

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH : XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : TRẦN TÙNG MẬU

Giảng viên hướng dẫn : THS TRẦN DŨNG

TRẦN TRỌNG BÌNH

HẢI PHÒNG - 2021

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**

**TRỤ SỞ LÀM VIỆC HẢI QUAN
THÀNH PHỐ THÁI BÌNH**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP**

Sinh viên : TRẦN TÙNG MẬU

Giảng viên hướng dẫn : THS TRẦN DŨNG

TRẦN TRỌNG BÌNH

HẢI PHÒNG - 2021

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên: TRẦN TÙNG MẬU

Mã SV: 1612104012

Lớp : XD2001D

Ngành : XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Tên đề tài: TRỤ SỞ LÀM VIỆC HẢI QUAN THÀNH PHỐ THÁI BÌNH

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Các tài liệu, số liệu cần thiết

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên :

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác : Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày tháng năm 20...

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày tháng năm 20...

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Giảng viên hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng năm 20....

XÁC NHẬN CỦA KHOA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

(PHẦN KẾT CẤU)

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

Nội dung hướng dẫn:

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đề án (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên hướng dẫn

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

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP
(PHẦN THI CÔNG)

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Chuyên ngành:

Đề tài tốt nghiệp:

Nội dung hướng dẫn:

.....

3. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....

.....

.....

.....

4. Đánh giá chất lượng của đề án (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T. T.N trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....

.....

.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm

Giảng viên hướng dẫn

PHẦN I – KIẾN TRÚC

(10%)



GVHD Kiến trúc : ThS Trần Dũng

Sinh viên thực hiện: Trần Tùng Mậu

Lớp: XD2001D

MSSV: 1612104012

BẢN VẼ KÈM THEO:

- Mặt bằng kiến trúc tầng trệt, tầng điển hình, tầng mái công trình
- Mặt đứng kiến trúc công trình
- Cắt cắt kiến trúc công trình
- Chi tiết seno

TRỤ SỞ LÀM VIỆC HẢI QUAN THÀNH PHỐ THÁI BÌNH

* * *

Chương I: Giới thiệu chung.

1. Giới thiệu công trình:

Nhà làm việc Hải quan Thái Bình nằm trên trục đường vành đai của thành phố, phía trước giáp đường Long Hưng nên rất thuận lợi cho công việc của ngành Hải Quan.

- Địa điểm xây dựng: Long Hưng – Thái Bình

Khu nhà được thiết kế 6 tầng

Quy mô công trình cấp II. có diện tích làm việc theo tiêu chuẩn $6\text{m}^2/\text{người}$.

Diện tích xây dựng: Kích thước $45.0\text{ m} \times 22,2\text{ m} = 999\text{ m}^2$.

Chiều cao toàn bộ công trình: 24.6 m.

Tầng trệt cao 3,0 m là nơi lưu trữ hàng tạm giữ và khu vực để xe. Tầng 1 cao 4,2 m là nơi tiếp đón chủ hàng đến làm thủ tục, tầng 2,3,4 cao 3,7 là phòng làm việc chung. Vì cần khoảng không gian lớn cho hội họp nên tầng 5 được thiết kế vượt nhịp bằng kèo thép, lợp tôn và đóng trần.

2. Giải pháp kiến trúc:

2.1. Giải pháp mặt bằng:

Tầng trệt:

Bố trí nhà bảo vệ, ga ra để xe, kho tạm giữ, nhà phục vụ, phòng trực điện. nước được bố trí hợp lý để phục vụ mọi hoạt động của cán bộ công nhân viên làm việc tại đây, đảm bảo cho người thực hiện các giao dịch thông quan Hải Quan.

Tầng 1:

- Vì là tầng đầu mối tiếp nhận các hồ sơ đăng ký thông quan Hải Quang nên được bố trí các phòng làm việc hợp lý liên hoàn, thuận lợi cho việc thực hiện các thủ tục cần thiết của người đến thực hiện các giao dịch thông quan Hải Quan.

Tầng 2-4:

Bao gồm các phòng làm việc và phòng Lãnh đạo cơ quan. Phòng làm việc được thiết kế rộng, bố trí các quầy tiếp nhận thủ tục hợp lý, thuận tiện cho người đến thực hiện các thủ tục thông quan, phòng Lãnh đạo cơ quan được bố trí bên cạnh đảm bảo cho công tác trình ký các văn bản.

Tầng 5:

Để phục vụ công tác hội họp, tổ chức các hội nghị của cơ quan cần khoảng không gian rộng nên tầng này được thiết kế với giải pháp vượt nhịp tạo ra khoảng không lớn đảm bảo yêu cầu làm hội trường lớn.

2.2. Giải pháp mặt đứng:

- Về mặt đứng, công trình được phát triển lên cao một cách liên tục ít có sự thay đổi về chiều cao đảm bảo không gây ra những biên độ dao động lớn tập trung ở đó. Tuy nhiên công trình vẫn tạo ra được một sự cân đối cần thiết.

- Mặt đứng công trình thiết kế với các họa tiết trang trí phía trước tạo lên vẻ đẹp cho công trình, hài hòa với các công trình xung quanh đồng thời tạo điểm nhấn đối với kiến trúc của công trình bên.

2.3. Giải pháp mặt cắt:

Các số liệu về công trình:

- Cao độ nền tầng trệt: thiết kế bằng so với vỉa hè.
 - Chiều cao tầng trệt: 3.0 m.
- Chiều cao tầng 1: 4.2 m
- Chiều cao tầng trung gian: 3,7 m.
- Chiều cao tầng 5: 4.5 m.
- Tổng chiều cao nhà: 24.6 m.

Vật liệu hoàn thiện trong nhà:

- Các phòng làm việc, phòng họp, phòng trực.
- Sàn lát gạch Ceramic liên doanh đồng màu 300x300.
- Chân tường ốp gạch Ceramic cao 150.
- Tường: Trát vữa xi măng, được bả, sơn
- Trần: Trát vữa xi măng, được bả, sơn.

Các phòng vệ sinh:

- Sàn lát gạch Ceramic liên doanh chống trơn 200x200.
- Ốp gạch men 200x250, cao 2.1m, phần còn lại trát vữa xi măng, bả, sơn.

Cầu thang chính:

- Xây bậc gạch đặc mác 75 trên bản BTCT, ốp đá xẻ màu vàng điểm trắng.
- Tường xây gạch trát vữa xi măng, bả, sơn màu theo chỉ định.
- Trần trát vữa xi măng, bả, sơn màu theo chỉ định.

- Tay vịn thang bằng gỗ.
- Lan can hoa sắt bằng thép 14x14, sơn dầu 3 nước theo chỉ định.

Hành lang chung:

- Sàn lát gạch ceramic đồng màu 300x300.
- Tường: Trát vữa xi măng, sơn màu theo chỉ định.
- Trần: Trát vữa xi măng, sơn màu theo chỉ định.

Vật liệu hoàn thiện ngoài nhà:

- Mái: Mái bằng bê tông cốt thép, chống thấm.
- Cửa sổ: khung nhôm kính trong, dày 5 mm có lớp hoa sắt bảo vệ.
- Cửa đi: Cửa chính và cửa trong nhà dùng cửa panô gỗ, khuôn đơn, cửa vệ sinh dùng loại cửa nhựa có khuôn.
- Tường: trát vữa xi măng, lăn sơn 3 nước màu theo chỉ định
- Ống thoát nước mưa: ống nhựa PVC $\phi 110$ trong các hộp kỹ thuật.

2.3. Giải pháp giao thông và thoát hiểm cho công trình.

Bao gồm giải pháp về giao thông theo phương đứng và theo phương ngang trong mỗi tầng.

Theo phương đứng: Công trình được bố trí hai cầu thang bộ và hai cầu thang máy, đảm bảo nhu cầu đi lại cán bộ công nhân viên và người đến thực hiện các thủ tục thông quan. Đáp ứng nhu cầu thoát người khi có sự cố.

Theo phương ngang: Bao gồm các hành lang dẫn tới các phòng.

Việc bố trí cầu thang đảm bảo cho việc đi lại theo phương ngang là nhỏ nhất, đồng thời đảm bảo được khả năng thoát hiểm cao nhất khi có sự cố xảy ra. Hệ thống hành lang cố định bố trí xung quanh lồng thang máy, đảm bảo thuận tiện cho việc đi lại tới các phòng.

2.4. Giải pháp thông gió và chiếu sáng tự nhiên cho công trình

a. Giải pháp thông gió

- Do đặc điểm khí hậu Thái Bình thay đổi thường xuyên do đó công trình sử dụng hệ thống điều hoà không khí nhân tạo. Tuy nhiên, cũng có sự kết hợp với việc thông gió tự nhiên bằng hệ thống cửa sổ ở mỗi tầng.

- Thông gió: Là một trong những yêu cầu quan trọng trong thiết kế kiến trúc nhằm đảm bảo vệ sinh, sức khoẻ cho con người khi làm việc và nghỉ ngơi. Tất cả các phòng đều bố trí hệ thống quạt thông gió với hành lang

b. Giải pháp chiếu sáng:

- Nguồn cung cấp điện của công trình được lấy trực tiếp từ đường dây điện chạy dọc theo đường Long Hưng thông qua đường cáp XPLE 22kv-3x150mm đến trạm biến áp 250KVA-22/0,4KV đặt bên cạnh công trình, ngoài ra còn bố trí thêm một máy phát dự phòng công suất 150KW đặt tại tầng trệt.

- Hệ thống chiếu sáng đảm bảo độ rọi từ $20 \div 40$ lux. cho việc đi lại và giao thông giữa các các phòng làm việc, các tầng. Toàn bộ các phòng làm việc đều có đường điện ngầm và bảng điện riêng. Đối với các phòng có thêm yêu cầu chiếu sáng đặc biệt thì được trang bị các thiết bị chiếu sáng cấp cao.

- Trong công trình các thiết bị cần thiết phải sử dụng đèn điện năng:

+ Các loại bóng đèn: Đèn huỳnh quang, đèn sợi tóc, đèn ngủ.

+ Các loại quạt trần, quạt treo tường, quạt thông gió.

+ Máy điều hoà cho một số phòng.

- Các bảng điện, ổ cắm, công tắc được bố trí ở những nơi thuận tiện, an toàn cho người sử dụng, phòng tránh hoả hoạn trong quá trình sử dụng.

2.5. Giải pháp kỹ thuật khác

a. Giải pháp cấp nước và thoát nước.

- Nước cấp được lấy từ mạng cấp nước của Quận Hoàn Diệu qua tuyến ống trên đường Long Hưng, vào tòa nhà qua đồng hồ đo lưu lượng (bể ngầm của công trình).

- Do nhà có chiều cao 24,6 m nên áp lực nước từ đường ống cấp nước bên ngoài vào là không đủ để cung cấp nước đến các thiết bị dùng nước ở các tầng 5-6 mà chỉ cung cấp nước thường xuyên lên đến tầng 4 của công trình. Vì vậy ta sẽ phân vùng để cung cấp nước cho công trình như sau:

- Từ tầng 1 đến tầng 4 của công trình nước sẽ được cung cấp trực tiếp từ mạng lưới bên ngoài.

- Từ tầng 5 đến tầng 6 nước sẽ được cung cấp qua hệ thống bể chứa nước ngầm - bơm nước - bể chứa trên mái.

- Bể chứa nước ngầm của công trình bao gồm cả dự trữ nước phòng cháy chữa cháy có dung tích 50m³. Nước từ bể chứa sẽ được bơm lên bể chứa trên mái thông qua hệ thống bơm tự động. Nước từ bể chứa nước trên mái sẽ được phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng nước trong công trình. Đường ống cấp nước dùng ống thép tráng kẽm có đường kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đường ống trong nhà đi

ngâm sàn, ngâm tường và đi trong hộp kỹ thuật. Đường ống sau khi lắp đặt xong đều phải được thử áp lực và khử trùng trước khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

b. Hệ thống thoát nước:

- Hệ thống thoát nước thải sinh hoạt được thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Toàn bộ nước thải nhà vệ sinh được thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó được đưa vào hệ thống cống thoát nước bên ngoài của khu vực. Toàn bộ ống thoát nước dùng ống nhựa PVC của Việt Nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đường ống đi ngầm trong tường, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngâm sàn.

c. Hệ thống thông tin tín hiệu:

- Dây điện thoại dùng loại 4 lõi được luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong tường, trần. Dây tín hiệu anten tivi dùng cáp đồng trục 75Ω, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong tường. Tín hiệu tivi được lấy từ trên mái xuống rồi truyền xuống các phòng. Ngoài ra còn có thể bố trí các loại ăng ten thu phát sóng kỹ thuật phục vụ cho hộ gia đình nào có nhu cầu.

d. Giải pháp phòng hoả.

- Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy được bố trí sao cho người đứng thao tác được dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đường kính 50mm, dài 30m, vòi phun đường kính 13 (mm) có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (được tăng cường thêm bởi bơm nước sinh hoạt) bơm nước qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp nước chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp nước chữa cháy và bơm cấp nước sinh hoạt được đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa nước chữa cháy được dùng kết hợp với bể chứa nước sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là 50m³, luôn đảm bảo dự trữ đủ lượng nước cứu hoả yêu cầu. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này được lắp đặt để nối hệ thống đường ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp nước chữa cháy từ bên ngoài. Trong trường hợp nguồn nước chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm nước qua họng chờ này để tăng cường thêm nguồn nước chữa cháy,

cũng như trường hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn nước chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

3. KẾT LUẬN CHUNG

Nhìn chung công trình đã thoả mãn yêu cầu kiến trúc, đáp ứng được công năng sử dụng như sau:

Yêu cầu thích dụng chung:

Thoả mãn được yêu cầu thiết kế do chức năng của công trình. Các phòng làm việc được bố trí hợp lý, linh hoạt, phù hợp với đặc thù ngành Hải Quan.

Yêu cầu bền vững:

Với thiết kế hệ khung chịu lực, biện pháp thi công móng cọc đóng, công trình đã đảm bảo chịu được tải trọng ngang, tải trọng đứng cùng các tải trọng khác.

Các cấu kiện thiết kế ngoài đảm bảo các tải trọng tính toán không làm phát sinh các biến dạng vượt quá giới hạn cho phép.

Với phương pháp thi công bê tông toàn khối các kết cấu có tuổi thọ lâu dài và làm việc tốt.

Yêu cầu kinh tế:

Mặt bằng và hình khối kiến trúc phù hợp với yêu cầu sử dụng, hạn chế đến mức tối thiểu các diện tích và khoảng không không cần thiết.

Giải pháp kết cấu hợp lý, cấu kiện làm việc với điều kiện sát thực tế, đảm bảo sử dụng và bảo quản ít tốn kém.

Yêu cầu mỹ quan:

Với dáng vẻ hình khối cũng như tỷ lệ chiều cao và chiều rộng hợp lý tạo cho công trình có dáng vẻ uy nghi và vững chắc.

Kiến trúc bên trong và bên ngoài hài hoà phù hợp với điều kiện Việt Nam.

PHẦN II - KẾT CẤU (45%)



GVHD Kết cấu : Th.s Trần Dũng
Sinh viên thực hiện: Trần Tùng Mậu
Lớp: XD2001D
MSSV: 1612104012

NHIỆM VỤ :

1. Thiết kế khung trục 3
2. Thiết kế sàn tầng điển hình
3. Thiết kế thang bộ trục 9-10

BẢN VẼ KÈM THEO : 5 bản vẽ

4. KC-01: Kết cấu sàn tầng điển hình
5. KC-02-03: Kết cấu dầm cột khung trục 3
6. KC-04: Kết cấu thang điển hình trục 9-10
7. KC-05: Kết cấu móng khung trục 3

CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC

2.1. Sơ bộ phương án kết cấu

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung

Đối với việc thiết kế công trình, việc lựa chọn giải pháp kết cấu đóng một vai trò rất quan trọng, bởi vì việc lựa chọn trong giai đoạn này sẽ quyết định trực tiếp đến giá thành cũng như chất lượng công trình. Có nhiều giải pháp kết cấu có thể đảm bảo khả năng làm việc của công trình do vậy để lựa chọn được một giải pháp kết cấu phù hợp cần phải dựa trên những điều kiện cụ thể của công trình.

Hệ kết cấu khung chịu lực: Là hệ kết cấu không gian gồm các khung ngang và khung dọc liên kết với nhau cùng chịu lực. Để tăng độ cứng cho công trình thì các nút khung là nút cứng. Ưu điểm là tạo được không gian rộng, dễ bố trí mặt bằng và thoả mãn các yêu cầu chức năng. Nhược điểm là độ cứng ngang nhỏ, tỷ lệ thép trong các cấu kiện thường cao. Hệ kết cấu này phù hợp với những công trình chịu tải trọng ngang nhỏ.

Hệ kết cấu vách chịu lực: Đó là hệ kết cấu bao gồm các tấm phẳng thẳng đứng chịu lực. Hệ này chịu tải trọng đứng và ngang tốt áp dụng cho nhà cao tầng. Tuy nhiên hệ kết cấu này ngăn cản sự linh hoạt trong việc bố trí các phòng.

Hệ kết cấu hỗn hợp khung - vách - lõi chịu lực: Về bản chất là sự kết hợp của 2 hệ kết cấu đầu tiên. Vì vậy nó phát huy được ưu điểm của cả 2 giải pháp đồng thời khắc phục được nhược điểm của mỗi giải pháp trên. Thực tế giải pháp kết cấu này được sử dụng rộng rãi do những ưu điểm của nó. Tùy theo cách làm việc của khung mà khi thiết kế người ta chia ra làm 2 dạng sơ đồ tính: sơ đồ giằng và sơ đồ khung giằng.

Sơ đồ giằng: Khi khung chỉ chịu tải trọng theo phương đứng ứng với diện chịu tải, còn tải ngang và một phần tải đứng còn lại do vách và lõi chịu. Trong sơ đồ này các nút khung được cấu tạo khớp, cột có độ cứng chống uốn nhỏ.

Sơ đồ khung giằng: Khi khung cũng tham gia chịu tải trọng đứng và ngang cùng với lõi và vách. Với sơ đồ này các nút khung là nút cứng.

2.1.2. Phương án lựa chọn

Kết cấu bê tông cốt thép là một trong những hệ kết cấu chịu lực được dùng nhiều nhất trên thế giới. Các nguyên tắc quan trọng trong thiết kế và cấu tạo kết cấu bê tông cốt thép liên khối cho nhà cao tầng có thể tóm tắt như sau:

- Kết cấu phải có độ dẻo và khả năng phân tán năng lượng lớn (Kèm theo việc giảm độ cứng ít nhất).
- Dầm phải bị biến dạng dẻo trước cột.
- Phá hoại uốn phải xảy ra trước phá hoại cắt.
- Các nút phải khoẻ hơn các thanh (cột và dầm) qui tụ tại đó.

Việc thiết kế công trình phải tuân theo những tiêu chuẩn sau:

- Vật liệu xây dựng cần có tỷ lệ giữa cường độ và trọng lượng càng lớn càng tốt
- ,. chịu lực thấp của vật liệu hoặc kết cấu .
- Tính thoái biến thấp nhất là khi chịu tải trọng lặp.
 - Tính liên khối cao: Khi bị dao động không nên xảy ra hiện tượng tách rời các bộ phận công trình.
 - Giá thành hợp lý: Thuận tiện cho khả năng thi công ...

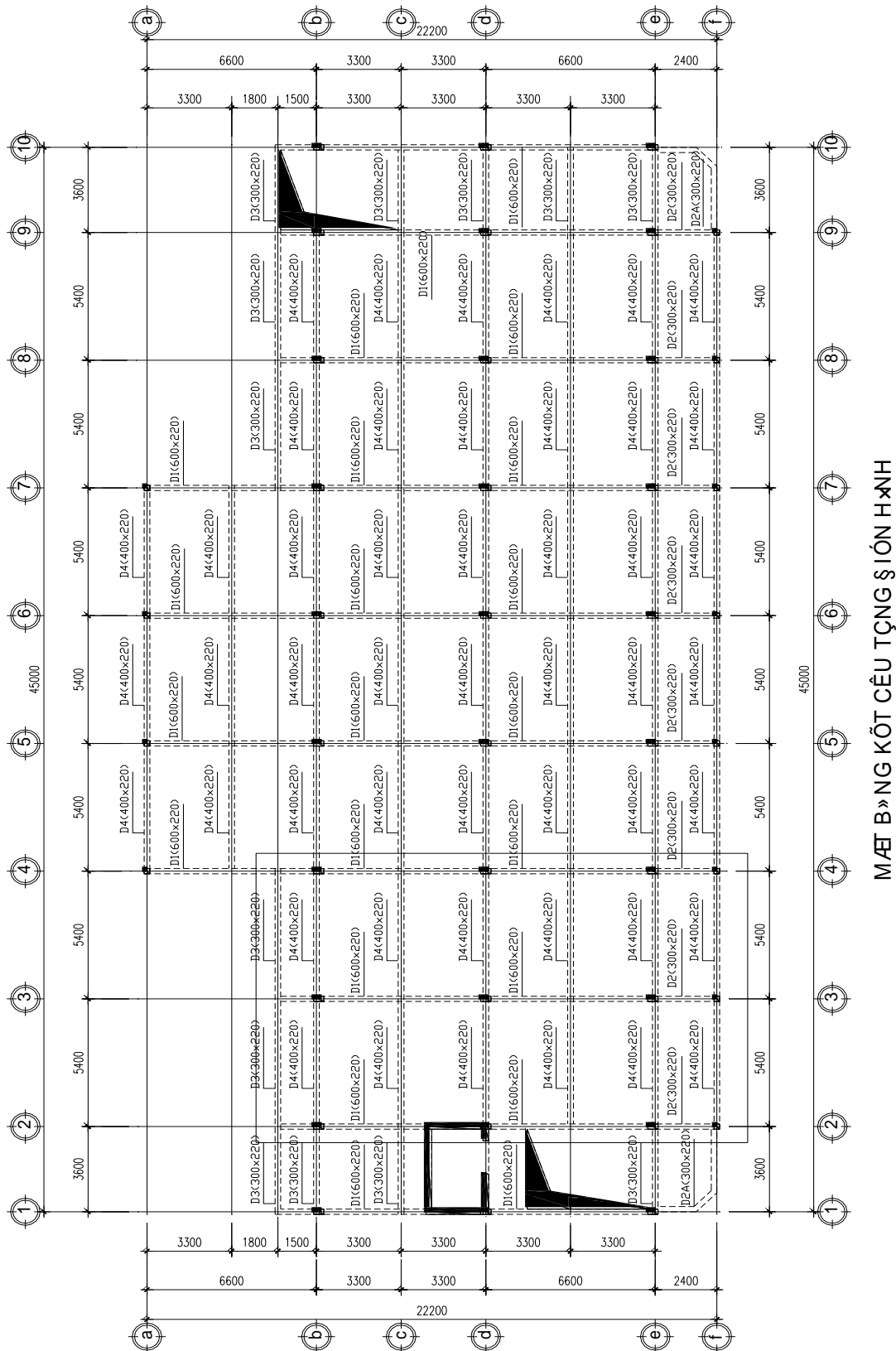
Hình dạng mặt bằng nhà: Sơ đồ mặt bằng nhà phải đơn giản, gọn và độ cứng chống xoắn lớn: Không nên để mặt bằng trải dài; hình dạng phức tạp; tâm cứng không trùng với trọng tâm của nó và nằm ngoài đường tác dụng của hợp lực tải trọng ngang.

Hình dạng nhà theo chiều cao: Nhà phải đơn điệu và liên tục, tránh thay đổi một cách đột ngột hình dạng nhà theo chiều cao. Hình dạng phải cân đối: Tỷ số chiều cao trên bề rộng không quá lớn.

Độ cứng và cường độ: Theo phương đứng nên tránh sự thay đổi đột ngột của sự phân bố độ cứng và cường độ trên chiều cao nhà. Theo phương ngang tránh phá hoại do ứng suất tập trung tại nút.

Đối với việc thiết kế công trình, việc lựa chọn giải pháp kết cấu đóng một vai trò rất quan trọng, bởi vì việc lựa chọn trong giai đoạn này sẽ quyết định trực tiếp đến giá thành cũng như chất lượng công trình. Có nhiều giải pháp kết cấu có thể đảm bảo khả năng làm việc của công trình do vậy để lựa chọn được một giải pháp kết cấu phù hợp cần phải dựa trên những điều kiện cụ thể của công trình.

Phương án lựa chọn: Sự kết hợp của giải pháp kết cấu khung - vách - lõi cùng chịu lực tạo ra khả năng chịu tải cao hơn cho công trình. Với công trình chung cư này thì phương án khung BTCT kết hợp lõi chịu lực là hợp lý hơn cả.



