

Chương 1

KIẾN TRÚC

1.1 GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH:

Kí túc xá trường đại học Răng Hàm Mặt tọa lạc trên phường Yên Sở quận Hoàng Mai thành phố Hà Nội. Với diện tích 35378,88 m², mặt chính của công trình quay ra hướng đường chính tạo nên vẻ đẹp tuyến phố, thuận tiện cho việc đi lại và hợp lí trong quá trình thi công công trình. Công trình được xây dựng nhằm phục vụ nhu cầu ở cho sinh viên với các hình khối đơn giản nhưng đưa đến một hiệu quả thẩm mỹ hài hòa và phù hợp với công năng sử dụng.

1.2 CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH

1.2.1 Giải pháp mặt bằng :

Khi xét phương thức tổ hợp mặt bằng ta xét dựa trên các vấn đề sau:

1.2.1.1 Mối quan hệ giữa các phòng ở:

Dựa trên sự sắp xếp tương quan giữa không gian sinh hoạt và học tập. Đối với loại nhà ở có mặt bằng hình chữ nhật kiểu hành lang giữa và cầu thang được đặt về hai phía đầu hồi của tòa nhà thì hình thức kiến trúc còn khá đơn điệu. Hình thức mặt bằng này có một số ưu và khuyết điểm như sau:

+ Ưu điểm: Giá thành xây dựng tương đối rẻ bố trí được nhiều phòng ở, tốn ít cầu thang, thang máy. Kết cấu đơn giản và dễ thi công.

+ Nhược điểm : Hướng nhà không có lợi đối với 1 trong hai dãy ở hai bên hành lang và khả năng thông gió xuyên phòng kém. Các phòng ở ảnh hưởng lẫn nhau về mặt cách âm và chống ồn do hành lang dài và sử dụng chung với nhiều phòng ở.

1.2.1.2 Công năng của công trình

Công trình được thiết kế 8 tầng chính và một tầng mái với

Tầng 1: là nơi để xe cho cả khu nhà, các phòng KT điện, KT nước, kho và phòng bảo vệ. Có lối vào và ra riêng rẽ đảm bảo an ninh và việc gửi xe thuận tiện. Đồng thời nó đảm bảo yêu cầu thoát người nhanh và an toàn khi xảy ra các sự cố nguy hiểm cho sv trong và ngoài ktx.

Tầng 2: Gồm các phòng có chức năng phục vụ cho khu nhà: căng tin, bếp, y tế, may mặc, tạp phẩm, phòng quản lý.

Tầng 3: Phục vụ nhu cầu ăn cho sinh viên gồm phòng ăn chung, bếp, sảnh tầng.

Tầng 4-7: là khối kí túc xá của sinh viên: mỗi tầng gồm 8 phòng ở cho 4 người và 6 phòng ở cho 6 người và 1 phòng sinh hoạt chung. Các phòng được bố trí khép kín và chạy dọc theo hành lang giữa.

Tầng mái : có khu giặt là và phòng KT thang máy.

Hành lang giữa được dùng làm nút giao thông chính. Có 2 cầu thang bộ được bố trí về 2 đầu của tòa nhà (trục 2-3, trục 6-7). Ở các tầng 2,3 mỗi tầng bố trí 02 khu vệ sinh chung ở 2 đầu phía sau của tòa nhà (trục 1÷2, trục 7÷8), các tầng 4-7 là phòng ở cho các sv nên khu vệ sinh được bố trí trong từng phòng.

Nhà sử dụng hệ khung bê tông cốt thép, cộng với lõi cứng kết hợp chịu lực đỡ theo phương pháp toàn khối, có hệ lưới cột khung dầm sàn, kết cấu tường bao che. Vì vậy đảm bảo tính hợp lý của kết cấu và phù hợp với chức năng của công trình

- Mặt cắt dọc nhà 7 nhịp
- Mặt cắt theo phương ngang nhà 3 nhịp
- Chiều cao tầng 1 cao 3m
- Chiều cao tầng 2,3 cao 4,5m
- Chiều cao các tầng còn lại cao 3,3m
- Chiều cao tầng áp mái cao 1,5m
- Các phòng được bố trí hệ thống cửa đi, cửa sổ hợp lý tạo ra không gian thông thoáng cho việc nghỉ ngơi, học tập và nghiên cứu .

Cấu tạo nền :

- Nền lát gạch granite
- Vữa lót dày 150mm M50#.
- BTGV dày 100mm VXM M75#.
- Cát tôn nền đầm chặt.
- Đất tự nhiên.

Cấu tạo sàn từ tầng 2÷4 :

- Sàn lát gạch ceramic 400x4000.
- Vữa lót dày 20mm M50#.
- Bản BTCT dày 120mm mác 250#
- Trát trần dày 15mm VXM M75#.
- Trần kỹ thuật.

Cấu tạo sàn từ tầng 4÷7 :

- Sàn lát gạch ceramic 400x4000.
- Vữa lót dày 20mm M50#.
- Bản BTCT dày 120 mác 250#.
- Trát trần dày 15mm VXM M50.
- Sơn 3 nước màu trắng.

Cấu tạo mái

- Gạch lá nem .
- Vữa lót XM dày 20 M50.
- Bê tông chống thấm.
- Sàn BTCT chịu lực dày 120mm M250#
- Trát trần dày 15mm VXM M50.

- Sơn 3 lớp (1 lớp lót, 2 lớp màu).

Hệ khung sử dụng cột dầm có tiết diện chữ nhật kích thước phụ thuộc điều kiện làm việc và khả năng chịu lực của từng cấu kiện.

1.2.2 Kiến trúc và địa điểm xây dựng

Hình khối không gian kiến trúc chịu sự chi phối rất lớn của đặc điểm khu đất xây dựng, nhiều khi là yếu tố ảnh hưởng quyết định chính. Đặc điểm này thể hiện ở các yếu tố:

- Địa hình: công trình kiến trúc này đã hòa nhập hữu cơ với cảnh quan xung quanh. Mật độ xây dựng và độ cao khống chế phù hợp với cả tuyến phố và khu vực đô thị. Ở đây người kiến trúc sư đã tạo được sự hòa nhập bằng giải pháp gần gũi, với các chi tiết trang trí, cửa sổ, màu sắc và vật liệu ốp phủ mặt ngoài...

Bảo đảm các yêu cầu về tâm sinh lý văn hóa và làm cho công trình phù hợp là nơi sinh hoạt, nghỉ ngơi và học tập của sinh viên.

- Hệ thống giao thông: quanh khu đất và tầm nhìn cho công trình được đảm bảo đến năm 2020, mặt chính của nó được quay về hướng nam, hình khối tổ chức với chiều cao 13 tầng, có 2 lõi vào chính cho công trình.

- Đặc điểm và phong cách cận kề quanh khu đất xây dựng:

Để hòa nhập công trình kiến trúc cần lưu ý các đặc điểm của kiến trúc môi trường đô thị bao quanh nó.

+ Hình thức xây dựng: Lùi vào so với hè đường hợp lí với tuyến phố và tổng thể công trình, tòa nhà độc lập có sân vườn phục vụ nhu cầu vui chơi giải trí và tạo không gian cây xanh không chỉ cho khu ở mà còn làm đẹp cả tổng thể công trình.

+ Hình thức mái: là mái bằng

1.2.3 Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian công trình

Giải pháp kiến trúc một Công trình được coi là tương đối hoàn hảo khi tạo được sự hòa hợp về nội dung sử dụng và hình thức thể hiện giữa các bộ phận, đồng thời tạo ra cái đẹp từ sự giản dị và hợp lí. Hình khối không gian công trình, và hình thức mặt đứng phản ánh chân thật và khả năng thỏa mãn những nhu cầu của cuộc sống: lao động, nghỉ ngơi và học tập của sinh viên. Mặt đứng chính sử dụng các ô cửa lớn có kích thước và khoảng cách đan xen lẫn nhau tạo nhịp điệu đặc rõng nhấn mạnh yếu tố thị giác cho công trình.

Tầng trệt: Tầng trệt được xử lý như một không gian mở không chỉ là không gian để xe một cách đơn thuần, mà nó được mở rộng ra không gian bên ngoài dưới dạng một khu vực thông thoáng tự nhiên đặc biệt. Mặt đứng của tầng trệt được xử lý một cách khéo léo với sự kết hợp của các mảng tường đặc liên tục với những ô cửa thông gió, kết hợp với cửa đi tạo nên tính nhịp điệu, sự đặc rõng hài hòa của công trình.

Tầng 2: Với cầu thang bộ được bố trí bên ngoài khu nhà tạo điều kiện tốt cho sinh viên đi lại mà không qua nhà xe. Mặt khác với hệ thống tường kính bao ngoài cùng với hành lang trước tạo nên nét đột phá về kiến trúc, đồng thời tạo sự thông thoáng cho không gian tầng và vẻ đẹp cho công trình. Sử dụng tường kính còn có một ưu điểm nổi bật là thoáng lọc được ánh sáng, chuyển tiếp được không gian bên ngoài vào nhà.

Tầng : Có tường bao ngoài được dịch ra ngoài một khoảng 2,1m ở các nhịp 2-7 vừa mở rộng không gian cho tầng vừa tạo được hiệu quả đường nét cho mặt đứng. Trên các tầng khối kí túc xá, giải pháp mặt đứng lặp lại ở các tầng tạo nên sự thống nhất, đồng bộ.

Mái: mái trong nhà cao tầng thường nhỏ và là nơi thường đặt thiết bị máy móc, do đó khác với loại nhà ở thấp tầng mái trong nhà cao tầng đóng một vai trò rất quan trọng về yếu tố thẩm mỹ.

Tổ hợp mặt đứng nhà cao tầng thường có hiệu quả về nhịp điệu, tương phản, vi biến, được khai thác một cách triệt để và tạo lập theo chiều đứng, kết với hình thức kiến trúc mái để tạo nên dáng dấp độc đáo của công trình.

1.3 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TƯƠNG ỨNG

1.3.1 Giải pháp giao thông:

- Giao thông theo phương ngang:

Trên mặt bằng của tầng 1- 3 gồm các phòng lớn trải dài theo chiều dọc nhà chạy dọc theo hành lang giữa nên hệ thống giao thông cũng được mở rộng theo.

Trên tầng khối kí túc, các phòng được bố trí dọc hai bên hành lang giữa dọc nhà, và dẫn ra 2 đầu nhà nơi bố trí thang máy và thang bộ.

- Giao thông theo phương đứng:

Giao thông theo phương đứng: sử dụng 02 cầu thang bộ kết hợp với hai lồng thang máy bố trí về phía 2 đầu công trình, tạo điều kiện thuận lợi cho việc đi lại.

1.3.2 Giải pháp thông gió chiếu sáng

1.3.2.1 Giải pháp chiếu sáng:

Giải quyết vấn đề chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo trong các công trình kiến trúc trước hết liên quan đến những người sống, làm việc nghỉ ngơi trong công trình cũng như chất lượng sản phẩm do họ tạo ra. Sự tiện nghi ánh sáng tạo cảm giác thư thái lúc nghỉ, gây hưng phấn khi làm việc, nâng cao an toàn lao động, giảm các bệnh về mắt, và nâng cao chất lượng sản phẩm. Rộng hơn, giải quyết hợp lí chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo làm tăng hiệu quả kinh tế sử dụng ánh sáng và kinh tế xây dựng công trình.

Nhưng do mặt bằng trải dài theo 1 phương và hệ thống hành lang giữa nên dễ dàng cho việc lấy ánh sáng tự nhiên cho các phòng. Nhưng do điều kiện khí hậu của nước ta nói chung cũng như khí hậu ở miền Bắc nên việc kết hợp hợp lí giữa chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo để đảm bảo nhu cầu chiếu sáng cho các hoạt động của công trình.

Chiếu sáng tự nhiên và nhân tạo cho phép con người hòa nhập với thiên nhiên, nâng cao chất lượng thẩm mỹ của công trình, cả nội thất và ngoại thất, đặc biệt nó còn tạo ra vẻ đẹp ban đêm của công trình.

+ Chiếu sáng tự nhiên:

Ở các tầng dưới tầng 2-3 với không gian rộng có một diện tích mặt lớn tiếp xúc với không gian bên ngoài, diện tiếp xúc đáng kể vì vậy giải pháp chiếu sáng tự nhiên được thiết kế thông qua hệ thống cửa sổ lớn.

Tầng của khối kí túc: tất cả các phòng đều có mặt tiếp xúc với không gian bên ngoài, chiếu sáng tự nhiên được thiết kế thông qua các cửa sổ, cửa đi và các lô gia. Như

vậy giải pháp chiếu sáng tự nhiên được áp dụng thuận tiện và triệt để với các phòng ở của sinh viên.

+ Chiếu sáng nhân tạo:

Chiếu sáng nhân tạo được thực hiện qua hệ thống đèn, đảm bảo đáp ứng đủ nhu cầu về chiếu sáng trong công trình.

1.3.2.2 Giải pháp thông gió:

Giải pháp thông gió có kết hợp thông gió tự nhiên và thông gió nhân tạo. Thông gió tự nhiên được đảm bảo qua hệ thống cửa đi và cửa sổ (được áp dụng triệt để đối với các tầng). Thông gió nhân tạo nhờ hệ quạt, quạt thông gió lắp trên toàn bộ mặt bằng của các tầng 2-3. Hệ thống này được lắp đặt hợp lý, đáp ứng được các tiêu chuẩn về thông gió cho công trình.

+ Về mặt bằng: bố trí hành lang giữa, thông gió xuyên phòng. Chọn lựa kích thước cửa đi, cửa sổ phù hợp với tính toán để đảm bảo lưu lượng thông gió qua lỗ cửa cao thì vận tốc gió cũng tăng. Cửa sổ ba lớp: chớp -song -kính ...

Bên cạnh đó còn tận dụng cầu thang làm giải pháp thông gió và tản nhiệt theo phương đứng .

1.3.2.3 Các giải pháp kỹ thuật khác:

Đối với nhà cao tầng việc giải quyết các vấn đề kỹ thuật phục vụ cho việc sinh hoạt của con người đóng một vai trò quan trọng. Công việc này đòi hỏi sự nghiên cứu kỹ công năng của công trình, bố trí mặt bằng, am hiểu về nhu cầu của con người và phải được chú trọng ngay từ khi bắt đầu thiết kế vì nếu có những chi tiết không hợp lý sẽ gây ra những bất lợi rất lớn cho việc sử dụng công trình sau này.

Khối lượng các đường ống kỹ thuật của công trình rất lớn (đường điện, đường cấp nước, đường thoát nước thải). Các đường ống được hợp khối từ dưới lên, và tại các tầng theo các đường nhánh đến vị trí sử dụng.

Đường thoát nước thải được tập trung về một vị trí từ các ống nhánh sau đó đưa xuống dưới. Việc thoát nước được tập trung dễ dàng nhờ việc bố trí các khu vệ sinh hợp khối theo các tầng.

Trên mặt bằng mỗi tầng đều bố trí đối xứng hai đường đồ rác liên tục từ tầng 7-1, đảm bảo khoảng cách từ các phòng nên rất thuận tiện cho việc sinh

1.3.3 Giải pháp cung cấp điện, nước và thông tin cứu hoả :

1.3.3.1 Hệ thống điện :

Điện sinh hoạt lấy từ mạng lưới hạ thế Trạm điện 220KV đã có sẵn khi làm các công trình hạ tầng từ trước dùng cáp dẫn vào công trình qua tủ điện tổng. Từ đó theo trục đứng được dẫn vào phân phối cho các hộ tầng.

Mạng lưới điện được tính toán và bố trí hợp lý, thiên về an toàn và đảm bảo yêu cầu về kinh tế kỹ thuật.

Ngoài nguồn điện thường dùng còn có nguồn điện dự phòng. Tác dụng của nguồn điện dự phòng là khi nguồn điện thường dùng có sự cố ngừng hoạt động thì máy dự phòng có thể cấp điện để chiếu sáng an toàn, vận hành thang máy. Nguồn điện dự phòng nên lấy từ một nguồn cung ứng điện khác.

1.3.3.2 Bộ phận chống sét

Bao gồm hệ thống thu lôi chống sét và lưới điện sinh hoạt. Cấu tạo hệ thu lôi gồm: kim thu $\phi 16$ dài 1,5m bố trí ở chòi thang và các góc của công trình, dây dẫn sét $\phi 12$ nối khép kín các kim và dẫn xuống đất tại các góc công trình, chúng được đi ngầm trong các cột trụ. Hai hệ cọc tiếp đất bằng đồng $\phi 16$ dài 2,5m. Mỗi cụm gồm 5 cọc đóng cách nhau 3m và cách mép công trình tối thiểu là 2m, đặt sâu -0,7m so với mặt đất.

1.3.3.3 Hệ thống nước :

Cấp nước cho kí túc cao tầng phải đảm bảo nguyên tắc cấp nước an toàn tức là đầy đủ về áp lực và lưu lượng trong mọi thời gian. Tránh tình trạng thiếu nước ảnh hưởng đến sinh hoạt của sinh viên sống trong tòa nhà.

Hệ thống cấp nước được thực thi theo nguyên tắc bơm đặt ở tầng một, két nước đặt ở trên mái, ống phân phối từ trên mái xuống, tức là bơm lên két rồi từ két phân phối xuống các tầng, thì có dạng ở trên to ở dưới nhỏ và dung tích két nước lớn.

- Nước cấp lấy từ mạng lưới nước sạch đô thị, được thiết kế và đặt tuyến đường ống hợp lý chạy từ trục đường vào.

- Nước cứu hoả được cấp đến các họng cứu hoả đảm bảo về lưu lượng và áp lực để dập tắt đám cháy có thể xảy ra ở điểm bất lợi trong mọi thời gian.

Hệ thống cấp nước chữa cháy được thiết kế riêng không kết hợp với hệ thống cấp nước sinh hoạt

- Nước thoát: chia làm hai hệ thống riêng biệt

+ Nước xí tiêu theo ống đứng xuống bể phốt và thoát ra ngoài sau khi đã được xử lý sinh học. Nước rửa, giặt được dẫn xuống rãnh thoát nước quanh công trình và ra ống chung của tiểu khu. ống cấp dùng ống kẽm, ống thoát dùng ống nhựa.

+ Nước mái: mái có độ dốc $i=2\%$, nước chảy về các ống được bố trí ở vị trí các cột có lưới chắn rác, và theo ống xuống hệ thống rãnh phía dưới công trình rồi ra cống chung của tiểu khu.

Do đường ống đứng thoát nước bản và dài, nối tiếp các thiết bị vệ sinh và đường ống nhiều nên một bộ phận đường ống đứng có thể bị tắc và hỏng các mối nối với các thiết bị vệ sinh có thể gây ra rò rỉ cho nên đối với hệ thống thoát nước của khu kí túc cao tầng cần phải có đường ống thông hơi.

1.3.3.4 Thông tin liên lạc :

Có hệ thống dây thông tin liên lạc với mạng viễn thông chung của cả nước. Dây dẫn đặt ngầm kết hợp với hệ thống điện. Bố trí hợp lý và khoa học. Dâyăng ten được đặt là dây đồng trục chất lượng cao.

1.3.3.5 Giải pháp phòng hoả :

Sử dụng hệ thống họng nước cứu hoả, có vị trí thích hợp, dung lượng đáp ứng tốt khi có sự cố xảy ra.

Bên cạnh đó còn bố trí thùng cát, bình xịt ở vị trí thuận lợi ..

Các phòng máy bơm có chấn động và tiếng ồn do đó nó được đặt ở tầng dưới. Mỗi hệ thống máy bơm có không ít hơn 2 máy, và có một máy dự phòng. Mỗi phòng máy bơm đặt tối thiểu 4 cái, trong đó 2 máy dùng để bơm nước sinh hoạt, hai máy dùng để bơm nước chữa cháy.

1.3.4 Giải pháp kết cấu của kiến trúc :

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

Đối với công trình cao tầng thường sử dụng một số hệ kết cấu:

- + Hệ khung chịu lực
- + Hệ lõi chịu lực
- + Hệ tường chịu lực
- + Hệ hỗn hợp khung chịu lực và tường chịu lực.

Căn cứ vào thiết kế kiến trúc, chức năng công trình, em chọn giải pháp hệ kết cấu là hệ khung giằng. Với hệ thống khung BTCT toàn khối gồm các cột và các dầm được tính toán theo sơ đồ khung phẳng và chịu tải trọng đứng. Cùng với hệ thống khung là 2 lõi thang máy được thiết kế và tính toán để chịu tải trọng ngang cho công trình.

Sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối, được chia nhỏ bởi hệ thống dầm chính và dầm phụ làm tăng độ cứng cho công trình.

Phần móng công trình được căn cứ vào địa chất công trình, chiều cao và tải trọng lựa chọn giải pháp móng.

- + Bố trí hệ lưới cột, bố trí các khung chịu lực(bản vẽ)
- + Sơ đồ kết cấu tổng thể, vật liệu và giải pháp móng (phần sau)

1.4 NHỮNG KHÍA CẠNH TÂM LÝ XÃ HỘI HỌC

1.4.1 Bố trí các khu ở

Bố trí các khu ở trên tầng cao đảm bảo yên tĩnh thông thoáng, có tầm nhìn đẹp, không bị hạn chế tầm mắt.

Theo một số kết quả điều tra thì đa số là đều không chọn tầng trệt, tầng thấp mà luôn hướng lên tầng cao. trả lời cho lý do đó chính là các điều kiện có thể: nhìn được vẻ đẹp thành phố trong đêm, nhìn được chân trời, chứng kiến mặt trời mọc và lặn, hưởng thụ khoái cảm thị giác với các cảnh quan mở rộng, với các viễn cảnh thú vị

1.4.2 Trên cao cũng có nhiều bất tiện cần khắc phục:

- Đó là thừa gió, gió quá mạnh tạo nên ồn ào do rít qua khe cửa, tạo sự va đập của cánh cửa, sự rung chuyển của kính, rèm che. Tốc độ gió quá lớn khi mở cửa làm cho sinh hoạt trong phòng bất tiện. Hiện tượng gió lùa rất nguy hiểm cho sức khỏe. Cần cấu tạo hệ cửa và rèm phù hợp cho nhà cao tầng nhằm khắc phục gió bất lợi.

- Độ ồn khi đường phố tràn lên cao không bị cản sẽ bị gió tạt vào nhà, vì thế muốn được yên tĩnh học tập và sinh hoạt các chủ nhân thường phải đóng kín cửa. Tuy nhiên đối với khu kí túc xá này không nằm gần các xa lộ lớn, các nút giao thông khác mức, các ngã tư, các ngã năm...nên một phần nào đã đảm bảo được yêu cầu cần thiết.

1.4.3 Thang máy cũng là mối quan tâm lớn

Mọi người ở trong khu nhà rất lo lắng khi thang máy bị trục trặc. Thang máy cần phải chạy êm, nhanh, sử dụng thuận tiện an toàn. Thang máy vận hành an toàn 24/24 có thể vận chuyển đồ đạc lên xuống, sửa chữa kịp thời khi có sự cố. Thang máy cũng là đường thoát hiểm khi nhà có cháy nên được nghiên cứu tổ chức tốt, có biện pháp phòng khói, thoát khói và cửa phòng cháy an toàn.

1.4.4 Đường đổ rác cũng là một mối quan tâm lớn.

Đó thường là nơi gây ô nhiễm môi trường, gây ồn ào, mỗi khi đổ rác, khi có xe thu hồi rác ở tầng trệt. Mỗi lần mở nắp đổ rác, rất nhiều bụi, côn trùng thoát ra ngoài, rất mất vệ sinh. Vì vậy cần phải quan tâm đến việc vệ sinh các đường ống đổ rác.

1.4.5 Chỗ để xe (parking) hợp lí

Để xe trong tầng trệt, thuận tiện cho việc gửi xe, đồng thời phù hợp với mong muốn của đa số mọi người. Mặt khác, nó còn được xử lý như một không gian mở, thông thoáng tự nhiên và là khu vực làm nhiệm vụ chuyển tiếp giữa bên trong và bên ngoài công trình.

Chương 2

GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.**2.1 GIẢI PHÁP KẾT CẤU CHO CÔNG TRÌNH NHÀ CAO TẦNG.****2.1.1 Sơ bộ phương án kết cấu****2.1.1.1 Giải pháp về vật liệu.**

- Hiện nay ở Việt Nam, vật liệu dùng cho kết cấu nhà cao tầng thường sử dụng là bê tông cốt thép và thép (bê tông cốt cứng).

- Công trình bằng thép với thiết kế dạng bê tông cốt cứng đã bắt đầu được xây dựng ở nước ta. Đặc điểm chính của kết cấu thép là cường độ vật liệu lớn dẫn đến kích thước tiết diện nhỏ mà vẫn đảm bảo khả năng chịu lực. Kết cấu thép có tính đàn hồi cao, khả năng chịu biến dạng lớn nên rất thích hợp cho việc thiết kế các công trình cao tầng chịu tải trọng ngang lớn. Tuy nhiên nếu dùng kết cấu thép cho nhà cao tầng thì việc đảm bảo thi công tốt các mối nối là rất khó khăn. Mặt khác giá thành công trình bằng thép thường cao mà chi phí cho việc bảo quản cấu kiện khi công trình đi vào sử dụng là rất tốn kém đặc biệt với môi trường khí hậu Việt Nam, và công trình bằng thép kém bền với nhiệt độ, khi xảy ra hỏa hoạn hoặc cháy nổ thì công trình bằng thép rất dễ chảy dẻo dẫn đến sụp đổ do không còn độ cứng để chống đỡ cả công trình. Kết cấu nhà cao tầng bằng thép chỉ thực sự phát huy hiệu quả khi cần không gian sử dụng lớn, chiều cao nhà lớn (nhà siêu cao tầng), hoặc đối với các kết cấu nhịp lớn như nhà thi đấu, mái sân vận động, nhà hát, viện bảo tàng (nhóm các công trình công cộng)...

- Bê tông cốt thép là loại vật liệu được sử dụng chính cho các công trình xây dựng trên thế giới. Kết cấu bê tông cốt thép khắc phục được một số nhược điểm của kết cấu thép như thi công đơn giản hơn, vật liệu rẻ hơn, bền với môi trường và nhiệt độ, ngoài ra nó tận dụng được tính chịu nén rất tốt của bê tông và tính chịu kéo của cốt thép nhờ sự làm việc chung giữa chúng. Tuy nhiên vật liệu bê tông cốt thép sẽ đòi hỏi kích thước cấu kiện lớn, tải trọng bản thân của công trình tăng nhanh theo chiều cao khiến cho việc lựa chọn các giải pháp kết cấu để xử lý là phức tạp. Do đó kết cấu bê tông cốt thép thường phù hợp với các công trình dưới 30 tầng.

2.1.1.2 Giải pháp hệ kết cấu chịu lực.

1) Hệ kết cấu khung chịu lực.

- Hệ khung thông thường bao gồm các dầm ngang nối với các cột dọc thẳng đứng bằng các nút cứng. Khung có thể bao gồm cả tường trong và tường ngoài của nhà. Kết cấu này chịu tải trọng ngang kém, tính liên tục của khung cứng phụ thuộc vào độ bền và độ cứng của các liên kết nút khi chịu uốn, các liên kết này không được phép có biến dạng góc. Khả năng chịu lực của khung phụ thuộc rất nhiều vào khả năng chịu lực của từng dầm và từng cột.

- Việc thiết kế tính toán sơ đồ này chúng ta đã có nhiều kinh nghiệm, việc thi công cũng tương đối thuận tiện do đã thi công nhiều công trình, vật liệu và công nghệ dễ kiếm nên chắc chắn đảm bảo tính chính xác và chất lượng của công trình.

- Hệ kết cấu này rất thích hợp với những công trình đòi hỏi sự linh hoạt trong công năng mặt bằng, nhất là những công trình như khách sạn. Nhưng có nhược điểm là kết cấu dầm sàn thường dày nên chiều cao các tầng nhà thường phải lớn.

- Sơ đồ thuần khung có nút cứng bê tông cốt thép thường áp dụng cho nhà dưới 20 tầng với thiết kế kháng chấn cấp ≤ 7 , 15 tầng với kháng chấn cấp 8. 10 tầng với kháng chấn cấp 9.

2) Hệ kết cấu khung lõi chịu lực.

- Đây là kết cấu phát triển thêm từ kết cấu khung dưới dạng tổ hợp giữa kết cấu khung và lõi cứng. Lõi cứng làm bằng bê tông cốt thép. Chúng có thể dạng lõi kín hoặc vách hở thường bố trí tại khu vực thang máy và thang bộ. Hệ thống khung bố trí ở các khu vực còn lại. Hai hệ thống khung và lõi được liên kết với nhau qua hệ thống sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liền khối có ý nghĩa rất lớn. Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống lõi vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu chịu tải trọng đứng. Sự phân chia rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột dầm, đáp ứng yêu cầu kiến trúc. Trong thực tế hệ kết cấu khung-giăng tỏ ra là hệ kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng.

- Tải trọng ngang của công trình do cả hệ khung và lõi cùng chịu, thông thường do hình dạng và cấu tạo nên lõi có độ cứng lớn nên cũng trở thành nhân tố chịu lực ngang lớn trong công trình nhà cao tầng.

Hệ kết cấu khung, lõi, vách cùng chịu lực.

- Hệ kết cấu này là sự phát triển của hệ kết cấu khung – lõi, khi lúc này tường của công trình ở dạng vách cứng.

- Hệ kết cấu này là sự kết hợp những ưu điểm và cả nhược điểm của phương ngang và thẳng đứng của công trình. Nhất là độ cứng chống uốn và chống xoắn của cả công trình với tải trọng gió. Rất thích hợp với những công trình cao trên 40m. Tuy nhiên hệ kết cấu này đòi hỏi thi công phức tạp hơn, tốn nhiều vật liệu. mặt bằng bố trí không linh hoạt.

2.1.2 Lựa chọn phương án kết cấu.

Trên cơ sở đề xuất các phương án về vật liệu và hệ kết cấu chịu lực chính như trên, với quy mô của công trình gồm 8 tầng thân, tổng chiều cao khoảng 30 m, phương án kết cấu tổng thể của công trình được lựa chọn như sau:

- Về vật liệu: Trên thực tế các công trình xây dựng của nước ta hiện nay vẫn sử dụng bê tông cốt thép là loại vật liệu chính. Chúng ta đã có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công với loại vật liệu này. đảm bảo chất lượng công trình cũng như các yêu cầu kỹ thuật khác. Dự kiến chọn vật liệu bê tông cốt thép sử dụng cho toàn bộ công trình. Bê tông dùng cho các cấu kiện thường mác 250 ($R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$). Cốt thép chịu lực nhóm AI ($R_a = 2100 \text{ kG/cm}^2$), AII ($R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$)

- Kết cấu khung: Công trình Kí túc xá Trường Đại học Răng hàm mặt có 8 tầng với chiều cao 30 m, với mặt bằng chữ nhật chiều dài nhà $L=46,5\text{m}$ chiều rộng nhà $B= 17,6\text{m}$, nhịp 7.5; 2.6; 7.5m bước cột 6; 7.5m. Hệ lưới cột của công trình phù hợp để lựa chọn hệ khung chịu lực. Do chiều cao của công trình là 30 m nên tải trọng ngang (tải trọng gió) tác dụng lên công trình không lớn. Hệ khung có độ cứng ngang bé, khả năng chịu tải ngang không lớn, biến dạng ngang của công trình lớn. Bên cạnh đó, giao thông theo phương đứng của công trình là 2 thang máy và 2 vách cạnh thang máy được bố trí đối xứng trên mặt bằng nhà. Để tăng khả năng chịu tải trọng ngang của nhà và kết hợp với hai khoang

cầu thang cùng 2 vách, chọn hệ kết cấu chịu lực của công trình là hệ khung, lõi, vách kết hợp. Sự tương tác giữa khung và tường cứng (lõi) sẽ hạn chế biến dạng ngang của công trình.

-Kết cấu sàn: Lưới cột bố trí đều đặn, mặt bằng các tầng chủ yếu được dùng làm khu dịch vụ và khu ở cho sinh viên. Chọn hệ kết cấu sàn là hệ sàn có dầm.

Như vậy, hệ kết cấu chịu lực của công trình là hệ khung, lõi, vách kết hợp với sơ đồ khung giằng và hệ sàn có dầm. Khung chịu tải trọng đứng của công trình tương ứng với diện truyền tải của nó và một phần tải trọng ngang, hệ lõi chịu tải trọng đứng và phần lớn tải trọng ngang.

2.1.3 Xác định sơ bộ kích thước tiết diện các cấu kiện.

2.1.3.1 Chiều dày sàn.

- Ta chọn chiều dày sàn là như nhau đối với tất cả các sàn tầng. Dựa vào các ô sàn của tầng điển hình để ta chọn chiều dày sàn cho toàn bộ công trình.

- Sàn tầng điển hình có các loại ô sàn sau: 3,75x7,5m; 2,6x3,75m; 2,1x3,75m và 2,4x6m.

+ Ô bản 1: ($l_1 \times l_2 = 3,75 \times 7,5m$)

$$\text{Xét tỉ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{7,5}{3,5} = 2$$

Vậy ô bản làm việc theo 1 phương \Rightarrow tính bản theo sơ đồ bản loại dầm.

Chiều dày bản sàn được xác định theo công thức :

$$h_b = \frac{D}{m} l_1 \quad (2-1)$$

Trong đó:

l_1 : cạnh ngắn theo phương chịu lực)

Với bản loại dầm có $m = 35-40$ chọn $m = 35$

$$D = 0,8 \div 1,4 \text{ chọn } D = 1$$

$$\text{Vậy ta có } h_b = \frac{1}{35} \times 375 = 10,71cm$$

+ Ô bản 2: ($l_1 \times l_2 = 2,6 \times 3,75m$)

$$\text{Xét tỉ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,75}{2,6} = 1,44 < 2$$

Vậy ô bản làm việc theo 2 phương \Rightarrow tính bản theo sơ đồ bản kê bốn cạnh.

Chiều dày bản sàn được xác định theo công thức :

$$h_b = \frac{D}{m} l_1 \quad (l_1: \text{ cạnh ngắn theo phương chịu lực})$$

Với bản kê 4 cạnh có $m = 30-35$ chọn $m = 32$

$$D = 0,8 \div 1,4 \text{ chọn } D = 1$$

Vậy ta có $h_b = \frac{1}{32} \times 260 = 8,125 \text{ cm}$.

Các ô bản còn lại tính tương tự và ta chọn $h_b = 12 \text{ cm}$ cho toàn bộ các ô bản.

Vậy ta chọn $h_b = 12 \text{ cm}$.

2.1.3.2 Tiết diện dầm.

Chiều cao dầm được chọn theo công thức:

$$h_d = \frac{1}{m_d} \cdot J_d \quad (2-2)$$

Trong đó:

Hệ số m_d : hệ số $m_d = 8-12$ (dầm chính).

$m_d = 12-20$ (dầm phụ)

$m_d = 5-7$ (dầm congxon)

l_d : Nhịp của dầm đang xét

+ Đối với dầm nhịp 7,5m chọn $m_d = 10$. Ta có:

$$h_d = \frac{7500}{10} = 75 \text{ cm}$$

⇒ Chọn $h_d = 75 \text{ cm}$.

+ Đối với dầm nhịp 2,6 m và dầm cân xôn ta cũng chọn $h_d = 75 \text{ cm}$.

Bề rộng dầm $b_d = (0,3 \div 0,5) h_d = (22,5 \div 37,5) \text{ cm}$. Chọn $b = 30 \text{ cm}$.

+ Đối với dầm chạy dọc nhà là dầm liên tục nhịp 7,5 và 6m ⇒ Chọn tiết diện dầm $b \times h = 22 \times 60 \text{ cm}$.

+ Với dầm ban công ta chọn tiết diện là $22 \times 40 \text{ cm}$.

+ Với dầm phụ dọc nhà và ngang nhà ta chọn dầm có tiết diện $22 \times 50 \text{ cm}$.

Tiết diện cột.

$$\text{Tiết diện ngang của cột lấy sơ bộ: } F = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_n} \quad (2-3)$$

Trong đó:

N là tải trọng tác dụng lên cột

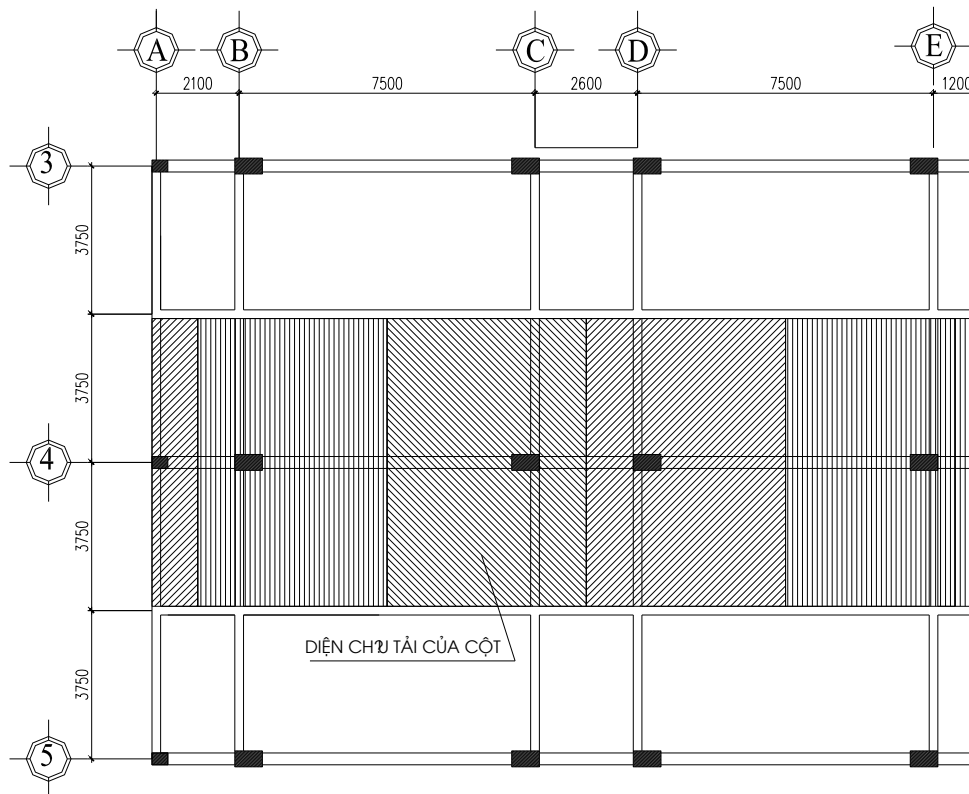
R_n là cường độ chịu nén của bê tông cột.

+ Xác định sơ bộ lực nén N tác dụng lên cột, sơ bộ với nhà có sàn dày 12cm ta lấy cả tĩnh tải và hoạt tải là: $q = 1 \text{ Tấn/m}^2$

$$\Rightarrow N = n \cdot N_1$$

n : Số tầng = 8

N_1 : Tải trọng tác dụng lên cột ở một tầng



Hình 2-1 : Diện tích dồn tải lên cột khung trục 4

- Cột trục A có : $S_A = 7,5 \cdot 1,05 = 7,875m^2$

$\Rightarrow N_A = 3 \cdot 7,875 = 23,62$ (Tấn)

+ Diện tích tiết diện ngang cột trục A:

Vậy $F = 1,2 \cdot \frac{23620}{130} = 218,04cm^2$

- Cột trục B có : $S_B = (3,75 + 3,75) \cdot (1,05 + 7,5/2) = 36m^2$

$\Rightarrow N_B = 8 \cdot 36 = 288$ (Tấn)

+ Diện tích tiết diện ngang cột trục B:

Vậy $F = 1,2 \cdot \frac{288000}{130} = 2568,5cm^2$

- Cột trục C và trục D có : $S_{C,D} = (7,5/2 + 2,6/2) \cdot (3,75 + 3,75) = 37,875m^2$

$\Rightarrow N_{C,D} = 8 \cdot 37,875 = 303$ (Tấn)

+ Diện tích tiết diện ngang cột trục C,D:

Vậy $F = 1,2 \cdot \frac{303000}{130} = 2796,9cm^2$

- Cột trục E có : $S_E = (7,5/2 + 1,2) \cdot (3,75 + 3,75) = 37,125m^2$

$\Rightarrow N_A = 8 \cdot 37,125 = 297$ (Tấn)

+ Diện tích tiết diện ngang cột trục E:

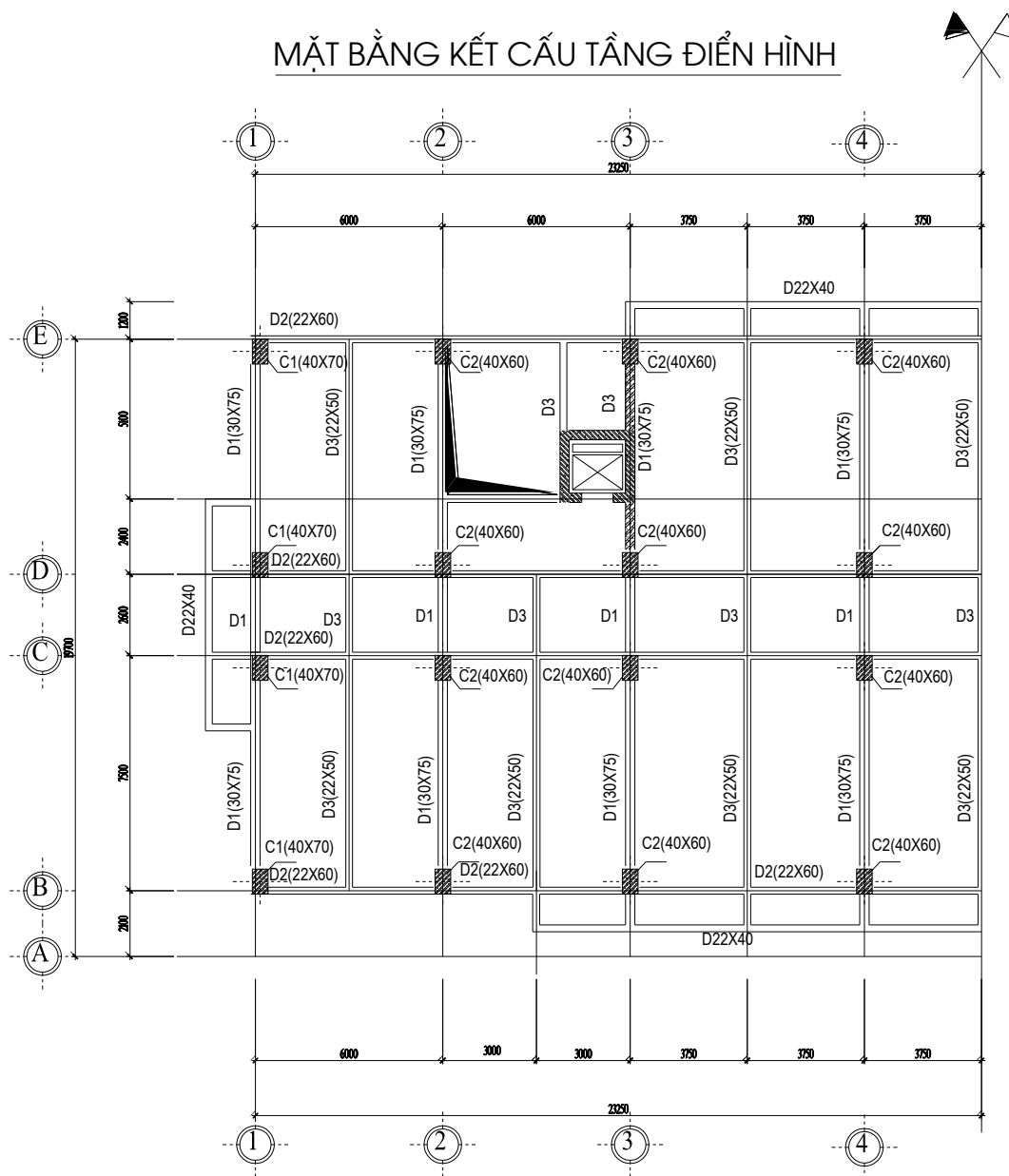
$$\text{Vậy } F = 1,2 \cdot \frac{297000}{130} = 2741,5 \text{ cm}^2$$

Vậy ta chọn tiết diện cột các tầng với cột trục B,C,D,E

Tầng 1-3 : 40 x 70 cm

Tầng 4-8 : 40 x 60cm. chỉ thay đổi tiết diện đối với những cột ở bên trong, không thay đổi tiết diện của các cột biên.

+ Với cột trục A (3 tầng) ta chọn tiết diện cột là 30x40cm



2.2 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG.

2.2.1 Tĩnh tải

2.2.1.1 Tải trọng đơn vị

1) Tải trọng sàn.

Với cấu tạo các lớp sàn từ bản vẽ kiến trúc, sàn tầng 2,3 (sàn S 2) được tính phần tải trọng do có trần giả. sàn các tầng 4-8 (sàn phòng ở) được tính thêm phần tải trọng do tường xây trực tiếp lên sàn. Ta lập được bảng 1 phần phụ lục.

2) Tải trọng tường xây.

- Tường ngăn giữa các phòng. tường bao chu vi nhà dày 220; Tường ngăn trong các phòng. tường nhà vệ sinh trong nội bộ các phòng dày 110 được xây bằng gạch có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$. Cấu tạo tường bao gồm phần tường đặc và có lỗ cửa.

+ Trọng lượng tường ngăn trên dầm tính cho tải trọng tác dụng trên 1 m dài tường.

+ Trọng lượng tường ngăn trên các ô bản (tường 110mm) tính theo tổng tải trọng của các tường trên các ô sàn sau đó chia đều cho diện tích toàn bản sàn của công trình.

- Chiều cao tường được xác định : $h_t = H - h_s$

Trong đó:

h_t - chiều cao tường .

H - chiều cao tầng nhà.

h_s - chiều cao sàn, dầm trên tường tương ứng.

- Ngoài ra khi tính trọng lượng tường, ta cộng thêm hai lớp vữa trát dày 3cm/2lớp. Một cách gần đúng. trọng lượng tường được nhân với hệ số 0.8; kể đến việc giảm tải trọng tường do bố trí cửa.

Tường 220: $g_{t22} = (0,22 \cdot 1800 \cdot 1,1 + 0,3 \cdot 1800 \cdot 1,3) = 506 \text{ kg/m}^2$

Tường 110 : $g_{t11} = (0,11 \cdot 1800 \cdot 1,1 + 0,3 \cdot 1800 \cdot 1,3) = 280 \text{ kg/m}^2$

2.2.1.2 Tải trọng phân bố lên dầm khung

Vì nhà có tỷ số chiều dài so với chiều rộng $\frac{L}{B} = \frac{52}{19,2} = 2,708 > 2$. và với các khung

ngang là tương đương nhau và cách nhau một khoảng cách tương đối đều đặn. Vì vậy ta có thể tách thành các khung phẳng để tính và trong trường hợp đó ta chấp nhận một số giả thiết sau:

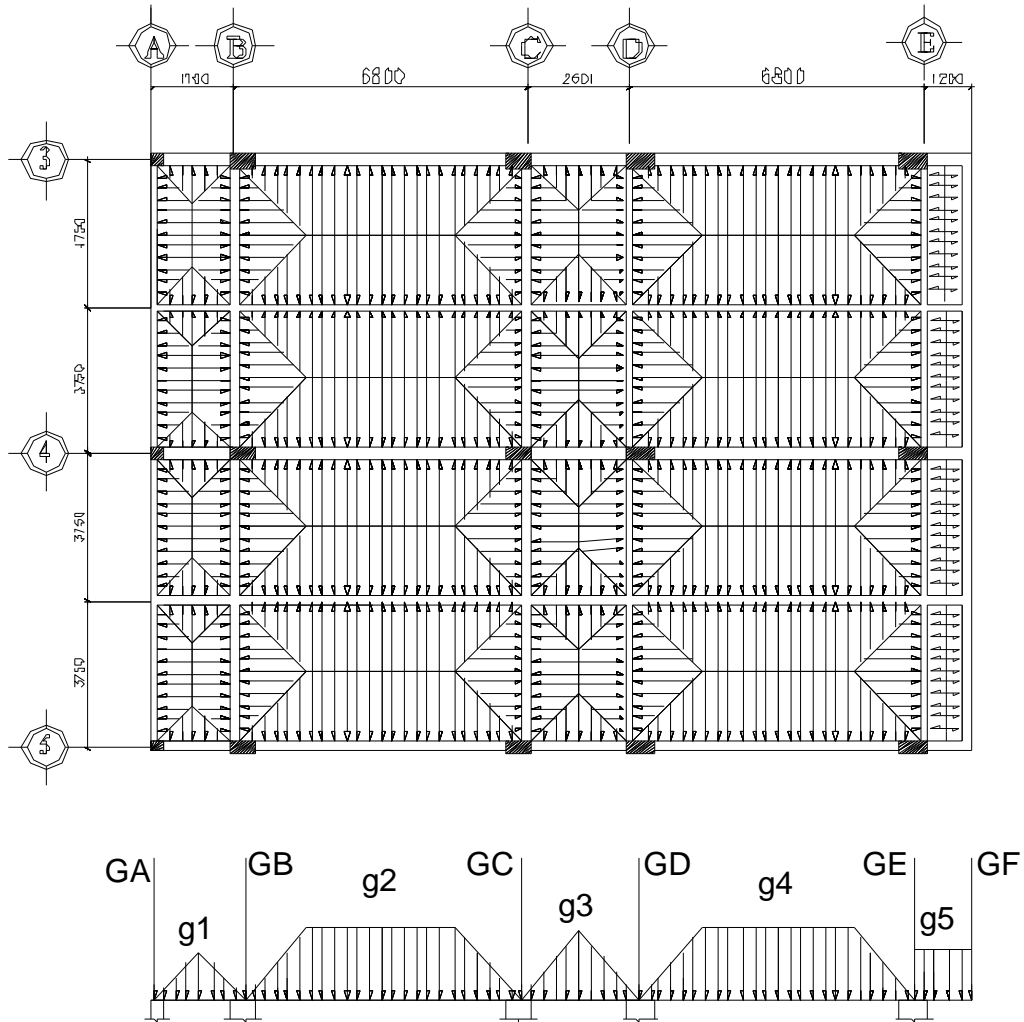
- Trọng đứng gây chuyển vị ngang bé nên sự cùng làm việc của các khung là không đáng kể, có thể bỏ qua để tính như hệ gồm các khung độc lập.

- Tải trọng gió theo phương ngang nhà gây ra áp lực tĩnh, phân bố theo chiều dọc nhà và giống nhau về quy luật phân bố theo phương đứng. Nếu bỏ qua các khung biên thì có thể coi chuyển vị của các khung là như nhau, có thể tách các khung độc lập, chịu tải gió tác dụng trên diện phân tải cho khung.

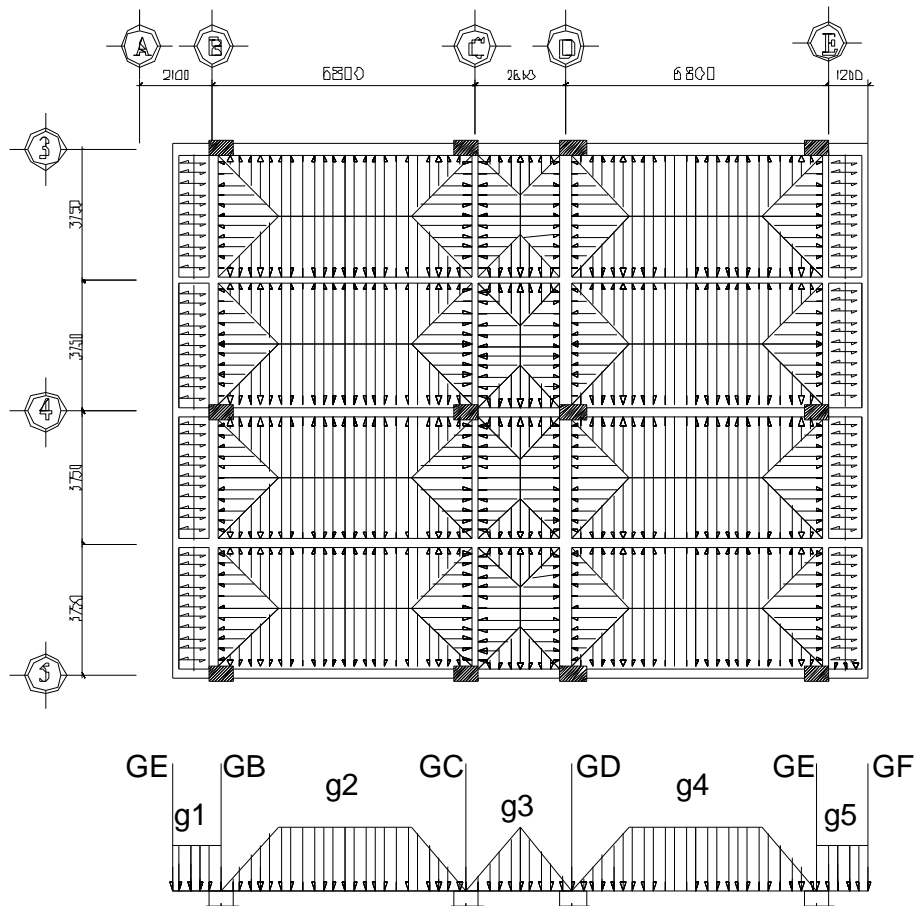
- Số lượng khung theo phương dọc là khá lớn, khung dọc là khá cứng nên mô men do tải trọng đứng, tải trọng ngang theo phương dọc là bé, có thể bỏ qua hoặc dùng biện pháp cấu tạo để ngăn ngừa các tác dụng này.

Với nhiệm vụ thiết kế dầm khung trục 4 nên ta tính toán tải trọng phân về khung tương ứng với diện chịu tải của nó. Theo nguyên tắc truyền tải: từ sàn => dầm phụ ; dầm phụ => dầm chính ; dầm dọc => cột

Sơ đồ truyền tải như hình vẽ dưới đây :



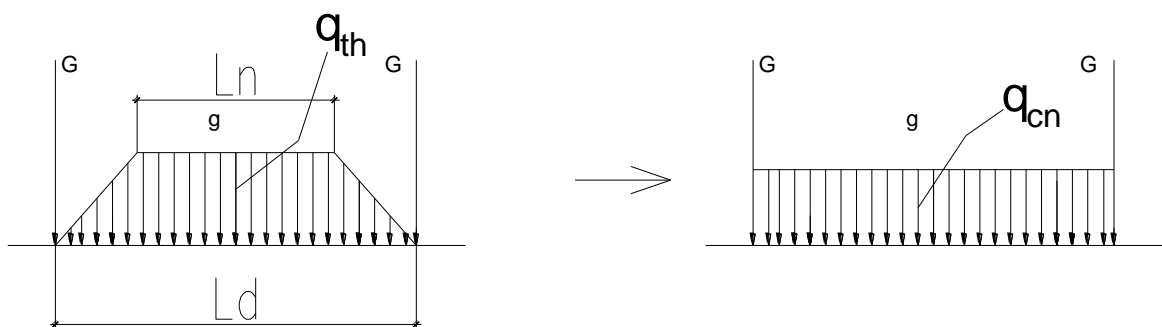
Hình 2-2: Mặt bằng phân tải tầng 1-3



Hình 2-3: Mặt bằng phân tải tầng 4-7

Để việc tính toán được đơn giản ta quy đổi tải trọng tác dụng lên khung có dạng hình thang và tam giác thành tải phân bố hình chữ nhật với hệ số quy đổi k

*Với tải phân bố hình thang



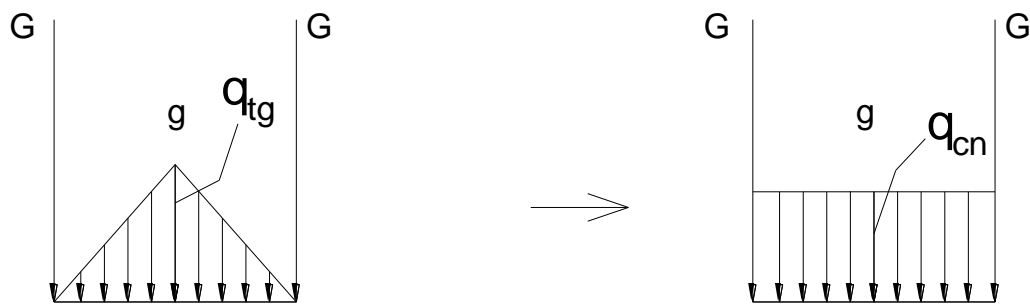
Hình 2-4: Sơ đồ quy đổi tải trọng tác dụng hình thang thành dạng chữ nhật

$$q_{cn} = q_{th} \cdot k \quad \text{với } k = 1 - 2\delta^2 + \delta^3; \quad \beta = 0,5 \cdot L_n / L_d \quad (2-4)$$

Với ô sàn lớn 3,75x7,5m ta có:

$$\beta = 0,5 \cdot \frac{3,75}{7,5} = 0,25 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,25^2 + 0,25^3 = 0,8594$$

*Với tải phân bố tam giác



Hình 2-5: Sơ đồ quy đổi tải trọng tác dụng hình tam giác thành dạng chữ nhật

$$k=5/8=0,625 ; q_{cn}=q_{tg}.0,625$$

Bảng 2-1: Tính tải tác dụng lên khung dầm tầng 1

Thứ tự	Loại tải trọng và công thức tính	Kết quả (Kg/m)
	Tính tải phân phối(kg/m)	
g1		
1	Do bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố tam giác với tung độ lớn nhất: $418x(2,1- 0,3)=752,4$ Đổi ra phân bố đều : $752,4.0,625= 470,25$	470,25
	Cộng và làm tròn:	1089
g2		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố hình thang với tung độ lớn nhất: $q_{ht}= 418x(3,75- 0,3)=1442,1$ Đổi ra phân bố đều : $1442,1.0,8594=1239,34$	1239,34
	Cộng và làm tròn:	1858
g3		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố tam giác với tung độ lớn nhất $418x(2,6- 0,3)=961,4$ Đổi ra phân bố đều : $961,4.0,625= 470,25$	600,875
	Cộng và làm tròn:	1220
g4:		

1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dới dạng phân bố hình thang với tung độ lớn nhất 418x(3,75 - 0,3) Đổi ra phân bố đều : 1442,1.0,8594=1239,34	1239,34
	Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao: (4,5 - 0,75)=3,75 m; 3,75 x0,8 x506	1518
Cộng và làm tròn:		3376
g5:		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
Cộng và làm tròn:		619
GA		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60),trục A 2500 x 0,22 x 0,6 x 1,1 x 7,5	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) 2500 x 0,22 x 0,5x 1,1 x 2,1/2	317,625
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: 418x(2,1-0,22)x(2,1-0,22)/4	369,34
4	Do sàn truyền vào: 418x(2,1/2-0,11)x(3,75+3,75-2,1)	2121,77
5	Do trọng lượng cột: 0,3x0,4x2500x1,1x(4,5-0,4)	1353
Cộng và làm tròn:		6884
GB		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60),trục B 2500 x 0,22 x 0,6 x 1,1 x 7,5	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) 2500 x 0,22 x 0,5x 1,1 x (2,1+7,5)/2	1452
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: 418x(2,1-0,22)x(2,1-0,22)/4+418x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-2,1)/4	5127,96
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục B 418x(2,1/2-0,11)x(3,75+3,75-2,1)+418x(3,75-0,22)x(3,75-0,22)/2	4726,1
5	Do trọng lượng cột: 0,4x0,7x2500x1,1x(4,5-0,4)	3157
Cộng và làm tròn:		17186
GC		

1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục C $2500 \times 0,22 \times 0,6 \times 1,1 \times 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \times 0,22 \times 0,5 \times 1,1 \times (2,6+7,5)/2$	1527
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $418 \times (2,6-0,22) \times (2,6-0,22)/4 + 418 \times (3,75 - 0,22) \times (7,5+7,5-3,75)/4$	4741,89
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục C $418 \times (2,6/2-0,11) \times (3,75+3,75-2,6) + 418 \times (3,75-0,22) \times (3,75-0,22)/2$	5041,69
5	Do trọng lượng cột: $0,4 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 \times (4,5-0,4)$	3157
Cộng và làm tròn:		17190
GD		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục D $2500 \times 0,22 \times 0,6 \times 1,1 \times 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \times 0,22 \times 0,5 \times 1,1 \times (2,6+7,5)/2$	1527
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $418 \times (2,6-0,22) \times (2,6-0,22)/4 + 418 \times (3,75 - 0,22) \times (7,5+7,5-3,75)/4$	4741,89
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục D $418 \times (2,6/2-0,11) \times (3,75+3,75-2,6) + 418 \times (3,75-0,22) \times (3,75-0,22)/2$	5041,69
5	Do trọng lượng cột: $0,4 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 \times (4,5-0,4)$	3157
Cộng và làm tròn:		17190
GE		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục E $2500 \times 0,22 \times 0,6 \times 1,1 \times 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \times 0,22 \times 0,5 \times 1,1 \times (1,2+7,5)/2$	1315,87
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $418 \times (3,75 - 0,22) \times (7,5+7,5-3,75)/4$	4150
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục E $418 \times (3,75-0,22) \times (3,75-0,22)/2 + 418 \times (3,75-0,22) \times (1,2-0,22)$	4050,36
5	Do trọng lượng cột: $0,4 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 \times (4,5-0,4)$	3157
6	Do tường xây trên dầm dọc trục E, cao 4,5-0,6=3,9 $(3,9 \times 0,8 \times 506 \times 7,5/2)$	5920
Cộng và làm tròn:		21316

GF		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc lô gia(22 x40), 2500 x 0,22 x 0,4 x 1,1 x 7,5	1815
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) 2500 x 0,22 x 0,5x 1,1 x (1,2)/2	181,5
3	Do sàn truyền vào dầm lô gia 418x(3,75-0.22)x(1,2-0.22)	1446
4	Do tường xây trên dầm lô gia D, cao 0,9m (0,9 x0,8 x280 x7,5)	1512
Cộng và làm tròn:		4955

Bảng 2-2: Tĩnh tải tác dụng lên khung dầm tầng 2, 3

Thứ tự	Loại tải trọng và công thức tính	Kết quả (Kg/m)
	Tính tải phân phối(kg/m)	
g1		
1	Do bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố tam giác với tung độ lớn nhất: $q_{tg} = 438 \times (2,1 - 0,3) = 788,4$ Đổi ra phân bố đều : $788,4 \cdot 0,625 = 1239,34$	429,75
Cộng và làm tròn:		1049
g2		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố hình thang với tung độ lớn nhất : $q_{ht} = 438 \times (3,75 - 0,3)$ Đổi ra phân bố đều : $1511,1 \cdot 0,8594 = 1239,34$	1298,6
Cộng và làm tròn:		1917
g3		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố tam giác với tung độ lớn nhất: $438 \times (2,6 - 0,3) = 1007,4$ Đổi ra phân bố đều : $1007,4 \cdot 0,625 = 1239,34$	629,625
Cộng và làm tròn:		1248
g4:		

1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dới dạng phân bố hình thang với tung độ lớn nhất: $438x(3,75 - 0,3) = 1511,1$ Đổi ra phân bố đều : $1511,1.0,8594 = 1298,6$	1298,6
Cộng và làm tròn:		1917
g5:		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) 2500x1,1x0,3x0,75	618,75
Cộng và làm tròn:		619
GA		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục A $2500 \times 0,22 \times 0,6 \times 1,1 \times 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \times 0,22 \times 0,5 \times 1,1 \times 2,1/2$	317,625
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $438x(2,1-0,22)x(2,1-0,22)/4$	387,02
4	Do sàn truyền vào: $438x(2,1-0,22)x(3,75+3,75-2,1)/4$	1111,64
5	Do trọng lượng cột: $0,3x0,4x2500x1,1x(4,5-0,4)$	1353
6	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc trục A $0,8.506.7,5.(4,5-0,6)$	11840,4
Cộng và làm tròn:		17732
GB		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục B $2500 \times 0,22 \times 0,6 \times 1,1 \times 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \times 0,22 \times 0,5 \times 1,1 \times (2,1+7,5)/2$	1452
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $438x(2,1-0,22)x(2,1-0,22)/4 + 438x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	4735,54

