

MỞ ĐẦU

1. TÊN CÔNG TRÌNH THIẾT KẾ, ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG:

- a. Tên công trình : Nhà Tập thể cán bộ các ban ngành trung - ương
- b. Địa điểm xây dựng : : Nhà Tập thể cán bộ các ban ngành trung - ương đ- ợc xây dựng tại quận Đống Đa Hà Nội

- Vị trí khu vực : Công trình nằm ở phía Đông-Bắc của khu đô thị:

- + Phía Nam giáp với đ- ờng vành đai của khu đô thị.
- + Phía Tây giáp với đ- ờng giao thông vào trung tâm của khu đô thị.
- + Phía Đông-Bắc là khu đất ch- a xây dựng nằm trong diện quy hoạch.

- Diện tích khu đất là : $83,1 \times 45,9 = 3814,29 \text{ m}^2$.

2. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ XÂY DỰNG:

Nhà ở đô thị luôn là vấn đề đ- ợc quan tâm thiết yếu trong quá trình phát triển đô thị, vì đây là nhu cầu tất yếu đối với con ng- ời. Nhà ở với các chức năng chính:

- + Nghỉ ngơi tái tạo sức lao động
- + Thoả mãn nhu cầu về tâm sinh lý
- + Giao tiếp xã hội
- + Giáo dục con cái
- + Kết tụ các thành viên trong gia đình.

Đặc biệt với con ng- ời trong đô thị hiện đại, nơi mà các hoạt động xã hội, điều kiện khí hậu v.v.. rất nhạy cảm đến nhiều con ng- ời, thì những tính năng trên càng cần phải đáp ứng với yêu cầu cao để văn minh thủ đô dần tiến kịp với khu vực và châu lục.

Từ điều kiện thực tế ở Việt Nam và cụ thể là ở Hà Nội đang trong quá trình xây dựng thủ đô công nghiệp hoá - hiện đại hoá, đồng thời nhằm giải quyết nạn thiếu nhà ở trầm trọng, xây dựng nhà chung c- (do các căn hộ hợp thành) sẽ tiết kiệm đất đai, tài chính, hạ tầng kỹ thuật. Nhất là sự phát triển theo chiều cao cho phép các đô thị tiết kiệm đất xây dựng, tăng khu vực cây xanh, vui chơi giải trí. Đồng thời cao ốc hoá một phần các đô thị sẽ thu hẹp bớt một cách hợp lý diện tích của chúng, giảm bớt quá trình lấn chiếm đất đai nông nghiệp - một vấn đề lớn đặt ra cho một n- ớc đông dân c- nh- Việt Nam.

Khu đất xây dựng công trình nằm trong qui hoạch tổng thể của khu đô thị mới nên được bố trí hợp lý, vừa nằm gần các đường giao thông đô thị, giữ khoảng cách tối ưu so với các công trình lân cận, vừa có mặt bằng vuông vắn và rộng rãi ...

3. GIỚI HẠN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP:

Với thời gian có hạn, đề tài tốt nghiệp tập trung thiết kế nhà ở chung cư với khối lượng các phần như sau:

a. Phần thiết kế kiến trúc: 10% (3 ÷ 5 bản vẽ A1).

b. Phần kết cấu: 45% (4 bản vẽ A1).

+ Tính toán thiết kế một khung dầm điển hình.

+ Tính toán sàn

+ Cầu thang bộ

+ Phần móng 15%

c. Phần thi công: 45% (3 ÷ 4 bản vẽ A1).

+ Kỹ thuật thi công.

+ Tính toán khối lượng.

+ Tổ chức thi công.

+ Tiến độ thi công.

4. CẤU TRÚC CỦA ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mục lục

Mở đầu

Chương I. Cơ sở thiết kế

Chương II. Kiến trúc

Chương III. Kết cấu

Chương IV. Thi công

Kết luận

Tài liệu tham khảo

Phụ lục

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ THIẾT KẾ

1.1. ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN:

1.1.1. Địa hình khu vực :

Công trình đ- ợc xây dựng ở phía Đông-Bắc của quận Đống Đa -Hà Nội. Địa hình bằng phẳng , giao thông thuận lợi, thuận tiện cho việc tổ chức và thi công công trình.

1.1.2. Địa chất thuỷ văn:

Khu vực xây dựng đã đ- ợc khoan thăm dò để xây dựng nhà cao tầng. Mặt cắt địa chất khu vực đã đ- ợc cơ quan chức năng có thẩm quyền kiểm duyệt và là cơ sở cho việc thiết kế nền móng công trình.

1.1.3. Khí hậu:

a. Nhiệt độ:

Công trình nằm ở Hà Nội, nhiệt độ trung bình hàng năm là 27⁰C.

Mùa hè nhiệt độ cao nhất là 36⁰C.

Mùa đông nhiệt độ thấp nhất là 10⁰C.

Nhiệt độ biến đổi theo mùa mang tính chất khí hậu của vùng đồng bằng Bắc Bộ.

b. Độ ẩm không khí:

Độ ẩm trung bình hàng năm là 80%.

Độ ẩm cao nhất đạt 90% (vào tháng 3 ÷ 4).

Độ ẩm thấp nhất khoảng 55 ÷ 60% (vào mùa hanh khô tháng 11, 12).

c. Gió :

Có 2 h- ớng gió chủ đạo. Mùa hè : h- ớng gió Nam và Đông Nam. Mùa đông : h- ớng gió Bắc và Đông Bắc.

1.1.4. Môi tr- ờng sinh thái :

Khí hậu và môi tr- ờng của khu vực trong sạch, nguồn n- ớc của khu vực xây dựng công trình chủ yếu là sử dụng nguồn n- ớc từ hệ thống cung cấp n- ớc của thành phố.

1.2. Điều kiện xã hội, kỹ thuật:

1.2.1. ĐIỀU KIỆN XÃ HỘI:

Tình hình dân sinh: Vùng dân c- ven đô thuần túy sống bằng nghề thủ công, nghề nông, an ninh khu vực rất ổn định. Phong tục tập quán thuần túy không có phong tục đặc biệt ảnh h- ớng đến các hoạt động và sinh hoạt nhân dân. Các chính sách phát triển khu vực theo quy hoạch của Đống Đa- Hà Nội.

1.2.2. Điều kiện kỹ thuật:

a. Đ- ờng giao thông:

Giao thông thuận lợi cho việc vận chuyển hàng hoá và nhu cầu đi lại của người dân tại khu vực và các vùng lân cận.

b. Thông tin liên lạc:

Có hệ thống dây thông tin liên lạc với mạng viễn thông chung của cả n- ớc. Dây dẫn đặt ngầm kết hợp với hệ thống điện.

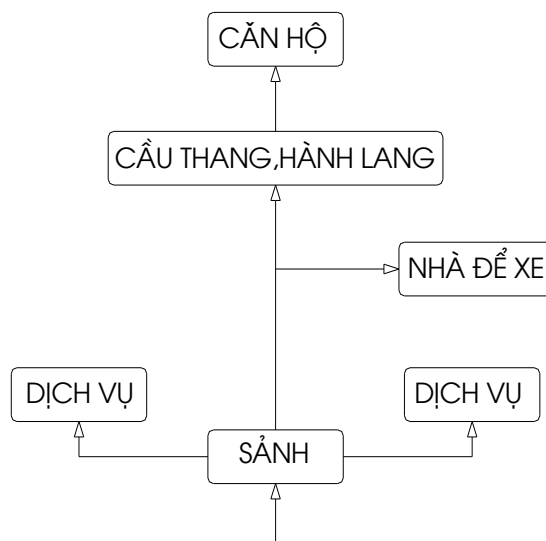
c. Điện:

Điện sinh hoạt lấy từ mạng l- ới hạ thế của tiểu khu qua cáp dẫn vào công trình qua tủ điện tổng, từ đó theo trục đứng đ- ợc dẫn vào phân phối cho các hộ tầng . Mạng l- ới điện đ- ợc tính toán và bố trí hợp lý, thiên về tính an toàn và đảm bảo yêu cầu về kinh tế kỹ thuật .

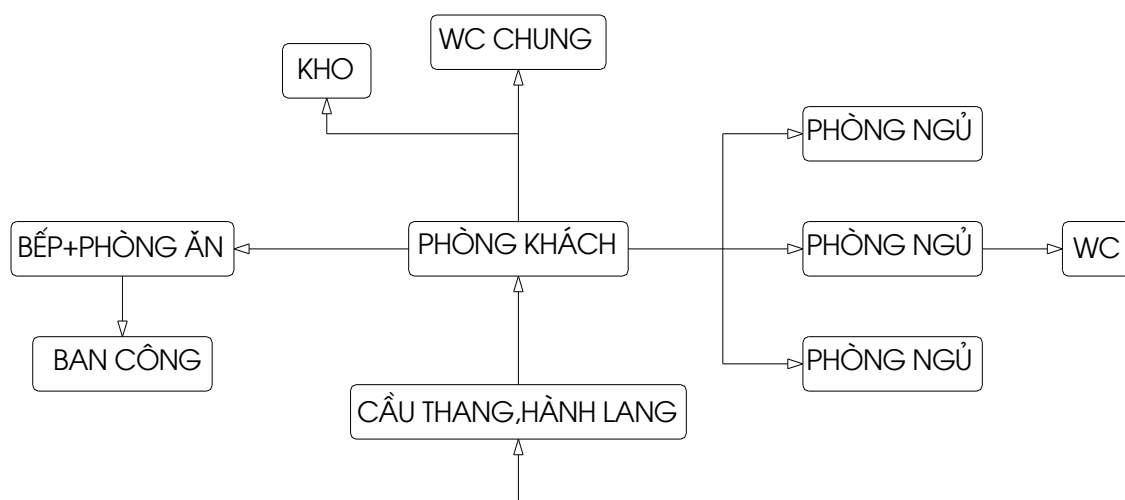
d. Cấp thoát n- ớc:

Công trình nằm ở khu đô thị mới, do đó vấn đề thoát n- ớc luôn đ- ợc đảm bảo. Nguồn n- ớc phục vụ cho sinh hoạt của khu vực chủ yếu là sử dụng nguồn n- ớc từ hệ thống cung cấp n- ớc của thành phố.

1.3. DÂY CHUYỀN CÔNG NĂNG:



Hình 1.1: Sơ đồ công năng của toàn nhà.



Hình 1.2: Sơ đồ công năng của 1 căn hộ điển hình

CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

2.1. QUY HOẠCH TỔNG MẶT BẰNG:

2.1.1. Những căn cứ để quy hoạch mặt bằng :

- Căn cứ về vị trí khu đất.
- Căn cứ vào TCVN 323-2004 (tiêu chuẩn thiết kế nhà cao tầng).
- Đặc điểm của việc quy hoạch khu đô thị là: Công trình được xây dựng với mục đích làm nhà ở nên tất yếu phải đạt yêu cầu về công năng trong quá trình sử dụng lâu dài của con người sống trong đó :

- + Nghỉ ngơi tái tạo sức lao động
- + Thoả mãn nhu cầu về tâm sinh lý
- + Giao tiếp xã hội
- + Giáo dục, nuôi dưỡng con cái
- + Kết tụ các thành viên trong gia đình

Đặc biệt với con người trong đô thị hiện đại, nơi mà các hoạt động xã hội, điều kiện khí hậu v.v.. rất nhạy cảm đến nhiều con người, thì những tính năng trên càng cần phải đáp ứng với yêu cầu cao để văn minh thủ đô dần tiến kịp với khu vực và châu lục.

2.1.2. Phương án thiết kế tổng mặt bằng:

Ta tiến hành thiết kế phương án bố trí mặt bằng của công trình như sau:

- Chiều cao 8 tầng.
- Mặt bằng bố trí theo hình chữ nhật.
- Mặt chính thứ nhất song song với đường vành đai của đô thị trục (1) đến trục (12) quay về hướng nam có chiều dài 58 m.
- Mặt chính thứ 2 : trục (12 đến trục (1) quay về hướng Bắc có chiều dài 58 m.
- Mặt chính thứ 3 : trục (A) đến trục (E) quay về hướng Đông, có chiều dài 24m.
- Mặt chính thứ 4 : trục (E) đến trục (A) quay về hướng Tây, có chiều dài 24m.

Tổng diện tích $= 58 \cdot 24 = 1392 \text{ m}^2$.

- Ưu điểm :

- + Giải quyết đối lưu thông thoáng, giao thông thuận lợi.
- + Kiến trúc phù hợp với quy hoạch hiện đại, uy nghi.
- + Tiếng ồn bé nhất.

- + Cho phép thiết kế, bố trí các phòng.
- + Lấy ánh sáng tự nhiên tốt.
- + Giải pháp kết cấu rõ ràng, mạch lạc.

- Nh- ọc điểm :

Một mặt h- ớng về phía Bắc sẽ gây lên cảm giác lạnh về mùa đông.

2.2. THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH:

2.2.1. Các chỉ tiêu đánh giá lựa chọn ph- ơng án thiết kế:

- Thiết kế kiến trúc là một khâu quan trọng trong xây dựng, đồng thời phải kết hợp hài hoà với công trình đã có ở xung quanh, tạo vẻ đẹp cho khu vực.
- Thiết kế phải mang bản sắc dân tộc đồng thời tiếp thu có sự chọn lọc nền kiến trúc hiện đại tiên tiến trên thế giới.
- Thiết kế liên hoàn theo dây chuyền sử dụng.

2.2.2. Xác định diện tích công trình :

a. Tiêu chuẩn diện tích:

Theo TCVN 323-2004, tiêu chuẩn diện tích sử dụng tối thiểu một số bộ phận cơ bản trong căn hộ đ- ợc quy định nh- sau.

- Sảnh căn hộ: $3m^2$.
- Phòng khách-phòng sinh hoạt chung: $14m^2$.
- Phòng ngủ đôi: $12m^2$.
- Phòng ngủ đơn: $10m^2$.
- Phòng vệ sinh có bồn tắm : $5m^2$, tắm h- ớng sen: $3m^2$.
- Bếp nấu: $5m^2$.
- Bếp kết hợp với phòng ăn: $12m^2$.

b. Xác định diện tích của công trình :

Theo thiết kế công trình gồm 8 tầng (trong đó tầng một đ- ợc sử dụng làm tầng dịch vụ) , mỗi tầng có 9 căn hộ, có tổng diện tích là : $888 m^2$.

Vậy Tổng diện tích làm việc của công trình là: $888 \times 7 = 6216 m^2$

2.2.3. Các hệ số đánh giá về mặt kinh tế kỹ thuật:

- Diện tích xây dựng: $F_{xd} = (58 \cdot 24) \cdot 8 = 11136 m^2$
- Hệ số sử dụng mặt bằng K_0 : $K_0 = \frac{F_{lv}}{F_{xd}} = \frac{6216}{11136} = 0,56$
- Hệ số lợi dụng diện tích K_1 : $K_1 = \frac{F_{lv}}{F_{sd}} = \frac{6216}{7868} = 0,79$

- Hệ số sử dụng khối tích xây dựng: $K_2 = \frac{V_{xd}}{F_{lv}} = \frac{40839,12}{6216} = 6,57$

Nh- vậy các hệ số trên đã đạt đ- ợc chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của thiết kế kiến trúc đã đề ra trong nhiệm vụ thiết kế.

2.2.4. Ph- ơng án thiết kế công trình:

a. Mặt bằng :

- Mặt bằng của công trình là 1 đơn nguyên liên khối hình chữ nhật 52,0 m x 19,2 m đối xứng qua trục giữa. Mặt bằng kiến trúc có sự thay đổi theo ph- ơng chiều dài tạo cho các phòng có các mặt tiếp xúc với thiên nhiên là nhiều nhất. Phần giữa các trục 5 - 8 có sự thay đổi mặt bằng nhằm tạo điểm nhấn kiến trúc, phá vỡ sự đơn điệu.

- Công trình gồm 8 tầng + tầng mái.

+ Tầng 1: gồm sảnh dẫn lối vào , nơi gửi xe, kiốt bán hàng, các dịch vụ , ban quản lý khu thu gom rác thải.

+ Các tầng từ tầng 2 đến tầng 8 là tầng để dân ở. Mỗi tầng có tổng cộng 09 căn hộ, diện tích sàn sử dụng là :1038 m².

+ Tầng mái có lớp chống nóng, chống thấm, chứa bể nước và lắp đặt một số ph- ơng tiện kỹ thuật khác.

+ Để tận dụng cho không gian ở giảm diện tích hành lang thì công trình bố trí 1 hành lang giữa ,2 dãy phòng bố trí 2 bên hành lang.

- Đảm bảo giao thông theo ph- ơng đứng bố trí 1 thang máy và 1 thang bộ giữa nhà ,đồng thời đảm bảo việc di chuyển ng- ời khi có hoả hoạn xảy ra công trình bố trí thêm 2 cầu thang bộ cuối hành lang.

- Mỗi tầng có phòng thu gom rác thông từ tầng trên cùng xuống tầng trệt, phòng này đặt ở giữa nhà, sau thang máy

- Mỗi căn hộ có diện tích sử dụng 80-120 m² bao gồm 1 phòng khách, 3 phòng ngủ, bếp, khu vệ sinh. Có 3 loại căn hộ : A, B, C

- Mỗi căn hộ đ- ợc thiết kế độc lập với nhau, sử dụng chung hành lang . Không gian nội thất các phòng ngủ đủ chỗ để bố trí một gi- ường ngủ, bàn làm việc, tủ đựng quần áo, đồ đạc cá nhân. Phòng khách kết hợp với phòng ăn làm thành không gian rộng có thể tổ chức sinh hoạt đông ng- ời. Các phòng đều có 1 ban công tạo không gian thoáng mát đồng thời dùng cho việc phơi quần áo hoặc trang trí chậu hoa cây cảnh. Sự liên hệ giữa các căn hộ t- ơng đối hợp lý, Diện tích của các phòng trong một căn hộ là t- ơng đối hợp lý

Bảng 2.1: Diện tích căn hộ loại A (120 m²)

STT	Hạng mục	Diện tích(m ²)	Số l- ợng
1	Phòng ngủ số 1 (có WC)	18,2	01
2	Phòng ngủ số 2	15,2	01
3	Phòng ngủ số 3	15,2	01
4	Phòng ngủ số 4	12,8	01
5	phòng khách + bếp,ăn	42,8	01
6	Phòng vệ sinh chung	3,5	01
7	Ban công	9,2	
8	kho	3,1	01

Bảng 2.2: Diện tích căn hộ loại B (92 m²)

STT	Hạng mục	Diện tích(m ²)	Số l- ợng
1	Phòng ngủ số 1 (có WC)	16,5	01
2	Phòng ngủ số 2	13,7	01
3	Phòng ngủ số 3	12,3	01
4	phòng khách + bếp ăn	36,2	01
5	Phòng vệ sinh chung	2,9	01
6	Ban công	6,5	
7	kho	3,9	01

Bảng 2.3: Diện tích căn hộ loại C (80 m²)

STT	Hạng mục	Diện tích(m ²)	Số l- ợng
1	Phòng ngủ số 1 (có WC)	15,6	01
2	Phòng ngủ số 2	12,7	01
3	Phòng ngủ số 3	10,1	01
4	phòng khách + bếp ăn	32,7	01
5	Phòng vệ sinh chung	2,4	01
6	Ban công	6,5	

b. Mặt đứng :

Mặt đứng thể hiện phần kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực kiến trúc. Mặt đứng công trình đ- ợc trang trí trang nhã , hiện đại với hệ thống cửa kính khung nhôm tại cầu thang bộ,; với các căn hộ có hệ thống ban công và cửa sổ mở ra không gian rộng tạo cảm giác thoáng mát, làm tăng tiện nghi tạo cảm giác thoải mái cho ng- ời sử dụng. Giữa các căn hộ và các phòng trong một căn hộ đ- ợc ngăn chia bằng t- ờng xây , trát vữa xi măng hai mặt và lăn sơn 3 n- ớc theo chỉ dẫn kỹ thuật ; ban công,có hệ thống lan can sắt sơn tĩnh điện chống gỉ .

Chiều cao tầng 1 là 4,2 m ; các tầng từ tầng 2-8 mỗi tầng cao 3,6m.

c. Giải pháp hoàn thiện :

- Tầng xây bằng gạch đặc, vữa xi măng mác 50.
- Trát tầng bằng vữa xi măng mác 50, tầng được quét vôi 3 lớp: 1 lớp màu trắng và 2 lớp màu vàng chanh.
- Hệ thống điện, nước được đi ngầm trong tầng.
- Mặt bậc cầu thang và bậc tam cấp được mài đá granitô tay vịn cầu thang được làm bằng gỗ.
- Hệ thống cửa đi và cửa sổ được làm bằng kính khung gỗ.
- Khu vệ sinh ốp gạch men kính 20 x 25 cm, cao 1600mm, nền được lát gạch chống trơn loại 20 x 20cm.

d. Giải pháp giao thông.

Giao thông theo phương đứng có 01 thang bộ chính + 02 thang máy đặt chính giữa nhà và 01 thang bộ dùng làm thang thoát hiểm đặt ở đầu hồi bên trái của công trình.

Giao thông theo phương ngang: có các hành lang rộng 2,2m phục vụ giao thông nội bộ giữa các tầng, dẫn đến các phòng và dẫn đến hệ thống giao thông đứng.

Các cầu thang, hành lang được thiết kế đúng nguyên lý kiến trúc đảm bảo lưu thông thuận tiện cả cho sử dụng hàng ngày và khi xảy ra hỏa hoạn.

e. Hệ thống chiếu sáng, thông gió:

Công trình được thông gió tự nhiên bằng các hệ thống cửa sổ, khu cầu thang và sảnh giữa được bố trí hệ thống chiếu sáng nhân tạo.

Tất cả các hệ thống cửa đều có tác dụng thông gió cho công trình. Do công trình nhà ở nên các yêu cầu về chiếu sáng là rất quan trọng. Phải đảm bảo đủ ánh sáng cho các phòng. Chính vì vậy mà các căn hộ của công trình đều được bố trí tiếp giáp với bên ngoài đảm bảo chiếu sáng tự nhiên.

f. Hệ thống phòng cháy chữa cháy:

Thiết bị phát hiện báo cháy được bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng, ở nơi công cộng những nơi có khả năng gây cháy cao như nhà bếp, nguồn điện. Mạng lưới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy.

Mỗi tầng đều có bình đựng Canxi Cacbonat và axit Sunfuric có vòi phun để phòng khi hỏa hoạn.

Các hành lang cầu thang đảm bảo lối đi rộng rãi khi có hỏa hoạn. 1 thang bộ được bố trí cạnh thang máy, 2 thang bộ bố trí 2 đầu hành lang có kích thước phù hợp với tiêu chuẩn kiến trúc và thoát hiểm khi có hỏa hoạn hay các sự cố khác.

Các bể chứa nước trong công trình đủ cung cấp nước cứu hỏa trong 2 giờ. Khi phát hiện có cháy, phòng bảo vệ và quản lý sẽ nhận được tín hiệu và kịp thời kiểm soát khống chế hỏa hoạn cho công trình.

g. Hệ thống điện

Hệ thống điện cho toàn bộ công trình được thiết kế và sử dụng điện trong toàn bộ công trình tuân theo các nguyên tắc sau:

- + Đồng bộ điện trong công trình được đi ngầm trong tường, có lớp bọc bảo vệ
- + Đặt ở nơi khô ráo, với những đoạn hệ thống điện đặt gần nơi có hệ thống nước phải có biện pháp cách nước.
- + Tuyệt đối không đặt gần nơi có thể phát sinh hỏa hoạn.
- + Dễ dàng sử dụng cũng như sửa chữa khi có sự cố.
- + Phù hợp với giải pháp Kiến trúc và Kết cấu để đơn giản trong thi công lắp đặt, cũng như đảm bảo thẩm mỹ công trình.

h. Hệ thống cấp, thoát nước

- Hệ thống cấp nước: Sử dụng nguồn nước từ hệ thống cung cấp nước của Thành phố được chứa trong bể ngầm riêng sau đó cung cấp đến từng nơi sử dụng theo mạng lưới được thiết kế phù hợp với yêu cầu sử dụng cũng như các giải pháp kiến trúc, kết cấu.

- Hệ thống thoát nước: Toàn bộ hệ thống thoát nước trực tiếp ra hệ thống thoát nước thành phố phải qua trạm xử lý nước thải để nước thải ra đảm bảo các tiêu chuẩn của ủy ban môi trường thành phố

CHƯƠNG 3: KẾT CẤU

3.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN

3.1.1. Bê tông:

Bảng 3.1: Giá trị cường độ của bê tông.

Loại Bê tông	R_n (KG/cm ²)	R_k (KG/cm ²)	R_n^{tc} (KG/cm ²)	R_k^{tc} (KG/cm ²)	E_b (KG/cm ²)
Mác 300#	130	10	167	15	$2,9 \times 10^5$

3.1.2 Thép:

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5575 - 1991.

Bảng 3.2: Giá trị cường độ của cốt thép.

Chủng loại Cốt thép	C- ường độ tiêu chuẩn (KG/cm ²)	C- ường độ tính toán (KG/cm ²)	E_a (KG/cm ²)
AI	2400	2300	$2,1 \cdot 10^6$
AII	3000	2800	

3.2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

Khái quát chung:

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình (hệ chịu lực chính, sàn) có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để người thiết kế có được định hướng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, đường ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự làm việc hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

3.2.1. Giải pháp kết cấu phần thân công trình:

3.2.1.1 Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính

Đối với nhà cao tầng có thể sử dụng các dạng sơ đồ chịu lực:

- Hệ tầng chịu lực.
- Hệ khung chịu lực.
- Hệ lõi.
- Hệ kết cấu khung vách kết hợp.
- Hệ khung lõi kết hợp.
- Hệ khung, vách lõi kết hợp.