MẶT BẰNG KẾT CẤU TỔNG SỐ ION HÌNH

2.3.1 Kích thước sơ bộ của kết cấu (cột, dầm, sàn, vách ...) và vật liệu

2.3.1.1 Chọn loại vật liệu sử dụng :

Bê tông cấp độ bền B25 có: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2$;

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ KG/cm}^2.$$

Thép có $\Phi < 10$ dùng thép AI có $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ KG/cm}^2$$

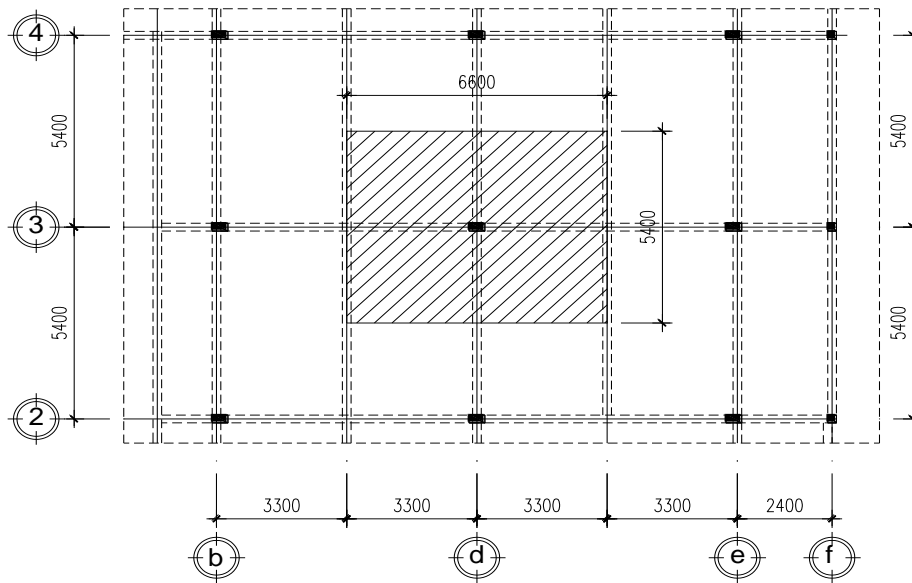
$$R_{scw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ KG/cm}^2$$

Thép có $\Phi \geq 10$ dùng thép AIII có $R_s = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$

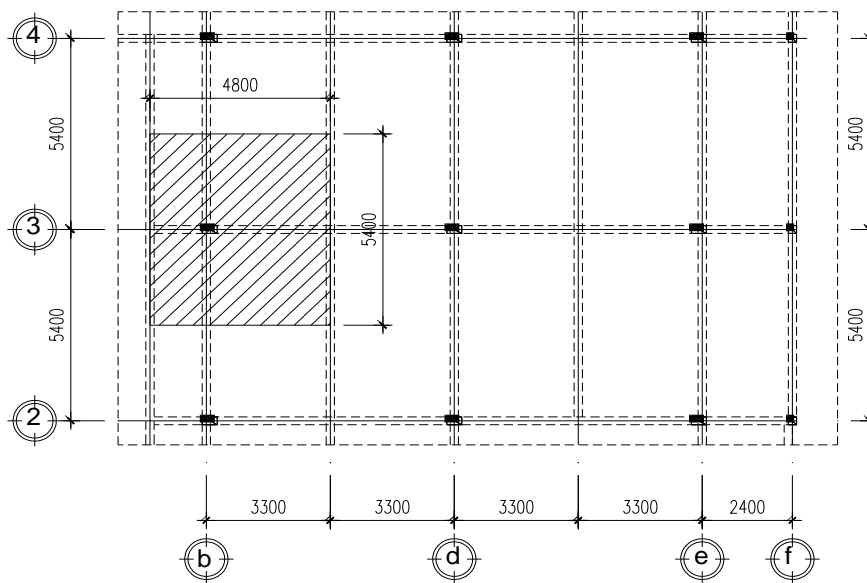
$$R_{sw} = 290 \text{ MPa} = 2900 \text{ KG/cm}^2$$

$$R_{sc} = 365 \text{ MPa} = 3650 \text{ KG/cm}^2$$

2.1.2.1. Kích thước sơ bộ cột :



DIỒN TRUYỀN TẦM | Cột TRô C D



DIỒN TRUYỀN TẦM | Cột TRô C B

Sơ đồ truyền tải vào cột:

- Việc tính toán lựa chọn được tiến hành theo công thức:

$$A_{\text{cột}} = (N/R_b) \cdot k$$

$$\text{Trong đó: } N = F \cdot q \cdot n$$

N : tải trọng tác dụng lên đầu cột.

F : diện tích chịu tải của cột, diện tích này gồm hai loại là trên đầu cột biên và trên đầu cột giữa.

q: tải trọng phân bố đều trên sàn được lấy theo kinh nghiệm ($q = 1000 \text{ kg/m}^2 = 1,0 \text{ T/m}^2$)

n: số tầng nhà trong phạm vi mà dồn tải trọng về cột.

$A_{\text{cột}}$: diện tích yêu cầu của tiết diện cột.

R_b : cường độ chịu nén của bê tông cột. Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ KG/cm}^2 = 1450 \text{ T/m}^2$

k = (1,2-1,5) hệ số kể đến sự ảnh hưởng của mô men

- Cột trục A,D

$$A_{\text{cột A,D}} = \frac{F \cdot q \cdot n}{R_b} = \frac{6,6 \times 5,4 \times 6 \times 1}{1450} \times 1,2 = 0,177 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn tiết diện cột: 0,3x0,5(m) có A = 0,15 m² cho tầng 1 đến tầng 3

Chọn tiết diện cột: 0,3x0,4(m) có A = 0,12 m² cho tầng 4 đến tầng 6

- Cột trục B

$$A_{\text{cột B}} = \frac{F \cdot q \cdot n}{R_b} = \frac{(4,8 \times 5,4) \times 6 \times 1,0}{1450} \times 1,2 = 0,128 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn tiết diện cột: 0,3x0,4(m) có A = 0,12 m² cho tầng 1 đến tầng 3

Chọn tiết diện cột: 0,3x0,3(m) có A = 0,09m² cho tầng 4 đến tầng 6

- Cột trục F

Chọn tiết diện cột: 0,25x0,25(m)

(do chưa kể đến cốt thép trong cột nên ta chọn tiết diện cột nhỏ hơn tiết diện tính ra)

2.1.2.2. Chọn tiết diện dầm khung :

Tiết diện dầm khung phụ thuộc chủ yếu vào nhịp, độ lớn của tải trọng đứng, tải trọng ngang, số lượng nhịp và chiều cao tầng, chiều cao nhà. Chọn kích thước dầm khung theo công thức kinh nghiệm:

- Tiết diện dầm ngang trong phòng: (Dầm chính)

Nhịp dầm $L_1 = 660 \text{ cm}$;

$$\Rightarrow h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times L_1 = 87\text{cm} \div 57\text{cm}$$

\Rightarrow Chọn chiều cao dầm chính $h_{dc} = 60\text{cm}$

Chiều rộng dầm chính:

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5)h_{dc} = (0,3 \div 0,5) \times 60 = 18\text{ cm} \div 30\text{ cm}$$

\Rightarrow Chọn bề rộng dầm chính $b_{dc} = 22\text{cm}$.

Vậy với dầm chính nhịp BD và DE chọn: $b_{dc1} \times h_{dc1} = 22 \times 60\text{ cm}$.

Dầm nhịp DE và dầm cấn sàn chèn $b \times h = 22 \times 30\text{ cm}$

• Tiết diện dầm dọc trong phòng (dầm phụ):

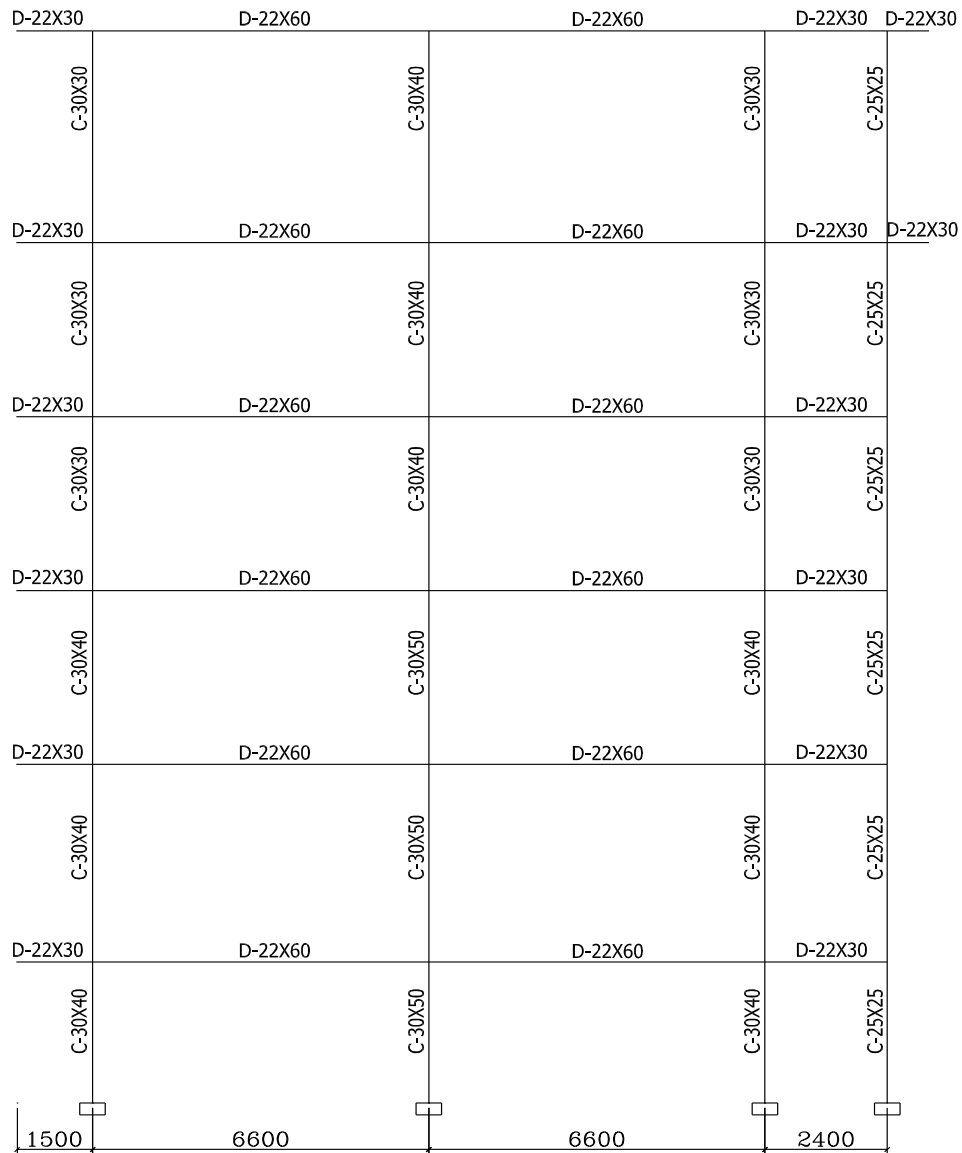
Nhịp dầm $L_2 = 540\text{ cm}$

$$\Rightarrow h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \times L_2 = 45\text{cm} \div 27\text{cm}$$

\Rightarrow Chọn $h_{doc} = 40\text{ cm}$; Chọn chiều rộng dầm : $b_{doc} = 22\text{cm}$

Vậy chọn dầm dọc $b_{doc} \times h_{doc} = 22 \times 40\text{ cm}$.

Ta có sơ đồ kết cấu dc thể hiện như hình dưới:



SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG NGANG

2.1.3.3 Kết cấu tường

Được xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc Mac75. Tường có 2 lớp trát 2x1,5cm. Ngoài ra tường 22 cm cũng được xây làm tường ngăn giữa các phòng với nhau.

2.1.2.3. Kết cấu sàn :

Chọn giải pháp sàn bê tông toàn khối kết hợp với các hệ dầm chính và dầm phụ đảm bảo về mặt kiến trúc chịu lực và kinh tế.

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

Với kích thước ô sàn lớn nhất là $l_2 = 5,4$ m; $l_1 = 3,30$ m.

Xét tỷ số $l_2 / l_1 = 5,4/3,3 = 1,63 < 2 \Rightarrow$ Sàn là dạng bản kê 4 cạnh

Chọn chiều dày sàn theo công thức:

$$h_b = \frac{D}{m} \times l_1$$

Với D - Hệ số phụ thuộc tải trọng tác dụng lên bản, $D = 0,8 \div 1,4$

m - Hệ số phụ thuộc liên kết của bản. Với bản kê 4 cạnh $m = 40 \div 45$

l_1 - Nhịp bản $l_1 = 3,3$ m

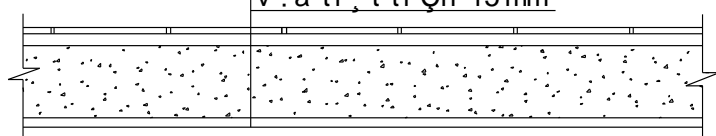
$$h_b = \left(\frac{1,2}{40} \times 330\right) = 10,4 \text{ cm}$$

Vậy ta chọn chiều dày bản sàn cho các ô bản trong phòng và hành lang toàn công trình là : $h_s = 12$ (cm)

2.2. Tính toán tải trọng

2.2.1. Tính tải (phân chia trên các ô bản)

Tải trọng do các sàn tầng điển hình (từ tầng 2 \rightarrow 8)

Tên sàn	Các lớp sàn	Trọng lượng riêng (kG/m ³)	Chiều dày (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)	Tổng cộng (kg/m ²)
Sàn hành lang, phòng ngủ, phòng khách, bếp	Gạch lát nền	2000	0.01	20	1.1	22	434
	Vữa lót	1800	0.02	360	1.3	47	
	Sàn BTCT	2500	0.12	300	1.1	330	
	Vữa trát trần	1800	0.015	27	1.3	35	
	<div style="text-align: center;"> <p>g 1 c h l , t n Ồn d ụ y 10mm</p> <p>v ÷ a l ấ t d ụ y 20 mm</p> <p>s ụ n b t c t d ụ y 120mm</p> <p>v ÷ a t r , t t r Ộn 15mm</p>  <p>c Ề u t 1 o s ụ n</p> </div>						
Sàn vệ sinh	Gạch lát chông tron	2000	0.01	20	1.1	22	467
	Vữa lót	1800	0.02	360	1.3	47	

Lớp chống thấm	2000	0.02	40	1.3	52
Sàn BTCT	2500	0.1	250	1.1	275
Vữa trát trần	1800	0.015	27	1.3	35
Thiết bị vệ sinh			30	1,2	36

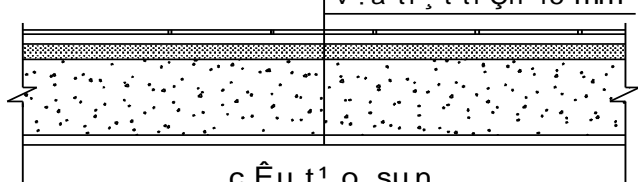
g¹ ch l, t chèn g tr n d^uy 10 mm

v ÷ a lã t d^uy 20 mm

v ÷ a chèn g thÊm d^uy 20mm

s^un b^tc^t d^uy 100 mm

v ÷ a tr, t tr Çn 15 mm



c Êu t¹ o s^un

Tải trọng mái:

- Trọng lượng mái tôn và xà gồ:

$$g_m = n \times g^c = 1.1 \times 15 = 16.5 (\text{kg/m}^2)$$

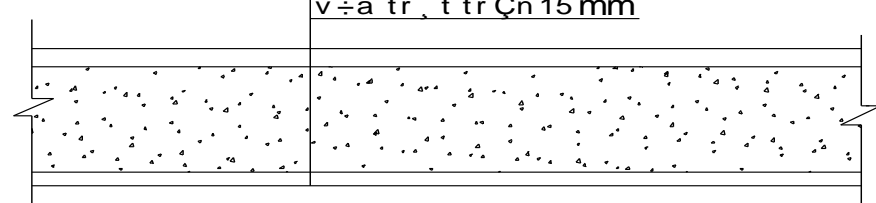
- Sàn mái:

Tên sàn	Các lớp sàn	Trọng lượng riêng (kG/m ³)	Chiều dày (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)	Tổng cộng (kg/m ²)
Sàn mái	Lớp chống thấm	2000	0.02	40	1.3	52	417
	Sàn BTCT	2500	0.12	300	1.1	330	
	Vữa trát trần	1800	0.015	27	1.3	35	

l í p l, n g chèn g thÊm 20 mm

s^un b^tc^t d^uy 120 mm

v ÷ a tr, t tr Çn 15 mm



c Êu t¹ o s^un

⇒ Tổng tính tải mái:

$$g_d + g_m = 417 + 16.5 = 433.5 (\text{kg/m}^2)$$

Tải trọng dầm và cột :

BẢNG THỐNG KÊ TẢI TRỌNG DẦM

Cấu kiện	Loại Tải trọng	B (m)	h (m)	Trọng lượng riêng (kG/m ³)	Hệ số n	Tải TT (kG/m)
Dầm (220x400)	BTCT	0.3	0.5	2500	1.1	312.5
	Vữa trát	0.015	2	1800	1.3	70.2
	Cộng					
Dầm (220x300)	BTCT	0.22	0.30	2500	1.1	211.8
	Vữa trát	0.015	1.5	1800	1.3	52.7
	Cộng					

Tải trọng tường:

Tường gạch đặc dày 220

Các lớp	Chiều dày lớp(h)	γ	Hệ số vượt tải (n)	TT tính toán
	(mm)	KG/m ³		(KG/m ²)
2 lớp trát	30	1800	1.3	70
Gạch xây	220	1800	1.1	436
Tải tường phân bố trên 1m ²				506
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0.7)				354

Tường gạch đặc dày 110

Các lớp	Chiều dày lớp	γ	Hệ số vượt tải	TT tính toán
	(mm)	KG/m ³		(KG/m ²)
2 lớp trát	30	1800	1.3	70
Gạch xây	110	1800	1.1	218
Tải tường phân bố trên 1m ²				288
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0.7)				202

2.2.2. Hoạt tải

Hoạt tải cho các loại phòng bao gồm:

TT	Các loại công tác	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Phòng ngủ	200	1.2	240
2	Phòng khách	200	1.2	240
3	Phòng vệ sinh, giặt, bếp	200	1.2	240
4	Hành lang, cầu thang, sảnh	300	1.2	360
5	Ban công, logia	200	1.2	240
6	Hoạt tải mái tôn	30	1.3	39
7	Sàn mái không sử dụng	75	1.3	97.5

Hệ số vượt tải:

+ Khi tải tiêu chuẩn < 200 (kg/m²): n = 1.3

+ Khi tải tiêu chuẩn ≥ 200 (kg/m²): n = 1.2

2.2.3 Lập sơ đồ các trường hợp tải trọng

2.2.3 1. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung.

Tải trọng qui đổi từ bản sàn truyền vào hệ dầm sàn

*Tải trọng phân bố:

+ Khi $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$

Tải trọng phân bố do sàn truyền vào khung dạng hình thang quy đổi về phân bố đều được tính như sau:

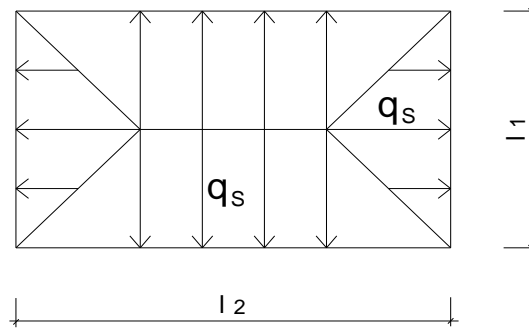
$$q_{td} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \cdot q_s \cdot l_1 / 2$$

q_s : tải trọng do sàn truyền vào.

$$\beta = l_1 / 2.l_2$$

$$K = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$$

stt	L1 (m)	L2 (m)	β = 33/2 * 54	$K = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$
S2	3,3	5,4	0,306	0,841



- Tải trọng phân bố do sàn truyền vào khung dạng hình tam giác quy đổi về phân bố đều được tính như sau:

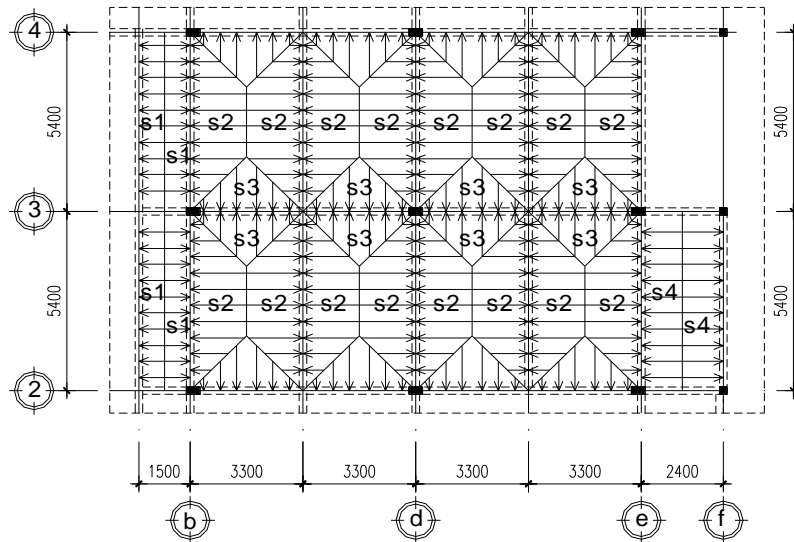
$$q_{td} = 5/8 \cdot q_1$$

$$q_1 = 0,5 \cdot q_s \cdot l_1$$

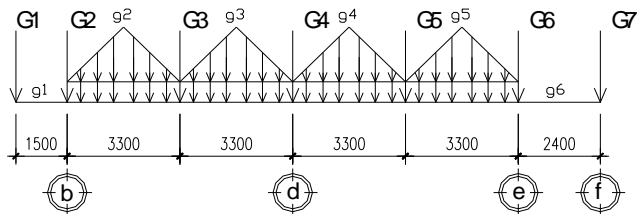
l_1 : Độ dài cạnh ngắn

l_2 : Độ dài cạnh dài

l_1 : Độ dài tính toán



s - ảnh phân phối tải trọng 1 vào khung k3



Bảng 1: Bảng tính tải sàn phân bố tầng 1 (Kg,Kg/m)

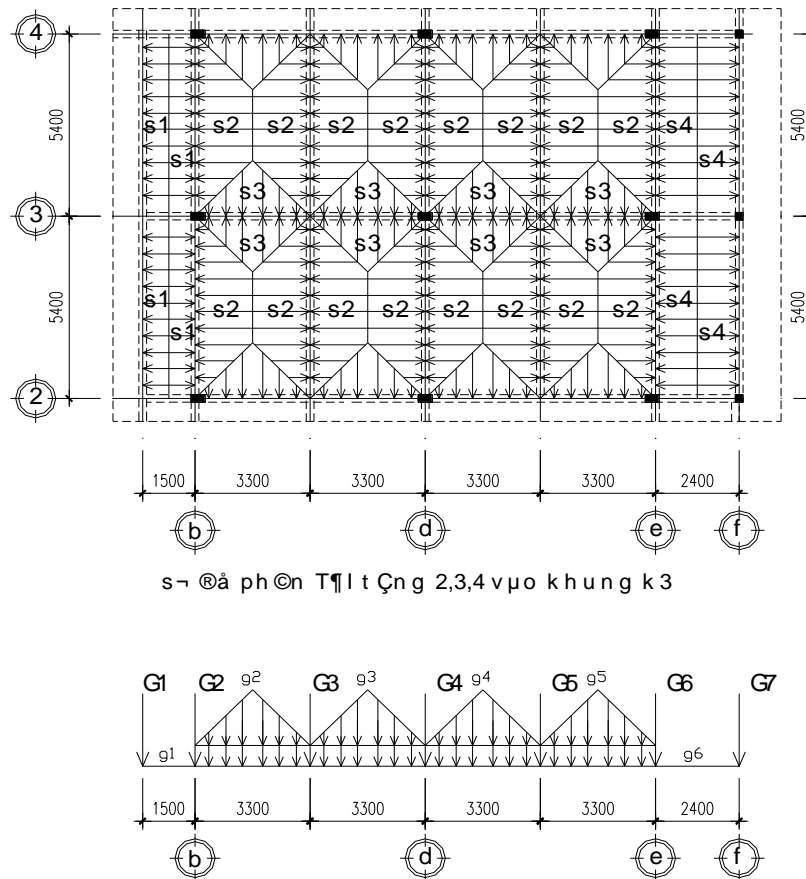
(các công thức dồn tải đã được giải thích bên trên, vận dụng trường hợp diện dồn tải hình thang, hình tam giác, hình chữ nhật ta có các bảng dồn tải sau)

Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính	giá trị (kg/m)
g1	Tổng tải trọng phân bố g1	0,00	
g2	Do tường 220 không cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220} \cdot (h-h_{dc}) = 506 \cdot (4,2-0,6)$	1821,60
	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) = 2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 434 \cdot 3,3$	895,13
	Tổng tải trọng phân bố g2	2716,73	
g3	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) = 2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 434 \cdot 3,3$	895,13
	Do tường 220 có cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220} \cdot (h-h_{dc}) = 354 \cdot (4,2-0,6)$	1274,40
	Tổng tải trọng phân bố g3	2169,53	
g4	Do tường 220 không cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220} \cdot (h-h_{dc}) = 506 \cdot (4,2-0,6)$	1821,60
	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) = 2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 434 \cdot 3,3$	895,13
	Tổng tải trọng phân bố g4	2716,73	
g5	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) = 2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 434 \cdot 3,3$	895,13
	Do tường 220 có cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220} \cdot (h-h_{dc}) = 354 \cdot (4,2-0,6)$	1274,40
	Tổng tải trọng phân bố g5	2169,53	
g6	Tổng tải trọng phân bố g6	0,00	

Bảng 2: Bảng tải trọng sàn tập trung Tầng 1

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
G1	Do dầm dọc 220x400	$2 \cdot (q_s \cdot l_2) / 2 + g(d22x40) = 2 \cdot ((264,5 \cdot 5,4) / 2) + 382,7 \cdot 5,4$	3493,8
	Do ô sàn S1	$2 \cdot (q_s \cdot l_2) / 2 = 2 \cdot (434 \cdot 5,4) / 2$	1171,80
	Tổng tải trọng tập trung G1		4665,60
G2	Do dầm dọc 220x400	$2 \cdot (q_s \cdot l_2) / 2 + g(d22x40) =$	3493,8

		$2*((264,5*5,4)/2) + 382,7*5,4$	
	Do ô sàn S2	$2*(k*0,5*q_s*1_1)/2 = 2*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	602,24
	Tổng tải trọng tập trung G2		4096,04
G3	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2 + g(d22x40) = 2*((264,5*5,4)/2) + 382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 = 4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung trực G3		4698,28
G4	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2 + g(d22x40) = 2*((264,5*5,4)/2) + 382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 = 4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung trực G4		4698,28
G5	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2 + g(d22x40) = 2*((264,5*5,4)/2) + 382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 = 4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung G5		4698,28
G6	Do dầm dọc 220x400	$2*((264,5*5,4)/2) + 382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S4	$(q_s*1_2/2)/2 = (434*5,4/2)/2$	585,90
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 = 4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung G6		5284,18
G7	Do dầm dọc 220x400	$(q_s*1_2)/2 + g(d22x40) = (264,5*5,4)/2 + 382,7*5,4$	2779,7
	Do ô sàn S4	$(q_s*1_2/2)/2 = (434*5,4/2)/2$	585,90
	Tổng tải trọng tập trung G7		3365,5