4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục B $438x(2,1-0,22)x(2,1-0,22)/2+438x(2,1-0,22)x(3,75+3,75-2,1)/2$	2997,32
5	Do trọng lượng cột: $0,4x0,7x2500x1,1x(4,5-0,6)$	3003
Cộng và làm tròn:		14910
GC		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục C $2500 x 0,22 x 0,6 x 1,1 x 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 x 0,22 x 0,5x 1,1 x (2,6+7,5)/2$	1527
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $438x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/4+438x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	8498,46
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục C $438x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/2+438x(2,6-0,22)x(3,75 +3,75-2,6)/2$	3794,48
5	Do trọng lượng cột: $0,4x0,7x2500x1,1x(4,5-0,4)$	3157
Cộng và làm tròn:		19699
GD		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục D $2500 x 0,22 x 0,6 x 1,1 x 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 x 0,22 x 0,5x 1,1 x (2,6+7,5)/2$	1527
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $438x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/4+438x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	8498,46
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục D $438x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/2+438x(2,6-0,22)x(3,75 +3,75-2,6)/2$	3794,48
5	Do trọng lượng cột: $0,4x0,7x2500x1,1x(4,5-0,4)$	3157
6	Do tường xây trên dầm dọc trục D, cao $4,5-0,6=3,9$ $(3,9 .0,8 .506 .7,5)$	11840,4
Cộng và làm tròn:		31540
GE		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục E $2500 x 0,22 x 0,6 x 1,1 x 7,5$	2722,5

2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \times 0,22 \times 0,5 \times 1,1 \times (1,2+7,5)/2$	1315,87
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $438 \times (3,75 - 0,22) \times (7,5+7,5-3,75)/2$	14653,91
4	Do trọng lượng cột: $0,4 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 \times (4,5-0,4)$	3157
5	Do tường xây trên dầm dọc trục E, cao 4,5-0,6=3,9 $(3,9 \cdot 0,8 \cdot 506 \cdot 7,5)$	11840,4
6	Do tải sàn tác dụng vào dầm dọc trục E $438 \times (3,75 - 0,22) \times (3,75 - 0,22)/2 + 438 \times (1,2-0,22) \times 7,5/2$	4338,58
Cộng và làm tròn:		38028
GF		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc lô gia(22 x40), $2500 \times 0,22 \times 0,4 \times 1,1 \times 7,5$	1815
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \times 0,22 \times 0,5 \times 1,1 \times (1,2)/2$	181,5
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm lô gia $438 \times 7,5 \times (1,2-0,22)/2$	1609,65
4	Do tường xây trên dầm lô gia D, cao 0,9m $(0,9 \cdot 0,8 \cdot 280 \cdot 7,5)$	1512
Cộng và làm tròn:		5151

Bảng 2-3: Tĩnh tải tác dụng lên khung dầm tầng 4, 5, 6

Thứ tự	Loại tải trọng và công thức tính	Kết quả (Kg/m)
	Tính tải phân phối(kg/m)	
g1=g5		
1	Do bản thân dầm D1:(0,3x0,75) $2500 \cdot 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,75$	618,75
Cộng và làm tròn:		619
g2=g4		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) $2500 \cdot 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,75$	618,75
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố hình thang với tung độ lớn nhất : $q_{th} = 578 \cdot (3,75 - 0,3) = 1994,1$ Đổi ra phân bố đều : $1994,1 \cdot 0,8594 = 1713,7$	1713,7

3	Do trọng lượng tường xây trên dầm , cao $(3,3-0,6)=2,7$ $2,7.0,8.506$	1092,96
Cộng và làm tròn:		3425
g3		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) $2500.1,1.0,3.0,75$	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố tam giác với tung độ lớn nhất: $418.(2,6- 0,3)=961,4$ Đổi ra phân bố đều : $961,4.0,625=600,875$	600,875
Cộng và làm tròn:		1220
GA=GF		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x40), $2500 . 0,22 . 0,4 . 1,1 . 7,5$	1815
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 . 0,22 . 0,5. 1,1 . 1,2/2$	181,5
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm lô gia $418.(1,2-0,22).7,5/2$	1536,15
4	Do tường xây trên dầm lô gia, cao 0,9m $(0,9 .0,8 .280 .7,5)$	1512
Cộng và làm tròn:		5045
GB=GE		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục B $2500 . 0,22 . 0,6 . 1,1 . 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 . 0,22 . 0,5. 1,1 . (1,2+7,5)/2$	1315,875
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $578x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	5738,46
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục B $418x(2,1/2-0,11)x(7,5)+578x(3,75-0,22)x(3,75-0,22)/2$	6548,1
5	Do tường xây trên dầm dọc trục B, cao $3,3-0,6=2,7$ m $(2,7 .0,8 .506 .7,5)$	8197,2
6	Do trọng lượng cột: $0,4.0,6.2500.1,1.(3,3-0,6)$	1782
Cộng và làm tròn:		25854

GC=GD		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục C $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot (2,6+7,5)/2$	1527,625
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $418x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/4+578x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	6330,39
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục C $418x(2,6/2-0,11)x(3,75+3,75-2,6)+578x(3,75-0,22)x(3,75-0,22)/2$	6038,56
5	Do tường xây trên dầm dọc trục B, cao $3,3-0,6=2,7m$ $(2,7 \cdot 0,8 \cdot 506 \cdot 7,5)$	8197,2
6	Do trọng lượng cột: $0,4 \cdot 0,6 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot (3,3-0,6)$	1782
Cộng và làm tròn:		26598

Bảng 2-4: Tĩnh tải tác dụng lên khung dầm tầng 7

Thứ tự	Loại tải trọng và công thức tính	Kết quả (Kg/m)
	Tính tải phân phối(kg/m)	
g2		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) $2500 \cdot 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,75$	618,75
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất : $q_{th} = 604 \cdot (3,75 - 0,3) = 2083,8$ Đổi ra phân bố đều : $2083,8 \cdot 0,8594 = 1298,6$	1790,8
Cộng và làm tròn:		2410
g3		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) $2500 \cdot 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,75$	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố tam giác với tung độ lớn nhất: $418 \cdot (2,6 - 0,3) = 961,4$ Đổi ra phân bố đều : $961,4 \cdot 0,625 = 600,875$	600,875
Cộng và làm tròn:		1220
g4		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75)	618,75

	2500.1,1.0,3.0,75	
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào dưới dạng phân bố hình thang với tung độ lớn nhất: $q_{th} = 418.(3,75 - 0,3)$ Đổi ra phân bố đều : $1442,1.0,8594 = 1239,3$	1239,3
Cộng và làm tròn:		1858
GB		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục B $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 7,5/2$	1134,375
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $604x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	5996,59
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục B $604x(3,75-0,22)x(3,75-0,22)/2$	3763,19
Cộng và làm tròn:		13617
GC		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục C $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot (2,6+7,5)/2$	1527,625
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $418x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/4 + 604x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	6588,52
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục C $418x(2,6/2-0,11)x(3,75+3,75-2,6) + 604x(3,75-0,22)x(3,75-0,22)/2$	6200,55
5	Do tồng xây trên dầm dọc trục C, cao $3,3-0,6=2,7m$ $(2,7 \cdot 0,8 \cdot 506 \cdot 7,5)$	8197,2
6	Do trọng lượng cột: $0,5.0,8.2500.1,1.(3,3-0,6)$	2970
Cộng và làm tròn:		28206
GD		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục D $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 7,5$	2722,5

2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot (2,6+7,5)/2$	1527,625
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $418x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/4+418x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	4741,89
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục D $418x(2,6/2-0,11)x(3,75+3,75-2,6)+418x(3,75-0,22)x(3,75-0,22)/2$	5041,69
5	Do trọng lượng cột: $0,4 \cdot 0,6 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot (3,3-0,6)$	1782
Cộng và làm tròn:		15816
GE		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục B $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 7,5/2$	1134,375
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $418x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	4150
4	Do tường xây trên dầm dọc trục E, cao $3,3-0,6=2,7m$ $(2,7 \cdot 0,8 \cdot 506 \cdot 7,5)$	8197,2
5	Do sàn truyền vào dầm dọc trục E $418x(3,75-0,22)x(3,75-0,22)/2$	2604,33
6	Do trọng lượng cột: $0,4 \cdot 0,6 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot (3,3-0,6)$	1782
Cộng và làm tròn:		20590

Bảng 2-5: Tĩnh tải tác dụng lên khung dầm tầng mái

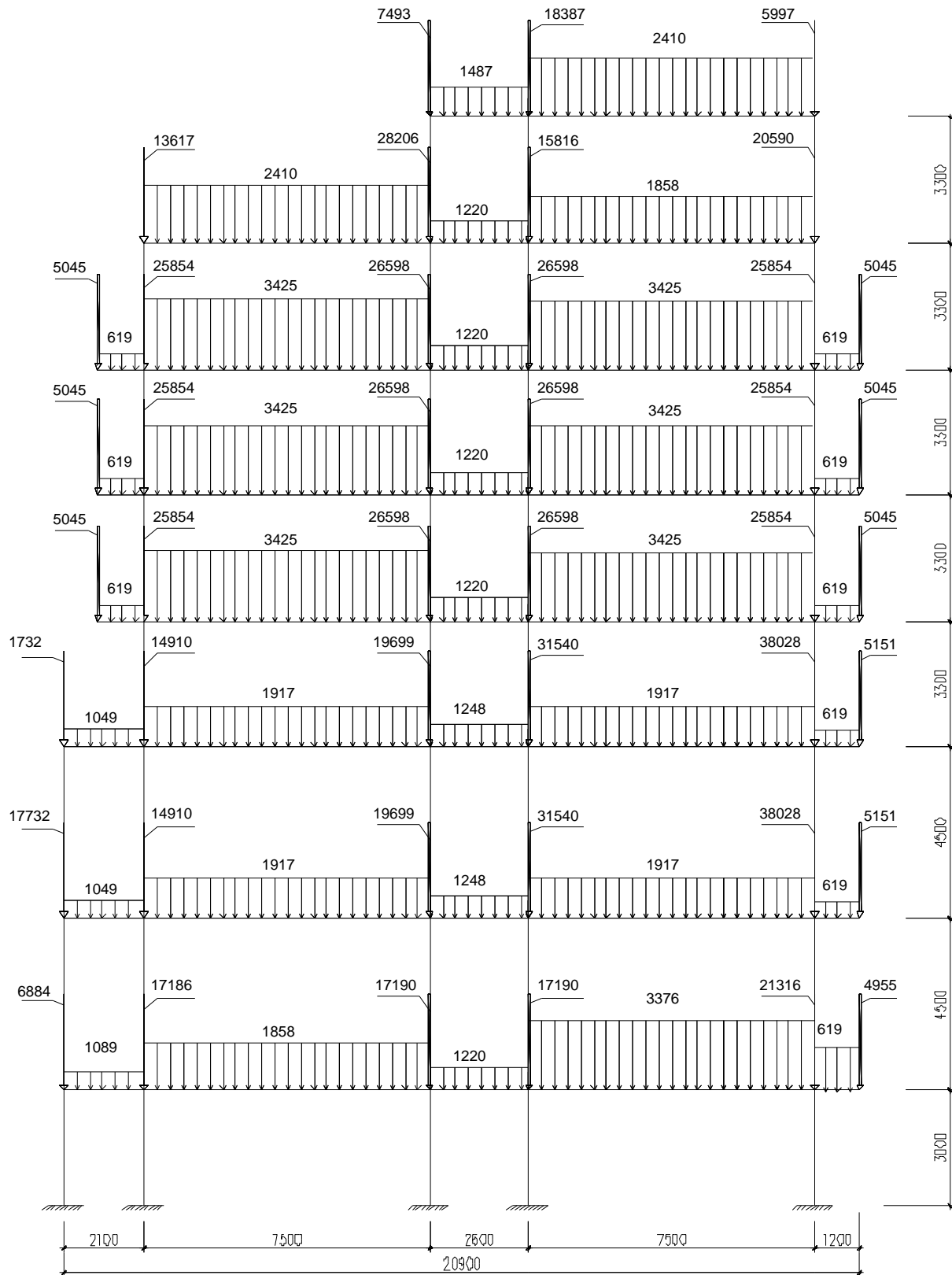
Thứ tự	Loại tải trọng và công thức tính	Kết quả (Kg/m)
	Tính tải phân phối(kg/m)	
g3		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) $2500 \cdot 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,75$	618,75
2	Tải trọng từ sàn truyền vào dầm dạng phân bố tam giác với tung độ lớn nhất: $604 \cdot (2,6- 0,3)=1389,2$	868,25

	Đổi ra phân bố đều : $1398,2 \cdot 0,625 = 868,25$	
Cộng và làm tròn		1487
g4		
1	Do trọng lượng bản thân dầm D1:(0,3x0,75) $2500 \cdot 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,75$	618,75
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào dưới dầm phân bố hình thang với tung độ lớn nhất: $q_{th} = 604 \cdot (3,75 - 0,3) = 2083,8$ Đổi ra phân bố đều : $2083,8 \cdot 0,8594 = 868,25$	1790,8
Cộng và làm tròn:		2410
GC		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục C $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 2,6/2$	393,25
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $604x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/4$	855,32
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục C $604x(2,6/2-0,11)x(3,75+3,75-2,6)$	3521,92
Cộng và làm tròn:		7493
GD		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục C $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot (2,6+7,5)/2$	1527,62 5
3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $604x(2,6-0,22)x(2,6-0,22)/4 + 604x(3,75 - 0,22)x(7,5+7,5-3,75)/4$	6851,91
4	Do sàn truyền vào dầm dọc trục D $604x(2,6/2-0,11)x(3,75+3,75-2,6) + 604x(3,75-0,22)x(3,75-0,22)/2$	7285,12
Cộng và làm tròn:		18387
GE		
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2(22 x60), trục B $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 1,1 \cdot 7,5$	2722,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3(22 x50) $2500 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 1,1 \cdot 7,5/2$	1134,37 5

3	Do tải sàn tác dụng vào dầm phụ: $604 \times (3,75 - 0,22) \times (7,5 + 7,5 - 3,75) / 4$	1134,37 5
Cộng và làm tròn:		5997

Do trục dầm không trùng với trục cột nên khi truyền lực tập trung từ dầm về đỉnh cột sẽ gây ra mômen phụ. Nhưng do khoảng cách lệch trục này nhỏ nên mô men không lớn để đơn giản ta bỏ qua mô men này:

Từ đó ta có sơ đồ chất tải lên khung.



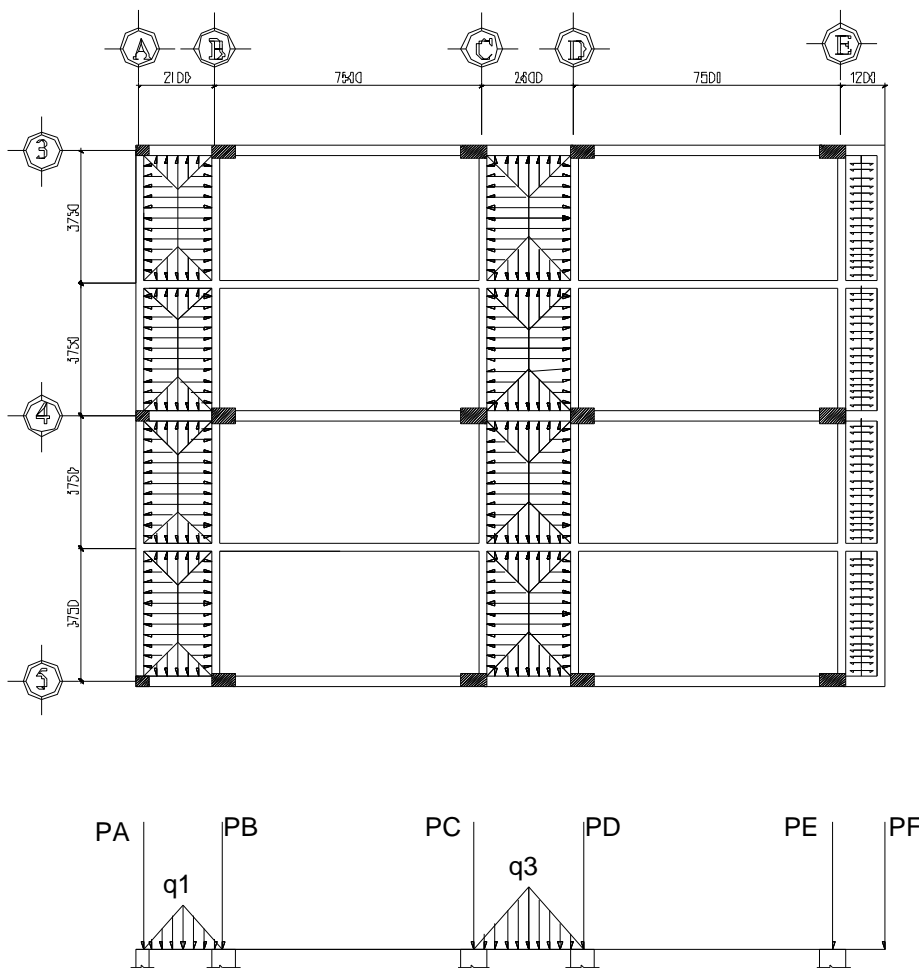
Hình 2-6 : Sơ đồ tính tải tác dụng vào khung

2.2.2 Hoạt tải.

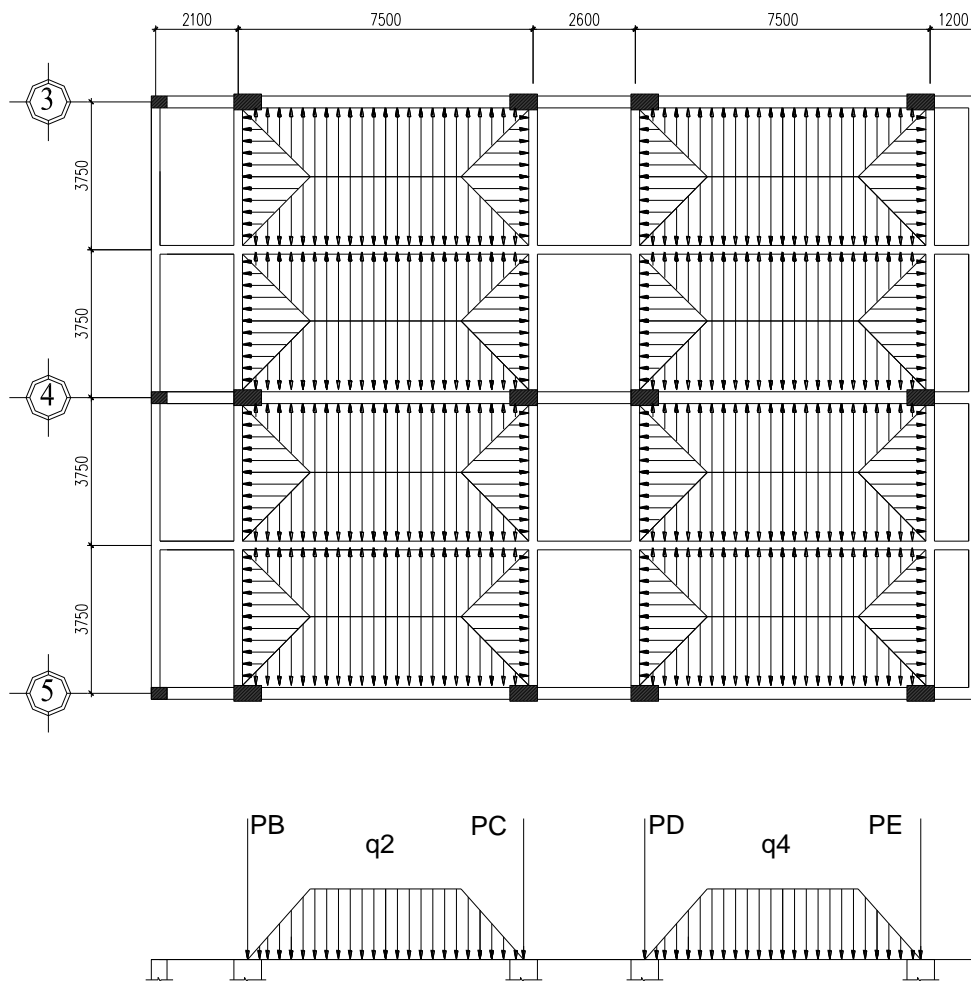
Lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 như sau:

Bảng 2-6 : Giá trị hoạt tải dùng tính toán

TT	Loại phòng	Ptc (kg/m ²)	n	Ptt (kg/m ²)
1	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1,2	360
2	phòng phục vụ, nhà vệ sinh	150	1,2	180
3	Văn phòng làm việc	200	1,2	240
4	Phòng đào tạo	200	1,2	240
5	Phòng họp, khiêu vũ	400	1,2	480
6	Hoạt tải mái	75	1.3	97.5



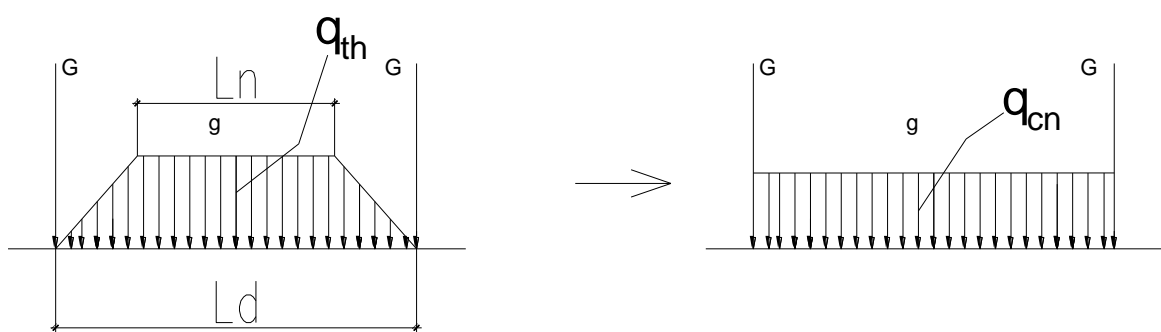
Hình 2-7 : Mặt bằng hoạt tải 1



Hình 2-8 : Mặt bằng hoạt tải 2

Để việc tính toán được đơn giản ta quy đổi tải trọng tác dụng lên khung có dạng hình thang và tam giác thành tải phân bố hình chữ nhật với hệ số quy đổi k

*Với tải phân bố hình thang



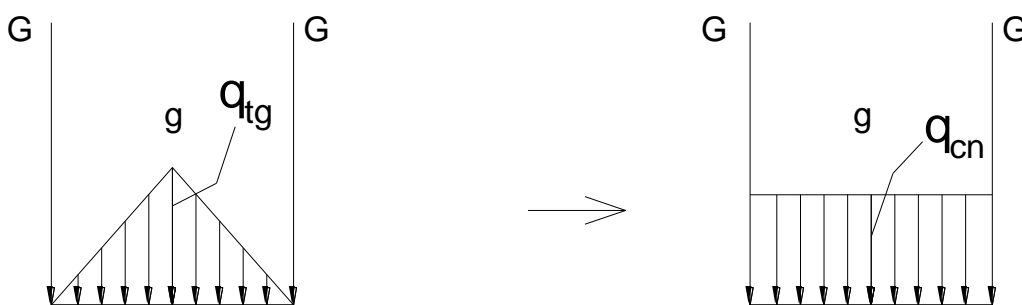
Hình 2-9: Quy đổi tải trọng tác dụng hình thang thành dạng chữ nhật

$$q_{cn} = q_{th} \cdot k \quad \text{với } k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \quad ; \quad \beta = 0,5 \cdot L_n / L_d$$

Với ô sàn lớn 3,75x7,5m ta có:

$$\beta = 0,5 \cdot \frac{3,75}{7,5} = 0,25 \Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,25^2 + 0,25^3 = 0,8594$$

*Với tải phân bố tam giác



Hình 2-10: Quy đổi tải trọng tác dụng hình tam giác về dạng chữ nhật

$k=5/8=0,625$; $q_{cn}=q_{tg} \cdot 0,625$

Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng tính

Bảng 2-7: Hoạt tải tác dụng lên khung trục 4

Loại HT	Khung tầng	Thứ tự	Trọng tải và cách tính	Trị số			
HT1	1,3,5,7	1	q1 (Tải phân bố tam giác) $360 \cdot (2,1) = 756$	472,5			
			Đổi ra phân bố đều : $756 \cdot 0,625 = 472,5$				
		2	q3 (Tải phân bố tam giác)	585			
			$360 \cdot (2,6) = 936$ Đổi ra phân bố đều $936 \cdot 0,625 = 585$				
		4	PA=PB				
			Do sàn truyền vào dầm dọc $360 \cdot (7,5 - 2,1) \cdot 2,1 / 2 = 2041,2$			2041,2	
			Do sàn truyền vào dầm phụ $240 \cdot 2,1 \cdot 2,1 / 2$			793,8	
			Cộng			2835	
			5	PC=PD			
				Do sàn truyền vào dầm dọc $360 \cdot (7,5 - 2,6) \cdot 2,6 / 2$			2293,2
		Do sàn truyền vào dầm phụ $360 \cdot 2,6 \cdot 2,6 / 2$			1216,8		
		Cộng			3510		
		6	PE=PF				
			Do sàn truyền vào dầm dọc $360 \cdot 7,5 \cdot 1,2 / 2$			1620	

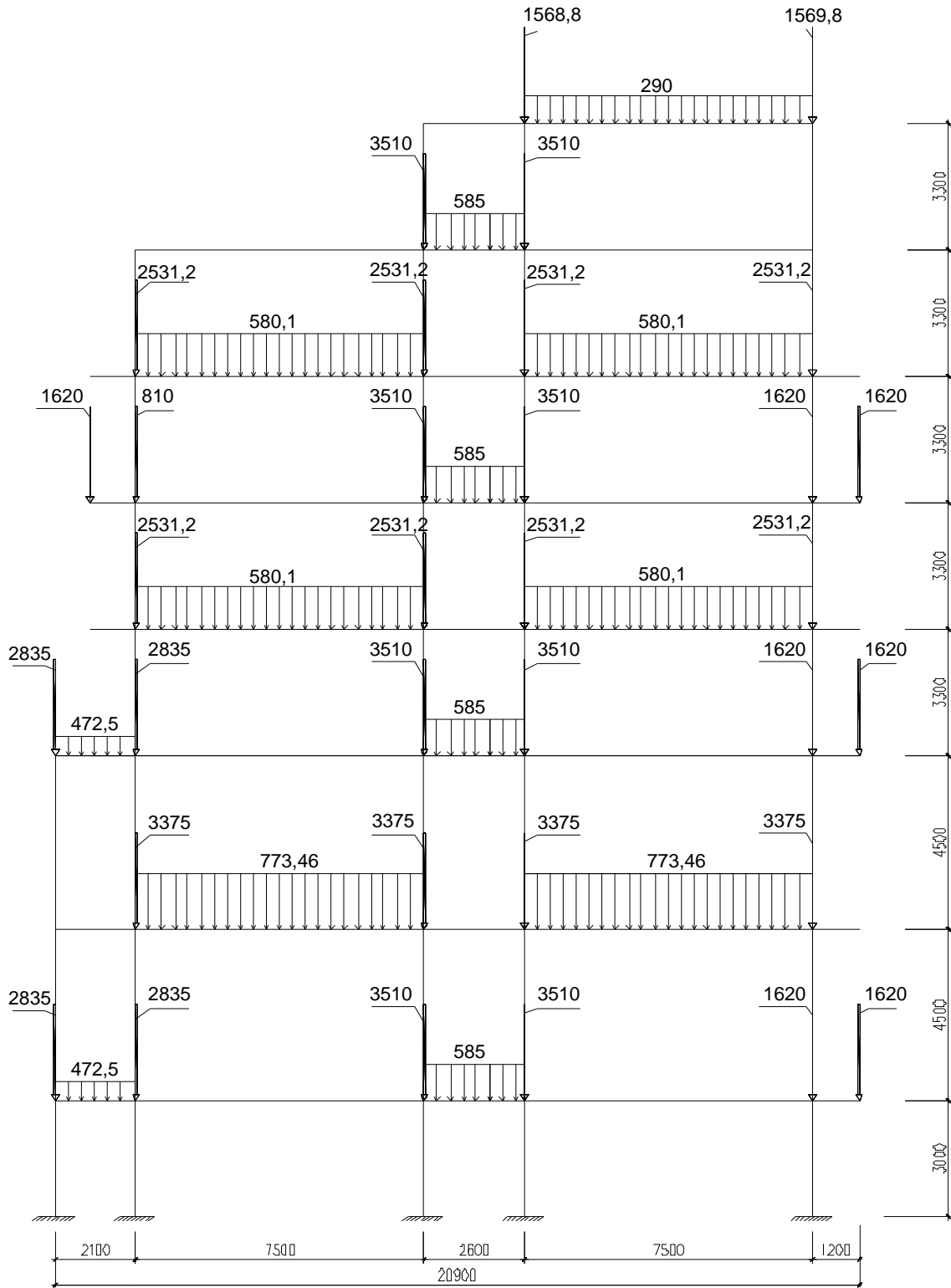
	2	1	q2=q4 tải phân bố hình thang 240.3,75=900 Đổi ra phân bố đều: 900.0,8594=773,46	773,46
		2	PB=PC=PD=PE Do sàn truyền vào dầm phụ 240.3,75.7,5/2	3375
4,6	1	1	q2=q4 tải phân bố hình thang 1,2.150.3,75=675 Đổi ra phân bố đều: 675.0,8594=773,46	580,1
		2	PB=PC=PD=PE Do sàn truyền vào dầm phụ 1,2.150.3,75.7,5/2	2531,25
áp mái	1	1	q4 (tải phân bố hình thang) 1,2.75.(3,75)=337,5 Đổi ra phân bố đều: 337,5.0,8594=290	290
		2	PD=PE Do sàn truyền vào dầm dọc 1,2.75.3,75.7,5/2	1265,6
			Do sàn truyền vào dầm phụ 1,2.75.2,6.2,6/2	304,2
			Cộng	1569,8
HT2	1,3,5,7	1	q2=q4 tải phân bố hình thang với tung độ lớn nhất: 360.3,75=1350 Đổi ra phân bố đều 1350.0,8594=	1160,2
		2	PB=PC=PD=PE Do sàn truyền vào dầm phụ 360.3,75.7,5/2	5062,5
	2	1	q1 tải phân bố tam giác với tung độ lớn nhất :240.(2,1)=504 Đổi ra phân bố đều: 504.0,625=315	315
		2	q3 tải phân bố tam giác với tung độ lớn nhất 360.2,6=936 Đổi ra phân bố đều: 936.0,625=585	585
		3	PA=PB	

		Do sàn truyền vào dầm dọc $240.(7,5-2,1).2,1/2$	1360,8		
		Do sàn truyền vào dầm phụ $240.2,1.2,1/2$	529,2		
		Cộng	1890		
	4	PC=PD			
		Do sàn truyền vào dầm dọc $360.(7,5-2,6).2,6/2$	2293,2		
		Do sàn truyền vào dầm phụ $360.2,6.2,6/2$	1216,8		
		Cộng	3510		
	5	PE=PF			
		Do sàn truyền vào dầm dọc $360.7,5.1,2/2$	1620		
	4,6				
		1	q3 tải phân bố tam giác với tung độ lớn nhất $360.2,6$ Đổi ra phân bố đều: $936.0,625=585$	585	
		2	PA=PB		
			Do sàn truyền vào dầm dọc $360.7,5.1,2/2$	1620	
Cộng			1620		
3		PC=PD			
		Do sàn truyền vào dầm dọc $360.(7,5-2,6).2,6/2$	2293,2		
		Do sàn truyền vào dầm phụ $360.2,6.2,6/2$	1216,8		
		Cộng	3510		
4		PE=PF			
	Do sàn truyền vào dầm phụ $360.3,75.1,2/2$	810			

	áp mái	1	<p>q3 tải phân bố tam giác</p> $1,2.75.2,6=234$ đổi ra phân bố đều : $234.0,625=146,25$	146,25
		2	PC=PD	
			Do sàn truyền vào dầm dọc $1,2.75.(7,5-2,6).2,6/2$	573,3
			Do sàn truyền vào dầm phụ $1,2.75.2,6.2,6/2$	304,2
Cộng			877,5	

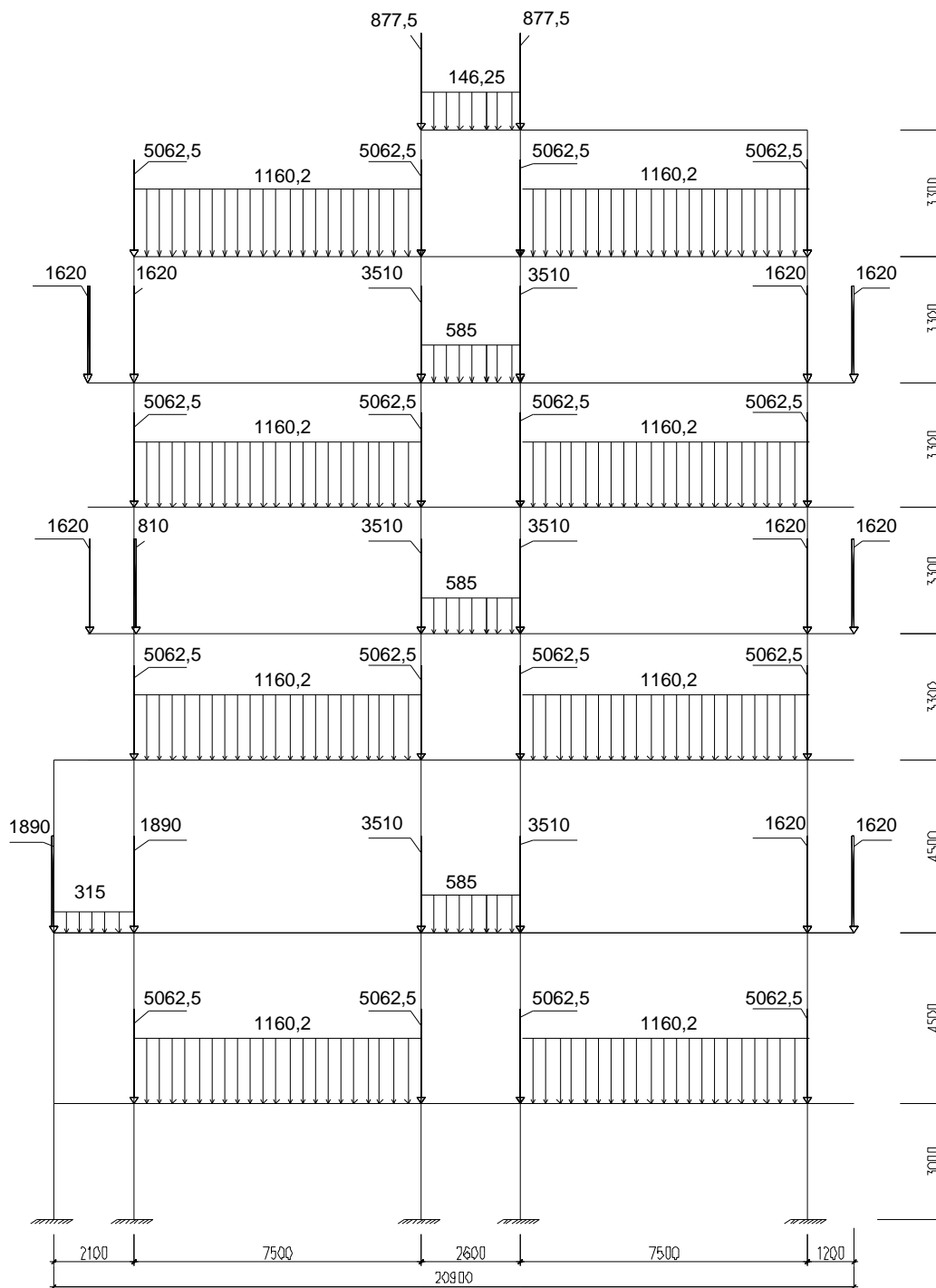
Từ đó ta có 2 sơ đồ tác dụng của hoạt tải lên khung trục 4

1) Hoạt tải 1



Hình 2-11: Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung

2) Hoạt tải 2



Hình 2-12: Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung

2.2.3 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 thành phần động của tải trọng gió không cần tính đến.

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 của lõi làm việc đồng thời
- Sàn tuyệt đối cứng trong mặt phẳng của nó
- Bỏ qua sự chống trượt của lõi
- Độ cứng theo phương dọc nhà là vô cùng lớn.
- Bỏ qua tác dụng xoắn của công trình.

Thành phần tĩnh của tải trọng gió.

Giá trị áp lực gió tính toán tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích được xác định theo công thức sau:

$$W_{tt} = n \cdot W_o \cdot k \cdot c \cdot B \quad (2-5)$$

Trong đó:

- n : hệ số tin cậy của tải gió n=1.2
- W_o : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực Hà Nội thuộc vùng II-B có $W_o = 95 \text{ kG/m}^2$.
- k: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-95. Do công trình nằm trong thành phố là nơi khuất gió nên ta tra k theo dạng địa hình C.
- c: Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động

với mặt đón gió là $c = +0.8$

với mặt hút gió là $c = -0.6$.

- B: Diện tích chịu tải của tải trọng gió

Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k. Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều, hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao ở đỉnh tầng nhà (thiên về an toàn). Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng được tính như trong bảng 5- phần phụ lục

Tải trọng gió tĩnh được quy về lực tập trung tại các nút khung và được tính theo công thức sau:

$$P_i = W \cdot \left(\frac{h_t}{2} + \frac{h_d}{2} \right) \quad (2-6)$$

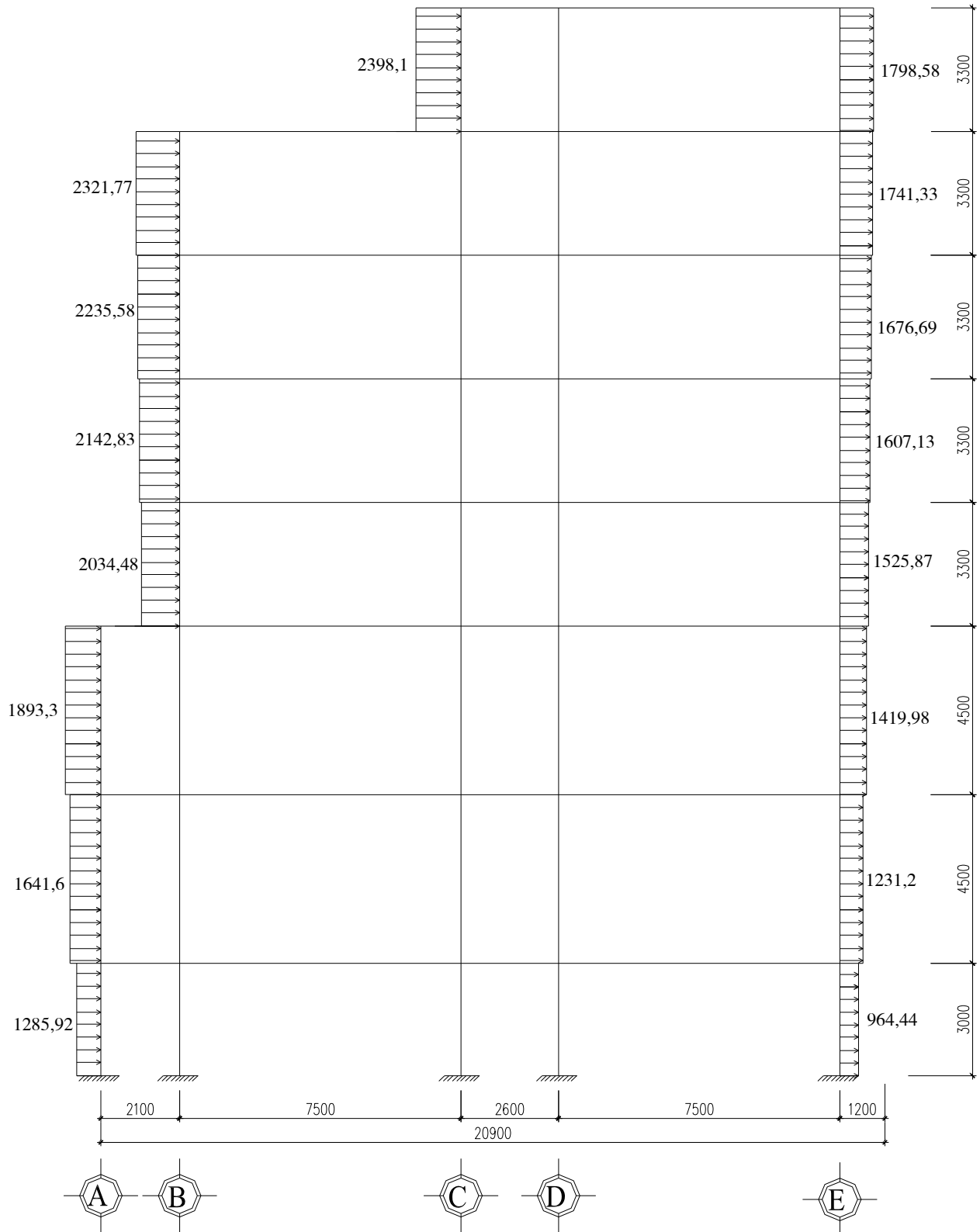
Trong đó h_t , h_d lần lượt là chiều cao tương ứng của tầng trên và tầng dưới.

Kết quả tính được thể hiện trong bảng tính:

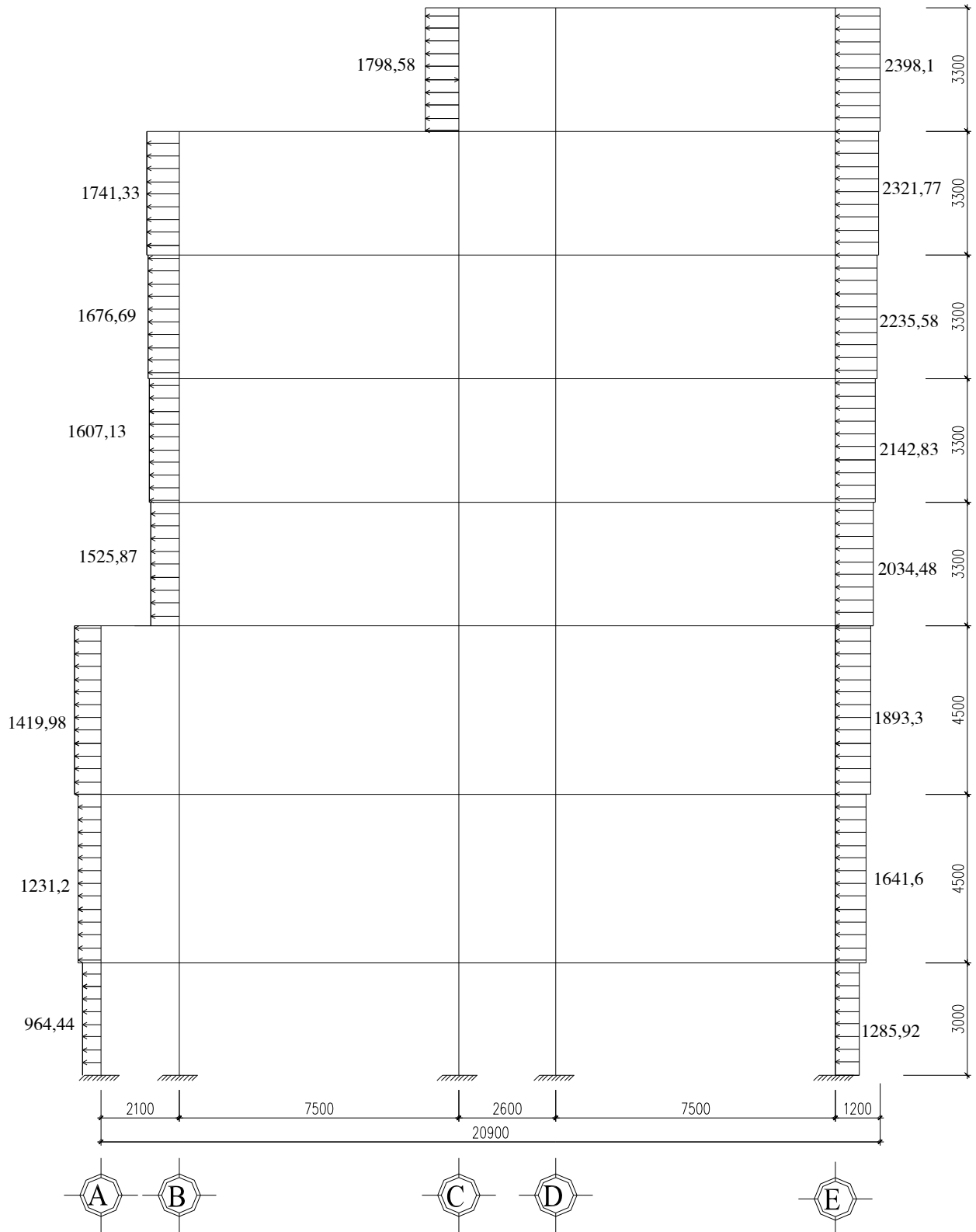
Bảng 2-8: Tải trọng gió tác dụng lên khung trục 4

Tầng nhà	ht	Cao độ	k	Diện tích chịu tải	W _o (Kg/m ²)	n	Gió đẩy (kg/m)	Gió hút (kg/m)

1	3	3	0,47	30	95	1,2	1285,92	964,44
2	4,5	7,5	0,6	30	95	1,2	1641,6	1231,2
3	4,5	12	0,692	30	95	1,2	1893,3	1419,98
4	3,3	15,3	0,7436	30	95	1,2	2034,48	1525,87
5	3,3	18,6	0,7832	30	95	1,2	2142,83	1607,13
6	3,3	21,9	0,8171	30	95	1,2	2235,58	1676,69
7	3,3	25,2	0,8486	30	95	1,2	2321,77	1741,33
8	3,3	28,5	0,8765	30	95	1,2	2398,1	1798,58



Hình 2-13: Sơ đồ tác dụng của gió trái lên khung trục 4



Hình 2-14: Sơ đồ tác dụng của gió phải lên khung trục 4

2.3 NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC.

2.3.1 Mô hình tính toán nội lực.

- Sơ đồ tính được lập trong phần mềm tính kết cấu SAP 8.23 dưới dạng khung phẳng có sự tham gia của phần tử frame là dầm, cột

- Tải trọng đã được tính toán ở trên đã được kê đến tải trọng bản thân các cấu kiện và được nhập trực tiếp lên các phần tử chịu tải theo các trường hợp tải trọng (TT, HT1, HT2, GIO TRAI, GIO PHAI).

- Nội lực của các phần tử được xuất ra và tổ hợp theo các quy định trong TCVN 2737-1995 và TCXD 198-1997.

2.3.2 Tổ hợp nội lực.

2.3.2.1 Cơ sở của việc tổ hợp nội lực.

- Tổ hợp nội lực nhằm tạo ra các cặp nội lực nguy hiểm có thể xuất hiện trong quá trình làm việc của kết cấu. Từ đó dùng để thiết kế thép cho các cấu kiện.

- Các loại tổ hợp nội lực:

+ Tổ hợp cơ bản 1: TT + 1 HT

+ Tổ hợp cơ bản 2: TT + nhiều hơn 2 HT với hệ số 0,9

1) Tổ hợp nội lực cho cột.

- Nội lực cột được xuất ra theo hai mặt cắt I-I (chân cột) và II-II (đỉnh cột)

- Tổ hợp nội lực tìm ra các cặp nội lực nguy hiểm gồm (M_{\max}^+, N_{tu}) ; (M_{\max}^-, N_{tu}) ; (N_{\max}, M_{tu})

- Dự kiến việc thiết kế thép cột sẽ thay đổi thép trong phạm vi 4 tầng. Do đó nội lực cột được xuất ra và tổ hợp tại các tầng 1,2, 4

- Kết quả tổ hợp cụ thể được thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực cột- bảng 10 phần phụ lục.

2) Tổ hợp nội lực dầm.

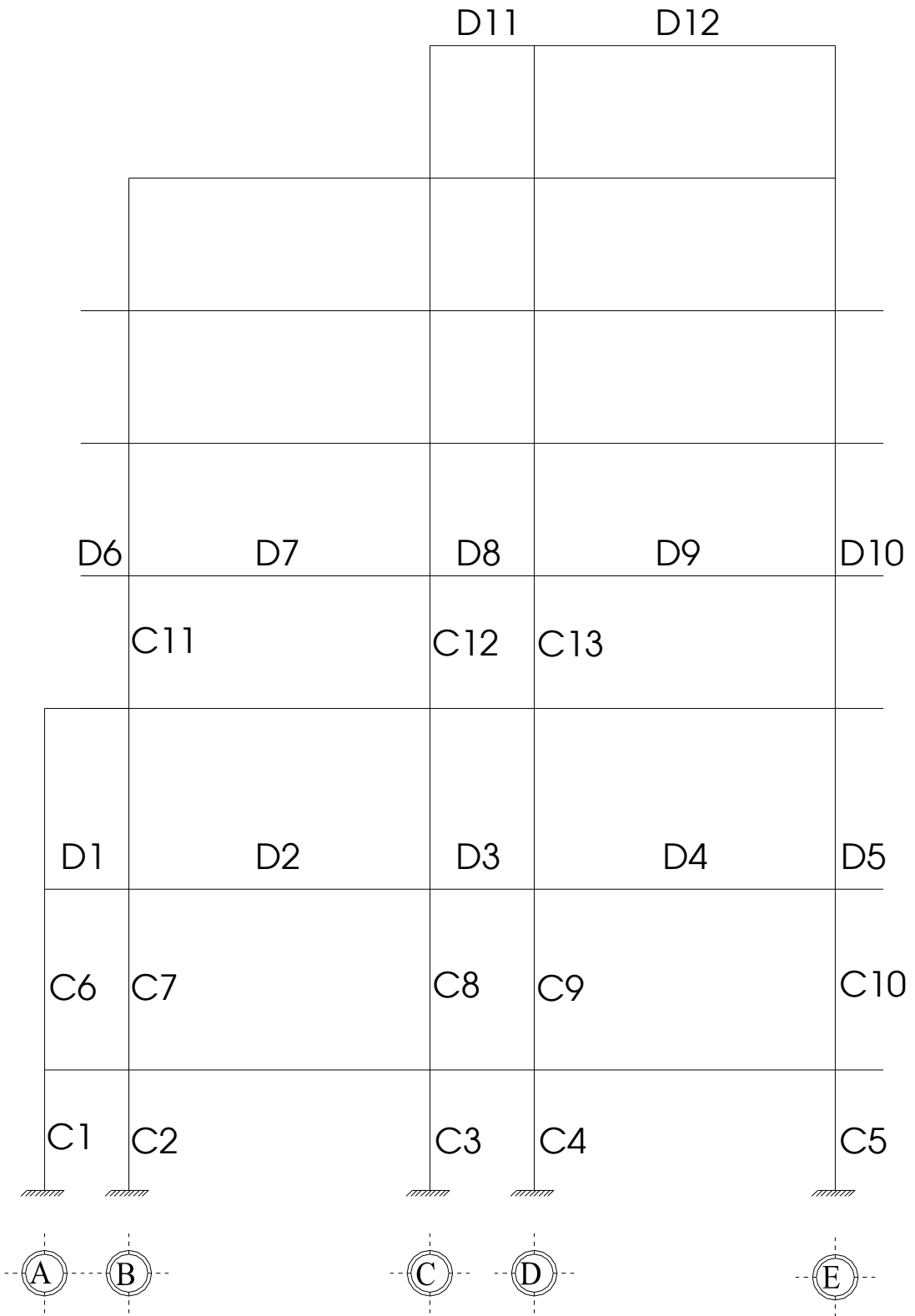
- Nội lực dầm được xuất ra theo ba mặt cắt I-I (đầu dầm), II-II (khoảng giữa dầm) và III-III (cuối dầm)

- Tổ hợp nội lực tiến hành theo một phương nằm trong mặt phẳng uốn của dầm, tìm ra các cặp nội lực nguy hiểm gồm (M_{\max}^+, Q_{tu}) ; (M_{\max}^-, Q_{tu})

- Dự kiến việc thiết kế thép dầm sẽ thay đổi thép trong phạm vi 2 tầng. Do đó nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp tại các tầng: 1, 2, 4, áp mái.

- Kết quả tổ hợp cụ thể được thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực dầm

2.3.2.2 Bảng tổ hợp nội lực (tra phần phụ lục)



Hình 2-15: Sơ đồ mô hình khung trục 4

Chương 3

TÍNH TOÁN SÀN**3.1 SỐ LIỆU TÍNH TOÁN****3.1.1 Cấu tạo các bộ phận của bản sàn:**

Như trên đã chọn, chiều dày bản sàn lấy $h = 12$ cm. Giải pháp kết cấu sàn sử dụng hệ sàn sườn toàn khối. Các dầm chính, dầm phụ chia hệ sàn thành các loại ô bản như trong sơ đồ sàn. Do một số ô sàn có kích thước tương đối nhỏ, các ô còn lại thì có kích thước tương đối giống nhau, tải trọng tác dụng cũng gần giống nhau nên ta chỉ chọn ra một số ô điển hình để tính toán. Các ô không tính thì khi bố trí thép căn cứ vào các ô đã tính để bố trí thép.

Ô1: Có kích thước $2,6 \times 3$ m.

Ô2: Có kích thước $2,6 \times 3,75$ m.

Ô3: Có kích thước $3 \times 7,5$ m.

Ô4: Có kích thước $3,75 \times 7,5$ m.

3.1.2 Số liệu tính toán của vật liệu:

Bê tông mác 300 có $R_n = 130$ kG/cm²; $R_k = 10,0$ kG/cm², $\alpha_0 = 0,55$; $A_0 = 0,40$

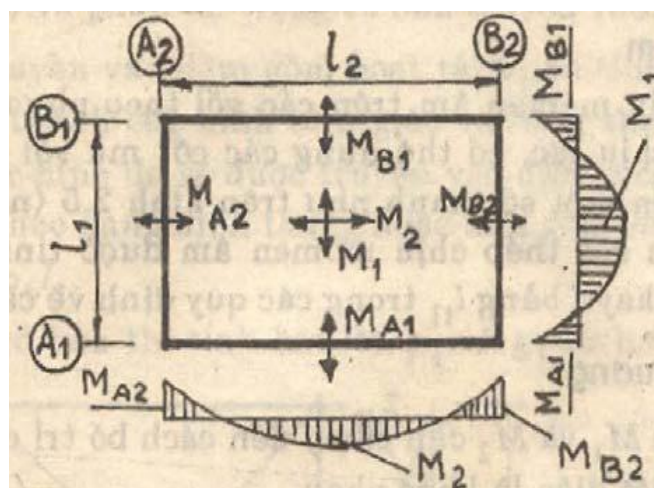
Cốt thép sàn dùng loại AI có $R_a = 2300$ kG/cm².

3.2 TẢI TRỌNG VÀ NỘI LỰC

Mô men trong các ô bản được xác định theo sơ đồ khớp dẻo

Các quy ước về mô men được thể hiện trong hình vẽ.

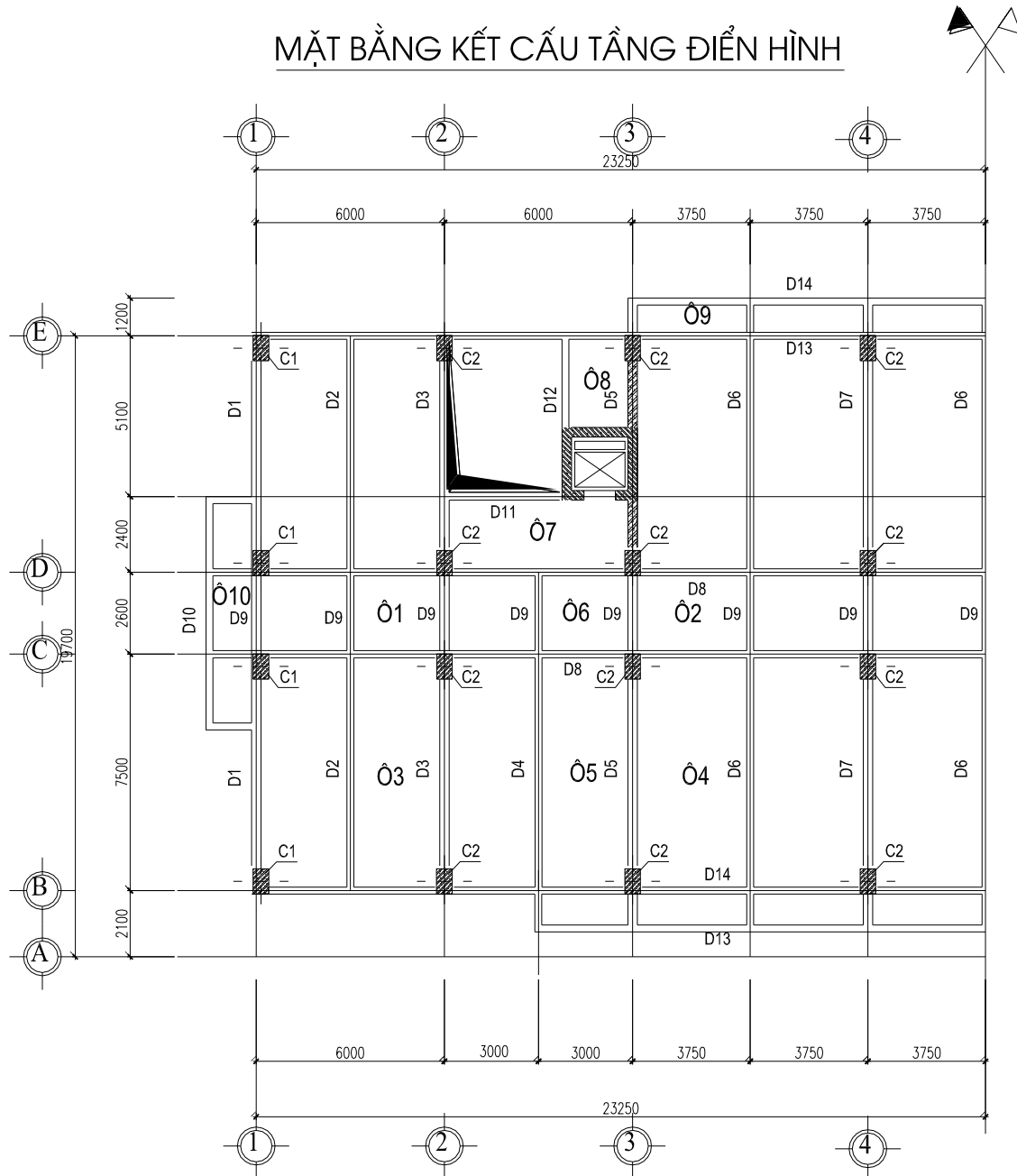
Xét tỷ số kích thước ta có thể suy ra dạng sàn là loại gì và phương pháp tính toán của sàn đó. Trừ ô sàn ở khu vệ sinh tính theo sơ đồ đàn hồi còn lại các ô sàn khác đều tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.



Hình 3-1: Sơ đồ tính toán bản sàn

Gọi các cạnh bản là A_1, B_1, A_2, B_2 . Các cạnh đó có thể kê tự do ở cạnh biên, là liên kết cứng hoặc là các cạnh của ô bản liên tục. Gọi mô men âm tác dụng phân bố trên cạnh đó là $M_{A1}, M_{B1}, M_{A2}, M_{B2}$ các mô men đó tồn tại trên các gối giữa hoặc cạnh liên kết cứng. Với cạnh biên tự do các mô men tương ứng trên các cạnh ống bằng không. Ở

vùng giữa của ô bản có mô men dương theo hai phương là M1 và M2 chọn phương án bố trí cốt thép đều theo hai phương.



Hình 3-2: Mặt bằng ô sàn tầng điển hình

3.3 TÍNH TOÁN CỐT THÉP

3.3.1 Tính ô sàn hành lang

3.3.1.1 Tính ô bản 1

Kích thước ô bản: 2,6x3 m tính theo sơ đồ khớp dèo

$$\text{Tỷ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3}{2,6} = 1,15 < 2$$

Ô bản sàn là bản kê bốn cạnh có bốn phía được giới hạn bởi các dầm bản làm việc theo 2 phương tổng tải trọng sàn: $q_s = 418 + 360 = 778 \text{ Kg/m}^2$

Chiều dài tính toán:

- Theo phương cạnh dài: $l_{T2} = 3 - 0,11 - 0,15 = 2,74 \text{ m}$

- Theo phương cạnh ngắn: $l_{T1} = 2,6 - 2 \times 0,11 = 2,38 \text{ m}$

$$r = \frac{l_{T2}}{l_{T1}} = \frac{2,74}{2,38} = 1,15$$

Tra bảng có $\theta = 0,8$; $MA_1 = MB_1 = 1,2$; $MA_2 = MB_2 = 1$

Từ phương trình 3 mô men

$$\frac{q_b \cdot l_{T1}^2}{12} (l_{T2} - l_{T1}) = (M_1 + M_{A1} + M_{B1}) l_{T2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) l_{T1} \quad (3-1)$$

Ta được về trái:

$$\frac{778 \times 2,38^2}{12} (2,74 - 2,38) = 2144,69$$

$$\begin{aligned} \text{Về phải: } & (M_1 + 1,2M_1 + 1,2M_1) \cdot 2,74 + (2 \times 0,8M_1 + M_1 + M_1) \cdot 2,38 \\ & = 20,624 M_1 = 44232 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{2144,69}{20,624} = 104 \text{ Kgm}$$

$$M_2 = 83,192 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 124,78 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 104 \text{ (Kgm)}$$

*) **Tính toán cốt thép :**

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$

Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$, thép A_I có $R_a = 2300 \text{ Kg/cm}^2$

Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 12 \text{ cm}$ đặt cốt đơn.

+ Theo phương cạnh ngắn:

Mômen dương M_1 :

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{10400}{130 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,0085 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0085} \right) = 0,9957$$

Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bề rộng 1m là:

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{10400}{2300 \cdot 0,9957 \cdot 10,5} = 0,368 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thép : } \mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,368}{100 \cdot 12} \cdot 100\% = 0,03\% < \mu_{\min}$$

Tương tự ta có bảng sau:.