3.2.1.2. Hệ tầng chịu lực

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện chịu tải trọng đứng và ngang của nhà là các tầng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tầng thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm tầng) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu, thiếu độ linh hoạt về không gian kiến trúc.

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy phương án này không thỏa mãn.

3.2.1.3. Hệ khung chịu lực

Hệ được tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra được không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên nó tỏ ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh hưởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình. Hệ kết cấu khung chịu lực tỏ ra không hiệu quả cho công trình này.

3.2.1.4. Hệ lõi chịu lực

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao tầng đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp được với giải pháp kiến trúc.

So sánh với đặc điểm kiến trúc của công trình này ta thấy sử dụng hệ lõi là không phù hợp.

3.2.1.5. Hệ kết cấu hỗn hợp khung- vách-lõi chịu lực

Đây là sự kết hợp của 3 hệ kết cấu đầu tiên. Vì vậy nó phát huy được ưu điểm của cả 2 giải pháp đồng thời khắc phục được nhược điểm của mỗi giải pháp. Tùy theo cách làm việc của khung mà khi thiết kế người ta chia ra làm 2

dạng sơ đồ tính: Sơ đồ giằng và sơ đồ khung giằng.

a. Sơ đồ giằng.

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng t-ong ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác nh- lõi, t-ờng chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

b. Sơ đồ khung - giằng.

Hệ kết cấu khung - giằng đ- ợc tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách đ- ợc lên kết qua hệ kết cấu sàn. Khung cũng tham gia chịu tải trọng đứng và ngang cùng với lõi và vách. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối -u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích th- ớc cột và dầm, đáp ứng đ- ợc yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

c. Kết luận:

Qua phân tích -u nh- ợc điểm của các hệ kết cấu, đối chiếu với đặc điểm kiến trúc của công trình ta thấy : sự kết hợp của giải pháp kết cấu khung-vách-lõi cùng chịu lực tạo ra sự biến dạng không đồng đều có khả năng chịu tải cao cho các công trình cao tầng cỡ trung bình (nhỏ hơn 20 tầng). D- ối tác dụng của tải trọng ngang khung chịu cắt là chủ yếu tức là chuyển vị t- ơng đối của các tầng trên là nhỏ, của các tầng d- ới lớn hơn. trong khi đó lõi và vách chịu uốn là chủ yếu, tức là chuyển vị t- ơng đối của các tầng trên lớn hơn của các tầng d- ới.điều này khiến cho chuyển vị của cả công trình giảm đi khi chúng làm việc cùng nhau.

Với những -u điểm đó ta quyết định chọn giải pháp kết cấu khung-vách-lõi chịu lực, làm việc theo sơ đồ hệ khung- giằng.

3.3. CÁC LỰA CHỌN CHO GIẢI PHÁP KẾT CẤU SÀN:

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 tr- ờng hợp sau:

a. Kết cấu sàn không dầm (sàn nấm):

Hệ sàn nấm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị d- ới sàn (thông gió, điện, n- ớc, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nấm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế do tốn vật liệu

b. Kết cấu sàn dầm:

Là giải pháp kết cấu đ-ợc sử dụng phổ biến cho các công trình nhà cao tầng. Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối l-ợng bê tông ít hơn dẫn đến khối l-ợng tham gia dao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh h-ởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên ph-ơng án này phù hợp với công trình vì bên d-ới các dầm là t-ờng ngăn, chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,5m nên không ảnh h-ởng nhiều.

Kết luận: Lựa chọn ph-ơng án sàn dầm.

3.4. SƠ BỘ CHỌN KÍCH TH- ỚC TIẾT DIỆN

3.4.1. Chọn chiều dày sàn.

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức: $h_b = \frac{D.l}{m}$ với $D = 0,8 - 1,4$

Trong đó : l là cạnh ngắn của ô bản.

Xét ô bản lớn nhất có $l = 450$ cm; chọn $D = 0,9$ với hoạt tải 300kG/m^2

Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 - 45$, ta chọn $m = 40$ ta có chiều dày

sơ bộ của bản sàn: $h_b = \frac{D.l}{m} = \frac{0,9.450}{40} = 10,13\text{cm}$

Chọn thống nhất $h_b = 12$ cm cho toàn bộ các mặt sàn.

3.4.2. Chọn tiết diện dầm.

a. Chọn dầm ngang:

- Nhịp của dầm chính $l_d = 900$ cm

- Chọn sơ bộ $h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l = \frac{900}{8} \div \frac{900}{12} = (112,5 \div 75)\text{cm}$;

Chọn $h_{dc} = 80\text{cm}$, $b_{dc} = (0,3 \div 0,5).h_{dc} = 30$ cm

Dầm chính BC nhịp $l = 240$ cm chọn $h_{dc} = 50$ cm, $b_{dc} = 30$ cm

b. Chọn dầm dọc:

- Nhịp của dầm $l_d = 780$ cm

- Chọn sơ bộ $h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l = \frac{750}{12} \div \frac{750}{18} = (97,5 \div 65)\text{cm}$;

Chọn $h_d = 80\text{cm}$, $b_d = (0,3 \div 0,5).h_d = 30\text{cm}$

c. Chọn dầm phụ dọc nhà: 220×400

d. Dầm thang chọn kích th- ớc 200×400 .

e. Các dầm bo xung quanh ban công lấy thống nhất $b \times h = 220 \times 300$

3.4.3. Chọn kích th- ớc t- ờng

a. T- ờng bao.

Đ- ợc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t- ờng dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75. T- ờng có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm. Chiều cao của t- ờng xây : $H_{t- ờng} = H_t - h_d = 3,6 - 0,8 = 2,8 \text{ m}$

b. T- ờng ngăn.

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, song tùy theo việc ngăn giữa các căn hộ hay ngăn trong 1 căn hộ mà có thể là t- ờng 22 cm hoặc 11 cm.

T- ờng có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm.

Chiều cao t- ờng ngăn: $H_{t- ờng} = H_{tầng} - h_{sàn} = 3,6 - 0,8 = 2,8 \text{ m}$.

3.4.4. Chọn tiết diện cột.

Sơ bộ lựa chọn theo công thức :

Chọn kích th- ớc cột: Diện tích tiết diện cột sơ bộ chọn: $F = \frac{N}{R_n} \cdot k$

Trong đó: N : Tổng lực dọc chân cột.

k : Hệ số phụ thuộc vào mô men . $k = 1,2 \div 1,5$

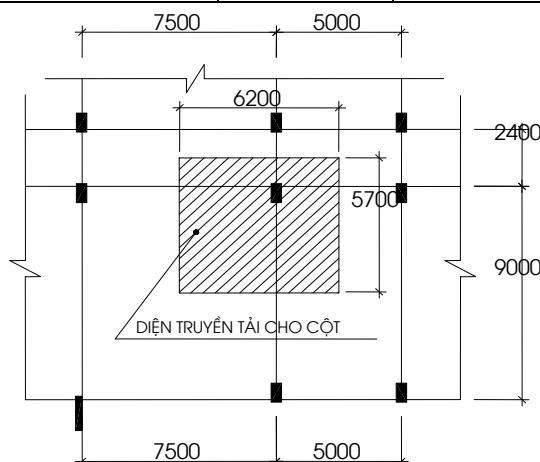
R_n : C- ờng độ chịu nén của bê tông .

Tính gần đúng N = số tầng x diện chịu tải x (tĩnh tải sàn + hoạt tải)

Dự kiến cột thay đổi tiết diện 2 lần tầng 1-3, tầng 4-8

Bảng 3.3: Giá trị tính tĩnh tải sàn ở.

Cấu tạo các lớp	Chiều dày (m)	γ (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng (kG/m ²)
Gạch lát	0.01	2000	1.1	22
Vữa lót	0.02	1800	1.3	46.8
Bản BTCT	0.12	2500	1.1	330
Vữa trát trần	0.015	1800	1.3	35.1
Tổng				434



Hình 3.1: Sơ đồ truyền tải cho cột

Cột từ tầng 1-3 : $N = 8. 6,3.5,7.(434 + 360) = 228100 \text{ KG}$

$$F = \frac{228100}{115} \cdot 1,2 = 3089 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Sơ bộ chọn cột 800x400.

Cột từ tầng 4-8 : $N = 5.35,625.(434 + 360) = 141431 \text{ KG}$

$$F = \frac{141431}{115} \cdot 1,2 = 1305 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Sơ bộ chọn cột 500x400.

3.4.5. Tiết diện vách.

Vách có chiều cao chạy suốt từ móng lên mái có độ cứng không đổi theo chiều cao của nó .

$$\text{Độ dày của vách : } t \geq \begin{cases} 150 \\ \frac{1}{20} h_t \end{cases} \text{ (mm)}$$

Trong đó : h_t chiều cao của tầng nhà, $h_t = 4,2 \text{ m} \Rightarrow t \geq 210 \text{ mm}$.

Chọn thoả mãn điều kiện trên và thoả mãn yêu cầu kiến trúc, chọn vách, lõi có $t = 250 \text{ mm}$.

*Kiểm tra điều kiện về độ mảnh : $\lambda = \frac{l_o}{t} \leq \lambda_{gh} = 30$ cho tiết diện chữ nhật

$$\text{Với } l_o = 0,7h_t = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94 \text{ m} = 294 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = \frac{l_o}{t} = \frac{294}{30} = 9,8 \leq \lambda_{gh} = 30 .$$

Thoả mãn điều kiện về độ mảnh.

3.5. TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG.

3.5.1. Tải trọng đứng:

3.5.1.1. Tĩnh tải:

a. Tĩnh tải sàn:

- Trọng l- ọng bản thân sàn ở: $g_{ts} = n.h.\gamma \text{ (kG/m}^2\text{)}$
 - n : hệ số v- ợt tải xác định theo tiêu chuẩn 2737-95
 - h : chiều dày sàn
 - γ : trọng l- ọng riêng của vật liệu sàn
- Trọng l- ọng bản thân sàn ban công: $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng 3.4: Giá trị tính tĩnh tải sàn ban công

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng kG/m ²)
1	Gạch lát	0.01	2000	1.1	22
2	Vữa lót chống thấm	0.02	1800	1.3	46.8
3	Bản BTCT	0.09	2500	1.1	247.5
4	Vữa trát	0.015	1800	1.3	35.1
	Tổng				351.4

Bảng 3.5: Giá trị tính tĩnh tải mái M1

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng kG/m ²)
1	Mái lợp tôn Austnam dày 0.42 màu đỏ	0.042		1.1	3
2	Xà gỗ thép hình U100 khoảng cách 1m/cây			1.1	5
3	Sàn BTCT dày 12cm	0.12	2500	1.1	330
4	Trát trần	0.015	1800	1.3	35.1
5	Tổng				428.1

Bảng 3.6: Giá trị tính tĩnh tải mái M2

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kG/m ³)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng kG/m ²)
	Gạch lá nem 200×200	0.04	2000	1.1	88
	Lớp vữa lót	0.02	1800	1.3	46.8
	BT chống thấm dày 4 cm	0.04	2500	1.1	110
3	Sàn BTCT dày 10cm	0.10	2500	1.1	275
4	Trát trần	0.015	1800	1.3	35.1
5	Tổng				555

b. Tính tải t- ờng:

- Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220:

Bảng 3.7: Giá trị tính tĩnh tải t- ờng 220

TT	Các lớp t- ờng	Dày (m)	Cao (m)	γ (kG/m ³)	n	G (kG/m)
1	T- ờng gạch	0,22	2,45	1800	1,1	1067
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	2,45	1800	1,3	172
	Tổng					1239

- Trọng l- ọng bản thân t- ờng 110:

Bảng 3.8: Giá trị tính tĩnh tải t-ờng 110

TT	Các lớp t-ờng	Dày (m)	Cao (m)	γ (kG/m)	n	G (kG/m)
1	T-ờng gạch	0,110	2,65	1800	1,1	577
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0.015	2,65	1800	1,3	186
3	Tổng					763

- Kể đến lỗ cửa tải trọng t-ờng 220 và t-ờng 110 nhân với hệ số 0,7:

+ T-ờng 220 : $1239.0,7 = 867$ kG/m.

+ T-ờng 110: $763.0,7 = 534$ kG/m.

c. Tĩnh tải cầu thang:

Sơ bộ chọn bề dày bản thang 10 cm, dựa vào chiều cao tầng $H=3,2$ m và chiều dài $L=3.4$ m vẽ thang ta chọn chiều cao bậc thang là $h=145$ mm, rộng bậc thang $b=300$

-Diện tích dọc 1 bậc thang.

$$S = \frac{((0.08 + 0.145) + 0.08) \times 0.3}{2} = 0.0459(m^2)$$

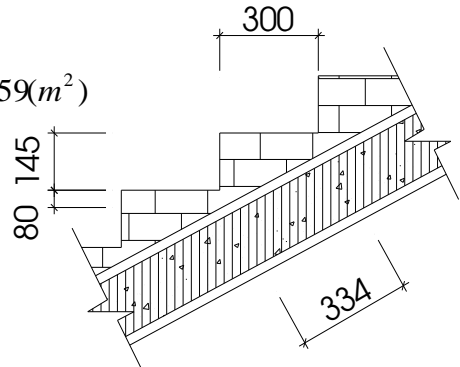
-Chiều dày qui đổi của bậc gạch.

$$h = \frac{S}{0.334} = \frac{0.0459}{0.334} = 0.137(m)$$

-Tải trọng phân bố đều theo chiều dài

bản.

$$q_{tt} = \gamma x h = 1800 \times 0.137 = 247(kG/m)$$



Hình 3.2: Cấu tạo bản thang

Bảng 3.9: Giá trị tĩnh tải cầu thang

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc kG/m^2 .	n	Tải trọng tính toán kG/m^2 .
Lát gạch Ceramic	20	1,1	22
Vữa xi măng M75#	40	1,3	52
Bậc gạch	247	1,1	271,7
Bản BTCT dày 100mm	250	1,1	275
Vữa trát trần 15 mm	27	1,3	35,1
Tổng tĩnh tải thang			655,8(kG/m^2)

Bảng 3.10: Giá trị tĩnh tải bản chiếu nghỉ

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc kG/m^2 .	n	Tải trọng tính toán kG/m^2 .
Lát gạch Ceramic	20	1,1	22
Vữa xi măng M75#	40	1,3	52
Bản BTCT dày 100mm	250	1,1	275
Vữa trát trần 15 mm	27	1,3	35,1
Tổng tĩnh tải chiếu nghỉ			384,1(kG/m^2)

Bảng 3.11: Giá trị tính tĩnh tải dầm (300x750)

TT	Các tạo các lớp	Dày (m)	Cao (m)	γ (kG/m ³)	n	G (kG/m)
1	Dầm BTCT	0,3	0,75	2500	1,1	619
2	Vữa trát	0,015	1,8	1800	1,3	63
3	Tổng					682

Bảng 3.12: Giá trị tính tĩnh tải dầm phụ(300x550)

TT	Các tạo các lớp	Dày (m)	Cao (m)	γ (kG/m ³)	n	G (kG/m ²)
1	Dầm BTCT	0.3	0.55	2500	1.1	454
2	Vữa trát	0.015	1.4	1800	1.3	49
3	Tổng					503

Bảng 3.13: Giá trị tính tĩnh tải dầm (300x500)

TT	Các tạo các lớp	Dày (m)	Cao (m)	γ (kG/m ³)	n	G (kG/m ²)
1	Dầm BTCT	0.3	0.50	2500	1.1	413
2	Vữa trát	0.015	1.3	1800	1.3	46
3	Tổng					459

Bảng 3.14: Giá trị tính tĩnh tải dầm thang(200x400)

TT	Các tạo các lớp	Dày (m)	Cao (m)	γ (kG/m ³)	n	G (kG/m ²)
1	Dầm BTCT	0.20	0.4	2500	1.1	220
2	Vữa trát	0.015	0.8	1800	1.3	28
3	Tổng					248

Bảng 3.15: Giá trị tính tĩnh tải dầm phụ (220x300)

TT	Các tạo các lớp	Dày (m)	Cao (m)	γ (kG/m ³)	n	G (kG/m ²)
1	Dầm BTCT	0.22	0.3	2500	1.1	181.5
2	Vữa trát	0.015	0.82	1800	1.3	29
3	Tổng					120

Bảng 3.16: Giá trị tính tĩnh tải dầm phụ (220x400)

TT	Các tạo các lớp	Dày (m)	Cao (m)	γ (kG/m ³)	n	G (kG/m ²)
1	Dầm BTCT	0.22	0.4	2500	1.1	242
2	Vữa trát	0.015	0.82	1800	1.3	29
3	Tổng					271

3.5.1.2. Hoạt tải sàn

Tải trọng hoạt tải ng-ời phân bố trên sàn các tầng đ-ợc lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN: 2737-95.

Bảng 3.17: Giá trị tính hoạt tải ng-ời

TT	Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	n	Tải tính toán (kG/m ²)
1	Phòng khách	150	1.3	195
2	Phòng ngủ	150	1.3	195
3	Bếp	150	1.3	195
4	WC	150	1.3	195
5	Hành lang	300	1.2	360
6	Cầu thang	300	1.2	360
7	Ban công	200	1.2	240
8	Mái BTCT	75	1.3	97.5
9	Mái tôn	30	1.3	39

3.5.1.3 Phân phối tải trọng lên khung K2 trục 3.

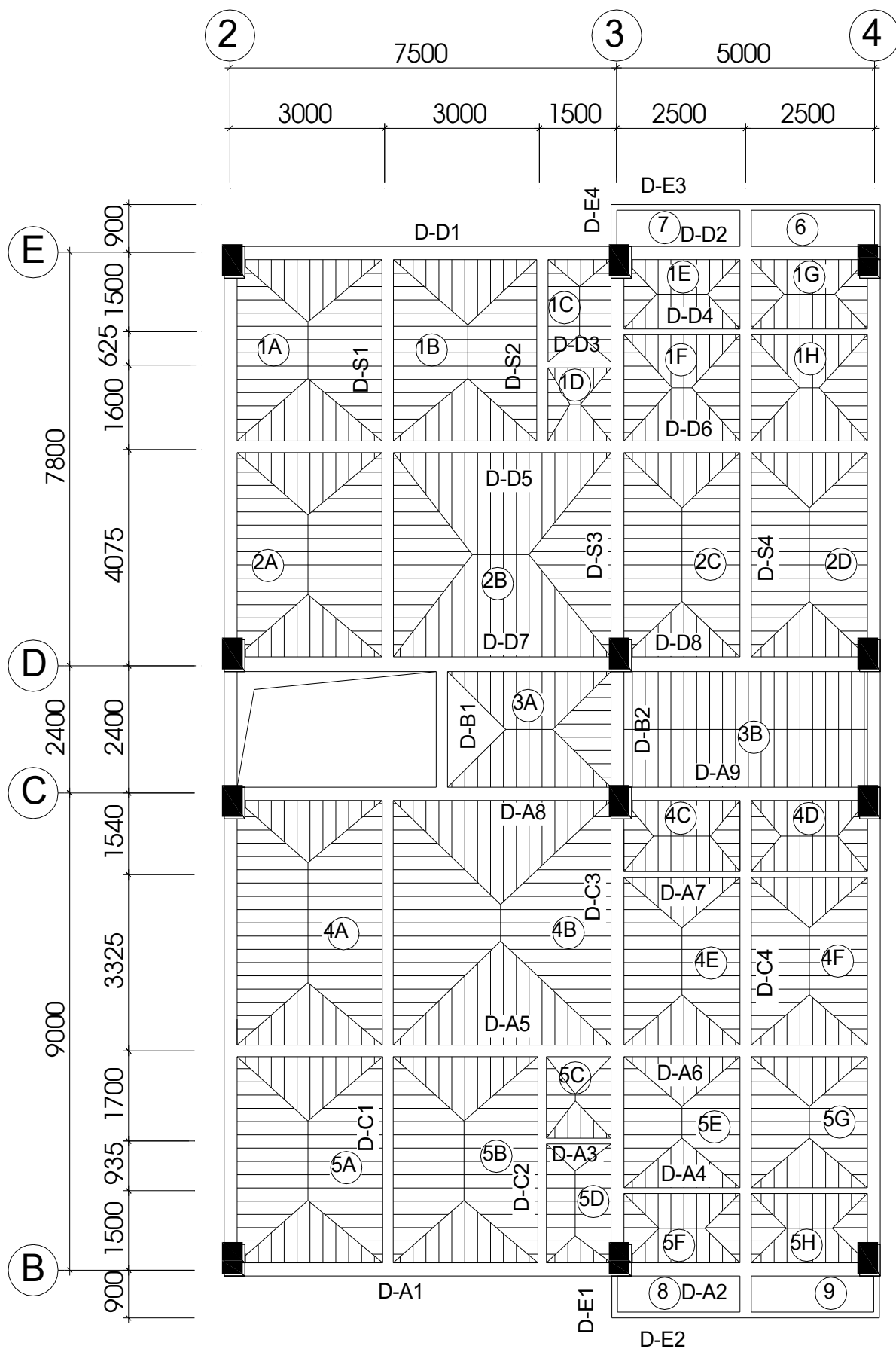
Vì nhà có tỷ số chiều dài so với chiều rộng $\frac{L}{B} = \frac{52}{19,2} = 2,7$ nên ta có thể tính

theo sơ đồ phẳng, coi mỗi khung chịu tải trọng thẳng đứng t-ơng ứng với diện chịu tải của nó. Ta lập bảng phân phối tải trọng lên khung K3.Theo nguyên tắc truyền tải : từ sàn =>dầm;dầm sàn=>dầm chính; dầm dọc => cột

a. Phân phối tĩnh tải lên tầng điển hình.

Bảng 3.18: Giá trị tính tải trên các ô sàn ban công,wc

STT	Ô sàn	L ngắn	L dài	Tĩnh tải(kG/m ²)	q max (kG/m)	Tổng tải trọng trên 1 hình chữ nhật (kG)
1	6,7,8,9	0.9	2.5	351.4	158	395.3
2	3B	2.5	5.0	434	543	2712.5



Hình 3.3: Mặt bằng phân tính tải tầng điển hình

Bảng 3.19: Giá trị tĩnh tải trên các ô sàn

STT	Ô sàn	L ngắn	L dài	Tĩnh tải (kG/m ²)	q max (kG/m)	Tổng tải trọng trên 1 hình tam giác (kG)	Tổng tải trọng trên 1 hình thang(kG)
1	1A	3.0	3.7	434	651	976.5	1448.5
2	1B	3.0	3.7	434	651	976.5	1448.5
3	1C	1.5	2.1	434	326	244.1	447.6
4	1D	1.5	1.6	434	326	244.1	276.7
5	1E	1.5	2.5	434	326	244.1	569.6
6	1F	2.2	2.5	434	483	537.1	669.9
7	1G	1.5	2.5	434	326	244.1	569.6
8	1H	2.2	2.5	434	483	537.1	669.9
9	2A	3.0	4.1	434	651	976.5	1676.3
10	2B	4.1	4.4	434	884	1801.7	2153.2
11	2C	2.5	4.1	434	543	678.1	1532.6
12	2D	2.5	4.1	434	543	678.1	1532.6
13	3A	2.4	3.4	434	521	625.0	1140.6
15	4A	3.0	4.9	434	651	976.5	2190.6
16	4B	4.4	4.9	434	965	2143.7	2522.3
17	4C	1.54	2.5	434	334	257.3	578.1
18	4D	1.54	2.5	434	334	257.3	578.1
19	4E	2.5	3.3	434	543	678.1	1125.7
20	4F	2.5	3.3	434	543	678.1	1125.7
21	5A	3.0	4.1	434	651	976.5	1715.4
22	5B	3.0	4.1	434	651	976.5	1715.4
23	5C	1.5	1.7	434	326	244.1	309.2
24	5D	1.5	2.4	434	326	244.1	548.5
25	5E	2.55	2.6	434	543	678.1	751.4
26	5F	1.5	2.5	434	326	244.1	569.6
26	5G	2.5	2.6	434	543	678.1	751.4
27	5H	1.5	2.5	434	326	244.1	569.6

Bảng3.20: Phân phối tĩnh tải lên các dầm sàn ban công, wc

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
D-D3	Sàn 1C,1D	Tam giác	326	1.5	488.3	1469.3
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	120	1.5	180.0	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	1.5	801.0	
D-D4	Sàn 1E,1G	Hình thang	326	2.5	1139.3	4114.1
	Sàn 1F,1H	Hình thang	483	2.5	1339.8	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	120	2.5	300.0	

	T-ờng 110	Phân bố đều	534	2.5	1335.0	
D-A3	Sàn 5C,5D	Tam giác	326	1.5	488.3	1469.3
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	120	1.5	180.0	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	1.5	801.0	
D-A4	Sàn 5E,5G	Tam giác	543	2.5	1356.3	4130.5
	Sàn 5F,5H	Hình thang	326	2.5	1139.3	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	120	2.5	300.0	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	2.5	1335.0	
D-A7	Sàn 4C,4D	Hình thang	334	2.5	1156.3	4147.5
	Sàn 4E,4F	Tam giác	543	2.5	1356.3	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	120	2.5	300.0	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	2.5	1335.0	
D-S2	Sàn 1C	Hình thang	325.5	2.1	447.6	5904.4
	Sàn 1B	Hình thang	651.0	3.7	1446.8	
	Sàn 1D	Hình thang	325.5	1.6	276.7	
	Dầm D-D3	Tập trung			734.7	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271	3.7	1009.5	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	3.7	1989.2	
D-C2	Sàn 5B	Hình thang	651.0	4.1	1715.4	6633.7
	Sàn 5C	Hình thang	325.5	1.7	309.2	
	Sàn 5D	Hình thang	325.5	2.4	548.5	
	Dầm D-A3	Tập trung			734.7	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271	4.1	1117.9	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	4.1	2208.1	
D-E3	Sàn 6	Phân bố đều	158.1	2.5	395.3	1348.7
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	120	2.5	300.0	
	T-ờng 110	Phân bố đều	261	2.5	653.4	

Bảng 3.21: Phân phối tĩnh tải lên các dầm sàn.

