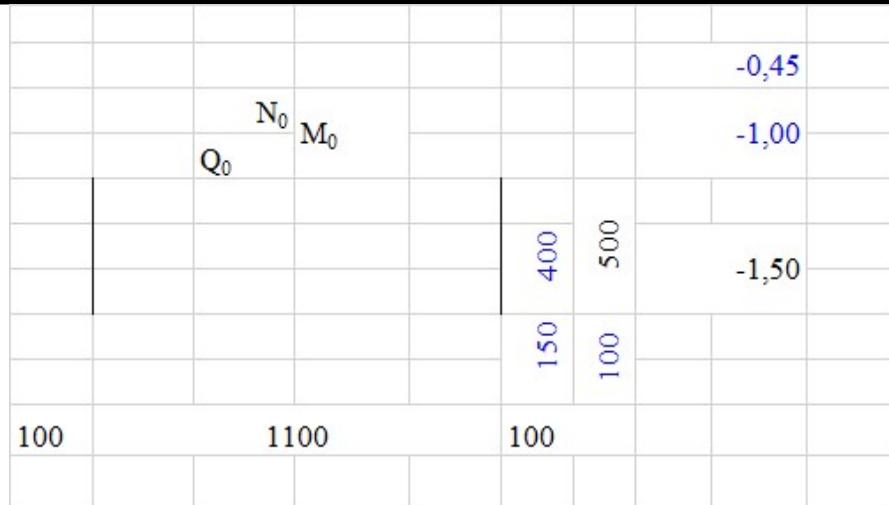
- Số lượng cọc: n = 4 + Chiều dài cọc: l_c = 17,2 (m)
- Kích thước dài :

Phương X: L = 1,1 (m);	Phương Y : B = 1,1 (m)
Chiều cao hđ = 0,5 (m);	P h _o = 0,35 (m)

- Diện tích đáy dài F= 1,21 (m²)

- Kích thước cột :

Phương X: hc= 0,2 (m);	Phương Y : bc = 0,2 (m)
------------------------	-------------------------



2.3.4. Tải trọng phân phối lên cọc, cốt thép đáy đài

Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài:

$$G_1 = n \cdot F_R \cdot h_1 \cdot g_{tb} = 2,795 \text{ (T)}$$

Với n là hệ số an toàn; lấy $n = 1,1$

Lực dọc tính toán đến cốt đáy đài:

$$N^{tt} = N_0 + G_1 = 36,80 \text{ (T)}$$

$$M^{tt}_x = M_{0x} + Q_{0y} \cdot h = 1,05 \text{ (Tm)}$$

$$M^{tt}_y = M_{0y} + Q_{0x} \cdot h = 1,16 \text{ (Tm)}$$

Phản lực ở các đầu cọc

$$P_i = (N^{tt}/n) + (M^{tt}_y \cdot X_{0i}) / S X^2_{0i} + (M^{tt}_x \cdot Y_{0i}) / S Y^2_{0i}$$

Bảng toạ độ cọc trong đài (So với trọng tâm cọc)

Tên cọc	X_{0i} (m)	Y_{0i} (m)	X_{0i}^2 (m^2)	Y_{0i}^2 (m^2)	P_i (T)	M_x^I (T.m)	M_y^II (T.m)
1	-0,3	0,3	0,09	0,09	9,11	1,82	1,82
2	0,3	0,3	0,09	0,09	11,04	2,21	2,21
3	-0,3	-0,3	0,09	0,09	7,36	1,47	1,47
4	0,3	-0,3	0,09	0,09	9,29	1,86	1,86
	S =	0,36	0,36		S =	3,68	4,03

2.3.5. Diện tích cốt thép theo các phương

$$F_{ax}=4,17 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$F_{ay}=4,57 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép f12a200 = 7.35 (cm^2); f14a150 = 12.83 (cm^2)

+ Công thức kiểm tra :

$$\text{MaxX} = 0,3 \text{ (m)}$$

$$\text{MaxY} = 0,3 \text{ (m)}$$

$$P_{max} = (N/n) + (M_y \cdot X_{max}) / SX^2 + (M_x \cdot Y_{max}) / SY^2$$

$$P_{min} = (N/n) - (M_y \cdot X_{max}) / SX^2 - (M_x \cdot Y_{max}) / SY^2 > 0$$

+ Thay các số liệu ở trên vào ta có :

$$P_{max} = 11,04 \text{ (T)}$$

$$P_{min} = 7,36 \text{ (T)} > 0$$

+ Trọng lượng tính toán của cọc

$$P_c = 1,89 \text{ (T)} \quad P_{max} + P_c = 12,9 \text{ (T)} < [P] = 40 \text{ (T)}$$

--->*Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí như trên là hợp lý.*

2.3.6. Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng - điều kiện đâm thủng.