Bảng 3-1 : Diện tích cốt thép cần bố trí trong ô bản 1

Ô bản	Mômen	Giá trị mômen (Kg.m)	Diện tích cốt thép (cm ²)
Ô1 (Ô hành lang)	M ₁	104	0,433
	M ₂	83,19	0,346
	M _{A1} =M _{B1}	124,78	0,519
	M _{A2} =M _{B2}	104	0,433

3.3.1.2 Tính ô bản 2

Kích thước ô bản: 2,6x3,75 m tính theo sơ đồ khớp dèo

$$\text{Tỷ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,75}{2,6} = 1,15 < 2$$

Ô bản sàn là bản kê bốn cạnh có bốn phía được giới hạn bởi các dầm bản làm việc theo 2 phương tổng tải trọng sàn: $q_s = 418+360= 778 \text{ Kg/m}^2$

Chiều dài tính toán

-Theo phương cạnh dài: $l_{T2} = 3,75 - 0,11 - 0,15 = 3,49 \text{ m}$

-Theo phương cạnh ngắn: $l_{T1} = 2,6 - 2 \times 0,11 = 2,38 \text{ m}$

$$r = \frac{l_{T2}}{l_{T1}} = \frac{3,49}{2,38} = 1,466$$

Tra bảng có $\theta = 0,4$; $A_1 = B_1 = 1$; $A_2 = B_2 = 0,8$

Từ phương trình 3 mô men

$$\frac{q_b \cdot l_{T1}^2}{12} \left(l_{T2} - l_{T1} \right) = \left(M_1 + M_{A1} + M_{B1} \right) l_{T2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) l_{T1}$$

Ta được về trái:

$$\frac{778 \times 2,38^2}{12} \left(3,49 - 2,38 \right) = 2971$$

Về phải: $\left(M_1 + M_1 + M_1 \right) \times 3,49 + (2 \times 0,6M_1 + 0,8M_1 + 0,8M_1) \times 2,38$

$$= 20,624.M_1 = 2971$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{2144.69}{20.624} = 144Kgm$$

$$M_2 = 86.43(Kgm)$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 144(Kgm)$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 115.2(Kgm)$$

- Vì $P^{tt}=240Kg/m^2 < g^{tt}=448,2Kg/m^2$ nên các thép đặt để chịu mômen âm đặt phía trên gối kéo dài khỏi mép gối một đoạn 0,2l (l là nhịp theo phương đặt thép)

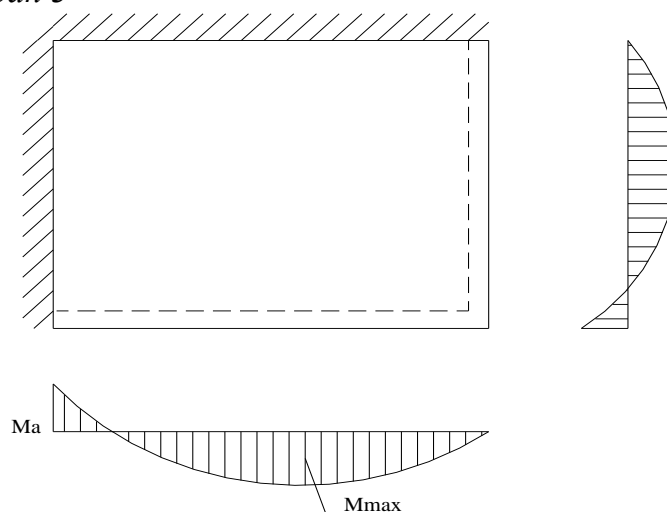
Tính toán tương tự với các ô sàn làm việc theo 2 phương theo sơ đồ khớp dẻo ta lập được bảng sau:

Bảng 3-2 : Diện tích cốt thép cần bố trí trong ô bản 2

Ô bản	Mômen	Giá trị mômen (Kg.m)	Diện tích cốt thép (cm ²)
Ô2 (Ô hành lang)	M ₁	144	0,6
	M ₂	86.43	0,36
	M _{A1} =M _{B1}	144	0,6
	M _{A2} =M _{B2}	1152	0,48

3.3.2 Tính thép ô sàn có nhà vệ sinh

3.3.2.1 Tính thép ô bản 3



Hình 3-3: Sơ đồ tính ô sàn vệ sinh

Kích thước ô bản 2,61 x 2,02 m

1) Nhịp tính toán của ô bản

Xét tỷ số $l_2/l_1 = 2,61/2,02 < 2$ Ô bản làm việc như bản kê 4 cạnh với 2 đầu ngàm và 2 đầu kê lên tường

Chiều dài tính toán

$$l_{t1} = l_{o1} = 2,61 - 0,11 = 2,5 \text{ m}$$

3) Tải trọng tính toán:

$$g_b = 578 \text{ KG/cm}^2$$

$$p_b = 1.2 \times 150 = 180 \text{ KG/cm}^2$$

$$q_b = g_b + p_b = 578 + 180 = 758 \text{ KG/cm}^2$$

4) Xác định nội lực tính toán:

Sơ đồ tính toán của bản là dầm 1 nhịp 2,5 m. Mô men trong bản được tra theo sách “Sổ tay kết cấu”

+ Ô nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q_b \cdot l_r^2 \cdot 9}{128} = \frac{758 \cdot 9 \cdot (2,5)^2}{128} = 333,1 \text{ (Kgm)}$$

+ Ô ngàm:

$$M_g = \frac{q_b \cdot l_r^2}{8} = \frac{758 \cdot (2,5)^2}{8} = 592,2 \text{ (Kgm)}$$

5) Tính thép:

Chọn $a_o = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a_o = 12 - 1.5 = 10.5 \text{ cm}$

Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$, thép A_I có $R_a = 2300 \text{ Kg/cm}^2$

Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 12 \text{ cm}$ đặt cốt đơn.

Tương tự như trên ta có bảng sau:

Ô bản	Mômen	Giá trị mômen (Kg.m)	Diện tích cốt thép (cm ²)
Ô3	M _{nh}	333,1	0,992
	M _g	592,2	1,78

Chọn và bố trí cốt thép cho sàn:

Do các ô sàn là liên tục và để thuận tiện trong thi công ta bố trí thép sàn đều theo 2 phương cho mỗi ô bản, cốt thép được kéo dài qua các ô bản ta chọn thép $\phi 8$. Với thép chịu mômen âm thì đoạn thẳng từ mút cốt thép đến mép dầm lấy bằng $v \cdot l$. Vì $p_b < g_b$

Nên $v = 0,2$; với l là nhịp tính toán của bản theo phương đặt cốt thép:

Bố trí thép sàn như bản vẽ kết cấu

Chương 4

TÍNH TOÁN DÀM

Tính toán dầm khung trục 4 :

+ Vật liệu : Bê tông mác 250 $R_n=110 \text{ KG/cm}^2$

Thép nhóm A_{II}: $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$

$A_0= 0,412$; $\alpha_0= 0,58$

+ Kích thước : Tiết diện dầm : 30x70(cm)

Dầm trục BC,CD,DE có tiết diện 30x70(cm)

Dầm trục AB và dầm ban công có tiết diện 22x40(cm)

Chiều dày sàn: $h_b = 12 \text{ (cm)}$

4.1 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN :

1) Xác định bề rộng cánh cùng tham gia chịu lực với dầm :

- Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực cùng với sườn. Chiều rộng cánh đưa vào tính toán là: $b_c=b+2S_c$, với S_c lấy nhỏ nhất trong các giá trị sau :

+ 1/2 Khoảng cách hai mép trong của dầm

+ 1/6 Nhịp dầm

+ $9h_c$: (với h_c là chiều cao bản) = $9 \cdot 12 = 108 \text{ cm}$.

2) Xác định mô men ứng với trường hợp trục trung hoà đi qua mép dưới của cánh

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - h_c / 2)$$

3) Tính thép :

-Tính A : Điều kiện $A \leq A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4118 \approx 0,42$

Từ A tra bảng ta được γ hoặc tính theo công thức $\gamma = 0,5(1 - \sqrt{1 - 2.A})$

Diện tích cốt thép : $F_a = \frac{M}{R_a \gamma \cdot h}$

4) Tính toán cường độ của dầm trên tác dụng nghiêng theo điều kiện lực cắt

Trước hết cần kiểm tra hai điều kiện sau :

5) ĐK1 : Bê tông đủ khả năng chịu cắt: $Q \leq k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

Trong đó : $k_1 = 0.6$

R_k : cường độ chịu kéo của bê tông mác 300 , $R_k = 10 \text{ (KG/cm}^2)$

ĐK2 : Là điều kiện đảm bảo cho bê tông không bị phá hoại trên tác dụng nghiêng theo sức nén chính.

$$Q \leq K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o$$

Trong đó : $K_o=0,35$ hệ số với mác bê tông ≤ 400

R_n cường độ chịu nén của bê tông

Nhận xét: Dự định sẽ tính thép cho một số phần tử dầm điển hình và bố trí thép cho các dầm còn lại theo dầm đã tính

4.2 TÍNH MỘT SỐ PHẦN TỬ ĐIỂN HÌNH.

CHỌN DẦM Ở TẦNG 1 ĐIỂN HÌNH ĐỂ TÍNH CHO CÁC TẦNG 2,3:

CHỌN DẦM Ở TẦNG 4 ĐIỂN HÌNH ĐỂ TÍNH CHO CÁC TẦNG 5,6,7:

4.2.1 Tính thép cho các phần tử dầm tầng 1

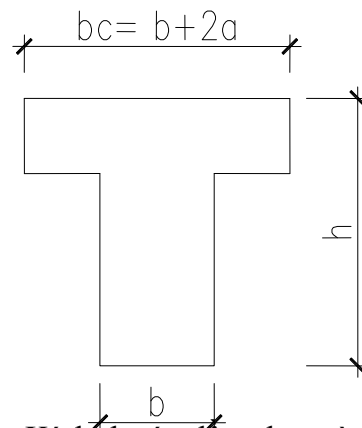
Bảng 4-1: Nội lực tính toán thép dầm tầng 1

Tiết diện	Mmax(T.m)	Qt(T)	Mmin(T.m)	Qt
D1(40) (AB)	11,783	7,131	-6,372 (I-I)	-9,819
D2(41) (BC)	7,526	0,625	-19,006 (III-III)	12,016
D3(42) (CD)	6,872	5,276	-11,597 (III-III)	9,123
D4(43) (DE)	7,152	-0,737	-21,003 (III-III)	12,266
D5(44) (Ban công)			-8,701 (I-I)	9,297

4.2.1.1 Tính thép phần tử D1(40) nhịp AB:

1) Tính thép chịu momen dương:

Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực cùng với sườn. Chiều rộng cánh đưa vào tính toán là: $b_c=b+2S_c$.



Hình 4-1: Kích thước dầm đưa vào tính toán

$$h_c' = 12 \text{ (cm)}$$

$$b = 30 \text{ (cm)}$$

$$h = 70 \text{ (cm)}$$

Giả thiết $a=6\text{cm}$; $h_0=70-6=64\text{cm}$

Do $h_c' = 12 \text{ (cm)} > 0,1 \cdot h = 7 \text{ (cm)}$

$$\text{bề rộng cánh } S_c \leq \begin{cases} 1/6.l = 210/6 = 35 \text{ (cm)} \\ 6h_c' = 72 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Lấy $S_c=72 \text{ cm}$ vậy $b_c=30+2.72=174 \text{ cm}$

Có $M=11783 \text{ (Kg.m)}$

$$\begin{aligned} M_c &= R_n \times b_c \times h_c' \times (h_0 - h_c'/2) \\ &= 110 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (64 - 6) = 13321440 \text{ KG.cm} = 133214 \text{ (Kg.m)} \end{aligned}$$

$M_{\max} = 11783 \text{ (Kg.m)} < M_c$. Tính như tiết diện chữ nhật: $b_c \times h$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{1178300}{110 \cdot 174 \cdot 64^2} = 0.015 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2A} \right) \approx 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,015}) = 0,9924$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1178300}{2800 \cdot 0,9924 \cdot 64} = 6,625 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a \cdot 100\%}{b h_o} = \frac{6,625 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,345\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Để thiên về an toàn và bố trí chung thép dầm AB cho các tầng 2,3 ta chọn

Chọn 2φ 22 có $F_{a \text{ thực}} = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$. Cho dầm AB các tầng 1,2,3

2) Tính thép chịu mômen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết $a=6\text{cm}$; $h_0=70-6=64\text{cm}$

Tại tiết diện III-III có $M= -6372 \text{ (Kg.m)}$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{637200}{110.174.64^2} = 0.00813 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,00813}) = 0,9959$$

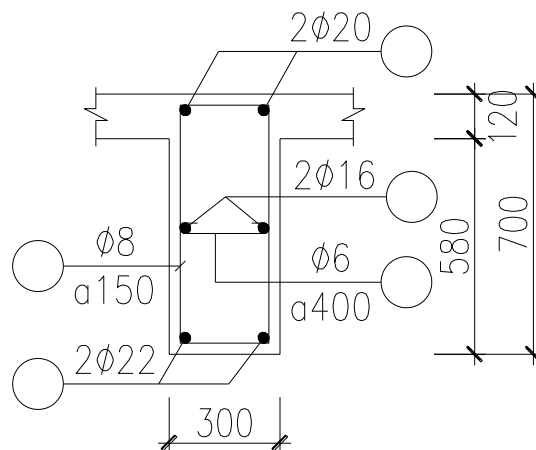
$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{637200}{2800 \cdot 0,9959 \cdot 64} = 3,57 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a \cdot 100\%}{b h_o} = \frac{3,57 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,186\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Để thiên về an toàn và bố trí chung thép mômen âm dầm AB cho các tầng 2,3 ta chọn

Chọn 2 ϕ 20 có $F_a \text{ thực} = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$. Cho dầm AB các tầng 1,2,3 gồm các phân tử 35,40,45



Hình 4-2: Bố trí thép dầm AB tầng 1, 2, 3

4.2.1.2 Tính thép phân tử D2(41) nhịp BC:

1) Tính thép chịu mômen dương (ở tiết diện II-II):

Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực cùng với sườn. Chiều rộng cánh đưa vào tính toán là: $b_c = b + 2S_c$.

$$h_c' = 12 \text{ (cm)}$$

$$b = 30 \text{ (cm)}$$

$$h = 70 \text{ (cm)}$$

Giả thiết $a=6\text{cm}$; $h_0=70-6=64\text{cm}$

Do $h_c' = 12 \text{ (cm)} > 0,1 \cdot h = 7 \text{ (cm)}$

$$\text{bề rộng cánh } S_c \leq \begin{cases} 1/6 \cdot l = 750/6 = 125 \text{ (cm)} \\ 6h_c' = 72 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Lấy $S_c=120$ cm vậy $b_c= 30+2.120= 270$ cm

Có $M= 7526$ (Kg.m)

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c' \times (h_0 - h_c' / 2)$$

$$= 110. 270. 12. (64 - 6) = 21384000 \text{ KG.cm} = 213840 \text{ (Kg.m)}$$

$M_{\max} = 7526$ (Kg.m) < M_c . Tính như tiết diện chữ nhật: $b_c \times h$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{752600}{110.270.64^2} = 0.0062 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0062}) = 0,9969$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{752600}{2800 \cdot 0,9969 \cdot 64} = 4,21 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a 100\%}{b h_o} = \frac{4,21 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,219\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Đề thiên về an toàn và bố trí chung thép mômen dương dầm BC cho các tầng 1, 2, 3

Chọn 2 ϕ 22 có $F_{a \text{ thực}} = 7,6$ (cm²) cho dầm BC các tầng 1, 2, 3 gồm các phần tử 36, 41, 46

2) Tính thép chịu mômen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết $a=6$ cm ; $h_0= 70-6=64$ cm

Tại tiết diện III-III có $M= -19006$ (Kg.m)

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{1900600}{110.174.64^2} = 0.0242 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

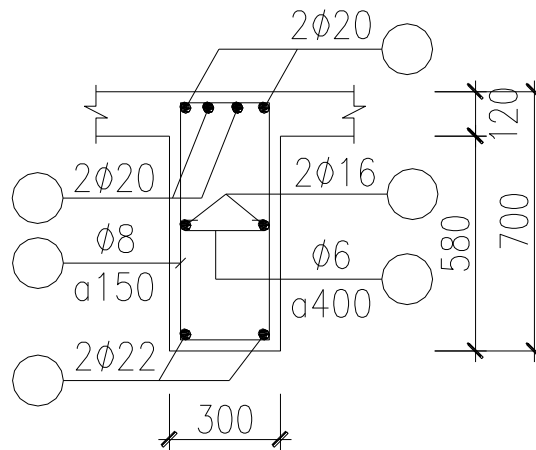
$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0242}) = 0,9877$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1900600}{2800 \cdot 0,9877 \cdot 64} = 10,74 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a 100\%}{b h_o} = \frac{10,74 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,559\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Đề thiên về an toàn và bố trí chung thép mômen âm dầm BC cho các tầng 1,2,3 ta
Chọn 4 ϕ 20 có $F_{a \text{ thực}} = 12,56$ (cm²). Cho dầm BC các tầng 1,2,3 gồm các phần tử 36,41,46



Hình 4-3: Bố trí thép dầm BC tầng 1, 2, 3

4.2.1.3 Tính thép phần tử D3(42) nhịp CD:

1) Tính thép chịu momen dương (ở đầu dầm tiết diện I-I):

Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực cùng với sườn. Chiều rộng cánh đưa vào tính toán là: $b_c = b + 2S_c$.

$$h_c' = 12 \text{ (cm)}$$

$$b = 30 \text{ (cm)}$$

$$h = 70 \text{ (cm)}$$

Giả thiết $a = 6 \text{ cm}$; $h_0 = 70 - 6 = 64 \text{ cm}$

Do $h_c' = 12 \text{ (cm)} > 0,1 \cdot h = 7 \text{ (cm)}$

$$bề \text{ rộng cánh } S_c \leq \begin{cases} 1/6 \cdot l = 210/6 = 35 \text{ (cm)} \\ 6h_c' = 72 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Lấy $S_c = 72 \text{ cm}$ vậy $b_c = 30 + 2 \cdot 72 = 174 \text{ cm}$

Có $M = 6872 \text{ (Kg.m)}$

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c' \times (h_0 - h_c'/2) \\ = 110 \cdot 174 \cdot 12 \cdot (64 - 6) = 13321440 \text{ KG.cm} = 133214 \text{ (Kg.m)}$$

$M_{max} = 6872 \text{ (Kg.m)} < M_c$. Tính như tiết diện chữ nhật: $b_c \times h$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{687200}{110 \cdot 174 \cdot 64^2} = 0.00876 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp đặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,00876}) = 0,9956$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{687200}{2800 \cdot 0,9956 \cdot 64} = 3,85 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{Fa100\%}{bh_o} = \frac{3,85.100}{30.64} = 0,201\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Để thiên về an toàn và bố trí chung thép mômen dương dầm CD cho các tầng 1,2,3

Chọn 2φ 18 có Fa thực= 5,09 (cm²) cho dầm CD các tầng 1,2,3 gồm các phân tử 37,42,47

2) Tính thép chịu mômen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết a=6cm ;h₀= 40-6=64cm

Tại tiết diện III-III có M= - 11597 (Kg.m

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{1159700}{110.174.64^2} = 0.0148 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) \approx 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0148}) = 0,9925$$

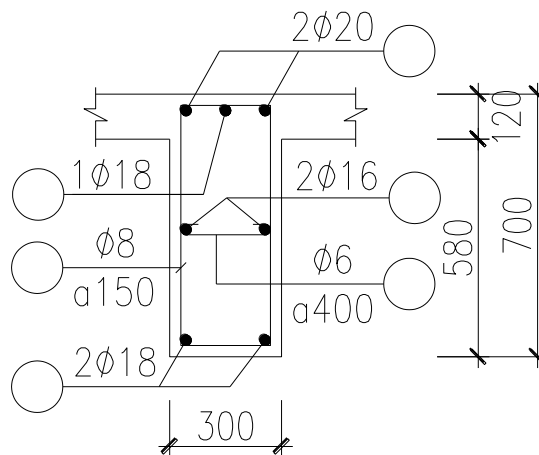
$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1159700}{2800 \cdot 0,9925 \cdot 64} = 6,52(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{Fa100\%}{bh_o} = \frac{6,52.100}{30.64} = 0,339\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Để thiên về an toàn và bố trí chung thép mômen âm dầm CD cho các tầng 1,2,3

Chọn 2φ 20 + 1φ 18 có F_{a thực}= 8,825 (cm²) cho dầm CD các tầng 1,2,3 gồm các phân tử 37,42,47



Hình 4-4: Bố trí thép dầm CD tầng 1, 2, 3

4.2.1.4 Tính thép phân tử D4(43) nhịp DE:

1) Tính thép chịu mômen dương (ở tiết diện II-II):

Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực cùng với sườn. Chiều rộng cánh đưa vào tính toán là: b_c=b+2S_c .

$$h_c' = 12 \text{ (cm)}$$

$$b = 30 \text{ (cm)}$$

$$h = 70 \text{ (cm)}$$

Giả thiết $a=6\text{cm}$; $h_0=70-6=64\text{cm}$

Do $h_c' = 12 \text{ (cm)} > 0,1 \cdot h = 7 \text{ (cm)}$

$$\text{bề rộng cánh } S_c \leq \begin{cases} 1/6 \cdot l = 750/6 = 125 \text{ (cm)} \\ 6h_c' = 72 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Lấy $S_c=120 \text{ cm}$ vậy $b_c=30+2 \cdot 120=270 \text{ cm}$

Có $M=7152 \text{ (Kg.m)}$

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c' \times (h_0 - h_c' / 2) \\ = 110 \cdot 270 \cdot 12 \cdot (64 - 6) = 21384000 \text{ KG.cm} = 213840 \text{ (Kg.m)}$$

$M_{\max} = 7152 \text{ (Kg.m)} < M_c$. Tính như tiết diện chữ nhật: $b_c \times h$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{715200}{110 \cdot 270 \cdot 64^2} = 0.0059 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0059}) = 0,997$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{715200}{2800 \cdot 0,995 \cdot 64} = 4,01 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a 100\%}{b h_o} = \frac{4,01 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,209\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Để thiên về an toàn và thuận tiện cho thi công bố trí chung thép chịu mômen dương dầm DE cho các tầng 1,2,3. Chọn 2 ϕ 22 có $F_{a \text{ thực}} = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$ cho dầm DE các tầng 1,2,3 gồm các phần tử 38,43,48

1) Tính thép chịu mômen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết $a=6\text{cm}$; $h_0=70-4=64\text{cm}$

Tại tiết diện III-III có $M= -21003 \text{ (Kg.m)}$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{2100300}{110 \cdot 270 \cdot 64^2} = 0.0173 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

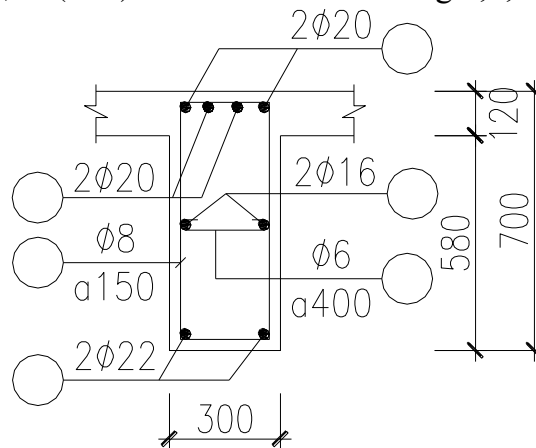
$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0173}) = 0,9913$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2100300}{2800 \cdot 0,9913 \cdot 64} = 11,82 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a 100\%}{b h_o} = \frac{11,82 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,616\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Để thiển về an toàn và bố trí chung thép mômen âm dầm DE cho các tầng 1,2,3 ta Chọn 4φ 20 có $F_{a thực} = 12,56 (cm^2)$. Cho dầm DE các tầng 1,2,3 gồm các phần tử 38,43,48



Hình 4-5: Bố trí thép dầm DE cho tầng 1, 2, 3

4.2.1.5 Tính thép phân tử D5(44) dầm ban công:

1) Tính thép chịu momen dương

Do mômen dương quá nhỏ nên ta sẽ chọn thép mômen dương cho dầm theo yêu cầu về cấu tạo chọn 2φ 16

2) Tính thép chịu mômen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết $a=6cm ; h_0= 70-6=64cm$

Tại tiết diện III-III có $M= -8701 (Kg.m)$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{870100}{110.174.64^2} = 0.0111 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

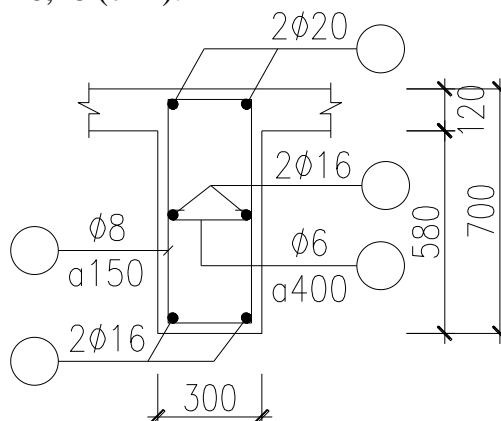
$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) \approx 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0111}) = 0,9944$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{870100}{2800 \cdot 0,9944 \cdot 64} = 4,883 (cm^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a \cdot 100\%}{b h_o} = \frac{4,883 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,254\% > \mu_{min} = 0,15\%$$

Chọn 2 φ 20 có $F_{a thực} = 6,28 (cm^2)$.



Hình 4-6: Bố trí thép dầm ban công

4.2.1.6 Tính toán cốt đai:

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra giá trị Q_{max} để tính : có $Q_{max} = 17933 \text{ KG}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$k_o.R_n.b.h_o = 0,35.110.30.64 = 73920\text{kg} > Q_{max} = 17933\text{Kg}$$

→ Điều kiện hạn chế được thoả mãn

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông

$$\text{Ta có: } 0,6.R_k.b.h_o = 0,6.8,8.30.64 = 11800\text{Kg} < Q_{max} = 17933\text{Kg}$$

→ Phải tính toán cốt đai.

$$\text{Lực cắt cốt đai phải chịu } q_d = \frac{Q^2}{8.R_k.b.h_o^2} = \frac{17933^2}{8.8,8.30.64^2} = 37,17(\text{kg/cm})$$

Chọn đai $\Phi 8$ có $f_a = 0,503\text{cm}^2$; $n=2$ ta có

+ Khoảng cách tính toán của cốt đai :

$$U_{tt} = \frac{R_{ad}.n.f_d}{q_d} = \frac{1800.2.0,503}{37,17} = 48,72\text{cm}$$

+Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$U_{Max} = \frac{1,5.R_k.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,5.10.30.64^2}{17933} = 102,78\text{cm}$$

+ Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

$$U_{ct} < \{h/3 ; 30\text{cm}\} = \{23\text{cm} ; 30\text{cm}\}$$

Vậy ta chọn đai $\Phi 8$; a100 đặt trong khoảng $L_g = 1/4L = 1,5\text{m}$, còn ở giữa đặt 150

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

$$\text{Ta có: } q_d = \frac{R_{ad}.n.f_d}{U} = \frac{1800.2.0,503}{10} = 181,08\text{kg/cm}$$

Khả năng chịu cắt của tiết nghiêng yếu nhất:

$$Q_{db} = \sqrt{8.R_k.b.h_o^2.q_d} = \sqrt{8.8,8.30.64^2.181,08} = 4219\text{kg} > Q = 18569,4\text{kg}$$

Vậy không phải tính cốt xiên.

4.2.2 Tính thép cho các phần tử dầm tầng 4

Bảng 4-2: Nội lực tính toán thép dầm tầng 4

Tiết diện	Mmax(T.m)	Qt(T)	Mmin(T.m)	Qt
D6(50) (AB)			-8,701 (III-III)	9,297
D7(51) (BC)	10,633 (II-II)	0,053	-22,194 (I-I)	15,964
D8(52) (CD)			-7,996 (III-III)	4,112
D9(53) (DE)	10,876 (II-II)	0,391	-23,322 (III-III)	16,345
D10(54) (Ban công)			-8,701 (I-I)	-9,297

Ta nhận thấy mômen M và lực cắt Q của dầm D6(50) và D10(54) có giá trị bằng nhau và xấp xỉ bằng mômen M và lực cắt Q của dầm D5(39) đã tính ở trên

Vậy ta bố trí thép dầm D6 và D10 giống dầm D5 đã tính

- Thép mômen dương là 2φ 16
- Thép mômen âm là 2φ 20

Ta cũng bố trí thép như trên với các dầm ban công các tầng 4,5,6 gồm các phần tử 50,54,55,59,60,64

4.2.2.1 Tính thép phần tử D9(53) nhịp DE:

Ta nhận thấy phần tử D7(51) và D9(53) có mômen M và lực cắt Q xấp xỉ bằng nhau ta chỉ tính thép cho một phần tử rồi bố trí thép cho cả hai

1) Tính thép chịu mômen dương (ở tiết diện II-II):

Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực cùng với sườn. Chiều rộng cánh đưa vào tính toán là: $b_c = b + 2S_c$.

$$h_c' = 12 \text{ (cm)}$$

$$b = 30 \text{ (cm)}$$

$$h = 70 \text{ (cm)}$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$; $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

Do $h_c' = 12 \text{ (cm)} > 0,1 \cdot h = 7 \text{ (cm)}$

$$b \text{ rộng cánh } S_c \leq \begin{cases} 1/6.l = 750/6 = 125 \text{ (cm)} \\ 6h_c' = 72 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Lấy $S_c=120$ cm vậy $b_c= 30+2.120= 270$ cm

Có $M= 10876$ (Kg.m)

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c' \times (h_0 - h_c' / 2)$$

$$= 110. 270. 12. (64 - 6) = 21384000 \text{ KG.cm} = 213840 \text{ (Kg.m)}$$

$M_{\max} = 10876$ (Kg.m) < M_c . Tính như tiết diện chữ nhật: $b_c \times h$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{1087600}{110.270.64^2} = 0.0089 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2.0,0089}) = 0,9955$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1087600}{2800.0,9954.64} = 6,097 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a 100\%}{bh_o} = \frac{6,097.100}{30.64} = 0,3175\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Để thiên về an toàn và bố trí chung thép mômen dương dầm BC,DE cho các tầng 4,5,6,7. Chọn 2 ϕ 22 có $F_{a \text{ thực}} = 7,60$ (cm²) cho dầm BC và DE các tầng 4,5,6,7 gồm các phần tử 51,53,56,58,61,63,65,67,

1) Tính thép chịu mômen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết $a=6$ cm ; $h_0= 70-6=64$ cm

Tại tiết diện III-III có $M= -23322$ (Kg.m)

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{2332200}{110.270.64^2} = 0.0192 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

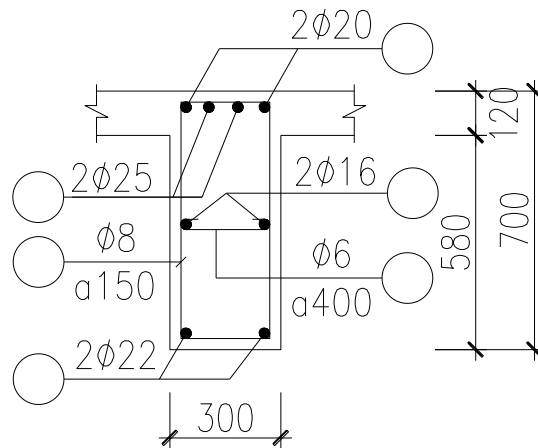
$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2.0,0192}) = 0,990$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2332200}{2800.0,99.64} = 14,46 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a 100\%}{bh_o} = \frac{13,58.100}{30.64} = 0,71\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Để thiên về an toàn và bố trí chung thép mômen âm dầm BC và DE cho các tầng 4,5,6,7. Chọn 2 ϕ 25 + 2 ϕ 20 có $F_{a \text{ thực}} = 16,1$ (cm²) cho dầm BC và DE các tầng 4,5,6,7 gồm các phần tử 51,53,56,58,61,63,65,67



Hình 4-7: Bố trí thép dầm BC, DE tầng 4, 5, 6, 7

4.2.2.2 Tính thép phân tử D8(52) nhịp CD:

1) Tính thép chịu momen dương

Với dầm này vì momen dương nhỏ nên ta đặt thép cấu tạo bố trí chung thép momen dương dầm CD chung cho các tầng 4,5,6,7 ta Chọn 2φ 16 có $F_{a \text{ thực}} = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$. Cho dầm CD các tầng 4,5,6,7 gồm các phần tử 52,57,62,66,

2) Tính thép chịu mômen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết $a=6\text{cm}$; $h_0=70-6=64\text{cm}$

Tại tiết diện III-III có $M = -7996 \text{ (Kg.m)}$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{799600}{110.174.64^2} = 0.0102 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp đặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0102}) = 0,9949$$

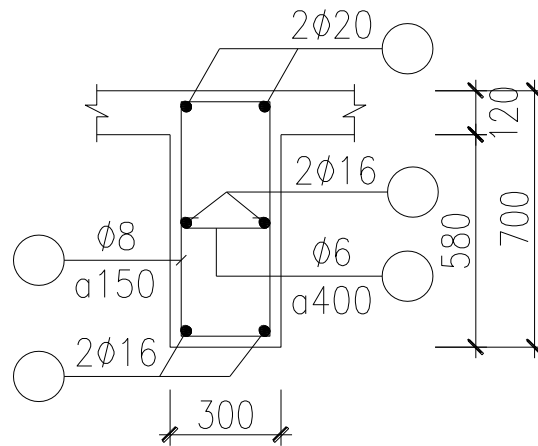
$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{799600}{2800 \cdot 0,9949 \cdot 64} = 4,485 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a \cdot 100\%}{b h_o} = \frac{4,485 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,234\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Chọn 2 φ 20 có $F_{a \text{ thực}} = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Để thiên về an toàn và bố trí chung thép mômen âm dầm CD cho các tầng 4,5,6,7,8 ta Chọn 2φ 20 có $F_{a \text{ thực}} = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$. Cho dầm CD các tầng 4,5,6,7 gồm các phần tử 52,57,62,66



Hình 4-8: Bố trí thép dầm CD tầng 4, 5, 6, 7

4.2.3 Tính thép cho các phần tử dầm tầng mái

Bảng 4-3: Nội lực tính toán thép dầm tầng mái

Tiết diện	Mmax(kg.m)	Qt(kg)	Mmin(kg.m)	Qt
D11(68) (C – D)			-4,24 (III-III)	2,711
D12(69) (D – E)	8,588 (II-II)	-0,269	-12,143 (I-I)	10,39

4.2.3.1 Tính thép phần tử D11(68) nhịp CD:

1) Tính thép chịu momen dương

Với dầm này vì momen dương nhỏ nên ta đặt thép cấu tạo bố trí chung thép momen dương dầm CD là 2φ 16 có $F_{a thực} = 4,02 (cm^2)$.

2) Tính thép chịu momen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết $a=6cm ; h_0 = 70-6=64cm$

Tại tiết diện III-III có $M = - 4240 (Kg.m)$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{424000}{110.174.64^2} = 0.0054 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp đặt cốt đơn

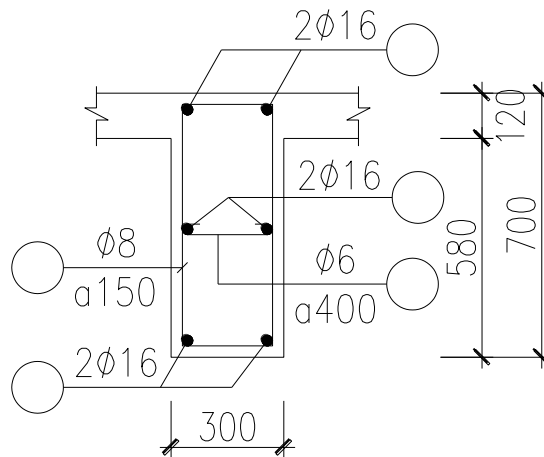
$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0054}) = 0,9973$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{424000}{2800 \cdot 0,9973 \cdot 64} = 2,37 (cm^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a \cdot 100\%}{b h_o} = \frac{2,37 \cdot 100}{30 \cdot 64} = 0,124\% > \mu_{min} = 0,15\%$$

Chọn 2 φ 16 có $F_{a thực} = 4,02 (cm^2)$.



Hình 4-9: Thép dầm mái nhịp CD

4.2.3.2 Tính thép phần tử D9(53) nhịp DE:

1) Tính thép chịu mômen dương (ở tiết diện II-II):

Cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực cùng với sườn. Chiều rộng cánh đưa vào tính toán là: $b_c = b + 2S_c$.

$$h_c' = 12 \text{ (cm)}$$

$$b = 30 \text{ (cm)}$$

$$h = 70 \text{ (cm)}$$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$; $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$

Do $h_c' = 12 \text{ (cm)} > 0,1 \cdot h = 7 \text{ (cm)}$

$$\text{bề rộng cánh } S_c \leq \begin{cases} 1/6 \cdot l = 750/6 = 125 \text{ (cm)} \\ 6h_c' = 72 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Lấy $S_c = 120 \text{ cm}$ vậy $b_c = 30 + 2 \cdot 120 = 270 \text{ cm}$

Có $M = 8588 \text{ (Kg.m)}$

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c' \times (h_0 - h_c'/2)$$

$$= 110 \cdot 270 \cdot 12 \cdot (64 - 6) = 21384000 \text{ KG.cm} = 213840 \text{ (Kg.m)}$$

$M_{\max} = 8588 \text{ (Kg.m)} < M_c$. Tính như tiết diện chữ nhật: $b_c \times h$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{858800}{110 \cdot 270 \cdot 64^2} = 0,00706 < A_0 = 0,412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,00706}) = 0,99646$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{858800}{2800 \cdot 0,99646 \cdot 64} = 4,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a 100\%}{b h_o} = \frac{4,81.100}{30.64} = 0,251\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Chọn 2φ 18 có $F_{a \text{ thực}} = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$.

2) Tính thép chịu mômen âm (ở đầu dầm tiết diện III-III):

Giả thiết $a=6\text{cm}$; $h_0 = 70-6=64\text{cm}$

Tại tiết diện III-III có $M = -12178,1 \text{ (Kg.m)}$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{1217810}{110.270.64^2} = 0.01 < A_0 = 0.412$$

Tính theo trường hợp dặt cốt đơn

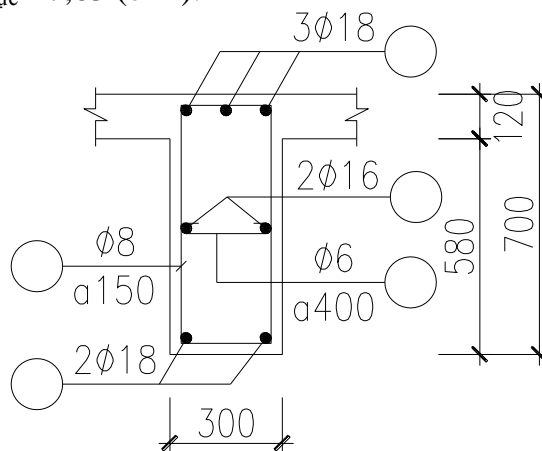
$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \left(1 + \sqrt{1 - 2.A} \right) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2.0,01}) = 0,995$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1217810}{2800.0,99.64} = 6,83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_t = \frac{F_a 100\%}{b h_o} = \frac{6,83.100}{30.64} = 1,422\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Chọn 3φ 18 có $F_{a \text{ thực}} = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$.



Hình 4-10: Bố trí thép dầm mái nhịp DE

4.2.3.3 Tính toán cốt đai:

Ta có $Q_{\max} = 17975 \text{ KG}$ tính tương tự như trên

Ta cũng chọn đai $\Phi 8$; a_{100} đặt trong khoảng $L_g = 1/4L = 1,5\text{m}$, còn ở giữa đặt 150

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

$$\text{Ta có : } q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{1800 \cdot 2 \cdot 0,503}{10} = 181,08 \text{ kg/cm}$$

Khả năng chịu cắt của tiết nghiêng yếu nhất:

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 8,8 \cdot 22 \cdot 36^2 \cdot 181,08} = 20323 \text{ kg} > Q_{\max} = 16604 \text{ kg}$$

Vậy không phải tính cốt xiên.

Chương 5

TÍNH CỐT THÉP CHO CỘT**5.1 SỐ LIỆU ĐẦU VÀO**

- Bảng tổ hợp tải trọng.
- Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép. TCVN 5574 –1994 .
- Hồ sơ kiến trúc.

Số liệu tính toán:

Bê tông mác 250 $R_n = 110\text{KG/cm}^2$; $R_k = 8,8 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép dọc AII: $R_a = 2800\text{KG/cm}^2$; $R_a' = 2800\text{KG/cm}^2$

Cốt thép đai AI: $R_a = 2100\text{KG/cm}^2$; $R_{ad} = 1800\text{KG/cm}^2$

Các giá trị khác: $E_b = 2,65.10^5 \text{ KG/cm}^2$; $E_a = 2,1 . 10^6 \text{ KG/cm}^2$.

$$A_0 = 0,412 ; \alpha_0 = 0,58$$

5.1.1 Trình tự tính toán

- Tổ hợp nội lực trong cột
- Xác định chiều dài tính toán của cột : $l_0 = \mu. l$
- Xác định các thông số độ mảnh $\lambda = l_0 / r$ (hay l_0 / b)
- Xác định độ lệch tâm ban đầu của lực dọc $e_{01} = M / N$
- Xác định độ lệch tâm ngẫu nhiên e_0'
- Độ lệch tâm của lực dọc trong tính toán: $e_0 = e_{01} + e_0'$
- Tính độ lệch tâm giới hạn: $e_{0gh} = 0,4. (1,25. h - \alpha_0. h_0)$
- Tính tỷ số: l_0 / h . Nếu < 8 , không kể đến ảnh hưởng của uốn dọc
- So sánh $\eta. e_0$ với e_{0gh}
- Xác định các diện tích cốt thép theo trường hợp đối xứng:
- Kiểm tra hàm lượng thép.
- Chọn và bố trí cốt thép.
- Tính toán cốt đai.

Do công trình là cao tầng, tải trọng ngang luôn thay đổi chiều, khi tính bố trí thép phải đối xứng giống nhau theo hai phía $F_a = F_a$.

Ở đây ta tính thép cho tất cả các cặp nội lực nguy hiểm, sau đó chọn giá trị lớn nhất.

* Tính thép đối xứng :
$$\text{Tính } x = \frac{N}{R_n b} \quad (5-1)$$

- Nếu $2a < x < \alpha_0 h_0$, tính :
$$F_a = F_a' = \frac{N(e - h_0 + 0.5x)}{R_a' (h_0 - a')} \quad (5-2)$$

$$\text{- Nếu } x < 2a, \text{ lấy } x = 2a \text{ và tính: } F_a = F'_a = \frac{Ne'}{R'_a(h_o - a')} \quad (5-3)$$

$$\text{với } e' = \eta \cdot e_o - 0,5 \cdot h + a' \quad (5-4)$$

$$\text{- Nếu } x > \alpha_o h_o, \text{ tính thêm: } e_{ogh} = 0.4(1.25h - \alpha_o h_o) \quad (5-5)$$

so sánh e_o và e_{ogh} , xét 2 trường hợp sau :

$$\text{+ Khi } e_o > e_{ogh}, \text{ lấy } x = \alpha_o h_o, \text{ tính } F_a = F'_a = \frac{Ne - A_o R_n b h_o^2}{R'_a(h_o - a')} \quad (5-6)$$

+ Khi $e_o \leq e_{ogh}$, xét 2 trường hợp :

$$\text{- Khi } e_o \leq 0.2h_o, \text{ tính } x = h - \left(\frac{0.5h}{h_o} + 1.8 - 1.4\alpha_o \right) e_o \quad (5-7)$$

$$\text{- Khi } 0.2h_o \leq e_o \leq e_{ogh}, \text{ tính } x = 1.8(e_{ogh} - e_o) + \alpha_o h_o \quad (5-8)$$

Trong cả hai trường hợp, sau khi tính x thì tính thép theo công thức :

$$F_a = F'_a = \frac{Ne - R_n b x (h_o - 0.5x)}{R'_a(h_o - a')} \quad (5-9)$$

Dự kiến bố trí thép dọc cho cột đối xứng cột sẽ làm việc thiên về an toàn, việc thi công sẽ đơn giản hơn. Dùng bài toán tính thép đối xứng cho cột để tính. Căn cứ vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực được xem là nguy hiểm nhất để tính thép cho cột, mỗi cột tìm ra 3 cặp nội lực để tính rồi lấy giá trị F_a của cặp lớn nhất để bố trí thép cho cột.

Các cặp đó là:

- Cặp có giá trị mômen lớn nhất $|M_{max}|$ và N_{tu} .
- Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất N_{max} và M_{tu} .
- Cặp có độ lệch tâm lớn nhất e_{max}

Với khung trục K4 có chiều dài tính toán các cột là:

$$\text{+ Tầng 1: } l_0 = 0,7 \cdot 300 = 210 \text{ cm}$$

$$\text{+ Tầng 2,3: } l_0 = 0,7 \cdot 450 = 315 \text{ cm}$$

$$\text{+ Tầng 4,5,6,7,8: } l_0 = 0,7 \cdot 330 = 231 \text{ cm}$$

Xét tỷ số l_0/h với các cột ở các tầng :

$$\text{+ Tầng 1: } \frac{l_0}{h} = \frac{210}{40} = 5,25 < 8 \text{ (trục A)}$$

$$\frac{l_0}{h} = \frac{210}{70} = 3 < 8 \text{ (trục B,C,D,E)}$$

$$\text{+ Tầng 2,3: } \frac{l_0}{h} = \frac{315}{40} = 7,875 < 8 \text{ (trục A)}$$

$$\frac{l_0}{h} = \frac{315}{70} = 4,5 < 8 \text{ (trục B,C,D,E)}$$

$$+ \text{Tầng 4,5,6,7: } \frac{l_0}{h} = \frac{231}{60} = 3,85 < 8 \text{ (trục B,C,D,E)}$$

Do các tầng đều có tỉ số $\frac{l_0}{h} < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

5.2 TÍNH CỘT THÉP DỌC CHO CỘT

5.2.1 Tính toán cột tầng 1

5.2.1.1 Tính toán phần tử C1(1):

- Cột có tiết diện 40x30 cm

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm:

Cặp 1 $M_{max} = 2464 \text{ Kg.m}$ $N_{tur} = - 64705 \text{ Kg}$ (Cặp có mômen lớn nhất)

Cặp 2 $M_{tur} = 2483 \text{ Kg.m}$ $N_{max} = - 74898 \text{ Kg}$ (Cặp có lực dọc lớn nhất)

Cặp 3 $M = 2396 \text{ Kg.m}$ $N_{tur} = - 41146 \text{ Kg}$ (Cặp độ lệch tâm lớn nhất)

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$

$$Z_0 = h_0 - a' = 36 - 4 = 32 \text{ cm}$$

1) Tính toán với cặp số 2:

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max} \{h/25=1,6\text{cm} ; 2\text{cm} ; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2\text{cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{2483}{74898} = 3,315 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2 + 3,315 = 5,315 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

Xác định e: $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 5,315 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 21,315 \text{ cm}$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{74898}{110.30} = 22,7 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 36 = 20,88 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 40 - 20,88) = 11,648 \text{ cm}$

$$e_0 = 5,315 < e_{0gh} = 11,648 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

Ta thấy $\eta \cdot e_0 = 5,315 < 0,2h_0 = 12,6\text{cm}$

$$\rightarrow x = h - (1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4 \alpha_0) \eta \cdot e_0 = 40 - (1,8 + \frac{0,5 \cdot 40}{36} \cdot -1,4 \cdot 0,58) 5,315 = 31,79(\text{cm})$$

$$\text{Tính } F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a (h_0 - a')}$$

$$F_a = F_a' = \frac{74898 \cdot 21,315 - 110.30 \cdot 31,79 \cdot (36 - 0,5 \cdot 31,79)}{2800(36 - 4)} = -4,7 < 0(\text{cm}^2)$$

-> cốt thép lấy theo yêu cầu cấu tạo

$$F'a = Fa = \mu_{\min}bh_0 = 0.001 \times 30 \times 36 = 1,08 \text{ cm}^2$$

Với $b = 30 \text{ cm}$ -> lấy tối thiểu là $2\Phi 16$

Chọn $4\Phi 16$ có $Fa = 8,04 \text{ cm}^2$

$$2) \text{ Tính toán với cặp số 1: có } M_{\max} = 2464 \text{ kGm} \quad N_{\text{tur}} = -64705 \text{ kG}$$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_{01} + e_{01}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{2464}{64705} = 0,0381 \text{ m} = 3,81 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2 + 3,81 = 5,81 \text{ cm}$$

Xác định e : $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 5,81 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 21,81 \text{ cm}$

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{64705}{110.30} = 19,61 \text{ cm} < \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 36 = 20,88 \text{ cm}$$

mà $x > 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ cm}$ -> Nén lệch tâm lớn ta có

$$\text{Tính } F_a = F'_a = \frac{N(e - h_0 + 0,5x)}{R'_a(h_0 - a')} = \frac{64705 \cdot (21,81 - 36 + 0,5 \cdot 19,61)}{2800 \cdot (36 - 4)} = -3,16 < 0$$

-> cốt thép lấy theo yêu cầu cấu tạo

$$F'a = Fa = \mu_{\min}bh_0 = 0.001 \times 30 \times 36 = 1,08 \text{ cm}^2$$

Với $b = 30 \text{ cm}$ -> lấy tối thiểu là $2\Phi 16$

Chọn $4\Phi 16$ có $Fa = 8,04 \text{ cm}^2$

$$3) \text{ Tính toán với cặp số 3: có } M = 2396 \text{ Kg.m} \quad N_{\text{tur}} = -41146 \text{ Kg}$$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_{01} + e_{01}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{2396}{41146} = 0,058 \text{ m} = 5,8 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2 + 5,8 = 7,8 \text{ cm}$$

Xác định e : $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 7,8 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 23,8 \text{ cm}$

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{41146}{110.30} = 12,47 \text{ cm} < \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 36 = 20,88 \text{ cm}$$

mà $x > 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ cm}$ -> Nén lệch tâm lớn ta có

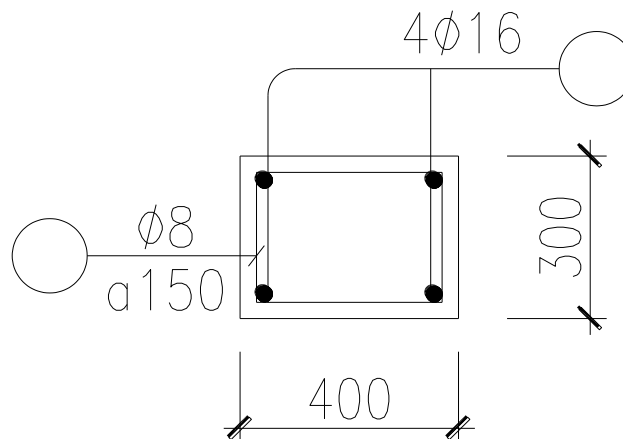
$$\text{Tính } F_a = F'_a = \frac{N(e - h_0 + 0,5x)}{R'_a(h_0 - a')} = \frac{41146 \cdot (23,8 - 36 + 0,5 \cdot 12,47)}{2800 \cdot (36 - 4)} = -2,74 < 0$$

-> cốt thép lấy theo yêu cầu cấu tạo

$$F'a = Fa = \mu_{\min}bh_0 = 0.001 \times 30 \times 36 = 1,08 \text{ cm}^2$$

Với $b = 30 \text{ cm}$ -> lấy tối thiểu là $2\Phi 16$

Chọn $4\Phi 16$ có $Fa = 8,04 \text{ cm}^2$



Hình 5-1 : Bố trí thép cho cột C1

5.2.1.2 Tính toán phân tử C2(4):

- Cột có tiết diện 70x40 cm

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm:

Cặp 1 $M_{max} = -8369 \text{ kGm}$ $N_{tr} = -244452 \text{ kG}$ (Cặp có mômen và độ lệch tâm lớn nhất)

Cặp 2 $M_{tr} = 5898 \text{ kGm}$ $N_{max} = -275213 \text{ kG}$ (Cặp có lực dọc lớn nhất)

Giả thiết $a = 7 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ cm}$

$$Z_0 = h_0 - a' = 63 - 7 = 56 \text{ cm}$$

1) Tính toán với cặp số 2:

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max} \{h/25 = 2,8 \text{ cm} ; 2 \text{ cm} ; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2,8 \text{ cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{5898}{275213} = 0,0214 \text{ m} = 2,14 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 2,14 = 4,94 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

Xác định e : $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 4,94 + 0,5 \cdot 70 - 7 = 32,94 \text{ cm}$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{275213}{110.40} = 62,55 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 63 = 36,54 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$

$e_0 = 4,94 < e_{0gh} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow$ Nén lệch tâm bé

Tính lại x theo lệch tâm bé:

Ta thấy $\eta \cdot e_0 = 4,94 < 0,2h_0 = 12,6 \text{ cm}$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4 \alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 70 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{63} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 4,94 = 69,07 \text{ (cm)}$$

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

$$F_a = F'_a = \frac{27521332,94 - 110.40.69,07.(63 - 0,5.69,07)}{2800(63 - 7)} = 2,64 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu' = \mu = \frac{F'_a}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{2,64 \times 2}{40 \times 63} \times 100\% = 0,21\% \text{ đảm bảo } \mu' \geq \mu_{\min}.$$

$$2) \text{ Tính toán với cặp số 1: } M_{\max} = -8369 \text{ kGm } N_{\text{tur}} = -244452 \text{ kG}$$

$$\text{Độ lệch tâm } e_0 = e'_0 + e_{01}$$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{8369}{244452} = 0,0346 \text{ m} = 3,46 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 3,46 = 6,26 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

$$\text{Xác định } e: e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 6,26 + 0,5.70 - 7 = 34,26 \text{ cm}$$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n.b} = \frac{244452}{110.40} = 55,55 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58.63 = 36,54 \text{ cm}$$

$$\text{Tính thêm: } e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4(1,25.70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$$

$$e_0 = 4,94 < e_{0gh} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

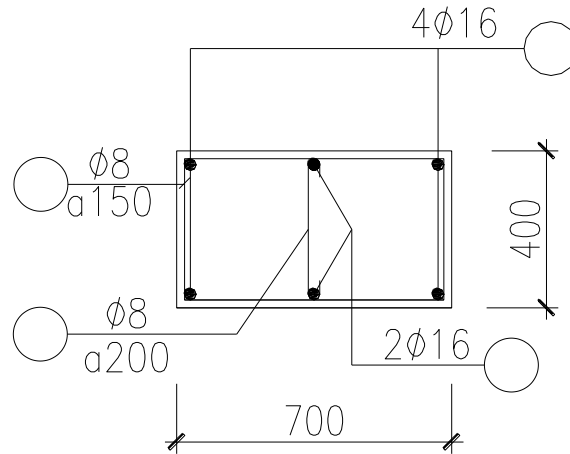
$$\text{Ta thấy } \eta.e_0 = 4,94 < 0,2h_0 = 12,6 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5.h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta.e_0 = 70 - \left(1,8 + \frac{0,5.70}{63} - 1,4.0,58\right) 6,26 = 60,34 \text{ (cm)}$$

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

$$F_a = F'_a = \frac{244452 \cdot 34,26 - 110.40.60,34.(63 - 0,5.60,34)}{2800(63 - 7)} = -6,8 < 0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Từ } F_a = F'_a = 2,64 \text{ cm}^2 \text{ chọn } F_a = F'_a = 4\Phi 16 \text{ có } F_a = 8,04 \text{ cm}^2$$



Hình 5-2: Bố trí thép cho cột C2

5.2.1.3 Tính toán phần tử C3(11):

- Cột có tiết diện 70x40 cm

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm:

Cặp 1 $M_{max} = 10176 \text{ kGm}$ $N_{tr} = -300149 \text{ kG}$ (Cặp có mômen lớn nhất)

Cặp 2 $M_{tr} = -3377 \text{ kGm}$ $N_{max} = -325138 \text{ kG}$ (Cặp có lực dọc lớn nhất)

Cặp 3 $M = 9820 \text{ kGm}$ $N_{tr} = -223305 \text{ kG}$ (cặp có độ lệch tâm lớn nhất)

Giả thiết $a = 7 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ cm}$

$$z_0 = h_0 - a' = 63 - 7 = 56 \text{ cm}$$

1) Tính toán với cặp số 2:

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max} \{h/25 = 2,8 \text{ cm} ; 2 \text{ cm} ; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2,8 \text{ cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{3377}{325138} = 0,0103 \text{ m} = 1,03 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 1,03 = 3,83 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

$$\text{Xác định } e: e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 3,83 + 0,5 \cdot 70 - 7 = 31,83 \text{ cm}$$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{325138}{110,40} = 73,88 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 63 = 36,54 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$

$$e_0 = 3,83 < e_{0gh} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

$$\text{Ta thấy } \eta \cdot e_0 = 3,83 < 0,2 h_0 = 12,6 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4 \alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 70 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{63} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 3,83 = 69,28(\text{cm})$$

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

$$F_a = F'_a = \frac{32513831,83 - 110 \cdot 40 \cdot 69,28 \cdot (63 - 0,5 \cdot 69,28)}{2800(63 - 7)} = 10,85 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu' = \mu = \frac{F'_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{10,85 \cdot 2}{40 \cdot 63} \times 100\% = 0,861\% \text{ đảm bảo } \mu' \geq \mu_{\min}.$$

2) Kiểm tra với cặp 1: $M_{\max} = 10176 \text{ kGm}$ $N_{\text{tur}} = -300149 \text{ kG}$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{10176}{300149} = 0,0339 \text{ m} = 3,39 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 3,39 = 6,19 \text{ cm}$$

Xác định e: $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 6,19 + 0,5 \cdot 70 - 7 = 34,19 \text{ cm}$

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{300149}{110 \cdot 40} = 68,19 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 63 = 36,54 \text{ cm}$$

Tính thêm: $e_{0\text{gh}} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$

$e_0 = 9,19 < e_{0\text{gh}} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow$ Nén lệch tâm bé

Tính lại x theo lệch tâm bé:

Ta thấy $\eta \cdot e_0 = 6,19 < 0,2h_0 = 12,6 \text{ cm}$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4 \alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 70 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{63} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 6,19 = 60,44(\text{cm})$$

-Kiểm tra theo điều kiện $N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R'_a \cdot F'_a \cdot (h_0 - a')$

$$VT = N \cdot e = 300149 \cdot 34,19 = 10358333 \text{ kGcm}$$

$$VP = R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x) + R'_a \cdot F'_a (h_0 - a')$$

$$= 110 \cdot 40 \cdot 60,44 (63 - 0,5 \cdot 60,44) + 2800 \cdot 10,85 (63 - 7) = 10418662 \text{ kGcm}$$

$VT < VP \rightarrow$ cốt thép F_a, F'_a của cặp 2 thoả mãn được cặp 1

Từ $F_a = F'_a = 10,85 \text{ cm}^2$ chọn $F_a = F'_a = 4\Phi 20$ có $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$

3) Kiểm tra với cặp 3: $M = 9820 \text{ kGm}$ $N_{\text{tur}} = -223305 \text{ kG}$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{9820}{223305} = 0,044 \text{ m} = 4,4 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 4,4 = 7,2 \text{ cm}$$

Xác định e: $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 7,2 + 0,5 \cdot 70 - 7 = 35,2 \text{ cm}$

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{223305}{110.40} = 50,75 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58.63 = 36,54 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25.70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$

$e_0 = 7,2 < e_{0gh} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow$ Nén lệch tâm bé

Tính lại x theo lệch tâm bé:

Ta thấy $\eta \cdot e_0 = 7,2 < 0,2h_0 = 12,6 \text{ cm}$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 70 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{63} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 7,2 = 58,89 \text{ (cm)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện $N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R'_a \cdot F'_a \cdot (h_0 - a')$

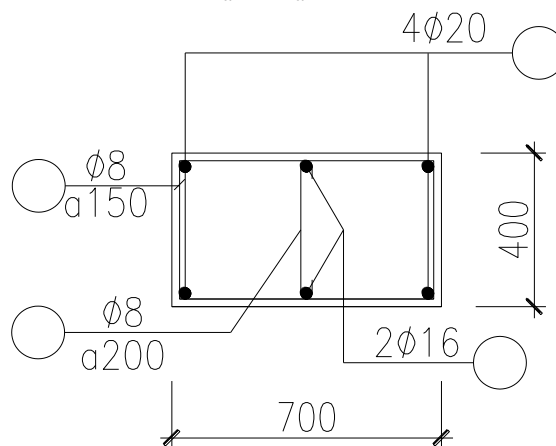
$$VT = N \cdot e = 223305 \cdot 35,2 = 7860653 \text{ kGcm}$$

$$VP = R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R'_a \cdot F'_a \cdot (h_0 - a')$$

$$= 110.40 \cdot 58,89 (63 - 0,5 \cdot 58,89) + 2800 \cdot 10,85 (63 - 7) = 10353581 \text{ kGcm}$$

$VT < VP \rightarrow$ cốt thép F_a, F'_a của cặp 2 thỏa mãn được cặp 1

Từ $F_a = F'_a = 11,32 \text{ cm}^2$ chọn $F_a = F'_a = 4\Phi 20$ có $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$



Hình 5-3: Bố trí thép cho cột C3

5.2.1.4 Tính toán phần tử C4(19):

- Cột có tiết diện 70x40 cm

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm:

Cặp 1 $M_{max} = 11554 \text{ kGm}$ $N_{tur} = -302415 \text{ kG}$ (Cặp có mômen và độ lệch tâm lớn nhất)

Cặp 2 $M_{tur} = 4874 \text{ kGm}$ $N_{max} = -357736 \text{ kG}$ (Cặp có lực dọc lớn nhất)

Giả thiết $a = 7 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ cm}$

$$Z_0 = h_0 - a' = 63 - 7 = 56 \text{ cm}$$

1) Tính toán với cặp số 2:

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max} \{h/25 = 2,8 \text{ cm} ; 2 \text{ cm} ; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2,8 \text{ cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{4874}{357736} = 0,0136m = 1,36 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 1,36 = 4,16 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

$$\text{Xác định } e: \quad e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 4,16 + 0,5 \cdot 70 - 7 = 32,16 \text{ cm}$$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{357736}{110.40} = 81,28 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 63 = 36,54 \text{ cm}$$

$$\text{Tính thêm: } e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$$

$$e_0 = 4,16 < e_{0gh} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

$$\text{Ta thấy } \eta \cdot e_0 = 4,16 < 0,2h_0 = 12,6 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = h - (1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0) \eta \cdot e_0 = 70 - (1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{63} - 1,4 \cdot 0,58) 4,16 = 63,58 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tính } F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a (h_0 - a')}$$

$$F_a = F_a' = \frac{357736 \cdot 32,16 - 110.40 \cdot 63,58 \cdot (63 - 0,5 \cdot 63,58)}{2800(63 - 7)} = 17,69 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu' = \mu = \frac{F_a'}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{17,69 \cdot 2}{40 \times 63} \times 100\% = 1,40\% \text{ đảm bảo } \mu' \geq \mu_{\min}$$

$$2) \text{ Kiểm tra với cặp 1: } M_{\max} = 11554 \text{ kGm} \quad N_{\text{tur}} = -302415 \text{ kG}$$

$$\text{Độ lệch tâm } e_0 = e'_0 + e_{01}$$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{11554}{302415} = 0,0382m = 3,82 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 3,82 = 6,62 \text{ cm}$$

$$\text{Xác định } e: \quad e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 6,62 + 0,5 \cdot 70 - 7 = 34,62 \text{ cm}$$

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{302415}{110.40} = 68,72 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 63 = 36,54 \text{ cm}$$

$$\text{Tính thêm: } e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$$

$$e_0 = 6,26 < e_{0gh} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

$$\text{Ta thấy } \eta \cdot e_0 = 6,26 < 0,2h_0 = 12,6 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = h - (1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0) \eta \cdot e_0 = 70 - (1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{63} - 1,4 \cdot 0,58) 6,26 = 60,38 \text{ (cm)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện $N.e \leq R_n . b . x . (h_0 - 0,5x) + R'_a . F'_a . (h_0 - a')$

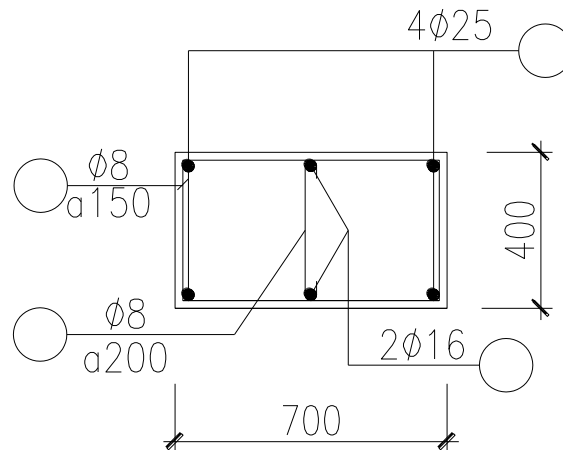
$$VT = N . e = 302415.34,19 = 10358333 \text{ kGcm}$$

$$VP = R_n b . x (h_0 - 0,5 . x) + R'_a F'_a (h_0 - a')$$

$$= 110.40.60,38(63 - 0,5.60,38) + 2800.17,69(63 - 7) = 11491933\text{kGcm}$$

$VT < VP \rightarrow$ cốt thép F_a, F'_a của cặp 2 thoả mãn được cặp 1

Từ $F_a = F'_a = 17,69 \text{ cm}^2$ chọn $F_a = F'_a = 4\Phi 25$ có $F_a = 19,64 \text{ cm}^2$