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
D-D5	Sàn1A	Tam giác	651.0	3.0	976.50	13005.8
	Sàn 1B	Tam giác	651.0	3.0	976.50	
	Sàn 1D	Tam giác	325.5	1.5	244.10	
	Sàn 2A	Tam giác	651.0	3.0	976.50	
	Sàn 2B	Hình thang	884.28	4.5	2177.50	
	Dầm D-S2	tập trung			2952.20	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271	7.5	2032.50	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	5.0	2670.00	
D-D6	Sàn1F	Tam giác	482.8	2.5	603.50	3918.2
	Sàn1H	Tam giác	482.8	2.5	603.50	
	Sàn 2C	Tam giác	542.5	2.5	678.10	

	Sàn 2D	Tam giác	542.5	2.5	678.10	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271	5.0	1355.00	
D-A5	Sàn4A	Tam giác	651.0	3.0	976.5	13363.3
	Sàn 4B	Tam giác	964.6	4.5	2170.3	
	Sàn 5A	Tam giác	651.0	3.0	976.5	
	Sàn 5B	Tam giác	651.0	3.0	976.5	
	Sàn 5C	Tam giác	325.5	1.5	244.1	
	Dầm D-C2	tập trung			3316.9	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271	7.5	2032.5	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	5.0	2670.0	
D-A6	Sàn 4E	Tam giác	542.5	2.5	678.1	4067.4
	Sàn4F	Tam giác	542.5	2.5	678.1	
	Sàn 5E	Tam giác	542.5	2.5	678.1	
	Sàn 5G	Tam giác	542.5	2.5	678.1	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271	5.0	1355.0	
D-S1	Sàn1A	Hình thang	651	3.7	1448.5	12654.0
	Sàn 1B	Hình thang	651	3.7	1448.5	
	Sàn 2A	Hình thang	651	4.1	1676.3	
	Sàn 2B	Tam giác	884	4.1	1801.7	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	7.8	2113.8	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	7.8	4165.2	
D-S4	Sàn1E,1G	Tam giác	326	1.5	488.3	15561.2
	Sàn 1F,1H	Tam giác	483	2.2	1074.3	
	Sàn 2C,2D	Hình thang	543	4.1	3065.1	
	Dầm D-D4	tập trung			2057.1	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	7.8	2113.8	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867	7.8	6762.6	
D-C1	Sàn 4A	Hình thang	651	4.9	2190.6	15388.7
	Sàn 4B	Hình thang	965	4.9	2522.3	
	Sàn 5A	Hình thang	651	4.1	1715.4	
	Sàn 5B	Hình thang	651	4.1	1715.4	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	9.0	2439.0	
	T-ờng 110	Phân bố đều	534	9.0	4806.0	
D-C4	Sàn 4C,4D	Tam giác	334	1.54	514.6	19138.0
	Sàn 4E,4F	Hình thang	543	3.3	2251.4	
	Sàn 5E,5G	Hình thang	543	2.6	1502.7	
	Sàn5 F,5H	Tam giác	326	1.5	488.3	
	Dầm D-A4	tập trung			2065.3	
	Dầm D-A7	tập trung			2073.8	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	9.0	2439.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867	9.0	7803.0	
D-B1	Sàn 3A	Tam giác	521	2.4	1500.48	2280.96
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271	2.4	780.48	

Bảng 3.22: Phân phối tĩnh tải lên các dầm dọc

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
D-D1	Sàn1A	Tam giác	651.0	3.0	976.5	21751.3
	Sàn 1B	Tam giác	651.0	3.0	976.5	
	Sàn 1C	Tam giác	325.5	1.5	244.1	
	Dầm D-S1	tập trung			6327.0	
	Dầm D-S2	tập trung			2952.2	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	7.5	3772.5	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867	7.5	6502.5	
D-D2	Sàn1E,1G	Hình thang	325.5	2.5	1139.3	13900.2
	Sàn6,7	Phân bố đều	158.1	2.5	395.3	
	Dầm D-S4	tập trung			7780.6	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	250.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867.0	5.0	4335.0	
D-D7	Sàn2A	Tam giác	651.0	3.0	976.5	21099.1
	Sàn 2B	Hình thang	884.3	4.5	2177.5	
	Sàn 3A	Hình thang	520.8	3.39	1140.6	
	Dầm D-S1	tập trung			6327.0	
	Dầm D-B1	tập trung			1440.48	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	530.0	7.5	3975.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867	7.5	6502.5	
D-D8	Sàn 2C	Tam giác	542.5	2.5	678.1	16434.3
	Sàn2D	Tam giác	542.5	2.5	678.1	
	Sàn 3B	Phân bố đều	542.5	5.0	2712.5	
	Dầm D-S4	tập trung			7780.6	
	Dầm D-B1	tập trung			1440.48	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	250.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867	5.0	4335.0	
D-A1	Sàn5A	Tam giác	651.0	3.0	976.5	20085.8
	Sàn 5B	Tam giác	651.0	3.0	976.5	
	Sàn 5D	Tam giác	325.5	1.5	244.1	
	Dầm D-C1	tập trung			7694.4	
	Dầm D-C2	tập trung			3316.9	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	7.5	375.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867	7.5	6502.5	
D-A2	Sàn5F,5H	Hình thang	325.5	2.5	1139.3	18349.0
	Sàn8,9	Phân bố đều	158.1	2.5	790.7	
	Dầm D-C4	tập trung			9569.0	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	2515.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867.0	5.0	4335.0	
D-A8	Sàn4A	Tam giác	651.0	3.0	976.5	22256.8

	Sàn 4B	Tam giác	964.6	4.5	2170.3	
	Sàn 3A	Hình thang	520.8	3.39	1140.6	
	Dầm D-C1	tập trung			7694.4	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	7.5	3772.5	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867	7.5	6502.5	
D-A9	Sàn 4C	Hình thang	334.2	2.5	578.1	20287.7
	Sàn4D	Hình thang	334.2	2.5	578.1	
	Sàn 3B	Phân bố đều	542.5	5.0	2712.5	
	Dầm D-C4	tập trung			9569.0	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	2515.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	867	5.0	4335.0	

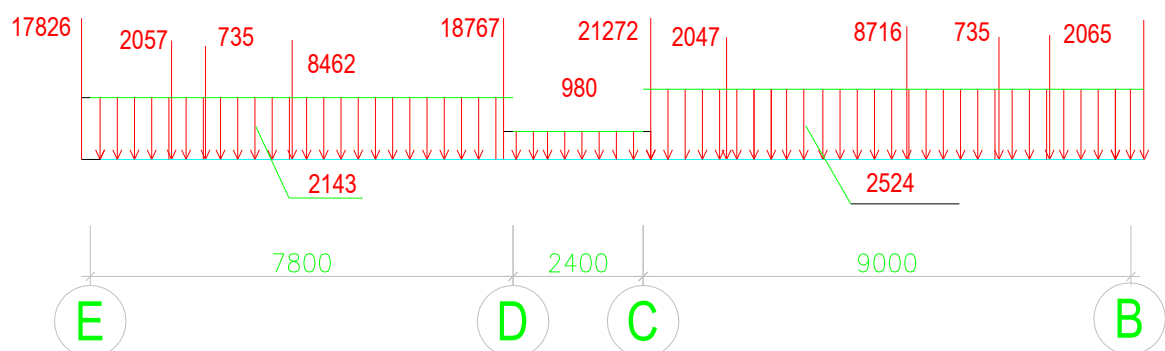
Bảng 3.23: Phân phối tĩnh tải lên cột

Tên cột	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Giá trị lực (kG)	Tổng giá trị (kG)
Cột B	Dầm dọc D-A1	Lực tập trung	10042.9	19217
	Dầm dọc D-A2	Lực tập trung	9174.5	
Cột C	Dầm dọc D-A8	Lực tập trung	11128.4	21272
	Dầm dọc D-A9	Lực tập trung	10143.9	
Cột D	Dầm dọc D-D7	Lực tập trung	10549.6	18767
	Dầm dọc D-D8	Lực tập trung	8217.1	
Cột E	Dầm dọc D-D1	Lực tập trung	10875.7	17826
	Dầm dọc D-D2	Lực tập trung	6950.1	

Bảng 3.24: Phân phối tĩnh tải lên dầm chính.

Tên dầm	Nhịp dầm (m)	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Vị trí trên dầm (m)			
				Tải trọng (kG)			
E-D	7.8	Sàn 1C	Hình thang	0	0.75	1.375	2.125
				0	326	326	0
		Sàn 1E	Tam giác	0	0.75	0.75	1.5
				0	326	326	0
		Sàn 1D	Tam giác	2.125	2.875	2.975	3.725
				0	326	326	0
		Sàn 1F	Tam giác	1.50	2.6125	2.6125	3.725
				0	483	483	0
		Sàn 2B	Tam giác	3.725	5762.5	5762.5	7.8
				0	884	884	0
		Sàn 2C	Hình thang	3.725	4.975	6.55	7.8
				0	543	543	0
		Dầm sàn D-D3	Lực tập trung	2.125			
				735			

		Dầm sàn D-D4	Lực tập trung	1.5			
				2057			
		Dầm sàn D-D5	Lực tập trung	3.725			
				6503			
		Dầm sàn D-D6	Lực tập trung	3.725			
				1959			
		Tĩnh tải dầm	phân bố đều	682			
D-C	2.4	Sàn 3A	Tam giác	0	1.2	1.2	2.4
				0	521	521	0
		Tĩnh tải dầm	phân bố đều	459			
C-B	9.0	Sàn 4B	Hình thang	0	2.25	2.615	4.9
				0	965	965	0
		Sàn 5C	Hình thang	4.865	5.615	5.815	6.6
				0	326	326	0
		Sàn 5D	Hình thang	6.565	7.315	8.25	9
				0	326	326	0
		Sàn 4C	Tam giác	0	0.770	0.77	1.54
				0	334	334	0
		Sàn 4E	Hình thang	1.54	2.79	3.615	4.9
				0	543	543	0
		Sàn 5E	Hình thang	4.865	6.115	6.25	7.5
				0	543	543	0
		Sàn 5F	Tam giác	7.500	8.25	8.25	9
				0	326	326	0
		Dầm sàn D-A3	Lực tập trung	6.565			
				735			
		Dầm sàn D-A4	Lực tập trung	1.5			
				2065			
		Dầm sàn D-A5	Lực tập trung	4.865			
				6682			
		Dầm sàn D-A6	Lực tập trung	4.865			
				2034			
		Dầm sàn D-A7	Lực tập trung	1.54			
				2074			
		Tĩnh tải dầm	phân bố đều	682			

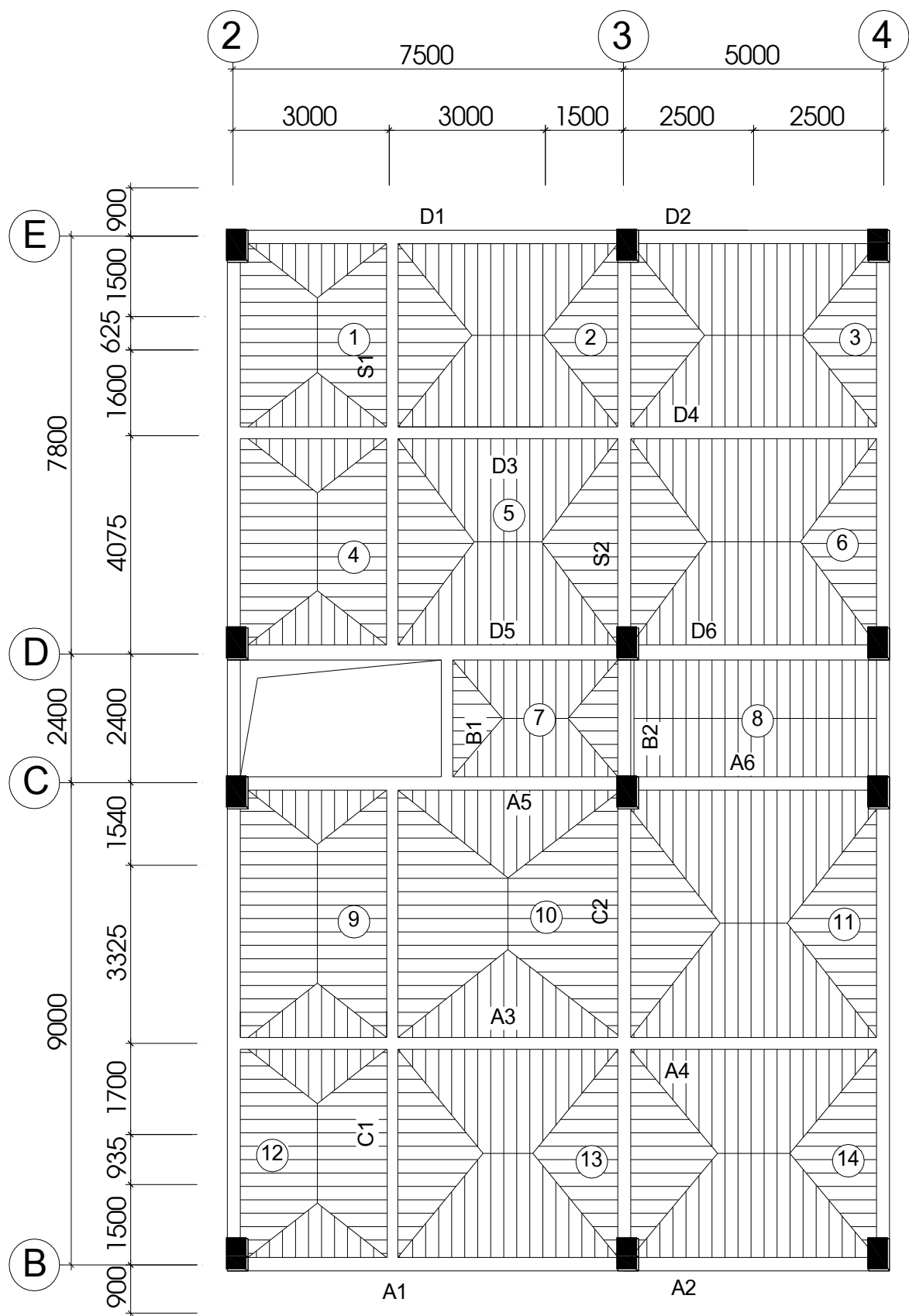


Hình 3.4: Sơ đồ chất tĩnh tải khung K2 trực3 tầng điển hình

b. Phân phối tĩnh tải khung K2 trực 3 tầng mái

Bảng 3.25: Giá trị tĩnh tải trên các ô sàn

STT	Ô sàn	L ngắn	L dài	Tĩnh tải (kG/m ²)	q max (kG/m)	Tổng tải trọng trên 1 hình tam giác (kG)	Tổng tải trọng trên 1 hình thang(kG)
1	1	3.0	3.7	428.1	642.2	963.2	1428.8
2	2	3.725	4.5	428.1	797.3	1485.0	2095.0
3	3	3.725	5.0	428.1	797.3	1485.0	2501.6
4	4	3.0	4.1	428.1	642.2	963.2	1653.5
5	5	4.075	4.5	428.1	872.3	1777.2	2147.9
6	6	4.075	5.0	428.1	872.3	1777.2	2736.7
7	7	2.4	3.39	428.1	513.7	616.5	1125.0
8	9	3	4.87	428.1	642.2	963.2	2160.8
9	10	4.50	4.9	428.1	963.2	2167.3	2518.8
10	11	4.865	5.0	428.1	1,041.4	2533.1	2673.7
11	12	3.0	4.1	428.1	642.2	963.2	1692.1
12	13	4.175	4.5	428.1	893.7	1865.5	326.2
13	14	4.175	5.0	428.1	893.7	1865.5	2620.7
14	8	2.4	5.0	428.1	513.7	2140 (hình chữ nhật)	



Hình 3.5: Mặt bằng phân tính tải mái

Bảng 3.26: Phân phối tĩnh tải lên dầm sàn mái

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng (kG)	Tổng
S1	Sàn 1	Hình thang	642.2	3.00	1196.0	16119.1
	Sàn 2	Tam giác	797.3	3.725	1485.0	
	Sàn 4	Hình thang	642.2	4.075	1653.5	
	Sàn 5	Tam giác	872.3	4.075	1777.2	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	7.8	2113.8	
	T- ờng 220	Phân bố đều	1012.0	7.8	7893.6	
D3	Sàn 1	Tam giác	642.2	3.0	963.2	8201.8
	Sàn 2	Hình thang	797.3	4.5	2095.0	
	Sàn 4	Tam giác	642.2	3.0	963.2	
	Sàn 5	Hình thang	872.3	4.5	2147.9	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	7.5	2032.5	
D4	Sàn 3	Hình thang	797.3	5.0	2501.6	6593.3
	Sàn 6	Hình thang	872.3	5.0	2736.7	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	5.0	1355.0	
	Sàn 8	Phân bố đều	513.7	5.0	2568.6	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	5.0	1355.0	
	T- ờng 220	Phân bố đều	1012.0	5.0	5060.0	
C1	Sàn 9	Hình thang	642.2	4.865	2160.8	19766.3
	Sàn 10	Hình thang	963.2	4.865	2518.8	
	Sàn 12	Hình thang	642.2	4.135	1692.1	
	Sàn 13	Tam giác	893.7	4.135	1847.6	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	9.0	2439.0	
	T- ờng 220	Phân bố đều	1012.0	9.0	9108.0	
A3	Sàn 9	Tam giác	642.2	3.0	963.2	8370.5
	Sàn 10	Tam giác	963.2	4.5	2167.3	
	Sàn 12	Tam giác	642.2	3.0	963.2	
	Sàn 13	Hình thang	893.7	4.5	2173.8	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	280.4	7.5	2103.0	
A4	Sàn 11	Hình thang	1041.4	5.0	3053.8	6806.0
	Sàn 14	Hình thang	893.7	5.0	2397.2	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	5.0	1355.0	
	T- ờng 220	Phân bố đều	1012.0	5.0	5060.0	
B1	Sàn 7	Tam giác	513.7	3.0	770.6	1421.0
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	2.4	650.4	

Bảng 3.27: Phân phối tĩnh tải lên các dầm dọc

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
D1	Sàn 1	Tam giác	642.2	3.0	963.2	22480
	Sàn 2	Hình thang	797.3	4.5	2095.0	
	Dầm S1	tập trung			8059.6	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	7.5	3772.5	
	T-ờng 220	Phân bố đều	1012.0	7.5	7590.0	
D2	Sàn 3	Hình thang	797.3	5.0	2501.6	11039
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	2515.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	1012.0	5.0	5060.0	
D5	Sàn 4	Tam giác	642.2	3.0	963.2	24368
	Sàn 5	Hình thang	872.3	4.5	2147.9	
	Sàn 7	Hình thang	513.7	3.39	1125.0	
	Dầm S1	tập trung			8059.6	
	Dầm B1	tập trung			710.5	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	7.5	3772.5	
	T-ờng 220	Phân bố đều	1012.0	7.5	7590.0	
D6	Sàn 6	Hình thang	872.3	5.0	2736.7	12880
	Sàn 8	Phân bố đều	513.7	5.0	2568.6	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	2515.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	1012.0	5.0	5060.0	
A1	Sàn 12	Tam giác	642.2	3.0	963.2	24382
	Sàn 13	Hình thang	893.7	4.5	2173.8	
	Dầm C1	tập trung			9883.2	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	7.5	3772.5	
	T-ờng 220	Phân bố đều	1012.0	7.5	7590.0	
A2	Sàn 14	Hình thang	893.7	5.0	2620.7	10195
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	2515.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	1012.0	5.0	5060.0	
A5	Sàn 7	Hình thang	513.7	3.39	1125.0	26211
	Sàn 9	Tam giác	642.2	3.0	963.2	
	Sàn 10	Tam giác	963.2	4.5	2167.3	
	Dầm B1	tập trung			710.5	
	Dầm C1	tập trung			9883.2	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	7.5	3772.5	
	T-ờng 220	Phân bố đều	1012.0	7.5	7590.0	
A6	Sàn 8	Phân bố đều	513.7	5.0	2568.6	12817
	Sàn 11	Hình thang	1041.4	5.0	2673.7	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	2515.0	
	T-ờng 220	Phân bố đều	1012.0	5.0	5060.0	

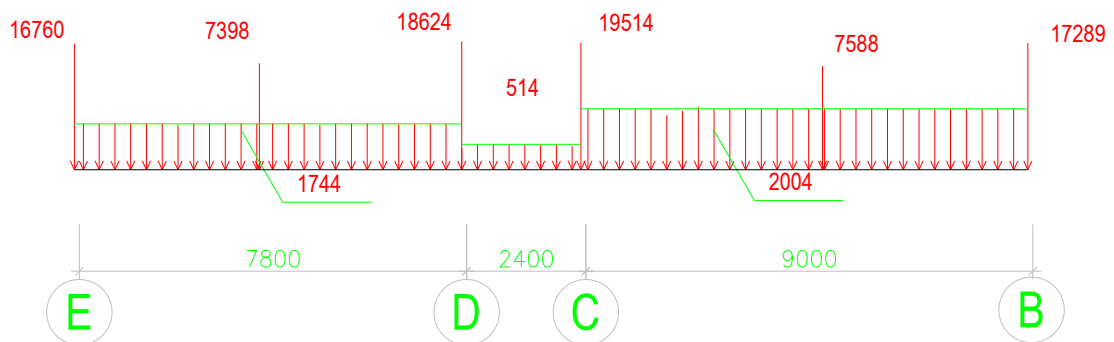
Bảng 3.28: Phân phối tĩnh tải lên cột

Tên cột	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Giá trị lực (kG)	Tổng giá trị (kG)
Cột B	Dầm dọc A1	Lực tập trung	12191.3	17289
	Dầm dọc A2	Lực tập trung	5097.9	
Cột C	Dầm dọc A5	Lực tập trung	13105.8	19514
	Dầm dọc A6	Lực tập trung	6408.7	
Cột D	Dầm dọc D5	Lực tập trung	12184.3	18624
	Dầm dọc D6	Lực tập trung	6440.2	
Cột E	Dầm dọc D1	Lực tập trung	11240.1	16760
	Dầm dọc D2	Lực tập trung	5519.9	

Bảng 3.29: Phân phối tĩnh tải lên dầm chính .