Kiểm tra cọc đâm thủng đài theo dạng hình tháp: $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó:

P_{dt} - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{06} + P_{07} = 0,00 \text{ (T)}$$

$$P_{cdt} = [a_1(bc + C_2) + a_2(hc + C_1)].h_0.R_{bt}$$

Với: C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng: C_1 theo phương X. C_2 theo phương Y

$$C_1 = 0,5 \quad C_2 = 0,5 \text{ (m)}$$

a_1, a_2 được xác định như sau:

$$a_1 = 1,5 \cdot 1 + \sqrt{(h_0/C_1)^2} = 1,83$$

$$a_2 = 1,5 \cdot 1 + \sqrt{(h_0/C_2)^2} = 1,83$$

$$P_{cdt} = [a_1(bc + C_2) + a_2(hc + C_1)].h_0.R_k = 0,0 \text{ (T)}$$

--->Vậy chiều cao dài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng.

Do tháp chọc thủng nằm ngoài mép cọc nên điều kiện đâm thủng được thoả mãn

2.3.7. Cường độ đất nền đáy móng khối qui ước

Xác định kích thước móng khối qui ước:

Chiều sâu chôn móng : $h_1 = 1,050$ (m)

Chiều sâu chôn móng của khối móng qu: H_{qr}

$H_{qr} = 17,70$ (m) $\Rightarrow h_2 = 16,65$ (m)

stt	$l_i(m)$	j	g	C	E	$l_i j$	$l_i g_i$	j_{tb}	g_{tb}
1	2,1	15,7	1,89	0,30	1250	33	4	16	1,9
2	2,5	15,8	1,89	0,37	1300	39,4	4,7	16	1,9
3	1,6	16,4	1,89	0,45	2220	26,2	3	16	1,9
4	2	16,4	1,89	0,45	2220	32,8	3,8	16	1,9
5	2	16,4	1,89	0,45	2220	32,8	3,8	16	1,9
6	1	16,2	1,89	0,18	1400	16,2	1,9	16	1,9
7	2	30	1,89	0,00	1200	60	3,8	18	1,9
8	2	30	1,89	0,00	1200	60	3,8	20	1,9
9	2	30	1,89	0,00	1200	60	3,8	21	1,9

2.3.8. Góc ma sát trong trung bình:

$$j_{tb}^{tc} = S(j_i^{tc}.l_i)/Sl_i = 20,95^0 \Rightarrow j_{tb}/4 = 5,2^0$$

g đất từ cốt tự nhiên đến mũi cọc:

$$g_{tb} = S(g_i^{tc}.l_i)/Sl_i = 1,89 \text{ (T/m}^3\text{)};$$

$$L_q = L + 2.h_2.tga = 4,152 \text{ (m);}$$

$$B_q = B + 2.h_2.tga = 4,152 \text{ (m);}$$

$$F_q = B_q.L_q = 17,243 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$W_x^q = L_q.B_q^2/6 = 11,934 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$W_y^q = B_q.L_q^2/6 = 11,934 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất từ cốt 0.00 (htk) đến đáy dài (hdm):

$$G_3 = [h_{\text{R}}.g_{BT} + (-h_{\text{Rm}} - h)g_1].F_q = 54,14(\text{T}) \text{ với } g_1 = 1,89 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất từ đáy dài (hdm) đến mũi cọc (đáy khối qui ước):

$$G_4 = g_{tb}.h_2.F_q = 542,61 \text{ (T)}$$

Tải trọng đáy khối qui ước: Ntc, Mtc

$$N_{q}^{tt} = N^{tt} + (G_3 + G_4).n = 690,4 \text{ (T)}$$

$$M_{yq}^{tt} = M_y^{tt} + Q_{0x}.h_2 = 12,0 \text{ (Tm)}$$

$$M_{xq}^{tt} = M_x^{tt} + Q_{0y}.h_2 = 10,4 \text{ (Tm)}$$

2.3.9. Áp lực tiêu chuẩn đáy móng khối qui ước

$$R_M = (m_1 m_2) / k_{tc} [1,1.A.B_m.g_{II} + 1,1.B.H_m.g'_{II} + 3.D.c_{II}]$$

$$m_1 = 1,2 \quad k_{tc} = 1 \quad j_m = 30^0$$

$$m_2 = 1 \quad B_m = 4,152 \text{ (m)}; \quad A = 1,340$$

$$g_{II} = 1,89 \text{ (T/m}^3\text{)}; \quad H_m = 17,70 \text{ (m)}; \quad B = 6,350$$

$$g'_{II} = 1,89 \text{ (T/m}^3\text{)}; \quad c_{II} = 0,00 \text{ (T/m}^2\text{)}; \quad D = 8,550$$