Hình 5-4: Bố trí thép cho cột C4

5.2.1.5 Tính toán phần tử C5(27):

- Cột có tiết diện 70x40 cm

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm:

Cặp 1 $M_{max} = 8210 \text{ kGm}$ $N_{tur} = -338035\text{kG}$ (Cặp có mômen và độ lệch tâm lớn nhất)

Cặp 2 $M_{tur} = 8024 \text{ kGm}$ $N_{max} = -364047\text{kG}$ (Cặp có lực dọc lớn nhất)

Giả thiết $a = 7 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 70 - 7 = 63 \text{ cm}$

$$Z_0 = h_0 - a' = 63 - 7 = 56 \text{ cm}$$

1) Tính toán với cặp số 2:

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max}\{h/25=2,8\text{cm} ; 2\text{cm} ; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2,8\text{cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{8024}{364047} = 0,022\text{m} = 2,2 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 2,2 = 5 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

Xác định e : $e = \eta . e_0 + 0,5 . h - a = 5 + 0,5 . 70 - 7 = 33 \text{ cm}$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{364047}{110.40} = 82,74 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58.63 = 36,54 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25.70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$

$$e_0 = 5 < e_{0gh} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

Ta thấy $\eta \cdot e_0 = 5 < 0,2h_0 = 12,6 \text{ cm}$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 70 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{63} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 5 = 62,28 \text{ (cm)}$$

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

$$F_a = F'_a = \frac{364047 \cdot 33 - 110.62,28 \cdot 40 \cdot (63 - 0,5 \cdot 62,28)}{2800(63 - 7)} = 20,94 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu' = \mu = \frac{F'_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{20,94 \cdot 2}{40 \times 63} \times 100\% = 1,66\% \text{ đảm bảo } \mu' \geq \mu_{\min}$$

$$2) \text{ Kiểm tra với cặp 1: } M_{\max} = 8210 \text{ kGm} \quad N_{\text{tr}} = -338035 \text{ kG}$$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{8210}{338035} = 0,0243 \text{ m} = 2,43 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,8 + 2,43 = 5,23 \text{ cm}$$

Xác định e: $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 5,23 + 0,5 \cdot 70 - 7 = 33,23 \text{ cm}$

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{338035}{110.40} = 76,83 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58.63 = 36,54 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25.70 - 36,54) = 20,384 \text{ cm}$

$$e_0 = 5,23 < e_{0gh} = 20,384 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

Ta thấy $\eta \cdot e_0 = 5,23 < 0,2h_0 = 12,6 \text{ cm}$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 70 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{63} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 5,23 = 61,93 \text{ (cm)}$$

-Kiểm tra theo điều kiện $N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x) + R'_a \cdot F'_a \cdot (h_0 - a')$

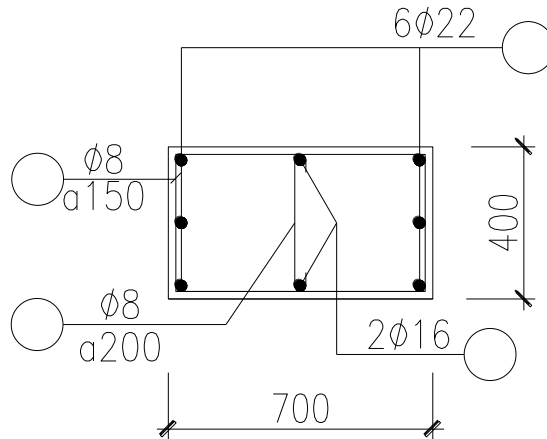
$$VT = N \cdot e = 338035 \cdot 33,23 = 11232903 \text{ kGcm}$$

$$VP = R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R'_a \cdot F'_a \cdot (h_0 - a')$$

$$= 110.40 \cdot 61,93 (63 - 0,5 \cdot 61,93) + 2800 \cdot 20,94 (63 - 7) = 12012673 \text{ kGcm}$$

$VT < VP \rightarrow$ cốt thép F_a, F'_a của cặp 2 thoả mãn được cặp 1

Từ $F_a = F'_a = 20,384 \text{ cm}^2$ chọn $F_a = F'_a = 6\Phi 22$ có $F_a = 22,31 \text{ cm}^2$



Hình 5-5: Bố trí thép cho cột C5

*. Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta nhận thấy cột có các cặp nội lực

- Cặp có giá trị mômen lớn nhất $|M_{max}|$ và N_{tur} .
- Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất N_{max} và M_{tur} .
- Cặp có độ lệch tâm lớn nhất e_{max}

Của tầng 2,3 nhỏ xấp xỉ và nhỏ hơn ở tầng 1. Vậy ta sẽ bố trí thép cột tầng 2,3 giống tầng 1

5.2.2 Tính toán cột tầng 4,5,6,7,8

Vì tiết diện cột thay đổi dự tính sẽ tính chung thép cho các cột tầng 4,5,6,7,8

Từ bảng nội lực ta chọn cột điển hình sau đó bố trí thép cho các cột còn lại

5.2.2.1 Tính toán phần tử C11(7):

- Cột có tiết diện 60x40 cm

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm:

Cặp 1 $M_{max} = -11212 \text{ kGm}$ $N_{tur} = -186192 \text{ kG}$ (Cặp có mômen và lực dọc lớn nhất)

Cặp 2 $M_{tur} = -9322 \text{ kGm}$ $N_{max} = -163318 \text{ kG}$ (Cặp có độ lệch tâm lớn nhất)

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$

$$Z_0 = h_0 - a' = 56 - 4 = 52 \text{ cm}$$

1) Tính toán với cặp số 1:

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max}\{h/25=2,4\text{cm} ; 2\text{cm} ; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2,4\text{cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{11212}{186192} = 0,0602\text{m} = 6,02 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,4 + 6,02 = 8,42 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

Xác định e : $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 8,42 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 34,42 \text{ cm}$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{186192}{110.40} = 42,31 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58.56 = 32,48 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25.60 - 32,48) = 17 \text{ cm}$

$$e_0 = 8,42 < e_{0gh} = 17 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

Ta thấy $\eta \cdot e_0 = 8,42 < 0,2h_0 = 11,2 \text{ cm}$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 8,42 = 33,5 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tính } F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a (h_0 - a')}$$

$$F_a = F_a' = \frac{186192 \cdot 34,42 - 110.40 \cdot 33,5 \cdot (56 - 0,5 \cdot 33,5)}{2800(56 - 4)} = 4,28 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu' = \mu = \frac{F_a'}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{4,28 \cdot 2}{40 \cdot 56} \times 100\% = 0,382\% \text{ đảm bảo } \mu' \geq \mu_{\min}.$$

Chọn 4Φ16 có $F_a = 8,04 \text{ cm}^2$

$$2) \text{ Tính toán với cặp số 2: } M_{\text{ur}} = -9322 \text{ kGm} \quad N_{\text{max}} = -163318 \text{ kG}$$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max}\{h/25=2,4 \text{ cm} ; 2 \text{ cm} ; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2,4 \text{ cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{9322}{163318} = 0,057 \text{ m} = 5,7 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,4 + 5,7 = 8,1 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

$$\text{Xác định } e: \quad e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 8,1 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 34,1 \text{ cm}$$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{163318}{110.40} = 37,12 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58.56 = 32,48 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25.60 - 32,48) = 17 \text{ cm}$

$$e_0 = 8,1 < e_{0gh} = 17 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

Ta thấy $\eta \cdot e_0 = 8,1 < 0,2h_0 = 11,2 \text{ cm}$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 8,1 = 34,5 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tính } F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a (h_0 - a')}$$

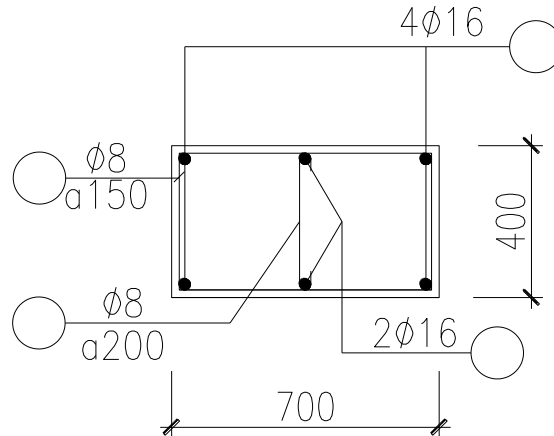
$$F_a = F_a' = \frac{16331834,1 - 110.40.34,5.(56 - 0,5.34,5)}{2800(56 - 4)} = -2,15 \text{ (cm}^2 \text{)} < 0$$

-> cốt thép lấy theo yêu cầu cấu tạo

$$F'a = F_a = \mu_{\min} b h_0 = 0.001 \times 40 \times 56 = 2,24 \text{ cm}^2$$

Với $b = 30 \text{ cm}$ -> lấy tối thiểu là $2\Phi 16$

Chọn $4\Phi 16$ có $F_a = 8,04 \text{ cm}^2$



Hình 5-6: Bố trí thép cho cột C11

5.2.2.2 Tính toán phân tử C12(14):

- Cột có tiết diện $60 \times 40 \text{ cm}$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm:

Cặp 1 $M_{\max} = 11200 \text{ kGm}$ $N_{\text{tr}} = -202953 \text{ kG}$ (Cặp có mômen lớn nhất)

Cặp 2 $M_{\text{tr}} = -7085 \text{ kGm}$ $N_{\max} = -209283 \text{ kG}$ (Cặp có lực dọc lớn nhất)

Cặp 3 $M = 10596 \text{ kGm}$ $N_{\text{tr}} = -160596 \text{ kG}$ (Cặp có mômen lớn nhất)

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$ $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$

$$Z_0 = h_0 - a' = 56 - 4 = 52 \text{ cm}$$

1) Tính toán với cặp số 2:

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max} \{h/25 = 2,4 \text{ cm} ; 2 \text{ cm} ; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2,4 \text{ cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{7085}{209283} = 0,039 \text{ m} = 3,9 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,4 + 3,9 = 6,3 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

Xác định e : $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 6,3 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 32,3 \text{ cm}$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{209283}{110.40} = 47,56 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ cm}$$

Tính thêm : $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 60 - 32,48) = 17 \text{ cm}$

$$e_0 = 6,3 < e_{0gh} = 17 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

$$\text{Ta thấy } \eta \cdot e_0 = 6,3 < 0,2h_0 = 11,2 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 6,3 = 40,17 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tính } F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a (h_0 - a')}$$

$$F_a = F_a' = \frac{20928332,3 - 110 \cdot 40 \cdot 40,17 \cdot (56 - 0,5 \cdot 40,17)}{2800(56 - 4)} = 2,83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu' = \mu = \frac{F_a'}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,83 \cdot 2}{40 \cdot 56} \times 100\% = 0,253\% \text{ đảm bảo } \mu' \geq \mu_{\min}.$$

Chọn 4Φ16 có $F_a = 8,04 \text{ cm}^2$

$$2) \text{ Tính toán với cặp số 1: } M_{\max} = 11200 \text{ kGm} \quad N_{\text{tr}} = -202953 \text{ kG}$$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_0 + e_{01}$

e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên $e'_0 = \text{Max}\{h/25=2,4 \text{ cm}; 2 \text{ cm}; H/600\}$ lấy $e'_0 = 2,4 \text{ cm}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{11200}{202953} = 0,055 \text{ m} = 5,55 \text{ cm}$$

$$\rightarrow e_0 = 2,4 + 5,55 = 7,95 \text{ cm}$$

Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc và lấy $\eta = 1$

$$\text{Xác định } e: \quad e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 7,95 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 33,95 \text{ cm}$$

Ta có chiều cao vùng chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{202953}{110 \cdot 40} = 46,12 \text{ cm} > \alpha_0 h_0 = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ cm}$$

$$\text{Tính thêm: } e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4 (1,25 \cdot 60 - 32,48) = 17 \text{ cm}$$

$$e_0 = 7,95 < e_{0gh} = 17 \text{ cm} \rightarrow \text{Nén lệch tâm bé}$$

Tính lại x theo lệch tâm bé:

$$\text{Ta thấy } \eta \cdot e_0 = 7,95 < 0,2h_0 = 11,2 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} \cdot -1,4\alpha_0\right) \eta \cdot e_0 = 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} \cdot -1,4 \cdot 0,58\right) 7,95 = 37,97 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tính } F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_a (h_0 - a')}$$

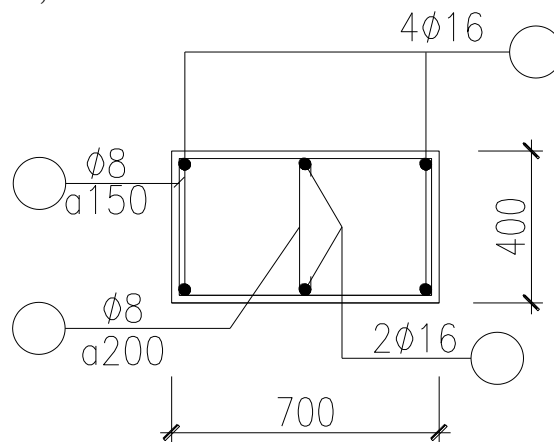
$$F_a = F_a' = \frac{20295333,95 - 110 \cdot 40 \cdot 46,12 \cdot (56 - 0,5 \cdot 46,12)}{2800(56 - 4)} = 1,41 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu' = \mu = \frac{F_a'}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,41 \cdot 2}{40 \cdot 56} \times 100\% = 0,126\% \text{ đảm bảo } \mu' \geq \mu_{\min}.$$

Chọn $4\Phi 16$ có $F_a = 8,04 \text{ cm}^2$

* Vậy ta sẽ chọn thép cho tất cả các cột của các tầng 4,5,6,7,8

Chọn $4\Phi 16$ có $F_a = 8,04 \text{ cm}^2$



Hình 5-7 Bố trí thép cho cột C12

5.2.3 Tính toán cốt đai

Lực cắt lớn nhất của khung là phần tử C12(14):

$$Q_{\max} = 7065 \text{ (KG)}$$

Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt : $Q \leq 0,35 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

$$0,35 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 40 \cdot 56 = 86240 \text{ KG}$$

$$Q = Q_{\max} = 7065 \text{ KG}$$

Thoả mãn điều kiện hạn chế lực cắt.

+ Điều kiện bê tông đủ khả năng chịu cắt:

$$Q \leq K_1 \times R_k \times b \times h_0$$

Trong đó: K_1 là hệ số, $K_1 = 0,6$

$$R_k \text{ cường độ chịu kéo của BT, } R_k = 8,8 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$$K_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 40 \cdot 56 = 11827 \text{ (KG)}$$

$$Q = Q_{\max} = 7065 \text{ (T)} < 11827 \text{ (KG)}$$

Nhận xét: Như vậy trong cột lực cắt thường nhỏ hơn nhiều so với khả năng chịu cắt của bê tông. Do đó cốt đai trong cột được đặt cấu tạo và chủ yếu có tác dụng cố định cốt dọc chịu lực.

Đặt cốt đai cấu tạo theo nguyên tắc sau:

Cứ cách một cốt dọc phải có một cốt dọc nằm ở góc cốt đai

$$\text{- Cốt đai: } d \geq 5 \text{ mm} \quad \text{và} \quad \geq \frac{1}{4} x d_{\max} = \frac{1}{4} x 20 = 5 \text{ (mm)}$$

$$\text{Khoảng cách : } a \leq 15(d \text{ min}) = 250 \text{ (mm)}$$

* Ở hai đầu mút cột trên một đoạn có chiều dài

$$L_c = \max (h, l/6, 450) \text{ mm} = \max (600, 550, 450) = 600 \text{ mm.}$$

Đặt đai $\Phi 8$, có khoảng cách đai

$$u = \text{Min} (10\Phi_{\text{dmin}} , b/2, 200) = 150 \text{ mm}$$

Vậy chọn đai AI có $\Phi 8$ a 150. Giữa cột chọn a = 200 (mm)

Do cột làm việc như một cấu kiện lệch tâm bé nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo theo TCXD 198 -1997 nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc , chống phình cốt thép và chống nứt :

Do lực cắt trong cột so với khả năng chịu lực của bê tông là bé , do đó ta không cần tính toán cốt đai cho cột mà chỉ cần đặt theo cấu tạo là đủ .

Đường kính cốt đai đảm bảo không vượt quá 0,25 lần đường kính lớn nhất của cốt dọc chịu nén và không nhỏ hơn 5 mm .Khoảng cách cốt đai không được vượt quá 15 lần đường kính bé nhất của cốt dọc chịu nén tức là bằng 240 mm , do vậy ta đặt cốt đai với khoảng cách như trên là hoàn toàn thoả mãn -Nối cốt thép bằng nối buộc với chiều dài đoạn nối :

$$l_{\text{neo}} = (m_{\text{neo}} \cdot \frac{Ra}{Rn} + \lambda) \cdot d = (0.9 \cdot \frac{3600}{130} + 11) \cdot 20 = 718 \text{ mm} .$$

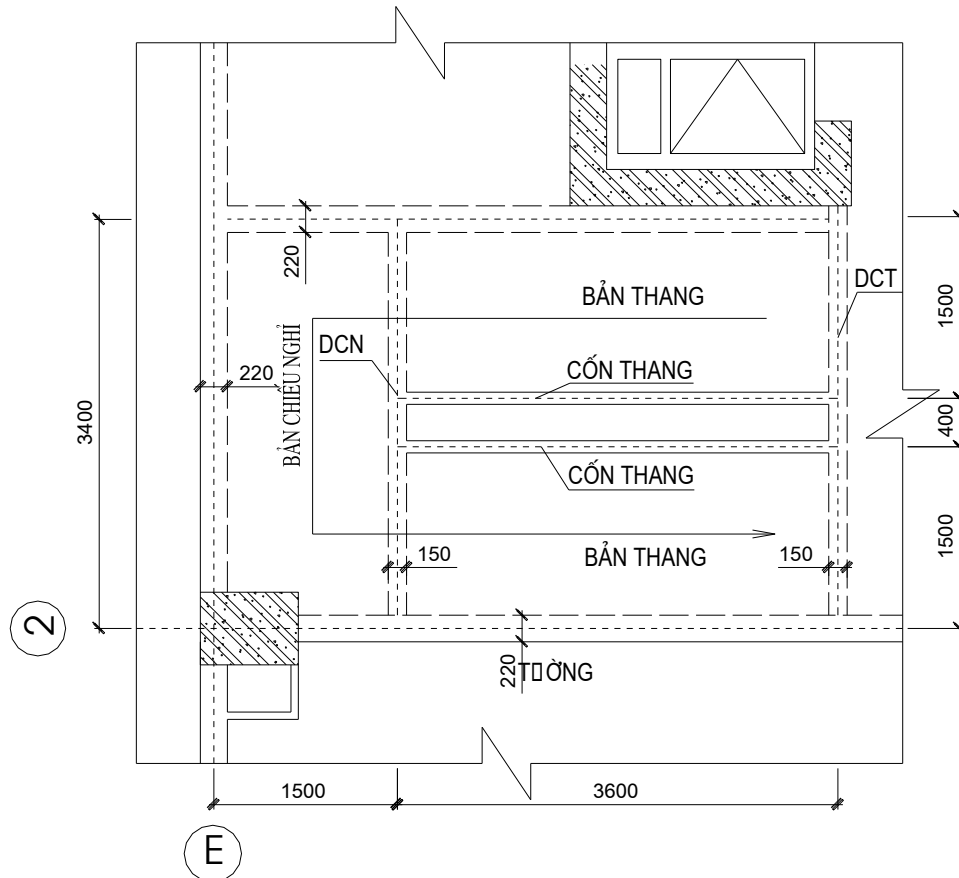
Đồng thời $l_{\text{neo}} \geq (30d , 250 \text{ mm}) = (600 , 250)$.Vậy chọn chiều dài đoạn nối $l_{\text{neo}} = 800\text{mm}$.

Trong đoạn nối cốt thép cột ta tiến hành đặt cốt thép đai dày hơn với khoảng cách $u \leq 10 d_2 = 110 \text{ mm}$, trong đó d_2 là đường kính bé nhất của cốt dọc chịu nén , vậy ta chọn $u = 100 \text{ mm}$ cho đoạn nối cốt thép .

Chương 6

THIẾT KẾ THANG BỘ TẦNG ĐIỂN HÌNH.

6.1 LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU.



Hình 6-1: Mặt bằng kết cấu thang bộ tầng điển hình

6.2 TÍNH TOÁN THANG.

- Số bậc xây trên mỗi bản thang chọn là 12 bậc. Mỗi bậc có $b = 30$ cm, $h = 13,75$ cm đảm bảo chiều cao h và bề rộng b của bậc thang là $2h+b= 60-64$

6.2.1 Bản thang:

Bản thang được kê lên dầm chiều nghỉ, dầm chiều tới, cốn thang và tường

6.2.1.1 Kích thước và sơ đồ kết cấu bản thang:

Kích thước bản thang :

+ Góc nghiêng của bản thang so với phương ngang (α)

Có $\text{tg}\alpha = 165/345 = 0,478$; vậy $\alpha=25.6$; $\cos\alpha = 0,9$

+ Chiều dài $l_1 = (3,45 + 0,15)/ \cos\alpha = 3,6/ 0,9 = 4$ m

+ Chiều rộng $l_2 = 1,5$ m

$l_1/ l_2 = 4 / 1,5 = 2,6 > 2 \rightarrow$ bản loại dầm

+ Bề dày bản thang : $h_b = D. l / m$

Trong đó :

$m = 30 \div 35$ (bản loại dầm) ,

$l = 1,5 \text{ m}$ (nhịp của bản theo phương cạnh ngắn)

$D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng, chọn $D = 1,4$

Suy ra : $h_b = 1,4 \times 1,5 / (30 \div 35) = (0,06 \div 0,07) \text{ m}$

Mặt khác, ta có $h_b \geq h_{\min} = 0,08 \text{ m}$.

Chọn $h_b = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm}$

6.2.1.2 Tải trọng tác dụng lên bản.

1) Tĩnh tải.

Bảng 6-1: Giá trị tải trọng tác dụng lên bản thang

ST T	Các lớp vật liệu	Chiều dày(m)	γ (Kg/m ³)	gtc (kg/m ²)	n	gtt (kg/m ²)
1	Lớp đá ốp	0,02	2000	40	1,1	44
2	Vữa lót XMC	0,015	2000	30	1,3	39
3	Bậc gạch	0,15/2m	1800	135	1,1	148,5
4	Bản BTCT	0,08	2500	200	1,1	220
5	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
Tổng						486,6

Tổng tải trọng tác dụng trên 1 m bề rộng bản thang : 486,6 (kG/m):

2) Hoạt tải:

- Hoạt tải thẳng đứng tác dụng lên 1 m bề rộng bản thang $p^{\text{tt}} = n \times p^{\text{tc}}$

Trong đó :

$P^{\text{tc}} = 300 \text{ kG/m}^2$ (Theo TCVN 2737-95, đối với công trình là văn phòng)

$n = 1,2$: Hệ số vượt tải khi hoạt tải tiêu chuẩn $P^{\text{tc}} = 300 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải thẳng đứng tác dụng bản thang $p^{\text{tt}} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$

- Tải trọng tác dụng thẳng đứng lên bản thang: $486,6 + 360 = 846,6 \text{ kG/m}$

- Tải trọng tác dụng thẳng đứng lên bản thang gồm có 2 phần :

+ Phần vuông góc với bản thang làm cho bản thang chịu uốn có giá trị :

$$q^{\text{tt}} = 846,6 \times \cos\alpha = 846,6 \times 0,9 = 778,14 \text{ kG/m}$$

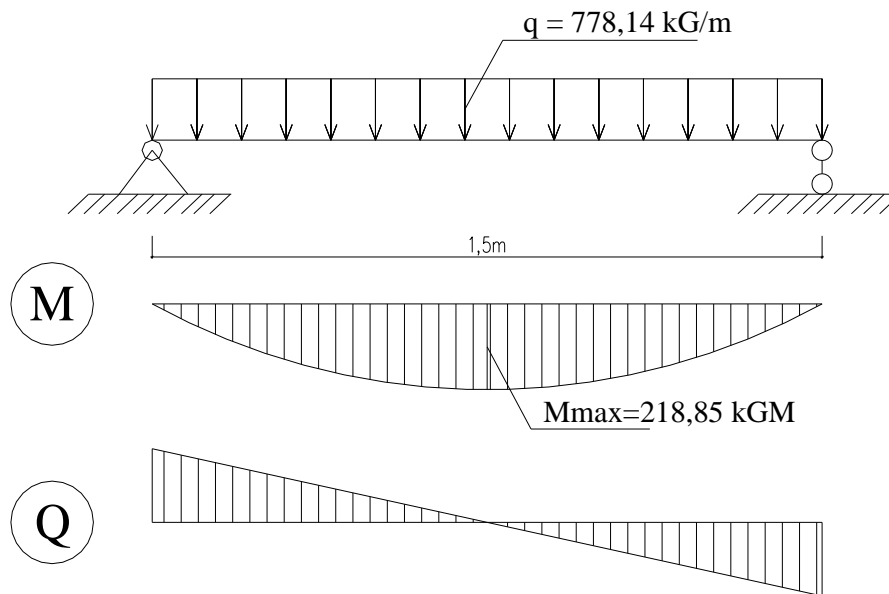
+ Phần tiếp tuyến với bản thang làm cho bản thang chịu nén có giá trị :

$$q^{\text{ttt}} = 846,6 \times \sin\alpha = 846,6 \times 0,432 = 373,5 \text{ kG/m}$$

do $q^{\text{ttt}} \ll q^{\text{tt}}$ và bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua thành phần q^{ttt}

6.2.1.3 Sơ đồ tính bản thang

Bản thang được tính như một dầm đơn giản có liên kết hai đầu là liên kết gối tựa, chịu tải trọng phân bố đều trên toàn dầm (hai gối tựa trùng với vị trí dầm tường và cốn thang).



Hình 6-2: Sơ đồ tính toán bản thang

6.2.1.4 Nội lực tính toán

Theo sức bền vật liệu ta có:

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{778,14 \times 1,5^2}{8} = 218,85 \text{ (KGm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} = \frac{778,14 \times 1,5}{2} = 583,6 \text{ (KG)}$$

6.2.1.5 Tính toán cốt thép cho bản thang.

1) Cốt thép chịu lực

Vật liệu làm bản thang: Bê tông mác 250, có $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$, $R_k = 8,8 \text{ kG/cm}^2$.
Thép AI có cường độ tính toán $R_a = R_a' = 2300 \text{ kg/cm}^2$.

Giả thiết $a = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ cm}$.

Ta có:
$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{218,85 \times 10^2}{110 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0458 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0458}) = 0,976$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{218,85 \times 10^2}{2300 \times 0,976 \times 6,5} = 1,473 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Hàm lượng thép
$$\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} = \frac{1,473 \times 100\%}{100 \times 6,5} = 0,227\%$$

Chọn cốt thép
$$\phi \leq \frac{1}{10} h_b = \frac{1}{10} 10 = 1 \text{ cm}$$
.

Khoảng cách giữa các thanh thép $a = (7 \div 20) \text{ cm}$

Dùng cốt thép $\phi 6$, khoảng cách giữa các thanh là:

$$a = \frac{100 \times f_a}{F_a} = \frac{100 \times 0,283}{1,473} = 19,21 \text{ cm} . \text{ Lấy } a = 190 \text{ mm}$$

Vậy số thanh trên một bản là $\frac{4}{0,19} + 1 = 22$ thanh.

Vậy tổng số cốt thép bố trí cho bản thang một tầng là $2 \times 22 = 44$ thanh.

2) Cốt thép phân bố cấu tạo

Cốt thép trong bản thang phải được đặt thành lưới, vì vậy cần đặt cốt thép phân bố vuông góc với cốt chịu lực và liên kết với chúng. Cốt phân bố đặt vào phía trong cốt chịu lực, được chọn theo cấu tạo có đường kính bé hơn hoặc bằng đường kính cốt chịu lực. Chọn cốt thép phân bố có $\phi 6$, khoảng cách giữa các thanh thép là $a = 250\text{mm}$

Diện tích cốt thép phân bố trong 1 dải bản rộng 1m dọc theo cạnh dài là

$$Fa_2 = \frac{100 \times fa}{a} = \frac{100 \times 0,283}{25} = 1,132 \text{ cm}^2$$

Ta có : $2l_1 = 2 \times 1,5 = 3,0 < 4 = l_2 < 4,5 = 3l_1$

$$20\%Fa = 0,2 \times 1,473 = 0,2946 \text{ cm}^2 < 1,132 \text{ cm}^2 = Fa_2$$

Do đó thỏa mãn chịu mô men dương theo phương cạnh dài mà trong tính toán đã bỏ qua.

→ Số thanh đặt trên một bản bằng $\frac{1,5}{0,25} + 1 = 7$ thanh.

Vậy tổng số thép bố trí cho bản thang một tầng là $7 \times 2 = 14$ thanh.

3) Cốt thép chịu mô men âm theo cấu tạo

Do trong quá trình tính toán ta đã bỏ qua giá trị mômen âm xuất hiện tại hai đầu bản (do sơ đồ tính ở đây là dầm đơn giản → $M = 0$ ở đầu dầm). Vậy cốt mũ có tác dụng chịu phần mômen âm này tránh cho bản có những vết nứt do các mô men đó gây ra và làm tăng độ cứng tổng thể của bản.

Chọn cốt thép này theo cấu tạo $\phi 6$ a 200, có

$$Fa_3 = \frac{100 \times 0,283}{20} = 1,415 \text{ cm}^2 = Fa \text{ (cốt thép chịu lực tính toán ở các gối giữa)}$$

Chiều dài cốt mũ từ mép dầm, tường, đến mép thanh thép là

$$l/4 = 1,5/4 = 0,3 \text{ (m)} \rightarrow \text{Lấy dài } 30 \text{ cm.}$$

Đoạn chôn sâu vào tường (dầm) lấy bằng cốt chịu lực phải đi sâu vào trong mép gối một đoạn không ít hơn là $la = 10d$ (d là đường kính cốt thép). Tường 220, cốt thép bản sàn là $\phi 6$, ta lấy đoạn này là $20.d = 120\text{mm}$ cũng bằng đoạn đi sâu vào dầm. Tổng chiều dài thép mũ không kể đoạn uốn cong trên dầm và tường đều lấy bằng 450 mm, cho tiện cắt thép và thi công sau này

Số cốt mũ cho một phía về thang = $\frac{4}{0,2} + 1 = 21$ (thanh). Vậy tổng số cốt mũ dùng

cho bản thang của 1 tầng theo phương cạnh ngắn: $4 \times 21 = 84$ thanh. Theo phương cạnh

dài là $4 \cdot (\frac{1,5}{0,2} + 1) = 36$ thanh.

6.2.2 Tính cốt thang

6.2.2.1 Chọn kích thước tiết diện cốt thang:

Cốt thang được xem như là một dầm đơn giản có 2 đầu gối lên dầm chính là dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới với nhịp dầm là:

$$\text{Chiều dài } l_1 = (3,45 + 0,15) / \cos\alpha = 3,6 / 0,9 = 4 \text{ m}$$

Chiều cao tiết diện cốt thang:

$$h = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{12} \right) l = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{12} \right) 4000 = (200 \div 333) \text{ mm}, \text{ chọn } h = 300 \text{ mm}$$

Chiều rộng tiết diện cốt thang:

$$b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (0,3 \div 0,5) \cdot 300 = (90 \div 150) \text{ mm}, \text{ chọn } b = 100 \text{ mm}$$

Kích thước tiết diện cốt thang là $b \times h = 10 \times 30 \text{ cm}$.

6.2.2.2 Tải trọng tác dụng

+ Do bản thang truyền vào

$$q_1 = 0,5 \times q_b \times l_b = 846,6 \times 0,5 \times 1,5 = 634,95 \text{ (kG/m)}$$

+ Do tải tay vịn cầu thang (phần tải trọng vuông góc với mặt bản)

$$q_2 = n \cdot p = 1,3 \cdot 45 = 58,5 \text{ (KG/m)}$$

Trong đó :

$p = 45 \text{ KG/m}$: Tải trọng phân bố tiêu chuẩn của tay vịn tác dụng lên cốt

$n = 1,3$: Hệ số vượt tải.

+ Do trọng lượng bản thân của cốt thang gây ra:

$$q_3 = (n \cdot b \cdot h \cdot \gamma) = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 82,5 \text{ (KG/m)}.$$

Trong đó :

$n = 1,1$: Hệ số vượt tải

$\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$: Khối lượng riêng của bê tông.

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q_{ct}^{tt} = 634,95 + 58,5 + 82,5 = 775,95 \text{ (KG/m)}.$$

Phần tải trọng vuông góc với cốt thang:

$$q_{ct}^{tt'} = q_{ct}^{tt} \times \cos\alpha = 775,95 \times 0,9 = 698,3 \text{ (KG/m)}$$

6.2.2.3 Sơ đồ tính toán:

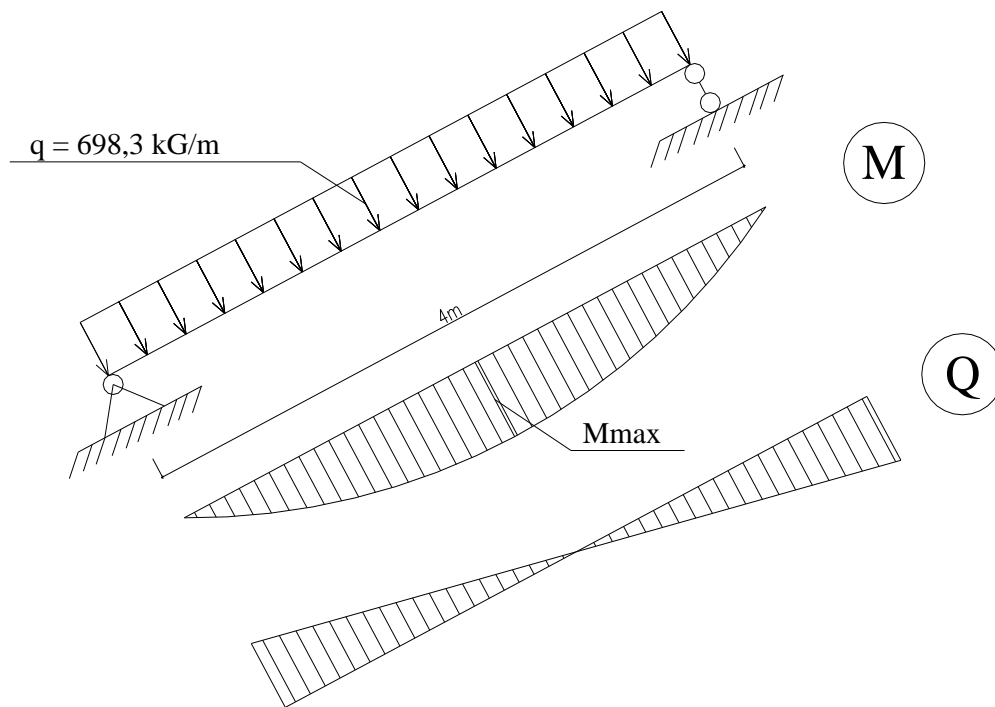
Là dầm đơn giản có tải trọng phân bố q_{ct}^{tt} vuông góc với trục thanh

6.2.2.4 Nội lực tính toán:

Biểu đồ mô men và biểu đồ lực cắt như hình vẽ

$$M_{\max} = \frac{q_{ct}^{tt'} \times l^2}{8} = \frac{698,3 \times 4^2}{8} = 1396,6 \text{ (KGm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_{ct}^{tt'} \times l}{2} = \frac{698,3 \times 4}{2} = 1396,6 \text{ (KG)}$$



Hình 6-3: Sơ đồ tính toán cốn thang

6.2.2.5 Tính toán cốt thép:

1) Tính cốt thép dọc

Giả thiết $a = 3 \text{ cm}$. Chiều cao cốn thang $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$.

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{1396,6 \times 10^2}{110 \times 10 \times 27^2} = 0,174 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,174}) = 0,904$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{1396,6 \times 10^2}{2800 \times 0,904 \times 27} = 2,01 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{F_a}{b \times h_0} = \frac{2,01 \times 100\%}{10 \times 27} = 0,74\% \approx 0,8\% \in (0,8 \div 1,5) \%$$

Chọn cốt thép dọc chịu lực 1 $\phi 16$ có $F_a = 2,01 \text{ cm}^2$

Chọn cốt thép dọc cấu tạo 1 $\phi 12$ có $F_a = 1,131 \text{ cm}^2$

2) Tính cốt thép ngang

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế lực cắt : $Q \leq k_0 \times R_n \times b \times h_0$

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 10 \cdot 27 = 10395 \text{ KG}$$

$$Q = Q_{\max} = 1396,6 \text{ KG} < 10395 \text{ KG}$$

Thoả mãn điều kiện chịu cắt.

+ Kiểm tra điều kiện sau : $Q \leq 0,6 \times R_k \times b \times h_0$

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 10 \cdot 27 = 1425,6 \text{ KG}$$

$$Q = Q_{\max} = 1396,6 \text{ KG} < 1425,6 \text{ KG}$$

Suy ra : $Q \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$. Không cần tính toán, chỉ đặt cốt đai theo cấu tạo

$$u \leq u_{ctao} = \begin{cases} 0,5 \times h = 0,5 \times 30 = 15 \text{ cm} \\ 150 = 15 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy chọn cốt đai 1 nhánh $\phi 6$ a150

$$\text{Số cốt đai trong một cón thang} = \frac{4}{0,15} + 1 = 28 \text{ (thanh)}$$

6.2.3 Tính toán sàn chiếu nghỉ, sàn chiếu tới:

6.2.3.1 Xác định kích thước và sơ đồ kết cấu sàn:

Sàn chiếu nghỉ có 4 cạnh được kê lên dầm chiếu nghỉ và các tường, có kích thước là $l_1 \times l_2 = (150 \times 340)$ cm.

Ta có : Tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3400}{1500} = 2,27 > 2$. Suy ra sàn chiếu nghỉ làm việc theo một phương

Tính toán sàn bằng cách cắt bản 1 dải 1m dọc theo phương cạnh ngắn

Chiều dày bản là $h_b = \frac{D}{m} l_1$.

Trong đó :

$m = 30 \div 35$, chọn $m = 30$.

$D = 0,8 \div 1,4$, chọn $D = 1,2$.

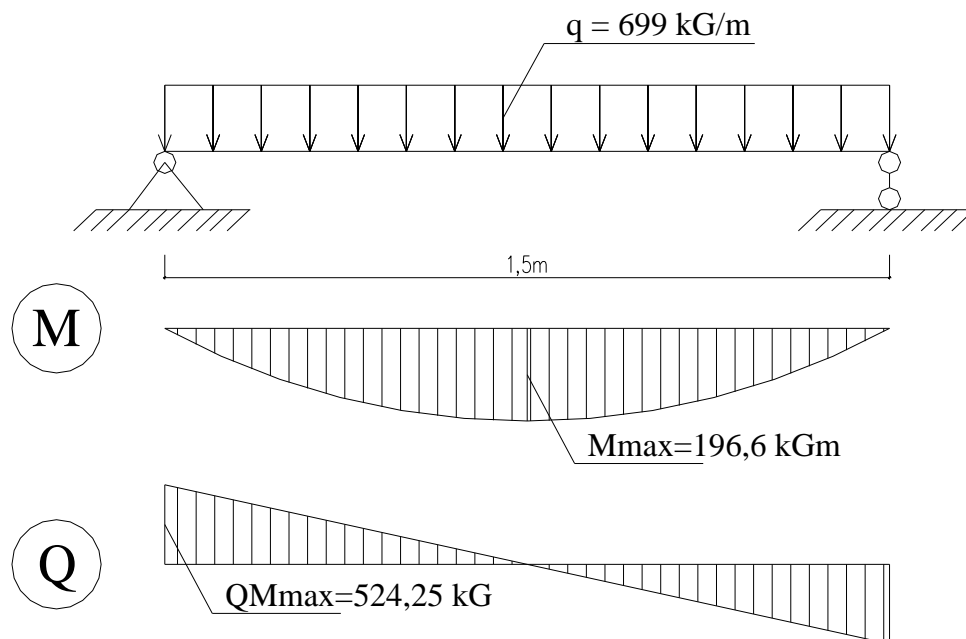
$h_b = \frac{1,2}{30} \times 1600 = 60\text{mm}$.

Mặt khác ta có $h_b \geq h_{min} = 8\text{cm}$. Chọn $h_b = 10\text{cm}$.

6.2.3.2 Xác định tải trọng:

Bảng 6-2: Tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ

STT	Các lớp vật liệu sàn	gtc (kg/m ³)	n	gtt (kg/m ³)
1	Gạch lát Granit ($\gamma = 2200 \text{ kg/m}^3$)	44	1,1	48,8
2	Vữa lót ($\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3, \delta = 0,015$)	27	1,3	35,1
3	Sàn bê tông cốt thép ($\gamma=2500 \text{ kg/m}^3, \delta = 0,1\text{m}$)	200	1,1	220
4	Vữa trát ($\gamma = 1800 \text{ kg/m}^3, \delta = 0,015\text{m}$)	27	1,3	35,1
5	Hoạt tải tác dụng	300	1,2	360
	Tổng			699



Hình 6-4: Sơ đồ tính toán bản chiều nghiêng

6.2.3.3 Xác định sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều và nhịp 1,5 m có tiết diện $b \times h = 1000 \times 80 \text{mm}$.

6.2.3.4 Nội lực tính toán.

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{699 \times 1,5^2}{8} = 196,6 \text{ (KGm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} = \frac{699 \times 1,5}{2} = 524,25 \text{ (KG)}$$

6.2.3.5 Tính toán cốt thép.

1) Tính cốt dọc chịu lực

Chọn $a = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ cm}$.

$$A = \frac{196,6 \times 10^2}{110 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0423 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0423}) = 0,978$$

$$Fa = \frac{M}{Ra \times \gamma \times h_0} = \frac{196,6 \times 10^2}{2300 \times 0,978 \times 6,5} = 1,345 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{Fa \times 100\%}{b \times h_0} = \frac{1,345 \times 100\%}{100 \times 6,5} = 0,207\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Khoảng cách giữa các thanh thép $a = (7 \div 20) \text{ cm}$

Dùng cốt thép $\phi 6$, khoảng cách giữa các thanh là:

$$a = \frac{100 \times fa}{Fa} = \frac{100 \times 0,283}{1,345} = 21 \text{ cm} . \text{ Lấy } a = 200 \text{ mm}.$$

$$\text{Khi ấy số thanh cho bản chiếu nghỉ} = \frac{3,6}{0,2} + 1 = 19 \text{ (thanh)}$$

2) Tính cốt thép phân bố cấu tạo
Cốt thép đặt theo phương vuông góc: chọn ϕ 6 a 250.

$$\text{Số thanh cần đặt} = \frac{1,5}{0,25} + 1 = 7 \text{ thanh}$$

3) Cốt chịu mô men âm theo cấu tạo

Chọn ϕ 6 a 200 : Số cốt mũ bố trí cho bản chiếu nghỉ theo phương cạnh ngắn là

$$2 \cdot \left(\frac{3,4}{0,2} + 1 \right) = 38 \text{ (thanh).}$$

Số cốt mũ bố trí cho bản chiếu nghỉ theo phương cạnh dài là

$$2 \times \left(\frac{1,5}{0,2} + 1 \right) = 17 \text{ (thanh).}$$

6.2.4 Tính toán dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới

6.2.4.1 Chọn kích thước dầm:

Dầm chiếu nghỉ dùng để đỡ cột thang và bản chiếu nghỉ, được xác định như một dầm chính có nhịp, chiều cao và chiều rộng được xác định như sau:

$$\text{Nhịp dầm } l = 3400 \text{ mm}$$

Chiều cao tiết diện dầm:

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 3400 = (283 \div 425) \text{ mm. Chọn } h = 300 \text{ mm}$$

Chiều rộng tiết diện dầm

$$b = (0,3 \div 0,5) \cdot h = (0,3 \div 0,5) \cdot 300 = (90 \div 150) \text{ mm. Chọn } b = 150 \text{ mm}$$

Dầm chiếu nghỉ có tiết diện $b \times h = 150 \times 300 \text{ mm}$

6.2.4.2 Tải trọng tác dụng.

+ Tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào:

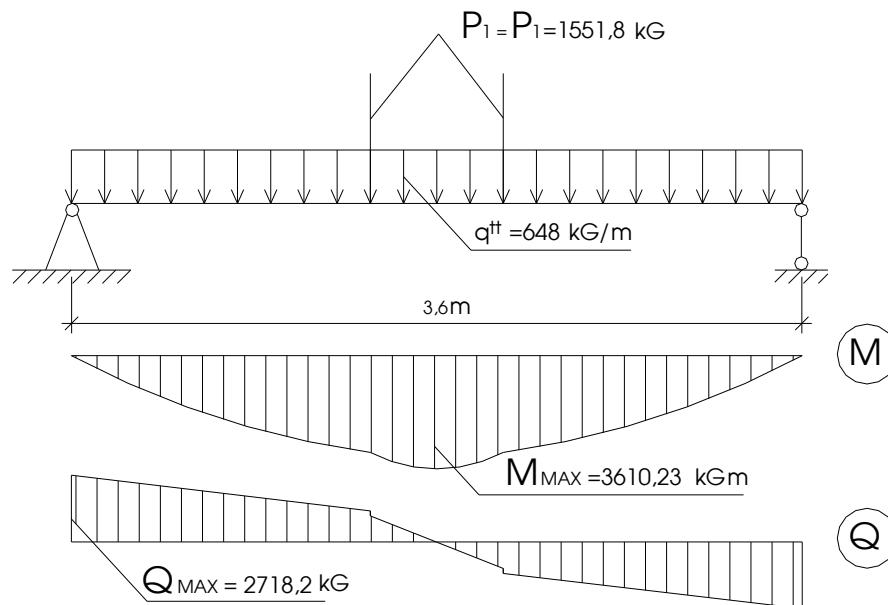
$$g_1 = 0,5 \cdot 699 \cdot 1,5 = 524,25 \text{ (KG/m).}$$

+ Tải trọng bản thân dầm:

$$g_2 = n \cdot \gamma \cdot F = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,15 = 123,75 \text{ (KG/m)}$$

+ Lực tập trung do cột thang truyền vào:

$$P_1 = P_2 = Q_{\max} / \cos\alpha = 1396,6 / 0,9 = 1551,8 \text{ (KG)}$$



Hình 6-5: Sơ đồ tính dầm chịu nghỉ

→ Tổng tải trọng tác dụng :

+ Lực phân bố : $q^{tt} = g_1 + g_2 = 524,25 + 123,75 = 648 \text{ (KG/m)}$

+ Lực tập trung: $P_1 = P_2 = 1196,619 \text{ KG}$

6.2.4.3 Sơ đồ tính toán và nội lực tính.

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} + P_1 \times a = 3610,23 \text{ (KGm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} + P_1 = \frac{648,3,6}{2} + 1551,8 = 2718,2 \text{ (KG)}$$

6.2.4.4 Tính cốt thép.

1) Tính toán cốt dọc.

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

$$A = \frac{3610,23 \cdot 10^2}{110 \cdot 15 \cdot 27^2} = 0,3 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,3}) = 0,816$$

$$Fa = \frac{3610,23 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,816 \cdot 27} = 5,85 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{Fa}{b \cdot h_0} = \frac{5,85}{15 \cdot 27} \times 100\% = 1,44\% < \in (0,8 \div 1,5)\%$$

Chọn 2φ 20 → $Fa = 6,28 \text{ cm}^2$. Chọn 2φ12 làm cốt cấu tạo.

2) Tính toán cốt đai.

Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt : $Q \leq 0,35 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$
 $0,35 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 15 \cdot 27 = 15592,5 \text{ KG}$

$$Q_{\max} = 2718,2 \text{ KG} < 15592,5 \text{ KG}$$

Thoả mãn điều kiện hạn chế lực cắt.

Ta có điều kiện sau $Q \leq 0,6. R_k. b. h_0$

$$Q_{\max} = 2718,2 \text{ KG} > 0,6. R_k. b. h_0 = 0,6. 8,8. 15. 27 = 2138,4 \text{ KG}$$

Phải tính toán cốt đai

$$q_d = \frac{Q^2}{8.R_k.b.h_0^2} = \frac{2718,2^2}{8.8,8.15.27^2} = 9,598 \text{ (KG / cm)}$$

$$U_{tt} = \frac{R_{ad}.n.f_d}{q_d} = \frac{1800.2.0,283}{9,598} = 106,1 \text{ cm}$$

$$U_{\max} = \frac{1,5.R_k.b.h_0^2}{Q} = \frac{1,5.8,8.15.27^2}{2718,2} = 53,1 \text{ cm}$$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt đai } u \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = 15 \text{ cm}; 15 \text{ cm} \\ U_{\max} = 53,1 \text{ cm} \\ U_{tt} = 106,1 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy đặt cốt đai $\phi 6$ a100 \rightarrow Số cốt đai trong dầm $\frac{3,6}{0,10} + 1 = 37$ (đai)

3) Tính toán cốt treo

Ở chỗ nối thang kê lên dầm cần có cốt treo để gia cố cho dầm. Lực tập trung do cột truyền lên dầm là : $P_1 = 1551,8 \text{ KG}$

Cốt treo được đặt dưới dạng cốt đai , diện tích cần thiết là

$$F_{tr} = \frac{P_1}{R_a} = \frac{1551,8}{2300} = 0,67 \text{ cm}^2$$

Diện tích cốt thép của cốt treo nhỏ . Vì vậy đặt cốt treo theo cấu tạo :

Dùng mỗi bên 1 cốt treo dạng cốt đai $\phi 6$ cách mép cột thang 1 đoạn 50 mm

Nhận xét: Bản sàn của dầm chiếu tới là bản sàn của tầng nhà (Đổ liền khối với sàn tầng nhà) vậy ta chỉ tính toán với dầm chiếu nghỉ và bố trí thép cho dầm chiếu tới)

Chương 7

THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 4

7.1 SỐ LIỆU THIẾT KẾ MÓNG

7.1.1 Số liệu địa chất:

Lớp 1: Dày 11,4 m:

Bảng 7-1 : Chỉ tiêu cơ lí của lớp đất thứ nhất

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ độ	C kg/c m ²	Kết quả TN nén ép e ứng với P(KPa)				q _c (MPa)	N
							100	200	300	400		
39	42,1	23,7	1,86	2,69	8 ⁰ 5	0,17	0,922	0,891	0,866	0,847	0,3	7

Từ đó ta có

- Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69 \cdot 1 \cdot (1 + 0,39)}{1,86} - 1 = 0,959$$

- Chỉ số dẻo: A = W_{nh} - W_d = 42,1 - 23,7 = 18,4% > 17% → Lớp 1 là lớp đất sét

- Độ sệt : B = $\frac{W - W_d}{A} = \frac{39 - 23,7}{18,4} = 0,83$ → Đất sét ở trạng thái dẻo sệt.

- Mô đun biến dạng : q_c = 0,3 MPa = 30 T/m² → E₀ = α · q_c = 6 · 30 = 180 T/m² (Sét dẻo chọn α = 6).

Lớp 2: Dày h₂ = 8,3 m;

Bảng 7-2 : Chỉ tiêu cơ lí của lớp đất 2

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ độ	C kg/cm ²	q _c (MPa)	N
40	38,8	22,3	1,8	2,66	6 ⁰ 10	0,12	0,21	3

- Chỉ số dẻo: A = W_{nh} - W_d = 38,8 - 25 = 13,8% → Lớp 2 là lớp đất sét pha.

- Độ sệt của đất là : B = $\frac{W - W_d}{A} = \frac{40 - 25}{13,8} = 1,08$ → Đất sét ở trạng thái nhão.

- Hệ số rỗng : e₂ = $\frac{\Delta \gamma_n (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 1 \cdot (1 + 0,355)}{1,8} - 1 = 1,002$

- Mô đun biến dạng : E = α · q_c lớp 2 là lớp đất pha dẻo chọn α = 5
→ E = 5 · 21 = 105 T/m²

Lớp 3: Dày 5,5m:

Bảng 7-3 : Chỉ tiêu cơ lí của lớp đất thứ 3

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ độ	C kg/c m ²	Kết quả TN nén ép e ứng với P(KPa)				q _c (MPa)	N
							50	100	150	200		
28,5	30	23,5	1,8	2,68	10 ⁰	0,08	0,819	0,772	0,755	0,741	0,4	3

Từ đó ta có

- Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68 \cdot 1 \cdot (1 + 0,285)}{1,8} - 1 = 0,913$$

- Chỉ số dẻo: $A = W_{nh} - W_d = 30 - 23,5 = 6,5\%$

→ Lớp 3 là lớp đất cát pha.

- Độ sệt : $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{28,5 - 23,5}{6,5} = 0,77 \rightarrow$ Đất cát pha ở trạng thái dẻo.

- Mô đun biến dạng: $q_c = 0,4 \text{ MPa} = 40 \text{ T/m}^2 \rightarrow E_0 = \alpha \cdot q_c = 5 \cdot 40 = 200 \text{ T/m}^2$ (cát pha dẻo chọn $\alpha = 3 - 5$).

Lớp 4: $h_3 = 6\text{m}$.

Bảng 7-4 : Chỉ tiêu cơ lí của lớp đất thứ 4

Trong đất các cỡ hạt d(mm) chiếm (%)								W %	Δ	q _c MP _a	N
1÷2	0,5 ÷ 1	0,25 ÷ 0,5	0,1 ÷ 0,25	0,05 ÷ 0,1	0,01 ÷ 0,05	0,002 ÷ 0,01	< 0,002				
17,5	28	25,5	12	8	5	4	0	16,8	2,64	9	30

Cỡ hạt:

$d \geq 0,5\text{mm}$ chiếm 45,5%

$d > 0,25\text{mm}$ chiếm 71%

$d > 0,1\text{mm}$ chiếm 83%

$d > 0,05\text{mm}$ chiếm 91%

$d > 0,01\text{mm}$ chiếm 96%

$d > 0,002\text{mm}$ chiếm 100%

- Ta thấy hàm lượng cỡ hạt lớn hơn 0,5 mm trên 50% → Lớp đất 4 là lớp đất cát hạt vừa.

- Sức kháng xuyên $q_c = 9 \text{ Mpa} = 900 \text{ T/m}^2 \rightarrow$ Lớp 4 là cát hạt vừa ở trạng thái chặt vừa → $\phi = 36^\circ$, $e_0 = 0,65$.

- Dung trọng tự nhiên: $\gamma = \frac{\Delta\gamma_n(1 + 0,01W)}{e_0 + 1} = \frac{2,64.1.(1 + 0,168)}{1,65} = 1,86 \text{ T/m}^3$

- Mô đun biến dạng : $q_c = 9 \text{ Mpa} = 900 \text{ T/m}^2 \rightarrow E_0 = \alpha q_c$ chọn $\alpha = 2$

$\rightarrow E_0 = 2.900 = 1800 \text{ T/m}^2$.

Lớp 5:

Bảng 7-5 : Chỉ tiêu cơ lí của lớp đất thứ 5

Trong đất các cỡ hạt d(mm) chiếm (%)								W %	Δ	q _c MP _a	N
> 10	5 10	÷ ÷ 5	2 ÷ 2	1 ÷ 1	0,5 ÷ 0,5	< 0,25	> 10				
2	8	28	35	17.5	6.5	3	2	17	2,63	16	40

Cỡ hạt: d >10 mm chiếm 2%

d >2 mm chiếm 38%

- Hàm lượng cỡ hạt lớn hơn 2mm chiếm trên 25%. \rightarrow Lớp đất 5 là lớp đất cát sỏi.

Sức kháng xuyên: $q_c = 16 \text{ MPa} = 1600 \text{ T/m}^2 \rightarrow$ Cát ở trạng thái chặt.

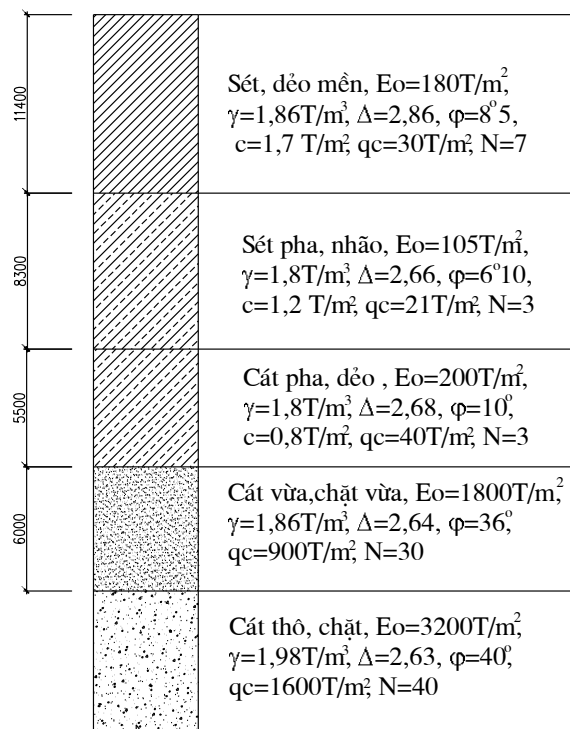
$\rightarrow \varphi = 40^\circ, e_0 = 0,55$.

- Dung trọng tự nhiên: $\gamma = \frac{\Delta\gamma_n(1 + 0,01W)}{e_0 + 1} = \frac{2,63.1.(1 + 0,17)}{1,55} = 1,98 \text{ T/m}^3$

Mô đun biến dạng: $E_1 = \alpha q_c$ Lớp cát sỏi chọn: $\alpha = 2$

$\rightarrow E_1 = 2.1600 = 3200 \text{ T/m}^2$

Ta có kết quả trụ địa chất như sau :



Hình 7-1: Trụ địa chất

Nhận xét :

Lớp đất thứ nhất, hai, ba là những lớp đất yếu, lớp 4 là lớp đất khá tốt, đất 5 là lớp đất tốt nhưng ở dưới sâu.

7.1.2 Đặc điểm về công trình:

7.1.2.1 Kiến trúc

- Công trình “ Kí túc xá Trường Đại học Răng Hàm Mặt” là công trình nhà cao tầng có hình khối kiến trúc đơn giản với mặt bằng hình chữ nhật có bước cột là 6 và 7,5m, có nhịp khung là 7,5 và 2,6m. Công trình gồm 8 tầng

- Cao độ nền tầng 1 được đắp đất và tôn nền cao hơn cao độ ngoài nhà là 0,4 m.

7.1.2.2 Kết cấu:

- Sơ đồ kết cấu chịu lực là sơ đồ khung

- Tiết diện cột cho tầng 1÷3 là 40x70cm tầng, tiết diện dầm 30x70 cm - Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 12 cm.

- Theo bảng 16 TCXD 45 - 78 (Bảng 3-5 sách “Hướng dẫn đồ án Nền & Móng”) đối với nhà khung bê tông cốt thép có tường chèn thì:

+ Độ lún tuyệt đối giới hạn: $S_{gh} = 0,08$ m.

+ Độ lún lệch tương đối giới hạn $\Delta S_{gh} = 0,001$

7.1.3 Lựa chọn phương án nền móng cho công trình:

Việc lựa chọn phương án nền móng là công việc hết sức quan trọng của người thiết kế. Là chọn phương án đúng, hợp lý với công trình đảm bảo cho công trình tránh được lún nứt trong thời gian sử dụng.

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.

Dựa vào số liệu địa chất công trình và tải trọng tác dụng tại chân cột ta thấy: Tải trọng nén lớn, độ lệch tâm nhỏ. Các lớp đất phía trên tương đối nhỏ, các lớp đất chịu tải tốt dưới sâu. Như vậy móng cho công trình chịu tải lớn và phải truyền được tải trọng xuống các lớp đất sâu. Vì vậy chọn giải pháp móng sâu, móng cọc.

Trên cơ sở đó các phương án có thể chọn như sau:

7.1.3.1 Phương án móng cọc BTCT đúc sẵn (đóng hoặc ép):

Khá phổ biến cho các công trình xây dựng, biện pháp thi công đơn giản, hiệu quả kinh tế tuy vậy việc thi công cọc đóng còn có một vài hạn chế như gây chấn động, tiếng động ảnh hưởng đến các công trình xung quanh

+Ưu điểm:

- Máy móc thi công đơn giản, dễ sử dụng.
- Kinh tế tiết kiệm.
- Cọc được kiểm nghiệm trước khi ép nên đảm bảo đúng sức chịu tải theo vật liệu đã thiết kế.
- Không đòi hỏi trình độ thi công cao.

+Nhược 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 thường ở sâu phải nổi nhiều cọc nên sức chịu tải của cọc giảm, giải quyết các mối nối khó và khi ép cọc thường.

7.1.3.2 Phương án cọc nhồi:

Với móng cọc nhồi có sức chịu tải rất lớn mà tải trọng công trình truyền xuống lại không lớn do đó công trình này dùng móng cọc nhồi không kinh tế. Cọc nhồi có sức chịu tải lớn nhưng khâu kiểm tra chất lượng của cọc rất khó khăn, vấn đề thi công cũng khá phức tạp đòi hỏi phải có trình độ mới thi công được. Giá thành để thi công cọc khoan nhồi cũng đắt hơn thi công cọc đóng và cọc ép.

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 trước với tiết diện cọc dự định là 35×35cm.

Từ bảng tổ hợp ta lựa chọn nội lực để tính toán móng:

7.2 THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 4

7.2.1 Tải trọng tính toán

Cột trục A: $M = -0,749 \text{ Tm}, N = - 74,898 \text{ T}, Q = 0,225 \text{ T}$

Cột trục B: $M = 5,898 \text{ Tm}, N = - 275,213 \text{ T}, Q = 0,945 \text{ T}$

Cột trục C: $M = -3,337 \text{ Tm}, N = - 325,138 \text{ T}, Q = -0,457 \text{ T}$

Cột trục D: $M = -4,437 \text{ Tm}, N = - 357,736 \text{ T}, Q = -0,145 \text{ T}$

Cột trục E: $M = 8,024 \text{ Tm}$, $N = -364,047 \text{ T}$, $Q = 3,666 \text{ T}$

7.2.2 Số liệu móng và cọc.

Phương pháp thi công: cọc đúc sẵn hạ bằng phương pháp ép

7.2.2.1 Đài cọc:

- Bê tông mác 250, có $R_n=1100\text{T/m}^2$, $R_k=88\text{T/m}^2$
- Cốt thép: thép chịu lực trong đài là thép loại AII, có $R_a=28000 \text{ T/m}^2$.
- Đài liên kết ngầm với cột và cọc. Thép của cọc neo trong đài $\geq 30d$ (ở đây chọn 60cm), và đầu cọc trong đài 10cm.

7.2.2.2 Cọc:

Cọc bê tông cốt thép đúc sẵn:

- Bê tông mác 300 có $R_n=1300\text{T/m}^2$.
- Cốt thép: thép chịu lực AII, thép đai AI.

(Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ.)