Tên dầm	Nhịp dầm (m)	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Vị trí trên dầm (m)			
				Tải trọng (kG)			
E-D	7.8	Sàn 2	Tam giác	0	1.8625	1.8625	3.7
				0	797	797	0
		Sàn 3	Tam giác	0	1.8625	1.8625	3.725
				0	797	797	0
		Sàn 5	Tam giác	3.725	5,762.5	5,762.5	7.8
				0	872	872	0
		Sàn 6	Tam giác	3.725	5,762.5	5,762.5	7.8
				0	872	872	0
		Dầm sàn D3	Lực tập trung	3.7			
				4101			
		Dầm sàn D4	Lực tập trung	3.725			
				3297			
		Tĩnh tải dầm	phân bố đều	682			
D-C	2.4	Sàn 7	Tam giác	0	1.2	1.2	2.4
				0	514	514	0
		Tĩnh tải dầm	phân bố đều	459			
C-B	9.0	Sàn 10	Hình thang	0	2.25	2.615	4.9
				0	963	963	0
		Sàn 11	Tam giác	0	2.4325	2.4325	4.9
				0	1041	1041	0
		Sàn 13	Tam giác	4.865	6.9325	6.9325	9
				0	894	894	0
		Sàn 14	Tam giác	4.865	6.9325	6.9325	9

				0	894	894	0
	Dầm sàn A3	Lực tập trung	4.9				
			4185				
	Dầm sàn A4	Lực tập trung	4.865				
			3403				
	Tĩnh tải dầm	phân bố đều	682				

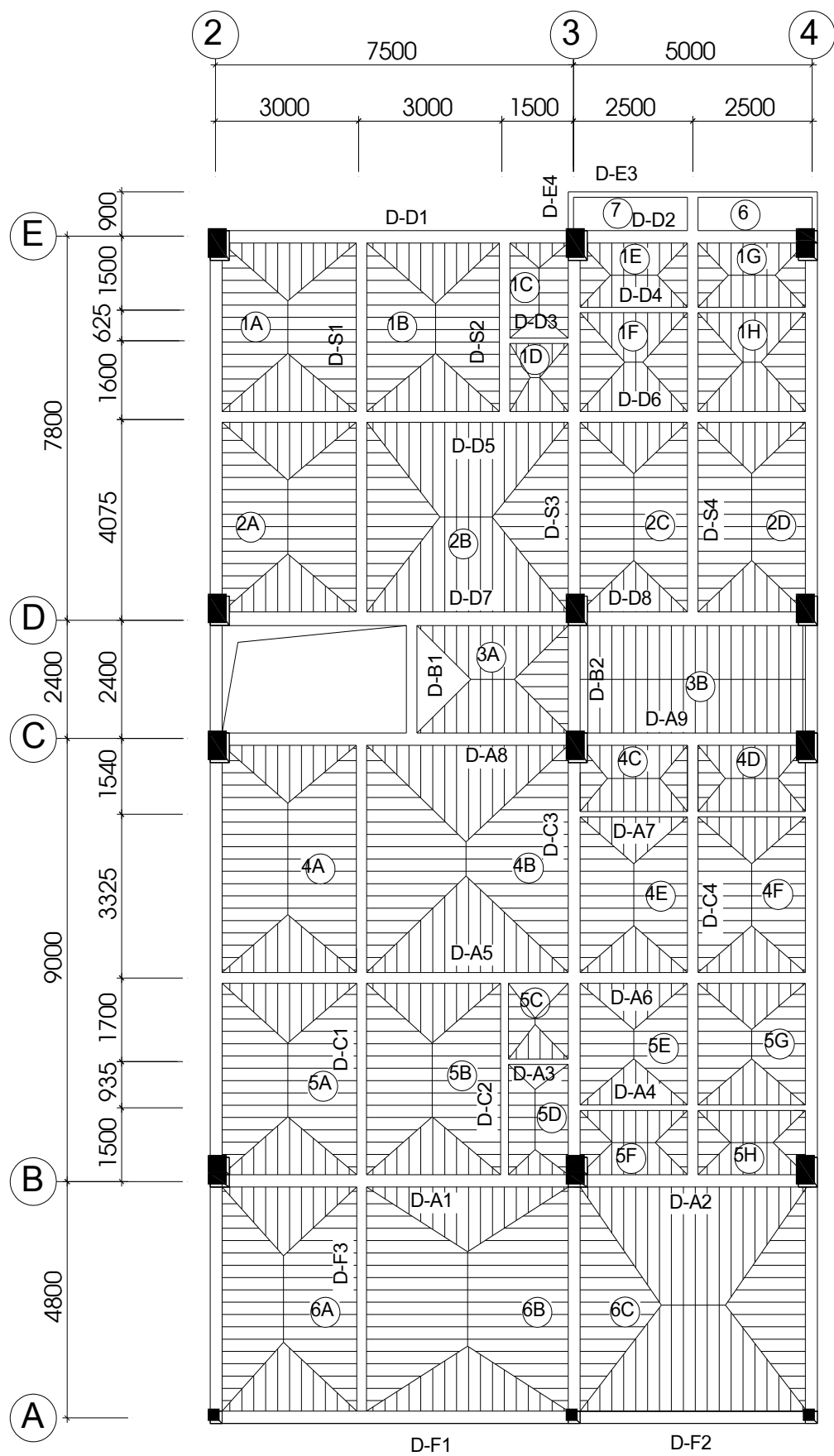


Hình 3.6: Sơ đồ chất tĩnh tải khung K2 trục 3 tầng mái
(Đơn vị lực : kG)

c. Phân phối tĩnh tải cho khung K2 trục 3 tầng 2

Bảng 3.30: Giá trị tĩnh tải trên các ô sàn

STT	Ô sàn	L ngắn	L dài	Tĩnh tải (kG/m ²)	q max (kG/m)	Tổng tải trọng trên 1 hình tam giác (kG)	Tổng tải trọng trên 1 hình thang(kG)
1	6A	3.0	4.8	555.0	833	1248.8	2414.3
2	6B	4.5	4.8	555.0	1249	2809.7	3621.4
3	6C	4.8	5.0	555.0	1,332	3196.8	3996.0



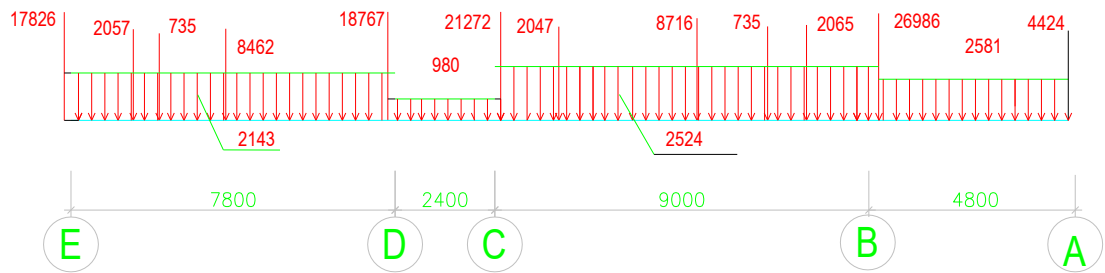
Hình 3.6: Mặt bằng phân tính tải tầng 2

Bảng3.31: Giá trị tĩnh tải trên các dầm sàn

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng (kG)	Tổng
D-F3	Sàn6A	Hình thang	832.5	4.8	2747.30	7232.4
	Sàn 6B	Hình thang	1248.8	4.8	3184.30	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	4.8	1300.80	
D-F1	Sàn 6B	Tam giác	1248.8	4.5	2809.7	4029.2
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	4.5	1219.5	
D-F2	Sàn 6C	Hình thang	1332.0	5.0	3463.2	4818.2
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	271.0	5.0	1355.0	
D-A1	Sàn6A	Hình thang	832.5	3.0	1998.00	28697.0
	Sàn 6B	Hình thang	1248.8	4.5	2997.00	
	Sàn5A	Tam giác	651.0	3.0	976.5	
	Sàn 5B	Tam giác	651.0	3.0	976.5	
	Sàn 5D	Tam giác	325.5	1.5	244.1	
	Dầm D-F3	tập trung			3616.20	
	Dầm D-C1	tập trung			7694.4	
	Dầm D-C2	tập trung			3316.9	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	50.0	7.5	375.0	
	T- ờng 220	Phân bố đều	867	7.5	6502.5	
D-A2	Sàn6C	Hình thang	1332	5.0	6926.4	25275.4
	Sàn5F,5H	Hình thang	325.5	2.5	1139.3	
	Sàn8,9	Phân bố đều	158.1	2.5	790.7	
	Dầm D-C4	tập trung			9569.0	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	503.0	5.0	2515.0	
	T- ờng 220	Phân bố đều	867.0	5.0	4335.0	

Bảng3.32: Phân phối tĩnh tải lên cột

Tên cột	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Giá trị lực (kG)	Tổng giá trị (kG)
Cột A	Dầm dọc D-F1	Lực tập trung	2014.6	4424
	Dầm dọc D-F2	Lực tập trung	2409.1	
Cột B	Dầm dọc D-A1	Lực tập trung	14348.5	26986
	Dầm dọc D-A2	Lực tập trung	12637.7	
Cột C	Dầm dọc D-A8	Lực tập trung	11128.4	21272
	Dầm dọc D-A9	Lực tập trung	10143.9	
Cột D	Dầm dọc D-D7	Lực tập trung	10549.6	18767
	Dầm dọc D-D8	Lực tập trung	8217.1	
Cột E	Dầm dọc D-D1	Lực tập trung	10875.7	17826
	Dầm dọc D-D2	Lực tập trung	6950.1	



Hình 3.7: Sơ đồ chất tĩnh tải khung K2 trực 3 tầng 2

d. Phân phối hoạt tải cho khung K2 trực 3 tầng điển hình

Bảng 3.33: Giá trị hoạt tải trên các ô sàn

STT	Ô sàn	L ngắn	L dài	Tĩnh tải (kG/m ²)	q max (kG/m)	Tổng tải trọng trên 1 hình tam giác (kG)	Tổng tải trọng trên 1 hình thang(kG)
1	1A	3.0	3.7	195	293	438.8	650.8
2	1B	3.0	3.7	195	293	438.8	650.8
3	1C	1.5	2.1	195	146	109.7	201.1
4	1D	1.5	1.6	195	146	109.7	124.3
5	1E	1.5	2.5	195	146	109.7	255.9
6	1F	2.2	2.5	195	217	241.3	301.0
7	1G	1.5	2.5	195	146	109.7	255.9
8	1H	2.2	2.5	195	217	241.3	301.0
9	2a	3.0	4.1	195	293	438.8	753.2
10	2B	4.1	4.4	195	397	809.5	967.5
11	2C	2.5	4.1	195	244	304.7	688.6
12	2D	2.5	4.1	195	244	304.7	688.6
13	3A	2.4	3.4	195	234	280.8	512.5
15	4A	3.0	4.9	195	293	438.8	984.3
16	4B	4.4	4.9	195	433	963.2	1133.3
17	4C	1.54	2.5	195	150	115.6	259.8

18	4D	1.54	2.5	195	150	115.6	259.8
19	4E	2.5	3.3	195	244	304.7	505.8
20	4F	2.5	3.3	195	244	304.7	505.8
21	5A	3.0	4.1	195	293	438.8	770.7
22	5B	3.0	4.1	195	293	438.8	770.7
23	5C	1.5	1.7	195	146	109.7	138.9
24	5D	1.5	2.4	195	146	109.7	246.4
25	5E	2.5	2.6	195	244	304.7	337.6
26	5F	1.5	2.5	195	146	109.7	255.9
26	5G	2.5	2.6	195	244	304.7	337.6
27	5H	1.5	2.5	195	146	109.7	255.9
28	6,7,8,9	0.9	2.5	240	108	97.2 (hình chữ nhật)	
29	3B	2.5	5.0	360	450	1125. (hình chữ nhật)	

Bảng 3.34: Phân phối tĩnh tải lên các dầm sàn ban công, wc

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
D-D3	Sàn 1c,1D	Tam giác	146	1.5	219.4	219.4
D-D4	Sàn 1E,1G	Hình thang	146	2.5	511.9	1113.9
	Sàn 1F,1H	Hình thang	217	2.5	602.0	
D-A3	Sàn 5C,5D	Tam giác	146	1.5	219.4	219.4
D-A4	Sàn 5E,5G	Tam giác	244	2.5	609.4	1121.3
	Sàn 5F,5H	Hình thang	146	2.5	511.9	
D-A7	Sàn 4C,4D	Hình thang	150	2.5	519.5	1128.9
	Sàn 4E,4F	Tam giác	244	2.5	609.4	
D-S2	Sàn 1C	Hình thang	146.3	2.1	201.1	1085.2
	Sàn 1B	Hình thang	292.5	3.7	650.1	
	Sàn 1D	Hình thang	146.3	1.6	124.3	
	Dầm D-D3	Tập trung			109.7	
D-C2	Sàn 5B	Hình thang	292.5	4.1	770.7	1265.8
	Sàn 5C	Hình thang	146.3	1.7	138.9	
	Sàn 5D	Hình thang	146.3	2.4	246.4	
	Dầm D-A3	Tập trung			109.7	
D-E3	Sàn 6	Phân bố đều	108.0	2.5	270.0	270.0

Bảng 3.35: Phân phối hoạt tải lên các dầm sàn

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
---------	------------------	-----------------	---------------	-------------	--------------------	------

				tải(m)		
D-D5	Sàn1A	Tam giác	292.5	3.0	438.80	2947.1
	Sàn 1B	Tam giác	292.5	3.0	438.80	
	Sàn 1D	Tam giác	146.3	1.5	109.70	
	Sàn 2A	Tam giác	292.5	3.0	438.80	
	Sàn 2B	Hình thang	397.31	4.5	978.40	
	Dầm D-S2	tập trung			542.60	
D-D6	Sàn1F	Tam giác	216.9	2.5	271.20	1151.8
	Sàn1H	Tam giác	216.9	2.5	271.20	
	Sàn 2C	Tam giác	243.8	2.5	304.70	
	Sàn 2D	Tam giác	243.8	2.5	304.70	
D-A5	Sàn4A	Tam giác	292.5	3.0	438.8	3034.1
	Sàn 4B	Tam giác	433.4	4.5	975.1	
	Sàn 5A	Tam giác	292.5	3.0	438.8	
	Sàn 5B	Tam giác	292.5	3.0	438.8	
	Sàn 5C	Tam giác	146.3	1.5	109.7	
	Dầm D-C2	tập trung			632.9	
D-A6	Sàn 4E	Tam giác	243.8	2.5	304.7	1218.8
	Sàn4F	Tam giác	243.8	2.5	304.7	
	Sàn 5E	Tam giác	243.8	2.5	304.7	
	Sàn 5G	Tam giác	243.8	2.5	304.7	
D-S1	Sàn1A	Hình thang	293	3.7	650.8	2864.3
	Sàn 1B	Hình thang	293	3.7	650.8	
	Sàn 2A	Hình thang	293	4.1	753.2	
	Sàn 2B	Tam giác	397	4.1	809.5	
D-S4	Sàn1E,1G	Tam giác	146	1.5	219.4	2636.3
	Sàn 1F,1H	Tam giác	217	2.2	482.7	
	Sàn 2C,2D	Hình thang	244	4.1	1377.2	
	Dầm D-D4	tập trung			557.0	
D-C1	Sàn 4A	Hình thang	293	4.9	984.3	3659.0
	Sàn 4B	Hình thang	433	4.9	1133.3	
	Sàn 5A	Hình thang	293	4.1	770.7	
	Sàn 5B	Hình thang	293	4.1	770.7	
D-C4	Sàn 4C,4D	Tam giác	150	1.54	231.2	3262.5
	Sàn 4E,4F	Hình thang	244	3.3	1011.6	
	Sàn 5E,5G	Hình thang	244	2.6	675.2	
	Sàn5 F,5H	Tam giác	146	1.5	219.4	
	Dầm D-A4	tập trung			560.7	
	Dầm D-A7	tập trung			564.5	
D-B1	Sàn 3A	Tam giác	234	2.4	295.2	295.2

Bảng 3.36: Phân phối tĩnh tải lên các dầm dọc

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng (kG)	Tổng
D-D1	Sàn1A	Tam giác	292.5	3.0	438.8	2962.1
	Sàn 1B	Tam giác	292.5	3.0	438.8	
	Sàn 1C	Tam giác	146.3	1.5	109.7	
	Dầm D-S1	tập trung			1432.2	
	Dầm D-S2	tập trung			542.6	
D-D2	Sàn1E,1G	Hình thang	146.3	2.5	511.9	6685.0
	Sàn6,7	Phân bố đều	108.0	2.5	270.0	
	Dầm D-S4	tập trung			1318.1	
	Tĩnh tải dầm	Phân bố đều	50.0	5.0	250.0	
	T- ờng 220	Phân bố đều	867.0	5.0	4335.0	
D-D7	Sàn2A	Tam giác	292.5	3.0	438.8	3361.9
	Sàn 2B	Hình thang	397.3	4.5	978.4	
	Sàn 3A	Hình thang	234.0	3.39	512.5	
	Dầm D-S1	tập trung			1432.2	
	Dầm D-B1	tập trung			147.6	
D-D8	Sàn 2C	Tam giác	243.8	2.5	304.7	4177.5
	Sàn2D	Tam giác	243.8	2.5	304.7	
	Sàn 3B	Phân bố đều	450.0	5.0	2250.0	
	Dầm D-S4	tập trung			1318.1	
	Dầm D-B1	tập trung			147.6	
D-A1	Sàn5A	Tam giác	292.5	3.0	438.8	3449.7
	Sàn 5B	Tam giác	292.5	3.0	438.8	
	Sàn 5D	Tam giác	146.3	1.5	109.7	
	Dầm D-C1	tập trung			1829.5	
	Dầm D-C2	tập trung			632.9	
D-A2	Sàn5F,5H	Hình thang	146.3	2.5	511.9	2683.2
	Sàn8,9	Phân bố đều	108.0	2.5	540.0	
	Dầm D-C4	tập trung			1631.3	
D-A8	Sàn4A	Tam giác	292.5	3.0	438.8	3755.9
	Sàn 4B	Tam giác	433.4	4.5	975.1	
	Sàn 3A	Hình thang	234.0	3.39	512.5	
	Dầm D-C1	tập trung			1829.5	
D-A9	Sàn 4C	Hình thang	150.2	2.5	259.8	4400.9
	Sàn4D	Hình thang	150.2	2.5	259.8	
	Sàn 3B	Phân bố đều	450.0	5.0	2250.0	
	Dầm D-C4	tập trung			1631.3	

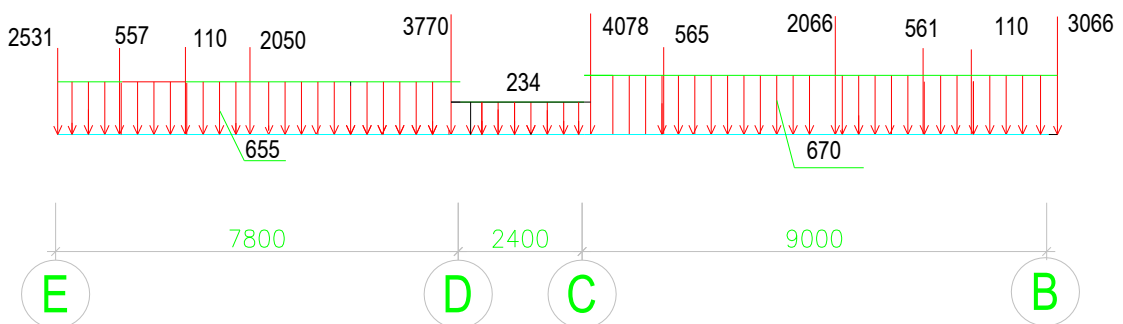
Bảng 3.37: Phân phối hoạt tải lên cột

Tên cột	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Giá trị lực (kG)	Tổng giá trị (kG)
Cột B	Dầm dọc D-A1	Lực tập trung	1724.9	3066
	Dầm dọc D-A2	Lực tập trung	1341.6	
Cột C	Dầm dọc D-A8	Lực tập trung	1878.0	4078
	Dầm dọc D-A9	Lực tập trung	2200.4	
Cột D	Dầm dọc D-D7	Lực tập trung	1680.9	3770
	Dầm dọc D-D8	Lực tập trung	2088.8	
Cột E	Dầm dọc D-D1	Lực tập trung	1481.0	4824
	Dầm dọc D-D2	Lực tập trung	3342.5	

Bảng 3.38: Phân phối hoạt tải lên dầm chính .

Tên dầm	Nhịp dầm (m)	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Vị trí trên dầm (m)			
				Tải trọng (kG)			
E-D	7.8	Sàn 1C	Hình thang	0	0.75	1.375	2.1
				0	146	146	0
		Sàn 1E	Tam giác	0	0.75	0.75	1.5
				0	146	146	0
		Sàn 1D	Tam giác	2.125	2.875	2.975	3.7
				0	146	146	0
		Sàn 1F	Tam giác	1.50	2.6125	2.6125	3.7
				0	217	217	0
		Sàn 2B	Tam giác	3.725	5762.5	5762.5	7.8
				0	397	397	0
		Sàn 2C	Hình thang	3.725	4.975	6.55	7.8
				0	244	244	0
		Dầm sàn D-D3	Lực tập trung	2.125			
				109.7			
		Dầm sàn D-D4	Lực tập trung	1.5			
				557.0			
D-C	2.4	Sàn 3A	Tam giác	0	1.2	1.2	2.4
				0	234	234	0
C-B	9.0	Sàn 4B	Hình thang	0	2.25	2.615	4.9
				0	433	433	0
		Sàn 5C	Hình thang	4.865	5.615	5.815	6.6
				0	146	146	0
		Sàn 5D	Hình thang	6.565	7.315	8.25	9

			0	146	146	0
Sàn 4C	Tam giác		0	0.770	0.77	1.54
			0	150	150	0
Sàn 4E	Hình thang		1.54	2.79	3.615	4.9
			0	244	244	0
Sàn 5E	Hình thang		4.865	6.115	6.25	7.5
			0	244	244	0
Sàn 5F	Tam giác		7.500	8.25	8.25	9
			0	146	146	0
Dầm sàn D-A3	Lực tập trung		6.565			
			109.7			
Dầm sàn D-A4	Lực tập trung		1.5			
			560.7			
Dầm sàn D-A5	Lực tập trung		4.865			
			1517.1			
Dầm sàn D-A6	Lực tập trung		4.865			
			609.4			
Dầm sàn D-A7	Lực tập trung		1.54			
			564.5			



Hình3.8:Sơ đồ chất hoạt tải lên khung K2 trực3 tầng điển hình

e. Phân phối hoạt tải cho khung K2 mái trực 3

Bảng 3.39: Giá trị hoạt tải trên các ô sàn

STT	Ô sàn	L ngắn	L dài	Tĩnh tải (kG/m ²)	q max (kG/m)	Tổng tải trọng trên 1 hình tam giác (kG)	Tổng tải trọng trên 1 hình thang(kG)
1	1	3.0	3.7	97.5	146.3	219.4	325.4
2	2	3.725	4.5	97.5	181.6	338.2	477.1
3	3	3.725	5.0	97.5	181.6	338.2	569.8

4	4	3.0	4.1	97.5	146.3	219.4	376.6
5	5	4.075	4.5	97.5	198.7	404.8	489.2
6	6	4.075	5.0	97.5	198.7	404.8	623.3
7	7	2.4	3.39	97.5	117.0	140.4	256.2
8	9	3	4.87	97.5	146.3	219.4	492.1
9	10	4.50	4.9	97.5	219.4	493.6	573.7
10	11	4.865	5.0	97.5	237.2	576.9	608.9
11	12	3.0	4.1	97.5	146.3	219.4	385.4
12	13	4.175	4.5	97.5	203.5	424.9	74.3
13	14	4.175	5.0	97.5	203.5	424.9	596.9
14	8	2.4	5.0	97.5	117.0	280 (hình chữ nhật)	

Bảng 3.40: Phân phối hoạt tải lên các dầm sàn mái

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
S1	Sàn 1	Hình thang	146.3	3	272.4	1392.0
	Sàn 2	Tam giác	181.6	3.725	338.2	
	Sàn 4	Hình thang	146.3	4.075	376.6	
	Sàn 5	Tam giác	198.7	4.075	404.8	
D3	Sàn 1	Tam giác	146.3	3	219.4	1405.1
	Sàn 2	Hình thang	181.6	4.5	477.1	
	Sàn 4	Tam giác	146.3	3	219.4	
	Sàn 5	Hình thang	198.7	4.5	489.2	
D4	Sàn 3	Hình thang	181.6	5.0	569.8	1193.1
	Sàn 6	Hình thang	198.7	5.0	623.3	
D5	Sàn 4	Tam giác	146.3	3.0	219.4	964.8
	Sàn 5	Hình thang	198.7	4.5	489.2	
	Sàn 7	Hình thang	117.0	3.39	256.2	
D6	Sàn 6	Hình thang	198.7	5.0	623.3	1208.3
	Sàn 8	Phân bố đều	117.0	5.0	585.0	
C1	Sàn 9	Hình thang	146.3	4.865	492.1	1872.0
	Sàn 10	Hình thang	219.4	4.865	573.7	
	Sàn 12	Hình thang	146.3	4.135	385.4	
	Sàn 13	Tam giác	203.5	4.135	420.8	
A3	Sàn 9	Tam giác	146.3	3.0	219.4	1427.5
	Sàn 10	Tam giác	219.4	4.5	493.6	
	Sàn 12	Tam giác	146.3	3.0	219.4	
	Sàn 13	Hình thang	203.5	4.5	495.1	
A4	Sàn 11	Hình thang	237.2	5.0	695.5	1241.5
	Sàn 14	Hình thang	203.5	5.0	546.0	
A5	Sàn 7	Hình thang	117.0	3.39	256.2	969.2
	Sàn 9	Tam giác	146.3	3.0	219.4	

	Sàn 10	Tam giác	219.4	4.5	493.6	
A6	Sàn 8	Phân bố đều	117.0	5.0	585.0	1193.9
	Sàn 11	Hình thang	237.2	5.0	608.9	
B1	Sàn 7	Tam giác	117.0	3.0	175.5	175.5

Bảng 3.41: Phân phối hoạt tải lên các dầm dọc

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
D1	Sàn 1	Tam giác	146.3	3.0	219.4	1392.5
	Sàn 2	Hình thang	181.6	4.5	477.1	
	Dầm S1	tập trung			696.0	
D2	Sàn 3	Hình thang	181.6	5.0	569.8	789.2
D5	Sàn 4	Tam giác	146.3	3.0	219.4	1748.6
	Sàn 5	Hình thang	198.7	4.5	489.2	
	Sàn 7	Hình thang	117.0	3.39	256.2	
	Dầm S1	tập trung			696.0	
	Dầm B1	tập trung			87.8	
D6	Sàn 6	Hình thang	198.7	5.0	623.3	1208.3
	Sàn 8	Phân bố đều	117.0	5.0	585.0	
A1	Sàn 12	Tam giác	146.3	3.0	219.4	1650.5
	Sàn 13	Hình thang	203.5	4.5	495.1	
	Dầm C1	tập trung			936.0	
A2	Sàn 14	Hình thang	203.5	5.0	596.9	596.9
A5	Sàn 7	Hình thang	117.0	3.39	256.2	1993.0
	Sàn 9	Tam giác	146.3	3.0	219.4	
	Sàn 10	Tam giác	219.4	4.5	493.6	
	Dầm B1	tập trung			87.8	
	Dầm C1	tập trung			936.0	
A6	Sàn 8	Phân bố đều	117.0	5.0	585.0	1193.9
	Sàn 11	Hình thang	237.2	5.0	608.9	

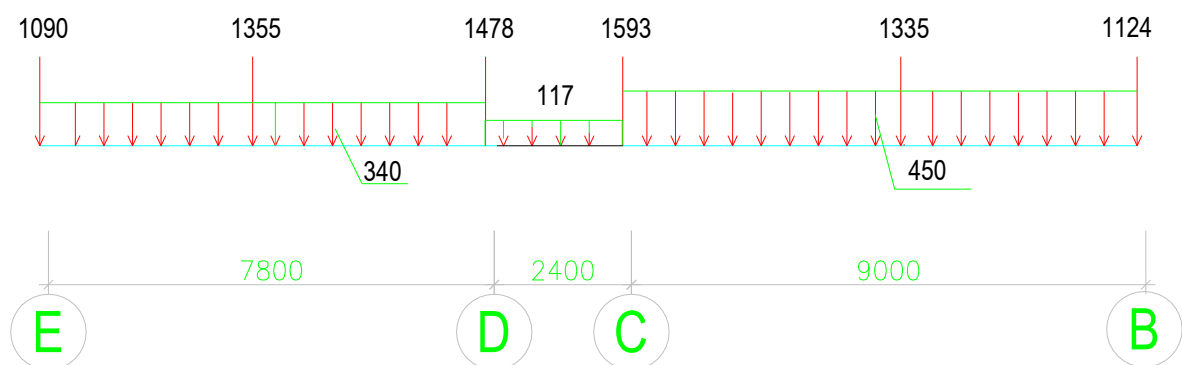
Bảng 3.42: Phân phối hoạt tải lên cột

Tên cột	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Giá trị lực(kG)	Tổng giá trị (kG)
Cột B	Dầm dọc A1	Lực tập trung	825.3	1124
	Dầm dọc A2	Lực tập trung	298.5	
Cột C	Dầm dọc A5	Lực tập trung	996.5	1593
	Dầm dọc A6	Lực tập trung	597.0	

Cột D	Dầm dọc D5	Lực tập trung	874.3	1478
	Dầm dọc D6	Lực tập trung	604.2	
Cột E	Dầm dọc D1	Lực tập trung	696.3	1091
	Dầm dọc D2	Lực tập trung	394.6	

Bảng 3.43: Phân phối hoạt tải lên dầm chính .