Bảng 3: Bảng tính tải sàn phân bố tầng 2-4

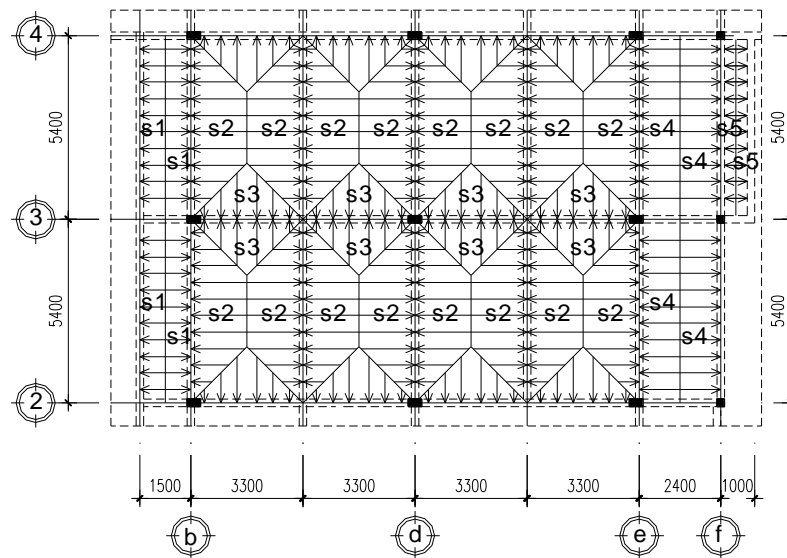
Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính	giá trị (kg/m)
g1	Tổng tải trọng phân bố g1	0,00	
g2	Do tường 220 không cửa truyền vào	$q_{\text{tường220}} \cdot (h - h_{\text{dc}}) = 506 \cdot (4,2 - 0,6)$	1821,60
	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) = 2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 434 \cdot 3,3$	895,13
	Tổng tải trọng phân bố g2	2716,73	
g3	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) = 2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 434 \cdot 3,3$	895,13
	Do tường 220 có cửa truyền vào	$q_{\text{tường220}} \cdot (h - h_{\text{dc}}) = 354 \cdot (4,2 - 0,6)$	1274,40
	Tổng tải trọng phân bố g3	2169,53	
g4	Do tường 220 không cửa truyền vào	$q_{\text{tường220}} \cdot (h - h_{\text{dc}}) = 506 \cdot (4,2 - 0,6)$	1821,60
	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) =$	895,13

		$2*(5/8)*0,5*434*3,3$	
	Tổng tải trọng phân bố g4	2716,73	
g5	Do tường 220 không cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220}*(h-h_{dc})=$ $506*(4,2-0,6)$	1821,60
	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$ $2*(5/8)*0,5*434*3,3$	895,13
	Tổng tải trọng phân bố g5	2716,73	
g6	Tổng tải trọng phân bố g6	0,00	

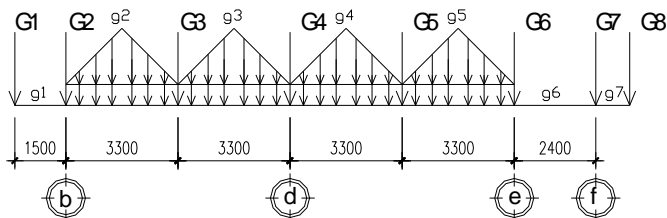
Bảng 4 : Bảng tải trọng tập trung tầng 2-4

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
G1	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2+g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S1	$2*(q_s*1_2)/2=$ $2*(434*5,4/2)/2$	1171,80
	Tổng tải trọng tập trung G1		4665,5
G2	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2+g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$2*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $2*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	602,24
	Tổng tải trọng tập trung G2		4096,04
G3	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2+g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung trực G3		4698,28
G4	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2+g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung trực G4		4698,28
G5	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2+g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$	1204,48

		$4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	
Tổng tải trọng tập trung G5			4698,28
G6	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*l_2/2)/2+g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S4	$2*(q_s*l_2/2)/2=$ $2*(434*5,4/2)/2$	1171,80
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*l_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung G6		
G7	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*l_2/2)/2+g(d22x40)=$ $(264,5*5,4)/2+382,7*5,4$	2779,7
	Do ô sàn S4	$2*(q_s*l_2/2)/2=$ $2*(434*5,4/2)/2$	1171,80
	Tổng tải trọng tập trung G7		



s - Ô sàn tầng 5 vào khung k3



Bảng 5: Bảng tính tải sàn phân bố tầng 5

Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính	giá trị (kg/m)
g1	Tổng tải trọng phân bố g1	0,00	
g2	Do tường 220 không cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220}*(h-h_{dc})=$ $506*(4,2-0,6)$	1821,60
	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$ $2*(5/8)*0,5*434*3,3$	895,13
	Tổng tải trọng phân bố g2	2716,73	
g3	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$ $2*(5/8)*0,5*434*3,3$	895,13
	Do tường 220 có cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220}*(h-h_{dc})=$ $354*(4,2-0,6)$	1274,40
	Tổng tải trọng phân bố g3	2169,53	
g4	Do tường 220 không cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220}*(h-h_{dc})=$ $506*(4,2-0,6)$	1821,60
	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$ $2*(5/8)*0,5*434*3,3$	895,13
	Tổng tải trọng phân bố g4	2716,73	
g5	Do tường 220 không cửa truyền vào	$q_{\text{tường}220}*(h-h_{dc})=$ $506*(4,2-0,6)$	1821,60
	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$ $2*(5/8)*0,5*434*3,3$	895,13
	Tổng tải trọng phân bố g5	2716,73	
g6	Tổng tải trọng phân bố g6	0,00	
g7	Tổng tải trọng phân bố g7	0,00	

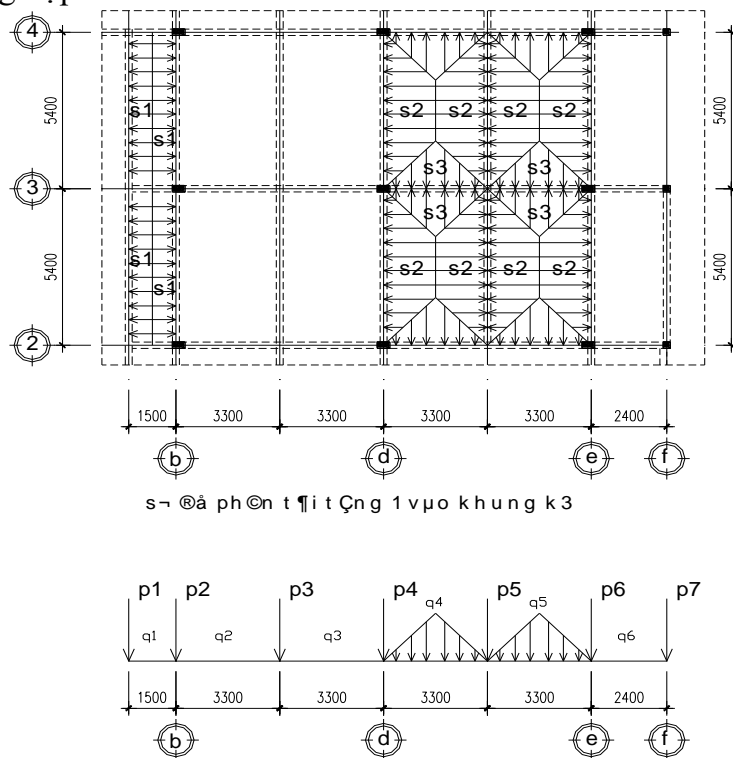
Bảng 6: Bảng tính tải sàn tập trung tầng 5

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
G1	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2 + g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S1	$2*(q_s*1_2/2)/2=$ $2*(434*5,4/2)/2$	1171,80
	Tổng tải trọng tập trung G1		4665,5
G2	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2/2)/2 + g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8

	Do ô sàn S2	$2*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $2*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	602,24
	Tổng tải trọng tập trung G2		4096,04
G3	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2/2)/2 + g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung trực G3		4698,28
G4	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2+ g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung trực G4		4698,28
G5	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2+ g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung G5		4698,28
G6	Do dầm dọc 220x400	$2*(q_s*1_2)/2+ g(d22x40)=$ $2*((264,5*5,4)/2)$ $+382,7*5,4$	3493,8
	Do ô sàn S4	$2*(q_s*1_2/2)/2=$ $2*(434*5,4/2)/2$	1171,80
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*434*3,3)/2$	1204,48
	Tổng tải trọng tập trung G6		5870,08
G7	Do dầm dọc 220x400	$(q_s*1_2/2)/2+ g(d22x40)=$ $(264,5*5,4)/2+382,7*5,4$	2779,7
	Do ô sàn S5	$2*(q_s*1_2/2)/2=$ $2*(434*5,4/2)/2$	1171,80
	Do ô sàn S4	$2*(q_s*1_2/2)/2=$ $2*(434*5,4/2)/2$	1171,80
	Tổng tải trọng tập trung G7		5123,25
G8	Do dầm dọc 220x400	$(q_s*1_2/2)/2+ g(d22x40)=$ $(264,5*5,4)/2+382,7*5,4$	2779,7
	Do ô sàn S5	$2*(q_s*1_2/2)/2=$ $2*(434*5,4/2)/2$	1171,80
	Tổng tải trọng tập trung G8		3951,45

2.2.3.2. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung:

* Hoạt tải trường hợp 1:



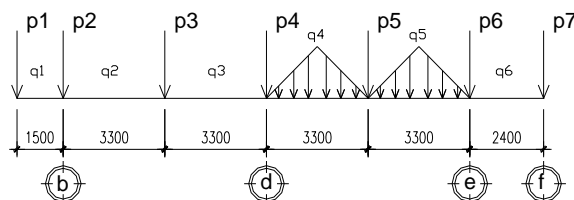
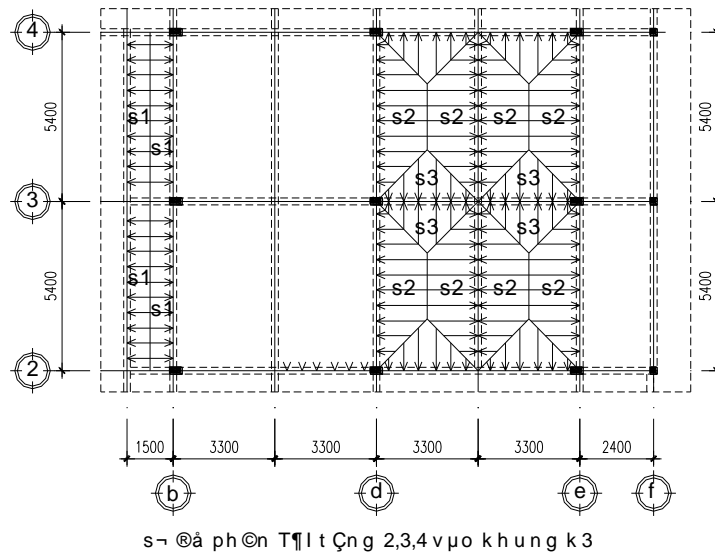
Bảng 7: Bảng hoạt tải sàn phân bố tầng 1:

Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính	giá trị (kg/m)
p1	Tổng tải trọng phân bố p1		0,00
p2	Tổng tải trọng phân bố p2		0,00
p3	Tổng tải trọng phân bố p3		0,00
p4	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) =$ $2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 3,3$	495,00
	Tổng tải trọng phân bố p4		495,00

p5	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*l_1) =$ $2*(5/8)*0,5*240*3,3$	495,00
	Tổng tải trọng phân bố p5		495,00
p6	Tổng tải trọng phân bố p6		0,00

Bảng 8: Bảng hoạt tải sàn tập trung tầng 1:

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
P1	Do ô sàn S1	$2*(q_s*l_2/2)/2 =$ $2*(240*5,4/2)/2$	648,00
	Tổng tải trọng tập trung P1		648,00
P2	Do ô sàn S2	$2*(k*0,5*q_s*l_1)/2 =$ $2*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	333,04
	Tổng tải trọng tập trung P2		333,04
P3	Tổng tải trọng tập trung trực P3		0,00
P4	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*l_1)/2 =$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung trực P4		666,07
P5	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*l_1)/2 =$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung P5		666,07
P6	Do ô sàn S4	$(q_s*l_2/2)/2 =$ $(240*5,4/2)/2$	324,00
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*l_1)/2 =$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung P6		990,07
P7	Tổng tải trọng tập trung P7		0,00



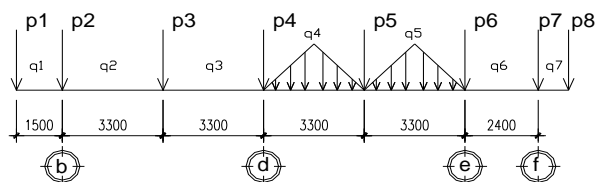
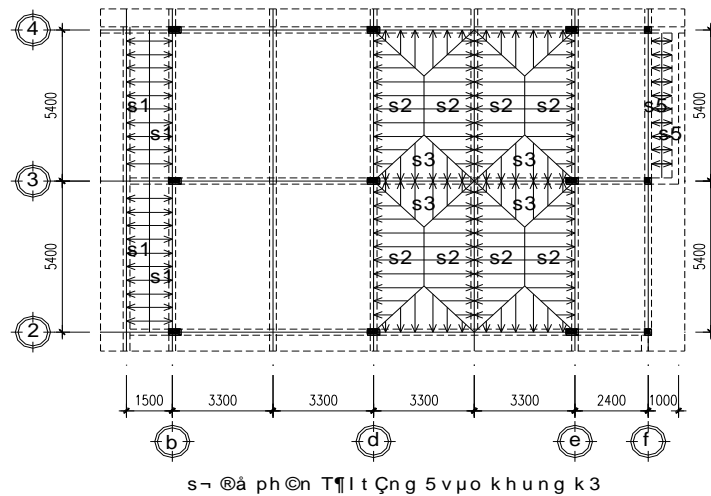
Bảng 9: Bảng hoạt tải sàn phân bố tầng 2-4:

Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính		giá trị (kg/m)
p1	Tổng tải trọng phân bố p1			0,00
p2	Tổng tải trọng phân bố p2			0,00
p3	Tổng tải trọng phân bố p3			0,00
p4	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) =$		495,00
	Tổng tải trọng phân bố p4	$2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 3,3$		
p5	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) =$		495,00
	Tổng tải trọng phân bố p5	$2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 3,3$		
p6	Tổng tải trọng phân bố p6			0,00

Bảng 10: Bảng hoạt tải sàn tập trung tầng 2-4:

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
P1	Do ô sàn S1	$2 \cdot (q_s \cdot l_2 / 2) / 2 =$	648,00

		$2*(240*5,4/2)/2$	
	Tổng tải trọng tập trung P1		648,00
P2	Do ô sàn S2	$2*(k*0,5*q_s*l_1)/2=$ $2*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	333,04
	Tổng tải trọng tập trung P2		333,04
P3	Tổng tải trọng tập trung trực P3		0,00
P4	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*l_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung trực P4		666,07
P5	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*l_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung P5		666,07
P6	Do ô sàn S4	$(q_s*l_2/2)/2=$ $(240*5,4/2)/2$	324,00
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*l_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung P6		990,07
P7	Tổng tải trọng tập trung P7		0,00



Bảng 11: Bảng hoạt tải sàn phân bố tầng 5:

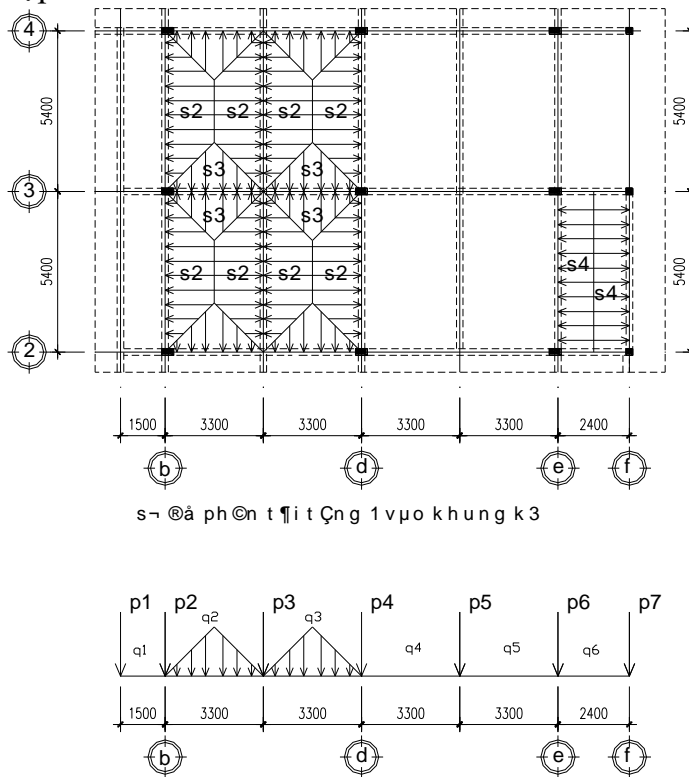
Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính		giá trị (kg/m)
p1	Tổng tải trọng phân bố p1			0,00
p2	Tổng tải trọng phân bố p2			0,00
p3	Tổng tải trọng phân bố p3			0,00
p4	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$		495,00
	Tổng tải trọng phân bố p4	$2*(5/8)*0,5*240*3,3$		
p5	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$		495,00
	Tổng tải trọng phân bố p5	$2*(5/8)*0,5*240*3,3$		
p6	Tổng tải trọng phân bố p6			0,00
p7	Tổng tải trọng phân bố p6			0,00

Bảng 12: Bảng hoạt tải sàn tập trung tầng 5:

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
P1	Do ô sàn S1	$2*(240*5,4/2)/2$	648,00
	Tổng tải trọng tập trung P1		648,00
P2	Do ô sàn S2	$2*(k*0,5*q_s*1_1)/2 =$ $2*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	333,04
	Tổng tải trọng tập trung P2		333,04
P3	Tổng tải trọng tập trung trực P3		0,00
P4	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 =$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung trực P4		666,07
P5	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 =$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung P5		666,07
P6	Do ô sàn S4	$(240*5,4/2)/2$	324,00
	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 =$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung P6		990,07
P7	Do ô sàn S5	$(q_s*1_2/2)/2 =$ $(240*5,4/2)/2$	324,00
	Tổng tải trọng tập trung P5		324,00
P8	Do ô sàn S5	$(q_s*1_2/2)/2 =$	324,00

	(240*5,4/2)/2	
Tổng tải trọng tập trung P5		324,00

* Hoạt tải trường hợp 2:

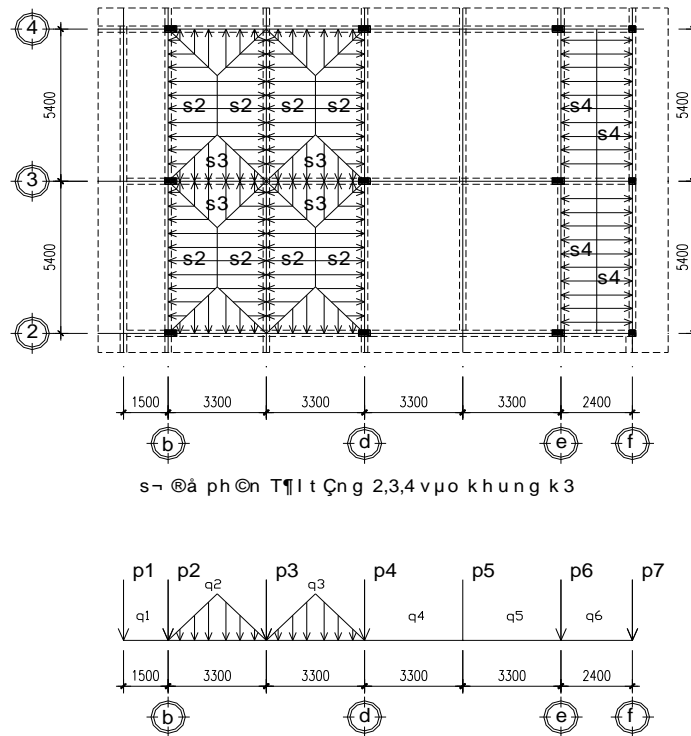


Bảng 13: Bảng hoạt tải sàn phân bố tầng 1:

Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính	giá trị (kg/m)
p1	Tổng tải trọng phân bố p1		0,00
p2	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) = 2*(5/8)*0,5*240*3,3$	495,00
	Tổng tải trọng phân bố p2	495,00	
p3	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) = 2*(5/8)*0,5*240*3,3$	495,00
	Tổng tải trọng phân bố p3	495,00	
p4	Tổng tải trọng phân bố p4	0,00	
p5	Tổng tải trọng phân bố p5	0,00	
p6	Tổng tải trọng phân bố p6	0,00	

Bảng 14: Bảng hoat tải sàn tập trung tầng 1:

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
P1	<i>Tổng tải trọng tập trung G1</i>		0,00
P2	Do ô sàn S2	$2*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $2*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	333,04
	<i>Tổng tải trọng tập trung G2</i>		333,04
P3	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	<i>Tổng tải trọng tập trung trực G3</i>		666,07
P4	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2=$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	<i>Tổng tải trọng tập trung trực G4</i>		666,07
P5	<i>Tổng tải trọng tập trung G5</i>		0,00
P6	Do ô sàn S4	$(q_s*1_2/2)/2=$ $(240*5,4/2)/2$	324,00
	<i>Tổng tải trọng tập trung G6</i>		324,00
P7	Do ô sàn S4	$(q_s*1_2/2)/2=$ $(240*5,4/2)/2$	324,00
	<i>Tổng tải trọng tập trung G7</i>		324,00



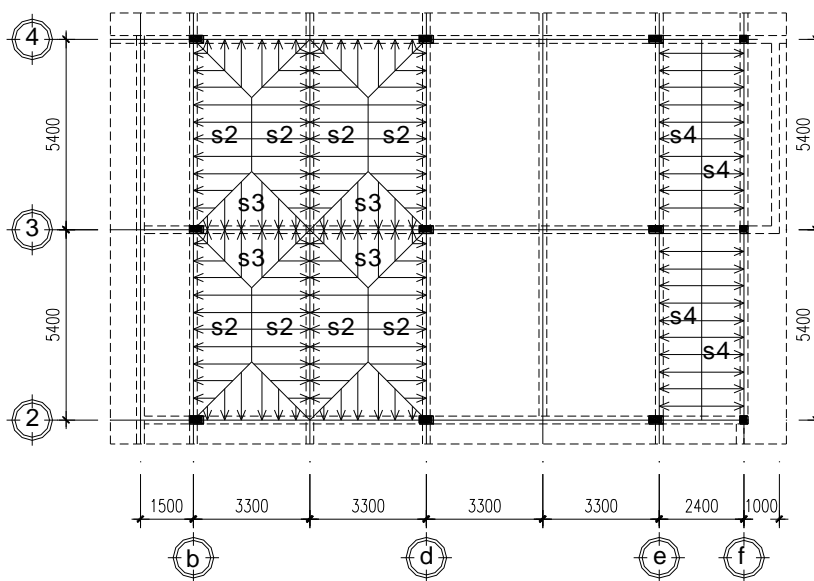
Bảng 15: Bảng hoạt tải sàn phân bố tầng 2-4:

Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính	giá trị (kg/m)
p1	Tổng tải trọng phân bố p1	0,00	
p2	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) = 2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 3,3$	495,00
	Tổng tải trọng phân bố p2	495,00	
p3	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2 \cdot (5/8 \cdot q_s \cdot l_1) = 2 \cdot (5/8) \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 3,3$	495,00
	Tổng tải trọng phân bố p3	495,00	
p4	Tổng tải trọng phân bố p4	0,00	
p5	Tổng tải trọng phân bố p5	0,00	
p6	Tổng tải trọng phân bố p6	0,00	

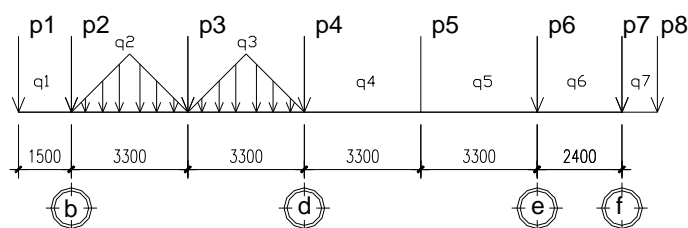
Bảng 16: Bảng hoạt tải sàn tập trung tầng 2-4:

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
---------	----------------	----------------	--------------

P1	Tổng tải trọng tập trung G1		0,00
P2	Do ô sàn S2	$2 \cdot (k \cdot 0,5 \cdot q_s \cdot l_1) / 2 = 2 \cdot (0,841 \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 3,3) / 2$	333,04
	Tổng tải trọng tập trung G2		333,04
P3	Do ô sàn S2	$4 \cdot (k \cdot 0,5 \cdot q_s \cdot l_1) / 2 = 4 \cdot (0,841 \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 3,3) / 2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung trực G3		666,07
P4	Do ô sàn S2	$4 \cdot (k \cdot 0,5 \cdot q_s \cdot l_1) / 2 = 4 \cdot (0,841 \cdot 0,5 \cdot 240 \cdot 3,3) / 2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung trực G4		666,07
P5	Tổng tải trọng tập trung G5		0,00
P6	Do ô sàn S4	$2 \cdot (q_s \cdot l_2 / 2) / 2 = 2 \cdot (240 \cdot 5,4 / 2) / 2$	648,00
	Tổng tải trọng tập trung G6		648,00
P7	Do ô sàn S4	$2 \cdot (q_s \cdot l_2 / 2) / 2 = 2 \cdot (240 \cdot 5,4 / 2) / 2$	648,00
	Tổng tải trọng tập trung G7		648,00



s- Ảnh chụp Tخطيط 5 vµ khung k3



Bảng 17: Bảng hoạt tải sàn phân bố tầng 5:

Tên tải trọng	thành phần tải	công thức tính	giá trị (kg/m)
p1	Tổng tải trọng phân bố p1	0,00	
p2	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$ $2*(5/8)*0,5*240*3,3$	495,00
	Tổng tải trọng phân bố p2	495,00	
p3	Do 2 ô sàn S3 truyền vào	$2*(5/8*q_s*1_1) =$ $2*(5/8)*0,5*240*3,3$	495,00
	Tổng tải trọng phân bố p3	495,00	
p4	Tổng tải trọng phân bố p4	0,00	
p5	Tổng tải trọng phân bố p5	0,00	
p6	Tổng tải trọng phân bố p6	0,00	
p7	Tổng tải trọng phân bố p7	0,00	

Bảng 18: Bảng hoạt tải sàn tập trung tầng 5:

Tên tải	Thành phần tải	Công thức tính	Giá trị (kg)
P1	Tổng tải trọng tập trung G1		0,00
P2	Do ô sàn S2	$2*(k*0,5*q_s*1_1)/2 =$ $2*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	333,04
	Tổng tải trọng tập trung G2		333,04
P3	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 =$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung trực G3		666,07
P4	Do ô sàn S2	$4*(k*0,5*q_s*1_1)/2 =$ $4*(0,841*0,5*240*3,3)/2$	666,07
	Tổng tải trọng tập trung trực G4		666,07
P5	Tổng tải trọng tập trung G5		0,00
P6	Do ô sàn S4	$2*(q_s*1_2/2)/2 =$ $2*(240*5,4/2)/2$	648,00
	Tổng tải trọng tập trung G6		648,00
P7	Do ô sàn S4	$2*(q_s*1_2/2)/2 =$ $2*(240*5,4/2)/2$	648,00

	Tổng tải trọng tập trung G7	648,00
P8	Tổng tải trọng tập trung G8	0,00

2.2.4.. Tải trọng ngang

Công trình được xây dựng tại Hải Phòng. Theo TCVN 2737 – 1995

có : $W_0 = 155(\text{daN/m}^2)$

Công trình có chiều cao là 24,6 m. với chiều cao này ta chỉ quan tâm đến tải trọng gió tĩnh tác dụng lên công trình.