7.2.2.3 Chiều sâu đáy đài $h_{\text{chôn đài}}$

$$h_{\min} = 0,7tg\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right)\sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó:

φ : góc độ ma sát của lớp đất tính từ đáy đài trở lên $\varphi = 8^\circ 5'$

γ : trọng lượng đất từ đáy đài trở lên $\gamma = 1,86(\text{T} / \text{m}^3)$

b : cạnh đáy theo phương thẳng góc với $\sum H$; chọn $b = 1,4\text{m}$

$\sum H$: tổng tải trọng ngang tác dụng lên đài lấy $Q^{\text{TT}}_0 = 7,649\text{T}$

$$\rightarrow h_{\min} = 0,7tg\left(45^\circ - \frac{8^\circ 5'}{2}\right)\sqrt{\frac{7,649}{1,86 \cdot 1,4}} = 1,04\text{m}$$

Chọn $h_{\text{chôn đài}} = 2,5\text{m} > h_{\min} = 1,04\text{m}$

→ móng cọc đài thấp thỏa mãn các điều kiện tính toán, thỏa mãn việc tính móng cọc đài thấp, cọc chôn sâu vào đài là 0,1(m) mũi cọc cắm sâu vào lớp đất thứ 4 là 2 (m)

7.2.3 Thiết kế cọc:

7.2.3.1 Chiều dài cọc

Đáy đài đặt sâu 2,0m so với cốt tự nhiên:(- 2,4m so với cốt 0,000)

Phần cọc ngầm vào đài là 10 cm.

Phần đập bỏ đầu cọc là : 60 cm

Lớp bê tông lót dày 10cm

Cọc được đóng sâu vào lớp 4 là 2m:

Chiều dài cọc là:

$$L = 0,6 + 0,1 + (11,4 + 8,3 + 5,5 - 2,0) + 2 = 25,9 \text{ m}$$

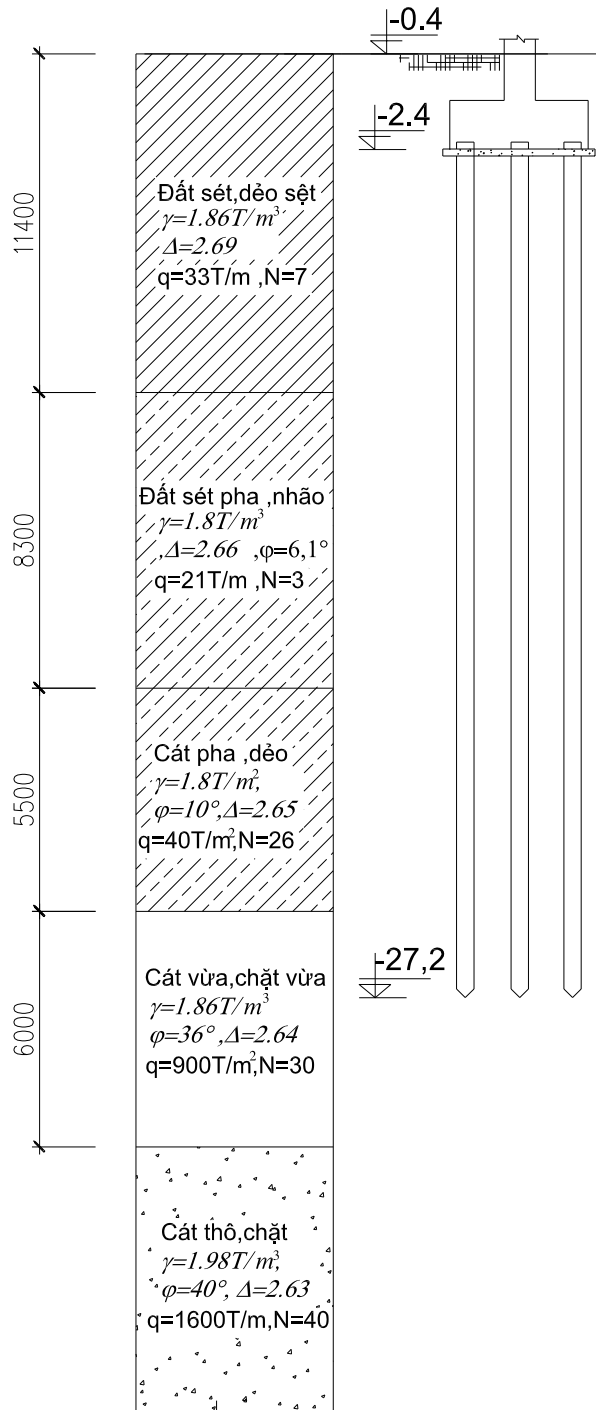
Chọn chiều dài cọc là 26 m

Cọc chia làm 4 đoạn: Mỗi đoạn cọc dài 6,5m

Tiết diện cọc D_c chọn tương ứng với chiều dài làm việc của cọc sao cho

$L/D_c \leq (70 - 100)$ ta chọn cọc 350 x 350 mm có $L/D_c = 26/0,35 = 74,28$ thỏa mãn điều kiện $L/D_c \leq (70 - 100)$

Dự kiến đặt 4 ϕ 20 $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$, thép nhóm AII $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.



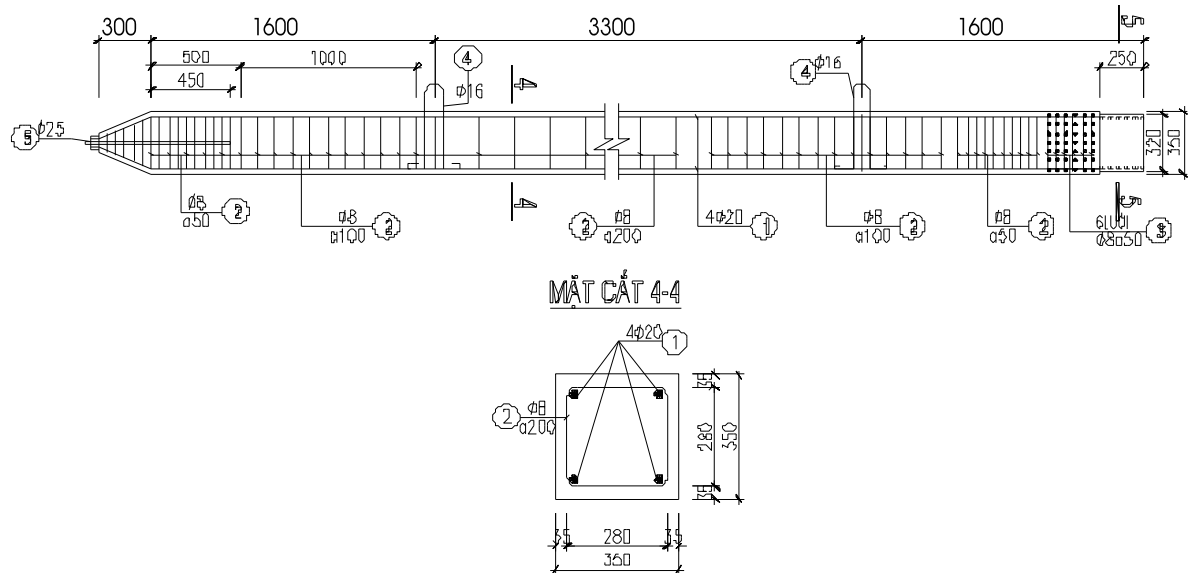
Hình 7-2: Chiều sâu đặt đài và cọc

7.2.3.2 Sức chịu tải của cọc:

1) Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc :

$$P_{vl} = \varphi \cdot (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a) , \quad \varphi \text{ hệ số uốn dọc } \varphi = 1$$

$$P_{vl} = 1 \cdot (1300 \cdot 0,35 \cdot 0,35 + 2800 \cdot 12,56 \cdot 10^{-4}) = 162,77 \text{ (T)}$$



Hình 7-3: Cấu tạo cọc

2) Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

- Xác định theo kết quả thí nghiệm trong phòng (phương pháp thống kê) :

Sức chịu tải của cọc theo đất nền được xác định theo công thức:

$$P_{gh} = Q_s + Q_c$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

Q_s : ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc.

$$Q_s = u \sum_{i=1}^n m_{fi} \tau_i h_i \tag{7-3}$$

Q_c : lực kháng mũi cọc: $Q_c = m_R \cdot R \cdot F$

Trong đó:

m_R, m_{φ} : Hệ số điều kiện làm việc của cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép nên $m_R = m_{\varphi} = 1$.

$$F = 0,35 \cdot 0,35 = 0,1225 \text{ m}^2.$$

$$U : \text{Chu vi cọc. } U = 0,35 \cdot 4 = 1,4 \text{ m.}$$

R : ứng suất kháng giới hạn của đất dưới mũi cọc. Với $H_m = 27,2\text{m}$; Mũi cọc đặt ở lớp cát thô chặt vừa, tra bảng ta được: $R = 9220 \text{ kPa} = 922 \text{ T/m}^2$.

τ_i : lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh chu vi cọc.

Chia đất thành các lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp đất $\leq 2\text{m}$. Ta lập được bảng tra τ_i (theo giá trị độ sâu trung bình của mỗi lớp đất và loại đất và trạng thái của đất)

Bảng 7-6: Bảng tra τ_i theo giá trị độ sâu trung bình của lớp đất và trạng thái đất

Lớp đất	Loại đất	h_i (m)	z_i (m)	τ_i (T/m ²)	$\tau_i h_i$
1	Sét, dẻo mềm, B=0,64.	1,3	3,25	1,2	1,56
		1,5	4,65	1,385	2,0775
		1,5	6,15	1,4845	2,22675
		1,5	7,65	1,53	2,2955
		1,5	9,15	1,54	2,31
		1,5	10,65	1,553	2,3295
2	Sét pha, nhão B = 1,08.	Bỏ qua			
3	Cát pha, dẻo B=0,77	1	20,2	0,92	0,92
		1,5	21,45	0,92	1,38
		1,5	22,95	0,92	1,38
		1,5	24,45	0,92	1,38
4	Cát hạt vừa, chặt vừa	1	25,7	6,17	6,17
		1	26,7	6,27	6,17

$$P_{gh} = [(1,4.30,199) + 922.0,35.0,35] = 155,22\text{T}$$

$$\rightarrow P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{155,22}{1,4} \approx 110,87\text{T}$$

- Theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2} \text{ hay } P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

Trong đó:

+ $Q_c = k.q_{cm}.F$: Sức cản của đất ở mũi cọc.

k- hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc (tra bảng 23- phụ lục bài giảng nền móng – TS Nguyễn Đình Tiến) có $k=0,4$

$$\rightarrow Q_c = 0,4.900.0,35.0,35 = 44,1 \text{ T.}$$

+ $Q_s = U.\sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} .h_i$: Sức kháng ma sát của đất quanh thành cọc.

α_i - hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc, biện pháp thi công, Tra bảng trang 23- phụ lục bài giảng Nền và Móng – TS Nguyễn Đình Tiến

$$\alpha_1 = 30; h_1 = 11,4 \text{ m}; q_{c1} = 33\text{T/m}^2$$

$$\alpha_2 = 30; h_2 = 8,3 \text{ m}; q_{c2} = 21\text{T/m}^2$$

$$\alpha_3 = 30; h_3 = 5,5 \text{ m}; q_{c3} = 40\text{T/m}^2$$

$$\alpha_4 = 110; h_4 = 6 \text{ m}; q_{c4} = 900\text{T/m}^2$$

$$\rightarrow Q_s = 1,4 \cdot \left(\frac{33}{30} \cdot 11,4 + \frac{21}{30} \cdot 8,3 + \frac{40}{30} \cdot 5,5 + \frac{900}{110} \cdot 2 \right) \approx 60,03 \text{T}$$

$$\text{Vậy } P_d = \frac{44,1}{2} + \frac{60,03}{2} = 52,7 \text{T}$$

- Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT

$$P = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3} \text{ s}$$

Trong đó :

$Q_c = m \cdot N_m \cdot F_c$: Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc (N_m – Số SPT của lớp đất tại mũi cọc)

$Q_s = n \cdot \bar{N} \cdot U \cdot l_c$: Sức kháng ma sát của lớp đất thành cọc.

Hoặc $Q_s = \sum_{i=1}^n n \cdot N_i \cdot U \cdot l_i$ Với cọc ép: $m = 400$, $n = 2$

N_i , \bar{N} : Số SPT của lớp đất thứ i và giá trị trung bình ở thân cọc.

$$\bar{N} = (N_1 \cdot 9 + N_2 \cdot 8,3 + N_3 \cdot 5,5 + N_4 \cdot 2) / (8,8 + 8 + 5,5 + 2)$$

$$= (7 \cdot 9 + 3 \cdot 8,3 + 3 \cdot 5,5 + 30 \cdot 2) / (9 + 8,3 + 5,5 + 6 + 2) = 4,66$$

$$[P] = \frac{400 \cdot 30 \cdot 0,1225 + 2 \cdot 4,66 \cdot 1,4 \cdot 26}{3} = 603,08 \text{KN} = 60,308 \text{T}$$

→ Sức chịu tải của cọc lấy theo kết quả xuyên tiêu chuẩn $[P] = 60,3 \text{T}$.

- Sức chịu tải tính toán của cọc :

$$P'_c = \min(P_v ; P'_d) = P'_d = 52,7 \text{T}$$

7.3 THIẾT KẾ MÓNG TRỤC C- D:(MÓNG M2)

Khoảng cách 2 cột là 2,6m; do đó để tiện thi công và đảm bảo cho đài cọc trục C không bị kích vào đài cọc trục D ta bố trí đài chung.

7.3.1 Cách tính toán:

Cặp nội lực tính toán:

$$\text{Cột trục C: } M = -3,337 \text{ Tm, } N = -325,138 \text{ T, } Q = -0,457 \text{T}$$

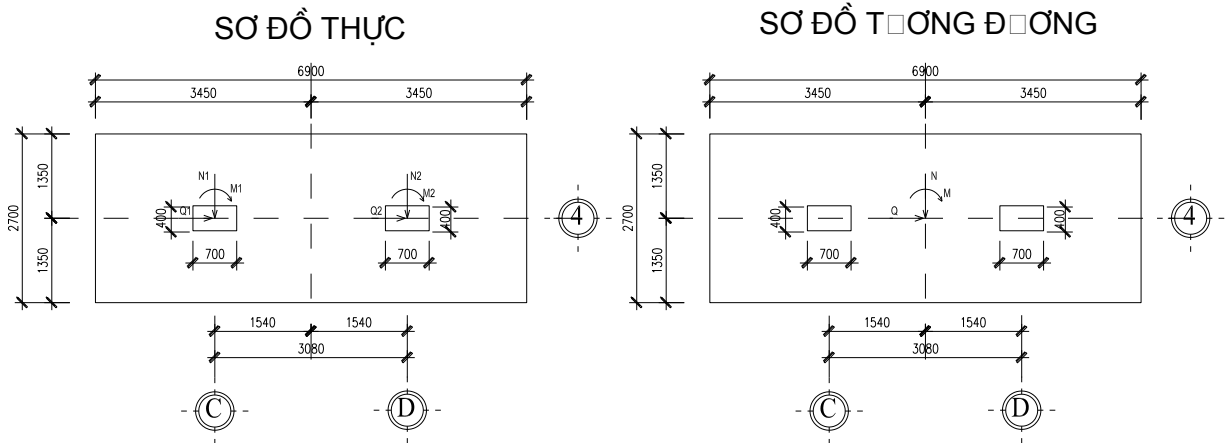
$$\text{Cột trục D: } M = 4,437 \text{ Tm, } N = -357,736 \text{T, } Q = -0,145 \text{T}$$

$$\Sigma M = M = 1,1 \text{Tm}$$

$$\Sigma N = N = -682,874 \text{T}$$

$$\Sigma Q = Q = -0,602 \text{T}$$

Sơ đồ tính toán:



Hình 7-4: Sơ đồ tính toán thiết kế móng C4

$$P^{tt} = \frac{P_d}{3d^2} = \frac{52,7}{3,0,35^2} = 47,8 \text{ (T)}$$

Diện tích sơ bộ để đài

$$F_d = \frac{N_0^{tt}}{P_{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = 16,06 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó :

N_0^{tt} - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

γ_{tb} - trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

n – hệ số vượt tải.

h - chiều sâu chôn móng.

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

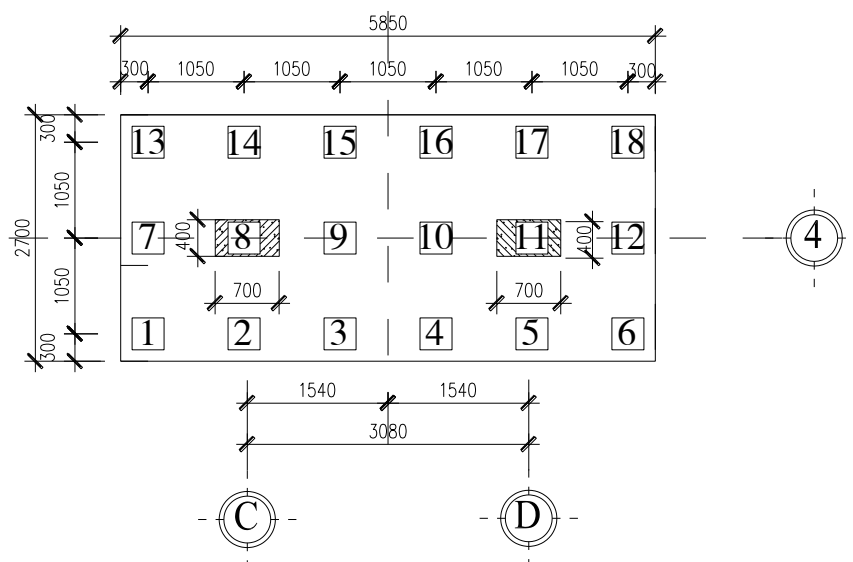
$$N_d^{tt} = \gamma_{tb} \cdot h \cdot F_d \cdot n = 2,2 \cdot 4,16 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 84,8 \text{ (T)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài

$$N_{tt} = N_o^{tt} + N_d^{tt} = 682,874 + 84,8 = 767,674 \text{ (T)}$$

$$n = \beta N_{tt} / P_{đn} = 1,2 \cdot 767,674 / 52,7 = 17,48 \text{ (cọc)}$$

$\beta=1,2 \div 1,5$: hệ số kể đến độ lệch tâm và đất ở trên đài và trọng lượng đài hơn số lượng cọc là 18



Hình 7-5: Sơ đồ bố trí cọc trên mặt bằng

Diện tích đáy đài thực:

$$F_d = 2,7.5,85 = 15,795 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = 1,1.15,795.2.2 = 69,498T$$

Tổng lực dọc tại đáy đài là:

$$N^{tt} = 682,874 + 69,498 = 752,372 T$$

$$M^{tt} = M_0^{tt} - N_1.l_1 + N_2.l_2 + Q_0^{tt} .h_d$$

$$= 1,1 + (357,736 - 325,138).1,54 - 0,602.1,5 = 49,96Tm$$

Chiều cao đài chọn $h_d = 1,5m$.

Lực truyền xuống các dẫy cọc biên là:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_y^{tt} . x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{743,661}{18} \pm \frac{49,96.2,625}{6.2,625^2 + 6.1,575^2 + 6.0,525^2}$$

Bảng 7-7: Lực truyền xuống dẫy cọc biên

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	-2,625	39,05
2	-1,575	39,955
3	-0,525	40,861
4	0,525	41,768

5	1,575	42,674
6	2,625	43,58

$$P_{\max}^{tt} = 43,58T$$

$$P_{\min}^{tt} = 39,05T$$

7.3.2 Kiểm tra móng cọc:

7.3.2.1 Kiểm tra cọc trong gia đoạn sử dụng:

Trọng lượng cọc: $P_c = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 2,5 \cdot 24,8 = 7,595T$

$$P_c + P_{\max}^{tt} = 43,58 + 7,595 = 51,175T < P_d = 52,7T$$

$P_{\min}^{tt} > 0$, tức không có cọc chịu nhỏ

7.3.2.2 Kiểm tra móng theo điều kiện biến dạng.

Độ lún của móng được tính theo độ lún của khối móng quy ước

$$\alpha = \varphi_{tb} / 4$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_{45}}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{8,5 \cdot 9 + 6,1 \cdot 8,3 + 10,5 \cdot 5,5 + 36,2}{9 + 8,3 + 5,5 + 2} = 10,25^\circ$$

$$\alpha = 2,56^\circ$$

Chiều cao khối móng quy ước là 26,3m.

- Chiều dài cọc trong đất là: 24,8m

Bề rộng móng quy ước: $B_m = a_1 + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha$;

$$L_m = b_1 + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha$$

a_1 là khoảng cách giữa các mép biên của hàng cọc theo mỗi phương; $a = 0,15m$.

$$L_m = (5,25 + 0,3) + 2 \cdot 24,8 \cdot \text{tg}3,7 = 8,76 \text{ (m)}$$

$$B_m = (2,1 + 0,3) + 2 \cdot 24,8 \cdot \text{tg}3,7 = 5,61 \text{ (m)}$$

- Diện tích đáy móng khối quy ước

$$F_{qu} = B_m \times L_m = 5,61 \cdot 8,76 = 49,14m^2$$

- Trọng lượng đài móng quy ước từ đáy đài trở lên

$$N_1 = F \cdot \gamma \cdot n \cdot h = 49,14 \cdot 1,1 \cdot 2,2 = 216,23(T)$$

- Trọng lượng móng khối quy ước từ đáy đài đến mũi cọc, không kể cọc bê tông cốt thép

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

$$= (49,14 - 18 \times 0,1225) \times (1,86 \times 9 + 1,8 \times 8,3 + 1,8 \times 5,5 + 1,86 \times 2) = 2126,16(T)$$

- Trọng lượng cọc bê tông cốt thép

$$N_3 = 1,1 \cdot 18 \cdot 0,1225 \cdot 24,8 \cdot 2,5 = 150,38T$$

- Trọng lượng khối móng quy ước

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 121,176 + 2126,16 + 150,38 = 2397,72 \text{ (T)}$$

- Lực dọc tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước:

$$N_{tc} = N_0'' + N_{qu} = 674,163 + 2397,72 = 3071,88 \text{ (T)}$$

- Mô men tiêu chuẩn tại đáy móng quy ước

$$M_{tc} = 49,96 \text{ Tm}$$

- Độ lệch tâm của nội lực $e_0 = \frac{M}{N} = \frac{49,96}{3071,88} = 0,01626 \text{ (m)}$

- Áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng quy ước

$$P_{\max(\min)} = \frac{N_{tc}}{F_{qu}} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e_0}{L_m}\right)$$

$$P_{\max} = \frac{3071,88}{49,14} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,01626}{8,76}\right) = 63,21 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$P_{\min} = \frac{3071,88}{49,14} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,01626}{8,76}\right) = 61,82 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất dưới đáy móng quy ước $\varphi = 36^0$, $\gamma = 1,86 \text{ KG/m}^3$, $C_k = 1 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước (Theo công thức của Teczaghi)

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + N_q \cdot \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot c}{F_s}$$

Lớp 4 có $\varphi = 36^0$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 56,6$; $N_q = 37,8$; $N_c = 50,6$ (Bỏ qua hệ số hiệu chỉnh)

$$P_{gh} = 0,5 \cdot 56,6 \cdot 1,86 \cdot 4,67 + 37,8 \cdot 1,83 \cdot 26,3 + 50,6 \cdot 1 = 2115,69 \text{ T/m}^2.$$

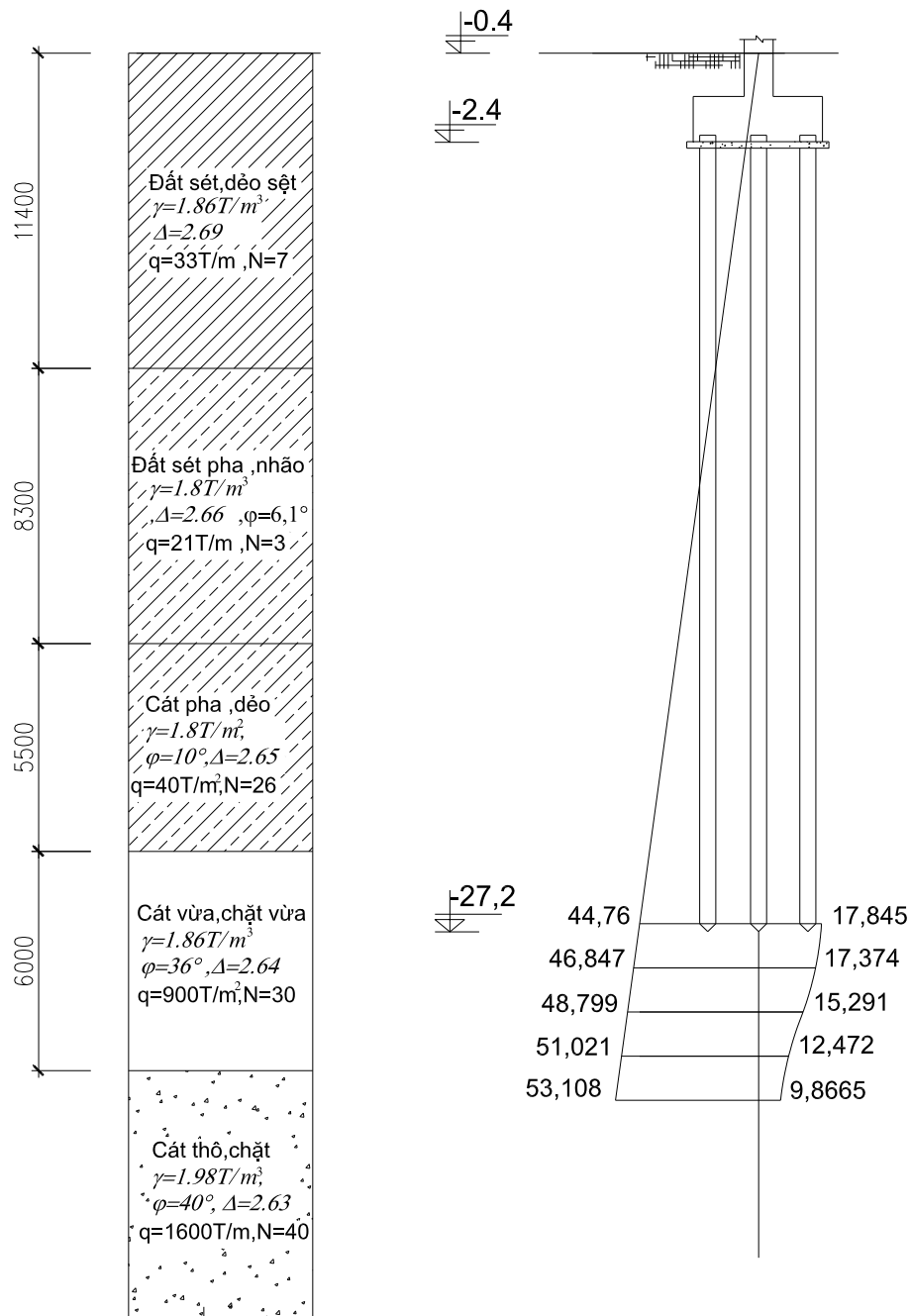
$$\rightarrow R_d = \frac{2115,69}{3} \approx 705 \text{ T/m}^2$$

Ta có: $p_{\max qu} = 63,21 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 846 \text{ T/m}^2$

$$\overline{p}_{qu} = (63,21 + 61,82) / 2 = 62,515 \text{ T/m}^2 < R_d = 705 \text{ T/m}^2$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đều khả năng chịu lực:

Tính lún cho móng :



Hình 7-6: Sơ đồ tính lún cho móng

- Ứng suất bản thân tại đáy lớp 1.

$$\sigma_{h=11,4m}^{bt} = \gamma_1 h_1 = 1,86 \cdot 9 = 16,74 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất bản thân tại đáy lớp 2.

$$\sigma_{h=19,4(m)}^{bt} = 16,74 + 8 \cdot 1,8 = 31,14 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất bản thân tại đáy lớp 3.

$$\sigma_{24,9}^{bt} = 31,14 + 5,5 \cdot 1,8 = 41,04 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{qu}^{bt} = 41,04 + 2 \cdot 1,86 = 44,76 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 62,515 - 44,67 \approx 17,845 \text{T/m}^2;$$

$$\frac{L_M}{B_M} = \frac{8,76}{5,61} = 1,561$$

Để tính các giá trị ứng suất gây lún khác ta chia nền đất dưới đáy móng thành các lớp đất phân tố có chiều dày $h_i = 1,122$, thỏa mãn điều kiện $h_i \leq \frac{B_M}{4}$, đồng thời đảm bảo mỗi lớp chia đồng nhất.

Chia đất dưới đế móng quy ước thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

$$h_i \leq \frac{B_M}{4}$$

Ứng suất gây lún ở độ sâu z_i

$$\sigma_{z_i}^{gl} = K_0 \times \sigma_{z=0}^{gl}$$

Trong đó :

K_0 hệ số tra bảng phụ thuộc $\left(\frac{2z_i}{B_M}; \frac{L_M}{B_M} \right)$ Giá trị ứng suất gây lún tại mỗi điểm

bất kỳ ở độ sâu z_i kể từ đáy khối móng quy ước được xác định theo công thức: $\sigma_{z_i}^{gl} = K_{oi} \times \sigma_{z=0}^{gl}$. Trong đó K_{oi} là hệ số phụ thuộc vào các tỷ số: $\frac{L_M}{B_M}$ và $\frac{2z_i}{B_M}$ được tra bảng có nội suy.

+ Ứng suất bản thân tại độ sâu z : $u_{z_i}^{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i$

+ Độ lún của nền:

$$S = \sum S_i = \sum \frac{0,8}{31000} \cdot \sigma_{z_i}^{gl} \cdot h_i$$

Bảng 7-8 : Ứng suất gây lún tại trọng tâm đáy khối quy ước.

Điểm	Độ sâu Z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2.Z}{B_M}$	K0	$u_{z_i}^{gl}$	$u_{z_i}^{bt}$
0	0	1,561	0	1	17,845	44,76
1	1,122		0,4	0,9736	17,374	46,847
2	2,244		0,8	0,8569	15,291	48,799
3	3,366		1,2	0,6989	12,472	51,021
4	4,488		1,6	0,5529	9,8665	53,108

Như vậy tính đến điểm 4 xem như đã hết lún

$$5 \cdot \delta^{gl} < \delta^{bt}; 5 \cdot 9,8665 = 49,3325 < 53,108 \text{T/m}^2$$

Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 4 cách đáy móng quy ước 4,488 m

Tính độ lún :

$$S = \frac{0.8h_i}{E} \sum_{i=1}^n \sigma_{zi}^{gl} = \frac{0.8 \times 1,122}{1800} \left(\frac{17,845}{2} + 17,374 + 15,291 + 12,472 + \frac{9,8665}{2} \right)$$

$$= 0.0294 \text{ m} = 2,94 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

Vậy điều kiện độ lún tuyệt đối thỏa mãn . Do địa chất công trình không thay đổi trong suốt diện tích xây dựng công trình nên ta không phải kiểm tra độ lún lệch giữa các móng .

7.3.3 Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

7.3.3.1 Tính toán cốt đầm thùng đài:

Áp dụng công thức:

$$P \leq [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_k (*)$$

Trong đó:

P: phản lực đầm thùng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tháp đầm thùng

b_c, h_c : kích thước của cạnh trên tháp đầm thùng

$$b_c = 0,4 \text{ m}; h_c = 3,28 + 0,7 = 3,98 \text{ m}$$

$$c_1 = 0,59 \text{ m}; c_2 = 0,6 \text{ m}$$

h_0 : chiều cao làm việc của đài cọc:

$$h_d = 1,5 \text{ m, lớp bảo vệ } 10 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 1,4 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} \quad ; \quad \alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2}$$

$$c_1 = 0,59 \text{ m} < h_0 = 1,4$$

$$c_2 = 0,6 \text{ m} < 0,5 h_0 = 0,7, \text{ lấy } C_2 = 0,7$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,59}\right)^2} = 3,86$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,7}\right)^2} = 3,35$$

Bê tông móng mác 250: $R_k = 88 \text{ KG/cm}^2 = 88 \text{ T/m}^2$

$$VP = [3,86(0,4 + 0,6) + 3,35(3,98 + 0,56)] \cdot 1,4 \cdot 88 = 2349,3 \text{ T}$$

$$VT = P = 3P_1 + 2P_2 + 2P_3 + 2P_4 + 2P_5 + 3P_6 = 578,4 \text{ T}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện chọc thủng đế móng

7.3.3.2 Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

Do các cọc đều nằm trong tháp đầm thùng nên không cần kiểm tra điều kiện cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng.

7.3.3.3 Tính toán điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện cường độ là:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h \cdot R_k (**)$$

Trong đó :

Q: tổng phản lực các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

b: bề rộng đài cọc

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,7}\right)^2} = 1,56$$

$$c = 0,6\text{m} < 0,5 \cdot h_0$$

$$VP = \beta \cdot b \cdot h \cdot R_k = 1,56 \cdot 2,7 \cdot 1,4 \cdot 88 = 518,92\text{T}$$

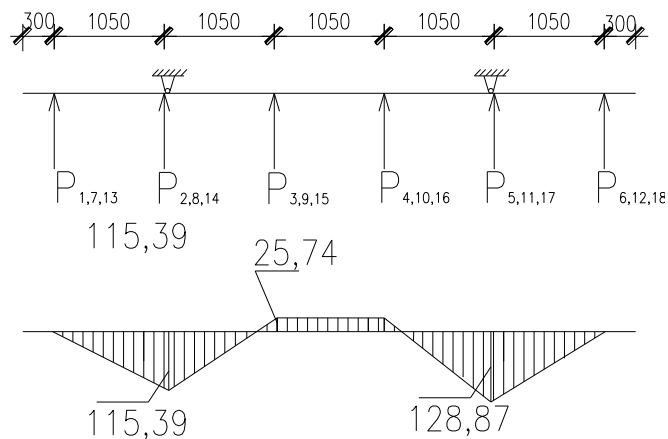
$$VT = Q = 3 \cdot P_6 = 130,74 \text{ T}$$

Vậy thoả mãn điều kiện (**)

7.3.3.4 Tính toán cốt thép cho đài:

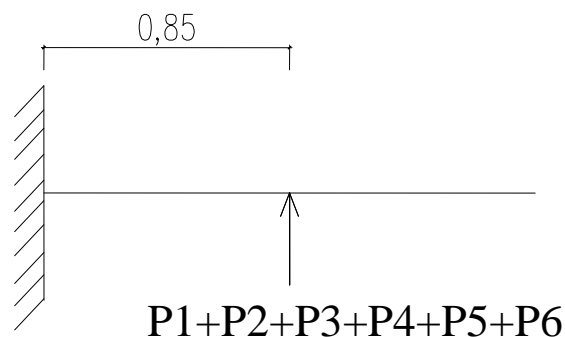
Với cốt thép đặt theo phương x-x sơ đồ tính toán là:

Dùng phần mềm Sap2000 để chạy nội lực ta có biểu đồ mô men



Hình 7-7: Sơ đồ tính thép cho đài theo phương x-x(phương ngang)

Cốt thép đặt theo phương y-y. Coi ngàm ở chân cột ta có sơ đồ tính toán:



Hình 7-8: Sơ đồ tính thép cho đài theo phương y-y

1) Tính toán cốt thép đặt phía dưới theo phương x-x:

$$M_I = 128,78\text{Tm}$$

$$F_a = \frac{M_I}{0,9h_0R} = \frac{12878000}{0,9.140.2800} = 36,36cm^2$$

Chọn 20φ16, a=135mm, $F_a = 40,2 cm^2$

Cốt đai dầm đài móng đặt theo cấu tạo φ16a200

2) Tính toán cốt thép đặt phía dưới theo phương y-y:

$$\begin{aligned} M_{II} &= r_2.(P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6) \\ &= 0,85.(247,888) = 210,7Tm \end{aligned}$$

$$F_a = \frac{M_I}{0,9h_0R} = \frac{21070000}{0,9.140.2800} = 59,72cm^2$$

Chọn 30φ16 + $F_a = 60,3 cm^2$ khoảng cách các thanh thép a = 195 mm

3) Tính toán cốt thép đặt phía trên theo phương x-x:

$$M_I = 25,74 Tm$$

$$F_a = \frac{M_I}{0,9h_0R} = \frac{2574000}{0,9.140.2800} = 7,29cm^2$$

Theo biểu đồ mômen ta thấy mômen phía trên theo phương x-x là nhỏ nên ta đặt cốt thép theo cấu tạo.

Chọn φ14 a200

4) Tính toán cốt thép đặt phía trên theo phương y-y:

Đặt theo cấu tạo φ14 a200

Bố trí cốt thép cho móng xem bản vẽ kết cấu móng

7.4 THIẾT KẾ MÓNG TRỤC E:(MÓNGM3).

7.4.1 Cách tính toán :

Cặp nội lực tính toán:

Cột trục E: $M = 8,024 Tm$, $N = -364,047 T$, $Q = 3,666T$

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

$$P^{tt} = \frac{P_d'}{3d^2} = \frac{52,7}{3.0,35^2} = 47,8(T)$$

Diện tích sơ bộ đế đài

$$F_d = \frac{N_0^{tt}}{P_{tt} - \gamma_{tb}.h.n} = 8,56(m^2)$$

Trong đó :

N_0^{tt} - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

γ_{tb} - trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

n - hệ số vượt tải.

h - chiều sâu chôn móng.

Trọng lượng của đài, đất trên đài :

$$N_d'' = \gamma_{tb} \cdot h \cdot F_d \cdot n = 2,2 \cdot 4,8 \cdot 56,1 \cdot 1 = 45,2$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài

$$N_{tt} = N_o'' + N_d'' = 364,047 + 45,2 = 409,247$$

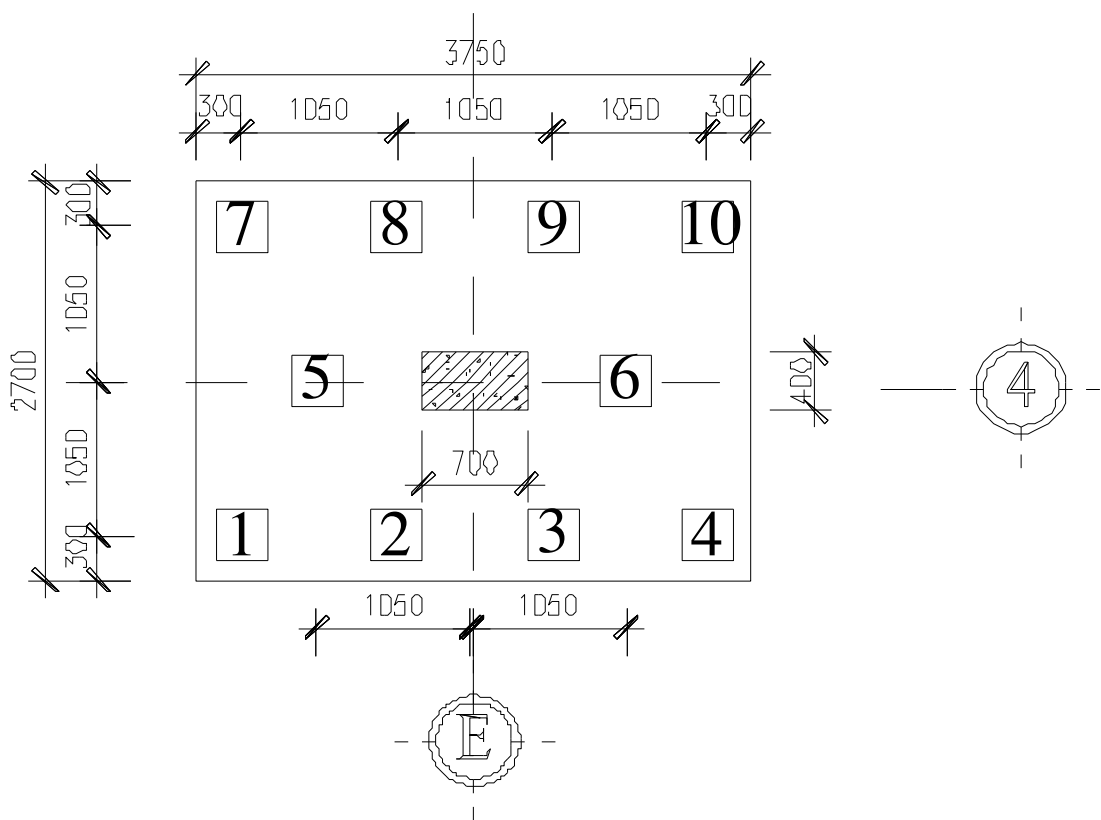
Sơ bộ chọn số lượng cọc:

$$n = \beta \cdot N / P_{đn} = 1,2 \cdot 409,247 / 52,7 = 9,32 (\text{cọc})$$

$\beta = 1 \div 1,5$: hệ số kể đến độ lệch tâm và đất ở trên đài và trọng lượng đài

Chọn số lượng cọc là 10:

Bố trí cọc:



Hình 7-9: Sơ đồ bố trí cọc móng E4

Diện tích đáy đài thực:

$$F_d = 2,7 \cdot 3,75 = 10,125 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = 1,1 \cdot 10,125 \cdot 2,2 = 44,55 \text{ T}$$

Tổng lực dọc tại đáy đài là:

$$N^{tt} = 364,047 + 44,55 = 408,597 \text{ T}$$

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h_d = 8,024 + 3,666 \cdot 1,5 = 11,69 \text{ T}$$

Chiều cao đài chọn $h_d = 1,5 \text{ m}$

Lực truyền xuống các dầm cọc biên là:

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{408,597}{10} \pm \frac{11,69.1,575}{4.1,575^2 + 2.1,050^2 + 4.0,525^2}$$

Bảng 7-9: Lực tác dụng xuống dầm cọc biên

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	-1,575	38,121
2	-0,525	39,23
3	0,525	40,34
4	1,575	41,45
5	-1,050	38,675
6	1,050	40,895
7	-1,575	38,121
8	-0,525	39,23
9	0,525	40,34
10	1,575	41,45

$$P_{\max}^{\text{tt}} = 41,45 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 38,121 \text{ T}$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } P_c = 0,35.0,35.2,5.24,8 = 7,595 \text{ T}$$

$$P_c + P_{\max}^{\text{tt}} = 41,45 + 7,595 = 49,045 < P_d = 52,7 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} > 0, \text{ tức không có cọc chịu nhỏ}$$

7.4.2 Kiểm tra móng cọc.

Độ lún của móng được tính theo độ lún của khối móng quy ước

$$\alpha = \varphi_{tb} / 4$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{8,5.9 + 6,1.8,3 + 10,5.5 + 36,2}{9 + 8,3 + 5,5 + 2} = 10,25^\circ$$

$$\alpha = 2,56^\circ$$

Chiều cao khối móng quy ước là 26,3m.

- Chiều dài cọc trong đất là: 24,8m

Bề rộng móng quy ước: $B_m = a_1 + 2.1.tg\alpha$;

$$L_m = b_1 + 2.b.tg\alpha$$

a_1 là khoảng cách giữa các mép biên của hàng cọc theo mỗi phương; $a = 0,15\text{m}$.

$$L_m = (3,15 + 0,3) + 2 \cdot 24,8 \cdot \text{tg}3,7 = 6,657 \text{ (m)}$$

$$B_m = (2,1 + 0,3) + 2 \cdot 24,8 \cdot \text{tg}3,7 = 5,61 \text{ (m)}$$

- Diện tích đáy móng khối quy ước

$$F_{qu} = B_m \times L_m = 5,61 \cdot 6,657 = 37,346\text{m}^2$$

- Trọng lượng đài móng quy ước từ đáy đài trở lên

$$N_1 = F \cdot \gamma \cdot n \cdot h = 37,346 \cdot 1,1 \cdot 2,2 = 164,32\text{(T)}$$

- Trọng lượng móng khối quy ước từ đáy đài đến mũi cọc, không kể cọc bê tông cốt thép

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

$$= (37,346 - 10 \times 0,1225) \times (1,86 \times 9 + 1,8 \times 8,3 + 1,8 \times 5,5 + 1,86 \times 2) = 1636,28\text{(T)}$$

- Trọng lượng cọc bê tông cốt thép

$$N_3 = 1,1 \cdot 10 \cdot 0,1225 \cdot 24,8 \cdot 2,5 = 83,545\text{T}$$

- Trọng lượng khối móng quy ước:

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 164,32 + 1636,28 + 83,545 = 1884,1 \text{ (T)}$$

- Lực dọc tiêu chuẩn tại đáy khối quy ước:

$$N_{ic} = N_0'' + N_{qu} = 365,798 + 1884,1 = 2249,94\text{(T)}$$

- Mô men tiêu chuẩn tại đáy móng quy ước

$$M_{ic} = 11,69 \text{ Tm}$$

- Độ lệch tâm của nội lực $e_0 = \frac{M}{N} = \frac{11,69}{2249,94} = 0,0052\text{(m)}$

- Áp lực tiêu chuẩn tại đây móng qui ước

$$P_{\max(\min)} = \frac{N_{ic}}{F_{qu}} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e_0}{L_m}\right)$$

$$P_{\max} = \frac{2249,94}{37,346} \times \left(1 + \frac{6 \times 0,0075}{6,657}\right) = 60,65\text{(T / m}^2\text{)}$$

$$P_{\min} = \frac{2249,94}{37,346} \times \left(1 - \frac{6 \times 0,0075}{6,657}\right) = 59,84\text{(T / m}^2\text{)}$$

Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất dưới đáy móng qui ước $\varphi = 36^\circ$, $\gamma = 1,86 \text{ KG/m}^3$, $C_k = 1\text{(KG/cm}^2\text{)}$

Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước (Theo công thức của Teczaghi)

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + N_q \cdot \gamma' \cdot H_M + N_c \cdot c}{F_s}$$

Lớp 4 có $\varphi=36^0$ tra bảng ta có: $N\gamma = 56,6$; $Nq = 37,8$; $Nc = 50,6$ (Bỏ qua hệ số hiệu chỉnh)

$$P_{gh} = 0,5 \cdot 56,6 \cdot 1,86 \cdot 4,67 + 37,8 \cdot 1,83 \cdot 26,3 + 50,6 \cdot 1 = 2115,69 \text{ T/m}^2.$$

$$\rightarrow R_d = \frac{2115,69}{3} \approx 705 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Ta có: } p_{\max qu} = 60,65 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 846 \text{ T/m}^2$$

$$\overline{p_{qu}} = (60,65 + 59,84)/2 = 60,245 \text{ T/m}^2 < R_d = 705 \text{ T/m}^2$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực:

Tính lún cho móng :

- Ứng suất bản thân tại đáy lớp 1.

$$\sigma_{h=1,4m}^{bt} = \gamma_1 h_1 = 1,86 \cdot 9 = 16,74 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất bản thân tại đáy lớp 2.

$$\sigma_{h=19,4(m)}^{bt} = 16,74 + 8 \cdot 1,8 = 31,14 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất bản thân tại đáy lớp 3.

$$\sigma_{24,9}^{bt} = 31,14 + 5,5 \cdot 1,8 = 41,04 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{qu}^{bt} = 41,04 + 2 \cdot 1,86 = 44,76 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 60,245 - 44,67 \approx 15,575 \text{ T/m}^2;$$

$$\frac{L_M}{B_M} = \frac{6,657}{5,61} = 1,1866$$

Để tính các giá trị ứng suất gây lún khác ta chia nền đất dưới đáy móng thành các lớp đất phân tố có chiều dày $h_i = 1,122$, thỏa mãn điều kiện $h_i \leq \frac{B_M}{4}$, đồng thời đảm bảo mỗi lớp chia đồng nhất.

Chia đất dưới đế móng quy ước thành các lớp phân tố có chiều dày h_i

$$h_i \leq \frac{B_M}{4}$$

Ứng suất gây lún ở độ sâu z_i

$$\sigma_{z_i}^{gl} = K_0 \times \sigma_{z=0}^{gl}$$

Trong đó:

K_0 hệ số tra bảng phụ thuộc $\left(\frac{2z}{B_M}; \frac{L_M}{B_M}\right)$ Giá trị ứng suất gây lún tại mỗi điểm bất kỳ ở độ sâu z_i kể từ đáy khối móng quy ước được xác định theo công thức: $\sigma_{z_i}^{gl} = K_{oi} \times \sigma_{z=0}^{gl}$.

K_{oi} là hệ số phụ thuộc vào các tỷ số: $\frac{L_M}{B_M}$ và $\frac{2z_i}{B_M}$ được tra bảng có nội suy.

+ Ứng suất bản thân tại độ sâu z : $ú_{z_i}^{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i$

+ Độ lún của nền:

$$S = \sum S_i = \sum \frac{0,8}{31000} \cdot \sigma_{z_i}^{gl} \cdot h_i$$

Bảng 7-10 : Ứng suất gây lún tại trọng tâm đáy khối quy ước.

Điểm	Độ sâu Z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2.Z}{B_M}$	K0	$ú_{z_i}^{gl}$	$ú_{z_i}^{bt}$
0	0	1,1866	0	1	15,575	44,76
1	1,122		0,4	0,9736	15,069	46,847
2	2,244		0,8	0,8569	12,896	48,799
3	3,366		1,2	0,6989	10,107	51,021
4	4,488		1,6	0,5529	7,675	53,108

Như vậy tính đến điểm 4 xem như đã hết lún

$$5. \sigma^{gl} < \delta^{bt} ; 5. 7,675 = 38,377 < 53,108 T/m^2$$

Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 4 cách đáy móng quy ước 4,488 m

Tính độ lún :

$$\begin{aligned} S &= \frac{0.8h_i}{E} \sum_{i=1}^n \sigma_{z_i}^{gl} \\ &= \frac{0.8 \times 1,122}{1800} \left(\frac{15,575}{2} + 15,069 + 12,896 + 10,107 + \frac{7,675}{2} \right) \\ &= 0.0249 \text{ m} = 2,49 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm} \end{aligned}$$

Vậy điều kiện độ lún tuyệt đối thỏa mãn . Do địa chất công trình không thay đổi trong suốt diện tích xây dựng công trình nên ta không phải kiểm tra độ lún lệch giữa các móng .

7.4.3 Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

7.4.3.1 Tính toán dầm thùng:

Áp dụng công thức:

$$P \leq [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)].h_0.R_k (*)$$

Trong đó:

P: phản lực đầm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tháp đầm thủng

b_c, h_c : kích thước của cạnh trên tháp đầm thủng

$$b_c = 0,4\text{m}; h_c = 0,7\text{m}$$

$$c_1 = 1,225\text{m}; c_2 = 0,675\text{m}$$

h_0 : chiều cao làm việc của đài cọc:

$$h_d = 1,5 \text{ m, lớp bảo vệ } 10 \text{ cm, } h_0 = 1,4\text{m}$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2}$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2}$$

$$c_1 = 1,225 \text{ m}$$

$$c_2 = 0,675\text{m} < 0,5h_0 = 0,7\text{m, lấy } c_1 = 0,5h_0 = 0,7 \text{ m}$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{1,225}\right)^2} = 2,278$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,7}\right)^2} = 3,35$$

Bê tông móng mác 250: $R_k = 8,8 \text{ KG/cm}^2 = 88 \text{ T/m}^2$

$$VP = [2,278(0,4 + 1,225) + 3,35(0,7 + 0,675)].1,4.88 = 1023,54\text{T}$$

$$VT = P = 3P_1 + 2P_2 + 2P_3 + 3P_4 = 397,85 \text{ T}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện chọc thủng đế móng

7.4.3.2 Tính toán điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện cường độ là:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h \cdot R_k (**)$$

Trong đó :

Q: tổng phản lực các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

b: bề rộng đài cọc

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{1,4}{0,7}\right)^2} = 1,565$$

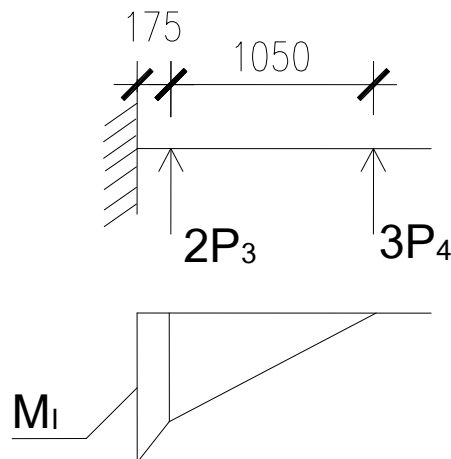
$$VP = \beta \cdot b \cdot h \cdot R_k = 1,565 \cdot 2,6 \cdot 1,4 \cdot 88 = 501,3\text{T}$$

$$VT = Q = 2P_3 + 3P_4 = 205,03 \text{ T}$$

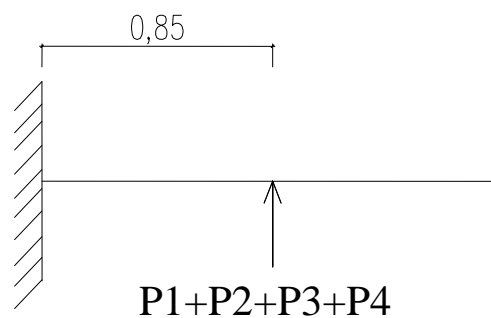
Vậy thỏa mãn điều kiện (**)

7.4.3.3 Tính toán cốt thép cho đài:

Với cốt thép đặt theo phương x-x sơ đồ tính toán là:



Hình 7-10: Sơ đồ tính thép cho đài theo phương x-x



Hình 7-11: Sơ đồ tính thép cho đài theo phương y-y

1) Tính toán cốt thép đặt phía dưới theo phương x-x:

$$M_l = 0,175 \cdot 2P_3 + 1,225 \cdot 3P_4 = 166,48 \text{ Tm}$$

$$F_a = \frac{M_l}{0,9h_0R} = \frac{16648000}{0,9 \cdot 140 \cdot 2800} = 47,188 \text{ cm}^2$$

Chọn 18φ20, $F_a = 56,52 \text{ cm}^2$, $a = 150 \text{ mm}$

2) Tính toán cốt thép đặt phía dưới theo phương y-y:

$$M_l = 0,85 \cdot (P_1 + P_2 + P_3 + P_4) = 130,14 \text{ Tm}$$

$$F_a = \frac{M_l}{0,9h_0R} = \frac{13014000}{0,9 \cdot 140 \cdot 2800} = 36,89 \text{ cm}^2$$

Chọn 15φ18, $F_a = 38,175 \text{ cm}^2$ khoảng cách các thanh thép $a = 250 \text{ mm}$

Cốt thép phía trên đặt theo cấu tạo φ14 a200

Bố trí cốt thép xem bảng cấu tạo móng.

3) Kiểm tra độ lún lệch tương đối giữa các móng

Ở trên ta mới chỉ kiểm tra điều kiện $S < S_{gh}$.

Sau khi có đủ độ lún tuyệt đối các móng ta kiểm tra độ lún lệch tương đối giữa các móng

$$\text{ĐK: } \Delta S = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{L} \leq \Delta S_{gh} = 0,001\text{m}$$

$$S_{\max} = 2,94 \text{ cm: móng trục C-D}$$

$$S_{\min} = 2,49 \text{ cm : móng trục E}$$

$$L = 2,6 + 7,5 = 10,1 \text{ m}$$

$$\Delta S = 0,000446 < \Delta S_{gh} = 0,001$$

Vậy thoả mãn điều kiện lún lệch.

7.5 TÍNH TOÁN GIẺNG MÓNG:

Giằng móng có tác dụng tăng cường độ cứng tổng thể, hạn chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu mô men từ chân cột truyền vào.

Giằng móng được tính toán theo sơ đồ hai đầu ngàm chịu chuyển vị tương đối giữa hai đầu bằng độ lún lệch giữa hai móng. Đồng thời giằng móng còn chịu tải trọng tường và trọng lượng bản thân giằng.

7.5.1 Xác định nội lực trong giằng móng dưới tác dụng của chuyển vị tương đối giữa hai đầu

$$\text{Độ chênh lún giữa hai móng: } x = 2,94 - 2,69 = 0,25 \text{ (cm).}$$

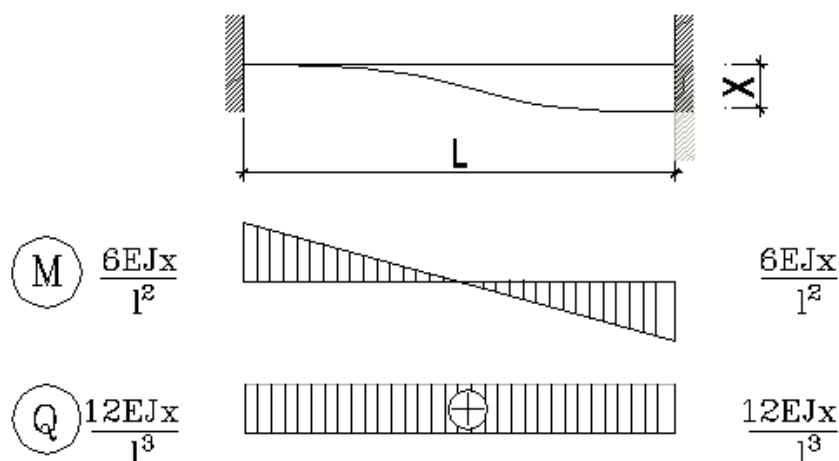
$$\text{Chọn kích thước giằng móng: } b \times h = 40 \times 75 \text{ cm.}$$

$$\text{Mô men quán tính: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{40 \cdot 75^3}{12} = 1406250 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Giằng móng dùng bê tông Mác 250 có: } E_b = 265 \cdot 10^3 \text{ kG/cm}^2; R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$$

$$\text{Cốt thép dùng loại AII có: } E_a = 210 \cdot 10^4 \text{ kG/cm}^2; R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$$

Nội lực phát sinh trong giằng móng dưới tác dụng của chuyển vị tương đối giữa hai đầu giằng:



Hình 7-12: Sơ đồ tính giằng móng do tác dụng của chuyển vị tương đối

$$M = \frac{6.E.J}{l^2}.x ; \quad Q = \frac{12.E.J}{l^3}.x$$

Với l là chiều dài tính toán của giằng: $l = 7,5 - 1,81 - 1,8 = 3,89$ (m)

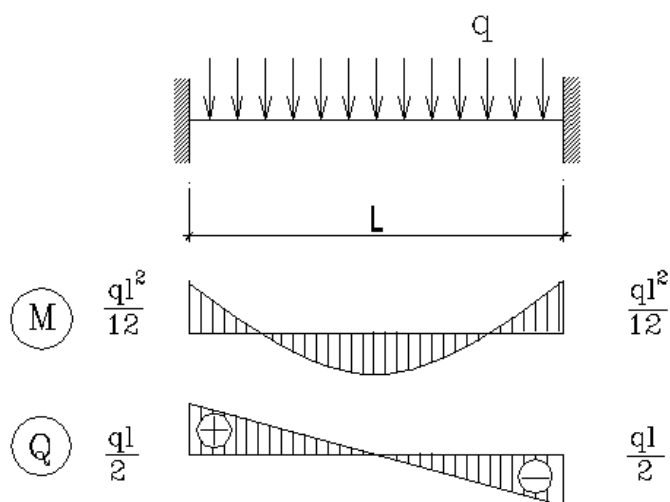
$$\Rightarrow M_1 = \frac{6.265.10^3.14062500,25}{3,89^2.10^4} = 3694030 \text{ (kGcm)} = 3,69.10^4 \text{ kG.m}$$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{12.265.10^3.14062500,25}{3,89^3.10^6} = 18992 \text{ (kG)}$$

7.5.2 Xác định nội lực trong giằng do trọng lượng tường và trọng lượng bản thân phân bố đều gây ra:

Trọng lượng bản thân tường: $q_1 = 0,22.3,65.1800.1,1 = 1589,9$ (kG/m)

Trọng lượng bản thân giằng: $q_g = 0,4.0,75.2500.1,1 = 825$ (kG/m)



Hình 7-13: Sơ đồ xác định nội lực giằng do trọng lượng tường và trọng lượng bản thân

$$q = q_1 + q_2 = 1589,9 + 825 = 2414,9 \text{ (kG/m)}$$

Mô men lớn nhất phát sinh trong đầu giếng móng:

$$M_2 = \frac{q.l^2}{12} = \frac{2414,9.3,89^2}{12} = 3045,2 \text{ (kGm)}$$

Lực cắt tại đầu giếng:

$$Q_2 = \frac{q.l}{2} = \frac{2414,9.3,89}{2} = 4697 \text{ (KG)}$$

Tổng nội lực tính toán :

$$M = 3694030 + 3045 = 3697075 \text{ (kGm)}$$

$$Q = 18992 + 4697 = 23689 \text{ (KG)}$$

7.5.3 Tính toán thép cho giếng:

- Tính toán cốt thép dọc: $M = 3697075 \text{ kGcm}$.

Giả thiết $a = 5 \text{ cm}$, $\Rightarrow h_0 = 75 - 5 = 70 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3697075}{110.40.70^2} = 0,171$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,171}) = 0,905$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{3697075}{2800 \cdot 0,905 \cdot 70} = 20,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép : 4 ϕ 28 có $F_a = 24,63 \text{ cm}^2$

Thép đặt phía trên và phía dưới như nhau.

- Tính cốt thép ngang: $Q = 23689 \text{ KG}$

+ Kiểm tra điều kiện bê tông vùng nén không bị ép vỡ dưới tác dụng của ứng suất kéo chính.

$$Q = 23689 \text{ (KG)} \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 40 \cdot 70 = 107800 \text{ (KG)}$$

→ Thỏa mãn điều kiện.

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

Ta có: $Q = 23689 \text{ (KG)} > 0,6 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 40 \cdot 70 = 14784 \text{ (KG)}$

Như vậy ta phải tính toán cốt đai chịu cắt.

+ Chọn đai ϕ 8 thép AI có: $R_{ad} = 1700 \text{ kG/cm}^2$; $f_d = 0,503$; số nhánh đai $n = 2$.

+ Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = R_{ad} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1700 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 40 \cdot 70^2}{23689^2} = 42 \text{ (cm)}$$

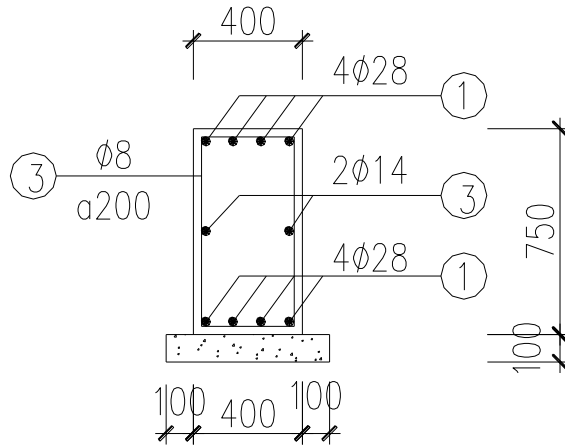
+ Khoảng cách cực đại giữa hai cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{2.R_k . b . h_0^2}{Q} = \frac{2.8,8.40.70^2}{23689} = 145,6 \text{ (cm)}$$

+ Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo:

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{3} = \frac{750}{3} = 250 \\ 300 \end{cases}$$

+ Vậy ta chọn cốt đai $\phi 8$ a200.



Hình 2-14 : Bố trí thép trong giằng móng

Chương 8

THI CÔNG PHẦN NGẦM**8.1 THI CÔNG CỌC****8.1.1 Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc****8.1.1.1 Sơ lược về loại cọc thi công**

Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 35x35 cm. Tổng chiều dài của một cọc là 26m, được chia làm 4 đoạn, mỗi đoạn dài 6,5m

Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của Nhà nước.

Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ không đều đặn và lõm trên bề mặt không được vượt quá 5 mm, những chỗ lồi trên bề mặt không vượt quá 8 mm.

Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích thước. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép.

Bảng 8-1: Sai số cho phép trong chế tạo cọc

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc Bê tông cốt thép (trừ mũi cọc, chiều dài cọc <10m)	± 30mm
2	Kích thước tiết diện cọc bê tông cốt thép	+ 5 mm - 0 mm
3	Chiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	Độ cong của cọc	10 mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc)	1%
6	Chiều dày lớp bảo Vệ	+5 mm -0 mm
7	Bước của cốt đai lò xo hoặc cốt đai	±10 mm
8	Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc	±10 mm

Cọc phải được vạch sẵn đường tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm.

Trong lý lịch phải ghi rõ : Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và cường độ bê tông của sản phẩm.

Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,2 lần chiều dài cọc.

Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nhưng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không được quá 2 m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

8.1.1.2 Công nghệ thi công cọc

Do công trình nằm trong thành phố Hà nội nên ta không dùng phương pháp cọc đóng vì:

- Như thế sẽ làm rung động tới các công trình xung quanh.
- Ô nhiễm môi trường .
- Gây tiếng ồn làm ảnh hưởng tới cuộc sống của dân cư quanh đây (vì ở đây mật độ dân cư rất đông).

Lựa chọn phương pháp ép cọc:

1) Ưu điểm :

- Không gây ồn, chấn động đến công trình bên cạnh (do xung quanh đã có nhiều công trình dân dụng khác đã được xây dựng.
- Có tính kiểm tra cao: từng đoạn cọc được kiểm tra dưới tác dụng của lực ép.
- Trong quá trình ép cọc ta luôn xác định được giá trị lực ép hay phản lực của đất nền, từ đó sẽ có những giải pháp cụ thể điều chỉnh trong thi công.

2) Nhược điểm:

- Thời gian thi công chậm, không ép được đoạn cọc dài(>13m).
- Hạn chế về tác dụng và chiều sâu hạ cọc.
- Hệ thống đối trọng lớn, cồng kềnh ,dễ gây mất an toàn, mất thời gian di chuyển máy ép và đối trọng từ nơi này đến nơi khác.trong quá trình thi công không được ép biên nếu như có công trình khác bên cạnh.

3) Các phương pháp ép cọc :

Chia làm 2 loại: ép trước và ép sau.

***Phương pháp ép sau:** ép cọc sau khi đã thi công được một phần công trình(2 -3 tầng).

Nhược điểm :

- + Chiều dài các đoạn cọc ngắn(2 -3(m)) nên phải nối nhiều đoạn.
- + Dụng lắp cọc rất khó khăn do phải tránh va chạm vào công trình.
- + Di chuyển máy ép khó khăn.
- + Thi công phần đài móng khó do phải ghép ván khuôn chừa lỗ hình nêm cho cọc.

Do đó phương pháp này thuận lợi cho những công trình cải tạo.

***Phương pháp ép trước:** ép cọc trước khi thi công công trình.

Ưu điểm:

- + Chiều dài cọc lớn (7-8(m)).

+ Thi công dễ dàng, nhanh do số lượng cọc ít, dụng lắp cọc dễ, di chuyển máy thuận tiện, thi công dài móng nhanh.

+ Khi gặp sự cố thì khắc phục dễ dàng.

Kết luận: Dựa vào các ưu nhược điểm ở trên ta chọn ***phương pháp ép trước.***

4) Phương pháp ép trước :

Có 2 loại: ép trước khi đào đất và ép sau khi đào đất.

****Phương pháp ép sau khi đào đất:***

Thi công cọc sau khi đã tiến hành xong thi công đất. Đặc điểm của phương pháp này:

+ Chỉ dùng cho công trình đào móng thành ao (để cho máy xuống).

Ưu điểm:

+ Không cần đoạn cọc dẫn tới cao trình đáy móng.

+ Có thể nhìn thấy được cao trình đầu cọc khi thi công...

Nhược điểm:

+ Chịu ảnh hưởng lớn của mực nước ngầm, thời tiết (có thể gây ngập máy).

+ Dùng cho công trình có mặt bằng rộng.

+ Tăng khối lượng đất đào (phải làm đường lên xuống cho máy và vị trí các cọc biên phải đào rộng hơn để đặt giá ép).

****Phương pháp ép trước khi đào đất:***

Thi công cọc trước khi thi công đất.

Ưu điểm :

+ Ít phụ thuộc vào mực nước ngầm, thời tiết.

+ Dùng được cho nhiều loại móng.

+ Thuận lợi hơn trong thi công do di chuyển máy dễ không sợ va chạm vào thành hố đào.

+ Không tăng khối lượng đất đào.

Nhược điểm:

- Phải cần đoạn cọc đẩy cọc chính vào đất.

- Không phát hiện được cao trình đỉnh cọc khi thi công đào đất.

- Đầu cọc phải xuyên qua lớp đất mặt cứng khi chưa thể gia tải.

Kết luận:

Căn cứ vào các ưu nhược điểm trên và dựa vào đặc điểm công trình ta chọn ***phương án ép cọc trước khi đào đất.***

8.1.2 Biện pháp kỹ thuật thi công cọc

8.1.2.1 Công tác chuẩn bị mặt bằng, vật liệu, thiết bị phục vụ thi công

1) Mặt bằng :

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch , kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.
- Tiêu thoát nước mặt.
- Xây dựng các nhà tạm : bao gồm xưởng và kho gia công lán trại tạm, nhà vệ sinh
- Lắp các hệ thống điện nước.

2) Giác móng công trình :

- Xác định tim cốt công trình, dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, thước thép, máy kinh vĩ máy thủy bình . . .

- Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo 2 mốc chuẩn theo bản vẽ

- Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình = máy kinh vĩ: từ điểm 1 góc trái của công trình (theo hướng vào), xác định điểm 2 cách 50(m) theo phương song song với đường, xác định điểm 3 cách 28 (m) theo phương vuông góc với đường ta được 1 điểm góc của công trình. Từ điểm chuẩn này ta xác định nốt các điểm chuẩn khác của công trình.

- Từ các điểm chuẩn ta xác định các đường tim công trình theo 2 phương đúng như trong bản vẽ đóng dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3,4 m để không làm ảnh hưởng đến thi công.

- Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc , vị trí cũng như kích thước hố móng.

8.1.2.2 Tính toán, lựa chọn thiết bị thi công cọc

1) Chọn máy ép cọc:

Căn cứ vào khả năng chịu tải của cọc. Thông thường lực ép của đài phải đảm bảo theo giá trị:

$$P_{\text{ép}} \geq (1,8-2,8)P_c$$

Trong đó:

1,4-2,8: hệ số phụ thuộc vào đất nền và tiết diện cọc.

P_c -sức chịu tải của cọc: $P_c = P_d = 52,7$ (tấn)

Từ giá trị $P_{\text{ép}}$ ta chọn được đường kính pít tông và từ $P_{\text{ép}}$ ta chọn được đối trọng.

Áp lực máy ép tính toán: $P_{\text{ép}} = 2.P_c = 2.52,7 = 105,4$ (Tấn).

Chọn bộ kích thủy lực: sử dụng 2 kích thủy lực ta có

$$2P_{\text{dầu}} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{\text{ép}}$$

Trong đó:

$$P_{\text{dầu}} = (0,6-0,75)P_{\text{bom}} \cdot \text{Với } P_{\text{bom}} = 300(\text{Kg/cm}^2)$$

$$\text{Lấy } P_{\text{dầu}} = 0,7P_{\text{bom}} \cdot$$

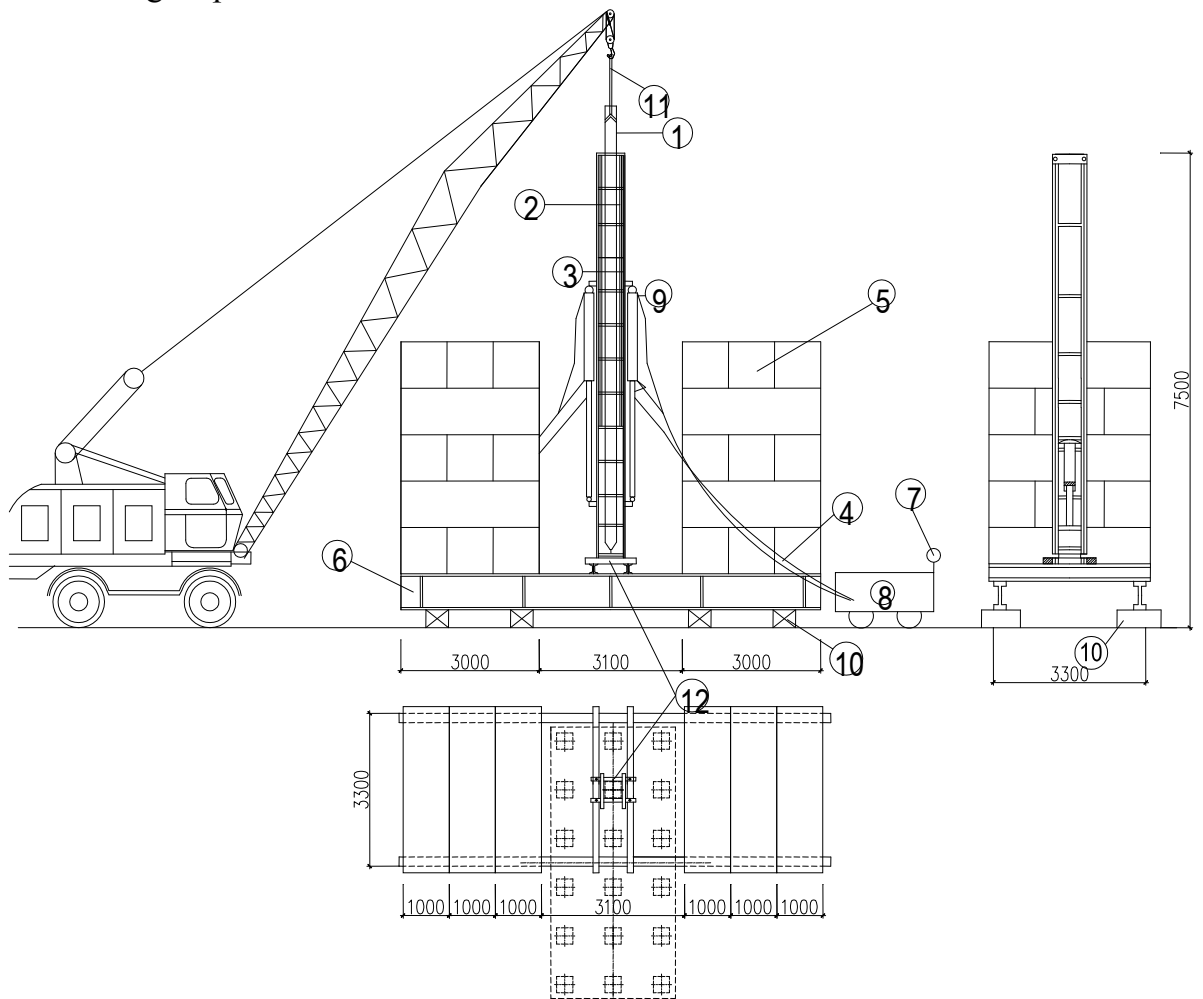
$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{0,7 \cdot P_{\text{bom}} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 105,4}{0,7 \cdot 0,3 \cdot 3,14}} = 17,88(\text{cm})$$

Chọn D=20(cm)

***Các thông số của máy ép là:**

- Xi lanh thuỷ lực D=200 mm.
- Số lượng xi lanh 2 chiếc.
- Tải trọng ép 105,4 (tấn).
- Tốc độ ép lớn nhất 2 (cm).
- Đồng hồ áp lực.

2) Thiết kế giá ép

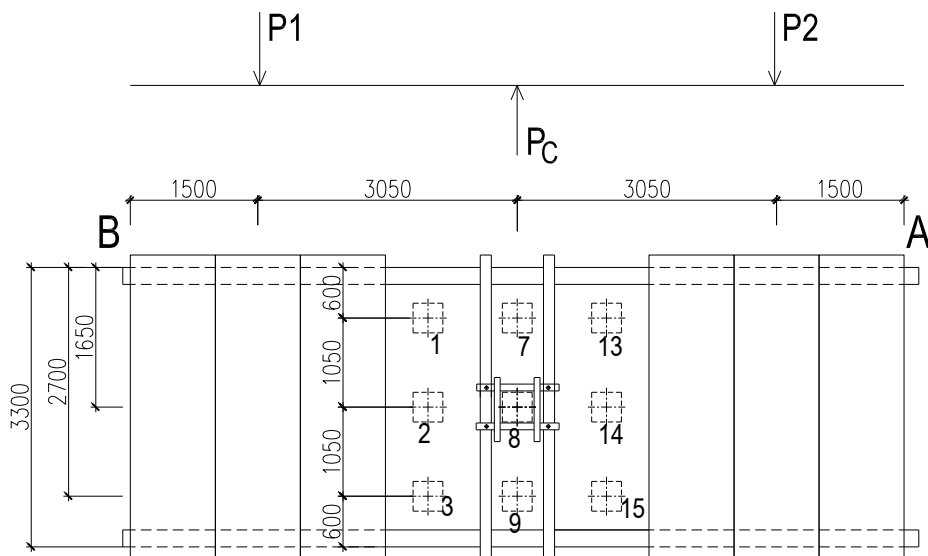


Hình 8-1: Hệ thống thiết bị ép cọc

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1- Cọc BTCT 350x350 | 7- Đồng hồ đo áp lực |
| 2- Khung dẫn di động | 8- Bơm dầu |
| 3- Khung dẫn cố định | 9- Pittong thủy lực |
| 4- Ống dẫn dầu | 10- Đòn kê bằng gỗ |
| 5- Đối trọng | 11- Treo buộc cầu cọc |
| 6- Giá ép | 12- Khung ép cọc |

3) Xác định đối trọng:

- Ép cọc từ giữa ra bên ngoài, với cọc ở giữa đài đối trọng đặt ở 2 bên là như nhau



Hình 8-2: Sơ đồ xác định đối trọng

- Khi ép cọc 8(cọc giữa):

$$P_1.l_1 = P_2.l_2 \rightarrow P_1.2 = P_2.4$$

+Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

$$P_1.7,6 + P_2.1,5 \geq P_{ep}.4,5$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{105,4.4,5}{8,25} = 57,5(T)$$

+ Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$(P_1 + P_2).1,65 \geq P_{ep}.2,2$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{ep} \cdot 2,2}{1,5 \cdot 1,65} = 93,7(T)$$

Số đối trọng cần thiết cho bên trái là

$$n \geq \frac{93,7}{7,6} = 12$$

Chọn 12 khối bê tông, mỗi khối nặng 7,5 tấn, cho bên trái, và 6 khối cho bên phải. Khi ép cọc số 4 ta lại đổi lại số khối bê tông cho mỗi bên, mỗi tấm 3x1x1(m).

- Khi ép cọc số 3 (cọc biên)

$$P_1 \cdot l_1 = P_2 \cdot l_2 \rightarrow P_1 \cdot 2 = P_2 \cdot 4$$

+ Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

$$P_1 \cdot 7,5 + P_2 \cdot 1,5 \geq P_{ep} \cdot 4,5$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{105,4 \cdot 4,5}{8,25} = 57,5(T)$$

+ Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$(P_1 + P_2) \cdot 1,65 \geq P_{ep} \cdot 0,6$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{ep} \cdot 0,6}{1,5 \cdot 1,65} = 25,55(T)$$

Số đối trọng cần thiết cho bên trái là

$$n \geq \frac{57,5}{7,6} = 8$$

Chọn 8 khối bê tông, mỗi khối nặng 7,5 tấn, cho bên trái, và 4 khối cho bên phải. Khi ép cọc số 5 ta lại đổi lại số khối bê tông cho mỗi bên, mỗi tấm 3x1x1(m).

4) Chọn cầu cho công tác ép cọc:

Trọng lượng cọc: $0,35 \cdot 0,35 \cdot 6,5 \cdot 2,5 = 1,99(T) < 7,5$. Vậy lấy trọng lượng của một khối đối trọng bê tông vào tính toán.

- Sức trục yêu cầu: Đảm bảo để nâng được khối đối trọng bê tông.

$$Q_{yc} = 1,1 Q_{ck} = 1,1 \cdot 7,5 = 8,25T$$

- Chiều cao nâng móc yêu cầu: Đảm bảo cầu được cọc vào giá ép.

$$H_{yc} = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

$$= 1 + 1 + 7,5 + 1 = 9,6m$$

- Chiều tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} + 1,5 - h_c}{\sin \alpha} = \frac{9,6 + 1,5 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 9,93m$$

$$Ry/c = r + Ly/c = 1,5 + 9,93 \cdot \cos 75 = 4,07(m)$$

\Rightarrow Chọn KX-4362 loại có chiều dài tay cần $l = 12,5m$ có các thông số là:

$$Q_{\min} = 3,8T \quad R_{\max} = 10m$$

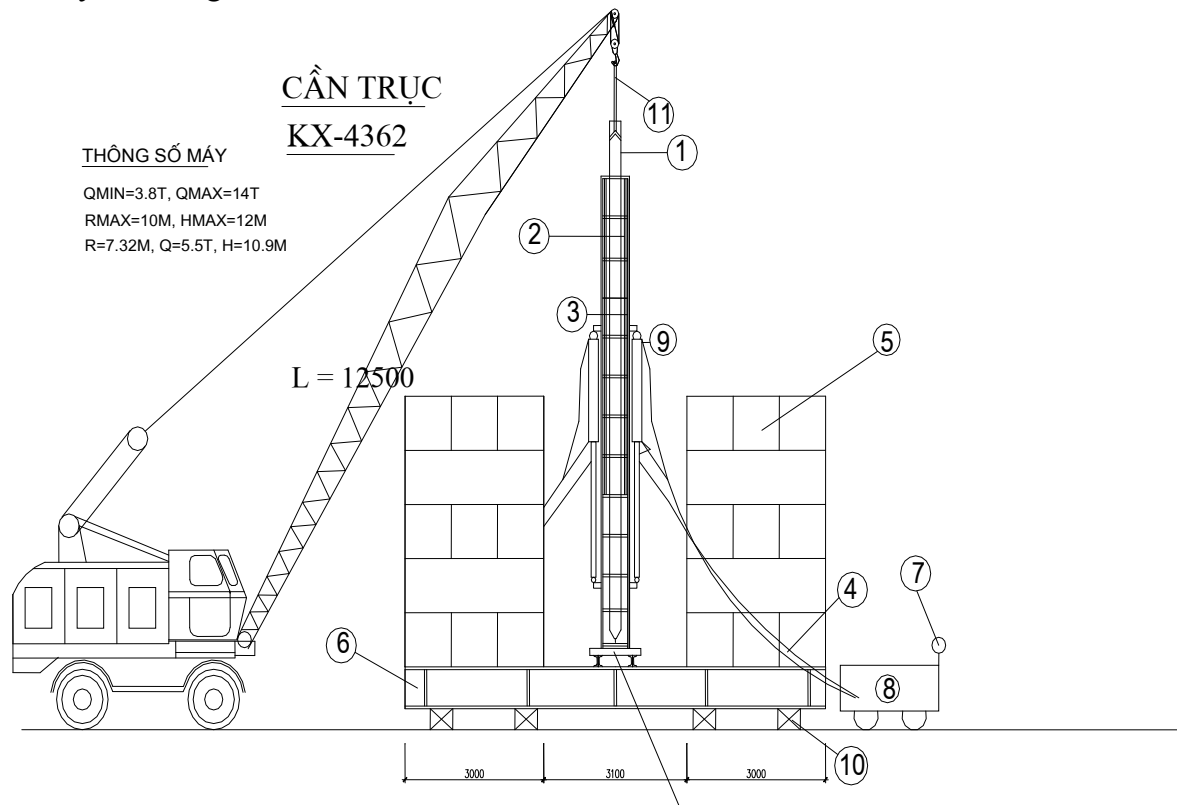
$$Q_{\max} = 14T \quad H_{\max} = 12m$$

Sơ đồ di chuyển với $R = 7,32m \Rightarrow Q = 5,5T ; H = 10,9m$

Tốc độ nâng hạ vật: $0,05 \div 0,22 \text{ m/s}$

Vận tốc quay: $0,40 \div 0,11 \text{ vòng/phút}$

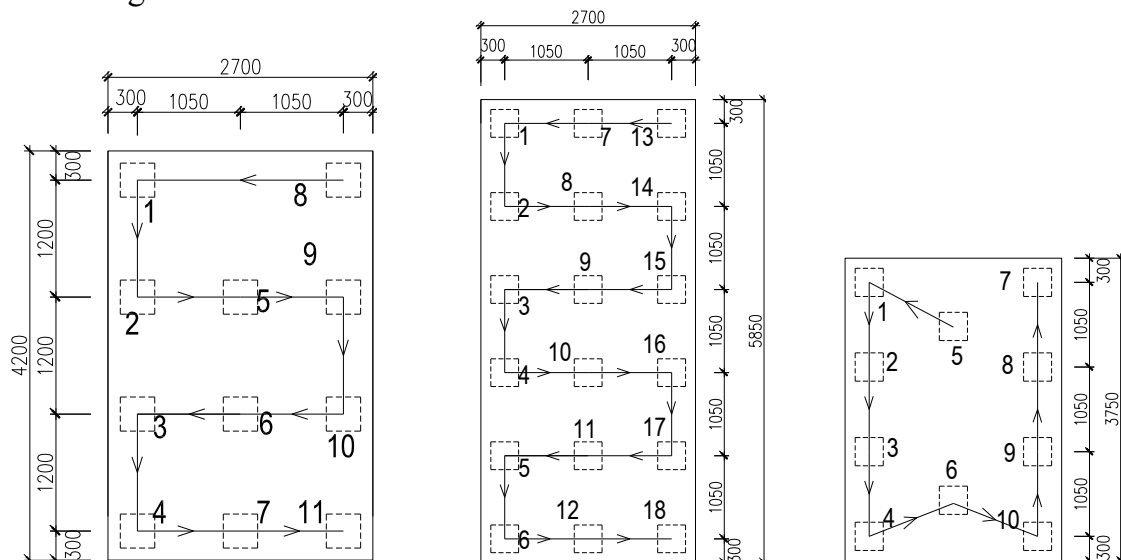
Vận tốc di chuyển không tải: $14,9 \text{ km/h.}$



Hình 8-3: Chọn cầu cho công tác ép cọc

5) Quy trình công nghệ thi công

* Trong 1 dài:



Hình 8-4: Sơ đồ ép cọc

* Trong toàn bộ móng:

- Sử dụng 2 máy ép cọc vì số lượng cọc lớn và dài và để đẩy nhanh tiến độ thi công.
- Số m cọc ép được trong 1 ca máy = 100m/ca
- Số cọc toàn bộ móng: 360 cọc.
- Số m cọc cần ép: $360 \cdot 26 = 9360\text{m}$

8.1.2.3 Quy trình công nghệ thi công cọc

1) Chuẩn bị mặt bằng thi công:

- Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1 đến 2 ngày (cọc được mua từ các nhà máy sản xuất cọc).

- Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đường đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bộ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

- Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

2) Tiến hành ép cọc:

+ Công tác chuẩn bị ép cọc:

- Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1-2 ngày.

- Khi xếp cọc phải đặt ngoài khu vực xếp cọc, đường đi vận chuyển cọc phải không được gồ ghề, lồi lõm.

- Cọc phải sẵn đường tâm để tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.

- Cần phải loại bỏ những cọc không đảm bảo chất lượng và yêu cầu kỹ thuật.

- Trước khi dem cọc ép phải ép thử nghiệm 0,5% số cọc và không ít hơn 2 cái sau đó mới cho sản xuất đại trà.

- Phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

- Vị trí ép cọc phải được xác định đúng theo bản thiết kế, phải có đầy đủ khoảng cách, sự phân bố cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài việc kiểm tra vì các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

- Trên thực địa vị trí các cọc được đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20-30 cm.

- Từ các điểm giao các đường tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó xác định tâm các cọc.

+ Kiểm tra sự cân bằng ổn định của các thiết bị ép cọc :

- Mặt phẳng công tác của các sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.

- Phương nén của thiết bị ép phải vuông góc với mặt bằng thi công. Độ nghiêng nếu có thì không quá 0,5%.

- Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy (chạy có tải và không tải).

- Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp bệ máy bằng 2 chốt. Kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

- Lần lượt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

+ Các yêu cầu về cọc:

- Cọc phải đảm bảo cường độ như thiết kế.

- Kích thước cọc phải đảm bảo, không được có khuyết tật trên bề mặt cọc.

+ Tiến hành ép:

• **Tiến hành ép đoạn cọc C1:**

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3-4\text{kg/cm}^2$ rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1, C2 theo thiết kế.

- Phải kiểm tra chất lượng mối hàn trước khi ép tiếp tục.

• **Tiến hành ép đoạn cọc C2:**

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng được lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1cm/s . Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s .

• **Ép đoạn C3, C4**

- Thực hiện tương tự ép đoạn cọc C2

• **Đoạn C5:**

- Tiếp theo dùng để ép đoạn C4, C3, C2 và C1 vào đất sâu thêm 1 đoạn 2 m kể từ mặt đất tự nhiên (Cốt -0,4 m) đến cốt (-2,4 m) trên để đài móng. Kết thúc quá trình ép ta lại rút C5 lên. Hai đầu đoạn C4 và C5 không hàn mà chỉ định vị rồi ép.

8.1.2.4 *Kiểm tra chất lượng, nghiệm thu cọc*

1) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

- Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện:

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc. Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc:

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc

- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

- Khi cần cắt cọc: dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng lưỡi cưa đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc. Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác cưa nằm ngang.

- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định); sổ nhật ký ép cọc phải được ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ lưu của công trình sau này.

- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế. Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay. Nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật, đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.

- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc. Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất lượng mỗi nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

- Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống được 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng như khi lực ép thay đổi đột ngột.

- Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.

- Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\geq 0,5\%$ tổng số cọc nhưng không ít hơn 2 cọc.

- Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nhưng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo

- Tải trọng được gia theo từng cấp bằng 1/10-1/15 tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán, ứng với mỗi cấp tải trọng người ta đo độ lún của cọc như sau : Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phút sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định dưới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định dưới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tùy loại đất dưới mũi cọc.

- Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc được tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biên bản kiểm tra cọc trước khi đóng, nhật ký sản xuất và bảo quản cọc, biên bản thí nghiệm mẫu bê tông, biên bản mặt cắt địa chất của móng, mặt bằng bố trí cọc và công trình.

Khi tiến hành công tác nghiệm thu cần phải :

- Kiểm tra mức độ hoàn thành công tác theo yêu cầu của thiết kế và của quy phạm.
- Nghiên cứu nhật ký ép cọc và các biểu thống kê các cọc đã ép.
- Trong trường hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.

Khi nghiệm thu phải lập biên bản trong đó ghi rõ tất cả các khuyết điểm phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời hạn sửa chữa và đánh giá chất lượng công tác.

- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dãy cọc. Số hiệu cọc ghi theo nguyên tắc theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.

- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình .

Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý:

- Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Nguyên nhân: Cọc gặp chướng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

Xử lý: Dừng ép cọc, phá bỏ chướng ngại vật hoặc đào hố dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng. Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

- Cọc xuống được 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

Nguyên nhân: Cọc gặp chướng ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý: Dừng việc ép, nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân, thăm dò dị tật, phá bỏ thay cọc.

- Cọc xuống được gần độ sâu thiết kế, cách độ 1-2 m thì đã bị chúi bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.

Xử lý: Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét

Xử lý: tẩy phẳng đầu cọc, lấp mũ cọc và ép tiếp.

8.2 THI CÔNG NỀN MÓNG

8.2.1 Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng

8.2.1.1 Xác định khối lượng đào đất

1) Thiết kế hố móng.

Để lựa chọn phương án đào đất tốt nhất, trước hết ta cần thiết kế hố đào cho từng móng riêng biệt, rồi từ đó xác định tổng thể các hố móng trên mặt bằng, mặt cắt các hố móng để lựa chọn giải pháp đào tối ưu.

Do mực nước ngầm rất sâu nên ta không cần bố trí biện pháp hạ mực nước ngầm. Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc $i=3\%$ chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm đi.

Móng nằm trong lớp đất yếu ta đào hố móng với hệ số mái dốc là: $m = 0,64$

Kích thước chiều rộng và chiều dài của lớp Bê tông lót móng lớn hơn kích thước chiều rộng và chiều dài của đài móng là 10 cm.

Chiều sâu chôn móng là: 2,4 m so với cốt tư nhiên và chiều dày lớp lót móng 10cm, vậy ta cần đào hố móng sâu 2,5 m

Kích thước chiều rộng hố móng: vì hệ số mái dốc là $m = 0.65$ vì vậy miệng hố móng sẽ rộng hơn phần đáy là: $\Delta l = m.h = 0,64.2,5 = 1,6m$

Chiều rộng và chiều dài của đáy hố móng lớn hơn chiều rộng và chiều dài của đài cọc là 50 cm, khoảng cách này để phục vụ công tác thi công Bê tông lót móng, công tác cốt thép và dựng lắp ván khuôn. Vậy chiều dài và chiều rộng của đáy hố móng lớn hơn đài cọc là: $2 \times 50 = 100$ cm.

=> Như vậy phần hố móng mở rộng sẽ bằng $1,6 + 0,5 = 2,10$ m, mặt khác khoảng cách lớn nhất giữa hai giằng móng theo từng phương được thể hiện như hình vẽ sau:

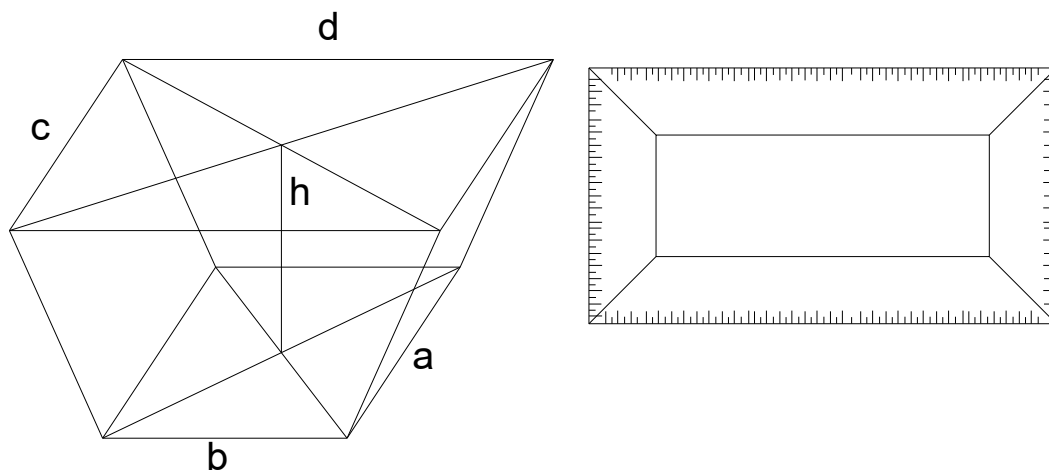
Căn cứ vào chiều rộng hố đào và kích thước công trình ta sẽ lựa chọn biện pháp đào như sau: Đào thành ao toàn bộ công trình.

2) Tính toán khối lượng đất đào, đắp:

Ta dự định đào móng bằng máy tới chiều sâu đáy đài là: $h = 2,4 + 0,1 = 2,5$ m, chú ý vị trí các cọc để tránh ra, phần còn lại sẽ tiến hành đào và chỉnh sửa bằng thủ công.

Tính khối lượng đất đào :

Do phần đào bằng máy có hố móng mà miệng hố giao nhau nên ta tiến hành đào thành ao toàn bộ công trình, khi đó mặt cắt của hố đào là hình thang



Hình 8-5: Sơ đồ hố móng

+Phần 1: Ta đào đất thành ao từ mặt móng đến độ sâu đáy giếng, có chiều sâu là $1+0,75+0,1=1,85$. Khối lượng đất được tính với hố đào hình thang là:

$$a=46,5+2,7+2=51,2\text{m}; b=19,7+1,64+0,5+2=23,84\text{m}; h=1,85\text{m}$$

$$c=2.(25,10+1,60)=53,58\text{m}; d=23,62+2.1,6=27\text{m}.$$

$$V = \frac{h}{6} [b + (a + c).(b + d) + d.c]$$

$$V_0 = \frac{1,85}{6} [1,2.23,84 + (51,2 + 53,58).(23,84 + 27) + 53,58.27] = 2465(m^3)$$

+Phần 2: Ta đào từng hố móng một, chiều sâu hố đào tính từ đáy giếng đến đáy hố móng. Khối lượng đất đào là:

Móng1: H=0,55m; A=3,7m; B=5,2m; Số lượng 4 hố

$$C=3,7+2.0,49=4,68\text{m}; D=5,2+2.0,49=6,18\text{m}$$

$$V_1 = 4. \frac{0,55}{6} [7,5,2 + (3,7 + 4,68).(5,2 + 6,18) + 4,68.6,18] = 52,63(m^3)$$

Móng2: H=0,55m; A=3,7m; B=6,85m;

$$C=3,7+2.0,49=4,68\text{m}; D=6,85+2.0,49=7,83\text{m}$$

$$V_2 = 8. \frac{0,55}{6} [7,6,85 + (3,7 + 4,68).(6,85 + 7,83) + 4,68.7,83] = 135,67(m^3)$$

Móng3: H=0,55m; A=3,7m; B=4,75m;

$$C=3,7+2.0,49=4,68\text{m}; D=4,75+2.0,49=5,73\text{m}$$

$$V_3 = 12. \frac{0,55}{6} [7,4,75 + (3,7 + 4,68).(4,75 + 5,73) + 4,68.5,73] = 248,45(m^3)$$

- Khối lượng đất cần đào là:

$$V=V_0+V_1+V_2+V_3=2465+52,63+135,67+248,45=2902 (m^3)$$

- Khối lượng đất đào bằng máy tính gần đúng chiếm 90% tổng khối lượng đất đào:
có

$$V_m = 90\% \cdot V = 90\% \cdot 2902 = 2611,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối lượng đất đào thủ công chiếm 10%.

$$V_{tc} = 10\% \cdot V = 10\% \cdot 2902 = 290,2 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính toán khối lượng đất đắp, san nền:

Đất dùng để đắp móng và san nền là lượng đất đào thủ công và bằng máy được để lại. Từ cao trình đỉnh cọc ta cần san cao mức nền lên đến cốt mặt đài sau đó ghép ván khuôn cột tầng 1 rồi mới san nền và đổ bê tông nền tầng trệt. Do đó khối lượng đất đắp được tính toán:

$$V_{\text{đắp}} = V - V_1$$

Trong đó:

V: Khối lượng đất đào được, $V = 2902 \text{ m}^3$

V_1 : Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng.

$$V_1 = 665,972 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{đắp}} = 2902 - 665,972 = 2236,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

3) Chọn máy đào đất:

Nguyên tắc chọn máy:

Việc lựa chọn máy đào đất phải dựa trên các yêu cầu kỹ thuật sau:

- + Chiều rộng miệng hố đào: 53,58 m.
- + Chiều sâu hố đào : 2,6 m.
- + Mực nước ngầm : -5,5 m (từ cốt tự nhiên).
- + Đặc tính kỹ thuật của máy đào.
- + Thời gian đào.
- + Loại đất đào.

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy E0-3322B1 sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.

- Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ m}^3$

- Bán kính đào: $R = 7,5 \text{ m}$

- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8 \text{ m}$

- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2 \text{ m}$

- Chiều rộng máy: $b = 2,7 \text{ m}$

- Chiều cao máy : $c = 3,84 \text{ m}$

Chiều rộng khoang đào:

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin(\gamma/2) = 2 \cdot 7,5 \cdot \sin(60^\circ/2) = 7,5 \text{ m.}$$

Trong đó: $R_{\text{đào}} = 7,5 \text{ m.}$, $\gamma = 60^\circ$ (góc quay cần).

* Tính năng suất máy đào :

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} k_{xt} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó : q : Dung tích gầu ; $q = 0,5 \quad (\text{m}^3)$

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 1,1$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,2$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \quad (\text{phút})$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \quad (\text{s}^{-1})$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,5 \times 3,21 \times 1,1 \cdot \frac{1}{1,2} 0,7 = 61,79 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

- Khối lượng đất đào trong 1 ca: $8 \cdot 61,79 = 494,34 \quad (\text{m}^3/\text{ca})$

- Số ca máy cần thiết: $n = \frac{2902}{494,34} = 5,87 \text{ ca}$

8.2.1.2 Biện pháp đào đất

1) Sơ đồ đào đất

- Hồ móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào ngang đồ ngang như hình vẽ.

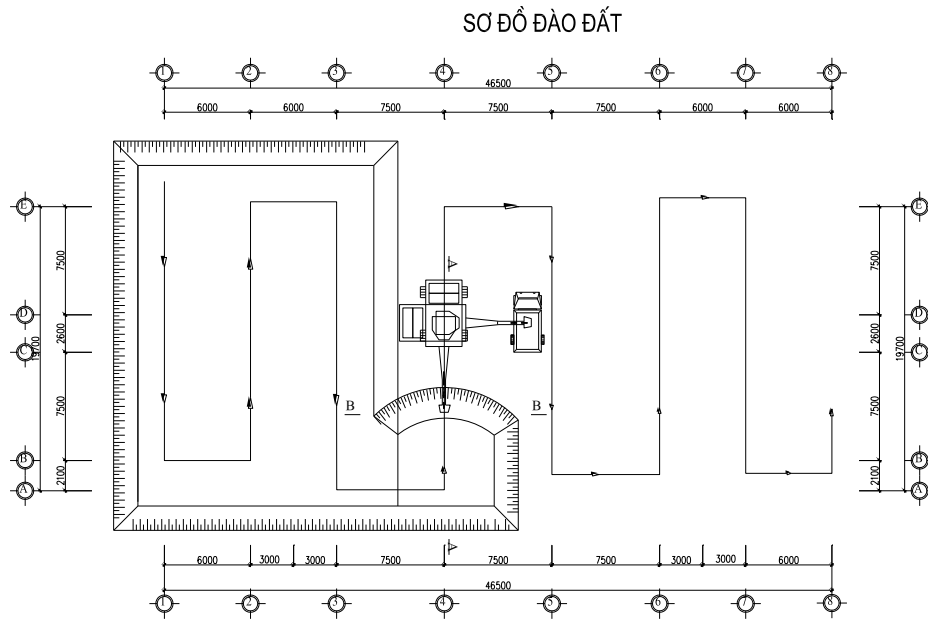
- Số dải đào là: $53,55/7,5 = 7,14$ dải

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đường vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đưa gầu xuống dưới hồ móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ như thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2,3 và các dải còn lại (sơ đồ đào như hình vẽ).

Nhân công phục vụ cho công tác đào máy lấy : 3 người.

$$V_{tc} = 10\% \cdot V = 10\% \cdot 2902 = 290,2 \quad (\text{m}^3)$$



Hình 8-6: Sơ đồ đào đất

2) Một số biện pháp an toàn khi thi công đất:

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất vào ô tô phải đi từ phía sau xe tới.
- Xe vận chuyển đất không được đứng trong phạm vi ảnh hưởng của mặt trượt.

8.2.2 Tổ chức thi công đào đất (sách kỹ thuật thi công 1)

8.2.3 Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng

8.2.3.1 Công tác phá đầu cọc

1) Phương án thi công đập đầu cọc:

Kết cấu bê tông móng bao gồm hệ thống cọc, đài cọc và giằng móng. Sau khi thi công ép cọc đạt yêu cầu thiết kế thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đầu thép. Phần thép cọc liên kết với đài cọc phải theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.

2) Phương pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc chèo đục đầu nhọn để phá bỏ phần cọc quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

3) Tính toán khối lượng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Như vậy phần bê tông đập bỏ là 0,6 m.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V = 0,6 \cdot 0,35 \cdot 0,35 = 0,0735 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,0735.360 = 26,46(\text{m}^3)$$

Tra *Định mức xây dựng cơ bản* cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m³.

Số nhân công cần thiết là: $28.26,64/100 = 7,41$ (công).

Như vậy ta cần 2 công nhân làm việc trong một ngày.

8.2.3.2 Công tác đổ bê tông lót

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100 được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

8.2.3.3 Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng

1) Công tác cốt thép

Sau thiết kế.

+ Cốt thép được cắt, uốn theo thiết kế và được buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.

+ Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tim đài cọc, trục giằng móng.

+ Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

- Lắp cốt thép đài móng:

+ Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt lưới thép ở móng.

+ Đặt lưới thép ở đế móng. Lưới này có thể được gia công sẵn hay lắp đặt tại hồ móng, lưới thép được đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Xác định cao độ bê tông móng.

- Lắp đặt cốt thép cổ móng:

+ Cốt thép chờ cổ móng được được bê chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai.

+ Lòng cốt đai vào các thanh thép đứng, dùng thép mềm $\phi = 1$ mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ, các mối nối của cốt đai phải so le không nằm trên một thanh thép đứng.

+ Sau khi buộc xong dọn sạch hồ móng, kiểm tra vị trí đặt lưới thép đế móng và buộc chặt lưới thép với cốt thép đứng, cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Lắp dựng cốt thép giằng móng:

+ Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu lực, buộc 2 đầu trước, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép dưới tiếp tục được buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai(

2) Công tác ván khuôn móng:

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng móng và giằng móng.

Ván khuôn đài móng và giằng móng được sử dụng là ván khuôn thép định hình đang được sử dụng rộng rãi trên thị trường. Tổ hợp các tấm theo các kích cỡ phù hợp ta được ván khuôn móng và giằng móng. Ván khuôn được liên kết với nhau bằng hệ gông, giằng chống, đảm bảo độ ổn định cao.

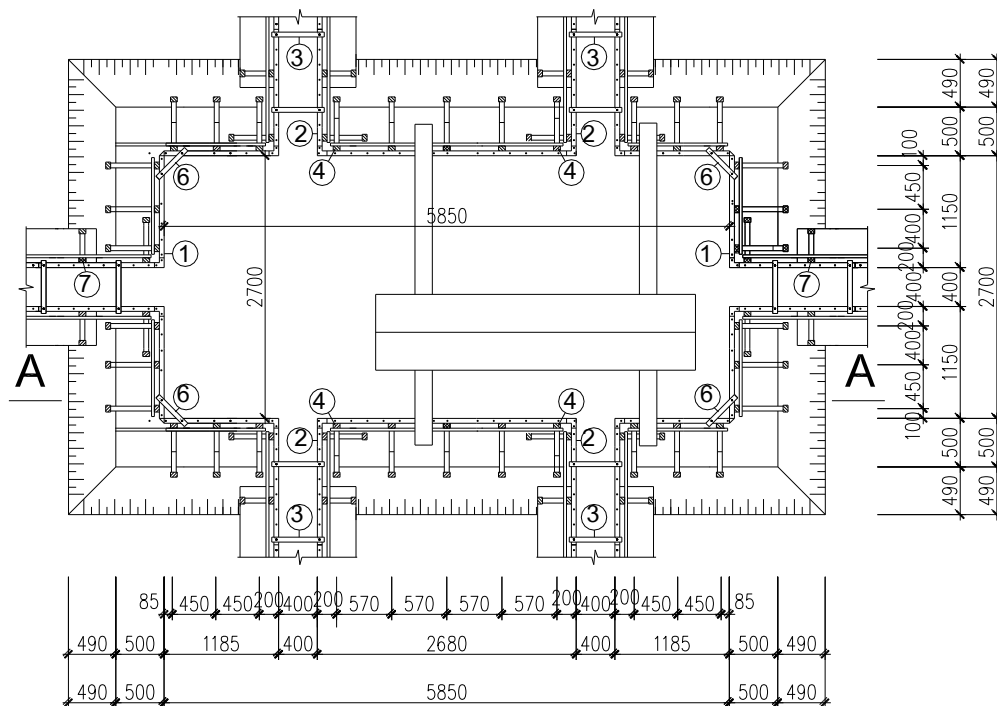
Ván khuôn phải cao hơn chiều cao đổ bê tông từ 5-10cm. Chiều cao đổ bê tông được đánh dấu lên bề mặt thành ván khuôn.

Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

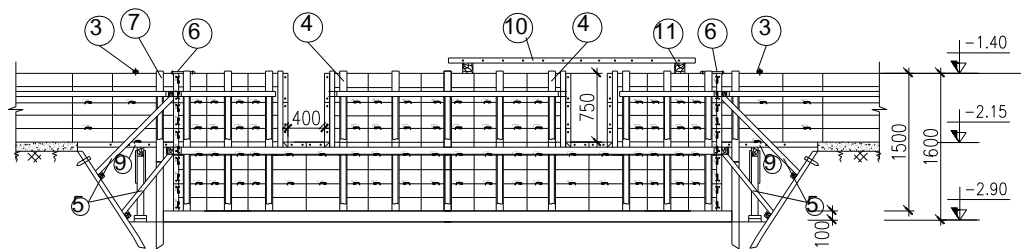
- Trình tự lắp đặt:

- + Căng dây theo trục tim của đài móng (theo Cả 2 phương).
- + Ghép ván khuôn, cố định ván khuôn bằng những dây thanh chống, chốt cữ..
- + Sau khi lắp ghép xong cốt pha, tiến hành kiểm tra kích thước, quét dầu chống dính. Chỉ sau khi đã được KTGS nghiệm thu mới tiến hành đổ bê tông.

CẤU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG



MẶT CẮT A-A. TL: 1/25



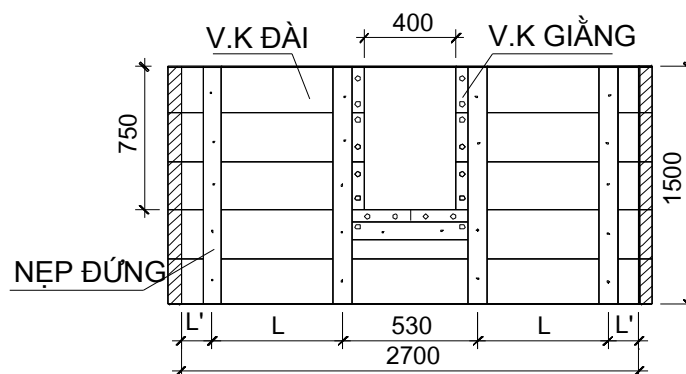
GHI CHÚ:

Hình 8-7: Cấu tạo ván khuôn móng

1. Ván khuôn móng thép định hình
2. Ván khuôn giằng móng thép định hình
3. Giằng ngang 4x6 cm
4. Thanh chống đứng 8x10 cm
5. Thanh chống xiên 6x6 cm
6. Giằng chéo 4x6 cm
7. Chống đứng ván khuôn giằng móng, 8x10 cm.
8. Ván tựa 8x10 cm
9. Ván đáy giằng móng thép định hình.
10. Sàn công tác 50x160 cm.
11. Xà gồ đỡ sàn công tác, 10x10 cm.

*) Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng:

Cấu tạo:



Hình 8-8: Cấu tạo nẹp ván thành đài móng

Tải trọng tác dụng lấy gần đúng: $q_{tt}^* = q_{dầm} + q_{đô}$

-Áp lực vữa bê tông tươi:

$$q_{dầm} = n \cdot \gamma \cdot h_{dầm}$$

$$n = 1,1 ; \gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$$

$$h_{\text{đầm}} = 0,75\text{m (chiều sâu ảnh hưởng của đầm dùi)}$$

$$q_{tt} = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2062,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đầm bê tông lấy 200 kG/m^2

- Áp lực do đổ bê tông lấy 400 kG/m^2

$$q_2^{tc} = 200 + 400 = 600 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ kG/m}^2$$

$$\Rightarrow q_{tt}^* = 2062,5 + 780 = 2842,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

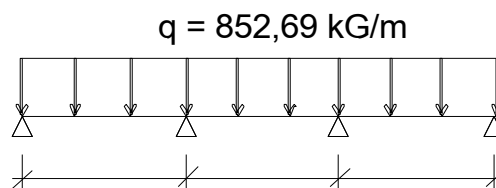
Sơ đồ tính:

Ván khuôn được tính toán như đầm liên tục tựa lên các gối là các nẹp đứng. Khoảng cách giữa các nẹp đứng được xác định từ điều kiện cường độ và biến dạng của ván khuôn. Ván khuôn được dùng là loại ván khuôn thép định hình có các đặc trưng hình học như sau:

Bảng 8-2: Đặc trưng hình học của ván khuôn

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
	1500			
200	1200		20,02	4,42
	900		17,63	4,38
100	750		15,63	4,08

Dùng ván khuôn có bề rộng $b = 0,3 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:



Hình 8-9: Sơ đồ tính nẹp ván khuôn dài móng

$$q = 2842,5 \cdot 0,3 = 852,69 \text{ kG/m.}$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong đầm. $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn.

Với ván khuôn $b = 30 \text{ cm}$ có $W = 6,65 \text{ cm}^3$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.6,65.1800}{8,52}} = 118 \text{ (cm)}.$$

+ Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{ql^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

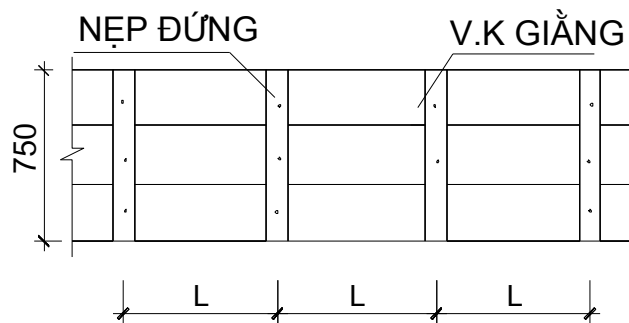
$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2.1.10^6.28,46}{400.8,52}} = 131 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 70 \text{ cm}$.

*) Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:

Giằng móng có kích thước $0,4 \times 0,6 \text{ m}$.

Cấu tạo



Hình 8-10: Cấu tạo nẹp ván khuôn thành giằng móng

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng

- Áp lực vữa bê tông tươi:

$$q_{\text{đầm}} = n \cdot \gamma \cdot h_{\text{đầm}}$$

$$n = 1,1 ; \gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$$

$$h_{\text{đầm}} = 0,75 \text{ m (chiều sâu ảnh hưởng của đầm dùi)}$$

$$q_{\text{tt}} = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2062,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đầm bê tông lấy 200 kG/m^2

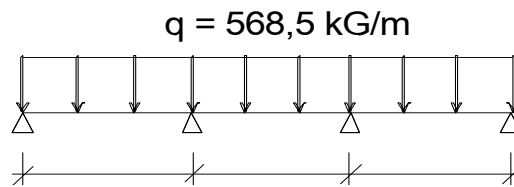
- Áp lực do đổ bê tông lấy 400 kG/m^2

$$q_2^{\text{tc}} = 200 + 400 = 600 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2^{\text{tt}} = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ kG/m}^2$$

$$\Rightarrow q_{\text{tt}}^* = 2062,5 + 780 = 2842,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Dùng ván khuôn có bề rộng $b = 0,2 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:
 $2842,5 \times 0,2 = 568,5 \text{ kG/m}$.



Hình 8-11: Sơ đồ tính nẹp ván khuôn thành giằng móng

- Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm. $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn $b = 20 \text{ cm}$ có $W = 4,42 \text{ cm}^3$;
 $J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.4,42.1800}{5,68}} = 118,3 \text{ (cm).}$$

+ Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.5,68}} = 133,2 \text{ (cm).}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 80 \text{ cm}$.

3) Công tác đổ bê tông:

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành đổ bê tông móng. Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm Mác 300, thi công bằng máy bơm bê tông.

+ Công tác chuẩn bị:

- Chuẩn bị vật liệu.
- Dọn sạch vị trí đổ.
- Kiểm tra ván khuôn.
- Kiểm tra cốt thép.
- Chuẩn bị máy móc, nhân lực, dụng cụ và phương tiện vận chuyển.

+ Đổ bê tông móng :

- Sau khi kết thúc các công tác kiểm tra nêu trên, tiến hành đổ bê tông.

- Bê tông được đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông. Đổ bê tông tiến hành theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm để đảm bảo liên kết tốt giữa các lớp bê tông phải đổ lớp bê tông trên chồng lên lớp bê tông dưới trước khi lớp bê tông này bắt đầu linh kết. Bảo đảm khi đổ bê tông chiều dày lớp bê tông phải nhỏ hơn 5-10cm so với chiều dài của đầm dùi. Bố trí mạch ngừng bê tông tại 1/2-1/3 nhịp của giằng móng.

- Phải thường xuyên thử mẫu bê tông tại hiện trường theo đúng quy trình, quy phạm.

- Công tác đầm, bảo dưỡng và tháo dỡ cốp pha tuân thủ theo quy định.

4) Công tác bảo dưỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

5) Công tác tháo ván khuôn móng:

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm^2 (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

6) Xây móng.

- Trước khi tiến hành kiểm tra tìm cốt phần móng cần xây thật chính xác và lấy dấu xuống mặt nền chuẩn bị xây.

- Căn cứ vào dấu tìm mặt móng tiến hành xếp gạch ướm thử. Các chỗ bắt góc có thể dùng gạch nhỏ.

- Khi xây tuân thủ theo yêu cầu thiết kế, khi xây từng đoạn chiều cao khối xây chênh nhau không quá 1,2m để tránh lún không đều.

- Khi xây luôn kiểm tra dọi để đảm bảo cho tường móng được thẳng đứng và kiểm tra dây mức để đảm bảo cho tường móng được phẳng ngang.

7) Bảng khối lượng

Kết quả tính được lập thành bảng tính và được xem ở bảng

Bảng 8-3: Khối lượng bê tông lót móng

Stt	Cấu kiện	Diện tích tiết diện (m ²)		Chiều dày(m)	Thể tích một cấu kiện	Số lượng	Tổng khối lượng (m ³)
		Chiều rộng	Chiều dài				
1	Đài móng 1	2,9	4,4	0,1	1,276	4	5,104
2	Đài móng 2	2,9	6,05	0,1	1,7545	6	10,527
3	Đài móng 3	2,9	3,95	0,1	1,1455	10	11,455
4	Đài móng dưới lõi, vách	2,9	13,56	0,1	3,915	2	7,83
		2,15	5,96	0,1	1,1655	2	2,331
5	BT lót giằng móng	0,4	15,05	0,1	0,602	1	0,602
		0,4	24,55	0,1	0,982	4	3,928
		0,4	20,87	0,1	0,8348	8	5,68
Tổng khối lượng							47,457

Bảng 8-4: Khối lượng bê tông móng

Stt	Công việc	Diện tích tiết diện (m ²)		Chiều cao(m)	Thể tích một cấu kiện	Số lượng	Tổng khối lượng (m ³)
		Chiều rộng	Chiều dài				
	Cọc 35x35	0,35	0,35	26	3,185	360	1146,6
1	Đài móng 1	2,7	4,2	1,5	17,01	4	68,04
2	Đài móng 2	2,7	5,85	1,5	23,6925	6	142,155
3	Đài móng 3	2,7	3,75	1,5	15,1875	10	151,875
4	Đài móng dới lõi , vách	2,7	13,36	1,5	54,108	2	108,216
		1,95	5,76	1,5	16,848	2	33,696
5	BT giăng móng	0,4	15,05	0,75	4,515	1	4,515
		0,4	24,55	0,75	7,365	4	29,46
		0,4	20,87	0,75	6,261	8	50,088
Tổng khối lượng							618,515

Bảng 8-5: Khối lượng cốt thép móng

Stt	Cấu kiện	Thể tích bê tông (m ³)	Trọng lượng thép(kg/m ³)	Hàm lượng cốt thép	Khối lượng CT(kG)
1	Đài móng	503,981	7850	0,01	39562,51
2	Giăng móng	84,063	7850	0,01	6598,95
Tổng khối lượng					46161,5

Bảng 8-6: Khối lượng ván khuôn móng

Stt	Công việc	Kích thước (m)		Chiều cao(m)	Diện tích VK một cấu kiện	Số lượng	Tổng diện tích VK (m ³)
		Chiều rộng	Chiều dài				
1	Đài móng 1	2,8	4,1	1,5	17,22	4	68,88
2	Đài móng 2	2,8	5,75	1,5	24,15	6	144,9
3	Đài móng 3	2,8	3,65	1,5	15,33	10	153,3
4	Đài móng dưới lõi , vách	2,8	13,26	1,5	55,692	2	111,384
		2,05	5,66	1,5	17,4045	2	34,089
5	Giăng móng	0,4	30,1	0,75	9,03	1	9,03
		0,4	49,14	0,75	14,742	4	58,968
		0,4	41,74	0,75	51	8	100,176
Tổng khối lượng							680,72

Bảng 8-7: Thống kê khối lượng lao động cho thi công phần ngầm

STT	Công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/đv)	Ngày công (ca)	Số người (máy)	Số ngày	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	ép cọc	m	9360	0,01	93,6	3	31,2	
2	Đào móng bằng máy	m ³	2611,8	0,002	5,22	1	5,22	
3	Đào sửa móng thủ công	m ³	290,2	0,504	146,3	35	4,18	
4	Phá BT đầu cọc	m ³	26,46	3,76	99,49	23	4,32	
5	Bê tông lót móng	m ³	47,457	0,944	44,8	10	4,48	
6	Thép móng + thép chờ	T	48,553	4,1275	200,4	47	4,26	
7	Ván khuôn móng,giằng,cột	100m ²	6,81	19,305	131,46	35	3,7	
8	Bê tông móng	m ³	618,515	0,002	1,24	3	3,00	bơm
9	Tháo ván khuôn móng	100m ²	8,97	6,128	54,97	16	3,4	
10	Lấp đất móng đến cốt mặt đài	m ³	2236	0,09	201,2	45	4,47	
11	Xây tường móng	m ³	34,95	1,536	53,7	11	4,88	

Chương 9

THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN**9.1 LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN**

Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân cụ thể được nêu ở phần 9.4

9.2 TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN, XÀ GỖ, CỘT CHỐNG**9.2.1 Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho sàn**

Đối với ván khuôn sàn ta sử dụng ván khuôn thép. Hệ ván khuôn định hình bằng thép hay bằng gỗ dán có sườn thép gia cường dễ tháo lắp thi công nhanh, bề mặt cấu kiện thi công đẹp, hệ số luân chuyển lớn.

Công trình là nhà cao tầng (8 tầng) nên đòi hỏi một lượng ván khuôn rất lớn vì vậy việc sử dụng ván khuôn có độ bền lớn sẽ đem lại hiệu quả cao. Do vậy ta chọn dùng ván khuôn định hình bằng thép có hệ số luân chuyển lớn vừa đem lại hiệu quả thi công cao về khối lượng thi công ván khuôn và chất lượng công trình vừa phù hợp với khả năng đáp ứng của thị trường.

Xà gỗ được dùng là loại xà gỗ gỗ có tiết diện 100x100 mm; có trọng lượng riêng 600 kG/m^3 ; $[\sigma] = 110 \text{ kG/cm}^2$; $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

Hệ giáo đỡ sàn là giáo Pal có các đặc điểm sau:

+ Khung giáo hình tam giác rộng 1,2 m; cao 0,75 m; 1 m; 1,5 m.

+ Đường kính ống đứng: $\phi 76,3 \times 3,2 \text{ mm}$

+ Đường kính ống ngang: $\phi 42,7 \times 2,4 \text{ mm}$.

+ Đường kính ống chéo: $\phi 42,7 \times 2,4 \text{ mm}$.

+ Các loại giằng ngang: rộng 1,2 m; kích thước $\phi 34 \times 2,2 \text{ mm}$.

+ Giằng chéo: rộng 1,697 m; kích thước $\phi 17,2 \times 2,4 \text{ mm}$.

9.2.1.1 Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ sàn:

Ván sàn được tạo thành từ các ván khuôn thép định hình được tổ hợp lại với nhau, dùng các loại ván có bề rộng 20cm, 150cm.... để tổ hợp thành một ô sàn.

Ván khuôn sàn được đặt lên các xà gỗ, và xà gỗ đặt lên cột chống. Xà gỗ được đặt theo phương cạnh ngắn của ô bản.

*) Sơ đồ tính:

Coi ván khuôn như dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gỗ đỡ sàn, chịu tải phân bố đều do sàn truyền vào.

*) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Tải trọng tác dụng lên dầm sàn là lực phân bố đều q'' bao gồm tĩnh tải của bê tông sàn, ván khuôn và các hoạt tải trong quá trình thi công.

+ Tĩnh tải: Bao gồm tải trọng do bê tông cốt thép sàn và tải trọng của ván khuôn sàn.

- Tải trọng do bê tông cốt thép sàn:

$$p_1 = n_1 \cdot h \cdot \gamma_{\text{sàn}} = 1,1 \cdot 0,12 \cdot 2500 = 330 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

- Tải trọng do ván khuôn sàn:

$$p_2 = n_1 \cdot \gamma \cdot h = 1,1 \cdot 30 = 33 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó: n_1 là hệ số vượt tải lấy bằng 1,1

$$\gamma \cdot h = 30 \text{ kg/m}^2$$

Vậy ta có tổng tải trọng tính toán:

$$p = p_1 + p_2 = 330 + 33 = 363 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

+ Hoạt tải: Bao gồm hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên sàn, do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông vào ván khuôn .

- Hoạt tải sinh ra do người và phương tiện di chuyển trên bề mặt sàn:

$$p_3 = n_2 \cdot p_{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do người và phương tiện di chuyển trên sàn lấy là $p_{tc} = 250 \text{ kg/m}^2$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_4 = n_2 \cdot p_{tc4} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 400 kg/m^2 .

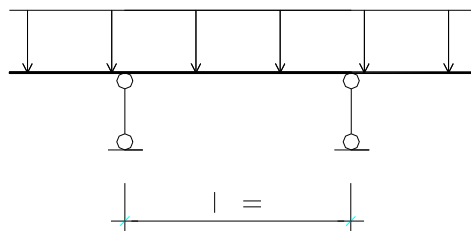
Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng lên sàn là:

$$p^{\text{tt}} = p_1 + p_2 + p_3 + p_4 = 330 + 33 + 325 + 520 = 1208 \text{ (kg/m}^2\text{)} .$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn :

$$q^{\text{tc}} = 300 + 30 + 250 + 400 = 980 \text{ (kg/cm)} .$$

Tính khoảng cách các xà gồ:



Hình 9-1: Sơ đồ tính ván sàn

Sơ đồ tính toán ván sàn là: coi ván sàn như dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ loại 1 .

Thiết kế với ô sàn điển hình sau đó bố trí cho các ô sàn khác.

- Với ô sàn có kích thước $3,49 \times 7,28 \text{ m} \Rightarrow$ Dùng ván rộng $0,3 \text{ m}$, dài $1,8 \text{ m}$ và $1,5 \text{ m}$ để tổ hợp ván khuôn sàn khi thiếu ván khuôn thì dùng gỗ để chèn

Khoảng cách l giữa các xà gồ 1 được tính toán sao cho đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho dầm sàn. Sơ bộ chọn khoảng cách giữa các xà gồ loại 1 là 800 mm . Cắt ra 1 dải bản có bề rộng $b = 0,3 \text{ m}$; là bề rộng của một ván sàn để tính toán.

Tải trọng tác dụng lên dải $0,3 \text{ m}$ là:

$$q^{tt} = 1208 \cdot 0,3 = 362,4 \text{ Kg/cm}$$

$$q^{tc} = 980 \cdot 0,3 = 294 \text{ Kg/m}$$

+ Điều kiện bền $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$

Trong đó : $M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{3,624 \cdot 80^2}{10} = 2319,36 \text{ Kg/cm}$

Ta có $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$.

Vậy điều kiện bền : $\sigma = \frac{2319,36}{6,55} = 354,1 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$

+ Kiểm tra lại điều kiện ổn định:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f = \frac{2,94 \cdot 80^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0157 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo:

$$[f] = (1/400)l = (1/400) \cdot 80 = 0,20 \text{ cm}$$

Vậy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo .

Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gỗ loại 1:

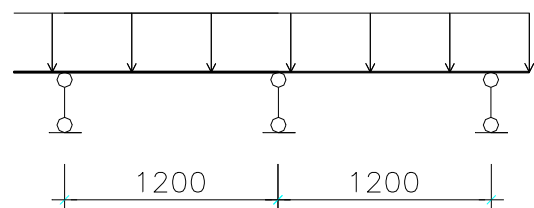
Hệ xà gỗ vuông góc với ván khuôn tựa lên hệ các xà gỗ loại 2 (khoảng cách của các xà gỗ 2 phía dưới = 1200mm) do hệ giáo pal tạo ra.