Tên dầm	Nhịp dầm (m)	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Vị trí trên dầm (m)			
				Tải trọng (kG)			
E-D	7.8	Sàn 2	Tam giác	0	1.8625	1.8625	3.7
				0	182	182	0
		Sàn 3	Tam giác	0	1.8625	1.8625	3.725
				0	182	182	0
		Sàn 5	Tam giác	3.725	5,762.5	5,762.5	7.8
				0	199	199	0
		Sàn 6	Tam giác	3.725	5,762.5	5,762.5	7.8
				0	199	199	0
		Dầm sàn D3	Lực tập trung	3.7			
				703			
		Dầm sàn D4	Lực tập trung	3.725			
				597			
D-C	2.4	Sàn 7	Tam giác	0	1.2	1.2	2.4
				0	117	117	0
C-B	9.0	Sàn 10	Hình thang	0	2.25	2.615	4.9
				0	219	219	0
		Sàn 11	Tam giác	0	2.4325	2.4325	4.9
				0	237	237	0
		Sàn 13	Tam giác	4.865	6.9325	6.9325	9
				0	204	204	0
		Sàn 14	Tam giác	4.865	6.9325	6.9325	9
				0	204	204	0
		Dầm sàn A3	Lực tập trung	4.9			
				714			
		Dầm sàn A4	Lực tập trung	4.865			
				621			



Hình 3.9: Sơ đồ chất hoạt tải lên khung K2 trực 3 mái

f. Phân phối hoạt tải cho khung K2 trực 3 tầng 2

Bảng 3.44: Giá trị hoạt tải trên các ô sàn

STT	Ô sàn	L ngắn	L dài	Tính tải (kG/m ²)	q max (kG/m)	Tổng tải trọng trên 1 hình tam giác (kG)	Tổng tải trọng trên 1 hình thang(kG)
1	6A	3.0	4.8	97.5	146	219.4	424.1
2	6B	4.5	4.8	97.5	219	493.6	636.2
3	6C	4.8	5.0	97.5	234	561.6	702.0

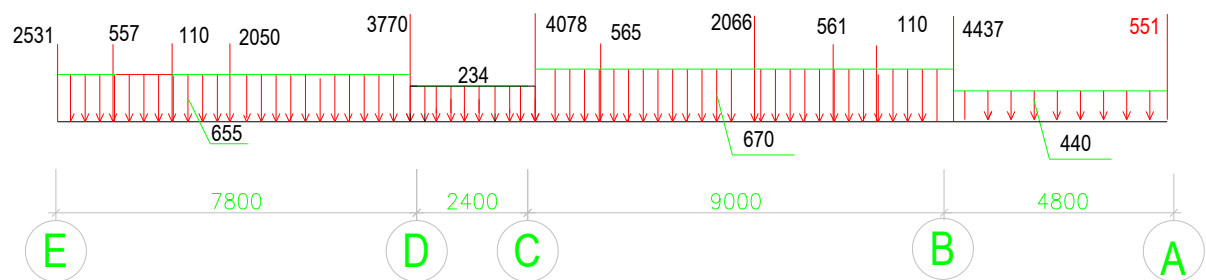
Bảng 3.45: Phân phối hoạt tải lên các dầm dọc

Tên dầm	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	q max (kG/m)	Cạnh truyền tải(m)	Tổng tải trọng(kG)	Tổng
D-F3	Sàn6A	Hình thang	146.3	4.8	482.60	1042.0
	Sàn 6B	Hình thang	219.4	4.8	559.40	
D-F1	Sàn 6B	Tam giác	219.4	4.5	493.6	493.6
D-F2	Sàn 6C	Hình thang	234.0	5.0	608.4	608.4
D-A1	Sàn6A	Hình thang	146.3	3.0	351.00	4848.2
	Sàn 6B	Hình thang	219.4	4.5	526.50	
	Sàn5A	Tam giác	292.5	3.0	438.8	
	Sàn 5B	Tam giác	292.5	3.0	438.8	
	Sàn 5D	Tam giác	146.3	1.5	109.7	
	Dầm D-F3	tập trung			521.00	
	Dầm D-C1	tập trung			1829.5	
	Dầm D-C2	tập trung			632.9	
D-A2	Sàn6C	Hình thang	234	5.0	1216.8	3900.0
	Sàn5F,5H	Hình thang	146.3	2.5	511.9	
	Sàn8,9	Phân bố đều	108.0	2.5	540.0	

	Dầm D-C4	tập trung			1631.3	
--	----------	-----------	--	--	--------	--

Bảng 3.46: Phân phối hoạt tải lên cột

Tên cột	Nguồn truyền tải	Dạng truyền tải	Giá trị lực (kG)	Tổng giá trị (kG)
Cột A	Dầm dọc D-F1	Lực tập trung	246.8	551
	Dầm dọc D-F2	Lực tập trung	304.2	
Cột B	Dầm dọc D-A1	Lực tập trung	2424.1	4374
	Dầm dọc D-A2	Lực tập trung	1950.0	
Cột C	Dầm dọc D-A8	Lực tập trung	1878.0	4078
	Dầm dọc D-A9	Lực tập trung	2200.4	
Cột D	Dầm dọc D-D7	Lực tập trung	1680.9	3770
	Dầm dọc D-D8	Lực tập trung	2088.8	
Cột E	Dầm dọc D-D1	Lực tập trung	1481.0	2531
	Dầm dọc D-D2	Lực tập trung	1050.0	



Hình 3.10: Sơ đồ chất hoạt tải khung K2 trục 3 tầng 2

3.5.2. Tải trọng ngang:

3.5.2.1. Tải trọng gió:

Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN.2737-95. Vì công trình có chiều cao lớn ($H < 40,0m$), do đó công trình bỏ qua tính toán thành phần gió động.

Khi tính toán ảnh hưởng của tải trọng gió dựa trên các giả thiết sau:

- Gió tác động lên đồng thời lên hai mặt đón của nhà
- Các khung cửa lõi làm việc đồng thời
- Sàn tuyệt đối cứng trong mặt phẳng của nó
- Bỏ qua sự chống đỡ của lõi

- Độ cứng theo ph- ong dọc nhà là vô cùng lớn.
- Bỏ qua tác dụng xoắn của công trình.

3.5.2.2. Thành phần gió tĩnh

Tải trọng gió đ- ợc xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737 - 95. Công trình đ- ợc xây dựng ở Hà Nội thuộc khu vực II-B, có giá trị áp lực gió $W_0 = 95 \text{ kG/m}^2$. Để xác định tải trọng gió ta coi tải trọng gió là phân bố đều trên mỗi đoạn chiều cao công trình. ở đây ta lấy mỗi đoạn có chiều cao là 1 tầng.

Giá trị tiêu chuẩn của thành phần gió ở độ cao z của công trình đ- ợc xác định theo công thức: $W_j = n.W_0.k.c \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Trong đó: W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn. $W_0 = 95 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

K : Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao.

Với $h = 4,2 \text{ m} \Rightarrow k = 0,835$

$h = 7,8 \text{ m} \Rightarrow k = 0,925$

$h = 11,4 \text{ m} \Rightarrow k = 1,056$

$h = 15,0 \text{ m} \Rightarrow k = 1,110$

$h = 18,6 \text{ m} \Rightarrow k = 1,152$

$h = 22,2 \text{ m} \Rightarrow k = 1,187$

$h = 25,8 \text{ m} \Rightarrow k = 1,221$

$h = 29,4 \text{ m} \Rightarrow k = 1,239$

c : Hệ số khí động phụ thuộc vào hình dạng công trình.

Phía gió đẩy : $c = 0,8$

Phía gió hút : $c = 0,6$

n : Hệ số v- ợt tải, $n = 1,2$.

a. Tính toán phân phối tải trọng ngang cho khung và lõi.

Tr- ớc hết ta xác định độ cứng chống uốn của khung và của vách.

Tuy nhiên do vách có hình dạng phức tạp nên ta có thể quy lõi cứng phức tạp trên thành một vách cứng khác có hình dạng đơn giản hơn mà vẫn giữ nguyên độ cứng theo ph- ong chịu lực của vách.

Chia lõi cứng trên thành 7 phần riêng biệt có hình dạng chữ nhật nh- hình vẽ bên.

Phân loại và tính độ cứng t- ợg đ- ong của từng khung:

*.Nhà có 1 loại khung

- Khung K1,K2,K3,K4 K5,K6 : có $H = 29,4 \text{ m} \rightarrow 0,8H = 23,52 \text{ m}$

-Dùng ch- ơng trình Sap2000 tính chuyển vị tại các nút cần tính chuyển vị khi chịu $P= 1T$ gây ra.(Kết quả chuyển vị thể hiện bảng phụ lục 2).

Bảng 3.47:Giá trị chuyển vị tại nút của khung.

Khung	$K1=K2 = K3= K4=K5=K6$	
Chuyển vị a(m)	0.0009506	

*.Độ cứng t- ơng đ- ơng của các khung:

Đ- ợc tính theo công thức: $J_K = \frac{Q.H^3}{E.3.a}$ với $E = 2,9.10^9$ (KG/m²).

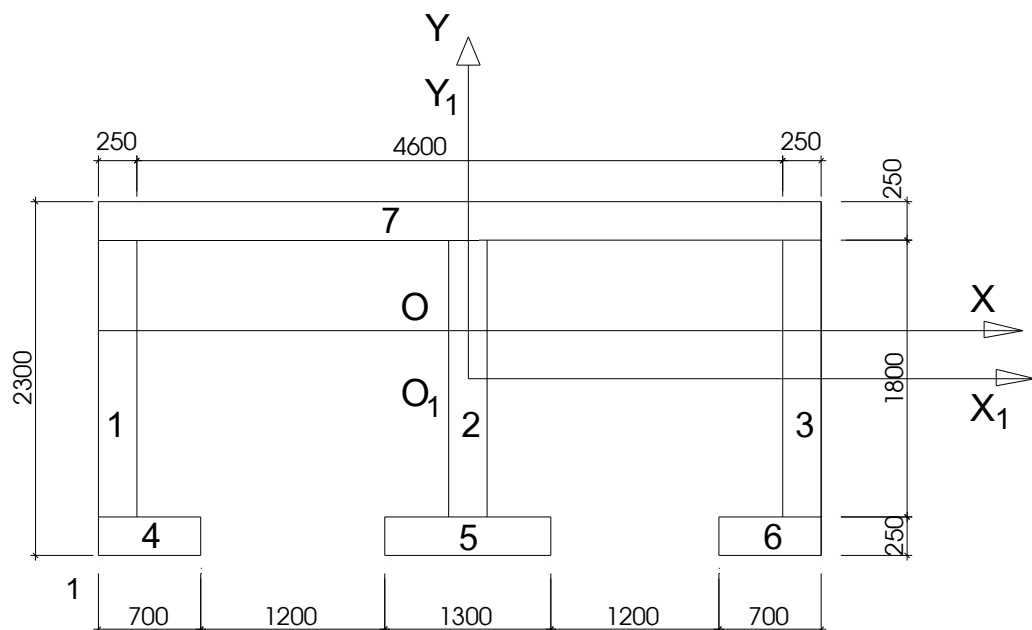
Bảng 3.48: Giá trị độ cứng t- ơng đ- ơng của khung

Khung	chuyển vị a(m)	Cao trình H (m)	$J_{TB} (m^4)$
K2	0.0009506	23.52	1.165
K3	0.0009506	23,52	1.165
K4	0.0009506	23,52	1.165
K5	0.0009506	23,52	1.165
K6	0.0011187	23.52	1.165

*.Xác định trọng tâm hình học của tiết diện.

Chọn hệ trục ban đầu là $X_1O_1Y_1$ (hình vẽ)và toạ độ tâm hình học O sẽ đ- ợc xác định theo công thức sau:

$$X_o = \frac{\sum X_i \cdot F_i}{F}; \quad Y_o = \frac{\sum Y_i \cdot F_i}{F}$$



Hình 3.11: Sơ đồ hình học của lõi

Trong đó:

$$F1=F2=F3=0,25.1,8=0,45 \text{ m}^2$$

$$F4=F6=0,25.0,7=0,175 \text{ m}^2$$

$$F5=1,3.0.25=0,325 \text{ m}^2$$

$$F = 3.0,45 + 2.0,175 + 0,325 + 1,275 = 3,3(\text{m}^2).$$

$$Y_o = \frac{1}{3,3} (-2.1,025.0,175 - 1,025.0,325 + 1,025.1,275) = 0,186 \text{ (m)}.$$

$$X_o = 0.$$

Mômen quán tính của hệ lõi trong hệ toạ độ XOY:

$$J_x = \frac{b_i \cdot h_i^3}{12} + y^2 \cdot F_i, J_y = \frac{b_i \cdot h_i^3}{12} + x^2 \cdot F_i$$

Bảng 3.49: Giá trị momen quán tính của lõi cứng

TT	Xi	Yi	b	h	Diện tích Fi	Jy	Jx
1	-2.425	-0.186	0.25	1.8	0.450	2.7678	16.29
2	0.00	-0.186	0.25	1.8	0.450	0.1215	0.0137
3	2.425	-0.186	0.25	1.8	0.450	2.7678	16.29
4	-2.20	-1.211	0.25	0.7	0.175	0.8541	4.1344
5	0.00	-1.211	0.25	1.3	0.325	0.0458	0.0037
6	2.20	-1.211	0.25	0.7	0.175	0.8541	4.1344
Tổng cộng						10.175	41.747

*.Độ cứng của toàn công trình:

$$\text{Đ-ợc xác định theo công thức: } X_{TC} = \frac{\sum_1^n x_i \cdot J_{xi}}{\sum_1^n J_{xi}} :$$

Bảng3.50: Giá trị $x_i \cdot J_{xi}$ phân phối theo vị trí khung.

Khung	J_{xi}	Khoảng cách so với tâm vách cứng x_i (m)	$x_i \cdot J_{xi}$
K1	1.165	-26	-30.295
K2	1.165	18.5	21.556
K3	1.165	-13.5	-15.730
K4	1.165	-6	-6.991
K5	1.180	-2.4	-2.831
K6	1.180	2.4	2.831
Tổng			43.112

Thay vào công thức trên ta có: $X_{TC} = 3,69 \text{ (m)}$

Nh- vậy, tr- ờng hợp lực của tải trọng ngang cách trục một đoạn 3,678m. Khi đó ta có tải trọng ngang đ- ọc phân phối cho từng khung đ- ọc tính theo công thức sau:

$$T = \frac{j_{xi}}{\sum_1^n j_x} . x . T_y + \frac{x_i . j_{xi}}{k_i} . x . M_x$$

Trong đó:

M_x : Mômen gây xoắn do tải trọng ngang gây ra đối với công trình.

$$M_x = T_y . X_{TC}$$

T_y : Lực ngang tác dụng lên công trình.

$K_t = \sum (x_j^2 . j_{xi} + x_b^2 . j_{yi})$ Do không xét đến độ cứng của công trình theo ph- ơng trục y nên tải trọng ngang đ- ọc phân phối theo ph- ơng y không xét đến do đó: $k_t = \sum x_j^2 . j_{xi}$

Bảng 3.51: Giá trị $x_i^2 . j_{xi}$ phân phối theo vị trí khung.

Khung	j_{xi}	Khoảng cách so với tâm vách cứn xi (m)	$x_i^2 . j_{xi}$
K1	1.165	-26	787.670
K2	1.165	18.5	398.787
K3	1.165	-13.5	212.356
K4	1.165	-6	41.947
K5	1.180	-2.4	6.795
K6	1.180	2.4	6.795
Tổng			2929.771

Vậy $K_t = 2929,771$

Tải trọng ngang truyền cho khung K3 là:

$$T_3 = \frac{1,165}{12,722} . T_y + \frac{1,165.18,5}{2929,771} . 3,69 . T_y = 0,091 T_y .$$

*.Tải phân bố:

Phía gió đẩy ta có: $q_d = 0,091.1,2.95.0,8. 52.K = 432K (KG/m) = 0,432k(T/m)$.

Phía gió hút ta có: $q_h = 0,091.1,2.95.0,6.52.K = 324K (KG/m) = 0,324 (T/m)$.

Bảng 3.52: Giá trị áp lực gió phân phối lên khung K3:

Tầng	Cao trình	Hệ số	n	Gió đẩy	Gió hút
	m	K		$q_d(T/m)$	$q_h(T/m)$
1	4.2	0.835	1.2	0.361	0.271
2	7.8	0.925	1.2	0.400	0.300
3	11.4	1.056	1.2	0.456	0.342
4	15	1.110	1.2	0.480	0.360
5	18,6	1.152	1.2	0.498	0.373
6	22.2	1.187	1.2	0.513	0.385
7	25.8	1.221	1.2	0.527	0.396
8	29.4	1.239	1.2	0.535	0.401

*.Gió từ mái trở lên quy về lực tập trung tại đỉnh khung.

Xét tỷ số $\frac{H}{L} = \frac{32,2}{19,2} = 1.677$ theo TCVN 2737-95 tra hệ số khí động cho nhà có

2 mái dốc, độ dốc mái 6° : Mặt đón gió: $c_1 = +0.8$

Mặt khuất gió: $c_2 = -0.8$

+ Tổng tải trọng gió phân t-ờng chắn cao 1 (m).

Gió đẩy: $p_d = W_z \cdot S = W_0 \times k \times c_x S = 95.0,89.0,8.6,25 = 422,75 \text{ KG}$

Gió hút: $p_h = W_z \cdot S = W_0 \times k \times c_x S = 95.0,89.0,6.6,25 = 317,1 \text{ KG}$

+ Tổng tải trọng gió trên mái dốc

Gió đẩy: $S_d = W_z \cdot S = W_0 \times k \times B \times c_x h = 95.0,89.0,8.6,25.2 = 845,5 \text{ KG}$

Gió hút: $S_h = W_z \cdot S = W_0 \times k \times B \times c_x h = 95.0,89.0,8.6,25.2 = 845,5 \text{ KG}$

+ Quy về lực tập trung ở đỉnh khung:

Gió đẩy: $p_d = 422,75 + 845,5 = 1268 \text{ KG}$

Gió hút: $p_h = 317,1 + 845,5 = 1162 \text{ KG}$

3.5.3. Phân tích kết cấu và tổ hợp nội lực.

Sơ đồ tính toán kết cấu là sơ đồ phẳng. Tách riêng khung K3 để tính.

Sau khi đã có các số liệu về tải trọng, về kích thước kết cấu, ta phân tích tính toán nội lực kết cấu nhờ phần mềm SAP 2000. Kết quả (Bảng phụ lục 1)

Sau khi phân tích kết cấu, ta cần tiến hành tổ hợp nội lực để tìm ra các trường hợp nội lực nguy hiểm cho các tiết diện.

- Đối với dầm: tìm tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện đầu - giữa - cuối, tìm:

$$M_{\max}^+, M_{\max}^-, Q_{\max}.$$

- Đối với cột: tìm tổ hợp nội lực cho 2 tiết diện, mỗi tiết diện cần 3 cặp nội lực ở mỗi tiết diện phải xét tổ hợp cơ bản 1 và tổ hợp cơ bản 2

Tổ hợp cơ bản 1 = Nội lực do tĩnh tải + Nội lực do 1 hoạt tải.

Tổ hợp cơ bản 2 = Nội lực do tĩnh tải + 0,9x(tổng nội lực do các tr- ờng hợp hoạt tải).

Dựa trên nguyên tắc đó ta lập đ- ọc bảng tổ hợp nội lực cho các phần tử cột, dầm (Bảng phụ lục 3,4)

3.6. THIẾT KẾ CÁC CẤU KIỆN

3.6.1. Thiết kế cột

Tính toán cột trục E(phần tử 17)

+ Cột có tiết diện 40x80 cm

+ Dùng bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10 \text{ kG/cm}^2$

+ Thép AII có $R_a = R_{a'} = 2800 \text{ kG/cm}^2$

Nhận xét : Trong nhà cao tầng th- ờng lực dọc tại chân cột th- ờng rất lớn so với mô men (lệch tâm bé), do đó ta - u tiên cặp nội lực tính toán có N lớn . Tại đỉnh cột th- ờng xảy ra tr- ờng hợp lệch tâm lớn nên ta - u tiên các cặp có mômen lớn.

Cặp 1 : N_{\max} , M_t - .

Cặp 2 : M_{\max} , N_t - .

Cặp 3 : M_{\min} , N_t -

Một số cặp khác.

Từ bảng THNL ta chọn ba cặp sau để tính:

STT	M (Tm)	N (T)
1	16.52	-333,65
2	-15.9	-284,84
3	7,76	-353,37

- Giả thiết $a = a' = 3 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 80 - 3 = 77 \text{ cm} ;$$

+ Tính thép với cặp 1: $M=16,52\text{Tm}$ $N=-333,65 \text{ T}$

Độ lệch tâm ban đầu :

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{16,52}{333,65} = 4,5 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_{01} + e_{01}$

e'_{01} : độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy giá trị max trong 2 giá trị sau:
$$\begin{cases} 2\text{cm} \\ \frac{1}{25}h = 2,4\text{cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow e'_{01} = 2,4 \text{ cm} \rightarrow e_0 = 4,5 + 2,4 = 6,9 \text{ cm}$$

Chiều dài tính toán của cột: $L_0 = 0,7.H = 0,7.2,8 = 1,96\text{m}.$

Độ mảnh $\lambda = l_0 / h = 196/80 = 2,45 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc, $\eta=1$.

Độ lệch tâm $e = \eta e_0 + 0,5.h - a = 1.6,9 + 0,5.80 - 4 = 32,9 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n.b} = \frac{333,65}{130.40} = 64,2 \text{ cm}$

$\alpha_0.h_0 = 0,58.77 = 44,66 \text{ cm} < x$, đây là trường hợp lệch tâm bé.

Ta tính lại x:

$$e_{0gh} = 0,4(1,25.h - \alpha_0.h_0) = 0,4.(1,25.80 - 44,66) = 22,136 \text{ cm}$$

$$\eta e_0 = 6,9 \text{ cm} < 0,2.h_0 = 0,2.77 = 15,4 \text{ cm}$$

Tính lại x bằng biểu thức gần đúng:

$$x = h - (1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0).\eta.e_0$$

$$= 60 - (1,8 + \frac{0,5.80}{77} - 1,4.0,58).1.6,9$$

$$= 49,48 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N.e - R_n.b.x.(h_0 - 0,5.x)}{R_n.(h_0 - a')}$$

$$\text{Diện tích cốt thép:} = \frac{333650.32,9 - 130.49,48.40.(77 - 0,5.49,48)}{2800.(77 - 4)}$$

$$= 29,83 \text{ cm}^2$$

$$\rightarrow \mu = 2 \cdot \frac{29,83}{57.40} \cdot 100 = 2,66 \%$$

+ Tính thép với cặp 2 $M = -15,9 \text{ Tm}$ $N = -284,84 \text{ T}$

Độ lệch tâm ban đầu: $e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{15,9}{284,84} = 5,6 \text{ cm}$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_{01} + e_{01}$

e'_{01} : độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy giá trị max trong 2 giá trị sau: $\begin{cases} 2 \text{ cm} \\ \frac{1}{25}h = 2,4 \text{ cm} \end{cases}$

$$\Rightarrow e'_{01} = 2,4 \text{ cm} \rightarrow e_0 = 5,6 + 2,4 = 8,0 \text{ cm}$$

Độ mảnh $\lambda = l_0 / h = 378/80 = 6,3 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc, $\eta = 1$.

Độ lệch tâm $e = \eta e_0 + 0,5.h - a = 1.8,0 + 0,5.80 - 4 = 44 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n.b} = \frac{284840}{130.40} = 54,8 \text{ cm}$

$\alpha_0.h_0 = 0,58.77 = 44,66 \text{ cm} < x$ đây là trường hợp lệch tâm bé.