Gió hút: $W_h = n.W_0.k.c.B$

Gió đẩy: $W_d = n.W_0.k.c.B$

Tầng	H tầng (m)	Z(m)	k
1	3	3	0.86
2	4,2	7,2	0.95
3	3,7	10,9	1.03
4	3,7	14,6	1.08
5	3,7	18,3	1.12
6	4,5	22,8	1.15

Trong đó: W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn. $W_0 = 155 (\text{daN/m}^2)$

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

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

B : $B=5,4\text{m}$. Khoảng cách bước cột

Phía đón gió : $c = +0,8$

Phía khuất gió : $c = -0,6$

n : Hệ số vượt tải, $n = 1,2$.

Ta có bảng giá trị tiêu chuẩn của gió ở độ cao Z :

Tầng	z(m)	n	k	W	B(m)	cd	ch	$W_d(\text{daN/m})$	$W_h(\text{daN/m})$
1	3	1.2	0.86	155	5.4	0.8	0.6	688	516
2	7,2	1.2	0.95	155	5.4	0.8	0.6	765	574
3	10,9	1.2	1.03	155	5.4	0.8	0.6	824	618
4	14,6	1.2	1.08	155	5.4	0.8	0.6	869	652

5	18,3	1.2	1.12	155	5.4	0.8	0.6	898	674
6	22,8	1.2	1.15	155	5.4	0.8	0.6	925	694

Với W_h -áp lực gió hút tác dụng lên khung

Với W_d - áp lực gió đẩy tác dụng lên khung

-Tải trọng gió tác dụng lên phần tường sê nô mái cao 1,8m tập trung về mức sàn tầng mái:

$$W_3=q \cdot h$$

Trong đó: $q = n \cdot q_0 \cdot k \cdot c \cdot B = 1,2 \cdot 155 \cdot k \cdot c \cdot 4,5$

(ở cao độ $z = 24,6$ (m) hệ số thay đổi áp lực khí động $k = 1,22$)

+ Phía đón gió: $q = 1,2 \cdot 155 \cdot 1,22 \cdot 0,8 \cdot 5,4 = 977$ (kg / m) = 0,977(T / m)

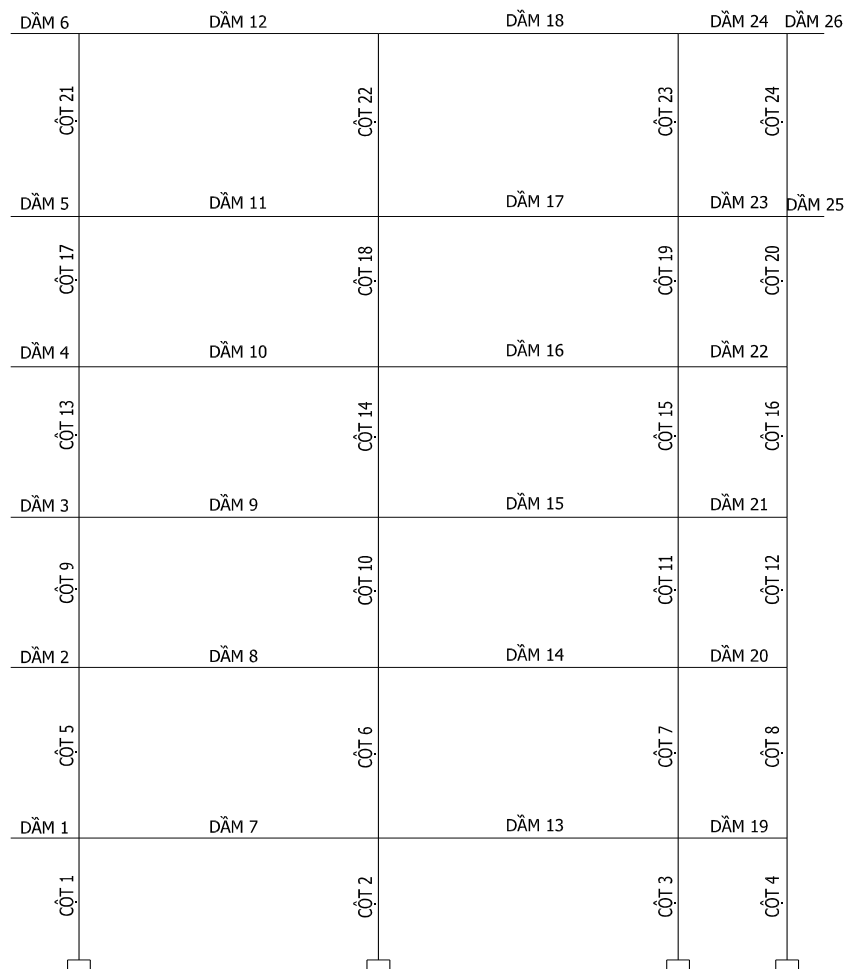
$W_3=q \cdot h = 0,977 \cdot 0,69 = 0,674$ (T)

+ Phía khuất gió: $q = 1,2 \cdot 155 \cdot 1,22 \cdot 0,6 \cdot 4,5 = 733$ (kg / m) = 0,579(T / m)

$W_3 = q \cdot h = 0,733 \cdot 0,69 = 0,51$ (T)

2.3. TÍNH TOÁN NỘI LỰC.

2.3.1 Sơ đồ phân tử dầm cột



SƠ ĐỒ PHÂN TỬ DẦM , CỘT CỦA KHUNG

2.3.2. Sơ đồ tính toán.

- Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ khung phẳng nằm tại mặt đài móng.
- Tiết diện cột và dầm lấy đúng như kích thước sơ bộ
- Trục dầm lấy gần đúng nằm ngang ở mức sàn.
- Trục cột giữa trùng trục nhà ở vị trí các cột để đảm bảo tính chính xác so với mô hình chia tải.
- Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn.

2.3.3. Tải trọng.

- Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân, hoạt tải sử dụng, tải trọng gió.
- Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.
- Hoạt tải chất lệch tầng lệch nhịp.
- Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh theo phương X gồm gió trái và gió phải.

Vậy ta có các trường hợp hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- + Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- + Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng.
- + Trường hợp tải 3: Gió X trái (dương).
- + Trường hợp tải 4: Gió X phải (âm).

2.3.4. Phương pháp tính.

Dùng chương trình SAP2000 để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong bảng phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

2.4. TỔ HỢP NỘI LỰC.

- Nội lực được tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I, Tổ hợp cơ bản II.
- *Tổ hợp cơ bản I*: gồm nội lực do tĩnh tải với nội lực do một hoạt tải bất lợi nhất.
 - *Tổ hợp cơ bản II*: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 trường hợp nội lực do hoạt tải và tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.

Việc tổ hợp sẽ được tiến hành với những tiết diện nguy hiểm nhất đó là: với phần tử cột là tiết diện chân cột và tiết diện đỉnh cột; với tiết diện dầm là tiết diện 2 bên mép dầm, tiết diện chính giữa dầm. (có thêm tiết diện khác nếu có nội lực lớn như tiết diện có tải trọng tập trung). Tại mỗi tiết diện phải chọn được tổ hợp có cặp nội lực nguy hiểm như sau :

- * Đối với cột : +Mmax và Ntu.
+Mmin và Ntu.
+Nmax và Mtu.

- * Đối với dầm : Mmax, Mmin và Qmax.

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử cột của khung 3 thể hiện trong bảng (xem phần phụ lục kết cấu).

CHƯƠNG 3 TÍNH TOÁN CỘT

3.1. Tính toán và bố trí cốt thép cột khung trục 7

Nhận xét: Kết cấu nhà có mặt bằng đối xứng, làm việc theo phương ngang nhà ,cột làm việc theo phương x, nén đúng tâm theo phương x và chịu nén lệch tâm theo phương y.

Ở đây, phương pháp tính toán cốt thép cột chịu nén lệch tâm sẽ được tính toán theo giáo trình “KẾT CẤU BÊTÔNG CỐT THÉP” của Gs. Ts Ngô Thế Phong, Gs. Ts Nguyễn Đình Công và Pgs. Ts Phan Quang Minh. Việc thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCVN 356 – 2005.

3.1.1. Lý thuyết tính toán:

3.1.1.1. Số liệu tính toán.

Kích thước tiết diện cột là $b \times h$, chiều dài tính toán $l_0 = \psi l$ (ψ - hệ số phụ thuộc vào liên kết của cấu kiện) . Tính toán dùng cặp nội lực M, N trong đó: $M = \text{Max}\{|M_{\text{max}}|, |M_{\text{min}}|\}$ và $N = N_{\text{tu}}$.

Từ cấp bê tông và nhóm cốt thép tra các số liệu $E_b, R_b, R_s, R_{sc}, E_s$. (chú ý đến hệ số làm việc của cấu kiện η) Ta tra được giá trị ξ_R . Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ a, a' để tính $h_0 = h - a$, $Z_a = h_0 - a'$ - xác định độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a . Tính $e_1 = M/N$. và e_0 .

Với cấu kiện của kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1, e_a\}$.

Với cấu kiện của kết cấu tĩnh định: $e_0 = e_1 + e_a$.

$$\text{Trong đó : } e_a \geq \left\{ \frac{1}{600} l; \frac{1}{30} h \right\}$$

3.1.1.2. Tính toán cốt thép chịu lực:

Xét ảnh hưởng của uốn dọc: Khi $l_0/h \leq 8$ lấy $\eta = 1$. Khi $l_0/h > 8$ cần xác định lực dọc tới hạn N_{cr} để tính η .

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$$

Với cấu kiện bê tông cốt thép, theo tiêu chuẩn thiết kế TCXDVN 356-2005:

$$N_{cr} = \frac{6.4E_b}{l_0^2} \left(\frac{SI}{\varphi_l} + \alpha I_s \right)$$

Trong đó: l_0 – Chiều dài tính toán của cấu kiện

E_b – Mô đun đàn hồi của bê tông.

I – Mômen quán tính của tiết diện lấy đối với trục qua trọng tâm và vuông góc với mặt phẳng uốn.

I_s – Mômen quán tính của diện tích tiết diện cốt thép dọc chịu lực lấy với trục đã nêu.

$\alpha = E_b/E_s$ với E_s – Môđun đàn hồi của cốt thép.

S- Hệ số kể đến độ lệch tâm.

$$S = \frac{0.11}{0.1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0.1$$

δ_e - lấy theo quy định sau: $\delta_e = \max\{e_0/h; \delta_{\min}\}$.

$$\delta_{\min} = 0.5 - 0.01 \frac{l_0}{h} - 0.01 R_b.$$

φ_p - Hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt thép căng ứng lực trước.

Với bê tông thường thì lấy $\varphi_p = 1$.

$\varphi_l \geq 1$ - Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn.

$$\varphi_l = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot y}{M + N \cdot y} \leq 1 + \beta$$

y- khoảng cách từ trọng tâm tiết diện đến mép chịu kéo.

Với tiết diện chữ nhật: $y = 0.5h$.

β - hệ số phụ thuộc vào loại bê tông.

Với bê tông nặng $\beta = 1$.

Cần giả thiết cốt thép để tính I_s . Thông thường giả thiết tỉ lệ cốt thép μ_t trong đó:

$\mu_0 \leq \mu_t \leq \mu_{\max}$. (Để đảm bảo sự làm việc chung giữa thép và bê tông thường lấy: $\mu_{\max} = 6\%$).

Khoảng cách từ trọng tâm cốt thép phần chịu kéo đến lực dọc là: $e = \eta e_0 - a + h/2$.

Công thức tính toán N_{cr} trên đã kể đến nhiều yếu tố ảnh hưởng nhưng việc tính toán khá phức tạp, có thể tính toán theo công thức thực nghiệm đơn giản hơn do Gs. Nguyễn Đình Cống đề xuất:

$$N_{cr} = \frac{2.5\theta E_b I}{l_0^2}$$

Trong đó: θ - Hệ số kể đến độ lệch tâm :

$$\theta = \frac{0.2e_0 + 1.05h}{1.5e_0 + h}$$

- Xác định sơ bộ chiều cao vùng nén x_1 :

Khi dùng cốt thép có $R_s = R_{sc}$.

Giả thiết điều kiện $2a' \leq x \leq \xi_R h_0$ được thoả mãn. Đặt $x = x_1 = \frac{N}{R_b b}$.

-Các trường hợp tính toán:

+ Trường hợp 1: Khi $2a' \leq x \leq \xi_R h_0$ đúng với giả thiết, ta tính được:

$$A_s' = \frac{N \left(e + \frac{x}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} Z_a}$$

+ Trường hợp 2: Khi $x_1 < 2a'$, giả thiết trên không đúng, không thể dùng x_1 ,

Ta tính được:

$$A_s = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{N(e - Z_a)}{R_s Z_a}$$

+ Trường hợp 3: $x_1 > \xi_R h_0$, giả thiết trên không đúng, có trường hợp nén lệch tâm bé. Tính lại x và rút ra công thức tính A_s .

-Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

Đặt $\mu_t \% = \frac{100A_{st}}{A_b}$ với $A_{st} = A_s + A_s'$. $A_b = bh_0$.

Hạn chế tỷ lệ cốt thép : $0.1 \% \mu_0 \leq \mu_t \leq \mu_{max} = 6 \%$.

-Tính toán cốt thép dọc cấu tạo:

Với cấu kiện nén lệch tâm, khi $h > 500\text{mm}$, cốt thép đặt tập trung theo cạnh b thì phải đặt cốt dọc cấu tạo để chịu ứng suất bê tông sinh ra do co ngót, do nhiệt độ thay đổi và cũng giữ ổn định cho nhánh cốt đai quá dài. Cốt thép cấu tạo không tham gia tính toán khả năng chịu lực, có đường kính $\Phi \geq 12$. có khoảng cách theo phương cạnh $h S_0 \leq 500\text{mm}$.

-Tính toán cốt thép ngang:

Trong khung buộc, cốt thép ngang là những cốt đai. Chúng có tác dụng giữ vị trí cốt thép dọc khi thi công. Giữ ổn định cốt thép dọc chịu nén. Trong trường hợp khi cấu kiện chịu cắt lớn thì cốt đai tham gia chịu cắt.

Đường kính cốt đai: $\Phi_d \geq 1/4 \Phi_{\max}$ và 5mm.

Khoảng cách đai: $a_d \leq k \Phi_{\min}$ và a_0 .

Khi $R_{sc} \leq 400$ MPa, lấy $k=15$ và $a_0=500$ mm;

Khi $R_{sc} > 400$ MPa, lấy $k=12$ và $a_0=400$ mm;

Nếu tỷ lệ cốt thép dọc $\mu' > 1.5\%$ cũng như khi toàn bộ tiết diện chịu nén mà $\mu_t > 3\%$ thì $k=10$ và $a_0=300$ mm.

Trong đoạn nối chồng thép dọc, khoảng cách $a_d \leq 10\Phi$.

3.1.2. Áp dụng tính toán cốt khung trục 3 :

Cột sẽ được tính toán cho 3 cặp nội lực nguy hiểm nói trên. Sau đó, chọn thép và bố trí theo diện tích thép tính toán lớn nhất.

Đối với mỗi 4 tầng thay đổi tiết diện cốt thép cho cột. Như vậy ta sẽ tính thép cho cột tầng 1 và bố trí thép tương tự cho các tầng 2,3. Tính thép cho tầng 4, bố trí thép cho các tầng 5,6 và 7.

Đối với khung phẳng đối xứng, tiết diện cột các trục là giống nhau, kết quả nội lực các trục gần giống nhau nên ta chỉ cần tính toán thép cho một trục giữa, một trục biên, các trục còn lại được lấy thép tương tự.

Nhận xét: Trong nhà cao tầng lực dọc tại chân cột thường rất lớn so với mômen (lệch tâm bé), do đó ta ưu tiên cặp nội lực tính toán có N lớn. Tại đỉnh cột thường xảy ra trường hợp lệch tâm lớn nên ta ưu tiên các cặp có M lớn. Ta tính toán với cả 3 cặp nội lực rồi từ đó chọn ra thép lớn nhất từ 3 cặp đó.

Ở đây ta tính toán cho 1 cặp, các cặp còn lại được tính toán tương tự và được thể hiện trong bảng Excel của phần phụ lục.

Việc tính toán cốt thép cột được tiến hành tương tự nhau nên để tiện cho việc theo dõi, ở đây, chúng ta cũng tiến hành tính toán theo dạng bảng. Sau đây là ví dụ tính toán cốt thép cho một phần tử cột.

3.1.2.1. Cột C1 trục K3 Tầng 1

Tính toán cốt thép cột C1 (Cột biên) tầng 1 theo 3 bộ đôi nội lực rồi từ đó chọn ra thép lớn nhất từ 3 bộ đôi đó. bộ đôi nội lực đó cụ thể như sau:

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
M_{\max}	-20,92	M	-19,36	M_{tr}	-19,57
N_{tr}	-113,39	N_{tr}	-126,65	N_{\max}	-119,83

3.1.2.1.1. Tính toán cho cặp thứ nhất:

+Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp 1: $M = -20,92 \text{ Tm}$, $N = -113,39 \text{ T}$

Bê tông B25 có $R_b = 14.5 \text{ MPa}$. $E_b = 30\,000 \text{ MPa}$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$. $E_s = 210\,000 \text{ MPa}$.

Tiết diện cột $h \times b = 40 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$, $Z_a = h_0 - a' = 35 - 5 = 30 \text{ cm}$.

Với B25 và CII tra bảng ta được hệ số $\xi_R = 0,595$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{20,92}{113,39} = 0,184 \text{ m} = 184 \text{ mm}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

$$+ 1/600 \text{ chiều dài cấu kiện: } 1/600 = 3500/600 = 5.8 \text{ mm.}$$

$$+ 1/30 \text{ chiều cao tiết diện: } h/30 = 400/30 = 13,33 \text{ mm.}$$

Ta lấy $e_a = 15 \text{ mm}$.

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_a = 15 \text{ mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3500 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3500 \times 0.7 = 2450 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 1 \times 15 - 50 + 200 = 165 \text{ mm.}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{113,39}{14.5 \times 10^3 \times 0.3} = 0.339 \text{ m} = 339 \text{ mm.}$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 350 = 208,25 \text{ mm.}$$

Như vậy: $\xi_R h_0 < x_1$ nên lệch tâm bé.

Tính x theo công thức sau:

$$x = \frac{[(1 - \xi_R) \times \gamma_a \times n + 2 \times \xi_R (n \times \varepsilon - 0.48)] \times h_0}{(1 - \xi_R) \times \gamma_a + 2(n \times \varepsilon - 0.48)}$$

$$\text{với } n = \frac{N}{R_b \times b \times h_0} = \frac{113390}{145 \times 30 \times 35} = 0,97$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{165}{35} = 0.471$$

$$\gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{30}{35} = 0.857$$

$$\Rightarrow x = 30,15 \text{ cm}$$

$$A'_s = \frac{N \times e - R_b \times b \times x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{113390 \times 20,8 - 145 \times 30 \times 30,15 \times (35 - 0.5 \times 30,15)}{2800 \times 30} = 5.41 \text{ cm}^2$$

3.1.2.1.2. Tính toán cho cặp thứ hai:

+ Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp 2: $M = -19,36 \text{ Tm}$, $N = -126,65 \text{ T}$

Bê tông B25 có $R_b = 14.5 \text{ MPa}$. $E_b = 30\,000 \text{ MPa}$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$. $E_s = 210\,000 \text{ MPa}$.

Tiết diện cột $h \times b = 40 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$, $Z_a = h_0 - a' = 35 - 5 = 30 \text{ cm}$.

Với B25 và CII tra bảng ta được hệ số $\xi_R = 0,595$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{19,36}{126,65} = 0,153 \text{ m} = 153 \text{ mm}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

$$+ 1/600 \text{ chiều dài cấu kiện: } H/600 = 3500/600 = 5.8 \text{ mm.}$$

$$+ 1/30 \text{ chiều cao tiết diện: } h/30 = 400/30 = 13,3 \text{ mm.}$$

Ta lấy $e_a = 15 \text{ mm}$.

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 153 \text{ mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3500 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3500 \times 0.7 = 2450 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2450}{400} = 6,125 \leq 8$ Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 64 + 200 - 50 = 214 \text{ mm.}$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{1266,5}{14.5 \times 10^3 \times 0.3} = 0.312 \text{ m} = 312 \text{ mm.}$$

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 350 = 208,25 \text{ mm.}$$

Như vậy: $\xi_R h_0 < x_1$ nên lệch tâm bé.

Tính x theo công thức sau:

$$x = \frac{[(1 - \xi_R) \times \gamma_a \times n + 2 \times \xi_R (n \times \varepsilon - 0.48)] \times h_0}{(1 - \xi_R) \times \gamma_a + 2(n \times \varepsilon - 0.48)}$$

$$\text{với } n = \frac{N}{R_b \times b \times h_0} = \frac{126650}{145 \times 30 \times 35} = 0,891$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{21,4}{35} = 0.611$$

$$\gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{30}{35} = 0.857$$

$$\Rightarrow x = 29,06\text{cm}$$

$$A'_s = \frac{N \times e - R_b \times b \times x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{126650 \times 21.4 - 145 \times 30 \times 29,06 \times (35 - 0.5 \times 29,06)}{2800 \times 30} = 3.77\text{cm}^2$$

3.1.2.1.3. Tính toán cho cặp thứ ba:

+Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp 3: M = -19,57 Tm, N= -119,83 T

Tính toán tương tự ta có $A_s = 7,08\text{ cm}^2$

+ Cặp nội lực 3 đòi hỏi bố trí hàm lượng cốt thép là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột C1 theo $A'_s = A_s = 7,08\text{cm}^2$

Chọn 3Φ20 có $A_s = A'_s = 9,42\text{cm}^2$

+Tính cốt đai cột:

Đường kính cốt đai: $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 20)$. Vậy ta chọn thép Ø8.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nối buộc : $a_d \leq 10\Phi = 250\text{mm}$. chọn $a_d = 150\text{mm}$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai: $a_d \leq k\Phi_{\min}$ và a_0 .

Hay $a_d \leq 15 \times 25 = 375\text{mm}$

$a_d \leq a_0 = 500\text{mm}$

chọn $a_d = 200\text{mm}$.

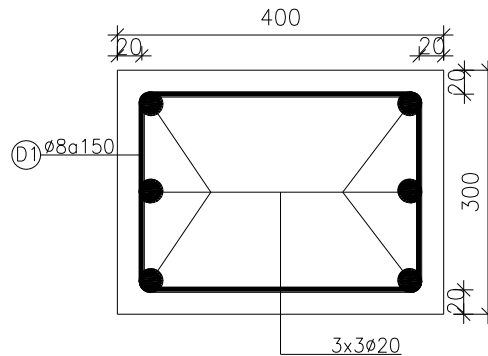
Như vậy, cả 2 giá trị $a_d = 150, 200\text{mm}$ đều đảm bảo nhỏ hơn:

$(h; 15d) = (400, 15 \times 25) = (400, 375)$

$(d; \text{đường kính bé nhất của cốt dọc})$.

Do cấu tạo nên ta không thay đổi bước cốt đai. Do đó chọn cốt đai Ø8 khoảng cách =150mm cho toàn bộ chiều dài cột.

Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối 30d.



3.1.2.2. Tính toán và bố trí cốt thép cột 2 (cột giữa) tầng 1:

Tính toán cốt thép cột C2 (Cột giữa) tầng 1 theo 3 bộ đôi nội lực rồi từ đó chọn ra thép lớn nhất từ 3 bộ đôi đó. bộ đôi nội lực đó cụ thể như sau:

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
M_{\max}	-33,24	M	27,65	M_{tu}	-1,29
N_{tr}	-157,81	N_{tr}	-182,86	N_{\max}	-185,2

3.1.2.2.1. Tính toán cho cặp thứ nhất:

+**Tính toán cốt dọc:**

Tính toán thép cho cặp 1: $M = -33,24 \text{ T.m}$, $N = -157,81 \text{ T}$

Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$. $E_b = 30\,000 \text{ MPa}$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$. $E_s = 210\,000 \text{ MPa}$.

Tiết diện cột $h \times b = 50 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$, $Z_a = h_0 - a' = 45 - 5 = 40 \text{ cm}$

Với B25 và CII tra bảng ta được hệ số $\xi_R = 0,595$

-**Độ lệch tâm:**

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{33,24}{157,81} = 0,211 \text{ m} = 211,3 \text{ mm}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ 1/600 chiều dài cấu kiện: $1/600 = 3500/600 = 5,8 \text{ mm}$.

+ 1/30 chiều cao tiết diện: $h/30 = 500/30 = 17 \text{ mm}$.

Ta lấy $e_a = 20 \text{ mm}$.