Sơ đồ tính toán xà gỗ là dầm liên tục (do trên xà gỗ có nhiều hơn 5 lực tập trung tại các vị trí có sườn thép của ván khuôn sàn)

như hình sau:

$$q^{tt} = 1208 \cdot 0,8 = 966,4 \text{ Kg/cm}$$

$$q^{tc} = 980 \cdot 0,8 = 784 \text{ Kg/cm}$$



Hình 9-2: Sơ đồ tính toán xà gỗ sàn

Do $l_1 = 1200 \text{ mm}$ là khoảng cách giữa các xà gỗ loại 2 phía dưới. Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ có tiết diện $10 \times 10 \text{ cm}$ có các đặc trưng hình học như sau:

Mômen quán tính J của xà gỗ: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 10^3}{12} = 833 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 10^2}{6} = 167 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{p l^2}{10 \cdot W} =$$

$$= \frac{9,664.120^2}{10.167} = 83,3(\text{kG/cm}^2) < [\sigma] = 110(\text{Kg/cm}^2)$$

Vậy điều kiện bền được đảm bảo .

$$+ \text{Kiểm tra lại điều kiện ổn định: } f = \frac{q_{tc} l^4}{128.E.J} < [f]$$

Trong đó q_{tc} là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn :

$$q_{tc} = 7,84 (\text{kg/cm}) .$$

$$\rightarrow f = \frac{7,84.120^4}{128.10^5.833} = 0,152 (\text{cm})$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :

$$[f] = (1/400)l_1 = (1/400) . 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo .

Tính toán, kiểm tra độ ổn định của xà gồ loại 2:

Hệ xà gồ loại 2 vuông góc với xà gồ loại 1 tựa lên hệ cột chống là các giáo thép (khoảng cách = 1200mm)

Sơ đồ tính toán xà gồ loại 2 là dầm liên tục chịu tải tập trung như hình sau:

$$P^{tt} = 1208 . 0,8 . 1,2 = 1159,68 \text{ Kg}$$

$$P^{tc} = 980 . 0,8 . 1,2 = 940,8 \text{ Kg}$$

Gọi $l_1 = 1200 \text{ mm}$ là khoảng cách giữa các cột chống xà gồ bằng khoảng cách giữa các giáo Pal.

Chọn xà gồ bằng gỗ có tiết diện 10x12 cm có các đặc trưng hình học như sau:

$$\text{Mômen quán tính } J \text{ của xà gồ: } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440(\text{cm}^3)$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{11,59.120^2}{10.240} = 69,58(\text{Kg/cm}^2) < [\sigma] = 110\text{Kg/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền được đảm bảo .

+ Kiểm tra lại điều kiện ổn định: $f = < [f]$

Trong đó q_{tc} là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn :

$$q_{tc} = 9,408(\text{kg/cm})$$

$$\text{Vậy ta có } f = \frac{9,408.120^4}{128.10^5.1440} = 0,105 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :

$$[f] = (1/400)l_1 = (1/400) .100 = 0,25 \text{ cm}$$

Vậy $f < [f]$, nên điều kiện độ võng đảm bảo.

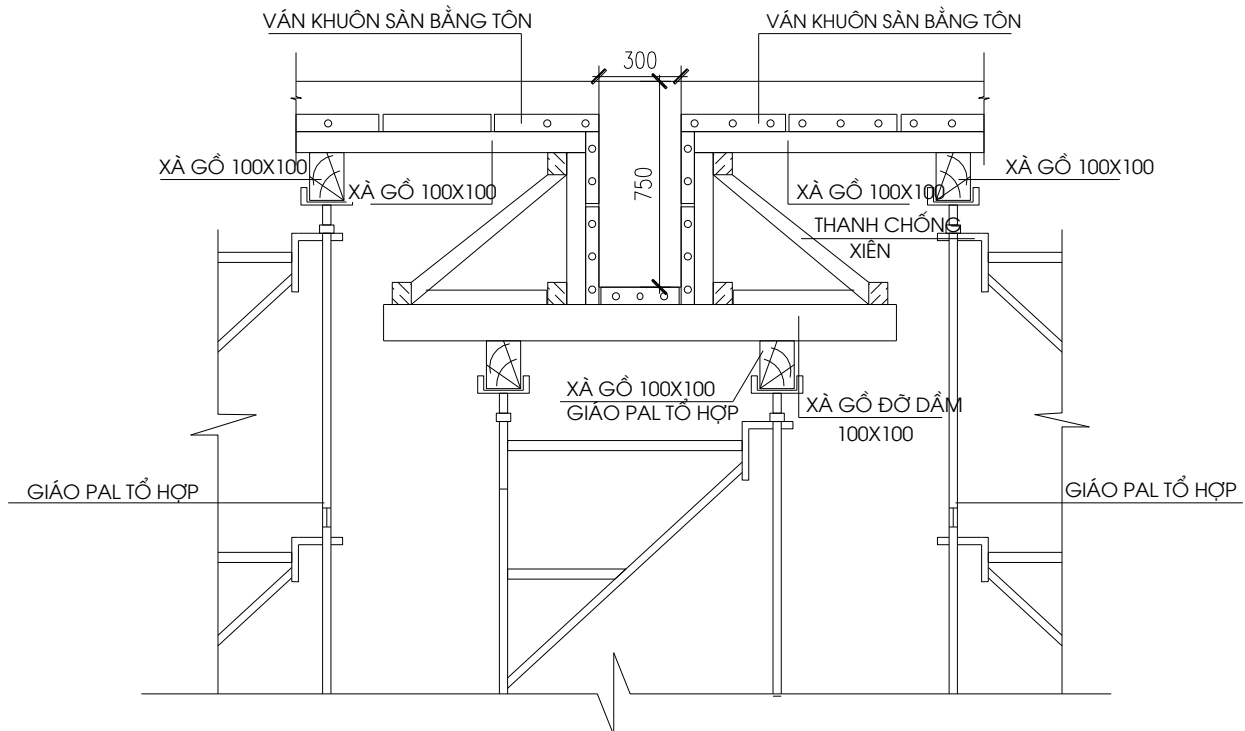
9.2.2 Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho dầm

9.2.2.1 Công tác ván khuôn.

Ván khuôn dầm gồm ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm được chế tạo từ ván khuôn thép định hình, chúng được liên kết với nhau bằng chốt 3 chiều, ván thành được chống bởi các thanh chống xiên.

1) Cấu tạo:

Cấu tạo ván khuôn dầm cho như hình vẽ sau:



Hình 9-3: Chi tiết ván khuôn dầm giữa

1. Ván khuôn dầm thép định hình
2. Ván khuôn sàn gỗ ép dày 15
3. Xà gỗ đỡ ván khuôn đáy dầm 100x100
4. Xà gỗ đỡ ván khuôn sàn 100x100
5. Nẹp ván thành dầm 50x60
6. Thanh chống xiên 60x60
7. Thanh cử đáy dầm 50x50
8. Thanh đệm 50x50
9. Kích đầu giáo

2) Tính toán

+ Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đáy dầm:

Sơ đồ tính:

Coi ván khuôn đáy dầm (1) như dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ (3), chịu tải phân bố đều.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm có bề rộng $b = 30$ cm.

- Trọng lượng bê tông cốt thép: $q_1 = \gamma \cdot b \cdot h = 2500 \cdot 0,3 \cdot 0,75 = 562,5$ (kG/m)

- Trọng lượng bản thân ván khuôn : $q_2 = 10$ (kG/m).

- Hoạt tải người và phương tiện sử dụng: $P_1 = 250$ kG/m².

- Tải trọng tác dụng lên ván rộng $b = 30$ cm là: $P_1^{tt} = 250 \cdot 0,3 = 75$ (kG/m)

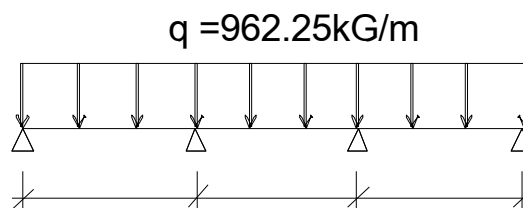
- Hoạt tải do đổ bê tông: $P_2 = 600$ kG/m².

- Tải trọng tác dụng lên ván rộng $b = 30$ cm là: $P_2^{tt} = 600 \cdot 0,3 = 180$ (kG/m)

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 30$ cm là:

$$Q^{tt} = 1,1 q_1 + 1,2 q_2 + 1,3 P_1^{tt} + 1,3 P_2^{tt}$$

$$= 1,1 \cdot 562,5 + 1,2 \cdot 10 + 1,3 \cdot 75 + 1,3 \cdot 180 = 962,25 \text{ (kG/m)}.$$



Hình 9-4: Sơ đồ tính ván khuôn đáy dầm

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục: $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn $b = 30$ cm có:

$$W = 6,55 \text{ cm}^3; J = 28,46 \text{ (cm}^4)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1800}{9,62}} = 110,7 \text{ (cm)}.$$

+ Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 9,62}} = 125,7 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ là: $l = 70$ cm.

Tính toán ván khuôn thành dầm

Sơ đồ tính:

Coi ván khuôn thành dầm tính toán như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} - h_{\text{ván khuôn sàn}} + h_{\text{ván đáy}} = 70 - 12 - 3 + 3 = 58 \text{cm}$$

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_1^{\text{tt}} = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Với n : là hệ số vượt tải = 1,1

$\gamma = 2,5 \text{ t/m}^3$ là trọng lượng bê tông

$h = 0,58 \text{ m}$

$$q_1^{\text{tt}} = 1,1 \cdot 0,58 \cdot 2500 = 1732,5 (\text{kg/m}^2) .$$

$$q_1^{\text{tc}} = 0,58 \cdot 2500 = 1575 (\text{kg/m}^2) .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$p_4^{\text{tt}} = n_2 \cdot p_{\text{tc}4} = 1,3 \cdot 600 = 780 (\text{kg/m}^2)$$

$$p_4^{\text{tc}} = 600 (\text{kg/m}^2) .$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ, đầm bê tông lấy là 600kg/m^2 .

- Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$p^{\text{tt}} = p_1 + p_2 = 1732,5 + 780 = 2512,5 (\text{kg/m}^2) .$$

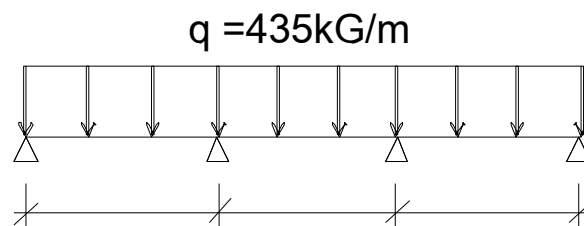
Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng: $q^{\text{tc}} = 1575 + 600 = 2175 (\text{kg/cm}^2)$.

Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^{\text{tt}} = 2512,5 \cdot 0,2 = 502,5 (\text{kg/m}) .$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{\text{tc}} = 2175 \cdot 0,2 = 435 (\text{kg/cm})$$



Hình 9-5: Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm

- Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W} < [\sigma] = 1800 \text{ Kg/cm}^2$

$$\text{Trong đó : } M_{\text{max}} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10W} \leq [\sigma]$$

Ta có ván khuôn 200×1500 có $W = 4,42 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W \cdot f}{q''}} = \sqrt{\frac{10,4,42,1800}{5,02}} = 125,9 \text{ cm}$$

+Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 4,35}} = 163,8 \text{ cm}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 100 \text{ cm}$. Nhưng tùy theo từng trường hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lý hơn.

9.2.3 Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho cột

9.2.3.1 Lựa chọn ván khuôn cột

- Ván khuôn cột dùng ván khuôn thép định hình với hệ giáo Pal và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng. Ưu điểm của loại ván khuôn này là không mất công gia công chế tạo; hệ số luân chuyển lớn và độ ổn định đảm bảo cho thi công. Chỉ cần tổ hợp các loại khác nhau là tạo ra các khuôn có kích thước cần thiết.

- Yêu cầu đối với ván khuôn:

- + Được chế tạo theo đúng kích thước cấu kiện.
- + Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- + Kín khít, không để chảy nước xi măng.
- + Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp.
- + Độ luân chuyển cao.

- Ván khuôn sau khi tháo phải được làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

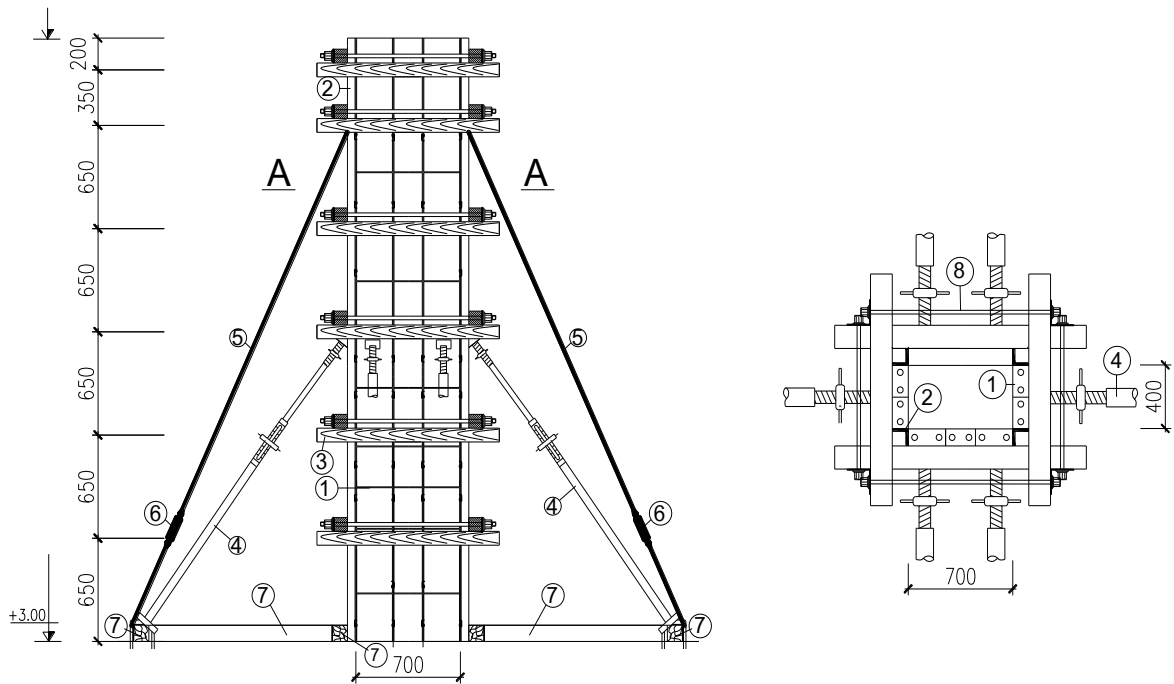
- Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau và được giữ ổn định bởi gông cột, các mảng ván khuôn được tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn được lấy trên cơ sở hệ mô đun kích thước kết cấu. Chiều dài nên là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo được hình dạng của cấu kiện.

- Khi lựa chọn các tấm ván khuôn cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không vượt quá $6 \div 7$ loại để tránh phức tạp khi chế tạo, thi công. Trong thực tế công trình có kích thước rất đa dạng do đó cần có những bộ ván khuôn công cụ kích thước bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có tính vạn năng trong sử dụng

- Bộ ván khuôn cần có các thành phần sau:

+ Các tấm ván khuôn chính: gồm nhiều loại có kích thước khác nhau. Mặt ván là thép bản dày $2 \div 3 \text{ mm}$, trên các sườn có các lỗ để lắp chốt liên kết khi lắp hai tấm cạnh nhau, các lỗ được bố trí sao cho khi lắp các tấm có kích thước khác nhau vẫn khớp với nhau.

+ Các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong.



Hình 9-6: Cấu tạo ván khuôn cột và mặt cắt A-A

1. Ván khuôn cột thép định hình
2. Ván khuôn thép góc
3. Gông cột bằng gỗ
4. Thanh chống xiên thép
5. Dây căng
6. Tầng đỡ
7. Gỗ đệm tiết diện 100x100
8. Bu lông xuyên

9.2.3.2 Tính toán gông cột và cây chống cho cột

- Tính toán khoảng cách gông cột:

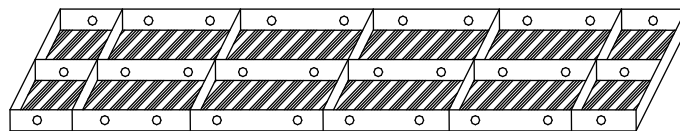
Sơ đồ tính:

Coi ván khuôn như dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông, chịu tải phân bố (gần đúng coi là đều).

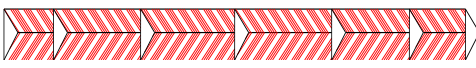
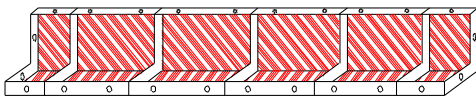
Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Bảng 9-1: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

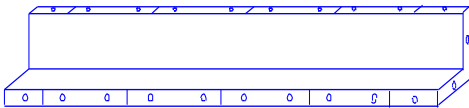
<i>Rộng (mm)</i>	<i>Dài (mm)</i>	<i>Cao (mm)</i>	<i>Mômen quán tính (cm⁴)</i>	<i>Mômen kháng uốn (cm³)</i>
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
250	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



Bảng 9-2: Đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

<i>Kiểu</i>	<i>Rộng (mm)</i>	<i>Dài (mm)</i>
	700 600 300	1500 1200 900
	150×150	1800 1500
	100×150	1200 900 750 600

Bảng 9-3: Đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

<i>Kiểu</i>	<i>Rộng (mm)</i>	<i>Dài (mm)</i>
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

- Cột được thi công trước so với dầm, sàn. Sau khi dỡ cốp pha cột xong mới tiến hành ghép ván khuôn dầm, sàn. Do vậy chiều cao thiết kế của ván khuôn cột được tính đến cốt đáy dầm.

- Công trình có kích thước tiết diện cột từ tầng 1 ÷ 5 là 50×90cm. Ván được dùng là tổ hợp các tấm ván khuôn thép có bề rộng 300 mm và 250mm (hình vẽ)

- Các tải trọng tác dụng lên ván khuôn được lấy tuân theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 –95

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm bằng đầm dùi).

$$P_{1tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H = 1,5$. $r = 1,5 \times 50 = 75 \text{ cm} = 0,75 \text{ m}$ (r bán kính hoạt động của đầm dùi)

- Mặt khác khi đổ bê tông bằng ống vòi voi thì tải trọng tác dụng vào ván khuôn là:

$$P_{2tt} = n \times 600 = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

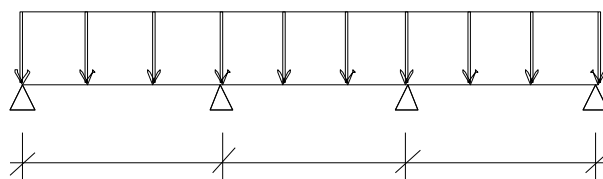
=>Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P_{tt} = P_{tt1} + P_{tt2} = 2437,5 + 780 = 3217,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

=>Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn có bề rộng 25cm là:

$$q_{tt} = P_{tt} \times 0,25 = 3217,5 \times 0,25 = 965,25 \text{ (KG/m)}$$

$$q = 965.25 \text{ KG/m}$$



Hình 9-7: Sơ đồ tính ván khuôn cột

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục: $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn $b = 25 \text{ cm}$ có:

$$W = 6,55 \text{ cm}^3; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.6,55.1800}{9,65}} = 110,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2.1.10^6.28,46}{400.9,65}} = 125,6 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gối đỡ là: $l = 70 \text{ cm}$.

- Kiểm tra khả năng chịu tải của gông cột:

Sử dụng gông cột bằng gỗ có tiết diện 100x100 có các đặc trưng sau:

$$\text{Mô men quán tính: } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

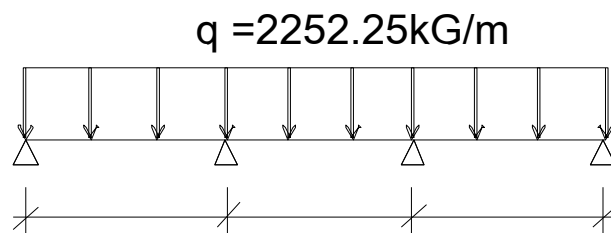
$$\text{Mô men chống uốn: } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.10^3}{12} = 166,67 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

Sơ đồ tính:

Coi gông cột như dầm đơn giản chịu tải phân bố (gần đúng coi là đều).

Tải trọng tác dụng lên gông cột:

Tải trọng tác dụng lên gông cột là: $q = 3217,5.0,7 = 2252,25 \text{ (kG/m)}$.



Hình 9-8: Sơ đồ tính gông cột

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: $M = \frac{q.l^2}{8}$

W : Mô men chống uốn của gông cột: $W = 166,67 \text{ cm}^3$;

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{8.W} = \frac{22,52.90^2}{8.166,67} = 136,8 \leq [\sigma] = 600 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q.l^4}{128.E.J} = \frac{22,52.90^4}{128.1,2.10^5.833,3} = 0,115 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{1}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}.$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

9.3 LẬP BẢNG THỐNG KÊ VÁN KHUÔN, CỐT THÉP, BÊ TÔNG PHẦN THÂN

9.3.1 Tính khối lượng công tác ván khuôn

Khối lượng công tác ván khuôn được tính toán và lập thành bảng

Bảng 9-4: Bảng thống kê khối lượng công tác ván khuôn

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước một cấu kiện			Số lượng cấu kiện	Diện tích VK (m ²)	Diện tích VK (m ²)	Tổng diện tích VK(m ²)
		Tiết diện		Chiều dài (m)				
		Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)					
Tầng 1	Cột C1	0,30	0,40	2,25	6	3,15	18.90	1675,26
	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,70	2,25	32	4,95	158.4	
	D1 (30x70)	0,30	0,58	17,82	2	26,02	52.03	
	D2 (22x50)	0,22	0,38	17,82	2	17,46	34.92	
	D3 (30x70)	0,30	0,58	17,82	2	26,02	52.03	
	D4 (22x50)	0,22	0,38	12,42	2	12,17	24.34	
	D5 (30x70)	0,30	0,58	21,01	2	30,67	61.35	
	D6 (22x50)	0,22	0,38	21,01	3	20,59	61.77	
	D7 (30x70)	0,30	0,58	21,01	2	30,67	61.35	
	D8 (22x60)	0,22	0,48	49,2	2	58,06	116.12	
	D10 (22x40)	0,22	0,28	7,40	2	5,77	11.54	
	D11 (15x30)	0,15	0,28	3,6	2	2,56	5,11	
	D12 (22x50)	0,22	0,38	3,02	2	2,96	5.92	
	D13 (22x40)	0,22	0,28	46,8	2	36,5	73.01	
	D14 (22x40)	0,22	0,28	22,8	2	17,78	35.57	
	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	4	6,52	26.08	
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	6	8,31	49.86	
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	8	19,95	159.6	
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	12	25,41	304.89	
	Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	4	19,95	79.89	
	Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	4	6,52	26.08	
	Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	2	12,43	24.85	
	Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	2	5,264	10.528	
	Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	6	3,04	18.22	
	Sàn HL1	2,10	3,49	0,12	8	7,33	58.63	
	Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	2	10,73	21.46	
Thang-bản	1,50	3,60	0,08	4	5,4	21.6		
Thang-chiều nghi	1,50	3,60	0,08	2	5,4	10.8		
Vách	5,92	3,00	0,30	2	17,76	78.14		
Lối	5,00	3,00	0,30	2	30,00	60.00		
Tầng 2,3	Cột C1	0,30	0,40	3,75	6	5,25	31.50	1963,17
	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,70	3,75	32	8,25	264.00	
	D1 (30x70)	0,30	0,70	17,82	2	26,02	52.03	
	D2 (22x50)	0,22	0,50	17,82	2	17,46	34.92	

D3 (30x70)	0,30	0,70	17,82	2	26,02	52.03
D4 (22x50)	0,22	0,50	12,42	2	12,17	24.34
D5 (30x70)	0,30	0,70	21,01	2	30,67	61.35
D6 (22x50)	0,22	0,50	21,01	3	20,59	61.77
D7 (30x70)	0,30	0,70	21,01	2	30,67	61.35
D8 (22x60)	0,22	0,60	49,2	2	58,06	116.12
D10 (22x40)	0,22	0,40	7,40	2	5,77	11.54
D11 (15x30)	0,15	0,30	3,6	2	2,56	5,11
D12 (22x50)	0,22	0,50	3,02	2	2,96	5.92
D13 (22x40)	0,22	0,40	46,8	2	36,5	73.01
D14 (22x40)	0,22	0,40	22,8	2	17,78	35.57
Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	4	6,52	26.08
Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	6	8,31	49.86
Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	8	19,95	159.6
Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	12	25,41	304.89
Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	4	19,95	79.89
Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	4	6,52	26.08
Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	2	12,43	24.85
Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	2	5,264	10.528
Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	6	3,04	18.22
Sàn HL1	2,10	3,49	0,12	8	7,33	58.63
Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	2	10,73	21.46
Thang-bản	1,50	3,60	0,08	4	5,4	21.6
Thang-chiều nghi	1,50	3,60	0,08	2	5,4	10.8
Vách	5,92	4,50	0,30	2	87,62	175.23
Lối	5,00	4,50	0,30	2	45,00	90.00
Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,60	2,55	32	5,1	163.2
D1 (30x70)	0,30	0,70	17,82	2	26,02	52.03
D2 (22x50)	0,22	0,50	17,82	2	17,46	34.92
D3 (30x70)	0,30	0,70	17,82	2	26,02	52.03
D4 (22x50)	0,22	0,50	12,42	2	12,17	24.34
D5 (30x70)	0,30	0,70	20,11	2	30,67	61.35
D6 (22x50)	0,22	0,50	20,11	3	20,59	61.77
D7 (30x70)	0,30	0,70	20,11	2	30,67	61.35
D8 (22x60)	0,22	0,60	49,2	2	58,06	116.12
D10 (22x40)	0,22	0,40	7,40	2	5,77	11.54
D11 (15x30)	0,15	0,30	3,6	2	2,56	5,11
D12 (22x50)	0,22	0,50	3,02	2	2,96	5.92
D13 (22x40)	0,22	0,40	46,8	2	36,5	73.01
D14 (22x40)	0,22	0,40	22,8	2	17,78	35.57
Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	4	6,52	26.08
Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	6	8,31	49.86
Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	8	19,95	159.6
Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	12	25,41	304.89

Tầng 4,5,6,7

1709,78

	Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	4	19,95	79.89	
	Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	4	6,52	26.08	
	Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	2	12,43	24.85	
	Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	2	5,264	10.528	
	Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	6	3,04	18.22	
	Sàn HL1	0,98	3,49	0,12	8	7,33	58.63	
	Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	2	10,73	21.46	
	Thang-bản	1,50	3,60	0,08	4	5,4	21.6	
	Thang-chiều nghi	1,50	3,60	0,08	2	5,4	10.8	
	Vách	5,92	3,30	0,30	2	39,07	78.14	
	Lối	5,00	3,30	0,30	2	33,00	66.00	
Tầng mái	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,60	2,55	18	5,1	91,8	854,42
	Dm-1	0,30	0,70	10,32	6	15,07	90,40	
	Dm-2	0,22	0,50	10,32	5	10,11	50,57	
	Dm-3	0,22	0,60	31,80	3	37,52	112,57	
	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	4	6,52	26,08	
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	6	8,31	49,84	
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	6	19,95	119,68	
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	6	25,41	152,44	
	Thang-bản	1,50	3,14	0,12	2	4,71	9,42	
	Thang-chiều nghi	2,10	3,56	0,12	1	7,48	7,48	
	Vách	5,92	3,30	0,30	2	39,07	78,14	
	Lối	5,00	3,30	0,30	2	33,00	66,00	

9.3.2 Tính khối lượng công tác thép

Khối lượng công tác thép được tính toán và lập thành bảng

Bảng 9-5: Bảng thống kê khối lượng công tác thép

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích BT (m3)	KL CT trong 1m ³ BT (Kg/m ³)	K.L cột thép (Kg)	Tổng KLCT một tầng(KG)
Tầng I	Cột C1	1,62	117,75	190,76	16123,62
	Cột C2,C3,C4,C5	20,16	117,75	2373,84	
	D1 (30x70)	7,48	136,60	1021,768	
	D2 (22x50)	3,92	113,68	445,63	
	D3 (30x70)	7,48	136,60	1021,768	
	D4 (22x50)	2,73	113,68	310,35	
	D5 (30x70)	8,446	136,60	1153,72	
	D6 (22x50)	6,636	113,68	754,38	
	D7 (30x70)	8,446	136,60	1153,72	

	D8 (22x60)	12,99	113,68	1476,7	
	D10 (22x40)	1,30	113,68	147,78	
	D11 (15x30)	0,324	113,68	36,83	
	D12 (22x50)	0,66	113,68	75,03	
	D13 (22x40)	8,24	113,68	936,72	
	D14 (22x40)	4,02	113,68	456,99	
	Sàn ô1	3,13	39,44	123,45	
	Sàn ô2	5,98	39,44	235,85	
	Sàn ô3	19,12	39,44	754,09	
	Sàn ô4	36,59	39,44	1443,11	
	Sàn ô5	9,56	39,44	377,05	
	Sàn ô6	3,13	39,44	123,45	
	Sàn ô7	2,98	39,44	117,53	
	Sàn ô8	1,26	39,44	49,69	
	Sàn BC1	2,19	39,44	86,37	
	Sàn HL1	7,04	39,44	277,66	
	Sàn BC2	2,58	39,44	101,76	
	Thang-bản	1,728	39,44	68,15	
	Thang-chiều nghỉ	0,864	39,44	34,08	
	Vách	10,66	96,62	1029,96	
Lỗi	9,00	96,62	869,58		
Tầng 2,3	Cột C1	2,70	117,75	317,93	22189,08
	Cột C2,C3,C4,C5	33,6	117,75	6358,50	
	D1 (30x70)	7,48	136,60	1021,768	
	D2 (22x50)	3,92	113,68	445,63	
	D3 (30x70)	7,48	136,60	1021,768	
	D4 (22x50)	2,73	113,68	310,35	
	D5 (30x70)	8,446	136,60	1153,72	
	D6 (22x50)	6,636	113,68	754,38	
	D7 (30x70)	8,446	136,60	1153,72	
	D8 (22x60)	12,99	113,68	1476,7	
	D10 (22x40)	1,30	113,68	147,78	
	D11 (15x30)	0,324	113,68	36,83	
	D12 (22x50)	0,66	113,68	75,03	
	D13 (22x40)	8,24	113,68	936,72	
	D14 (22x40)	4,02	113,68	456,99	
	Sàn ô1	3,13	39,44	123,45	
	Sàn ô2	5,98	39,44	235,85	
	Sàn ô3	19,12	39,44	754,09	
	Sàn ô4	36,59	39,44	1443,11	
	Sàn ô5	9,56	39,44	377,05	
Sàn ô6	3,13	39,44	123,45		
Sàn ô7	2,98	39,44	117,53		

	Sàn ô8	1,26	39,44	49,69	
	Sàn BC1	2,19	39,44	86,37	
	Sàn HL1	7,04	39,44	277,66	
	Sàn BC2	2,58	39,44	101,76	
	Thang-bản	1,728	39,44	49,27	
	Thang-chiều nghỉ	0,864	39,44	35,38	
	Vách	15,98	96,62	1543,99	
	Lỗi	13,50	96,62	1304,37	
Tầng 4,5,6,7	Cột C2,C3,C4,C5	19,584	117,75	2306,02	18465,37
	D1 (30x70)	7,48	136,60	1021,768	
	D2 (22x50)	3,92	113,68	445,63	
	D3 (30x70)	7,48	136,60	1021,768	
	D4 (22x50)	2,73	113,68	310,35	
	D5 (30x70)	8,446	136,60	1153,72	
	D6 (22x50)	6,636	113,68	754,38	
	D7 (30x70)	8,446	136,60	1153,72	
	D8 (22x60)	12,99	113,68	1476,7	
	D10 (22x40)	1,30	113,68	147,78	
	D11 (15x30)	0,324	113,68	36,83	
	D12 (22x50)	0,66	113,68	75,03	
	D13 (22x40)	8,24	113,68	936,72	
	D14 (22x40)	4,02	113,68	456,99	
	Sàn ô1	3,13	39,44	123,45	
	Sàn ô2	5,98	39,44	235,85	
	Sàn ô3	19,12	39,44	754,09	
	Sàn ô4	36,59	39,44	1443,11	
	Sàn ô5	9,56	39,44	377,05	
	Sàn ô6	3,13	39,44	123,45	
	Sàn ô7	2,98	39,44	117,53	
	Sàn ô8	1,26	39,44	49,69	
	Sàn BC1	2,19	39,44	86,37	
	Sàn HL1	3,28	39,44	277,66	
	Sàn BC2	2,58	39,44	101,76	
	Thang-bản	1,728	39,44	49,27	
Thang-chiều nghỉ	0,864	39,44	35,38		
Vách	11,72	96,62	1132,39		
Lỗi	9,90	96,62	956,54		
Tầng mái	Cột C2,C3,C4,C5	19,584	117,75	2306,02	10394,06
	Dm-1	13,00	136,60	1776,24	
	Dm-2	5,68	136,60	775,34	
	Dm-3	12,59	136,60	1720,18	
	Sàn ô1	3,13	39,44	123,45	

Sàn ô2	5,98	39,44	235,87
Sàn ô3	14,36	39,44	566,44
Sàn ô4	18,29	39,44	721,48
Thang-bản	1,13	39,44	44,58
Thang-chiều nghỉ	0,90	39,44	35,38
Vách	11,72	96,62	1132,54
Lối	9,90	96,62	956,54

9.3.3 Tính khối lượng công tác bê tông:

Khối lượng công tác bê tông được tính toán và lập thành bảng

Bảng 9-6: Bảng thống kê khối lượng công tác bê tông

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước một cấu kiện				SLg	Thể tích BT (m3)	Tổng KLBT một tầng (m3)
		Tiết diện		Chiều dài (m)	Thể tích (m3)			
		Chiều rộng (m)	Chiều cao (m)					
Tầng 1	Cột C1	0,30	0,40	2,25	0,27	6	1,62	208,304
	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,70	2,25	0,63	32	20,16	
	D1 (30x70)	0,30	0,70	17,82	3,74	2	7,48	
	D2 (22x50)	0,22	0,50	17,82	1,96	2	3,92	
	D3 (30x70)	0,30	0,70	17,82	3,74	2	7,48	
	D4 (22x50)	0,22	0,50	12,42	1,366	2	2,73	
	D5 (30x70)	0,30	0,70	21,01	4,412	2	8,834	
	D6 (22x50)	0,22	0,50	21,01	2,31	3	6,93	
	D7 (30x70)	0,30	0,70	21,01	4,412	2	8,834	
	D8 (22x60)	0,22	0,60	49,2	6,49	2	12,99	
	D10 (22x40)	0,22	0,40	7,40	0,651	2	1,30	
	D11 (15x30)	0,15	0,30	3,6	0,162	2	0,324	
	D12 (22x50)	0,22	0,50	3,02	0,33	2	0,66	
	D13 (22x40)	0,22	0,40	46,8	4,12	2	8,24	
	D14 (22x40)	0,22	0,40	22,8	2,01	2	4,02	
	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	0,78	4	3,13	
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	1,00	6	5,98	
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	2,39	8	19,12	
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	3,05	12	36,59	
	Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	2,39	4	9,56	
	Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	0,78	4	3,13	
	Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	1,49	2	2,98	
	Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	0,632	2	1,26	
Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	0,36	6	2,19		
Sàn HL1	2,10	3,49	0,12	0,88	8	7,04		

	Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	1,29	2	2,58	
	Thang-bản	1,50	3,60	0,08	0,432	4	1,728	
	Thang-chiều nghỉ	1,50	3,60	0,08	0,432	2	0,864	
	Vách	5,92	3,00	0,30	5,33	2	10,66	
	Lối	5,00	3,00	0,30	4,50	2	9,00	
Tầng 2,3	Cột C1	0,30	0,40	3,75	0,45	6	2,70	235,284
	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,70	3,75	1,05	32	33,6	
	D1 (30x70)	0,30	0,70	17,82	3,74	2	7,48	
	D2 (22x50)	0,22	0,50	17,82	1,96	2	3,92	
	D3 (30x70)	0,30	0,70	17,82	3,74	2	7,48	
	D4 (22x50)	0,22	0,50	12,42	1,366	2	2,73	
	D5 (30x70)	0,30	0,70	21,01	4,412	2	8,834	
	D6 (22x50)	0,22	0,50	21,01	2,31	3	6,93	
	D7 (30x70)	0,30	0,70	21,01	4,412	2	8,834	
	D8 (22x60)	0,22	0,60	49,2	6,49	2	12,99	
	D10 (22x40)	0,22	0,40	7,40	0,651	2	1,30	
	D11 (15x30)	0,15	0,30	3,6	0,162	2	0,324	
	D12 (22x50)	0,22	0,50	3,02	0,33	2	0,66	
	D13 (22x40)	0,22	0,40	46,8	4,12	2	8,24	
	D14 (22x40)	0,22	0,40	22,8	2,01	2	4,02	
	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	0,78	4	3,13	
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	1,00	6	5,98	
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	2,39	8	19,12	
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	3,05	12	36,59	
	Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	2,39	4	9,56	
	Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	0,78	4	3,13	
	Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	1,49	2	2,98	
	Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	0,632	2	1,26	
	Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	0,36	6	2,19	
	Sàn HL1	2,10	3,49	0,12	0,88	8	7,04	
	Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	1,29	2	2,58	
Thang-bản	1,50	3,60	0,08	0,432	4	1,728		
Thang-chiều nghỉ	1,50	3,60	0,08	0,432	2	0,864		
Vách	5,92	4,50	0,30	7,99	2	15,98		
Lối	5,00	4,50	0,30	6,75	2	13,50		
Tầng 4,5,6,7	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,60	2,55	0,612	32	19,584	206,27
	D1 (30x70)	0,30	0,70	17,82	3,74	2	7,48	
	D2 (22x50)	0,22	0,50	17,82	1,96	2	3,92	
	D3 (30x70)	0,30	0,70	17,82	3,74	2	7,48	
	D4 (22x50)	0,22	0,50	12,42	1,366	2	2,73	
	D5 (30x70)	0,30	0,70	20,11	4,223	2	8,446	
	D6 (22x50)	0,22	0,50	20,11	2,212	3	6,636	
	D7 (30x70)	0,30	0,70	20,11	4,223	2	8,446	
	D8 (22x60)	0,22	0,60	49,2	6,49	2	12,99	

	D10 (22x40)	0,22	0,40	7,40	0,651	2	1,30	
	D11 (15x30)	0,15	0,30	3,6	0,162	2	0,324	
	D12 (22x50)	0,22	0,50	3,02	0,33	2	0,66	
	D13 (22x40)	0,22	0,40	46,8	4,12	2	8,24	
	D14 (22x40)	0,22	0,40	22,8	2,01	2	4,02	
	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	0,78	4	3,13	
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	1,00	6	5,98	
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	2,39	8	19,12	
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	3,05	12	36,59	
	Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	2,39	4	9,56	
	Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	0,78	4	3,13	
	Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	1,49	2	2,98	
	Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	0,632	2	1,26	
	Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	0,36	6	2,19	
	Sàn HL1	0,98	3,49	0,12	0,41	8	3,28	
	Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	1,29	2	2,58	
	Thang-bản	1,50	3,60	0,08	0,432	4	1,728	
	Thang-chiều nghi	1,50	3,60	0,08	0,432	2	0,864	
	Vách	5,92	3,30	0,30	5,86	2	11,72	
	Lối	5,00	3,30	0,30	4,95	2	9,90	
Tầng mái	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,60	2,55	0,612	32	19,584	116,264
	Dm-1	0,30	0,70	10,32	2,17	6	13,00	
	Dm-2	0,22	0,50	10,32	1,14	5	5,68	
	Dm-3	0,22	0,60	31,80	4,20	3	12,59	
	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	0,78	4	3,13	
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	1,00	6	5,98	
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	2,39	6	14,36	
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	3,05	6	18,29	
	Thang-bản	1,50	3,14	0,12	0,57	2	1,13	
	Thang-chiều nghi	2,10	3,56	0,12	0,90	1	0,90	
	Vách	5,92	3,30	0,30	5,86	2	11,72	
	Lối	5,00	3,30	0,30	4,95	2	9,90	

9.3.4 Thống kê khối lượng công tác xây

Bảng 9-7 : Khối lượng công tác xây

Tầng	Tên công việc	Thể tích tường						Số lượng cấu kiện	Thể tích tường (m3)
		Dày (m)	Dài (m)	Cao (m)	D.tí ch cửa (%)	D.Tích tường (m2)	Thể tích 1c.k (m3)		
Tầng	Tường trực A	0,22	28,5	2,5	20	57	12,54	1	12,54

1	Tường trục B	0,22	18	2,4	20	34,56	7,60	1	7,60
	Tường trục E	0,22	46,5	2,4	20	89,28	19,64	1	19,64
	Tường trục 1+8	0,22	17,82	2,3	20	32,789	7,21	2	14,43
	Tường ngăn	0,22	24,61	2,4	20	47,251	10,40	1	10,40
	Tổng					260,88			64,61
Tầng 2	Tường trục E	0,22	46,5	2,7	20	100,44	22,10	1	22,10
	Tường trục 1+8	0,22	5,1	2,6	20	10,608	2,33	2	4,67
	Tường trục 2+7	0,22	5,1	2,6	20	10,608	2,33	2	4,67
	Tường trục 4+6	0,22	7,5	2,6	20	15,6	3,43	2	6,86
	Tường ngăn	0,22	4,91	3,18	20	12,491	2,75	2	5,50
	Tổng					149,75			43,79
Tầng 3	Tường trục A	0,22	28,5	4	20	91,2	20,06	1	20,06
	Tường trục B	0,22	18	3,9	20	56,16	12,36	1	12,36
	Tường trục D	0,22	22,5	3,9	20	70,2	15,44	1	15,44
	Tường trục E	0,22	46,5	3,9	20	145,08	31,92	1	31,92
	Tường trục 1+8	0,22	17,82	3,8	20	54,173	11,92	2	23,84
	Tường trục 7	0,22	7,5	3,8	20	22,8	5,02	2	10,03
	Tường bc	0,11	37	0,9	20	26,64	2,93	1	2,93
	Tường khu WC	0,11	45	4,38	20	157,68	17,34	1	17,34
Tổng					623,93			133,92	
Tầng 4-7	Tường trục B	0,22	39	2,7	20	84,24	18,53	1	18,53
	Tường trục D	0,22	34,5	2,7	20	74,52	16,39	1	16,39
	Tường trục E	0,22	46,5	2,7	20	100,44	22,10	1	22,10
	Tường trục 1+8	0,22	17,82	2,6	20	37,066	8,15	2	16,31
	Tường trục 2-7	0,22	15	2,6	20	31,2	6,86	6	41,18
	Tường trên dp	0,22	7,5	2,8	20	16,8	3,70	9	33,26
	Tường bc	0,11	65,8	0,9	20	47,376	5,21	1	5,21
	Tường khu WC	0,11	97,6	3,18	20	248,29	27,31	1	27,31
	Tổng					639,94			180,30
Tầng mái	Tường trục C, E	0,22	34,5	2,7	20	74,52	16,39	2	32,79
	Tường trục 3,4,6,7	0,22	10,1	2,6	20	21,008	4,62	4	18,49
	Tổng					95,53			51,28

9.3.5 Thống kê khối lượng công tác trát

Bảng 9-8 : Khối lượng công tác trát

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng 1 cấu kiện				Số lượng cấu kiện	Tổng K.lượng (m ²)
		Tiết diện		Dài (m)	D.tích (m ²)		
		Rộng(m)	Cao(m)				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tầng 1	Cột C1	0,30	0,40	2,25	3,15	6	18.90
	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,70	2,25	4,95	32	158.4

	D1 (30x70)	0,30	0,58	17,82	26,02	2	52.03
	D2 (22x50)	0,22	0,38	17,82	17,46	2	34.92
	D3 (30x70)	0,30	0,58	17,82	26,02	2	52.03
	D4 (22x50)	0,22	0,38	12,42	12,17	2	24.34
	D5 (30x70)	0,30	0,58	21,01	30,67	2	61.35
	D6 (22x50)	0,22	0,38	21,01	20,59	3	61.77
	D7 (30x70)	0,30	0,58	21,01	30,67	2	61.35
	D8 (22x60)	0,22	0,48	49,2	58,06	2	116.12
	D10 (22x40)	0,22	0,28	7,40	5,77	2	11.54
	D11 (15x30)	0,15	0,28	3,6	2,56	2	5,11
	D12 (22x50)	0,22	0,38	3,02	2,96	2	5.92
	D13 (22x40)	0,22	0,28	46,8	36,5	2	73.01
	D14 (22x40)	0,22	0,28	22,8	17,78	2	35.57
	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26.08
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	8,31	6	49.86
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	19,95	8	159.6
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	25,41	12	304.89
	Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	19,95	4	79.89
	Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26.08
	Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	12,43	2	24.85
	Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	5,264	2	10.528
	Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	3,04	6	18.22
	Sàn HL1	2,10	3,49	0,12	7,33	8	58.63
	Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	10,73	2	21.46
	Thang-bản	1,50	3,60	0,08	5,4	4	21.6
	Thang-chiều nghỉ	1,50	3,60	0,08	5,4	2	10.8
	Vách	5,92	3,00	0,30	17,76	2	35.52
	Lối	5,00	3,00	0,30	30,00	2	60.00
	Tường trục A	28,5	2,5	0,22	142,50	1	142.50
	Tường trục B	18	2,4	0,22	86,40	1	86.40
	Tường trục E	46,5	2,4	0,22	223,20	1	223.20
	Tường trục 1+8	17,82	2,25	0,22	80,19	2	160.38
Tường ngăn	24,61	2,4	0,22	118,13	1	118.13	
Tổng						2405,87	
Tầng 2	Cột C1	0,30	0,40	3,75	5,25	6	31.50
	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,70	3,75	8,25	32	264
	D1 (30x70)	0,30	0,70	17,82	26,02	2	52.03
	D2 (22x50)	0,22	0,50	17,82	17,46	2	34.92
	D3 (30x70)	0,30	0,70	17,82	26,02	2	52.03
	D4 (22x50)	0,22	0,50	12,42	12,17	2	24.34
	D5 (30x70)	0,30	0,70	21,01	30,67	2	61.35

D6 (22x50)	0,22	0,50	21,01	20,59	3	61.77	
D7 (30x70)	0,30	0,70	21,01	30,67	2	61.35	
D8 (22x60)	0,22	0,60	49,2	58,06	2	116.12	
D10 (22x40)	0,22	0,40	7,40	5,77	2	11.54	
D11 (15x30)	0,15	0,30	3,6	2,56	2	5,11	
D12 (22x50)	0,22	0,50	3,02	2,96	2	5.92	
D13 (22x40)	0,22	0,40	46,8	36,5	2	73.01	
D14 (22x40)	0,22	0,40	22,8	17,78	2	35.57	
Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26.08	
Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	8,31	6	49.86	
Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	19,95	8	159.6	
Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	25,41	12	304.89	
Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	19,95	4	79.89	
Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26.08	
Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	12,43	2	24.85	
Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	5,264	2	10.528	
Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	3,04	6	18.22	
Sàn HL1	2,10	3,49	0,12	7,33	8	58.63	
Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	10,73	2	21.46	
Thang-bản	1,50	3,60	0,08	5,4	4	21.6	
Thang-chiều nghỉ	1,50	3,60	0,08	5,4	2	10.8	
Vách	5,92	4,50	0,30	87,62	2	175.23	
Lõi	5,00	4,50	0,30	45,00	2	90.00	
Tường trục E	46,5	2,7	0,22	251,10	1	251.10	
Tường trục 1+8	5,1	2,6	0,22	26,52	2	53.04	
Tường trục 2+7	5,1	2,6	0,22	26,52	2	53.04	
Tường trục 4+6	7,5	2,6	0,22	39,00	2	78.00	
Tường ngăn	4,91	3,18	0,22	31,23	2	62.46	
Tổng						2460,81	
Tầng 3	Cột C1	0,30	0,40	3,75	5,25	6	31.50
	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,70	3,75	8,25	32	264
	D1 (30x70)	0,30	0,70	17,82	26,02	2	52.03
	D2 (22x50)	0,22	0,50	17,82	17,46	2	34.92
	D3 (30x70)	0,30	0,70	17,82	26,02	2	52.03
	D4 (22x50)	0,22	0,50	12,42	12,17	2	24.34
	D5 (30x70)	0,30	0,70	21,01	30,67	2	61.35
	D6 (22x50)	0,22	0,50	21,01	20,59	3	61.77
	D7 (30x70)	0,30	0,70	21,01	30,67	2	61.35
	D8 (22x60)	0,22	0,60	49,2	58,06	2	116.12
	D10 (22x40)	0,22	0,40	7,40	5,77	2	11.54
	D11 (15x30)	0,15	0,30	3,6	2,56	2	5,11

D12 (22x50)	0,22	0,50	3,02	2,96	2	5.92	
D13 (22x40)	0,22	0,40	46,8	36,5	2	73.01	
D14 (22x40)	0,22	0,40	22,8	17,78	2	35.57	
Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26.08	
Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	8,31	6	49.86	
Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	19,95	8	159.6	
Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	25,41	12	304.89	
Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	19,95	4	79.89	
Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26.08	
Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	12,43	2	24.85	
Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	5,264	2	10.528	
Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	3,04	6	18.22	
Sàn HL1	2,10	3,49	0,12	7,33	8	58.63	
Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	10,73	2	21.46	
Thang-bản	1,50	3,60	0,08	5,4	4	21.6	
Thang-chiều nghỉ	1,50	3,60	0,08	5,4	2	10.8	
Vách	5,92	4,50	0,30	87,62	2	175.23	
Lối	5,00	4,50	0,30	45,00	2	90.00	
Tường trục A	28,5	4	0,22	228,00	1	228.00	
Tường trục B	18	3,9	0,22	140,40	1	140.40	
Tường trục D	22,5	3,9	0,22	175,50	1	175.50	
Tường trục E	46,5	3,9	0,22	362,70	1	362.70	
Tường trục1+8	17,82	3,75	0,22	133,65	2	267.30	
Tường trục7	7,5	3,75	0,22	56,25	2	112.50	
Tường bc	37	0,9	0,22	66,60	1	66.60	
Tường khu WC	45	4,38	0,22	394,20	1	394.20	
Tổng						3710,37	
TTầng g 4-7	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,60	2,55	5,1	32	163.2
	D1 (30x70)	0,30	0,70	17,82	26,02	2	52.03
	D2 (22x50)	0,22	0,50	17,82	17,46	2	34.92
	D3 (30x70)	0,30	0,70	17,82	26,02	2	52.03
	D4 (22x50)	0,22	0,50	12,42	12,17	2	24.34
	D5 (30x70)	0,30	0,70	20,11	30,67	2	61.35
	D6 (22x50)	0,22	0,50	20,11	20,59	3	61.77
	D7 (30x70)	0,30	0,70	20,11	30,67	2	61.35
	D8 (22x60)	0,22	0,60	49,2	58,06	2	116.12
	D10 (22x40)	0,22	0,40	7,40	5,77	2	11.54
	D11 (15x30)	0,15	0,30	3,6	2,56	2	5,11
	D12 (22x50)	0,22	0,50	3,02	2,96	2	5.92
	D13 (22x40)	0,22	0,40	46,8	36,5	2	73.01
	D14 (22x40)	0,22	0,40	22,8	17,78	2	35.57

	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26.08
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	8,31	6	49.86
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	19,95	8	159.6
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	25,41	12	304.89
	Sàn ô5	2,74	7,28	0,12	19,95	4	79.89
	Sàn ô6	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26.08
	Sàn ô7	2,18	5,70	0,12	12,43	2	24.85
	Sàn ô8	1,88	2,80	0,12	5,264	2	10.528
	Sàn BC1	0,87	3,49	0,12	3,04	6	18.22
	Sàn HL1	0,98	3,49	0,12	7,33	8	58.63
	Sàn BC2	1,45	7,40	0,12	10,73	2	21.46
	Thang-bản	1,50	3,60	0,08	5,4	4	21.6
	Thang-chiều nghỉ	1,50	3,60	0,08	5,4	2	10.8
	Vách	5,92	3,30	0,30	39,07	2	78.14
	Lối	5,00	3,30	0,30	33,00	2	66.00
	Tường trực B	39	2,7	0,22	210,60	1	210.60
	Tường trực D	34,5	2,7	0,22	186,30	1	186.30
	Tường trực E	46,5	2,7	0,22	251,10	1	251.10
	Tường trực1+8	17,82	2,6	0,22	92,66	2	185.33
	Tường trực2-7	15	2,6	0,22	78,00	6	468.00
	Tường xây trên dp	7,5	2,8	0,22	42,00	9	378.00
	Tường bc	65,8	0,9	0,22	118,44	1	118.44
	Tường khu WC	97,6	3,18	0,22	620,74	1	620.74
	Tổng						4128,29
TTầng mái	Cột C2,C3,C4,C5	0,40	0,60	2,55	5,1	18	91,8
	Dm-1	0,30	0,70	10,32	15,07	6	90,40
	Dm-2	0,22	0,50	10,32	10,11	5	50,57
	Dm-3	0,22	0,60	31,80	37,52	3	112,57
	Sàn ô1	2,38	2,74	0,12	6,52	4	26,08
	Sàn ô2	2,38	3,49	0,12	8,31	6	49,84
	Sàn ô3	2,74	7,28	0,12	19,95	6	119,68
	Sàn ô4	3,49	7,28	0,12	25,41	6	152,44
	Thang-bản	1,50	3,14	0,12	4,71	2	9,42
	Thang-chiều nghỉ	2,10	3,56	0,12	7,48	1	7,48
	Vách	5,92	3,30	0,30	39,07	2	78,14
	Lối	5,00	3,30	0,30	33,00	2	66,00
	Tường trực C , E	34,5	2,7	0,22	186,30	2	372,60
	Tường trực 3,4,6,7	10,1	2,55	0,22	51,51	4	206,04
	Tổng						1433,06

9.3.6 Thống kê khối lượng công tác lát nền*Bảng 9-9 : Khối lượng công tác lát nền*

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng 1 cấu kiện			Số lượng cấu kiện	Tổng k,lượng
		Rộng (m)	Dài (m)	D,tích(m2)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Tầng 1	Sàn ô1	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô2	2,38	3,49	8,31	6	49,837
	Sàn ô3	2,74	7,28	19,95	8	159,6
	Sàn ô4	3,49	7,28	25,41	12	304,89
	Sàn ô5	2,74	7,28	19,95	4	79,8
	Sàn ô6	2,38	2,74	6,52	4	26,8
	Sàn ô7	2,18	5,70	12,43	2	24,86
	Sàn ô8	1,88	2,80	5,264	2	10,528
	Sàn BC1	0,87	3,49	3,04	6	18,24
	Sàn HL1	0,98	3,49	7,33	8	58,632
	Sàn BC2	1,45	7,40	10,73	2	21,46
	Tổng					780,727
Tầng 2,3	Sàn ô1	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô2	2,38	3,49	8,31	6	49,86
	Sàn ô3	2,74	7,28	19,95	8	159,6
	Sàn ô4	3,49	7,28	25,41	12	304,89
	Sàn ô5	2,74	7,28	19,95	4	79,89
	Sàn ô6	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô7	2,18	5,70	12,43	2	24,85
	Sàn ô8	1,88	2,80	5,264	2	10,528
	Sàn BC1	0,87	3,49	3,04	6	18,22
	Sàn HL1	2,10	3,49	7,33	8	58,63
	Sàn BC2	1,45	7,40	10,73	2	21,46
	Tổng					780,727
Tầng 4,5,6,7	Sàn ô1	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô2	2,38	3,49	8,31	6	49,86
	Sàn ô3	2,74	7,28	19,95	8	159,6
	Sàn ô4	3,49	7,28	25,41	12	304,89
	Sàn ô5	2,74	7,28	19,95	4	79,89
	Sàn ô6	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô7	2,18	5,70	12,43	2	24,85
	Sàn ô8	1,88	2,80	5,264	2	10,528
	Sàn BC1	0,87	3,49	3,04	6	18,22
	Sàn HL1	0,98	3,49	7,33	8	58,63
	Sàn BC2	1,45	7,40	10,73	2	21,46

	Tổng					780,727
Tầng mái	Sàn ô1	2,38	2,74	6,52	4	26,085
	Sàn ô2	2,38	3,49	8,31	6	49,837
	Sàn ô3	2,74	7,28	19,95	6	119,68
	Sàn ô4	3,49	7,28	25,41	6	152,44
	Tổng					348,05

9.3.7 Thống kê khối lượng cho công tác lắp cửa

Diện tích lắp cửa lấy bằng 20% tổng diện tích xây tường

9.3.8 Thống kê lao động cho công tác bê tông

Bảng 9-10 : Thống kê lao động cho công tác bê tông

Tầng	Cấu kiện	Khối lượng (m3)	Đm (Công/Đv)	Ngày công	Số người	Số ngày	Tổng
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tầng 1	Cột	21.78	0.770	16.77	22	0.76	1.56
	Lõi	19.66	0.770	15.14	22	0.7	
	Cầu thang	2.592	0.770	1.998	22	0.1	
	Dầm	73,742	0.007	0.52	20		1
	Sàn	93.31	0.007	0.65	20		
Tầng 2-3	Cột	36.3	0.770	27.95	22	1.27	2.4
	Lõi	29.39	0.770	22.63	22	1.03	
	Cầu thang	2.592	0.770	1.998	22	0.1	
	Dầm	73,742	0.007	0.52	20		1
	Sàn	93.31	0.007	0.65	20		
Tầng 4-7	Cột	19.584	0.770	15.08	22	0.69	1.59
	Lõi	21.62	0.770	16.65	22	0.8	
	Cầu thang	2.592	0.770	1.998	22	0.1	
	Dầm	70.31	0.007	0.49	20		1
	Sàn	89.56	0.007	0.63	20		
Tầng mái	Cột	19.584	0.770	15.08	22	0.69	1.59
	Lõi	21.62	0.770	16.65	22	0.8	
	Cầu thang	2.03	0.770	1.56	22	0.1	
	Dầm chính	31.27	0.007	0.22	20		1
	Sàn	42	0.007	0.29	20		

9.3.9 Thống kê lao động cho công tác cốt thép

Bảng 9-11: Thống kê lao động cho công tác cốt thép

Tầng	Cấu kiện	Khối lượng (KG)	Định mức (công/tấn)	Ngày công	Số người	Số ngày	Tổng
------	----------	-----------------	---------------------	-----------	----------	---------	------

1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1	Cột	2564.6	7.08	18.16	17	1.07	2.87
	Lối	1899.2	8.152	15.48	17	0.9	
	Cầu thang	102.23	14.808	15.14	17	0.9	
	Dầm	7391.9	13.256	97.99	22	4.53	6.53
	Sàn	3680.3	11.704	43.07	22	2.0	
Tầng 2-3	Cột	6676.4	7.08	47.27	17	2.8	4.2
	Lối	2848.7	8.152	23.22	17	1.4	
	Cầu thang	84.65	14.808	1.25	17	0.1	
	Dầm	7391.9	13.256	97.99	22	4.53	7.3
	Sàn	3680.3	11.704	43.07	22	2.0	
Tầng 4-7	Cột	2306.02	7.08	16.33	17	0.96	2.06
	Lối	2089.08	8.152	17.03	17	1.0	
	Cầu thang	84.65	14.808	1.25	17	0.1	
	Dầm	7391.9	13.256	97.99	22	4.53	7.1
	Sàn	3532.31	11.704	41.34	22	1.9	
Tầng mái	Cột	2306.02	7.08	16.33	17	0.96	1.96
	Lối	2089.08	8.152	17.03	17	1.0	
	Cầu thang	79.97	14.808	1.18	17	0.1	
	Dầm	4271.76	13.256	56.63	22	2.6	2.6
	Sàn	1647.24	11.704	19.28	22	0.9	

9.3.10 Thống kê lao động cho công tác ván khuôn

Bảng 9-12: Thống kê lao động cho công tác ván khuôn

Tầng	Cấu kiện	Khối lượng (m ²)	Đ.m (công/100m ²)	Ngày công	Số người	Số ngày	Tổng
(1)	(2)	(3)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Tầng 1	Cột	177.3	28.71	50.9	36	1.41	2.76
	Lối	138.14	28.71	39.66	36	1.10	
	Cầu thang	32.4	34.32	5.80	36	0.25	
	Dầm	595.06	28.71	170.84	44	3.88	7.46
	Sàn	780.09	20.2125	157.68	44	3.58	
Tầng 2-3	Cột	264	28.71	75.79	36	2.11	4.68
	Lối	265.2	28.71	76.15	36	2.12	
	Cầu thang	32.4	34.32	5.80	36	0.25	
	Dầm	571.0	28.71	163.95	44	3.73	7.31
	Sàn	780.09	20.2125	157.68	44	3.58	
Tầng 4-7	Cột	163.2	28.71	46.85	36	1.3	2.65
	Lối	144.1	28.71	41.38	36	1.15	
	Cầu thang	32.4	34.32	5.80	36	0.25	
	Dầm	595.06	28.71	170.84	44	3.88	7.46
	Sàn	780.09	20.2125	157.68	44	3.58	

Tầng mái	Cột	91.8	28.71	26.36	36	0.73	2.04
	Lối	144.1	28.71	41.38	36	1.15	
	Cầu thang	16.90	34.32	5.80	36	0.16	
	Dầm	253.5	28.71	72.79	44	1.65	3.3
	Sàn	348.0	20.2125	70.35	44	1.60	

9.3.11 Thống kê lao động cho công tác tháo dỡ ván khuôn

Bảng 9-13: Thống kê lao động cho công tác tháo dỡ ván khuôn

Tầng	Cấu kiện	Khối lượng (m ²)	Định mức (công/100 m ²)	Ngày công	Số người	Số ngày	Tổng
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tầng 1	Cột	177.3	6.1248	13.5052	5	2.172	3.7
	Lối	138.14	6.1248	8.4608	5	1.0576	
	Cầu thang	32.4	7.32	2.372	5	0.474	
	Dầm	595.06	6.1248	36.446	15	2.4297	4.7
	Sàn	780.09	4.312	33.637	15	2.242	
Tầng 2-3	Cột	264	6.1248	16.169	9	1.797	4.076
	Lối	265.2	6.1248	16.2449	9	1.805	
	Cầu thang	32.4	7.32	2.372	5	0.474	
	Dầm	571.0	6.1248	34.973	12	2.914	5.156
	Sàn	780.09	4.312	33.637	15	2.242	
Tầng 4-7	Cột	163.2	6.1248	9.9957	7	1.428	4.162
	Lối	144.1	6.1248	8.826	7	1.26	
	Cầu thang	32.4	7.32	2.372	5	0.474	
	Dầm	595.06	6.1248	36.446	15	2.4297	4.7
	Sàn	780.09	4.312	33.637	15	2.242	
Tầng mái	Cột	91.8	6.1248	5.6226	7	0.8	2.237
	Lối	144.1	6.1248	8.826	7	1.26	
	Cầu thang	16.90	7.32	1.237	7	0.177	
	Dầm	253.5	6.1248	15.529	12	1.2941	2.5
	Sàn	348.0	4.312	15.0078	12	1.2507	

9.3.12 Thống kê lao động cho công tác xây

Bảng 9-14: Thống kê lao động cho công tác xây

Tầng	Cấu kiện	khối lượng (m ³)	Định mức (công/m ³)	Ngày công	Số người	Số ngày	Tổng
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tầng 1	Tường trực A	12.54	1.58	19.8	19	1.04	5

	Tường trục B	7.60	1.58	12.0	19	0.63	
	Tường trục E	19.64	1.58	31.0	19	1.63	
	Tường trục 1+8	14.43	1.58	22.7	19	1.20	
	Tường ngăn	10.40	1.58	16.4	19	0.86	
Tầng 2	Tường trục E	22.10	1.58	34.8	19	1.83	4
	Tường trục 1+8	4.67	1.58	7.4	19	0.39	
	Tường trục 2+7	4.67	1.58	7.4	19	0.39	
	Tường trục 4+6	6.86	1.58	10.8	19	0.57	
	Tường ngăn	5.50	1.58	8.7	19	0.46	
Tầng 3	Tường trục A	20.06	1.58	31.6	19	1.66	11
	Tường trục B	12.36	1.58	19.5	19	1.02	
	Tường trục D	15.44	1.58	24.3	19	1.28	
	Tường trục E	31.92	1.58	50.3	19	2.65	
	Tường trục 1+8	23.84	1.58	37.6	19	1.98	
	Tường trục 7	10.03	1.58	15.8	19	0.83	
	Tường bc	2.93	1.58	4.6	19	0.24	
	Tường khu WC	17.34	1.58	27.3	19	1.44	
Tầng 4-7	Tường trục B	18.5	1.58	29.2	19	1.54	15
	Tường trục D	16.4	1.58	25.8	19	1.36	
	Tường trục E	22.1	1.58	34.8	19	1.83	
	Tường trục 1+8	16.3	1.58	25.7	19	1.35	
	Tường trục 2-7	41.2	1.58	64.9	19	3.42	
	Tường xây trên dp	33.3	1.58	52.4	19	2.76	
	Tường bc	5.2	1.58	8.2	19	0.43	
	Tường khu WC	27.3	1.58	43.0	19	2.27	
Tầng mái	Tường trục C, E	32.8	1.58	51.7	19	2.72	4.25
	Tường trục 3,4,6,7	18.5	1.58	29.1	19	1.53	

9.3.13 Thống kê lao động cho công tác trát

Bảng 9-15: Thống kê lao động cho công tác trát

Tầng	Cấu kiện	khối lượng (m ²)	Định mức (công/m ²)	Ngày công	Số người	Số ngày	Tổng
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tầng 1	Cột	177.3	0.3984	70.6	33	2.1	15.7
	Lối	138.14	0.1576	20.7	33	0.6	
	Dầm	595.06	0.264	157.1	33	4.8	
	Sàn	780.09	0.264	205.9	33	6.2	
	Tường trong	424.37	0.1576	66.9	33	2.0	
	Tường ngoài	306.24	0.1576	48.3	16	3	3
Tầng 2	Cột	264	0.3984	105.18	33	3.2	17
	Lối	265.2	0.1576	41.8	33	1.3	
	Dầm	571.0	0.264	150.8	33	4.6	

	Sàn	780.09	0.264	205.9	33	6.2	1
	Tường trong	345.57	0.1576	54.5	33	1.7	
	Tường ngoài	152.07	0.1576	24.0	16	1	
Tầng 3	Cột	264	0.3984	105.18	33	3.2	20.9
	Lõi	265.2	0.1576	41.8	33	1.3	
	Dầm	595.06	0.264	150.8	33	4.6	
	Sàn	780.09	0.264	205.9	33	6.2	
	Tường trong	1181.40	0.1576	186.2	33	5.6	
	Tường ngoài	565.8	0.1576	89.2	16	6	6
Tầng4-7	Cột	163.2	0.3984	65.02	33	2	23.1
	Lõi	144.1	0.1576	22.7	33	0.7	
	Dầm	595.06	0.264	157.1	33	4.8	
	Sàn	780.09	0.264	205.9	33	6.2	
	Tường trong	1976.55	0.1576	311.5	33	9.4	
	Tường ngoài	441.95	0.1576	69.7	16	4	4
Tầng mái	Cột	91.8	0.3984	36.57	32	1.14	9.44
	Lõi	144.14	0.1576	22.7	32	0.7	
	Dầm	3.56	0.264	0.9	32	0.0	
	Sàn	696.10	0.264	183.8	32	5.7	
	Tường trong	392.34	0.1576	61.8	32	1.9	
	Tường ngoài	186.30	0.1576	29.4	15	2	2

9.3.14 Thống kê lao động cho công tác lát nền

Bảng 9-16: Thống kê lao động cho công tác lát nền

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng 1 cấu kiện			Số lượng cấu kiện	Tổng k,lượng
		Rộng (m)	Dài (m)	D,tích(m2)		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Tầng 1	Sàn ô1	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô2	2,38	3,49	8,31	6	49,837
	Sàn ô3	2,74	7,28	19,95	8	159,6
	Sàn ô4	3,49	7,28	25,41	12	304,89
	Sàn ô5	2,74	7,28	19,95	4	79,8
	Sàn ô6	2,38	2,74	6,52	4	26,8
	Sàn ô7	2,18	5,70	12,43	2	24,86
	Sàn ô8	1,88	2,80	5,264	2	10,528
	Sàn BC1	0,87	3,49	3,04	6	18,24
	Sàn HL1	0,98	3,49	7,33	8	58,632
	Sàn BC2	1,45	7,40	10,73	2	21,46
	Tổng						780,727

Tầng 2,3	Sàn ô1	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô2	2,38	3,49	8,31	6	49,86
	Sàn ô3	2,74	7,28	19,95	8	159,6
	Sàn ô4	3,49	7,28	25,41	12	304,89
	Sàn ô5	2,74	7,28	19,95	4	79,89
	Sàn ô6	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô7	2,18	5,70	12,43	2	24,85
	Sàn ô8	1,88	2,80	5,264	2	10,528
	Sàn BC1	0,87	3,49	3,04	6	18,22
	Sàn HL1	2,10	3,49	7,33	8	58,63
	Sàn BC2	1,45	7,40	10,73	2	21,46
Tổng						780,727
Tầng 4,5,6,7	Sàn ô1	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô2	2,38	3,49	8,31	6	49,86
	Sàn ô3	2,74	7,28	19,95	8	159,6
	Sàn ô4	3,49	7,28	25,41	12	304,89
	Sàn ô5	2,74	7,28	19,95	4	79,89
	Sàn ô6	2,38	2,74	6,52	4	26,08
	Sàn ô7	2,18	5,70	12,43	2	24,85
	Sàn ô8	1,88	2,80	5,264	2	10,528
	Sàn BC1	0,87	3,49	3,04	6	18,22
	Sàn HL1	0,98	3,49	7,33	8	58,63
	Sàn BC2	1,45	7,40	10,73	2	21,46
Tổng						780,727
Tầng mái	Sàn ô1	2,38	2,74	6,52	4	26,085
	Sàn ô2	2,38	3,49	8,31	6	49,837
	Sàn ô3	2,74	7,28	19,95	6	119,68
	Sàn ô4	3,49	7,28	25,41	6	152,44
	Tổng						348,05

9.3.15 Thống kê lao động cho công tác lắp cửa

Bảng 9-17: Thống kê lao động cho công tác lắp cửa

Tầng	Cấu kiện	khối lượng (m ²)	Định mức (công/m ²)	Ngày công	Số người	Số ngày
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Tầng 1	Cửa	65.22	0.18	11.7	15	0.78
Tầng 2	Cửa	37.437	0.18	6.7	15	0.45
Tầng 3,4	Cửa	155.98	0.18	28.1	15	1.87
Tầng 5-12	Cửa	159.98	0.18	28.8	15	1.92
Tầng mái	Cửa	23.882	0.18	4.3	15	0.29

9.3.16 Thống kê lao động cho công tác sơn

Bảng 9-18: Thống kê lao động cho công tác sơn

Tầng	Cấu kiện	Khối lượng (m ²)	Định mức (công/m ²)	Ngày công	Số người	Số ngày	Ghi chú
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Tầng 1	Cột	177.3	0.0304	5.4	16	0.3	4.03
	Lối	138.14	0.0304	4.2	16	0.3	
	Dầm	595.06	0.0304	18.1	16	1.13	
	Sàn	780.09	0.0304	23.7	16	1.5	
	Tường trong	424.37	0.0304	12.9	16	0.8	
	Tường ngoài	306.24	0.0304	9.3	3	3.1	3.1
Tầng 2	Cột	264	0.0304	8.02	16	0.5	4.3
	Lối	265.2	0.0304	8.1	16	0.5	
	Dầm	571.0	0.0304	17.4	16	1.1	
	Sàn	780.09	0.0304	23.6	16	1.5	
	Tường trong	345.57	0.0304	10.5	16	0.7	
	Tường ngoài	152.07	0.0304	4.6	3	1.5	1.5
Tầng 3	Cột	264	0.0304	8.02	16	0.5	5.8
	Lối	265.2	0.0304	8.1	16	0.5	
	Dầm	571.0	0.0304	17.4	16	1.1	
	Sàn	780.09	0.0304	23.6	16	1.5	
	Tường trong	1181.40	0.0304	35.9	16	2.2	
	Tường ngoài	565.80	0.0304	17.2	3	5.7	5.7
Tầng 4-7	Cột	163.2	0.0304	4.96	16	0.3	6.9
	Lối	144.1	0.0304	4.4	16	0.3	
	Dầm	595.06	0.0304	18.1	16	1.1	
	Sàn	780.09	0.0304	22.7	16	1.4	
	Tường trong	1976.55	0.0304	60.1	16	3.8	
	Tường ngoài	441.95	0.0304	13.4	3	4.5	4.5
Tầng mái	Cột	91.8	0.0304	2.8	16	0.2	2.6
	Lối	144.14	0.0304	4.4	16	0.3	
	Dầm	3.56	0.0304	0.1	16	0.0	
	Sàn	696.10	0.0304	21.2	16	1.3	
	Tường trong	392.34	0.0304	11.9	16	0.7	
	Tường ngoài	186.30	0.0304	5.7	3	1.0	1

9.4 KỸ THUẬT THI CÔNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN, CỐT THÉP, BÊ TÔNG

9.4.1 Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông sàn

9.4.1.1 Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn:

- Lắp dựng hệ thống giáo Pal đỡ xà gỗ. Xà gỗ được đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.