Ta tính lại x:

$$e_{0gh} = 0,4(1,25.h - \alpha_0.h_0) = 0,4.(1,25.80 - 44,66) = 22,136 \text{ cm}$$

$$\eta e_0 = 8,0 \text{ cm} < 0,2h_0 = 0,2.77 = 15,4 \text{ cm}$$

Tính lại x bằng biểu thức gần đúng :

$$\begin{aligned} x &= h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 \\ &= 60 - \left(1,8 + \frac{0,5.60}{57} - 1,4.0,58\right) \cdot 1.8,0 \\ &= 47,8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép :

$$\begin{aligned} F_a &= F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a \cdot (h_0 - a')} \\ &= \frac{28484034 - 130.40.47,8 \cdot (57 - 0,5.47,8)}{2800 \cdot (57 - 4)} = 20,1 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \mu = 2 \cdot \frac{20,1}{57.40} \cdot 100 = 1,79\%$$

+ Tính thép với cặp 3: $M=7,76 \text{ Tm}$ $N=-353,37 \text{ T}$

Độ lệch tâm ban đầu : $e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{7,76}{353,37} = 2,2 \text{ cm}$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_{01} + e_{01}$

e'_{01} : độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy giá trị max trong 2 giá trị sau: $\begin{cases} 2 \text{ cm} \\ \frac{1}{25} h = 2,4 \text{ cm} \end{cases}$

$$\Rightarrow e'_{01} = 2,4 \text{ cm} \rightarrow e_0 = 2,2 + 2,4 = 4,6 \text{ cm}$$

Độ mảnh $\lambda = l_0 / h = 196/80 = 3,3 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc, $\eta = 1$.

Độ lệch tâm $e = \eta e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1.4,6 + 0,5.80 - 4 = 44,6 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{3533700}{130.40} = 68 \text{ cm}$

$$\alpha_0 \cdot h_0 = 0,58.77 = 44,66 \text{ cm} < x \text{ đây là trường hợp lệch tâm bé.}$$

Ta tính lại x:

$$e_{0gh} = 0,4(1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4(1,25.80 - 44,66) = 17,0 \text{ cm}$$

$$\eta e_0 = 4,6 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 0,2.77 = 15,4 \text{ cm}$$

Tính lại x bằng biểu thức gần đúng :

$$\begin{aligned} x &= h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 \\ &= 80 - \left(1,8 + \frac{0,5.80}{77} - 1,4.0,58\right) \cdot 1.4,6 \\ &= 53 \text{ cm} \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép :

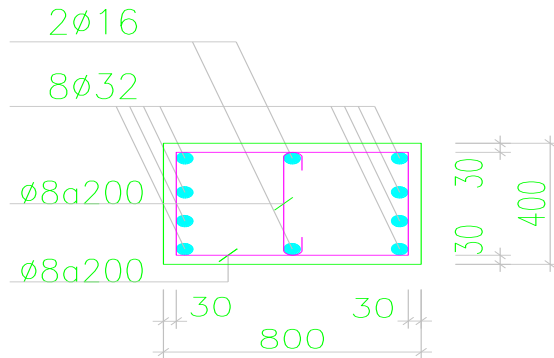
$$\begin{aligned} F_a &= F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a \cdot (h_0 - a')} \\ &= \frac{35337030,6 - 130.40.53 \cdot (77 - 0,5.53)}{2800 \cdot (77 - 4)} \\ &= 27,0 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \mu = 2 \cdot \frac{27,0}{57,40} \cdot 100 = 2,4 \%$$

- Kết luận: Dùng kết quả $F_a = F_a' = 29,83 \text{ cm}^2$ để chọn cốt thép

Chọn thép 4 ϕ 32 cho 1 phía, có $F_a = F_a' = 32,17 \text{ cm}^2$.

Tính thép cho các cột còn lại cũng tương tự.



án.

3.6.2. Tính toán cốt thép dầm

Tính toán cốt thép dầm tầng 1, nhịp DE (phần tử 33,34,35,36)

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm ở 3 tiết diện

Tiết diện	M^+ (kGm)	M^- (Tm)	Q_{max} (T)
I-I	-----	-30,0	-18,4
II-II	25,32	-----	8,21
III-III	-----	-28,7	15,63

a. Tiết diện 2-2 chịu mômen dương

Tiết diện tính toán là chữ T với các kích thước như sau

Chiều rộng cách d vào tính toán: $b_c = b + 2 \cdot C_1$.

Trong đó C_1 lấy giá trị nhỏ nhất trong các giá trị sau:

Trong đó c_1 không vượt quá trị số bé nhất trong ba giá trị sau:

$$+ 1/2 \text{ Khoảng cách hai mép trong của dầm } \frac{1}{2} \times B_0 = \frac{1}{2} \times 682 = 3,41 \text{ m}$$

$$+ 1/6 \text{ Nhịp tính toán của dầm } = \frac{1}{6} \times 7,42 = 1,24 \text{ m}$$

$$+ 9h_c : (\text{với } h_c \text{ là chiều cao cánh lấy bằng chiều dày của bản } h_c = 12 \text{ cm})$$

$$9h_c = 9 \times 12 = 108 \text{ cm} = 1,08 \text{ m.}$$

Vậy chọn $c_1=108\text{cm} \Rightarrow b_c = b+2.c_1 = 0,3 + 2 \times 1,08 = 2,46 \text{ m} = 246 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 3\text{cm} \Rightarrow h_0 = 77 \text{ cm}$.

Xác định trục trung hoà:

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 130 \cdot 246 \cdot 12 \cdot (77 - 0,5 \cdot 12) = 34423350 \text{ kGm.}$$

$$= 344,2 \text{ Tm}$$

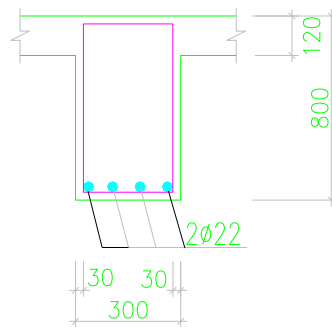
$M_c > M \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh, tiết diện tính toán là chữ nhật $b \times h = 246 \times 75$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2532000}{130 \times 246 \times 77^2} = 0,0138 < A_o = 0.412 \Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.99$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2532000}{2800 \times 0.99 \times 77} = 12,86 \text{ cm}^2.$$

Chọn $4\phi 22$ có $F_a = 15,2\text{cm}^2$, $\mu = 0,71 \% > \mu_{\min}$



b. Tại tiết diện 1-1 chịu mômen âm $M = -30,0\text{Tm}$

Tiết diện tính toán là chữ nhật $b \times h$.

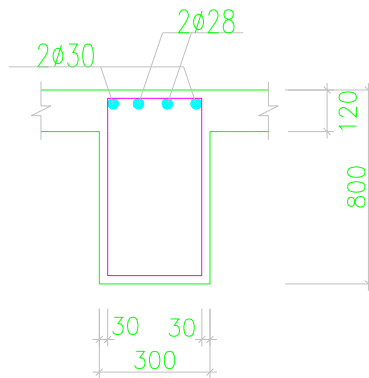
Giả thiết $a = 3\text{cm}$, $\Rightarrow h_0 = 77\text{cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3000000}{130 \times 246 \times 77^2} = 0,016 < A_o = 0.412 \Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.99$$

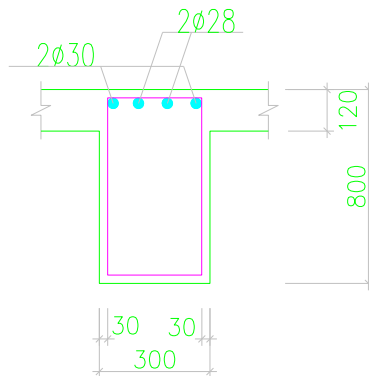
$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{3000000}{2800 \times 0.99 \times 77} = 22,84\text{cm}^2.$$

Chọn $2\phi 28 + 2 \phi 30$ $F_a = 23,64 \text{ cm}^2 \Rightarrow \mu = 0,92 \%$.



c. Tại tiết diện III-III chịu mômen âm $M = -28,7 \text{ Tm}$

Tính toán tương tự tiết diện I-I, nhận thấy chúng có giá trị Mô men xấp xỉ nhau nên đặt thép giống nhau.



d. Tính toán cốt đai

*. Tính cốt đai cho tiết diện I - I: $Q_{\max} = 18400 \text{ kG}$.

Kiểm tra điều kiện hạn chế: $k_o.R_n.b.h_o = 0,35.130.30.77 = 96915 \text{ kG} > Q_{\max}$

\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

Ta có $0,6.R_k.b.h_o = 0,6.10.30.77 = 12780 \text{ kG} < Q_{\max} = 18400 \Rightarrow$ Phải tính toán cốt đai.

$$\text{Lực cắt cốt đai phải chịu } q_d = \frac{Q^2}{8.R_k.b.h_o^2} = \frac{18400^2}{8 \times 10 \times 30 \times 77^2} = 28 \text{ kG/cm.}$$

Chọn đai Ø8 có $f_a = 0,503 \text{ cm}^2$; Số nhánh $n=2$, ta có:

+ Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_{tt} = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d} = \frac{1800 \times 2 \times 0.503}{27} = 67 \text{ cm.}$$

+ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

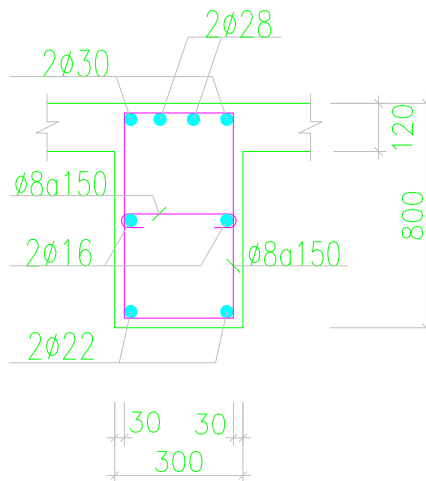
$$U_{max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h \cdot \sigma^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10 \times 30 \times 77^2}{18400} = 123 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách cấu tạo của cốt đai : vì $h = 80 \text{ cm}$.

$$U_{ct} < \{h/3 ; 30 \text{ cm}\} = \{25 \text{ cm} ; 30 \text{ cm}\} = 25 \text{ cm.}$$

Trong phạm vi $3h_d$ kể từ mép cột phải đặt cốt đai theo quy định đối với nhà cao tầng, t-ơng tự nh- trên khoảng cách cấu tạo là 150 mm.

⇒ Vậy ta chọn đai $\varnothing 8$ a150.



- Ngoài ra tại những điểm có dầm phụ ngang khung kê lên dầm khung ta phải có cốt đai gia c-ờng.

Ta tạm tính cho dầm ngoài khung có tải trọng tác dụng lên khung là lớn nhất, đó là dầm D-D6, D-D5

Tải trọng tác dụng từ D-D6, D-D5 lên dầm khung K3.

+ Tính tải: $N = 9,329 \text{ T}$

+ Hoạt tải: $N = 2,050 \text{ T}$

Tổng tải trọng: $N = 9,329 + 2,050 = 11,379 \text{ (T)}$

Số nhánh đai cần đặt ở mỗi bên

$$n = \frac{N}{2 \times 2 \times f_a \times R_{ad}} = \frac{11379}{2 \times 2 \times 0.503 \times 1800} = 3 \text{ (lớp)}$$

⇒ Vậy ở điểm D-D5, D-D6 gối lên dầm khung ED ta phải gia c-ờng thêm $6\varnothing 8$ a70.

- Với khoảng cách cốt đai nh- vậy ta kiểm tra xem có cần đặt cốt xiên hay không:

$$\text{Ta có : } q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{1800 \times 2 \times 0.503}{15} = 120.72 \text{ kG/cm.}$$

Khả năng chịu cắt của tiết nghiêng yếu nhất:

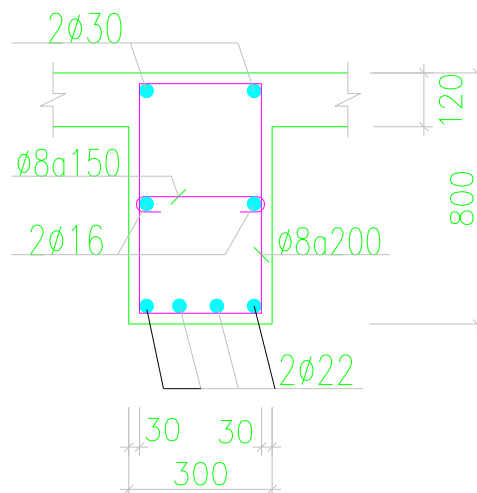
$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2 \cdot q_d} = 32295.83 \text{ kG} > Q = 18400 \text{ kG. Vậy không phải tính cốt xiên.}$$

*. Tính cốt đai cho tiết diện III - III: $Q_{max} = 18750 \text{ kG.}$

Ta thấy lực cắt lớn nhất tại tiết diện III-III xấp xỉ lực cắt trên tiết diện I - I nên ta bố trí cốt đai giống nh- ở tiết diện I-I.

*. Tính cốt đai cho tiết diện II - II:

Tại tiết diện II-II, Lực cắt không lớn nên ta bố trí cốt đai theo cấu tạo $\varnothing 8$ a200 và có gia c-ờng thêm tại những điểm có dầm ngoài khung gối lên.



Tính thép cho các dầm còn lại cũng t-ơng tự.

3.6.3. Thiết kế ô sàn điển hình

Số liệu tính toán :

Bê tông sàn mác 300[#] có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$; $R_k = 10 \text{ kG/cm}^2$;

Cốt thép AI có $R_a = 2300 \text{ kG/cm}^2$;

Chiều dày bản 12 cm ; chiều dày lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ cm}$;

Chiều cao làm việc $h_o = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$

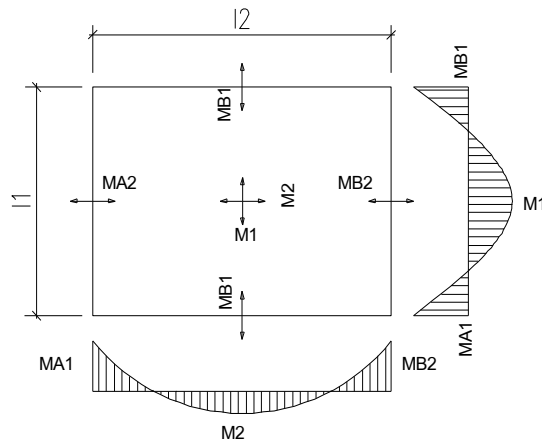
Tĩnh tải tác dụng : 434 KG/m^2 ;

Hoạt tải tác dụng: 195 KG/m^2 ;

Tải trọng toàn phần tính toán : $q = 434 + 195 = 629 \text{ KG/m}^2$;

Tính toán ô sàn $9,0 \times 7,5$ m :

a. Sơ đồ tính :



Hình 3.12: sơ đồ tính ô sàn.

Xét một ô bản bất kỳ từ bản liên tục.

Kích thước là $4,865 \times 4,5$ m. Do đó

Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn $l_{t1} = 4,24$ m

Nhịp tính toán theo phương cạnh dài $l_{t2} = 4,61$ m

Xét tỉ số : $r = l_2 / l_1 = 1,08 < 2$ nên bản làm việc theo hai phương.

Tính bản theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ tính như hình vẽ.

b. Xác định nội lực :

Để đơn giản cho thi công ta chọn phương án bố trí thép đều theo hai phương.

Khi đó phương trình xác định mô men có dạng:

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1} - (2M_1 + 2M_2)l_k$$

Trong phương trình trên có 6 mômen làm ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỷ số :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}, \quad A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}, \quad B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$$

Khi đó ta sẽ tính được M_1 , sau đó dùng các tỷ số đã quy định để tính toán mômen.

Với $r = l_2 / l_1 = 1,08$,

Tra bảng ta có : $\theta = 0,92$; $\frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{A2}}{M_2} = 1,168$, $\frac{M_{B1}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_2} = 0,968$

Thay vào phương trình ta được : $9023 = 35,978 M_1$ Tm

Giải phương trình ta được : $M_1 = 0,251$ Tm, $M_2 = 0,231$ Tm

$$M_{A1}=0,293 \text{ Tm}, M_{A2}=0,243 \text{ Tm}$$

$$M_{B1}=0,293 \text{ Tm}, M_{B2}=0,243 \text{ Tm}$$

c. Tính toán cốt thép : Xét tiết diện có $b = 100 \text{ cm}$

- Với mômen d- ơng : $M_1 = 0,251 \text{ T.m}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0,251 \times 10^5}{130 \times 100 \times 10,5^2} = 0,0175 < A_o = 0,3 \Rightarrow \gamma = 0,5 \sqrt{1 - 2A} = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a b h_o} = \frac{0,251 \times 10^5}{2300 \times 0,99 \times 10,5} = 1,04 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \mu_t = \frac{F_a}{b h_o} = \frac{1,04}{100 \times 10,5} \times 100 = 0,099\%$$

Chọn cốt thép $\varnothing 8 \text{ a}200$ có $F_a = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Với mômen âm: $M = 0,293 \text{ T.m}$;

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0,293 \times 10^5}{130 \times 100 \times 10,5^2} = 0,02 < A_o = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \sqrt{1 - 2A} = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a b h_o} = \frac{0,293 \times 10^5}{2300 \times 0,99 \times 10,5} = 1,23 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \mu_t = \frac{F_a}{b h_o} = \frac{1,23}{100 \times 10,5} \times 100 = 0,12\%$$

Chọn cốt thép $\varnothing 8 \text{ a}200$ có $F_a = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$.

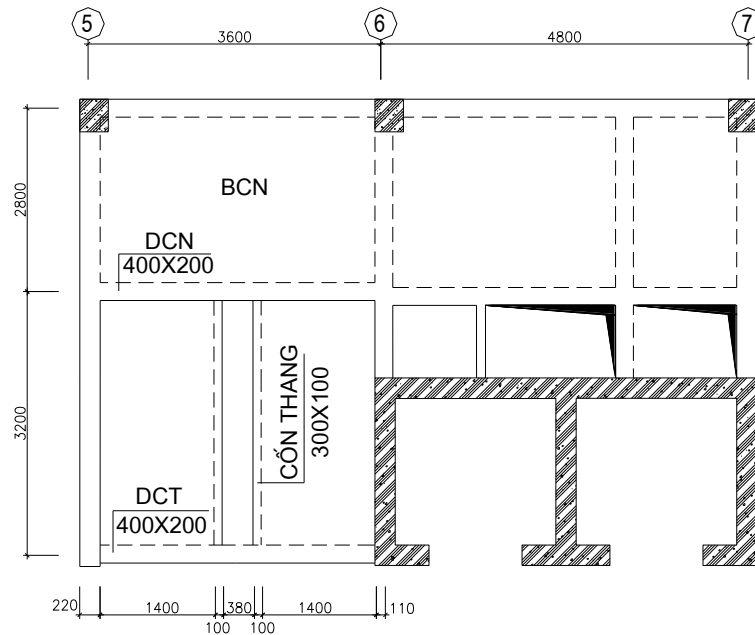
3.6.4. Tính toán cốt thép thang bộ

Số liệu tính toán:

Bê tông cầu thang mác 300[#]: có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10 \text{ kG/cm}^2$.

Thép AI có $R_a = R_a' = 2300 \text{ kG/cm}^2$.

Thép AII có $R_a = R_a' = 2800 \text{ kG/cm}^2$.



Hình 3.13: Mặt bằng kết cấu thang bộ

3.6.4.1. Tính toán bản chiếu nghỉ :

a.Số liệu tính toán:

Chiều dày bản 10 cm ; chiều dày lớp bảo vệ $a = 1,5$ cm.

Chiều cao làm việc $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5$ cm.

Tĩnh tải tác dụng : 384 KG/m^2 .

Hoạt tải tác dụng: 360 KG/m^2 .

Tải trọng toàn phần tính toán : $q = 384 + 360 = 744 \text{ kG/m}^2$.

Kích thước là $3600 \times 2800 \text{ mm}$. Do đó

Nhịp tính toán theo phương cạnh

ngắn $l_{l1} = 2,59 \text{ m}$

Nhịp tính toán theo phương cạnh

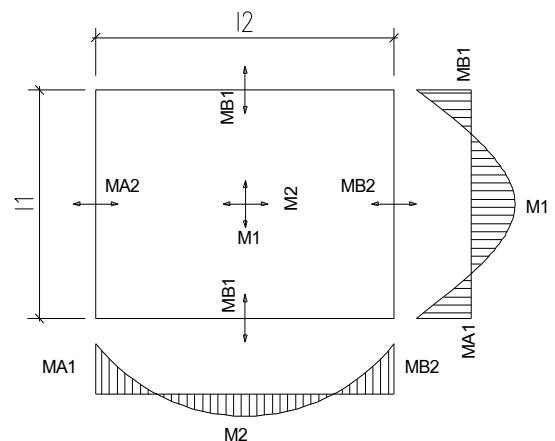
dài $l_{l2} = 3,38 \text{ m}$

Xét tỉ số : $r = l_2 / l_1 = 1,28 < 2$ nên

bản làm việc theo hai phương.

Tính bản theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ tính nh- hình vẽ.

b .Xác định nội lực :



Hình 3.14: Sơ đồ tính bản chiếu nghỉ

Để đơn giản cho thi công ta chọn phương án bố trí thép đều theo hai phương.

Khi đó phương trình xác định mô men có dạng:

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1} - (2M_1 + 2M_2)l_k$$

Trong phương trình trên có 6 mômen làm ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy

$$\text{định tỷ số: } \theta = \frac{M_2}{M_1}, \quad A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}, \quad B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$$

Khi đó ta sẽ tính được M_1 , sau đó dùng các tỷ số đã quy định để tính toán mômen. Với $r=l_2/l_1=1,28$.

$$\text{Tra bảng ta có: } \theta = 0,608; \quad \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{A2}}{M_2} = 1,94, \quad \frac{M_{B1}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_2} = 1,548$$

Thay vào phương trình ta được: $11103=45,36 M_1 \text{ Tm}$.

Giải phương trình ta được: $M_1=0,245 \text{ Tm}$, $M_2=0,149 \text{ Tm}$.

$$M_{A1}=0,474 \text{ Tm}, \quad M_{A2}=0,289 \text{ Tm}.$$

$$M_{B1}=0,379 \text{ Tm}, \quad M_{B2}=0,231 \text{ Tm}.$$

c. Tính toán cốt thép : Xét tiết diện có $b = 100 \text{ cm}$

- Với mômen design : $M = 0,245 \text{ T.m}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0,245 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8,5^2} = 0,026 < A_o = 0,3 \Rightarrow \gamma = 0,5 \left[+ \sqrt{1 - 2A} \right] = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a b h_0} = \frac{0,245 \times 10^5}{2300 \times 0,98 \times 8,5} = 1,89 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{1,89}{100 \times 8,5} \times 100 = 0,22\%$$

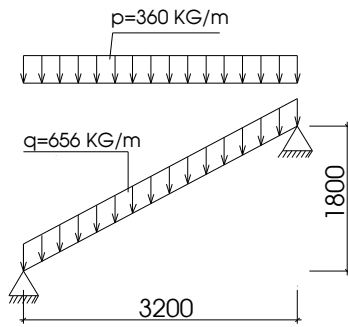
Chọn cốt thép $\varnothing 8a200$ có $F_a = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Với mômen âm: $M = 0,474 \text{ T.m}$;

$$\text{Ta có: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0,474 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8,5^2} = 0,05 < A_o = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left[+ \sqrt{1 - 2A} \right] = 0,97$$

$$F_a = \frac{M}{R_a b h_0} = \frac{0,474 \times 10^5}{2300 \times 0,97 \times 8,5} = 2,49 \text{ (cm}^2\text{)}$$

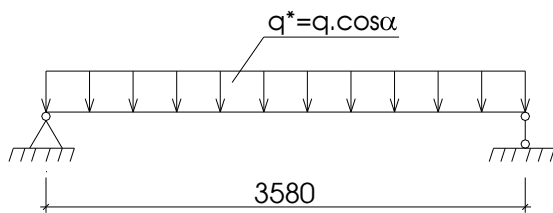


$$\Rightarrow \mu_t = \frac{F_a}{bh_o} = \frac{2,49}{100 \times 8,5} \times 100 = 0,29\%$$

Chọn cốt thép $\varnothing 8$ a200 có $F_a = 2,51$ (cm²).

3.6.4.2. Tính toán bản thang:

a. Sơ đồ tính :



Hình 3.15: Sơ đồ tính bản thang

+ Chiều dày bản chọn : $h_b = 12$ cm.

+ Góc nghiêng của bản thang so với phương ngang là α với $\tan \alpha = 160/300 = 0,533 \Rightarrow \alpha = 28^\circ$ độ $\Rightarrow \cos \alpha = 0,882$.

Chiều dài bản thang $L = \sqrt{3,2^2 + 1,8^2} = 3,58$ m.

Vậy Bản thang có kích thước 140×358 cm

+ Cắt một dải rộng 1m theo chiều song song với cạnh dài để tính toán. Sơ đồ tính toán được thể hiện như hình vẽ.

b. Xác định nội lực :

- Tải trọng : + Tĩnh tải : $q_{tt} = 656$ kG/m²

+ Hoạt tải : $q_{ht} = 360$ kG/m²

- Mômen lớn nhất giữa nhịp:

$$M = \frac{q_{tt} \cdot \cos \alpha \cdot l^2}{8} + \frac{q_{ht} \cdot \cos \alpha \cdot l^2}{8} = \frac{656 \cdot 0,882 \cdot 3,58^2}{8} + \frac{360 \cdot 0,882 \cdot 3,58^2}{8} = 1436 \text{ kGm}$$

c. Tính toán thép:

Chọn $a = 1,5$ cm $\Rightarrow h_o = 10 - 1,5 = 8,5$ cm

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{143600}{130 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,153$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,153}) = 0,92$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{143600}{2800 \cdot 0,92 \cdot 8,5} = 5,24 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng thép } \mu = \frac{5,24 \cdot 100}{100 \cdot 8,5} = 0,62\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn thép $\phi 10a150$ ($F_a = 5,5 \text{ cm}^2$) theo phương cạnh dài.