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 211,3 \text{ mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3500 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3500 \times 0.7 = 2450 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2450}{600} = 4.08 \leq 8$ Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 99,3 + 300 - 50 = 34,93 \text{ cm}.$$

Với $R_s = R_{sc}$. Tính $x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{157810}{14.5 \times 10^3 \times 0.3} = 52,46 \text{ cm}$.

$$\xi_R h_0 = 0.595 \times 450 = 35,75 \text{ cm}.$$

Như vậy: $\xi_R h_0 < x_1$ nên lệch tâm bé.

Tính x theo công thức sau:

$$x = \frac{[(1 - \xi_R) \times \gamma_a \times n + 2 \times \xi_R (n \times \varepsilon - 0.48)] \times h_0}{(1 - \xi_R) \times \gamma_a + 2(n \times \varepsilon - 0.48)}$$

$$\Rightarrow x = 45,75 \text{ cm}$$

$$A'_s = \frac{N \times e - R_b \times b \times x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{157810 \times 39,54 - 145 \times 30 \times 45,75 \times (45 - 0.5 \times 45,75)}{2800 \times 30} = 10,04 \text{ cm}^2$$

3.1.2.2.2. Tính toán cho cặp thứ hai

+ **Tính toán cốt dọc:**

Tính toán thép cho cặp 2: $M = 27,65 \text{ T.m}$, $N = -182,86 \text{ T}$.

Tính toán tương tự ta có $A_s = 13,24 \text{ cm}^2$

3.1.2.2.3. Tính toán cho cặp thứ ba

Tính toán thép cho cặp 3: $M = -1,29 \text{ T.m}$, $N = -185,2 \text{ T}$.

Tính toán tương tự ta có $A_s = 7,18 \text{ cm}^2$

+ Cặp nội lực 2 đòi hỏi bố trí hàm lượng cốt thép là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột C2 theo $A'_s = A_s = 13,24 \text{ cm}^2$

Chọn $3\Phi 25$ có $A_s = A'_s = 14,73 \text{ cm}^2$

+ **Tính cốt đai cột:**

Đường kính cốt đai: $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 25)$. Vậy ta chọn thép $\Phi 8$.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nổi buộc: $a_d \leq 10\Phi = 300 \text{ mm}$. chọn $a_d = 150 \text{ mm}$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai: $a_d \leq k\Phi_{\min}$ và a_0 .

Hay $a_d \leq 15 \times 30 = 450 \text{ mm}$

$a_d \leq a_0 = 500 \text{ mm}$

chọn $a_d = 200\text{mm}$.

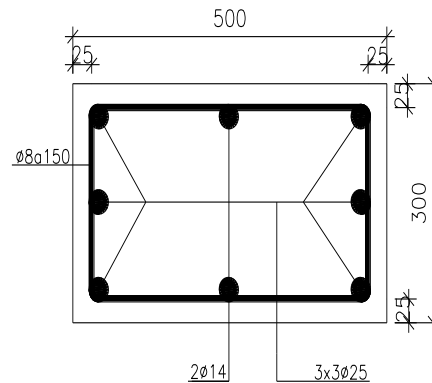
Như vậy, cả 2 giá trị $a_d = 150, 200\text{mm}$ đều đảm bảo nhỏ hơn:

$(h; 15d) = (600, 15 \times 25) = (600, 375)$

(d: đường kính bé nhất của cốt dọc).

Do cấu tạo nên ta không thay đổi bước cốt đai. Do đó chọn cốt đai $\phi 8$ khoảng cách $= 150\text{mm}$ cho toàn bộ chiều dài cột.

Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối $30d$.



3.1.2.3. tính toán và bố trí cốt thép cột 4 (Cột biên) tầng 1

* số liệu tính toán

Tiết diện cột $b \times h = 25 \times 25 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 4\text{cm}$, $h_0 = 25 - 4 = 21\text{cm}$, $Z_a = h_0 - a' = 21 - 4 = 17\text{cm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ $1/600$ chiều dài cấu kiện: $1/600 = 3500/600 = 5,5\text{mm}$.

+ $1/30$ chiều cao tiết diện: $h/30 = 250/30 = 8,3 \text{ mm}$.

Ta lấy $e_a = 10\text{mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3500 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3500 \times 0.7 = 2310 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc $\frac{l_0}{h} = \frac{2310}{250} = 9,24 > 8$. cần xác định lực dọc tới hạn N_{cr} để tính

η .

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{250 \times 250^3}{12} = 287 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$N_{cr} = \frac{2,5 \times E_b \times J}{l_0^2} = \frac{2,5 \times 27000 \times 286 \times 10^6}{2310^2} = 3617810,8 \text{ N} = 3617,81 \text{ KN}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}}$$

Tính toán cốt thép cột 7-D (Cột biên) tầng 3 theo 3 bộ đôi nội lực rồi từ đó chọn ra thép lớn nhất từ 3 bộ đôi đó. bộ đôi nội lực đó cụ thể như sau:

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
M_{\max}	2,03	M	1,83	M_{tu}	1,82
N_{tr}	-33,73	N_{tr}	33,84	N_{\max}	-35,01

* *Tính toán cho cặp 1*

Tính toán thép cho cặp 1: $M = 2,03\text{T.m}$, $N = -33,73\text{T.m}$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{2,03}{33,73} = 0,182\text{m} = 182\text{mm}.$$

Câu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_1 = 182\text{mm}$.

$$\text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{337,3}{3617,81}} = 1,04$$

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 1,04 \cdot 182 + 125 - 40 = 275\text{mm}.$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{154,1}{11,5 \times 10^3 \times 0,22} = 0,0609\text{m} = 60,9\text{mm}.$$

$$\xi_R h_0 = 0,595 \times 210 = 57,68\text{mm}.$$

Như vậy: $\xi_R h_0 < x_1$ nên lệch tâm bé.

Tính toán theo trường hợp đặc biệt:

$$A'_s = A_s = \frac{N \times (e - Z_a)}{R_s Z_a} = \frac{33,73 \times (0,275 - 0,17)}{280 \times 0,17} < 0$$

**tính cốt thép cho cặp 2:*

Tính toán thép cho cặp 2: $M = 1,83\text{T.m}$, $N = -33,84\text{T.m}$

Tính toán tương tự ta có $A_s = 1,18\text{cm}^2$

**tính cốt thép cho cặp 3:*

Tính toán thép cho cặp 3: $M = 1,82\text{T.m}$, $N = -35,01\text{T.m}$

Tính toán tương tự ta có $A_s = 0,987\text{cm}^2$

+ 3 cặp nội lực đều có hàm lượng cốt thép nhỏ. Vậy ta bố trí cốt thép cột 4 đảm bảo yêu cầu về cấu tạo và trọng công trình hạn chế nhiều loại thép.

Chọn $2\Phi 20$ có $A_s = A'_s = 6,28\text{cm}^2$

+ Tính cốt đai cột:

Đường kính cốt đai: $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 25)$. Vậy ta chọn thép $\Phi 8$.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nối buộc : $a_d \leq 10\Phi = 300\text{mm}$. chọn $a_d = 150\text{mm}$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai: $a_d \leq k\Phi_{\min}$ và a_0 .

Hay $a_d \leq 15 \times 30 = 450\text{mm}$

$a_d \leq a_0 = 500\text{mm}$

chọn $a_d = 200\text{mm}$.

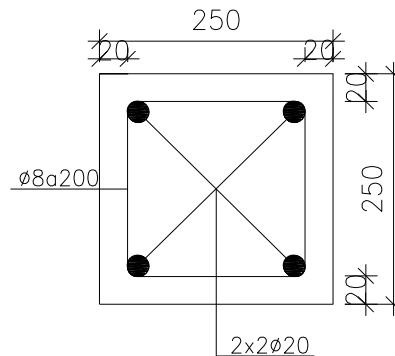
Như vậy, cả 2 giá trị $a_d = 150, 200\text{mm}$ đều đảm bảo nhỏ hơn:

$(h; 15d) = (600, 15 \times 25) = (600, 375)$

(d: đường kính bé nhất của cốt dọc).

Do cấu tạo nên ta không thay đổi bước cốt đai. Do đó chọn cốt đai $\Phi 8$ khoảng cách = 150mm cho toàn bộ chiều dài cột.

Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối 30d.



3.1.2.4. Cột 13 trục K3 Tầng 4

Tính toán cốt thép cột C1 (Cột biên) tầng 4 theo 3 bộ đôi nội lực rồi từ đó chọn ra thép lớn nhất từ 3 bộ đôi đó. bộ đôi nội lực đó cụ thể như sau:

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
M_{\max}	10	M	-9,9	M_{tr}	-9,86
N_{tr}	-52,61	N_{tr}	-50,73	N_{\max}	-53,67

3.1.2.4.1. Tính toán cho cặp thứ nhất:

+Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp 1: $M = 10 \text{ T.m}$, $N = -52,61 \text{ T.m}$

Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$. $E_b = 30 \text{ 000 MPa}$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$. $E_s = 210 \text{ 000 MPa}$.

Tiết diện cột $h \times b = 30 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ cm}$, $Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22 \text{ cm}$

Với B25 và CII tra bảng ta được hệ số $\xi_R = 0,595$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{10}{52,61} = 0,19 \text{ m} = 190 \text{ mm}.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ 1/600 chiều dài cấu kiện: $1/600 = 3500/600 = 7,8 \text{ mm}$.

+ 1/30 chiều cao tiết diện: $h/30 = 300/30 = 13,33 \text{ mm}$.

Ta lấy $e_a = 15 \text{ mm}$.

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_a = 190 \text{ mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3500 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3500 \times 0,7 = 2450 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc Bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$e = \eta e_0 - a + h/2 = 1 \times 190 - 40 + 150 = 208 \text{ mm}$.

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{52,61}{14,5 \times 10^3 \times 0,3} = 0,339 \text{ m} = 339 \text{ mm}.$$

$$\xi_R h_0 = 0,595 \times 260 = 155,7 \text{ mm}.$$

Như vậy: $\xi_R h_0 < x_1$ nên lệch tâm bé.

Tính x theo công thức sau:

$$x = \frac{\left[(1 - \xi_R) \times \gamma_a \times n + 2 \times \xi_R (n \times \varepsilon - 0,48) \right] \times h_0}{(1 - \xi_R) \times \gamma_a + 2(n \times \varepsilon - 0,48)}$$

$$\text{với } n = \frac{N}{R_b \times b \times h_0} = \frac{52610}{145 \times 30 \times 26} = 0,97$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{20,8}{26} = 0,595$$

$$\gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{22}{26} = 0.857$$

$$\Rightarrow x = 30,15\text{cm}$$

$$A'_s = \frac{N \times e - R_b \times b \times x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{52610 \times 20,8 - 145 \times 30 \times 30,15 \times (26 - 0.5 \times 30,15)}{2800 \times 22} = 5.41\text{cm}^2$$

3.1.2.4.2. Tính toán cho cặp thứ hai:

+Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp 2: M = -9,9 T.m, N = -50,73 T.m

Tính toán tương tự ta có $A_s = 3,08\text{ cm}^2$

3.1.2.4.3. Tính toán cho cặp thứ ba:

+Tính toán cốt dọc:

Tính toán thép cho cặp 3: M = -9,86 T.m, N = -53,67 T.m

Tính toán tương tự ta có $A_s = 2,35\text{ cm}^2$

+ Cặp nội lực 1 đòi hỏi bố trí hàm lượng cốt thép là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột

C1 theo $A'_s = A_s = 5,41\text{cm}^2$

Chọn 2Φ20 có $A_s = A'_s = 6,28\text{cm}^2$

+Tính cốt đai cột:

Đường kính cốt đai: $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 20)$. Vậy ta chọn thép Ø8.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nối buộc : $a_d \leq 10\Phi = 250\text{mm}$. chọn $a_d = 150\text{mm}$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai: $a_d \leq k\Phi_{\min}$ và a_0 .

Hay $a_d \leq 15 \times 25 = 375\text{mm}$

$a_d \leq a_0 = 500\text{mm}$

chọn $a_d = 200\text{mm}$.

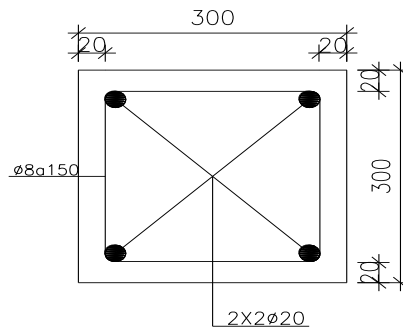
Như vậy, cả 2 giá trị $a_d = 150, 200\text{mm}$ đều đảm bảo nhỏ hơn:

$(h; 15d) = (400, 15 \times 25) = (400, 375)$

$(d; \text{đường kính bé nhất của cốt dọc})$.

Do cấu tạo nên ta không thay đổi bước cốt đai. Do đó chọn cốt đai Ø8 khoảng cách = 150mm cho toàn bộ chiều dài cột.

Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối 30d.



3.1.2.5. Cột 14 trục K3 Tầng 4

Tính toán cốt thép cột C1 (Cột giữa) tầng 4 theo 3 bộ đôi nội lực rồi từ đó chọn ra thép lớn nhất từ 3 bộ đôi đó. bộ đôi nội lực đó cụ thể như sau:

Cặp 1		Cặp 2		Cặp 3	
M_{max}	15	M	-13,05	M_{tur}	-13,4
N_{tur}	-66,81	N_{tur}	-68,14	N_{max}	-63,36

3.1.2.5.1. Tính toán cho cặp thứ nhất:

+**Tính toán cốt dọc:**

Tính toán thép cho cặp 1: $M = 15 \text{ T.m}$, $N = -66,81 \text{ T.m}$

Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$. $E_b = 30\,000 \text{ MPa}$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1.5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Cốt thép CII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$. $E_s = 210\,000 \text{ MPa}$.

Tiết diện cột $h \times b = 40 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$, $Z_a = h_0 - a' = 35 - 5 = 30 \text{ cm}$.

Với B25 và CII tra bảng ta được hệ số $\xi_R = 0,595$

-Độ lệch tâm:

$$\text{Ta có } e_1 = \frac{15}{66,81} = 0,19 \text{ m} = 190 \text{ mm}.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên e_a theo TCVN 356 – 2005 lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ 1/600 chiều dài cấu kiện: $1/600 = 3500/600 = 7,8 \text{ mm}$.

+ 1/30 chiều cao tiết diện: $h/30 = 400/30 = 13,33 \text{ mm}$.

Ta lấy $e_a = 15 \text{ mm}$.

Cấu kiện thuộc kết cấu siêu tĩnh: $e_0 = \max\{e_1; e_a\} = e_a = 190 \text{ mm}$.

Chiều dài hình học $l = 3500 \text{ mm}$.

Chiều dài tính toán $l_0 = 3500 \times 0,7 = 2450 \text{ mm}$.

Xét hệ số uốn dọc bỏ qua uốn dọc $\eta = 1$.

$$e = \eta e_0 - a + h/2 = 1 \times 190 - 50 + 150 = 208 \text{ mm}.$$

$$\text{Với } R_s = R_{sc}. \text{ Tính } x_1 = \frac{N}{R_b b} = \frac{66,81}{14,5 \times 10^3 \times 0,3} = 0,459m = 459mm.$$

$$\xi_R h_0 = 0,595 \times 300 = 178,5mm.$$

Như vậy: $\xi_R h_0 < x_1$ nên lệch tâm bé.

Tính x theo công thức sau:

$$x = \frac{[(1 - \xi_R) \times \gamma_a \times n + 2 \times \xi_R (n \times \varepsilon - 0,48)] \times h_0}{(1 - \xi_R) \times \gamma_a + 2(n \times \varepsilon - 0,48)}$$

$$\text{với } n = \frac{N}{R_b \times b \times h_0} = \frac{66810}{145 \times 30 \times 35} = 0,87$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{20,8}{35} = 0,495$$

$$\gamma_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{30}{35} = 0,817$$

$$\Rightarrow x = 30,15cm$$

$$A'_s = \frac{N \times e - R_b \times b \times x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{66810 \times 20,8 - 145 \times 30 \times 30,15 \times (30 - 0,5 \times 30,15)}{2800 \times 30} = 7,41cm^2$$

3.1.2.5.2. Tính toán cho cặp thứ hai:

+**Tính toán cốt dọc:**

Tính toán thép cho cặp 2: M = -13,05 Tm, N = -68,14 T.m

Tính toán tương tự ta có $A_s = 6,66 cm^2$

3.1.2.5.3. Tính toán cho cặp thứ ba:

+**Tính toán cốt dọc:**

Tính toán thép cho cặp 3: M = -13,4 Tm, N = -63,36 T.m

Tính toán tương tự ta có $A_s = 5,97 cm^2$

+ Cặp nội lực 1 đòi hỏi bố trí hàm lượng cốt thép là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột

C1 theo $A'_s = A_s = 7,41cm^2$

Chọn 3Φ20 có $A_s = A'_s = 9,42cm^2$

+**Tính cốt đai cột:**

Đường kính cốt đai: $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 20)$. Vậy ta chọn thép Ø8.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nổi buộc: $a_d \leq 10\Phi = 250mm$. chọn $a_d = 150mm$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai: $a_d \leq k\Phi_{\min}$ và a_0 .

Hay $a_d \leq 15 \times 25 = 375 \text{mm}$

$a_d \leq a_0 = 500 \text{mm}$

chọn $a_d = 200 \text{mm}$.

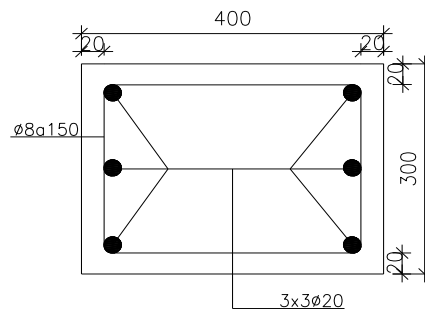
Như vậy, cả 2 giá trị $a_d = 150, 200 \text{mm}$ đều đảm bảo nhỏ hơn:

$(h; 15d) = (400, 15 \times 25) = (400, 375)$

(d: đường kính bé nhất của cốt dọc).

Do cấu tạo nên ta không thay đổi bước cốt đai. Do đó chọn cốt đai $\phi 8$ khoảng cách $= 150 \text{mm}$ cho toàn bộ chiều dài cột.

Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối $30d$.



CHƯƠNG 4 TÍNH THÉP DẦM KHUNG TRỤC 3.

Nội lực tính toán được chọn như trong bảng tổ hợp nội lực. Ở đây ta chọn các nội lực có mômen dương và mômen âm lớn nhất để tính thép dầm.

4.1. CƠ SỞ TÍNH TOÁN.

- ♦ Tính toán với tiết diện chịu mômen âm:

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, với bê tông B25 có $R_b = 14.5 \text{MPa}$. Cốt thép CII có $R_s = 280 \text{MPa}$.

Vì cánh nằm trong vùng kéo, Bê tông không được tính cho chịu kéo nên về mặt cường độ ta chỉ tính toán với tiết diện chữ nhật có tiết diện $b \times h$:

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ là a , tính được $h_0 = h - a$.

Tính $\xi_R = 0,595$

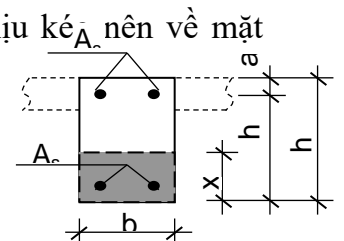
$\Rightarrow \alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R)$

Tính giá trị: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$

- Nếu $\xi \leq \xi_R$ thì tra hệ số ζ theo phụ lục hoặc tính toán:

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

Diện tích cốt thép cần thiết: $A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0}$



Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% (\%)$

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = \alpha_0 \cdot R_b / R_s = 0,58 \times 14,5 / 280 = 3\%$$

Nếu $\mu < \mu_{\min}$ thì giảm kích thước tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\mu > \mu_{\max}$ thì tăng kích thước tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\xi \leq \xi_R$ thì nên tăng kích thước tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích thước tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén A_s' và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

◆ Tính toán với tiết diện chịu mômen dương:

Khi tính toán tiết diện chịu mômen dương. Cánh nằm trong vùng nén, do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với sườn. Diện tích vùng bê tông chịu nén tăng thêm so với tiết diện chữ nhật. Vì vậy khi tính toán với mômen dương ta phải tính theo tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b_f' = b + 2S_c$

Trong đó S_c không vượt quá 1/6 nhịp dầm và không được lớn hơn các giá trị sau:

+ Khi có dầm ngang hoặc khi bề dày của cánh $h_f' \geq 0,1h$ thì S_c không quá nửa khoảng cách thông thuỷ giữa hai dầm dọc.

+ Khi không có dầm ngang, hoặc khi khoảng cách giữa chúng lớn hơn khoảng cách giữa 2 dầm dọc, và khi $h_f' < 0,1h$ thì $S_c \leq 6h_f'$.

+ Khi cánh có dạng công xôn (Dầm độc lập):

$$S_c \leq 6 \cdot h_f' \text{ khi } h_f' > 0,1 \cdot h$$

$$S_c \leq 3 \cdot h_f' \text{ khi } 0,05h < h_f' < 0,1 \cdot h$$

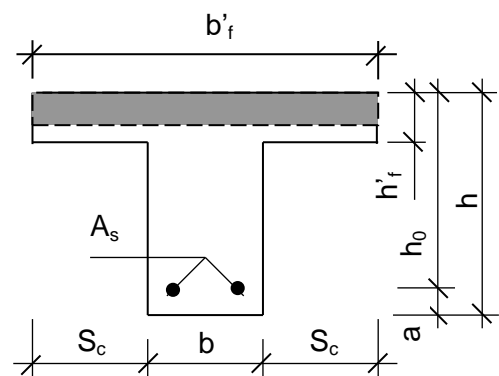
Bỏ qua S_c trong tính toán khi $h_f' < 0,05 \cdot h$

h_f' - Chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f')$$

- Nếu $M \leq M_f$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán như đối với tiết diện chữ nhật kích thước $b_f' \cdot h$.
- Nếu $M > M_f$ trục trung hoà qua sườn, cần tính cốt thép theo trường hợp vùng nén chữ T.



4.2. ÁP DỤNG TÍNH TOÁN:

4.2.1. Tính thép dầm nhịp giữa D13 tầng 1:

$$M_t^- = -32,9 \text{ T.m}, \quad M_g^+ = 9,61 \text{ T.m}, \quad M_p^- = -29,42 \text{ T.m}$$

4.2.1.1. Tính thép chịu mômen dương:

Kích thước dầm D46: $b \times h = 22 \times 60 \text{ cm}$.

+ Mômen giữa nhịp: $M = 9,61 \text{ T.m}$

Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b'_f = b + 2 \cdot S_c$

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

- $S_c \leq l/6 = 660/6 = 110 \text{ cm}$
- $h'_f = 12 \text{ cm} \geq 0,1h = 6,6 \text{ cm} \Rightarrow S_c \leq 0,5 \cdot (6,6 - 0,25) = 3,175 \text{ m} = 318 \text{ cm}$.

Vậy lấy $S_c = 110 \text{ cm} \Rightarrow b'_f = 22 + 2 \times 110 = 244 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) \\ &= 14,5 \times 10^3 \times 24,4 \times 0,12 \times (0,56 - 0,5 \times 0,12) = 213,15 \text{ (Tm)}. \end{aligned}$$

Ta có $M = 9,61 \text{ Tm} < M_f = 213,15 \text{ Tm}$ nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 60 \text{ cm}$.

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,595 (1 - 0,5 \times 0,595) = 0,439$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{9,61}{14,5 \times 10^3 \times 2,44 \times 0,56^2} = 0,011 < \alpha_R$$

$$\begin{aligned} \zeta &= 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = \\ &= 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,011}) = 0,995 \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9,61}{280 \times 1000 \times 0,995 \times 0,56} = 7,68 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 7,68 \text{ cm}^2$$

Chọn thép: 3&20 có $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,42}{25 \times 56} \cdot 100\% = 0,67\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

4.2.1.2. Tính thép chịu mômen âm:

* Đầu dầm bên trái có: $M = -32,9 \text{ Tm}$.

Chọn chiều dày lớp bảo vệ: $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$.

Ta có:

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,595 (1 - 0,5 \times 0,595) = 0,439$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{32,9}{14,5 \times 1000 \times 0,25 \times 0,56^2} = 0,167 < \alpha_R = 0,439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,167}) = 0,908$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{32,9}{280 \times 1000 \times 0,908 \times 0,56} = 13,34 \times 10^{-4} m^2 = 13,34 cm^2$$

Chọn thép: 3&25 có $A_s = 14,73 cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{14,73}{25 \times 56} \cdot 100\% = 1,05\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

* Đầu dầm bên phải có: $M = -29,42 Tm$.

Chọn chiều dày lớp bảo vệ: $a = 4cm$, $h_0 = 60 - 4 = 56 cm$.