Thay số ta được $P_R = 294 \text{ (T/m}^2\text{)}$

2.3.10. Ứng suất dưới đáy móng khôi qui ước:

$$a = 4,152 \text{ (m)}; \quad b = 4,152 \text{ (m)}$$

$$P_a/b = 1,0b/4 = 1,00 \text{ (m)}$$

$$s^{gl}_{z=0} = s^{tc}_{tb} - g_{tb}.H_q = 1,365 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$s^{bt}_q = g_{tb}.H_q = 33,45 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Độ lún mỗi lớp móng chiều dày hi được tính theo công thức sau:

$$S_i = b_i/E_{0i}.s^{gl}_{zih_i};$$

Với $E_{0i} = 1200 \text{ (T/m}^2\text{)}$; hệ số $b_i = 0,8$

Bảng 32. Bảng số liệu tính toán độ lún móng cọc

Điểm	l_i (m)	z_i (m)	z_i/b	s_{bt} (T/m ²)	s^{tb}_{bt} (T/m ²)	k_0	s^{gl} (T/m ²)	s^{gl}_{tb} (T/m ²)	S_i (m)
1	1,0	0	0,00	33,45	34,40	1,000	1,37	1,24	Tắt lún
		1,0	0,24	35,34		0,815	1,11		
2	1,0	2,0	0,48	37,23	38,18	0,621	0,85	0,77	Tắt lún
		3,0	0,72	39,12		0,508	0,69		
3	1,0	4,0	0,96	41,01	41,96	0,402	0,55	0,48	Tắt lún
		5,0	1,20	42,90		0,308	0,42		
4	1,0	6,0	1,44	44,79	45,74	0,215	0,29	0,26	Tắt lún
		7,0	1,69	46,68		0,164	0,22		
5	1,0	8,0	1,93	48,57	49,52	0,126	0,17	0,16	Tắt lún
		9,0	2,17	50,46		0,105	0,14		
6	1,0	10,0	2,41	52,35	53,30	0,091	0,12	0,12	Tắt lún
		11,0	2,65	54,24		0,078	0,11		
7	1,0	12,0	2,89	56,13	57,08	0,064	0,09	0,08	Tắt lún
		13,0	3,13	58,02		0,055	0,07		
8	1,0	14,0	3,37	59,91	60,86	0,049	0,07	0,06	Tắt lún
		15,0	3,61	61,80		0,043	0,06		
9	1,0	16,0	3,85	63,69	64,64	0,037	0,05	0,05	Tắt lún
		17,0	4,09	65,58		0,031	0,04		
10	1,0	18,0	4,33	67,47	68,42	0,025	0,03	0,03	Tắt lún
		19,0	4,58	69,36		0,019	0,03		

PHẦN III: KẾT CẤU HẠ TẦNG

Chương 7: Thiết kế móng khung trực 3

11	1,0	20,0	4,82	71,25	72,20	0,013	0,02	0,01	Tắt lún
		21,0	5,06	73,14		0,008	0,01		
12	1,0	22,0	5,30	75,03	75,98	0,000	0,00	0,10	Tắt lún
		23,0	5,54	76,92		0,143	0,20		
13	1,0	24,0	5,78	78,81	79,76	0,000	0,00	0,07	Tắt lún
		25,0	6,02	80,70		0,105	0,14		
14	1,0	26,0	6,26	82,59	83,54	0,124	0,17	0,08	Tắt lún
		27,0	6,50	84,48		0,000	0,00		
15	1,0	28,0	6,74	86,37	87,32	0,091	0,12	0,13	Tắt lún
		29,0	6,98	88,26		0,104	0,14		
16	1,0	30,0	7,22	90,15	91,10	0,000	0,00	0,05	Tắt lún
		31,0	7,47	92,04		0,078	0,13		

Điều kiện tắt lún: $\sigma_{zi} = k_o \cdot \sigma_{gl} \leq 5 \cdot \sigma_{bt}$ =>nên tắt lún tại điểm 1

Vậy tổng độ lún S =0,000 (m) < [S]=0,080(m) \Rightarrow Thoả mãn ĐK lún.