+ Thép cấu tạo theo phương cạnh ngắn của bản thang đặt $\phi 8a200$

+ Cốt thép chịu mômen âm đặt $\phi 10a200$

3.6.4.3. Tính toán dầm cốt thang:

a. Tải trọng:

Chọn dầm tiết diện 100×300 .

+ Tải bản thân dầm thang: $g_1 = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 83 \text{ kG/m}$

+ Tải bản thang truyền vào: $g_2 = 0,5 \cdot 1016 \cdot 1,4 = 711 \text{ kG/m}$

+ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm theo phương đứng là:

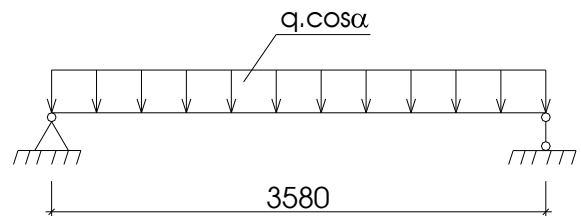
$$q = 83 + 711 = 794 \text{ kG/m}$$

Dầm cốt thang được xem gần

đúng như một dầm đơn giản:

b. Tính toán cốt thép:

$$\text{Chọn } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$



Hình 3.16: Sơ đồ tính dầm cốt thang

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp là:

$$M = \frac{q \cdot \cos \alpha \cdot l^2}{8} = \frac{794 \cdot 0,882 \cdot 3,58^2}{8} = 1122 \text{ kGm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{112200}{130 \cdot 10 \cdot 27^2} = 0,11 \Rightarrow \gamma = 0,95$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h} = \frac{112200}{2800 \cdot 0,95 \cdot 27} = 1,576$$

Thép trong dầm thang đặt $1\phi 16$ ($F_a = 2,01 \text{ cm}^2$) cho thanh thép dưới chịu mômen dương và $1\phi 14$ làm cốt giá.

+ Tính cốt đai :

- Kiểm tra bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất

nén chính: $Q \leq k_o R_n b h_o$

$$\text{Lực cắt lớn nhất dầm } Q_{\max} = \frac{ql}{2} = \frac{794 \times 3,58}{2} = 1421 \text{ KG}$$

$$k_0 R_n b h_0 = 0,35 \times 130 \cdot 10 \cdot 27 = 12285 \text{ KG}$$

Vậy bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông: $Q \leq k_1 R_k b h_0$

$$k_1 R_k b h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 27 = 19620 \text{ KG.}$$

=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai.

Chiều cao dầm $h=30$ cm nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy

nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/3; 150\text{mm}\} = 150\text{mm}$

=> Chọn đai $\phi 6 \times 150$, hai nhánh cho toàn bộ dầm

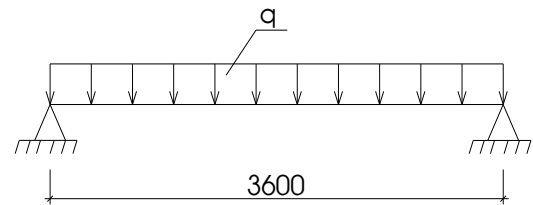
3.6.4.4. Tính toán dầm chiếu nghỉ:

a. Sơ đồ tính :

Dầm đơn giản chịu tải phân bố đều

Kích thước dầm : $b \times h = 200 \times 400$

b. Xác định nội lực :



Hình 3.17: Sơ đồ tính dầm chiếu nghỉ.

- Tải trọng tác dụng :

+ Trọng lượng bản thân : $1,1 \cdot 0,2 \cdot 0,4 \cdot 2500 = 220 \text{ (KG /m)}$

+ Tải bản chiếu nghỉ truyền vào:

- Với tải trọng phân bố hình thang :

$$q_{td} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \cdot q_d$$

- Trong đó : $\beta = \frac{l_1}{2l_2} = 0,13$

$l_1 = 1,7\text{m}$, cạnh ngắn

$l_2 = 3,6\text{m}$, cạnh dài

$$q_d = q \cdot \frac{l_1}{2} = (744 \cdot 1,7) / 2 = 632,4 \text{ KG/m}$$

$$q_{td} = (1 - 2 \cdot 0,13^2 + 0,13^3) \cdot 632,4 = 612,4 \text{ KG/m}$$

+ Từ các bản thang truyền vào : $0,5 \cdot (656 \cdot 0,882 + 360) \cdot 3,2 = 1408 \text{ kG/m}$

+ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm theo phương đứng là:

$$q = 220 + 612,4 + 1408 = 2240,4 \text{ KG/m}$$

+ Tải tập trung do cốt thang truyền vào: $P = 794 \cdot 3,6 = 2858,4 \text{ KG}$

Dầm thang được xem gần đúng như một dầm đơn giản:

c. Tính toán cốt thép

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp là:

Chọn $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 3 = 37 \text{ cm}$

$$M = \frac{ql^2}{8} + \frac{Pl}{4} = \frac{2240,4 \cdot 3,6^2}{8} + \frac{2858,4 \cdot 3,6}{4} = 6671 \text{ KGm}$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{667100}{130 \cdot 20 \cdot 37^2} = 0,187 \Rightarrow \gamma = 0,89$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h} = \frac{667100}{2800 \cdot 0,89 \cdot 37} = 7,24 \text{ cm}^2$$

Thép trong dầm thang đặt $3\phi 18$ ($F_a = 7,63 \text{ cm}^2$) cho thanh thép d-ới chịu mômen d-ơng và $2\phi 16$ làm cốt giá.

+Tính cốt đai :

-Kiểm tra bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: $Q \leq k_0 R_n b h_0$

Lực cắt lớn nhất dầm $Q_{\max} = 5723 \text{ KG}$

$$k_0 R_n b h_0 = 0,35 \cdot 130 \cdot 20 \cdot 37 = 33670 \text{ KG}$$

Vậy bê tông không bị phá hoại theo tiết diện nghiêng

-Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông: $Q \leq k_1 R_k b h_0$

$$k_1 R_k b h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 20 \cdot 37 = 4440 \text{ KG}$$

Bê tông không đủ chịu cắt phải tính cốt đai.

$$q_d = \frac{Q^2}{8 R_k b h_0^2} = \frac{5723^2}{8 \cdot 10 \cdot 20 \cdot 37^2} = 15 \text{ KG/cm}^2$$

Chọn đai $\phi 6$ có $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$, hai nhánh $n = 2$, thép AI có $R_{ad} = 1800 \text{ KG/cm}^2$

-Khoảng cách tính toán:

$$U_{tt} = \frac{R_{ad} n f_d}{q_d} = \frac{1800 \cdot 2 \cdot 0,283}{15} = 67,92 \text{ cm}$$

-Khoảng cách lớn nhất giữa 2 cốt đai :

$$U_{\max} = \frac{1,5 R_k b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10 \cdot 20 \cdot 37^2}{5723} = 71,76 \text{ cm}$$

Chiều cao dầm $h = 40 \text{ cm}$ nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/3; 150 \text{ mm}\} = 130 \text{ mm}$

\Rightarrow Chọn đai $\phi 6a100$, hai nhánh cho đoạn $1/4$ nhịp gần gối tựa. Đoạn giữa nhịp chọn đai $\phi 6a150$, trong phạm vi cốn thang đặt $\phi 6a50$

3.7 THIẾT KẾ NỀN VÀ MÓNG

3.7.1. Điều kiện địa chất công trình, thủy văn

a. Điều kiện địa chất

Theo tài liệu báo cáo địa chất công trình đã được thực hiện bằng các lỗ khoan xuyên tĩnh tại hiện trường ta có được số liệu địa chất công trình như sau :

- Đất lấp : 0 - 0,4 m
- Sét dẻo cứng : 0,4 - 3,8 m, $q_c = 20\text{KG/cm}^2$
- Sét pha dẻo chảy : 3,8 - 9,57 m, $q_c = 4\text{KG/cm}^2$
- Sét pha dẻo mềm : 9,57 - 19,67 m, $q_c = 14\text{KG/cm}^2$
- Cát hạt trung chặt : 19,67 - 29,27 m, $q_c = 65\text{KG/cm}^2$

- Mực nước ngầm ở độ sâu - 2,3 m so với cốt thiên nhiên

- Để tiến hành lựa chọn giải pháp móng và độ sâu chôn móng ta tiến hành đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất

Bảng 3.53: Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất trong chiều dày hố khoan

ST T	Tên lớp đất	γ (T/m ³)	γ_s (T/m ³)	W %	W_L %	W_P %	C_{II} (KG/ cm ²)	ϕ_{II}	E (Kg/ cm ²)	q_c (KG/ cm ²)
1	Đất lấp	1,7	-	-	-	-	-	-	-	
2	Sét pha dẻo cứng	1,9	2,66	31	41	27	0,28	18	120	19,6
3	Sét pha dẻo chảy	1,5	2,68	33,2	36	22	0,10	16	100	3,92
4	Sét pha dẻo mềm	1,75	2,66	38	45	31		11	70	13,7
5	Cát hạt trung	1,92	2,65	18	-	-		35	310	63,7

b. Điều kiện địa chất thủy văn:

Mực nước ngầm ở sâu - 2,3 m , Khi thi công phần móng cầu thang máy phải chú ý các biện pháp hạ mực nước ngầm, đồng thời sử dụng bê tông có phụ gia đông kết nhanh, để tránh bị ăn mòn sau này.

3.7.2. Lựa chọn giải pháp nền móng cho công trình

a. Giải pháp nền móng

Dựa vào tải trọng do khung truyền xuống chân cột và đánh giá địa chất các lớp ta thấy tải trọng truyền xuống chân cột tương đối lớn \Rightarrow phương án chọn móng

*. Ph- ơng án 1(ph- ơng án móng nông):

Ưu điểm: thi công nhanh, không đòi hỏi kỹ thuật và công nghệ cao, độ sâu

chôn móng thấp ít ảnh hưởng đến móng các công trình lân cận , giá thành thi công thấp

Nh- ược điểm: Do độ sâu đặt móng thấp mà nền đất bên trên không đảm bảo chịu đ- ợc tải trọng ngang lớn

*. Ph- ơng án 2 (ph- ơng án móng cọc ép): chọn móng cọc bê tông cốt thép ép tr- ớc.

-Ưu điểm:

+ Máy móc thi công đơn giản, dễ sử dụng.

+ Kinh tế tiết kiệm.

+ Cọc đ- ợc kiểm nghiệm tr- ớc khi ép nên đảm bảo đúng sức chịu tải theo vật liệu đã thiết kế.

+ Không đòi hỏi trình độ thi công cao.

- Nh- ược điểm:

+ Tải trọng công trình lớn nên cần rất nhiều cọc cho một móng do đó rất khó cho công việc

+ Thi công, dễ gây ra độ chồi giả.

+ Do nền đất tốt th- ờng ở sâu phải nối nhiều cọc nên sức chịu tải của cọc giảm, giải quyết các mối nối khó và khi ép cọc th- ờng .Từ phân tích trên ta thấy với công trình này để tiết kiệm tránh lãng phí , công trình có tải trọng nhỏ để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo độ bền công trình ta chọn móng cọc ép tr- ớc với tiết diện cọc 30×30cm.

b. Giải pháp mặt bằng móng:

Giải pháp móng cọc ép đài thấp nên sử dụng hệ thống dầm giằng móng bố trí vuông góc tạo độ ổn định cho hệ thống móng, làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên. Cốt đỉnh giằng bằng với cốt đỉnh đài.

3.7.3. Xác định tải trọng ở các móng

- Móng đ- ợc tính với tải trọng tổ hợp cơ bản từ khung trên truyền xuống tải trọng này ch- a kể đến các bộ phận trong phạm vi từ tầng 1

Do đó để đảm bảo an toàn và đúng kỹ thuật ta phải cộng thêm trọng lượng cột tầng và trọng lượng giằng móng

Nhiệm vụ thiết kế :

+ Móng M1 (B-3): Khung K2 - trục B

+ Móng M2 (C-3,D-3): Khung K2 - trục C,D

- Xác định tải trọng:

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta có tải trọng tác dụng lên móng như sau:

Cột trục	Tiết diện cột	Nội lực tính toán		
		N_0^u (T)	M_0^u (T.m)	Q_0^u (T)
B-3	40×80	-351,18	-15,25	-1,75
C-3	40×80	-353,37	7,76	-5,94
D-3	40×80	-315,35	-9,15	-3,07

Trong đó:

+ Lực dọc N_0^u phải kể đến:

+ Trọng lượng bản thân cột tầng 1: 2,07T.

+ Trọng lượng tầng 220:

$$3,45 \times 0,22 \times 1,8 \times 1,1 \times (9,0 + 2,4) = 8,56T$$

+ Trọng lượng dầm móng (giả thiết kích thước dầm móng là 40×75cm):

$$0,75 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 \times (9,0 + 2,4) = 7,05T$$

Vậy tải trọng công trình tác dụng xuống móng sau khi đã kể đến các phần khác là:

Cột trục	Tiết diện cột	Nội lực tính toán		
		N_0^u (T)	M_0^u (T.m)	Q_0^u (T)
B-3	40×80	-368,86	-15,25	-1,75
C-3	40×80	-371,05	7,76	-5,94
D-3	40×80	-333,03	-9,15	-3,07

3.7.4. TÍNH MÓNG M1 (TRỤC B) :

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng B là:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^u}{1,2} = \frac{368,86}{1,2} = 307,38 \text{ T}$$

$$M_o'' = \frac{M''_o}{1.2} = \frac{15,25}{1,2} = 12,56 \text{ T.m}$$

$$Q_o'' = \frac{Q''_o}{1.2} = \frac{1,75}{1,2} = 1,46 \text{ T}$$

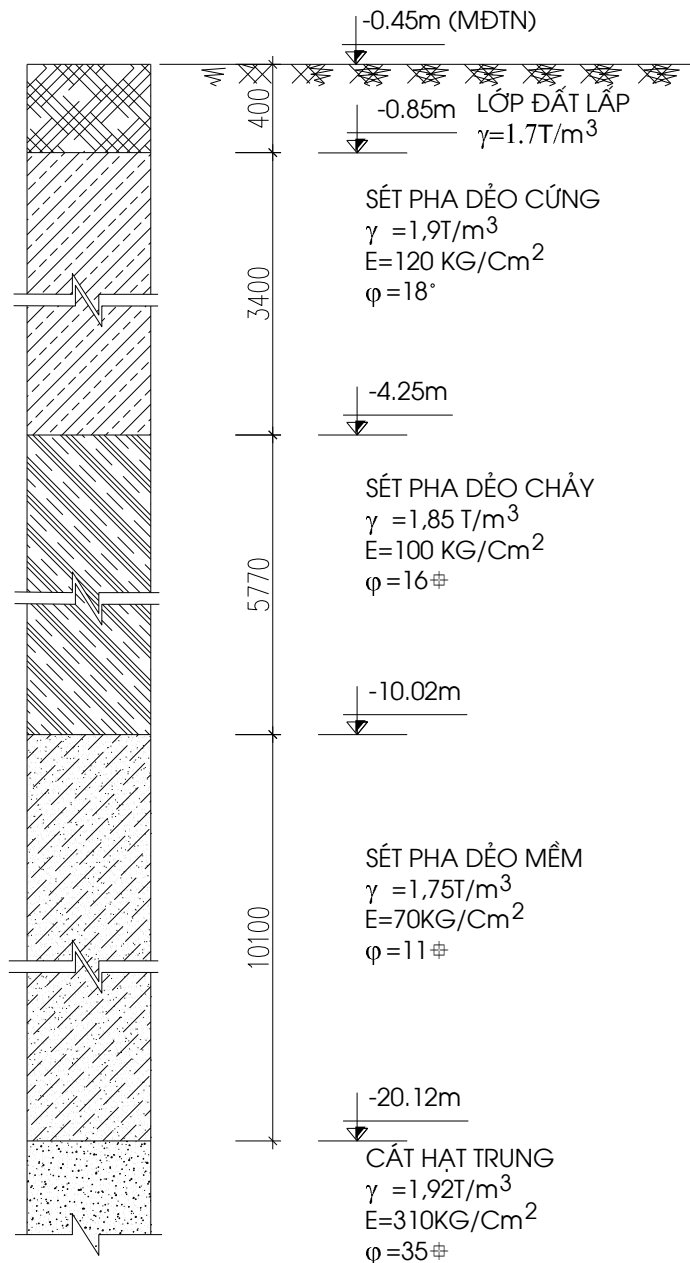
3.7.4.1. Chọn độ sâu chôn móng :

- Chiều sâu chôn cọc: Dựa vào các chỉ tiêu cơ lí của các lớp đất đã đ-ợc khảo sát của công trình này. Ta thấy lớp Cát hạt trung là lớp đất tốt cho việc hạ cọc xuống.

- Chọn đài cao 1,2 m ,mặt trên của đài đến cao độ $\pm 0,00$ (cao độ kiến trúc) của nhà là -1,0 m. Đất tôn nền là 0,45m.

- Chiều dài cần thiết của cọc $L = 22.2 - 2,2 + 0,33 + 0,2 = 20\text{m}$ dùng 3 đoạn cọc đoạn 1 dài 6,0 m, đoạn 2,3 dài 7 m .Cọc ngàm vào đài 20cm và phá vỡ bê tông cho trơ cốt thép để ngàm vào đài dài 33 cm và hàn thêm râu thép

- Dùng 3 đoạn cọc có tiết diện $0,3 \times 0,3\text{(m)}$ cốt dọc chịu lực gồm 4 ϕ 16 bê tông mác 300 đầu cọc có mắt bích bằng thép



Hình 3.18: Mặt cắt địa chất

3.7.4.2. Xác định sức chịu tải của cọc

- Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc :

$$P_v = \varphi (R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

φ : Hệ số uốn dọc. Khi đất có nhiều lớp đất yếu xen kẽ và đài cọc là loại đài thấp thì ta có thể lấy $\varphi=1$

R_b : C-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông

R_a : C-ờng độ chịu nén tính toán của cốt thép

F_b : Diện tích tiết diện ngang cọc

F_a : Diện tích cốt thép dọc

-Vậy ta có :

$$\rightarrow P_v = (130 \times 30 \times 30 + 2800 \times 10,17) = 145476 \text{ KG} = 145,476 \text{ T}$$

- Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh.

Theo số liệu thì cọc xuyên qua các lớp đất sau:

- + Lớp sét pha dẻo cứng dày 3,4 m
- + Lớp sét pha dẻo chảy dày 5,77m
- + Lớp sét pha dẻo mềm dày 10,1m
- + Lớp cát hạt trung dày 2 m

Sức cản phá hoại của cọc ma sát:

$$P_x' = P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}$$

$$P_{m\ddot{u}i} = q_p \times F \quad \text{Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc}$$

$$P_{xq} = u \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i \quad \text{Sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc}$$

q_p - sức cản phá hoại của đất ở chân cọc : $q_p = k \times q_c$

q_c sức cản mũi xuyên trung bình của đất

k Hệ số tra bảng 5-9 phụ thuộc vào loại đất loại cọc

q_{si} Lực ma sát đơn vị của lớp đất thứ i chiều dày h_i : $q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$

q_{ci} : Sức cản mũi xuyên lớp đất thứ i

α_i : Hệ số phụ thuộc loại đất tra bảng 5-9

Tải trọng cho phép tác dụng xuống chân cọc $P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}}{2 \rightarrow 3}$

$$\text{-Lớp sét dẻo cứng: } \alpha = 60 \rightarrow q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{19,60}{60} = 0,3267 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{-Lớp sét pha dẻo chảy: } \alpha = 30 \rightarrow q_s = \frac{3,92}{30} = 0,1306 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{-Lớp sét pha dẻo mềm: } \alpha = 40 \rightarrow q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{13,72}{40} = 0,343 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{-Lớp cát hạt trung chặt vừa: } \alpha = 100 \rightarrow q_s = \frac{63,70}{100} = 0,637 \text{ KG/cm}^2$$

Tra bảng ta đ- ợc hệ số K cho lớp cát hạt trung $K = 0,5$

$$\rightarrow q_p = k \cdot q_c = 0,5 \times 63,70 = 31,85 \text{ KG/cm}^2$$

$$\text{-Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc: } P_{m\ddot{u}i} = q_p \times F = 31,85 \cdot 30 \cdot 30 = 28,66 \text{ T}$$

- Sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc:

$$P_{xq} = u \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i = 1 \cdot (0,3267 \cdot 340 + 0,1306 \cdot 577 + 0,343 \cdot 1010 + 63,7 \cdot 200) = 66 \text{ T}$$

→ Sức cản phá hoại của cọc

$$P_x' = P_{m\ddot{u}i} + P_{xq} = 28,665 + 66,0 = 94,665 \text{ T}$$

Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc

$$P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}}{2 \rightarrow 3} = \frac{28,665 + 66,0}{2,4} = 39,4 \text{ T}$$

$$P_v = 145,476 \text{ T} > P_x = 39,4 \text{ T}$$

Vậy ta đ- a $P_x = 394 \text{ KN}$ để tính toán

áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đài cọc gây ra

$$P_{tt} = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{39,4}{(3 \times 0,3)^2} = 48,6 \text{ T/m}^2$$

-Diện tích sơ bộ đế đài

$$F_d = \frac{N_{ott}}{P_{tt} - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{368,86}{48,6 - 2,0 \times 1,2 \times 1,1} = 8,0 \text{ m}^2$$

- Trọng l- ọng của đài và đất trên đài

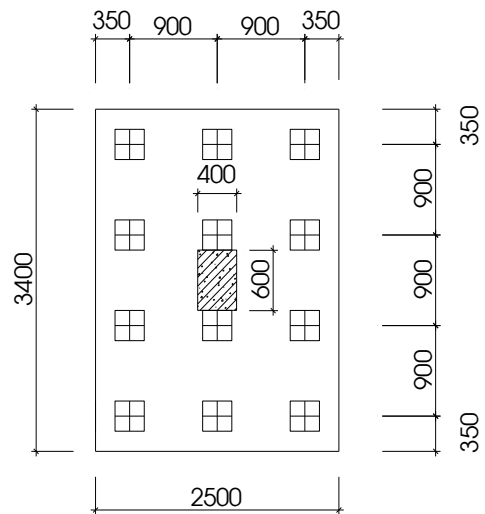
$$N_d^{tt} = n.F_d.h.\gamma_{tt} = 1,1 \times 8,0 \times 2,2 \times 2,0 = 38,72 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 368,86 + 38,72 = 407,58 \text{ T}$$

→ Số l- ọng cọc sơ bộ

$$n_c = \frac{N_{tt}}{P_x} = \frac{407,58}{39,4} = 10,34 \text{ cọc}$$



Hình 3.19: Sơ đồ bố trí cọc móng M1

Lấy số cọc $n_c' = 12$ vì móng chịu tải lệch tâm khá lớn nên ta bố trí cọc như hình vẽ

Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d' = 3,4 \times 2,5 = 8,5 \text{ m}^2$$

Trọng l- ọng của đài và đất trên đài

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 8,5 \times 2,2 \times 2,0 = 41,14 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 368,86 + 41,14 = 410,0 \text{ T}$$

Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm tiết diện các cọc tại đế đài

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \times h$$

$$=15,25+1,75 \times 1,2=17,18 \text{ T.m}$$

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = \frac{N''}{nc} \pm \frac{M_g'' \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{407,58}{12} \pm \frac{17,18 \times 1,35}{6 \times 1,35^2 + 6 \times 0,45^2} =$$

$$\rightarrow P_{\max}^{\text{tt}} = 34,87 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 32,06 \text{ T}$$

- Kiểm tra lực truyền xuống cọc : $P_{\max}'' + P_c \leq P$

Trong đó : $P_{\text{cọc}} = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 20 \times 2,5 = 3,96 \text{ T}$

Nh- vậy $P_{\max}^{\text{tt}} + P_c = 34,87 + 3,96 = 38,83 \text{ T} < P_x = 39,4 \text{ T}$

Thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy biên và $P_{\min}^{\text{tt}} = 32,06 \text{ T}$

Thỏa mãn điều kiện chống nhổ

Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng độ lún của nền móng đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là ABCD.