Ta có:

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,595 (1 - 0,5 \times 0,595) = 0,439$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{29,42}{14,5 \times 1000 \times 0,25 \times 0,56^2} = 0,305 < \alpha_R = 0,439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,305}) = 0,812$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

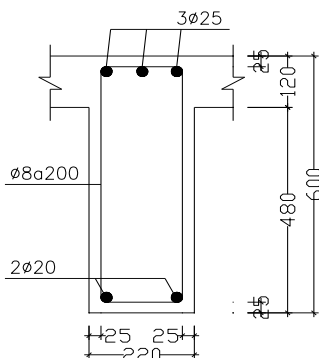
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{29,32}{280 \times 1000 \times 0,812 \times 0,56} = 12,31 \times 10^{-4} m^2 = 12,31 cm^2$$

Chọn thép: 3&25 có $A_s = 14,73 cm^2$

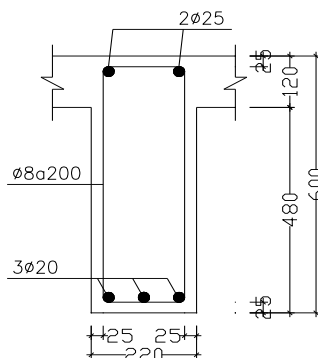
Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{14,73}{25 \times 56} \cdot 100\% = 1,76\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

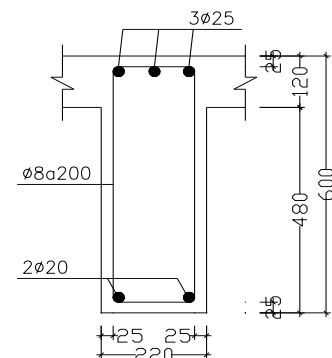
Kết hợp bố trí thép dầm 13 như sau:



mặt cắt gèi tr, i d Cầm 13



mặt cắt gèi a d Cầm 13

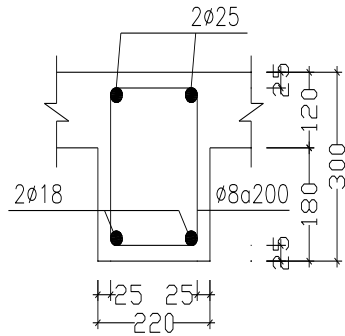


mặt cắt gèi ph i d Cầm 13

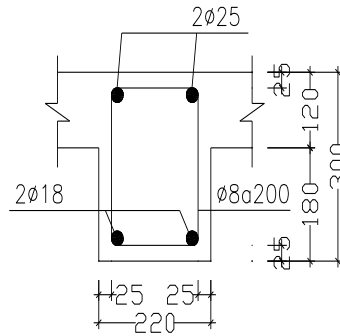
4.2.2. Tính thép dầm nhịp giữa D19 tầng 1:

$$M_t^- = -5,818T.m, M_g^+ = 1,079T.m \quad M_p^- = -3,716KNm$$

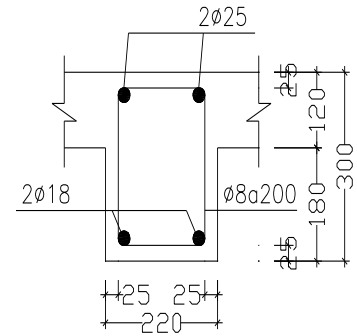
Ta thấy momen và nhện tính toán 2,4m nên ta bố trí thép kết hợp với Dầm 13 như sau:



mặt cắt gèi tr, i dÇm 19



mặt cắt gèi a dÇm 19



mặt cắt gèi phñi dÇm 19

4.2.3. Tính thép dầm nhịp giữa D17 tầng 5:

$$M_t^- = -23,792T.m, M_g^+ = 11,08T.m \quad M_p^- = -16,762 T.m$$

4.2.3.1. Tính thép chịu mômen dương:

Kích thước dầm D17: $b \times h = 22 \times 60$ cm.

+ Mômen giữa nhịp: $M = 11,08$ KNm.

Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b'_f = b + 2.S_c$

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

- $S_c \leq l/6 = 660/6 = 110$ cm
- $h'_f = 12$ cm $\geq 0.1h = 6,6$ cm $\Rightarrow S_c \leq 0,5.(6,6 - 0,25) = 3.175$ m = 318cm.

Vậy lấy $S_c = 110$ cm $\Rightarrow b'_f = 22 + 2 \times 110 = 244$ cm

Giả thiết $a = 3$ cm $\Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56$ cm

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) \\ &= 14,5 \times 10^3 \times 244 \times 0,12 \times (0,56 - 0,5 \times 0,12) = 213,15 \text{ (Tm)}. \end{aligned}$$

Ta có $M = 9,61$ Tm $< M_f = 213,15$ Tm nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 60$ cm.

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0,5 \xi_R) = 0,595 (1 - 0,5 \times 0,595) = 0,439$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{11,08}{14,5 \times 10^3 \times 2,44 \times 0,56^2} = 0,017 < \alpha_R$$

$$\begin{aligned} \zeta &= 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = \\ &= 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,017}) = 0,996 \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{11,08}{280 \times 1000 \times 0.996 \times 0.56} = 8.08 \times 10^{-4} m^2 = 7.08 cm^2$$

Chọn thép: 3&20 có $A_s = 9,42 cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9.42}{25 \times 56} \cdot 100\% = 0.67\% > \mu_{\min} = 0,15 \%$$

4.2.3.2. Tính thép chịu mômen âm:

* Đầu dầm bên trái có: $M = -23,792 Tm$.

Chọn chiều dày lớp bảo vệ: $a = 4cm$, $h_0 = 60 - 4 = 56 cm$.

Ta có:

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0.5 \xi_R) = 0.595 (1 - 0.5 \times 0.595) = 0.439$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{23,792}{14.5 \times 1000 \times 0.25 \times 0.56^2} = 0,147 < \alpha_R = 0.439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0.5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.147}) = 0.928$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{23,792}{280 \times 1000 \times 0.948 \times 0.56} = 8.34 \times 10^{-4} m^2 = 8.34 cm^2$$

Chọn thép: 3&20 có $A_s = 9,42 cm^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9.42}{25 \times 56} \cdot 100\% = 0.67\% > \mu_{\min} = 0,15 \%$$

* Đầu dầm bên phải có: $M = -16,762 Tm$.

Chọn chiều dày lớp bảo vệ: $a = 4cm$, $h_0 = 60 - 4 = 56 cm$.

Ta có:

$$\alpha_R = \xi_R (1 - 0.5 \xi_R) = 0.595 (1 - 0.5 \times 0.595) = 0.439$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{16,762}{14.5 \times 1000 \times 0.25 \times 0.56^2} = 0,105 < \alpha_R = 0.439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0.5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.105}) = 0.802$$

Diện tích cốt thép cần thiết:

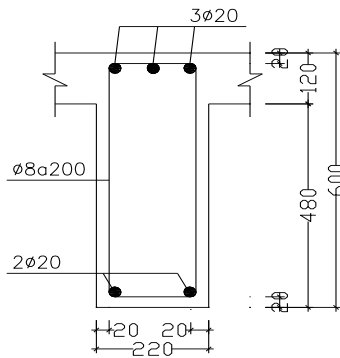
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0} = \frac{16,762}{280 \times 1000 \times 0.802 \times 0.56} = 6.31 \times 10^{-4} m^2 = 6.31 cm^2$$

Chọn thép: 3&20 có $A_s = 9,42\text{cm}^2$

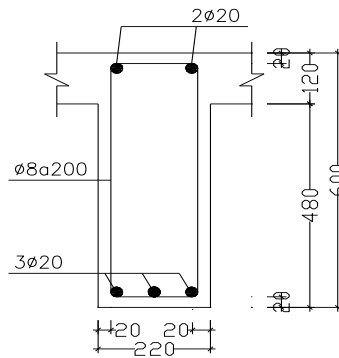
Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,42}{25 \times 56} \cdot 100\% = 0,67\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

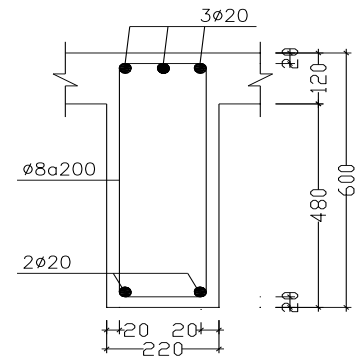
Kết hợp bố trí thép dầm 17 như sau:



mã c ¼ gèi tr, i d ¼ m 17



mã c ¼ gi ÷ a d ¼ m 17



mã c ¼ gèi ph ù i d ¼ m 17

***) Tính toán cốt đai cho dầm. (tính toán cốt đai không đặt cốt xiên)**

Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí tương tự cho các dầm còn lại.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, lực cắt lớn nhất trong các dầm: $Q_{\max} = -17,604\text{ T}$.

Kiểm tra điều kiện: $Q_{b\min} \leq Q \leq 0,3R_b b h_0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} R_{br} b h_0 = 0,6 \times 1,05 \times 10^2 \times 0,22 \times 0,56 = 8,19\text{ T}$$

$$0,3R_b b h_0 = 0,3 \times 14,5 \times 10^2 \times 0,22 \times 0,56 = 56,55\text{ T}$$

$$\Rightarrow Q_{b\min} < Q < 0,3R_b b h_0 \text{ (Thoả mãn đk tính toán)}$$

*) Tính toán q_{sw} - Khi chịu tải trọng phân bố:

$$\text{- Tính } M_b = 2R_{br} b h_0^2 = 2 \times 1,05 \times 10^2 \times 0,22 \times 0,56^2 = 14,19\text{ Tm}$$

$$\text{- Tính } C_1 = l_1 - 0,5b_c = 3,3 - 0,5 \times 0,4 = 3,1\text{ m}$$

$$\text{có } C_i \leq \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} h_0 = \frac{2}{0,6} \times 0,56 = 1,73\text{ m}$$

$$\text{chọn } C_1 = \min(1,73; 3,1\text{ m}) = 1,73\text{ m}$$

$$Q_{b1} = \frac{M_b}{C_1} = \frac{14,19}{1,73} = 8,2\text{ T}$$

$$\text{Xét tỉ số: } \frac{M_b}{h_0} + Q_{b1} = \frac{14,19}{0,56} + 8,2 = 35,48$$

$$\text{Xét tỉ số: } \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{8,2}{0,6} = 14,9$$

Nhận thấy: $\frac{M_b}{h_0} + Q_{b1} > Q_{\max} = 18,81 \text{ T.} > \frac{Q_{b1}}{0,6}$

$$\Rightarrow q_{sw} = \frac{(Q - Q_{b1})^2}{M_b} = \frac{(17,604 - 8.2)^2}{14,19} = 10.35 \text{ T / m}$$

Chọn cốt đai $\varnothing 8$, 2 nhánh, diện tích một lớp cốt đai là: $A_{sw} = 2 \times 50.3 = 100.6 \text{ mm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt đai :

- tính theo tính toán : $\Rightarrow S_{tt} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{225 \times 100.6 \times 10^{-4}}{10.35} = 0.1304 \text{ m} = 130 \text{ mm}$

- theo cấu tạo : với dầm $h = 600 \text{ mm} > 450 \text{ mm}$

$\Rightarrow S_{ct} \leq \min (h/3 ; 500 \text{ mm}) = (600/3 ; 500) = 200 \text{ mm}$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai

$$\Rightarrow S_{\max} = \frac{\varphi_{b4} R_{bt} b h_0^3}{Q_{\max}} = \frac{1.5 \times 1.05 \times 10^2 \times 0.25 \times 0.56^2}{18.81} = 0.395 \text{ m} = 395 \text{ mm}$$

Vậy khoảng cách giữa các cốt đai

$S = \min(S_{tt} ; S_{ct} ; S_{\max}) = 127.6 \text{ mm}$. chọn $s = 150 \text{ mm}$

Vậy ta chọn khoảng cách các cốt đai như sau:

+ Hai đầu dầm (khoảng 1/4 nhịp dầm) dùng $\varnothing 8$ a150mm.

+ Phần còn lại dùng $\varnothing 8$ a200mm.

CHƯƠNG 5: TÍNH TOÁN CẦU THANG

6.2. Tính toán bản thang:

6.2.1. Sơ đồ tính và tải trọng:

6.2.1.1. Sơ đồ tính:

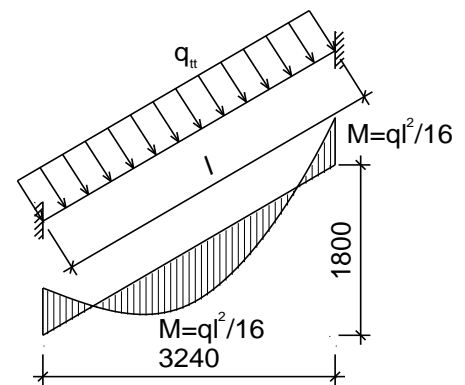
- Bản thang được kê trên 2 cạnh: 1 cạnh kê lên dầm

chiều nghi, 1 đầu kê lên dầm chiều tới. Như vậy, bản thang được tính như tấm chịu lực 1 chiều cho dù tỷ lệ 2 cạnh là bao nhiêu đi nữa.

- Cốt 1 dải có bề rộng 1m theo suốt chiều dài bản thang.

Chiều dài bản thang được tính như sau: $l = \sqrt{3,24^2 + 1,8^2} = 3,71 \text{ m}$

6.2.1.2. Tải trọng:



Tĩnh tải bản thang

Các lớp	Chiều dày	ă	Hệ số vượt tải	TT tính toán
	(m)			(kG/m^3)
Lớp gạch Granite	0.02	2000	1.1	44.0
Lớp vữa XM #75	0.015	1800	1.3	35.1
Bậc gạch	0.075	1800	1.1	148.5

Bản BTCT	0.1	2500	1.1	275.0
Lớp vữa trát trần	0.015	1800	1.3	35.1
Tổng tĩnh tải				537.7

- Tĩnh tải bản thang: $g_1 = 573,7 \text{ kG/m}^2$

- Tĩnh tải lan can cầu thang cao 1m, bề dày lan can là 0,11m:

$$g_2 = 1,3 \cdot 1800 \cdot 1,0,11 = 257,4 \text{ kG/m}$$

- Hoạt tải:

Có hoạt tải tiêu chuẩn: $P_{tc} = 300 \text{ kG/m}^2$

⇒ Hoạt tải tính toán: $P_{tt} = n \cdot P_{tc} = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ kG/m}^2$

⇒ Tổng tải trọng theo phương thẳng đứng phân bố trên toàn bộ bản thang là:

$$q_b = [(g_1 + P_{tt}) \cdot b + g_2] \cdot \cos \alpha = [(573,7 + 360) \cdot 1,76 + 257,4] \cdot 0,873 = 1659,32 \text{ kG/m}^2$$

6.2.2. Tính toán nội lực và cốt thép cho bản thang:

6.2.2.1. Tính toán nội lực:

- Mômen âm tại 2 đầu ngàm và mômen dương tại giữa nhịp có trị số bằng nhau:

$$M = \frac{q_n \cdot l^2}{16} = \frac{1659,32 \cdot 3,71^2}{16} = 1427,44 \text{ kGm}$$

6.2.2.2. Tính toán cốt thép:

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1427,44 \cdot 10^2}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,194 < \alpha_{pl} = 0,255$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,194}) = 0,89$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1427,44 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,89 \cdot 8} = 7,16 \text{ cm}^2$$

Chọn $7\phi 12$ có tiết diện ngang $7,92 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các thanh là 140mm.

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{7,92}{100 \cdot 8} \cdot 100 = 0,9\% > \mu_{\min} \%$

⇒ Chọn $\phi 12a140$ để bố trí cho cả tiết diện chịu mômen âm và tiết diện chịu mômen dương.

- Thép phương cạnh ngấn đặt theo cấu tạo, chọn $\phi 6a200$.

6.3. Tính toán bản chiếu nghỉ:

6.3.1. Tải trọng:

- Tĩnh tải:

Tính tải bản chiếu nghỉ

Các lớp	Chiều dày	ã	Hệ số vượt tải	TT tính toán
	(m)	(kG/m ³)		(kG/m ²)
Lớp gạch Granite	0.02	2000	1.1	44
Lớp vữa XM #75	0.015	1800	1.3	35.1
Bản BTCT	0.1	2500	1.1	275
Lớp vữa trát trần	0.015	1800	1.3	35.1
Tổng tính tải				389.2

⇒ Tải bản chiếu nghỉ: $g = 389,2 \text{ kG/m}^2$

- Hoạt tải:

Có hoạt tải tiêu chuẩn: $P_{tc} = 300 \text{ kG/m}^2$

⇒ Hoạt tải tính toán: $P_{tt} = n \cdot P_{tc} = 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ kG/m}^2$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ:

$$q_{bcn} = g + P_{tt} = 389,2 + 360 = 749,2 \text{ kG/m}^2$$

6.3.2. Sơ đồ tính:

- Bản chiếu nghỉ có kích thước 1,76x3,9m.

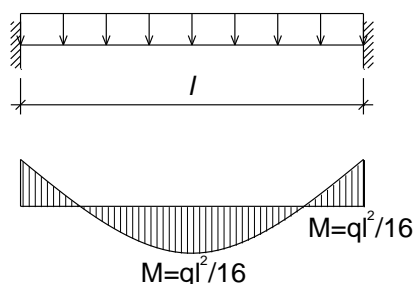
- Chiều dài tính toán của ô bản:

$$l_1 = 1,76 - \frac{0,22}{2} = 1,65 \text{ m} \quad \text{và} \quad l_2 = 3,9 - 0,22 = 3,68 \text{ m}$$

Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,68}{1,65} = 2,23 > 2 \Rightarrow$ Xem bản chiếu nghỉ làm việc như bản kê 2 cạnh

ngàm 2 đầu (bản loại dầm, làm việc theo 1 phương).

Cắt 1 dải có bề rộng 1m theo cạnh ngắn của bản chiếu nghỉ.



6.3.3. Tính toán nội lực và cốt thép cho bản chiếu nghỉ:

- Mômen âm tại 2 đầu ngàm và mômen dương tại giữa bản có trị số bằng nhau:

$$M = \frac{q_{bcn} \cdot l^2}{16} = \frac{749,2 \cdot 1,65^2}{16} = 129,01 \text{ kGm}$$

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

Ta có:
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{129,01 \cdot 10^2}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} \square 0,018 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}) = 0,991$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{129,01 \cdot 10^2}{2250 \cdot 0,991 \cdot 8} = 0,72 \text{ cm}^2$$

Chọn 5 ϕ 8 có tiết diện ngang 2,51cm², khoảng cách giữa các thanh là 200mm.

Hàm lượng cốt thép:
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,51}{100 \cdot 8} \cdot 100 = 0,31\% > \mu_{\min} \%$$

\Rightarrow Chọn ϕ 8a200 để bố trí cho cả tiết diện chịu mômen âm và tiết diện chịu mômen dương.

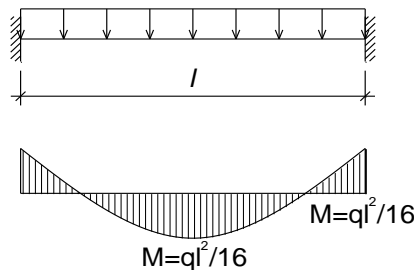
- Thép phương cạnh dài đặt theo cấu tạo chọn ϕ 6a200.

6.3. Tính toán dầm chiếu tới:

6.3.1. Sơ đồ tính:

Chọn sơ bộ kích thước dầm chiếu tới b \times h=220 \times 300mm.

Dầm chiếu tới được tính theo sơ đồ dầm đơn giản 2 đầu ngàm chịu lực phân bố đều với nhịp l= 3,8m:



6.3.2. Tải trọng:

- Tải trọng bản thân:

$$g_1 = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,22 \cdot 2500 = 181,5 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do bản thang truyền vào (1 nửa truyền vào dầm chiếu nghỉ, 1 nửa truyền

vào dầm chiếu tới):
$$g_2 = \frac{q_b \cdot b}{2} = \frac{1659,32 \cdot 3,24}{2} = 2688,1 \text{ kG/m}$$

- Một nửa tải trọng của bản chiếu tới truyền vào (lấy theo tải trọng bản chiếu nghỉ):

$$g_3 = \frac{q_{bcn} \cdot 1,65}{2} = \frac{758,2 \cdot 1,65}{2} = 647,8 \text{ kG/m}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng: $q = g_1 + g_2 + g_3 = 181,5 + 2688,1 + 647,8 = 3517,4 \text{ kG/m}$

6.3.3. Tính toán nội lực và cốt thép cho dầm chiếu tới:

- Mômen âm tại 2 đầu ngàm và mômen dương tại giữa bản có trị số bằng nhau:

$$M = \frac{q.l^2}{16} = \frac{3517,4.3,8^2}{16} = 3343,73kGm$$

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_0 = 3cm \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 30 - 3 = 27cm$.

Ta có:
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3343,73 \cdot 10^2}{115 \cdot 100 \cdot 27^2} = 0,04 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04}) = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3343,73 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,98 \cdot 27} = 4,51cm^2$$

\Rightarrow Chọn 2 ϕ 18 có tiết diện ngang 5,09cm² cho cả tiết diện chịu mômen âm và tiết diện chịu mômen dương của dầm.

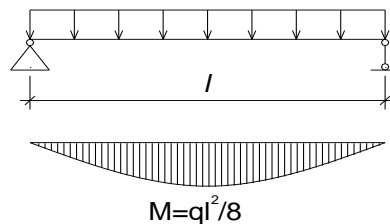
Hàm lượng cốt thép:
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5,09}{22 \cdot 27} \cdot 100 = 0,86\% > \mu_{min} \%$$

6.4. Tính toán dầm chiếu nghỉ:

6.4.1. Sơ đồ tính:

Chọn sơ bộ kích thước dầm chiếu nghỉ tới $b \times h = 220 \times 300mm$.

Dầm chiếu nghỉ được tính theo sơ đồ dầm đơn chịu lực phân bố đều với nhịp $l = 3,8m$:



6.3.2. Tải trọng:

- Tải trọng bản thân:

$$g_1 = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,22 \cdot 2500 = 181,5kG/m$$

- Tải trọng do bản thang truyền vào (1 nửa truyền vào dầm chiếu nghỉ, 1 nửa truyền

vào dầm chiếu tới):
$$g_2 = \frac{q_b \cdot b}{2} = \frac{1659,32 \cdot 3,24}{2} = 2688,1kG/m$$

- Một nửa tải trọng của bản chiếu nghỉ truyền vào:

$$g_3 = \frac{q_{bcn} \cdot 1,65}{2} = \frac{758,2 \cdot 1,65}{2} = 647,8kG/m$$

\Rightarrow Tổng tải trọng: $q = g_1 + g_2 + g_3 = 181,5 + 2688,1 + 647,8 = 3517,4kG/m$

6.3.3. Tính toán nội lực và cốt thép cho dầm chiếu nghỉ:

- Có: $M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{3517,4.3,8^2}{8} = 5687,46kGm$

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_0 = 3cm \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 30 - 3 = 27cm$.

- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5687,46 \cdot 10^2}{115 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,2412 < \alpha_{pl} = 0,255$

$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,2412}) = 0,86$

$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5687,46 \cdot 10^2}{2800 \cdot 0,86 \cdot 27} = 8,75cm^2$

Chọn 2 $\phi 25$ có diện tích tiết diện ngang là $9,82cm^2$.

- Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{9,82}{22 \cdot 27} \cdot 100 = 1,65\% > \mu_{\min} \%$

- Chọn 2 $\phi 16$ có tiết diện ngang là $4,02cm^2$ làm cốt giá cho dầm chiếu nghỉ theo cầu tạo.

6.5. Tính toán cốt đai cho dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới:

- Nội lực tính toán: $Q_{\max} = \frac{ql}{2} = \frac{3517,4.3,8}{2} = 6858,93kG$

- Kiểm tra điều kiện để đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$Q = 6858,93kG < Q = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,1 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 27 = 22542,3kG$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông theo điều kiện: $Q < Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$

Trong đó:

Hệ số $\varphi_{b3} = 0,6$ với bê tông nặng.

$R_{bt} = 0,9MPa$ là cường độ chịu kéo của bê tông.

$b = 22cm$ là bề rộng tiết diện.

$h = 27cm$ là chiều dài tiết diện.

$\Rightarrow Q_{b\min} = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 22 \cdot 27 = 32076kG > Q = 6858,93kG$

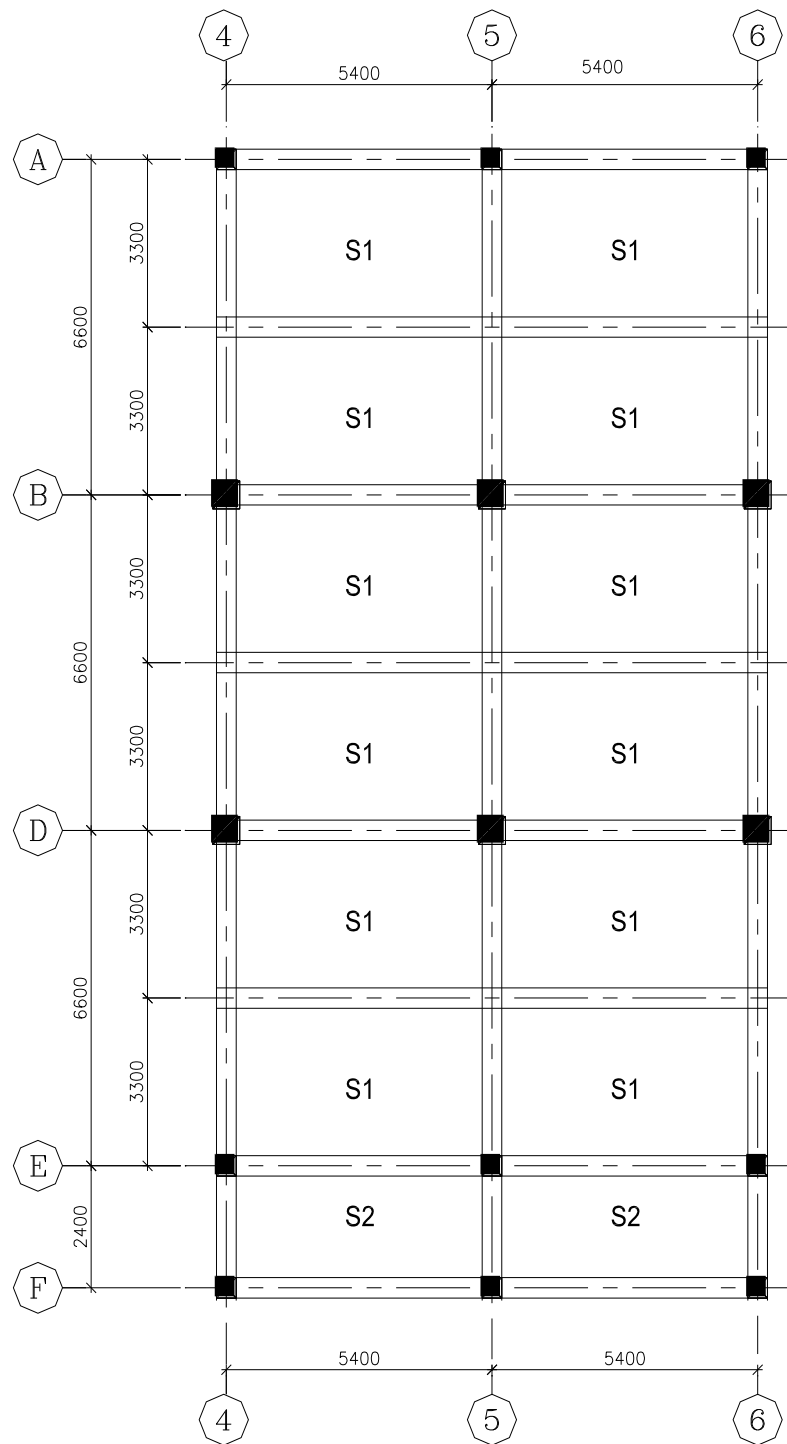
Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

Chọn cốt đai theo cầu tạo $\phi 6$ với khoảng cách $s = \min(0,5h, 150) = 150mm$.