- Lắp đặt xà gỗ, lớp xà gỗ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gỗ thứ hai được đặt lên lớp xà gỗ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng là 50 cm.

- Dùng các tấm gỗ ép có kích thước lớn đặt lên trên xà gỗ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gỗ.

- Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.

9.4.1.2 Công tác cốt thép sàn:

- Cốt thép sàn sau khi làm vệ sinh, đánh gỉ được vận chuyển lên cao bằng cần trục. Sau đó rải thành lưới theo đúng khoảng cách thiết kế, và được buộc bằng thép $\phi 1$ mm.

- Sau khi buộc xong thép sàn tiến hành kê thép để bảo đảm khoảng cách lớp bê tông bảo vệ.

9.4.1.3 Công tác bê tông sàn:

Bê tông đầm sàn Mác 300 dùng loại bê tông thương phẩm và được đổ bằng máy bơm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm tư liệu thí nghiệm sau này.

- Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt nước cho ướt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công trước đó gây ra.

- Bê tông phải được đầm kỹ, nhất là tại các nút cột mật độ thép rất dày. Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra thường xuyên trong quá trình đổ bê tông.

9.4.1.4 Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông mới đổ xong phải được che không bị ảnh hưởng bởi mưa, nắng và phải được giữ ẩm thường xuyên.

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm như bao tải, mùn cưa, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

- Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3 ÷ 10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới được lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh hưởng tới chất lượng bê tông.

9.4.1.5 Công tác tháo ván khuôn sàn:

- Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt cường độ cần thiết.

- Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm².

- Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt cường độ theo tỷ lệ phần trăm so với cường độ thiết kế như sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % cường độ thiết kế. Với giả thiết nhiệt độ môi trường là 25⁰C, *tra biểu đồ biểu thị sự tăng cường độ của bê tông theo thời gian và nhiệt độ ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày.*

- Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.

9.4.2 Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông dầm

9.4.2.1 Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:

Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm như sau:

- Dựng hệ giáo chống đỡ ván đáy dầm, điều chỉnh cao độ cho chính xác theo đúng thiết kế.

- Lắp hệ thống xà gò, lắp ghép ván đáy dầm. Các tấm ván khuôn đáy dầm phải được lắp kín khít, đúng tim trục dầm theo thiết kế.

- Ván khuôn thành dầm được lắp ghép sau khi công tác cốt thép dầm được thực hiện xong. Ván thành dầm được chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào sườn ván, một đầu đóng cố định vào xà gò ngang đỡ ván đáy dầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này được bỏ đi khi đổ bê tông.

9.4.2.2 Công tác cốt thép dầm.

- Cốt thép dầm được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Cốt đai được uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.

- Sau khi lắp đặt xong cốt thép dầm ta tiến hành tiếp công tác ván khuôn thành dầm.

9.4.2.3 Công tác bê tông dầm.

- Bê tông dầm được đổ bằng máy bơm bê tông cùng lúc với bê tông sàn -Thi công đổ bê tông dầm sàn tiến hành đồng thời bằng bê tông thương phẩm, đổ bằng máy bơm bê tông. Công việc đổ bê tông dầm sàn có thể tiến hành trong một ngày với khối lượng toàn bộ sàn của một tầng.

- Khi đổ bê tông dầm sàn cần chú ý đầm kỹ các vị trí nút khung vì ở đây thép rất dày và bê tông khó vào hết các góc khuôn. Dùng đầm dùi để đầm dầm và đầm bàn để đầm mặt sàn.

9.4.3 Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông cột

9.4.3.1 Lắp dựng ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 25, 30 cm. Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rời thành các tấm

lớn theo kích thước tiết diện cột. Vì cột có độ cao lớn hơn 3 m nên cần phải chừa cửa đổ bê tông ở khoảng giữa cột tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông. Đồng thời cần phải có cửa làm vệ sinh ở chân cột.

- Dựa vào lưới trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột, lưới trắc đạc này được xác lập nhờ máy kinh vĩ và thước thép.

- Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, lắp gông cột, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định cột cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của cột trước khi đổ bê tông.

9.4.3.2 Công tác bê tông cột:

- Thi công đổ bê tông cột được tiến hành trước. Bê tông được cung cấp từ trạm trộn của công trường, vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và thùng tôn, đưa bê tông vào khuôn cột bằng ống vòi voi. Trước khi đổ bê tông cột cần vệ sinh chân cột sạch sẽ, tưới một lớp vữa xi măng vào chỗ nối chân cột để tăng liên kết giữa hai phần bê tông gián đoạn, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.

- Bê tông được đổ thành nhiều lớp và tiến hành đầm xen kẽ, mỗi lớp dày khoảng 20÷30cm thì ngắt lại, tiến hành đầm kỹ rồi mới tiếp tục mở cho bê tông chảy vào khuôn. Trong quá trình đổ và đầm cần gõ vào thành ván khuôn để bê tông lấp đầy vào khuôn, tránh tình trạng rỗ mặt bê tông. Cao trình đổ bê tông cột đến dưới mép đầm khoảng 3 cm.

9.4.3.3 Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.

- Đổ bê tông sau 8 ÷ 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3÷10 giờ tưới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

9.4.3.4 Công tác tháo ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột được tháo sau 1 ngày khi bê tông đạt cường độ $\geq 25 \text{ kG/cm}^2$.

- Ván khuôn cột được tháo theo trình tự từ trên xuống. Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.

- Ván khuôn sau khi tháo dỡ được làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

9.5 CHỌN CẦN TRỤC VÀ TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT THI CÔNG

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 8 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng bộ phận công trình.

Công trình nằm trong thành phố nên mặt bằng công trình chật, mặt trước có đường giao thông đi lại. Do đó sử dụng bê tông thương phẩm chọn một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

9.5.1 Cần trục tháp :

9.5.1.1 Chọn cần trục tháp

Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (được gắn từng phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gồ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc chướng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo phương cần với, cần trục tháp thiết kế đặt ở góc của trục 4-4 và trục E nên ta có: $d = 24,6$ m

Vậy: $R = 4 + 24,6 = 28,6m$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 30$ m

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0m$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3,6m$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2m$.

Vậy: $H = 30 + 1 + 3,6 + 2 = 36,6$ m.

Sức nâng yêu cầu :

$$Q_{YC} = q_{ck} + \sum q_t$$

Trong đó :

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích $0,8$ m³

$\sum q_t$: trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy $(0,1 \div 0,15)$ Tấn

$$Q_{YC} = 0,8 \times 2,5 + 0,15 = 2,15 \text{ Tấn}$$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp TOPKIT FO/23B (đứng cố định tại một vị trí mà không cần đường ray). Neo cần trục vào công trình đã xây : 4 tầng/ neo. Đối trọng trên cao vì vậy khi thi công không cần đứng quá xa công trình .

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{max} = 52$ (m)

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{max} = 35$ (m)

+ Sức nâng của cần trục : $Q_{max} = 3,65$ (T)

+ Kích thước chân đế: $(4,5 \times 4,5)$ m

9.5.1.2 Năng suất cần trục:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ (Tấn/h)}$$

Trong đó :

Q: sức nâng của cần trục tháp

$$n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (số lần nâng hạ trong một giờ làm việc)}$$

$T_{CK} = 0,85 \sum t_i$ (thời gian một chu kỳ làm việc)

0,85: là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

t_1 : thời gian làm việc = 3 phút

t_2 : thời gian làm việc thủ công tháo dỡ móc cầu, điều chỉnh và đặt cầu kiện vào vị trí = 6 phút

$$T_{CK} = 0,85 (3+6)$$

$$n_{ck} = \frac{60}{0,85 \times 9} = 7,8 \text{ lần}$$

k_1 : hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng:

$k_1 = 0,7$ khi nâng vật liệu bằng thùng chuyên dụng

$k_1 = 0,6$ khi nâng chuyển các cầu kiện khác

k_2 : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

Khối lượng bê tông trong mỗi lần nâng:

$$Q = 0,85 \times 0,7 \times 2,5 + 0,1 = 1,6 \text{ (T)}$$

$$N = 1,6 \times 7,8 \times 0,8 \times 0,85 = 8,5 \text{ (T/h)}$$

Năng suất cần trục trong một ca:

$$N = 8,5 \times 8 = 68 \text{ (T/ca)} = 68/2,5 = 27,2 \text{ m}^3/\text{ca}$$

9.5.2 Vận thăng

Dùng để vận chuyển gạch, vữa, cát phục vụ công tác xây trtra, hoàn thiện. Chọn hai máy của “Hoà Phát” TII - 17 có các đặc tính sau:

Bảng 9-7 : Bảng thông số kỹ thuật máy vận thăng

STT	Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
1	Tải trọng	Tấn	500
2	Chiều cao nâng	M	75÷85

3	Vận tốc nâng	m/s	0,5÷1
4	Kích thước khung đỡ b	M	3,764
	h	M	5,23
5	Công suất	KW	1,5
6	Điện áp sử dụng	V	3 pha 380V
7	Trọng lượng máy	Tấn	6,5

Năng suất vận thăng:

$$N = q \times \frac{60}{T_{ck}} \times k \quad \text{Với } q = 0,5 \text{ Tấn}$$

Trong đó :

T_{ck} : thời gian một chu kỳ vận chuyển bao gồm:

$t_1 = 2$ phút là thời gian cho vật liệu vào thùng

$t_2 = 2$ phút là thời gian dỡ vật liệu

$$t_3 = t_4 = \frac{H}{V} = \frac{51,5}{0,8} + \frac{6}{4} = 67 \text{ (s)} = 1 \text{ phút}$$

Vậy $T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 = 6$ phút

$$N = 0,5 \times \frac{60}{360} \times 60 \times 0,8 = 4 \text{ T/h}$$

Năng suất của một vận thăng trong một ca là:

$$N = 4 \times 8 = 32 \text{ T/ca} \Rightarrow \text{hai vận thăng là: } 32 \times 2 = 64 \text{ T/ca}$$

9.6 CHỌN MÁY ĐÀM, MÁY TRỘN ĐỒ BÊ TÔNG, NĂNG SUẤT CỦA CHÚNG

9.6.1 Xe bơm bê tông

Chọn máy bơm S – 284 A,

9.6.2 Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm:

Mã hiệu SB-92B (Ô tô cơ sở là KamAZ-5511) có các thông số kỹ thuật:

Kích thước giới hạn : - Dài 7,38 m

- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m

Bảng 9-8: Bảng thông số ô tô SB-92B

Dung tích Thùng trộn (m ³)	Loại ô tô cơ sở	Dung tích Thùng nước (m ³)	Công suất động cơ (KW)	Tốc độ quay thùng trộn (V/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian để bê tông ra (phút)	Trọng lượng bê tông ra (tấn)

6	KamAZ 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85
---	---------------	------	----	---------	------	----	-------

9.6.3 Máy đầm bê tông :

Mã hiệu U21-75; U 7

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Bảng 9-9: Bảng thông số của máy đầm bê tông

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
<i>Thời gian đầm bê tông</i>	<i>giây</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Bán kính tác dụng</i>	<i>cm</i>	<i>20-35</i>	<i>20-30</i>
<i>Chiều sâu lớp đầm</i>	<i>cm</i>	<i>20-40</i>	<i>10-30</i>
<i>Năng suất:</i>			
- <i>Theo diện tích được đầm</i>	<i>m²/giờ</i>	<i>20</i>	<i>25</i>
- <i>Theo khối lượng bê tông</i>	<i>m³/giờ</i>	<i>6</i>	<i>5-7</i>

9.7 KỸ THUẬT XÂY, TRÁT, ÓP LÁT HOÀN THIỆN

9.7.1 Công tác xây.

- Công tác xây tường được tiến hành theo phương ngang trong một tầng.
- Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ. Trên mặt bằng tầng ta chia thành các phân đoạn và phân khu cho từng tuyến thợ đảm bảo khối lượng công tác hợp lý, quá trình công tác được nhịp nhàng.
- Gạch dùng để xây tường có kích thước 10,5x22x6,5 cm; cường độ chịu nén $R_n = 75 \text{ kG/cm}^2$. Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô phải nhúng nước.
- Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.
- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỷ lệ cấp phối và có Mác 50.
- Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.
- Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm dàn giáo khi xây tường.

9.7.2 Công tác trát.

- Công tác trát được thực hiện theo thứ tự: trần trát trước tường, cột trát sau, trát trong trước, trát ngoài sau.
- Yêu cầu : bề mặt trát phải phẳng, thẳng.
- Kỹ thuật trát : trước khi trát phải làm vệ sinh mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm hoặc thành dải.

- Dùng thước thép dài 2 m để kiểm tra, nghiệm thu công tác trát.

9.7.3 Công tác lát nền.

- Công tác lát nền được thực hiện sau công tác trát trong.
- Chuẩn bị lát : làm vệ sinh mặt nền.
- Đánh độ dốc bằng cách dùng thước đo thủy bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc.
- Độ dốc của nền hướng ra phía cửa.
- Quy trình lát nền :
 - + Phải căng dây làm mốc lát cho phẳng.
 - + Trải một lớp xi măng tương đối dẻo Mác 25 xuống phía dưới, chiều dày mạch vữa khoảng 2 cm.
 - + Lát từ trong ra ngoài cửa.
 - + Phải sắp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp.
 - + Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho nước xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút nước và lau sạch nền.

9.7.4 Công tác quét vôi.

- Công tác quét vôi tường được thực hiện sau công tác lát nền.
- Yêu cầu :
 - + Mặt tường phải khô đều.
 - + Nước khô phải khuấy đều, lọc kỹ.
 - + Khi quét vôi chổi đưa theo phương thẳng đứng, không đưa chổi ngang. Quét nước vôi trước để khô rồi mới quét nước vôi sau.
- Trình tự quét vôi từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài.

9.7.5 Công tác lắp dựng khuôn cửa.

- Công tác lắp khung cửa được thực hiện đồng thời với công tác xây tường, nghĩa là xây tường đợt 1 xong sẽ lắp khung cửa, sau đó xây hết phần tường còn lại.
- Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90^0 .
- Lắp cửa khung kính: công tác này được thực hiện sau khi thi công xong các công tác hoàn thiện khác. Công tác này đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan.

*Chương 10***TỔ CHỨC THI CÔNG****10.1 LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG****10.1.1 Vai trò, ý nghĩa của việc lập tiến độ thi công**

- Xây dựng dân dụng và công nghiệp cũng như các ngành sản xuất khác muốn đạt được những mục đích đề ra phải có một kế hoạch sản xuất cụ thể. Một kế hoạch sản xuất được gắn liền với một trục thời gian người ta gọi đó là kế hoạch lịch hay tiến độ.

- Cụ thể hơn tiến độ là kế hoạch sản xuất được thể hiện bằng biểu đồ; nội dung bao gồm các số liệu tính toán, các giải pháp được áp dụng trong thi công bao gồm: công nghệ, thời gian, địa điểm, vị trí và khối lượng các công việc xây lắp và thời gian thực hiện chúng. Có hai loại tiến độ trong xây dựng là tiến độ tổ chức xây dựng do cơ quan tư vấn thiết kế lập và tiến độ thi công do đơn vị nhận thầu lập. Trong phạm vi đồ án, tiến độ được lập là tiến độ thi công.

- Tiến độ có vai trò hết sức quan trọng trong tổ chức thi công, vì nó hướng tới các mục đích sau:

+ Kết thúc và đưa vào các hạng mục công trình từng phần cũng như tổng thể vào hoạt động đúng thời hạn định trước.

+ Sử dụng hợp lý máy móc thiết bị

+ Giảm thiểu thời gian ứ đọng tài nguyên chưa sử dụng

+ Lập kế hoạch sử dụng tối ưu về cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ xây dựng

+ Cung cấp kịp thời các giải pháp có hiệu quả để tiến hành thi công công trình

+ Tập trung sự lãnh đạo vào các công việc cần thiết

+ Dễ tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

Quy trình lập tiến độ thi công

- Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định: trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình, đồng thời xác định cả như cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định

- Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà nước, hoặc đã được quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

- Để tiến độ được lập thoả mãn nhiệm vụ đề ra, người cán bộ kỹ thuật có thể tiến hành theo quy trình sau đây:

1) Phân tích công nghệ thi công

- Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

- Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị dưới quyền.

2) Lập danh mục công việc xây lắp

- Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đưa ra được một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ được trình bày trong tiến độ của công trình.

3) Phân tích công nghệ thi công

- Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

- Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị dưới quyền.

4) Lập danh mục công việc xây lắp

- Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đưa ra được một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ được trình bày trong tiến độ của công trình.

5) Xác định khối lượng công việc

- Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối lượng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Khối lượng công việc được tính toán sao cho có thể dựa vào đó để xác định chính xác hao phí lao động cần thiết cho các công việc đã nêu ra trong bản danh mục.

6) Chọn biện pháp kỹ thuật thi công

- Trên cơ sở khối lượng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công. Trong biện pháp thi công ưu tiên sử dụng cơ giới sẽ rút ngắn thời gian thi công cùng tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Chọn máy móc nên tuân theo nguyên tắc “cơ giới hoá đồng bộ”. Sử dụng biện pháp thi công thủ công trong trường hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hoá, khối lượng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới.

7) Chọn các thông số tiến độ(Nhân lực máy móc)

- Tiến độ phụ thuộc vào ba loại thông số cơ bản là công nghệ, không gian và thời gian. Thông số công nghệ là: số tổ đội (dây chuyền) làm việc độc lập, khối lượng công việc, thành phần tổ đội (biên chế), năng suất của tổ đội. Thông số không gian gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn. Thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đưa từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động. Các thông số này liên quan với nhau theo quy luật chặt chẽ. Sự thay đổi mỗi thông số sẽ làm các thông số khác thay đổi theo và làm thay đổi tiến độ thi công.

8) Xác định thời gian thi công

- Thời gian thi công phụ thuộc vào khối lượng, tuyến công tác, mức độ sử dụng tài nguyên và thời hạn xây dựng công trình. Để đẩy nhanh tốc độ xây dựng, nâng cao hiệu quả cơ giới hoá phải chú trọng đến chế độ làm việc 2, 3 ca, những công việc chính được ưu tiên cơ giới hoá toàn bộ.

9) Lập tiến độ ban đầu

- Sau khi chọn giải pháp thi công và xác định các thông số tổ chức, ta tiến hành lập tiến độ ban đầu. Lập tiến độ bao gồm xác định phương pháp thể hiện tiến độ và thứ tự công nghệ hợp lý triển khai công việc.

10) Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

- Tuỳ theo quy mô và yêu cầu của công trình mà đặt ra các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật cần đạt được. Do việc đảm bảo đồng thời cả hai yêu tố trên là khó khăn nhưng việc lập tiến độ vẫn phải hướng tới mục tiêu đảm bảo thời gian thi công, chất lượng và giá thành công trình.

11) So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra

- Tính toán các chỉ tiêu của tiến độ ban đầu, so sánh chúng với hệ thống các chỉ tiêu đã đặt ra.

12) Tối ưu tiến độ theo các chỉ số ưu tiên

- Điều chỉnh tiến độ theo hướng tối ưu, thoả mãn các chỉ tiêu đã đặt ra và mang tính khả thi trong thi công thực tế.

13) Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên

- Kết thúc việc đánh giá và điều chỉnh tiến độ, ta có được 1 tiến độ thi công hoàn chỉnh và áp dụng nó để thi công công trình. Tài nguyên trong tiến độ có thể gồm nhiều loại: nhân lực, máy thi công, nguyên vật liệu chính...Tiến hành lập biểu đồ tài nguyên theo tiến độ đã đặt ra.

10.1.2 Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực

- Có 3 cách thể hiện tiến độ là: Sơ đồ ngang, sơ đồ xiên, và sơ đồ mạng. Sơ đồ ngang thường biểu diễn tiến độ công trình nhỏ và công nghệ đơn giản. Biểu đồ xiên chỉ thích hợp khi số lượng các công việc ít và tổ chức thi công theo dạng phân khu phân đoạn cụ thể. Sơ đồ mạng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp.

- Do việc lập tiến độ tổng thể cho công trình với phần ngầm thi công các công việc đa dạng, phần thân có danh mục công việc cố định nhưng khó phân chia cụ thể thành từng phân khu nhỏ, nên em chọn việc lập và thể hiện tiến độ theo sơ đồ mạng – ngang với sự trợ giúp của phần mềm Microsoft Project. Việc thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang cho ta cách nhìn nhận trực quan và đơn giản về thứ tự và thời gian thi công các công việc. Ngoài ra các mối quan hệ ràng buộc được thể hiện trên biểu đồ cũng giúp ta hình dung tốt về quy trình thi công cho từng hạng mục

- Biểu đồ tài nguyên: Tài nguyên thi công là nhân lực cần thiết để thi công các công việc được nhập trong quá trình lập tiến độ trong Project. Biểu đồ nhân lực cho tiến độ được máy tự tính theo dữ liệu về nhân công nhập cho từng công việc

10.2 THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

10.2.1 Cơ sở thiết kế:

10.2.1.1 Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng:

Công trình được xây chen trong thành phố với một tổng mặt bằng rất hạn chế. Như đã giới thiệu ở phần đầu(phần kiến trúc), khu đất xây dựng có vị nằm sát mặt đường, rất

thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công trường.

- Mạng lưới cấp điện và nước của thành phố đi ngang qua đằng sau công trường, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và nước cho sản xuất và sinh hoạt của công trường.

Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống và một phần phá dỡ công trình cũ để lấy mặt bằng. Mực nước ngầm cách mặt đất tự nhiên khoảng 5m; mặt bằng đất khô, không bùn lầy, do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền (ngoại trừ đường giao thông).

10.2.1.2 Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công:

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. Ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm:

- Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông đầm sàn bằng máy bơm bê tông; thi công bê tông cột bằng cần trục tháp; thi công đầm sàn bằng bê tông thương phẩm... Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng. Chẳng hạn như: công nghệ thi công bê tông đầm sàn đổ bê tông bằng bê tông thương phẩm... Vậy, trong thiết kế TMB ta phải thiết kế trạm trộn bê tông thi công cột, thiết kế kho, trạm trộn vữa, kho bãi gia công ván khuôn, cốt thép... Nói tóm lại, các tài liệu về công nghệ cho ta cơ sở để xác định nội dung thiết kế TMB xây dựng gồm những công trình gì.

- Các tài liệu về tổ chức: Cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

10.2.1.3 Các tài liệu khác:

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

- Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân đều có nhà quanh Hà Nội có thể đi về, chỉ ở lại công trường vào buổi trưa. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công trường một nửa số lượng.

- Xung quanh khu vực công trường là nhà dân và cửa hàng đang hoạt động, yêu cầu đảm bảo tối đa giảm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân xung quanh.

10.2.2 Thiết kế TMB xây dựng :

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, trước hết ta cần định vị các công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

10.2.2.1 Xác định vị trí công trình:

Dựa vào mạng lưới trắc địa thành phố , các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

10.2.2.2 Bố trí các máy móc thiết bị:

Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

- Máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn vữa, máy trộn bê tông; máy bơm bê tông, xe vận chuyển bê tông và hướng di chuyển của chúng.

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

- Máy bơm bê tông và các xe cung cấp bê tông thương phẩm đổ cột dầm sàn phía sau công trình.

- Trạm trộn bê tông, vữa xây trát đặt phía sau công trình gần khu vực bãi cát, sỏi đá và kho xi măng.

- Máy vận thăng đặt sát mép công trình gần bãi gạch kho ván khuôn cột chống, kho thép

- Cần trục tháp đặt cố định giữa công trình.

10.2.2.3 Bố trí hệ thống giao thông:

Vì công trình nằm ngay sát mặt đường lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí xung quanh công trình. Đường được thiết kế là đường một chiều (1 làn xe) với hai lối ra/vào ở hai phía nơi tiếp giáp đường. Tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển , bốc xếp.

1) Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như hình vẽ sau. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là $e=1,5m$.

2) Kích thước mặt đường:

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau:

Bề rộng đường: $b= 3,75 m$.

Bề rộng lề đường: $c=2 \times 1,25=2,5m$.

Bề rộng nền đường: $B= b+c=6,25 m$.

Với những chỗ đường do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đường lại $B=4m$ (không có lề đường). Và lúc này, phương tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm ($< 5km/h$). Và đảm bảo không có người qua lại.

- Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là $R = 15m$. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đường lấy là $a=1,5m$.

- Độ dốc mặt đường: $i= 3\%$.

3) Kết cấu đường:

San và đầm kỹ mặt đất, sau đó giải một lớp cát dày 15-20cm, đầm kỹ xếp đá hộc khoảng 20-30cm trên đá hộc dài đá 4x6cm, đầm kỹ trên dải đá mặt.

10.2.2.4 Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm các kho để dụng cụ máy móc nhỏ; kho xi măng, thép, ván khuôn; các bãi cát, đá sỏi, gạch.

Các kho bãi này được đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đưa đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh hưởng do bụi, ồn, bẩn. Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn bê tông, vữa.

a) Xác định lượng vật liệu dự trữ:

+Khối lượng xi măng dự trữ:

Xi măng dùng cho việc trộn bê tông thi công cột, trộn vữa xây và trát (vì bê tông đầm, sản phẩm bằng bê tông thương phẩm).

- Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là : $179,2 (m^3)$ ứng với giai đoạn thi công tầng điển hình.

Khối lượng vữa xây là : $179,2.0,3 = 53,76 (m^3)$.

Khối lượng vữa xây trong một ngày là : $53,76/9 = 5,9 (m^3)$.

- Khối lượng trát trong một tầng lớn nhất là : $3802,84 (m^2)$ ứng với giai đoạn thi công tầng điển hình.

Khối lượng vữa trát là : $3802,81.0,15 = 570,426 (m^3)$.

Khối lượng vữa xây trong một ngày là : $570,426/28 = 20,37 (m^3)$.

- Khối lượng bê tông cột tầng một (lớn nhất) là: $99,13 (m^3)$.

Khối lượng bê tông trong một ngày là : $2,5.99,13/5 = 49,565 (m^3)$.

Lượng xi măng cần dùng là:

$$G = (5,9+20,37) \times g + 10,2 \times g' = 5,9 \times 200,02 + 49,565 \cdot 405 \\ = 25328,3 \text{ kG} = 25,3 \text{ tấn.}$$

Trong đó: $g=200,02 \text{ kG/m}^3$ vữa là lượng xi măng cho $1m^3$ vữa .

$g'=405 \text{ kG/m}^3$ bê tông là lượng xi măng cho $1m^3$ bê tông

Thời gian thi công là $T= 5$ ngày, xi măng được cấp 1 lần và dự trữ trong 2 ngày. Vậy khối lượng cần dự trữ xi măng ở kho là $D= 25,3$ tấn.

+ Khối lượng thép dự trữ :

Tổng khối lượng thép cho công tác dầm sàn tầng hai là: $M = 12,86$ tấn.

Khối lượng cốt thép này được cấp 1 lần dự trữ cho 7 ngày thi công. Vậy là khối lượng cần dự trữ : $D=M = 12,86$ tấn.

+ Khối lượng ván khuôn dự trữ :

Tương tự như cốt thép, ván khuôn dự trữ được cấp một lần để thi công cột dầm sàn trong 5 ngày là: $D = 674,62 + 1364,19 = 2038,8 \text{ m}^2$.

+ Khối lượng cát, sỏi dự trữ:

Cát sỏi dự trữ nhiều nhất ở giai đoạn thi công bê tông cột lõi, thang tầng một(vì trong giai đoạn thi công phần thân , chỉ có đồ bê tông cột là dùng bê tông ở trạm trộn của công trường, bê tông dầm và sàn đều dùng bê tông thương phẩm). Đá sỏi cho 1 m^3 bê tông là: $1,309 \text{ m}^3$. Dự trữ trong 5 ngày:

$$D = 99,13 \cdot 1,309 / 5 = 25,95 \text{ m}^3.$$

+ Khối lượng gạch xây tường:

Tổng thể tích tường: $V = 179,2 \text{ m}^3$.

Số viên gạch trong 1 m^3 tường : 550 viên.

\Rightarrow Tổng số gạch của tường: $N = 179,2 \cdot 550 = 98560$ viên.

Gạch dự trữ được cấp một lần để thi công trong 2 ngày là:

$$N = 98560 \cdot 2 / 9 = 21902 \text{ viên}.$$

b) Diện tích kho bãi:**+ Diện tích kho xi măng yêu cầu:**

Diện tích kho bãi yêu cầu được xác định theo công thức sau:

$$S_{xm} = \frac{D_{xm}}{d_{xm}} \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trong đó: d_{xm} : lượng vật liệu xi măng định mức chứa trên 1 m^2 diện tích kho.

Tra bảng ta có: $d_{xm} = 1,3 \text{ T/m}^2$.

$$S_{xm} = \frac{25,3}{1,3} = 19,5 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Diện tích kho thép yêu cầu:

Ta có: $d_t = 3,7 \text{ Tấn/m}^2$.

$$S_t = \frac{12,86}{3,7} = 3,4 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây. ($l \geq 11,7 \text{ m}$).

+ Diện tích kho ván khuôn yêu cầu:

Ta có: $d_{vk} = 1,8 \text{ m}^2/\text{m}^2$.

$$\Rightarrow S_{vk} = \frac{2038,8}{1,8} = 1132,6 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Diện tích bãi cát sỏi yêu cầu:

Ta có: $d_d = 3 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

$$\Rightarrow S_d = \frac{25,95}{3} = 8,65 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Diện tích bãi gạch yêu cầu:

Ta có: $d_g = 700 \text{ viên/m}^2$

$$\Rightarrow S_g = \frac{21902}{700} = 31,2 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Diện tích các xưởng gia công ván khuôn, cốt thép:

- Diện tích kho (xưởng) chứa cốt thép là 45 m^2 với chiều dài phòng là 15 m .

- Diện tích xưởng gia công ván khuôn lấy là: 40 m^2 .

+ **Kho để chứa các loại dụng cụ sản xuất, thiết bị máy móc loại nhỏ** (như máy bơm, máy hàn, máy đầm...) lấy diện tích là 60 m^2 .

10.2.2.5 Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; Nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà nghỉ trưa cho công nhân; các công trình phục vụ như trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí các ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối hướng gió.

1) Xác định dân số công trường:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công trường. Ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần thân. Do công trình thuộc thành phố nên lán trại chỉ giải quyết được chỗ ở cho 20% công nhân cho công trình:

- Tổng số người làm việc ở công trường xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A+B+C+D+E).$$

Trong đó:

$A = 20\% N_{\max}$: là quân số làm việc trực tiếp lớn nhất ở hiện trường:

$$N_{\max} = 290 \text{ (người)}.$$

$$\rightarrow A = 0,2 \cdot 290 = 58 \text{ (người)}$$

B: số công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất và phụ trợ: $B = k\% \cdot A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy: $k = 25\%$

$$\Rightarrow B = 25\% \cdot 58 = 15 \text{ (người)}.$$

C: Số cán bộ kỹ thuật ở công trường;

$$C = 6\%(A+B) = 6\%(58+15) = 4,38; \text{ lấy } C = 5 \text{ người}.$$

D: Số nhân viên hành chính :

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(58+15+5) = 4 \text{ (người)}.$$

E: số nhân viên phục vụ:

$$E = s\%(A+B+C+D) = 4\%(58+15+5+4) = 4 \text{ (người)}.$$

Số người làm việc ở công trường:

$$G = 1,06(58+15+5+4+4)=94 \text{ (người)}.$$

2) Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số người ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định được diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó: N_i : Số người sử dụng loại công trình tạm i .

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i , tra bảng 5.1-trang 110, sách Tổng mặt bằng xây dựng-Trịnh Quốc Thắng.

+ Nhà nghỉ trưa cho công nhân:

Tiêu chuẩn: $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{người}$.

Số người nghỉ trưa tại công trường $N = 50\% \cdot G = 50\% \cdot 94 = 47$ người.

$$\Rightarrow S_1 = 47 \times 3 = 140 \text{ m}^2.$$

+ Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_2 = 5 \times 4 = 20 \text{ m}^2.$$

+ Nhà ăn:

Tiêu chuẩn: $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_3 = 47 \times 1 = 47 \text{ m}^2.$$

+ Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$\Rightarrow S_4 = 94 \times 0,04 = 3,76 \text{ m}^2.$$

+ Nhà tắm: Hai nhà tắm với diện tích $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

+ Nhà vệ sinh: Tương tự nhà tắm, hai phòng với $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

10.2.2.6 Thiết kế mạng lưới kỹ thuật điện cho công trường

- Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

1) Công suất tiêu thụ điện công trường:

Điện dùng trong công trường gồm có các loại sau:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}.$$

Trong đó:

P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn điện 75KG để hàn thép có công suất $P_1 = 20 \text{ KW}$.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện , với máy hàn, $K_1 = 0,7$

$\cos\varphi$: Hệ số công suất: $\cos\varphi = 0,65$

$$\Rightarrow P_1' = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54 \text{ (KW)}.$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2' = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos\varphi} \text{ (KW)}.$$

Trong đó:

P_2 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos\varphi$: Hệ số công suất

- Đầm dùi hai cái: $P = 1 \text{ KW}$; $K = 0,7$; $\cos\varphi = 0,65$

- Đầm bàn hai cái: $P = 1 \text{ KW}$; $K = 0,7$; $\cos\varphi = 0,68$

$$\Rightarrow P_2' = \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 0,7}{0,65} = 8,5 \text{ (KW)}.$$

+ Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện trường và xung quanh công trường:

$$P_3' = \sum K_3 \cdot P_3 \text{ (KW)}.$$

Trong đó:

P_3 : Công suất tiêu thụ từng địa điểm.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện .

Ở đây gồm:

- Khu vực công trình: $P = 0,8 \cdot 811,5 = 649 \text{ W} = 0,649 \text{ KW}$; $K = 1$

- Điện chiếu sáng khu vực kho bãi: tổng cộng: 323 m^2 .

$$\Rightarrow P = 323 \cdot 0,5 = 161,5 \text{ W} = 0,162 \text{ KW}; K = 1.$$

- Điện chiếu sáng khu vực xưởng sản xuất: tổng cộng 85 m^2

$$\Rightarrow P = 85 \cdot 18 = 1530 \text{ W} = 1,53 \text{ KW}; K = 1.$$

- Đường giao thông: tổng cộng chiều dài là $140 \text{ m} = 0,14 \text{ Km}$

$$\Rightarrow P = 0,14 \cdot 2,5 = 0,35 \text{ KW}; K = 1.$$

Vậy ta có:

$$\Rightarrow P_3' = 0,649 + 0,162 + 1,53 + 0,35 = 2,691 \text{ (KW)}.$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công trường là:

$$P^T = 1,1(P_1' + P_2' + P_3') = 1,1(21,54 + 8,5 + 2,691) = 36 \text{ KW}.$$

2) Chọn máy biến áp phân phối điện:

+ Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos\varphi_{tb}}$$

Trong đó:

Hệ số $\cos\varphi_{tb}$ tính theo công thức sau:

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i' \cdot \cos\varphi_i}{\sum P_i'}$$

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{(21,54 \cdot 0,65 + 2,85 \cdot 0,68 + 2,8 \cdot 0,65 + 36)}{(21,54 + 2,85 + 2,8 + 36)} = 0,85$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{36}{0,85} = 42,3 \text{ (KW)}.$$

+ Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{36^2 + 42,3^2} = 55,5 \text{ (KVA)}.$$

+ Chọn máy biến thế:

Với công trường không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế; ngoài ra dùng một máy phát điện diesel để cung cấp điện lúc cần.

Máy biến áp chọn loại có công suất: $S \geq \frac{1}{0,7} S_t = 80 \text{ (KVA)}$.

Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.

10.2.2.7 Tính toán mạng lưới nước cho công trường

- Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp ở mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Mặc một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước mưa, thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

1) Tính toán lưu lượng nước yêu cầu:

Nước dùng cho các nhu cầu trên công trường bao gồm:

- Nước phục vụ cho sản xuất
- Nước phục vụ cho sinh hoạt ở hiện trường.
- Nước cứu hỏa.

+ Nước phục vụ cho sản xuất:

Lưu lượng nước phục vụ cho sản xuất tính theo công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot k_g \text{ (l/s)}.$$

Trong đó:

A_i : lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước thứ i (l/ngày).

Ở đây, các điểm sản xuất dùng nước phục vụ công tác trộn bê tông cột, lõi, thang máy tiêu chuẩn bình quân : 200-400 l/ngày $\rightarrow A_1 = 300$ l/ngày.

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K=2,5$.

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{300}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,03125 \text{ (l/s)}.$$

+ Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường:

Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot kg \text{ (l/s)}.$$

Trong đó:

N_{\max} : số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường, $N_{\max}=290$ (người).

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường, lấy $B=20$ l/ngày.

kg : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K=2$.

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{290 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,402 \text{ (l/s)}.$$

+ **Nước cứu hoả:** Với quy mô công trường nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn $3000m^3$

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \text{ (l/s)}.$$

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

Ta có: $\sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,0315 + 0,402 = 0,4335 \text{ (l/s)} < Q_3 = 10 \text{ (l/s)}$.

Do đó: $Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,4335 + 10 = 10,3033 \text{ (l/s)}$.

Vậy: $Q_T = 10,114 \text{ (l/s)}$.

2) Xác định đường kính ống dẫn chính:

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó: $Q_t = 10,114 \text{ (l/s)}$: lưu lượng nước yêu cầu.

V: vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $V=1$ m/s.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,114}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,1135 \text{ (m)}.$$

Chọn $D=12$ cm.

Ống dẫn chính dẫn nước từ mạng lưới cấp nước thành phố về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

10.2.2.8 Các lưu ý về thực tế khi thiết kế tổng mặt bằng thi công

- Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công trường là khó vì diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu tư cho xây dựng lán trại tạm đã được nhà nước giảm xuống đáng kể. Do đó thực tế hiện nay ở các công trường, người ta hạn chế xây dựng nhà tạm. Chỉ xây dựng những khu cần thiết cho công tác thi công. Biện pháp để giảm diện tích lán trại tạm là sử dụng nhân lực địa phương.

- Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: cần tận thế lợi dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng dưới để làm nơi chứa đồ, nghỉ ngơi cho công nhân.

- Với các công tác sau có thể sử dụng kho bãi của công tác trước. Ví dụ như công tác lắp kính ngoài thực tế thi công sau các công tác ván khuôn, cốt thép, xây. Do đó diện tích kho chứa kính có thể dùng ngay kho chứa xi măng, thép (lúc này đã trống) để chứa.

- Tóm lại như ta đã trình bày ở trước: tổng bình đồ công trình được xác lập thực tế qua chính thực tế của công trình. Tuy nhiên, những tính toán trên là căn cứ cơ bản để có thể từ đó bố trí cho hợp lý.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây được bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

10.3 AN TOÀN LAO ĐỘNG CHO TOÀN CÔNG TRƯỜNG

10.3.1 Công tác an toàn lao động:

10.3.1.1 An toàn trong sử dụng điện thi công:

- Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng “ TCVN 4036 - 85.

- Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

- Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

- Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

- Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mỗi nối.

- Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

10.3.1.2 An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn:

- Cốp pha được chế tạo và lắp dựng theo đúng thiết kế thi công đã được duyệt và theo hướng dẫn của nhà chế tạo, của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Không xếp đặt cốp pha trên sàn dốc, cạnh mép sàn, mép lỗ hồng.

- Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép đều sử dụng đà giáo làm sàn thao tác, không đi lại trên cốt thép.

- Vị trí gần đường điện trước khi lắp đặt cốt thép tiến hành cắt điện, hoặc có biện pháp ngừa cốt thép chạm vào dây điện.
- Trước khi đổ bê tông, tiến hành nghiệm thu cốp pha và cốt thép.
- Thi công bê tông ban đêm có đủ điện chiếu sáng.
- Đầm rung dùng trong thi công bê tông được nối đất cho vỏ đầm, dây dẫn điện từ bảng phân phối đến động cơ của đầm dùng dây bọc cách điện.
- Công nhân vận hành máy được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.
- Lối đi lại phía dưới khu vực thi công cốt thép, cốp pha và bê tông được đặt biển báo cấm đi lại.
- Khi tháo dỡ cốp pha sẽ được thường xuyên quan sát tình trạng các cốp pha kết cấu. Sau khi tháo dỡ cốp pha, tiến hành che chắn các lỗ hổng trên sàn, không xếp cốp pha trên sàn công tác, không thả ném bừa bãi, vệ sinh sạch sẽ và xếp cốp pha đúng nơi quy định.

10.3.1.3 An toàn trong công tác lắp dựng:

- Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ hướng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã được duyệt.
- Đà giáo được lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, được neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.
- Có hệ thống tiếp đất, dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.
- Khi có mưa gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng như sử dụng đà giáo.
- Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.
- Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.
- Kiểm tra tình trạng đà giáo trước khi sử dụng.
- Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

10.3.1.4 An toàn trong công tác xây:

- Trước khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ lưỡng khối xây trước đó.
- Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.
- Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.
- Không tựa thang vào tường mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.
- Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đầy kỹ.
- Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che dẫy và dùng gỗ ván đặt ngang má tường phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối lượng mới xây đối với tường trên mái, tường bao để ngăn mưa.

10.3.1.5 An toàn trong công tác hàn:

- Máy hàn có vỏ kín được nối với nguồn điện.

- Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng phương pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.

- Chuôi kim hàn được làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.

- Chỉ có thợ điện mới được nối điện từ lưới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.

- Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.

- Thợ hàn được trang bị kính hàn, giày cách điện và các phương tiện cá nhân khác.

10.3.1.6 An toàn trong khi thi công trên cao:

- Người tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, được trang bị dây an toàn (có chất lượng tốt) và túi đồ nghề.

- Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều được đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.

- Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.

- Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo (Bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

10.3.1.7 An toàn cho máy móc thiết bị:

- Tất cả các loại xe máy thiết bị được sử dụng và quản lý theo TCVN 5308- 91.

- Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.

- Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.

- Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.

- Những xe máy có dẫn điện động đều được:

+ Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.

+ Nối đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.

- Kết cấu của xe máy đảm bảo:

+ Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.

+ Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.

+ Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

10.3.1.8 An toàn cho khu vực xung quanh:

- Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.

- Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

10.3.2 Biện pháp an ninh bảo vệ:

- Toàn bộ tài sản của công trình được bảo quản và bảo vệ chu đáo. Công tác an ninh bảo vệ được đặc biệt chú ý, chính vì vậy trên công trường duy trì kỷ luật lao động, nội quy và chế độ trách nhiệm của từng người chỉ huy công trường tới từng cán bộ công nhân viên. Có chế độ bàn giao rõ ràng, chính xác tránh gây mất mát và thiệt hại vật tư, thiết bị và tài sản nói chung.

- Thường xuyên có đội bảo vệ trên công trường 24/24, buổi tối có điện thấp sáng bảo vệ công trình.

10.3.3 Biện pháp vệ sinh môi trường:

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

- Cổng ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.

- Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.

- Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều trục đường chính và nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giáo ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình

- Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

- Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần / ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh.

- Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.

- Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bùn lầy, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.

- Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đường ống thoát nước bản của thành phố. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt đậy chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.

- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.

MỤC LỤC

Chương 1	1
1.1 GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH:	1
1.2 CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH	1
1.2.1 <i>Giải pháp mặt bằng</i> :	1
1.2.2 <i>Kiến trúc và địa điểm xây dựng</i>	3
1.2.3 <i>Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian công trình</i>	3
1.3 CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TƯƠNG ỨNG	4
1.3.1 <i>Giải pháp giao thông</i> :	4
1.3.2 <i>Giải pháp thông gió chiếu sáng</i>	4
1.3.3 <i>Giải pháp cung cấp điện, nước và thông tin cứu hoả</i> :	5
1.3.4 <i>Giải pháp kết cấu của kiến trúc</i> :	7
1.4 NHỮNG KHÍA CẠNH TÂM LÝ XÃ HỘI HỌC	7
1.4.1 <i>Bố trí các khu ở</i>	7
1.4.2 <i>Trên cao cũng có nhiều bất tiện cần khắc phục</i> :	7
1.4.3 <i>Thang máy cũng là mối quan tâm lớn</i>	7
1.4.4 <i>Đường đổ rác cũng là một mối quan tâm lớn.</i>	8
1.4.5 <i>Chỗ để xe (parking) hợp lý</i>	8
Chương 2	9
2.1 GIẢI PHÁP KẾT CẤU CHO CÔNG TRÌNH NHÀ CAO TẦNG.	9
2.1.1 <i>Sơ bộ phương án kết cấu</i>	9
2.1.2 <i>Lựa chọn phương án kết cấu.</i>	10
2.1.3 <i>Xác định sơ bộ kích thước tiết diện các cấu kiện.</i>	11
2.2 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG.	14
2.2.1 <i>Tĩnh tải</i>	15
2.2.2 <i>Hoạt tải.</i>	32
2.2.3 <i>Tải trọng gió.</i>	39
2.3 NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC.	44
2.3.1 <i>Mô hình tính toán nội lực.</i>	44
2.3.2 <i>Tổ hợp nội lực.</i>	44
Chương 3	46
3.1 SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.....	46
3.1.1 <i>Cấu tạo các bộ phận của bản sàn:</i>	46
3.1.2 <i>Số liệu tính toán của vật liệu:</i>	46
3.2 TẢI TRỌNG VÀ NỘI LỰC	46
3.3 TÍNH TOÁN CỐT THÉP	47
3.3.1 <i>Tính ô sàn hành lang</i>	47
3.3.2 <i>Tính thép ô sàn có nhà vệ sinh</i>	50
Chương 4	52
4.1 TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN :	52
4.2 TÍNH MỘT SỐ PHẦN TỬ ĐIỂN HÌNH.	53

4.2.1	<i>Tính thép cho các phần tử dầm tầng 1</i>	53
4.2.2	<i>Tính thép cho các phần tử dầm tầng 4</i>	62
4.2.3	<i>Tính thép cho các phần tử dầm tầng mái</i>	65
Chương 5	.....	69
5.1	SỐ LIỆU ĐẦU VÀO	69
5.1.1	<i>Trình tự tính toán</i>	69
5.2	TÍNH CỘT THÉP DỌC CHO CỘT	71
5.2.1	<i>Tính toán cột tầng 1</i>	71
5.2.2	<i>Tính toán cột tầng 4,5,6,7,8</i>	81
5.2.3	<i>Tính toán cột đai</i>	85
Chương 6	.....	87
6.1	LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU	87
6.2	TÍNH TOÁN THANG	87
6.2.1	<i>Bản thang:</i>	87
6.2.2	<i>Tính cốt thang</i>	91
6.2.3	<i>Tính toán sàn chiếu nghỉ, sàn chiếu tới:</i>	93
6.2.4	<i>Tính toán dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới</i>	95
Chương 7	.....	98
7.1	SỐ LIỆU THIẾT KẾ MÓNG	98
7.1.1	<i>Số liệu địa chất:</i>	98
7.1.2	<i>Đặc điểm về công trình:</i>	101
7.1.3	<i>Lựa chọn phương án nền móng cho công trình:</i>	101
7.2	THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 4	102
7.2.1	<i>Tải trọng tính toán</i>	102
7.2.2	<i>Số liệu móng và cọc.</i>	103
7.2.3	<i>Thiết kế cọc:</i>	103
7.3	THIẾT KẾ MÓNG TRỤC C- D:(MÓNG M2)	107
7.3.1	<i>Cách tính toán:</i>	107
7.3.2	<i>Kiểm tra móng cọc:</i>	110
7.3.3	<i>Tính toán độ bền và cấu tạo móng:</i>	114
7.4	THIẾT KẾ MÓNG TRỤC E:(MÓNG M3)	116
7.4.1	<i>Cách tính toán :</i>	116
7.4.2	<i>Kiểm tra móng cọc.</i>	118
7.4.3	<i>Tính toán độ bền và cấu tạo móng:</i>	121
7.5	TÍNH TOÁN GIẺNG MÓNG:	124
7.5.1	<i>Xác định nội lực trong giằng móng dưới tác dụng của chuyển vị tương đối giữa hai đầu</i>	124
7.5.2	<i>Xác định nội lực trong giằng do trọng lượng tường và trọng lượng bản thân phân bố đều gây ra:</i>	125
7.5.3	<i>Tính toán thép cho giằng:</i>	126
Chương 8	.....	128
8.1	THI CÔNG CỌC	128

8.1.1	<i>Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc</i>	128
8.1.2	<i>Biện pháp kỹ thuật thi công cọc</i>	131
8.2	THI CÔNG NỀN MÓNG	140
8.2.1	<i>Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng</i>	140
8.2.2	<i>Tổ chức thi công đào đất (sách kỹ thuật thi công 1)</i>	144
8.2.3	<i>Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng</i>	144
Chương 9	.....	154
9.1	LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN	154
9.2	TÍNH TOÁN VÁN KHUÔN, XÀ GỖ, CỘT CHỐNG	154
9.2.1	<i>Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho sàn</i>	154
9.2.2	<i>Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho dầm</i>	158
9.2.3	<i>Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho cột</i>	161
9.3	LẬP BẢNG THỐNG KÊ VÁN KHUÔN, CỘT THÉP, BT PHẦN THÂN.....	165
9.3.1	<i>Tính khối lượng công tác ván khuôn</i>	165
9.3.2	<i>Tính khối lượng công tác thép</i>	168
9.3.3	<i>Tính khối lượng công tác bê tông:</i>	171
9.3.4	<i>Thống kê khối lượng công tác xây</i>	173
9.3.5	<i>Thống kê khối lượng công tác trát</i>	174
9.3.6	<i>Thống kê khối lượng công tác lát nền</i>	179
9.3.7	<i>Thống kê khối lượng cho công tác lắp cửa</i>	180
9.3.8	<i>Thống kê lao động cho công tác bê tông</i>	180
9.3.9	<i>Thống kê lao động cho công tác cốt thép</i>	180
9.3.10	<i>Thống kê lao động cho công tác ván khuôn</i>	181
9.3.11	<i>Thống kê lao động cho công tác tháo dỡ ván khuôn</i>	182
9.3.12	<i>Thống kê lao động cho công tác xây</i>	182
9.3.13	<i>Thống kê lao động cho công tác trát</i>	183
9.3.14	<i>Thống kê lao động cho công tác lát nền</i>	184
9.3.15	<i>Thống kê lao động cho công tác lắp cửa</i>	185
9.3.16	<i>Thống kê lao động cho công tác sơn</i>	186
9.4	KỸ THUẬT THI CÔNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN, CỘT THÉP, BT.....	187
9.4.1	<i>Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông sàn</i>	187
9.4.2	<i>Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông dầm</i>	188
9.4.3	<i>Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông cột</i>	188
9.5	CHỌN CẦN TRỤC VÀ TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT THI CÔNG.....	189
9.5.1	<i>Cần trục tháp :</i>	190
9.5.2	<i>Vận thăng</i>	191
9.6	CHỌN MÁY ĐÀM, MÁY TRỘN ĐỒ BÊ TÔNG, NĂNG SUẤT	192
9.6.1	<i>Xe bơm bê tông</i>	192
9.6.2	<i>Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm:</i>	192
9.6.3	<i>Máy đầm bê tông :</i>	193
9.7	KỸ THUẬT XÂY, TRÁT, ỐP LÁT HOÀN THIỆN.....	193
9.7.1	<i>Công tác xây.</i>	193
9.7.2	<i>Công tác trát.</i>	193
9.7.3	<i>Công tác lát nền.</i>	194

9.7.4 Công tác quét vôi.....	194
9.7.5 Công tác lắp dựng khuôn cửa.....	194
Chương 10	195
10.1 LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG	195
10.1.1 Vai trò, ý nghĩa của việc lập tiến độ thi công.....	195
10.1.2 Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực.....	197
10.2 THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG	197
10.2.1 Cơ sở thiết kế:	197
10.2.2 Thiết kế TMB xây dựng :	199
10.3 AN TOÀN LAO ĐỘNG CHO TOÀN CÔNG TRƯỜNG	207
10.3.1 Công tác an toàn lao động:	207
10.3.2 Biện pháp an ninh bảo vệ:	210
10.3.3 Biện pháp vệ sinh môi trường:	210
Chương 11	211
11.1 CƠ SỞ LẬP DỰ TOÁN	Error! Bookmark not defined.
11.2 LẬP BẢNG DỰ TOÁN CHI TIẾT VÀ BẢNG TỔNG HỢP KINH PHÍ CHO MỘT VẾ THANG BỘ.....	Error! Bookmark not defined.
Chương 12	Error! Bookmark not defined.
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ.....	Error! Bookmark not defined.
12.1 KẾT LUẬN.....	Error! Bookmark not defined.
12.2 KIẾN NGHỊ.....	Error! Bookmark not defined.
12.2.1 Sơ đồ tính và chương trình tính	Error! Bookmark not defined.
12.2.2 Kết cấu móng	Error! Bookmark not defined.

LỜI NÓI ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, ngành xây dựng cơ bản đóng một vai trò hết sức quan trọng. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của mọi lĩnh vực khoa học và công nghệ, ngành xây dựng cơ bản đã và đang có những bước tiến đáng kể. Để đáp ứng được các yêu cầu ngày càng cao của xã hội, chúng ta cần một nguồn nhân lực trẻ là các kỹ sư xây dựng có đủ phẩm chất và năng lực, tinh thần cống hiến để tiếp bước các thế hệ đi trước, xây dựng đất nước ngày càng văn minh và hiện đại hơn.

Sau 5 năm học tập và rèn luyện tại trường Đại học Dân Lập Hải Phòng, đồ án tốt nghiệp này là một dấu ấn quan trọng đánh dấu việc một sinh viên đã hoàn thành nhiệm vụ của mình trên ghế giảng đường Đại học. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp của mình, em đã cố gắng để trình bày toàn bộ các phần việc thiết kế và thi công công trình: “ Kí túc xá – Trường ĐH Rầm Hàm Mật Phường Yên Sở_ Quận Hoàng Mai _ Hà Nội ”. Nội dung của đồ án gồm 3 phần:

- Phần 1: Kiến trúc công trình.
- Phần 2: Kết cấu công trình.
- Phần 3: Kỹ thuật thi công và tổ chức xây dựng.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô Khoa xây dựng, trường Đại học Dân Lập Hải Phòng đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức quý giá của mình cho em cũng như các bạn sinh viên khác trong suốt những năm học qua. Đặc biệt, đồ án tốt nghiệp này cũng không thể hoàn thành nếu không có sự tận tình hướng dẫn của thầy ThS: Trần Dũng, thầy ThS :Trần Anh Tuấn và thầy ThS :Trần Văn Sơn.

Thông qua đồ án tốt nghiệp, em mong muốn có thể hệ thống hoá lại toàn bộ kiến thức đã học cũng như học hỏi thêm các lý thuyết tính toán kết cấu và công nghệ thi công đang được ứng dụng cho các công trình nhà cao tầng của nước ta hiện nay. Do khả năng và thời gian hạn chế, đồ án tốt nghiệp này không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự chỉ dạy và góp ý của các thầy cô cũng như của các bạn sinh viên khác để có thể thiết kế được các công trình hoàn thiện hơn sau này.

Hải Phòng, ngày 15 tháng 01 năm 2014

Sinh viên

Đào Minh Đức