Trong đó

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{3,4 \times 18 + 5,77 \times 16 + 10,1 \times 11 + 2 \times 35}{3,4 + 5,77 + 10,1 + 2} = 15,76^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = 15,76 \times 0,25 = 3,94^\circ$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc: $L_M = 3,4 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \times 19,47 \times \tan 3,94^\circ = 6,5(\text{m})$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc: $B_M = 2,5 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \times 19,47 \times \tan 3,94^\circ = 5,6(\text{m})$

Chiều cao của khối móng quy - ớc $H_M = 21,67(\text{m})$

Xác định trọng l- ợng của khối móng quy - ớc

Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo γ_{tb}

$$N_{\text{tc}}^{\text{tc}} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{\text{tb}} = 6,5 \times 5,6 \times 2,2 \times 2,0 = 160,2 \text{ T}$$

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc từ đế đài trở xuống (có trừ đi thể tích do cọc chiếm chỗ):

$$N_2^{\text{tc}} = F_m (\gamma_1 \cdot h_1 + \dots + \gamma_3 \cdot h_3) - h_c \cdot F_{\text{cọc}} \cdot n' \cdot c =$$

$$= 5,6 \times 6,5 \times [1,9 \times 3,4 + 1,85 \times 5,77 + 1,75 \times 10,1] - 19,47 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 12 = 420,48 \text{ T}$$

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc

$$N_{\text{q-}}^{\text{tc}} = 160,2 + 420,48 = 580,7 \text{ T}$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định tới đáy khối quy - ớc

$$N^{\text{tc}} = N_0^{\text{tc}} + N_{\text{q-}}^{\text{tc}} = 307,38 + 580,7 = 888,1 \text{ T}$$

Mô men tiêu chuẩn t-ơng ứng trọng tâm đáy khối quy - ớc

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times h = 12,56 + 1,75 \times 20,47 = 48,38 \text{ Tm}$$

Độ lệch tâm tiêu chuẩn

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{48,38}{888,1} = 0,054 \text{ (m)}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M B_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M} \right) = \frac{8881}{6,5 \times 5,6} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,054}{6,5} \right) =$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 41,23 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 23,67 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 32,45 \text{ T/m}^2$$

áp tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc

$$R_m = \frac{m_1 m_2}{K_{TC}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 \cdot D \cdot C_{II})$$

Trong đó: m_1, m_2 lần l-ợt là hệ số điều kiện làm việc của nền và hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền, lấy nh- sau: $m_1 = 1,4$; $m_2 = 1,2$

$K_{TC} = 1,1$: Hệ số tin cậy lấy theo tiêu chuẩn quy phạm A, B, D: các hệ số phụ thuộc vào trị số tính toán thứ hai của góc ma sát trong của đất

$$\varphi_{II} = 35 \quad A = 1,67, \quad B = 7,69, \quad D = 9,59$$

$b = 2,5 \text{ (m)}$: Cạnh bé của đế móng

$h = 1,2$: Chiều sâu chôn móng kể từ cốt thiết kế (bị bạt đi hay đắp thêm)

$$\gamma'_{II} = \frac{1 \times 1,7 + 1,2 \times 2,0 + 2,15 \times 1,9 + 5,6 \times 1,85 + 10,1 \times 1,75 + 2 \times 1,92}{1 + 1,2 + 2,15 + 5,77 + 10,1 + 2} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

Trị tính toán trung bình theo từng lớp của trọng l-ợng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên có kể đến sự đẩy nổi của n-ớc

$\gamma_{II} = 1,82$ trị tính toán trung bình theo từng lớp của trọng l-ợng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên

$c_{II} = 0,01 \text{ KG/cm}^2$ Trị số tính toán thứ hai của lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp d-ới đế móng

$$R_M = \frac{1,4 \times 1,2}{1,1} (1,1 \times 1,67 \times 5,6 \times 18,55 + 1,1 \times 7,69 \times 20,47 \times 1,82 + 3 \times 9,59) = 52 \text{ KG/cm}^2$$

$$1,2 \cdot R_M = 62,40 \text{ KG/cm}^2$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 52 < 1,2 \cdot R_M$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 32,45 \text{ KG/cm}^2 < R_M$$

Vậy ta có thể tính toán đ-ợc độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Tr-ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn đáy của khối quy -ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

ứng suất bản thân

$$\text{Tại đáy lớp trông trọt } \sigma_{z=0,4}^{bt} = 0,4 \times 17 = 6,8 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Tại cốt mực n-ớc ngầm } \sigma_{z=2,3}^{bt} = 6,8 + 1,9 \times 19 = 42,9 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Tại đáy khối quy -ớc } \sigma_{z=21}^{bt} = 42,9 + 1,45 \times 9,05 + 5,1 \times 8,7 + 10,1 \times 7,914 + 2,0 \times 10,13 = 20,1 \text{ T/m}^2$$

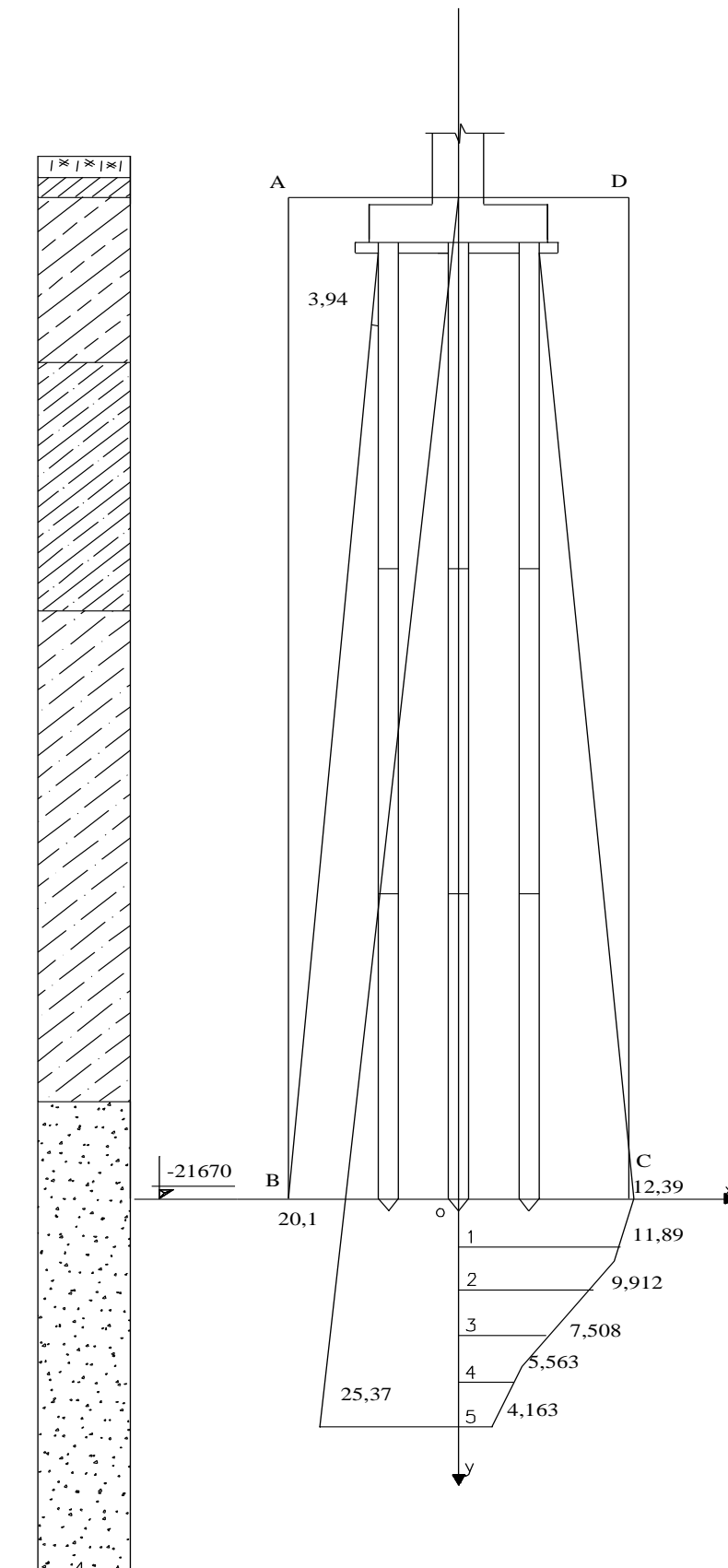
ứng suất gây lún tại đáy khối quy -ớc

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{tb}^{bt} = 32,45 - 20,1 = 12,39 \text{ T/m}^2$$

Chia đất nền ở đáy khối quy -ớc thành các lớp đều nhau $z = 1,02(\text{m})$

Bảng 3.54: Giá trị ứng suất gây lún.

Điểm	Độ sâu z (m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{Bm}$	K_0	σ_{zi}^{gl} T/m ²	σ^{bt} T/m ²
0	0	1, 0	0	1,000	12,39	20,1
1	1,02		0,4	0,96	11,89	21,15
2	2,04		0,8	0,8	9,912	22,21
3	3,06		1,2	0,606	7,508	23,26
4	4,08		1,6	0,449	5,563	24,32
5	5,1		2	0,336	4,163	25,37



Hình3.20: Sơ đồ tính lún

Gới hạn nền lấy ở điểm 5 có độ sâu 5,1 m kể từ đáy khối quy - ớc.

Độ lún của nền

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} . h_i = \frac{0,8.1,02}{310} . \left(\frac{12,39}{2} + 11,89 + 9,912 + 7,508 + +5,563 \frac{4,163}{2} \right) \\ = \frac{43,15 \times 0,8 \times 1,02}{310} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

Nh- vậy điều kiện $S=1\text{cm} < S_{gh}=8\text{cm}$ đã thỏa mãn.

Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc

Dùng bê tông mác 300#, thép A_{II}

Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trườn ra ngoài trục nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng $\rightarrow P_{\max}^u = 34,87 \text{ T}$
 $P_{\min}^u = 32,06 \text{ T}$

Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc

Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = r_1 \times (p_1 + p_2) + r_1' \times 2p' = 0,9 \times 2 \times 34,87 + 0,45 \times 2 \times 33,84 = 93,222 \text{ Tm}$$

Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_2 \times 4 \times p = 0,9 \times 4 \times 33,465 = 120,5 \text{ Tm}$$

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{93,222}{0,9 \times 0,8 \times 28000} = 0,0046(\text{m}^2) = 46(\text{cm}^2)$$

Chọn 20 ϕ 18 có $F_a = 50,9(\text{cm}^2)$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{120,5}{0,9 \times 0,8 \times 28000} = 0,00597(\text{m}^2) = 59,7 (\text{cm}^2)$$

Chọn 25 ϕ 18 có $F_a = 63,62(\text{cm}^2)$ (chi tiết xem bản vẽ KC:01)

3.7.5. TÍNH MÓNG HỢP KHỐI M2 (TRỤC C VÀ D):

Móng 2 trục C và D cách nhau 2,4m để thuận tiện cho thi công ta chọn giải pháp móng hợp khối

3.6.5.1. Tải trọng tính toán ở đỉnh móng trục C và trục D:

Cột	Tiết diện cột	Nội lực tính toán		
		$N_0^u \text{ (T)}$	$M_0^u \text{ (T.m)}$	$Q_0^u \text{ (T)}$
C-3	40×80	-371,05	7,76	-5,94
D-3	40×80	-333,03	-9,15	-3,07

Tải trọng t- ơng đ- ơng tác dụng lên đài:

Cột	Tiết diện cột (cm)	Nội lực tính toán		
		N_0^u (T)	M_0^u (T.m)	Q_0^u (T)
C-3,D-3	40×80	-704,08	-1,39	-9,01

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng là

$$N_{tc}^o = \frac{N^{TT}_o}{1,2} = \frac{704,08}{1,2} = 586,7 \text{ T}$$

$$M_{tc}^o = \frac{M^{TT}_o}{1,2} = \frac{1,39}{1,2} = 1,158 \text{ T.m}$$

$$Q_{tc}^o = \frac{Q^{TT}_o}{1,2} = \frac{9,01}{1,2} = 7,50 \text{ T}$$

3.7.5.2. Chọn độ sâu chôn móng (giống móng M_1)

3.7.5.3. Chọn loại cọc chiều dài kích th- ớc và ph- ơng pháp thi công (giống móng trực M_1)

3.7.5.4 Xác định sức chịu tải của cọc (Giống móng M_1)

-Diện tích sơ bộ đế đài

$$F_d = \frac{N_{ott}}{P_{tt} - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{586,7}{48,6 - 2,0 \times 1,2 \times 1,1} = 12,8 \text{ m}^2$$

Trọng l- ợng của đài và đất trên đài

$$N_d^u = n \times F_d \times h \times \gamma_{tt} = 1,1 \times 12,8 \times 2,2 \times 2,0 = 61,95 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

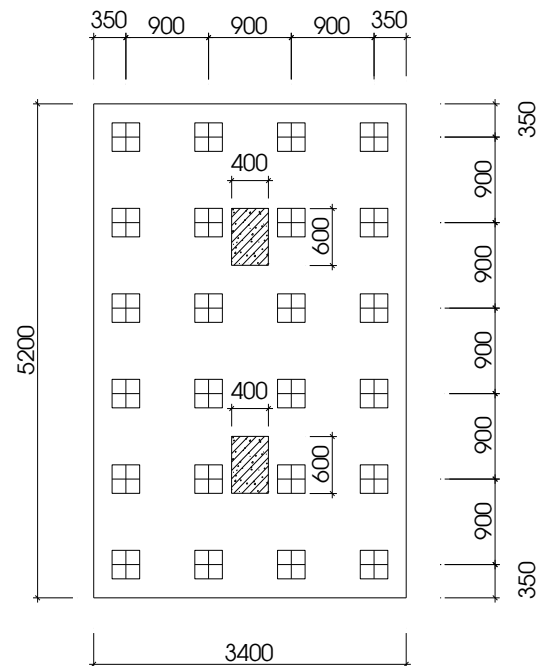
$$N^u = N_o^u + N_d^u = 704,08 + 61,95 = 766,03 \text{ T}$$

→ Số l- ợng cọc sơ bộ

$$n_c = \frac{N_{tt}}{P_v} = \frac{766,03}{39,4} = 19,44 \text{ cọc}$$

→ Chọn số cọc là 24

Ta có mặt bằng bố trí cọc:



Hình 3.21: Sơ đồ bố trí cọc móng M2

Diện tích đế đài thực tế

$$F_d = 3,4 \times 5,2 = 17,68 \text{ m}^2$$

Trọng lượng tính toán của đế đài và phần đất ở trên đài

$$N_d^t = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_t =$$

$$= 1,1 \times 3,4 \times 5,2 \times 2,2 \times 2,0 = 85,57 \text{ T}$$

$$\rightarrow \text{Lực dọc tính toán đến cốt đế đài } N_d^t = 704,08 + 85,57 = 789,65 \text{ T}$$

Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm tiết diện các cọc tại đế đài

$$M^t = M_0^t + Q^t \times h = 1,158 + 9,01 \times 1,2 =$$

$$= 11,97 \text{ T.m}$$

$$P_{\max, \min}^t = \frac{N^t}{nc} \pm \frac{M_g^t \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{789,65}{24} \pm \frac{11,97 \times 2,25}{8 \times 2,25^2 + 8 \times 1,35^2 + 8 \times 0,45^2} =$$

$$\rightarrow P_{\max}^t = 34,0 \text{ T}$$

$$P_{\min}^t = 31,8 \text{ T}$$

- Kiểm tra lực truyền xuống cọc : $P_{\max}^t + P_c \leq P$

$$\text{Trong đó : } P_{\text{cọc}} = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 20 \times 2,5 = 3,96 \text{ T}$$

$$\text{Nh- vậy } P_{\max}^t + P_c = 34,0 + 3,96 = 37,96 \text{ T} < P_x = 39,4 \text{ T}$$

Thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy biên và $P_{\min}^t = 31,8 \text{ T}$

Thỏa mãn điều kiện chống nhổ

Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng độ lún của nền móng được tính theo độ lún của nền khối móng quy - ước có mặt cắt là ABCD.

Trong đó

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{3,4 \times 18 + 5,77 \times 16 + 10,1 \times 11 + 2 \times 35}{3,4 + 5,77 + 10,1 + 2} = 15,76^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 15,76 \times 0,25 = 3,94^\circ$$

$$\text{Chiều dài của đáy khối quy - ước: } L_M = 4,5 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \times 19 \times \tan 3,94^\circ = 7,1 \text{ (m)}$$

$$\text{Bề rộng của đáy khối quy - ước: } B_M = 2,7 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \times 19 \cdot \tan 3,94^\circ = 5,7 \text{ (m)}$$

$$\text{Chiều cao của khối móng quy - ước } H_M = 21,67 \text{ (m)}$$

Xác định trọng lượng của khối móng quy - ước

Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo γ_{tb}

$$N_{1}^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 7,1 \times 5,7 \times 2,2 \times 2,0 = 182,3 \text{ T}$$

Trọng lượng khối móng quy - ốc từ đế đài trở xuống (có trừ đi thể tích do cọc chiếm chỗ):

$$\begin{aligned} N_2^{tc} &= F_m (\gamma_1 \cdot h_1 + \dots + \gamma_3 \cdot h_3) - h_c \cdot F_c \gamma_c \cdot n' \cdot c \\ &= 7,1 \times 5,7 \times [9,05 \times 3,4 + 8,7 \times 5,77 + 7,91 \times 10,1 + 10,13 \times 2] - \\ &19,47 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 24 = 627,8 \text{ T} \end{aligned}$$

Trọng lượng khối móng quy - ốc:

$$N_{q-}^{tc} = 182,3 + 627,8 = 810,1 \text{ T}$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ốc

$$N^{tc-} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 586,7 + 810,1 = 1396,8 \text{ T}$$

Mô men tiêu chuẩn t-ơng ứng trọng tâm đáy khối quy - ốc

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times h = 1,158 + 7,5 \times 20,47 = 167,6 \text{ Tm}$$

Độ lệch tâm tiêu chuẩn

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{167,6}{1396,8} = 0,12 \text{ (m)}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc

$$\begin{aligned} \sigma_{\max, \min}^{tc} &= \frac{N^{tc}}{L_M B_M} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right) = \frac{1396,8}{7,1 \times 5,7} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,12}{7,1} \right) = \\ \sigma_{\max}^{tc} &= 38,0 \text{ T/m}^2 \\ \sigma_{\min}^{tc} &= 31 \text{ T/m}^2 \\ \sigma_{tb}^{tc} &= 34,5 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

áp tính toán của đất ở đáy khối quy - ốc

$$Rm = \frac{m_1 m_2}{K_{TC}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 \cdot D \cdot C_{II})$$

Trong đó: m_1, m_2 lần l-ợt là hệ số điều kiện làm việc của nền và hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền, lấy nh- sau:

$$m_1 = 1,4; m_2 = 1,2$$

$K_{TC} = 1,1$: Hệ số tin cậy lấy theo tiêu chuẩn quy phạm A, B, D: các hệ số phụ thuộc vào trị số tính toán thứ hai của góc ma sát trong của đất

$$\varphi_{II} = 35 \quad A = 1,67, B = 7,69, D = 9,59$$

$b = 2,7 \text{ (m)}$: Cạnh bé của đế móng

$$\gamma'_{II} = \frac{1 \times 1,7 + 1,0 \times 2,0 + 2,25 \times 1,9 + 5,77 \times 1,85 + 10,1 \times 1,75 + 2 \times 1,92}{1 + 1,0 + 2,25 + 5,77 + 10,1 + 2} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

Trị tính toán trung bình theo từng lớp của trọng lượng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên có kể đến sự đẩy nổi của nước

$\gamma_{II}=1,82$ trị tính toán trung bình theo từng lớp của trọng lượng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên

$c_{II}=0,01 \text{ KG/cm}^2$ Trị số tính toán thứ hai của lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đế móng

$$R_M = \frac{1,4 \times 1,2}{1,1} (1,1 \cdot 1,67 \cdot 4,37 \cdot 1,85 + 1,1 \cdot 7,69 \cdot 20,8 \cdot 1,82 + 3 \cdot 9,59) = 490,3 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 38,0 < R_M$$

Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn đáy của khối quy - ước có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

ứng suất bản thân

$$\text{Tại đáy khối quy - ước } \sigma_{z=21}^{bt} = 20,1 \text{ T/m}^2$$

ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ước

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{tb} = 34,5 - 20,1 = 14,4 \text{ T/m}^2$$

Chia đất nền ở đáy khối quy - ước thành các lớp đều nhau $z = 1,02(\text{m})$

Bảng 3.55: Giá trị ứng suất gây lún.

Điểm	Độ sâu z (m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_m}$	K_0	$\sigma_{zi}^{gl} \text{ T/m}^2$	$\sigma^{bt} \text{ T/m}^2$
0	0	1,445	0	1,00	14,4	20,1
1	1,02		0,4	0,973	14,15	21,15
2	2,04		0,8	0,857	13,89	22,21
3	3,06		1,2	0,7	11,33	23,26
4	4,08		1,6	0,554	8,97	24,32
5	5,1		2	0,437	7,072	25,37
5	6,12		2,6	0,337	5,456	26,42

Gới hạn nền lấy ở điểm 6 có độ sâu 6,12 m kể từ đáy khối quy - ước

Độ lún của nền

$$\begin{aligned}
 S &= \sum_{i=1}^{16} \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8 \cdot 1,02}{310} \cdot \left(\frac{14,4}{2} + 14,15 + 13,89 + 11,33 + 8,97 + 7,072 \cdot \frac{5,456}{2} \right) \\
 &= \frac{67,86 \cdot 0,8 \cdot 1,02}{310} = 0,017 \text{ m} = 1,7 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

3.7.5.6. Tính toán và bố trí cốt thép

- Tính toán mô men và đặt cốt thép cho đài cọc

Giả thiết đài móng là dầm đơn giản chịu các tải trọng là các phản lực đầu cọc gối tựa là 2 cột phía trên

+Mô men lớn nhất tại gối

Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = (4.34,0).0,9 = 122,4 \text{ Tm}$$

Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = 1,15.6.32,9 + 0,25 .6.32,9 = 276,4 \text{ Tm}$$

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9.h_o.Ra} = \frac{122,4}{0,9.0,8.28.10^3} = 0,0061 \text{ m}^2 = 61 \text{ cm}^2$$

Chọn 20Ø 20 có $F_a = 62,8 \text{ cm}^2$, chiều dài mỗi thanh là 5,1 m. khoảng cách giữa 2 cốt thép = 170mm

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9.xh_o.Ra} = \frac{276,4}{0,9.0,75.28.10^3} = 0,0146 \text{ m}^2 = 146 \text{ cm}^2$$

Chọn 47 Ø20 có $F_a = 147,58 \text{ cm}^2$, chiều dài mỗi thanh = 3,3 m, khoảng cách giữa 2 cốt thép = 110mm (chi tiết sẽ đ- ọc trình bày ở bản vẽ KC:01)

3.7.6. Kiểm tra cọc khi vận chuyển, cầu lắp

3.7.6.1. Kiểm tra khi vận chuyển

- Để đảm bảo điều kiện chịu lực tốt ,ta phải đặt vị trí móc cầu sao cho trị số mô men d- ơng lớn nhất bằng trị số mô men âm lớn nhất.

-Từ điều kiện này ta có:

$$a = 0,207.L = 0,207.7 = 1,45 \text{ (m)}$$

q: Tải trọng phân bố đều do trọng

l- ượng bản thân của cọc

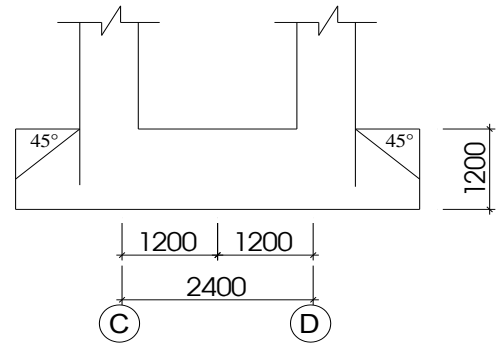
$$q^{tc} = 0,3.0,3.2500 = 225 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = k. q^{tc} = 1,5.225 = 337,5 \text{ (kg/m)}$$

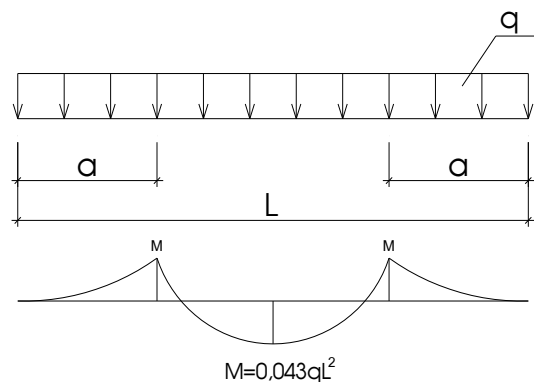
$k=1,5$:hệ số động kể đến khi vận chuyển cầu lắp

Ta có : $M = 0,043ql^2 = 0,043.337,5.7^2 = 711,11 \text{ (kgm)}$

Lấy chiều dày lớp bê tông bảo vệ cọc là 3(cm)



Hình 3.23: Sơ đồ tháp dầm thủng



Hình 3.24: Sơ đồ tính cọc khi vận chuyển

$$h_0 = h - a = 30 - 3 = 27(\text{cm})$$

- Cọc làm việc nh- cấu kiện chịu uốn

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{71111}{130 \cdot 30 \cdot 27^2} = 0,025 < A_0 = 0,42$$

Tra bảng ta có $\gamma = 0,988$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{71111}{2800 \cdot 0,988 \cdot 27} = 0,95 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ là đủ khả năng chịu lực

3.7.6.2. Kiểm tra khi cầu lắp

- Để đảm bảo điều kiện chịu lực tốt nhất, ta phải đặt vị trí móc cầu sao cho trị số mô men d- ong lớn nhất bằng trị số mô men

âm lớn nhất

- Từ điều kiện trên ta có

$$b = 0,294 \cdot L = 0,294 \cdot 7,0 = 2,06 \text{ (m)}$$

Theo kết quả tính toán ở trên ta có

$$q^u = 337,5 \text{ (kg/m)}$$

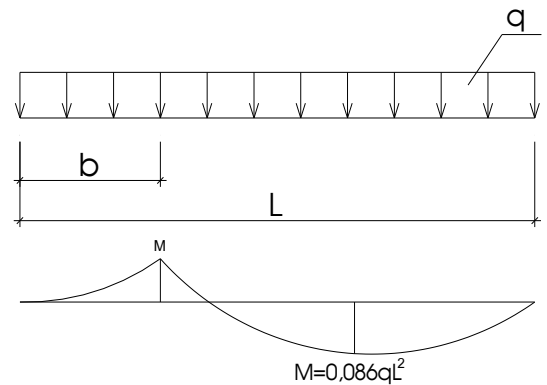
$$M = 0,086 \cdot q^u \cdot L^2 = 0,086 \cdot 337,5 \cdot 7,0^2 = 1422,23 \text{ (kg/m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{142223}{130 \cdot 30 \cdot 27^2} = 0,05$$

$$\gamma = 0,97$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma R_a \cdot h_0} = \frac{142223}{2800 \cdot 0,97 \cdot 27} = 1,94 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$, đủ khả năng chịu lực, ở đầu cọc bố trí các l- ới thép gia c- ờng.



Hình 3.25 Sơ đồ tính cọc khi cầu lắp