CHƯƠNG 6: TÍNH TOÁN BẢN SÀN

7.1. Số liệu tính toán

- Căn cứ vào quy mô và giải pháp kết cấu của công trình(khung cột chịu lực). Căn cứ vào tình hình thi công các công trình xây dựng hiện nay, chọn giải pháp BTCT sàn sườn toàn khối đổ tại chỗ cho sàn điển hình tầng 3 của công trình
 - chọn ô bản có kích thước lớn nhất => mômen trong ô bản lớn nhất, tải trọng phân bố trên sàn lớn : 620 kg/m^2
 - Căn cứ vào tỉ số l_2 / l_1 :
 - + $l_2 / l_1 > 2$ bản làm việc một phương(bản loại dầm)
 - + $l_2 / l_1 < 2$ bản làm việc hai phương(bản kê bốn cạnh)
- => Từ đó ta chọn các ô sàn điển hình sau để tính toán
- + Ô sàn S_1 (sàn nhà làm việc) có kích thước : $3.3 \times 5.4 \text{ m}$
 - + Ô sàn S_2 (sàn hành lang) có kích thước : $2,4 \times 5,4 \text{ m}$



7.2. Xác định nội lực

7.2.1. Thiết kế bản sàn phòng làm việc S_1 (5400x3300):

- Ô sàn có tỷ số các cạnh $L_2/L_1 < 2$ làm việc như bản kê 4 cạnh được tính theo sơ đồ khớp dẻo

+) Bản kê lên dầm chịu lực. Cấu tạo mặt sàn gồm 4 lớp

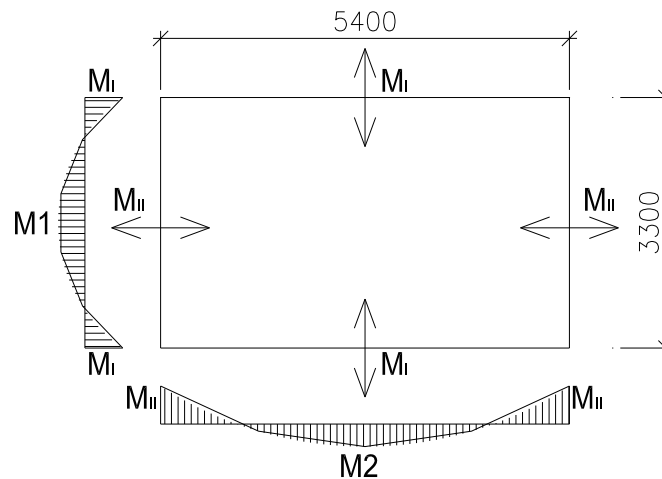
- Lát gạch 300 x 300
- Vữa lát dày 15 mm
- BTCT dày 100 mm- Vữa trát trần dày = 20 mm
- Hoạt tải tiêu chuẩn phòng làm việc 200 KG/m², hệ số vượt tải 1,2.

+) Số liệu tính toán:

- Bê tông mác 200 có cường độ chịu nén tính toán $R_n = 90 \text{ kg/cm}^2$
- Cốt thép C_I có $R_a = 2000 \text{ Kg/cm}^2$, đặt $l_1 = 3.3\text{m}$, $l_2 = 5.4 \rightarrow r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5.4}{3.3} = 1,6 < 2$

Ta có bản kê 4 cạnh được tính theo sơ đồ khớp dẻo

+ Tải trọng tính toán :



*) Toàn bộ tải trọng của công trình được lấy theo :TCVN 2737 – 95 Tải trọng và tác động.

+) Xác định nội lực

- Tải trọng tác dụng lên ô sàn :
 - + Tĩnh tải : $G_{tt} = 482 \text{ Kg/m}^2$
 - + Hoạt tải : $P_{ht} = 200 \times 1,2 = 240 \text{ Kg/m}^2$
- => ta có $q^{san} = 482 + 240 = 772 \text{ Kg/m}^2$

Tra bảng 11.2 (Kết cấu BTCT) ta có :

$$M_2 = 0,51. M_1$$

$$M_I = M'_I = 1,8. M_1$$

$$M_{II} = M'_{II} = 1,31. M_1$$

Phương trình tính toán mômen:

$$\frac{q_b l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{I'} + M_{I''})l_2 + (2M_2 + M_{II} + M_{II'})l_1$$

$$\frac{621.3,68^2 (3.4,88 - 3,68)}{12} = 4,88.(2M_1 + 2.1,8M_1) + 3,68.(2.0,51M_1 + 1,13M_1)$$

=> Giải ra ta được:

$$M_1 = 217 \text{ Kgm}$$

$$M_2 = 110,67 \text{ Kgm}$$

$$M_I = M_{I'} = 390.6 \text{ Kgm}$$

$$M_{II} = M_{II'} = 305.1 \text{ (Kgm)}$$

+) .Tính toán cốt thép bản:

- Tính cốt thép cho bản như tiết diện hình chữ nhật b x h
- Chọn a=1.5 cm => h_o = h_b - 1,5 = 8,5 cm

+. Theo phương M₁ :

$$A_1 = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{217 \cdot 10^2}{90 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0334 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0334}] = 0,96$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{21700}{2100 \cdot 0,96 \cdot 8,5} = 1,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu\% = \frac{100 \times 1,26}{100 \cdot 8,5} = 0,15\% > \mu_{\min}$$

$$\text{Chọn } \phi 8 \text{ có } F_a = 0,503 \text{ cm}^2$$

Khoảng cách bố trí thép a = $\frac{0,503 \cdot 100}{1,26} = 39.9 \text{ cm} \Rightarrow$ Chọn $\phi 8$ a 200

+) Theo phương M₂ :

$$A_1 = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{110,7 \cdot 10^2}{90 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,017 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}] = 0,983$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{11070}{2100 \cdot 0,983 \cdot 8,5} = 0.63 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu\% = \frac{100.0,63}{100.8,5} = 0,07\% > \mu_{\min}$$

$$\text{Chọn } \phi 8 \text{ có } F_a = 0,503 \text{ cm}^2$$

$$\text{Khoảng cách bố trí thép } a = \frac{0,503.100}{0,63} = 79,8 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn } \phi 8 \text{ a } 200$$

+) . *Tính toán cốt thép theo phương M_I :*

$$A_I = \frac{390,6.10^2}{90.100.8,5^2} = 0,06 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \left[1 + \sqrt{1 - 2.0,06} \right] = 0,97$$

$$F_a = \frac{390,6.100}{2100.0,96.8,5} = 2,256 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Chọn } \phi 8, f_a = 0,503 \text{ cm}^2$$

$$\text{Khoảng cách bố trí thép : } a = \frac{0,503.100}{2,256} = 22,3 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn } \phi 8 \text{ a } = 200$$

+) . *Tính toán cốt thép theo phương M_{II} :*

$$A_I = \frac{305,1.10^2}{90.100.8,5^2} = 0,047 < A_d = 0,3$$

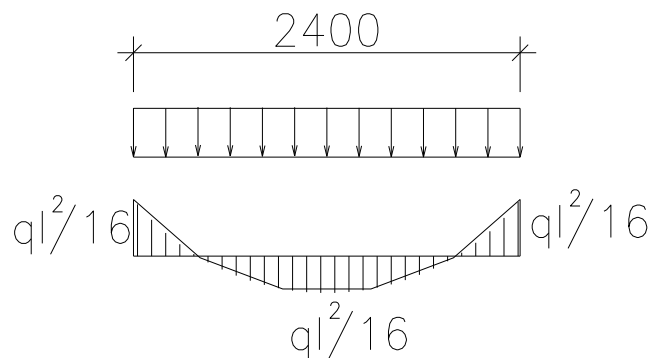
$$\gamma = 0,5 \left[1 + \sqrt{1 - 2.0,047} \right] = 0,977$$

$$F_a = \frac{305,1.100}{2100.0,977.8,5} = 1,75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Chọn } \phi 8, f_a = 0,503 \text{ cm}^2$$

$$\text{Khoảng cách bố trí thép : } a = \frac{0,503.100}{1,75} = 28,7 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn } \phi 8 \text{ a } = 200$$

7.2.2. Thiết kế bản sàn phòng làm việc S_2 (2400x5400):



- Nhịp tính toán theo 2 phương:

$$l_{01} = 2400mm$$

$$l_{02} = 5400mm$$

$\Rightarrow \frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{5400}{2400} = 2,25 > 2$. Vậy tính toán theo trường hợp bản kê 2 cạnh (bản làm việc 1

phương), theo sơ đồ khớp dèo.

+ **Tính toán tải trọng:**

- Tĩnh tải tính toán của bản sàn: $g^{tt} = 469,5kG/m^2$

- Hoạt tải tính toán của bản sàn: $p^{tt} = 97,5kG/m^2$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên bản sàn S2:

$$q_b^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 469,5 + 97,5 = 567kG / m^2$$

+ **Tính toán cốt thép:**

- Mômen âm tại 2 đầu ngàm và mômen dương tại giữa bản có trị số bằng nhau:

$$M = \frac{q_b^{tt} \cdot l_{01}^2}{16} = \frac{567 \cdot 2,4^2}{16} = 47,3kGm$$

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_0 = 2cm \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8cm$.

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{47,3 \cdot 10^2}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,004 < \alpha_{pl} = 0,255$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,004}) = 0,998$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{47,3 \cdot 10^2}{2250 \cdot 0,998 \cdot 8} = 0,21cm^2$$

Chọn $5\phi 8$ có tiết diện ngang $2,51cm^2$, khoảng cách giữa các thanh là 200mm.

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,51}{100 \cdot 8} \cdot 100 = 0,31\% > \mu_{min} \%$

\Rightarrow Chọn $\phi 8a200$ để bố trí cho cả tiết diện chịu mômen âm và tiết diện chịu mômen dương. Thép phương cạnh dài đặt theo cấu tạo chọn $\phi 8a200$.

CHƯƠNG 7: TÍNH TOÁN NỀN VÀ MÓNG.

- Để lựa chọn phương án móng hợp lý về mặt kỹ thuật cũng như hiệu quả kinh tế và ưu nhược điểm trong thi công móng ta xem xét các phương án móng sau.

1. Móng cọc đóng:

+ Ưu điểm: Kiểm soát được chất lượng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công.

+ Thi công nhanh .

+ Nhược điểm: Tiết diện nhỏ, thi công gây ồn và ảnh hưởng đến công trình bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố .

2. Móng cọc ép:

+ Ưu điểm:

- Thi công êm, không gây chấn động.
- Tính kiểm tra cao chất lượng từng đoạn cọc dưới lực ép.
- Xác định được giá trị lực ép cuối cùng.
- Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy lớn, thi công đơn giản.
- Trong mọi điều kiện nền đất cần phải dùng móng cọc nói chung và nói riêng là cọc đóng thì đều có thể sử dụng cọc ép.

+ Nhược điểm:

- Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải của cọc (do thiết bị ép bị hạn chế hơn so với các công nghệ khác).
- Cũng do hạn chế về thiết bị không vượt qua được những lớp đất tốt xen kẽ (những ổ cát chặt, sét cứng).

3. Móng cọc khoan nhồi:

Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn được dùng nhiều trong KC nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do đó nó có thể tựa vào lớp đất tốt nằm sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ là rất lớn.

4. Phương án chọn:

Từ những phân tích trên với công trình việc sử dụng cọc ép sẽ đem lại sự hợp lý về khả năng chịu tải của khu đất và ảnh hưởng với các công trình xung quanh không đáng kể và đặc biệt hiệu quả về mặt kinh tế.

5. Điều kiện địa chất công trình:

Để tính toán móng được đảm bảo ta phải biết rõ tính chất của các lớp đất trong phạm vi ảnh hưởng của công trình. Sau đây là số liệu địa chất được tiến hành bằng phương pháp khoan tại hiện trường sau đó đưa về phòng thí nghiệm để xác định tính cơ lý của đất.

1 - Lớp 1: Trên cùng là lớp đất trồng có độ sâu = 0.6 m

2- Lớp 2: Đất sét dày 5m $\Rightarrow 0,75 < I_L \leq 1$ \Rightarrow đất sét ở trạng thái dẻo nhão.

3 - Lớp 3: Lớp á sét 9 m $\Rightarrow 0,25 < I_L \leq 0,5$ \Rightarrow đất sét ở trạng thái dẻo cứng.

4 - Lớp 4: Lớp á cát 1,7 m $\Rightarrow 0 < I_L \leq 1$ \Rightarrow đất ở trạng thái dẻo

5 - Lớp 5: Lớp cát hạt trung : $e = \frac{\gamma_s(1+0,01xW}{\gamma} - 1 = \frac{26,8(1+0,01-18,9)}{18,7} - 1 = 0,7$

$\Rightarrow 0,6 < 0,7 \leq 0,75$ \Rightarrow cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa

\Rightarrow Tra bảng 1-2 của sách Hướng dẫn đồ án nền móng.

Theo kết quả thí nghiệm có các chỉ tiêu cơ lý sau: (Bảng)

Các lớp đất	Độ sâu(Z) (m)	γ KN/m ²	γ_s KN/m ²	W%	Wl %	Wp	$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}$	CII KPa	ϕ^0	A m ² /KN	E ₀ KPa
1	0,6	15									
2	5	18,2	26,9	43	46	27	0.84	14	11	19	4000
3	9	20,6	26,6	18	21	15	0,5	20	22	14	8500
4	1,7	19,1	26,6	31	32	27	0.80	28	18	6	9500
5	-	18,7	26,8	18,9	-	-	0,7	1,8	30	-	18000

- Từ số liệu địa chất như trên ta nhận thấy các lớp đất 1,2,3,4 là các lớp đất yếu không đủ khả năng chịu tải trong của công trình. Lớp 5 là lớp cát hạt trung chặt vừa là lớp đất tốt có thể chịu được tải trọng do công trình truyền xuống. Mặt khác tải trọng truyền xuống móng là khá lớn (160 T), công trình đòi hỏi sự ổn định cao. Do vậy, phương án móng cọc đài thấp, hạ cọc bằng phương pháp ép trước, cọc BTCT là phương án hợp lý hơn cả về mặt kỹ thuật, hiệu quả kinh tế và biện pháp thi công đối với công trình.

- Các số liệu tính toán:

+ Cọc BTCT dài 16 m tựa vào lớp cát hạt trung (lớp đất thứ 5)

+ Tiết diện cọc 25x25 cm

+ Thép dọc chịu lực 4 ϕ 16, thép đai ϕ 8

+ Bê tông 250#, $R_k = 8.8 \text{ KG/cm}^2$, $R_n = 110 \text{ KG/cm}^2$

SVTH: Trần Tùng Mậu

A - Thiết kế cọc và đài cọc móng trục D:

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

$$P_{vl} = (F_b \cdot R_b + F_a \cdot R_a) \cdot \varphi \cdot m$$

Trong đó:

m: Hệ số điều kiện làm việc của bê tông $m = 1$ vì tiết diện cọc là 25×25

F_b : Diện tích tiết diện bê tông $25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2$

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông $R_b = 110 \text{ KG/cm}^2$

F_a : Diện tích cốt thép $F_a = 8.04 \text{ cm}^2$

R_a : Cường độ chịu nén của thép $R_a = 2800 \text{ cm}^2$

φ : Hệ số uốn dọc $\varphi = 1$

$$P_{vl} = 1 \times 1 (625 \times 110 + 2800 \times 8,04) = 91262 \text{ Kg} = 91,62 \text{ T}$$

2. Xác định sức chịu tải của cọc theo cường độ đất nền.

Mũi cọc tỳ lên lớp đất cát hạt trung (lớp 5) nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát.

Sức chịu tải của cọc theo đất nền là:

$$P_{đn} = m(m_r R \cdot F + U \sum_{i=1}^n m f_i h_i)$$

Trong đó:

m: Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất (cọc có tiết diện vuông đặc) $m = 1$

m_r : Hệ số điều kiện làm việc của đất khi xác định sức chịu tải của cọc dưới mũi cọc

$m_r = 1$

R: Cường độ tính toán của đất dưới mũi cọc.

- Đáy đài đặt tại cốt -1,8 làm lớp bê tông lót vữa XM #75, cọc được ngàm vào đài bằng 4 thanh thép $\phi 16$ khi ta đập phá đầu cọc mỗi đoạn dài $30d = 48 \text{ cm}$ và chôn đầu cọc vào đài 10 cm.

F: Diện tích tiết diện ngang của cọc $25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2$

U: chu vi tiết diện ngang cọc $25 \times 4 = 100 \text{ cm}$

- Tra bảng (có nội suy) sách hướng dẫn đồ án nền móng :

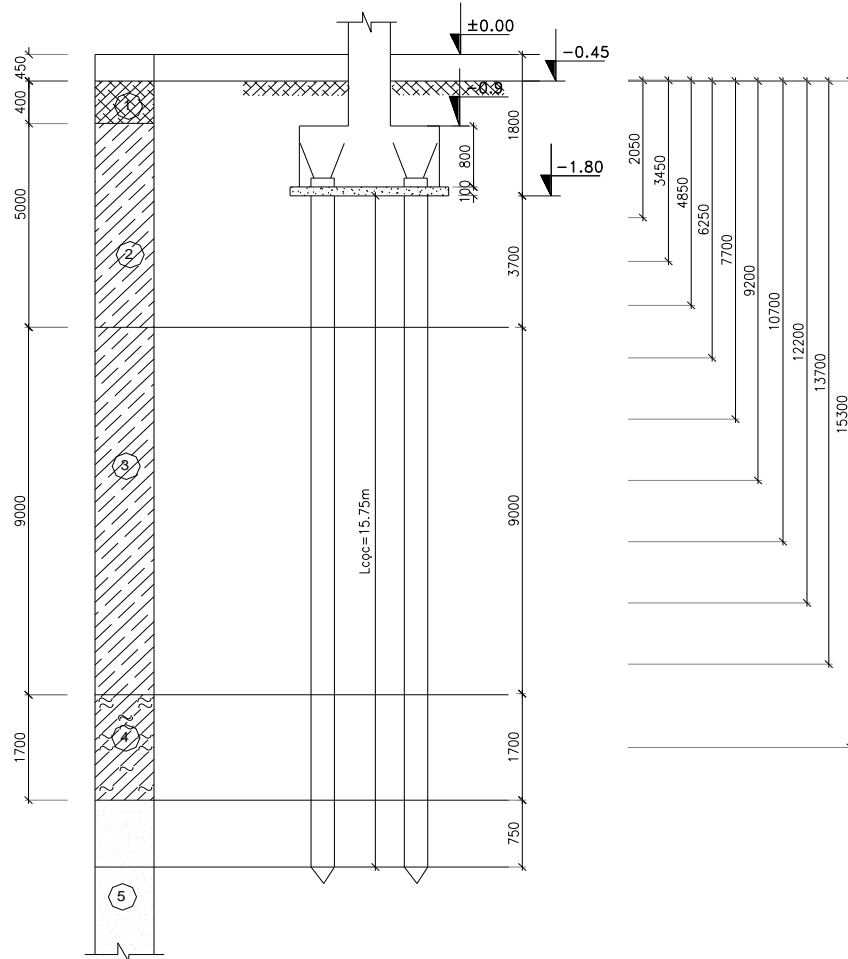
$$H = 15.5 \text{ m} \rightarrow R = 4655 \text{ KPa}$$

$m_{đ}$: Hệ số điều kiện làm việc của đất khi xác định tính chịu tải của cọc theo mặt đất xung quanh cọc.

f_i : Cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt đất xung quanh cọc.

h_i : chiều dày lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc.

→ chia đất thành các lớp nhỏ đồng nhất như trong hình vẽ, chiều dày mỗi lớp $\leq 2\text{m}$



Z_i , H tính từ cốt thiên nhiên. Tôn nền = 0.45 m thuộc trường hợp đất nền đắp < 3m (không kể đến lớp tôn nền)

Z_i : Tính đến trung điểm của lớp thứ i

→ Tra f_i (cường độ tính toán theo mặt xung quanh của cọc) bảng 6-3 sách hướng dẫn đồ án nền móng và nội suy được:

$$Z_1 = 2,05 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0,84 \Rightarrow f_1 = 5.2(\text{KPa}) \Rightarrow h_1 = 1,4 \text{ m}$$

$$Z_2 = 2,75 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0.84 \Rightarrow f_2 = 5.8 (\text{KPa}) \Rightarrow h_2 = 1,4 \text{ m}$$

$$Z_3 = 3.45\text{m} \Rightarrow I_L = 0.84 \Rightarrow f_3 = 6.5(\text{KPa}), \Rightarrow h_3 = 1,4 \text{ m}$$

$$Z_4 = 4.2 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_4 = 22.4 (\text{KPa}) \Rightarrow h_4 = 1,5 \text{ m}$$

$$Z_5 = 4.95 \text{ m} \Rightarrow I_L = 05 \Rightarrow f_5 = 23.6 (\text{KPa}), \Rightarrow h_5 = 1.5\text{m}$$

$$Z_6 = 5.70\text{m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_6 = 24.7(\text{KPa}), \Rightarrow h_3 = 1,5 \text{ m}$$

$$Z_7 = 6.45\text{m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_7 = 25.1(\text{KPa}) \Rightarrow h_4 = 1,5 \text{ m}$$

$$Z_8 = 7.20 \text{ m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_8 = 26.05 (\text{KPa}), \Rightarrow h_5 = 1.5\text{m}$$

$$Z_9 = 7.95\text{m} \Rightarrow I_L = 0.5 \Rightarrow f_7 = 26.15(\text{KPa}) \Rightarrow h_4 = 1,5 \text{ m}$$

$$Z_8 = 8.70\text{m} \Rightarrow I_L = 0.80 \Rightarrow f_8 = 8 (\text{KPa}), \Rightarrow h_5 = 1.75\text{m}$$

$$P_d = 1[3860 \times 0,25 \times 0,25 + 0,25 \times 4\{5,2 + 5,8 + 6,5 + 22,4 + 23,6 + 24, + 25,1 + 26,05 + 26,16 + 8\}] = 433 \text{KN}$$

- Cường độ theo đất nền tính toán:

$$P'_d = \frac{P_d}{1.4} = \frac{433}{1,4} = 309 \text{ KN} < P_{vl} = 91,62 \text{ KN} \Rightarrow \text{Ta lấy } P'_d \text{ để đưa vào tính toán}$$

3. Xác định số lượng cọc

Trọng lượng của cột và dầm đỡ tường quy về lực tập trung:

Cột 30x50 cm, l= 3,2 m

Dầm đỡ tường (giằng móng) : 30x50 cm; l=4,2 m

$$P = 0,3.0,5.2,5.1.1.3,2 + 0,5.0,3.2,5.1.1.4,2 = 4,33 \text{ T}$$

- Chọn cặp nội lực tính toán từ bảng tổ hợp nội lực:

$$M_0^{tt} = 13,77 \text{ Tm} = 137,7 \text{KNm} \Rightarrow M_0^{tc} = M_0^{tt}/n = 114,75 \text{ KNm}$$

$$N_0^{tt} = 160,26 \text{ T} + 4,33 \text{ T} = 184,3 \text{ T} = 1843 \text{ KN} \Rightarrow N_0^{tc} = N_0^{tt}/n = 1535,8 \text{KNm}$$

$$Q_0^{tt} = 6.7 \text{ T} = 67 \text{KN} \Rightarrow Q_0^{tc} = Q_0^{tt}/n = 55,8 \text{ KNm}$$

* Chọn chiều sâu chôn đài :

$$\text{- Giả thiết chiều sâu chôn đài theo điều kiện: } h_m \geq 0,7 \cdot Tg(45^\circ - \varphi^{\text{II}}/2) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma b}}$$

$$\Rightarrow \varphi^{\text{II}} : \text{Góc nội suy ma sát tại lớp đất chôn đế đài } \varphi^{\text{II}} = 11^\circ$$

$$\Sigma Q : \text{tổng tải trọng tác dụng (lực cắt) } \Rightarrow Q = 67 \text{ KN}$$

b : cạnh của đáy đài theo phương vuông góc với $\Sigma Q \Rightarrow$ chọn sơ bộ b = 2m

$$h_m \geq 0,7 \cdot Tg(45^\circ - 11^\circ/2) \sqrt{\frac{67}{18,2 \cdot 2}} = 0,86 \text{ m}$$

- Vì nền nhà (cột ±0.00) tôn cao hơn với mặt đất tự nhiên là 45 cm = 0.45 m \Rightarrow chọn chiều sâu chôn đài là : 1,7m. Chiều sâu từ mặt đất tự nhiên đến đáy đài là : 1,25m (bao gồm cả lớp bê tông lót dày 0,1 m)

- Áp lực tính toán giả định tải tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$p'' = \frac{p'_d}{(3d)^2} = \frac{309}{(3.0,25)^2} = 552 \text{ KPa}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0''}{(P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n)} = \frac{1843}{(552 - 20.1,25.1,1)} = 3.5 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài

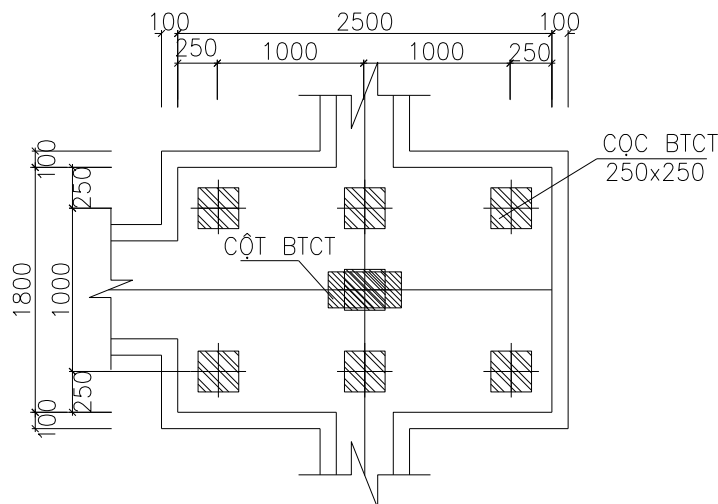
$$N_d^{tt} = n F_d h \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 3.5 \cdot 1,25 \cdot 20 = 96.25 \text{ KN}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cột đế đài

$$N_{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 1843 + 96.25 = 1940 \text{ KN}$$

$$n_c = \frac{N_{tt}}{P'_d} = \frac{1940}{309} = 6.3 \text{ cọc}$$

=> Móng phải chịu lệch tâm lớn lên ta lấy số cọc $n = 7$ cọc



- Diện tích thực tế của đài : $F_d^{tt} = 1.5 \times 2,5 = 3.75 \text{ m}^2$

- Trọng lượng tính toán của đài: $N_d^{tt} = n \cdot F_d^{tt} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1.1 \times 3.75 \times 1,25 \times 20 = 103.1 \text{ KN}$

- Lực dọc tính toán xác định đến cột đế đài: $N_{tt} = 1843 + 103.1 = 1946 \text{ KN}$

- Giả thiết chiều cao đài là $h = 0.8 \text{ m}$

- Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 137,7 + 67 \times 0.8 = 191,3 \text{ KNm}$$

- Lực truyền dọc xuống dẫy cọc biên

$$P^{tt}_{\max, \min} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{1946}{7} \pm \frac{191,3 \cdot 1}{4 \cdot 1^2} = 325,8 \pm 230,2$$

$$P^{tt}_{\max} = 325,8 \text{ KN}$$

$$P^{tt}_{\min} = 230,2 \text{ KN}$$

$$P_{tb}^{tt} = 278 \text{ KN}$$

- Trọng lượng tính toán của cọc: $P_c = 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 1,1 \times 16 = 27,5 \text{ KN}$

$$\Rightarrow P^{tt}_{\max} + P_c = 325,8 + 27,5 = 353,3 \text{ KN}$$

5. Kiểm tra điều kiện đất nền dưới đáy móng khối quy ước có mặt cắt abcd

5.1. Tính toán kích thước đáy móng khối quy ước

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = \frac{(\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n)}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

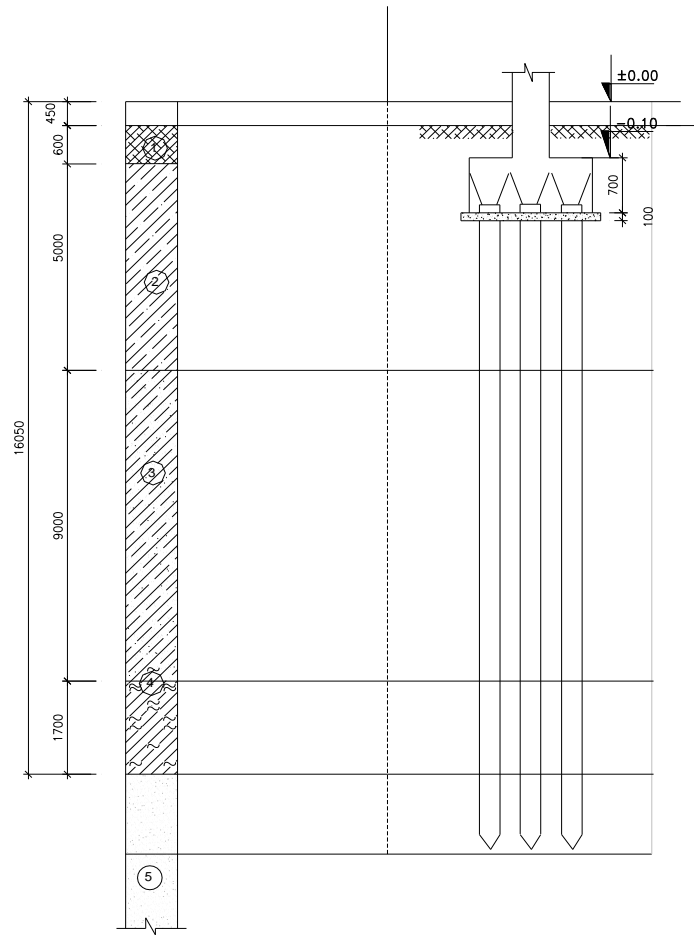
$$_{tb} = \frac{(11,5) + (22,9) + (18,1,7) + (0,75 \times 30)}{5 + 9 + 1,7 + 0,75} = 17,5^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{17,5}{4} = 4,4^\circ$$

- Chiều dài của đáy khối quy ước: $L_M = L + 2H \times \alpha = 1,25 + 0,25 + 2 \times 6,35 \times \text{tg}4,4 = 3,05 \text{ m}$

- Bề rộng đáy khối quy ước: $B_M = L + 2H \times \alpha = 0,95 + 0,25 + 2 \times 6,35 \times \text{tg}4,4 = 2,1 \text{ m}$

- Chiều cao khối móng quy ước: $H_M = 15,75 \text{ m}$



chiều cao khối móng quy ước - í c

5.2. Xác định tải trọng

- Xác định tải trọng của khối móng quy ước trong phạm vi từ đáy đài trở lên

$$N_1^{tc} = L_M + B_M \times h \times \gamma_{tb} = 3,05 \times 2,1 \times 1,8 \times 20 = 230.5 \text{ KN}$$

- Trọng lượng đất á sét trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp á sét (trừ phần cọc chiếm chỗ) : $N_2^{tc} = (2,1 \times 3,05 \times 4.15 - 7 \times 0,25 \times 0.25 \times 4.15) \times 18,2 = 458.6 \text{ KN}$

* Trọng lượng cọc dài 16m : $16 \times 0,25 \times 0,25 \times 25 = 25 \text{ KN}$

Trọng lượng cọc trong lớp đất sét là: $\frac{11}{8} \cdot 5.7 = 48.1 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp đất á sét :

$$N_3^{tc} = (2,1 \times 3,05 \times 9 - 9 \times 0,25 \times 0.25 \times 7) \times 20,6 = 1089 \text{ KN}$$

Trọng lượng cọc trong lớp đất á sét là: $\frac{11}{8} \cdot 9.7 = 86.6 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp đất á cát

$$N_4^{tc} = (2,1 \times 3,05 \times 1,7 - 7 \times 0,25 \times 0,25 \times 1,7) \times 19,1 = 193,8 \text{ KN}$$

Trọng lượng cọc trong lớp đất á cát là: $\frac{11}{8} \times 1,7 \times 7 = 16,4 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp cát hạt trung

$$N_5^{tc} = (2,1 \times 3,05 \times 1,7 - 7 \times 0,25 \times 0,25 \times 1,7) = 193,8 \text{ KN}$$

Trọng lượng cọc trong lớp cát là: $\frac{11}{8} \times 0,75 \times 7 = 7,2 \text{ KN}$

→ Tổng trọng lượng khối móng quy ước

$$N_{qr}^{tc} = (7,2 + 193,8) \text{ ộ lệch tâm } e = M^{tc} / N^{tc} = \frac{469}{3884} = 0,12 \text{ m}$$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{max,min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{L_M B_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{1553,8 + 2348}{3,05 \times 2,1} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \times 0,12}{3,05}\right)$$

$$\sigma_{max}^{tc} = 749,5 \text{ KN}$$

$$\sigma_{min}^{tc} = 463 \text{ KN}$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 606,4 \text{ KN}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước

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

$K_{tc} = 1$ tra bảng 3.1 sách hướng dẫn đồ án nền móng $\Rightarrow m_1 = 1,2; m_2 = 1$ vì Công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

Tra bảng 3.2 $\Rightarrow \varphi = 30^\circ \Rightarrow A = 1,15, B = 5,59, D = 7,95 \Rightarrow \gamma_{II} = 18,7 \text{ KN/m}^3$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{\gamma_{c,t} h_{c,t} + \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_c + h_1 + h_2 + h_3 + h_4}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{(0,45 \times 15) + (5 \times 18,2) + (9 \times 20,6) + (0,75 \times 19,1) + (1,7 \times 18,7)}{16,9} = 19,5 \text{ KN/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2 \times 1}{1} \times (1,1 \times 1,15 \times 2,1 \times 18,7 + 1,1 \times 5,59 \times 9,1 \times 19,5 + 3 \times 7,95 \times 0,75)$$

$$= 1390 \text{ KN} \Rightarrow 1,2 R_M = 1668 \text{ KPa} > 750 \text{ KPa} \Rightarrow \text{thoả mãn với điều kiện}$$

$$\sigma_{\max}^{tc} < 1.2 R_M \text{ và } \sigma_{tb}^{tc} < R_M$$

5.3. Tính toán độ lún của đất nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính

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

5.3.1. ứng suất bản thân

- Tại đáy lớp đất trồng trọt : $\sigma_{z=0,6}^{bt} = 0,6 \times 15 = 9 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp sét : $\sigma_{z=0,6+5,0}^{bt} = 9+5 \times 18,2 = 91 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp á sét : $\sigma_{z=5,6+9}^{bt} = 49 + 9 \times 20,6 = 234,4 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp á cát : $\sigma_{z=5,3+1,7}^{bt} = 234,4 + 1,7 \times 19,1 = 266,8 \text{ KPa}$
- Tại đáy khối móng quy ước : $\sigma_{z=15,75}^{bt} = 266,8 + 18,7 \times 0,75 = 280,4 \text{ KPa}$

5.3.2. ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 606 - 280 = 326 \text{ KPa}$$

Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành các lớp khác nhau $B_M/5 = \frac{2,1}{5} = 0,45 \text{ m}$

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	K_0	$\sigma_{z=0}^{gl} \times K_0^{i=1 \rightarrow 7}$ ($\sigma_{z_i}^{gl}$) (KPa)	$\sigma_{z_i}^{bt}$ (KPa) = $\sigma_i \times h_i$
0	0	$\frac{3,05}{2,1} = 1,45$	0	1	326	280,4
1	0,45		0,39	0,97	316,2	
2	0,90		0,78	0,833	271,5	
3	1,35		1,18	0,657	214,1	
4	1,8		1,57	0,5	163	
5	2,25		1,97	0,385	125,5	
6	2,7		2,36	0,299	97,4	
7	3,15		2,76	0,255	83,1	336,87
8	3,6		3,43	0,178	58,1	344,9

- Giới hạn nền lấy đến điểm 7 ở độ sâu 3,15 m kể từ đáy khối quy ước

$$\sigma_{z=3,15}^{gL} = 83,1 \text{ KPa}$$

$$\sigma_z^{bt} = 336,87 \text{ KPa}$$

+ Độ lún của nền

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{z_i}^{gl} h_i = \frac{0,8 \times 0,45}{25000} \times \left(\frac{326}{2} + 271,5 + 316,2 + 163 + 125,5 + 97,4 + 214,1 + 83,1 + \frac{58,1}{2} \right)$$

$$) = 0,021 \text{ m}$$

Tra bảng 3.5(bảng 16 TCXD 45-78) đối với nhà khung BT cốt thép có tường chèn được : $S = 0,021 \text{ m} = 2,1 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm} \Rightarrow$ Thoả mãn.

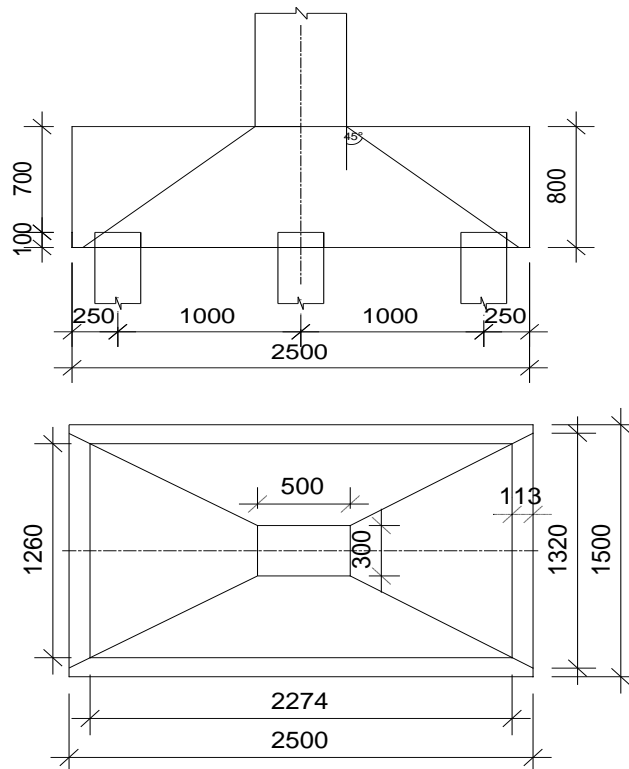
6. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc

- Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$

- Thép AII có $R_s = 280 \text{ MPa}$

- Xác định chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng : Chiều cao đài $h_d = 0,8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$

- Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp đâm thủng nằm trùn ra ngoài trục các cọc.



- Kiểm tra theo điều kiện chống đâm thủng ta có

$$N_{ct} \leq 0,75 \cdot R_k \cdot h_0 \cdot b_{tb}$$

Trong đó :

N_{ct} : lực đâm thủng

b_{tb} : trung bình cộng đáy trên và đáy dưới (cạnh ngắn) của tháp đâm thủng

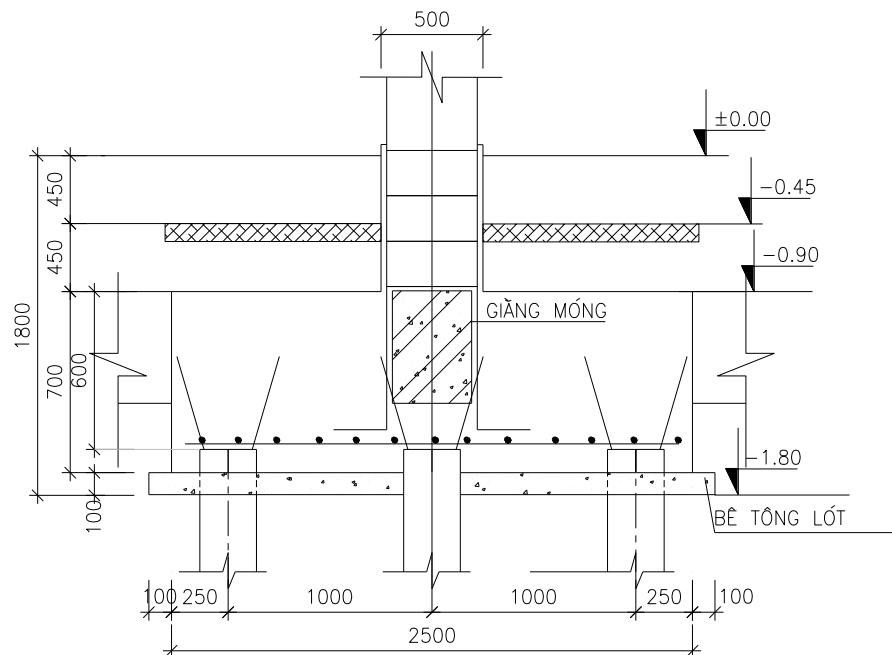
$$\Rightarrow N_{ct} = 278 \cdot (1,26 + 1,32) \cdot 0,11/2 = 39,45 \text{ KN}$$

- Giả sử lớp bảo vệ cốt thép là $a = 3\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 80 - 3 = 77 \text{ cm}$

$$\Rightarrow 0,75 \cdot R_k \cdot h_0 \cdot b_{tb} = 0,75 \cdot 750 \cdot 0,77 \cdot (1,26 + 1,32)/2 = 558,7 \text{ KN}$$

Vậy móng không bị phá hoại theo đâm thủng \Rightarrow chiều cao đài thoả mãn

7. Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt



- Điều kiện của cường độ: $Q \leq \beta h_0 R_k b$

Q : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$b = 250 \text{ cm}$: Bề rộng của đài

$h_0 = 77 \text{ cm}$: Chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét

$R = 8.8 \text{ KG/cm}^2$: Cường độ chịu kéo của bê tông đài

$$\beta = 0.7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = \sqrt{1 + \frac{770^2}{925}} = 0.88$$

$$\beta h_0 R_k b = 0.88 \times 70 \times 250 \times 8.8 = 135.5 \text{ T} = 1355 \text{ KN}$$

$$Q = 2P_{\max}^{tt} = 2 \times 334.5 = 669 \text{ KN} < 1355 \text{ KN}$$

\rightarrow Thoả mãn điều kiện đài không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

8. Tính toán mô men và đặt thép cho đài

+Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là : $r_2=0,45$

$$M_2 = r_2(P_{02} + P_{05} + P_{08}) = 0,45(450,25 + 471,36 + 492,47) = 636,336 \text{KNm}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_{s_2} = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{636,336}{0,9 \times 1,0 \times 280 \times 10^3} = 2,53 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 25,3 \text{cm}^2$$

Chọn $13\phi 16$ có $A_s = 26,13 \text{cm}^2$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là : $r_1=0,9\text{m}$; $r_1'=0,3$

$$\begin{aligned} M_1 &= r_1(P_{07} + P_{08}) + r_1'(P_{06}) \\ &= 0,9(492,47 + 492,47) + 0,3(481,9) = 531,016 \text{KNm} \end{aligned}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_{s_1} = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{531,016}{0,9 \times 1,0 \times 280 \times 10^3} = 1,59 \times 10^{-3} \text{m}^2 = 15,9 \text{cm}^2$$

Chọn $8\phi 16$ có $A_s = 16,08 \text{cm}^2$

B - Thiết kế cọc và đài cọc móng trục F

1. Xác định số lượng cọc

Trọng lượng của cột và dầm đỡ tường quy về lực tập trung:

Cột $0,25 \times 0,25 \text{ m}$; $l = 3,2 \text{ m}$

Giằng móng $0,7 \times 0,35 \text{ m}$; $l = 4,2 \text{ m}$

$$P = 0,25 \cdot 0,25 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 3,2 + 0,7 \cdot 0,35 \cdot 4,2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,7 \text{ T}$$

- Chọn cặp nội lực tính toán từ bảng tổ hợp nội lực:

$$M_0^{\text{tt}} = 2,3 \text{ Tm} = 23 \text{KNm} \quad \Rightarrow M_0^{\text{tc}} = M_0^{\text{tt}}/n = 19,2 \text{ KNm}$$

$$N_0^{\text{tt}} = 35,01 + 4,33 \text{ T} = 77,9 \text{ T} = 779 \text{ KN} \quad \Rightarrow N_0^{\text{tc}} = N_0^{\text{tt}}/n = 780,5 \text{ KNm}$$

$$Q_0^{\text{tt}} = 4,6 \text{ T} = 46 \text{KN} \quad \Rightarrow Q_0^{\text{tc}} = Q_0^{\text{tt}}/n = 38,3 \text{KNm}$$

* Chọn chiều sâu chôn đài :

- Giả thiết chiều sâu chôn đài theo điều kiện: $h_m \geq 0,7 \cdot T_g (45^\circ - \varphi^{\text{II}}/2) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma \cdot b}}$

⇒ φ^{II} : Góc nội suy ma sát tại lớp đất chôn đế đài $\varphi^{\text{II}} = 11^\circ$

ΣQ : tổng tải trọng tác dụng (lực cắt) $\Rightarrow Q = 46 \text{ KN}$

b : cạnh của đáy đài theo phương vuông góc với $\Sigma Q \Rightarrow$ lấy $b = 2 \text{ m}$

$$h_m \geq 0,7 \cdot T_g (45^\circ - 11^\circ/2) \sqrt{\frac{46}{18,2 \cdot 2}} = 1,5 \text{ m}$$

- Vì nền nhà (cốt $\pm 0,00$) tôn cao hơn với mặt đất tự nhiên là $45 \text{ cm} = 0,45 \text{ m} \Rightarrow$ chọn chiều sâu chôn đài là : $1,8 \text{ m}$. Chiều sâu từ mặt đất tự nhiên đến đáy đài là : $1,25 \text{ m}$ (bao gồm cả lớp bê tông lót dày $0,1 \text{ m}$)

- Áp lực tính toán giả định tải tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$p'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{309}{(3 \cdot 0,25)^2} = 552 \text{ KPa}$$

- Diện tích sơ bộ đế đài

$$F_d = \frac{N_0''}{(P_u - \gamma_{tb} \cdot x \cdot h \cdot n)} = \frac{779}{(552 - 20 \cdot 1,8 \cdot 1,1)} = 1,52 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài

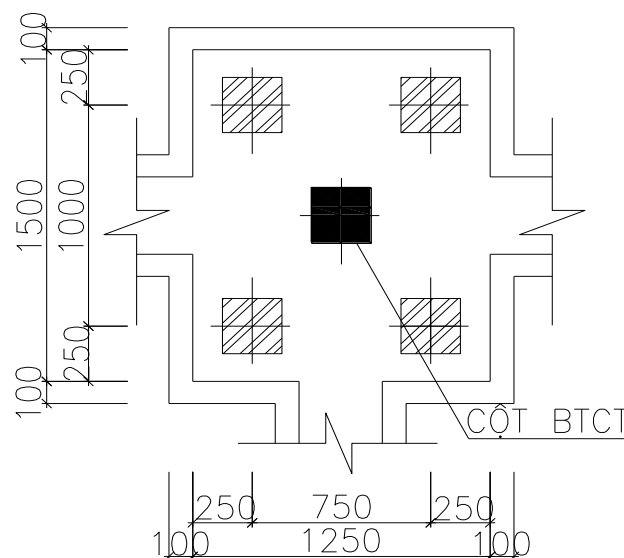
$$N_d^{tt} = n F_d h \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 1,52 \cdot 1,5 \cdot 20 = 50 \text{ KN}$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cột đế đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 779 + 50 = 829 \text{ KN}$$

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P'_d} = \frac{829}{309} = 2,6 \text{ cọc}$$

\Rightarrow Móng phải chịu lệch tâm lớn lên ta lấy số cọc $n = 4$ cọc



- Diện tích thực tế của đài : $F_d^{tt} = 1,25 \times 1,5 = 1,87 \text{ m}^2$
- Trọng lượng tính toán của đài : $N_d^{tt} = n \cdot F_d^{tt} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1.1 \times 1,87 \times 1,5 \times 20 = 69,9$
- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài : $N_{tt} = 779 + 69,9 = 850 \text{ KN}$
- Giả thiết chiều cao đài là $h = 0.8 \text{ m}$
- Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h = 19,2 + 46 \cdot 0,8 = 56 \text{ KNm}$$

- Lực truyền dọc xuống dẫy cọc biên

$$P^{tt}_{\max, \min} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{829}{4} \pm \frac{56 \times 0,75}{4 \times 1^2} = 217,7 \pm 196,7$$

$$P^{tt}_{\max} = 217,7 \text{ KN}$$

$$P^{tt}_{\min} = 196,7 \text{ KN}$$

$$P_{tb}^{tt} = 207 \text{ KN}$$

- Trọng lượng tính toán của cọc: $P_c = 0,25 \times 0,25 \times 2.5 \times 1.1 \times 16 = 27,5 \text{ KN}$
- $P^{tt}_{\max} + P_c = 217,7 + 27,5 = 245,2 < P'_d = 309 \text{ KN} \Rightarrow$ Như vậy thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống các cọc biên và $P^{tt}_{\min} = 196,7 \text{ KN} > 0$ nên không cần phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

2. Kiểm tra điều kiện đất nền dưới đáy móng khối quy ước

2.1. Tính toán kích thước đáy móng khối quy ước

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = \frac{(\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n)}{h_1 + h_2 + \dots + h_n}$$

$$_{tb} = \frac{(11.5) + (22.9) + (18.1,7) + (0,75 \times 30)}{5 + 9 + 1,7 + 0,75} = 17.5^0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{17.5}{4} = 4,4^0$$

- Chiều dài của đáy khối quy ước: $L_M = 1 + 0.25 + 2 \times 6,35 \times \text{tg}4,4 = 2,28 \text{ m}$
- Bề rộng đáy khối quy ước: $B_M = 0,75 + 0,25 + 2 \times 6,35 \times \text{tg}4,4 = 1,88 \text{ m}$
- Chiều cao khối móng quy ước: $H_M = 16,05 \text{ m}$

2.2. Xác định tải trọng

- Xác định tải trọng của khối móng quy ước trong phạm vi từ đáy đài trở lên

$$N_1^{tc} = L_M + B_M h \gamma_{tb} = 2,28 \times 1,88 \times 1,8 \times 20 = 145,7 \text{ KN}$$

- Trọng lượng đất á sét trong phạm vi từ đế đài đến đáy lớp á sét (trừ phần cọc chiếm chỗ): $N_2^{tc} = (2,28 \times 1,88 \times 4,15 - 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 4,15) \times 18,2 = 304,8 \text{ KN}$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp đất á sét :

$$N_3^{tc} = (2,28 \times 1,88 \times 9 - 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 9) \times 20,6 = 320,1 \text{ KN}$$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp đất á cát:

$$N_4^{tc} = (2,28 \times 1,88 \times 1,7 - 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 1,7) \times 19,1 = 131 \text{ KN}$$

- Trọng lượng của khối quy ước lớp cát hạt trung :

$$N_5^{tc} = (2,28 \times 1,88 \times 0,758 - 4 \times 0,25 \times 0,25 \times 0,75) = 56,61 \text{ KN}$$

→ Tổng trọng lượng khối móng quy ước:

$$N_{qu}^{tc} = 145,7 + 304,8 + 320,1 + 131 + 56,6 + 43,66 = 1001,8 \text{ KN}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn xác định đáy khối móng quy ước:

$$N_{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} \Rightarrow N_{tc} = 780,5 + 1001,8 = 1782,3 \text{ KN}$$

- Mômen tiêu chuẩn tương ứng với trọng tâm đáy khối quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times 6,53 = 129 + 38,3 \times 6,35 = 379 \text{ KN}$$

- Độ lệch tâm $e = M^{tc} / N^{tc} = \frac{379}{1782,3} = 0,21 \text{ m}$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{max,min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{L_M B_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{780,5 + 1001,8}{2,28 \times 1,88} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \times 0,21}{2,28}\right)$$

$$\sigma_{max}^{tc} = 644,5 \text{ KN}$$

$$\sigma_{min}^{tc} = 187,1 \text{ KN}$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 415,8 \text{ KN}$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước

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

$K_{tc} = 1$ tra bảng 3.1 sách hướng dẫn đo đạc nền móng $m_1 = 1,2$; $m_2 = 1$ vì C. trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.

Tra bảng 3.2 => $\varphi = 30^0 \Rightarrow A = 1,15, B = 5,59, D = 7,95 \Rightarrow \gamma_{II} = 18,7 \text{ KN/m}^3$

$$\gamma_{II}' = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{\gamma_{c,t} h_{c,t} + \gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_c + h_1 + h_2 + h_3 + h_4}$$

$$\gamma_{II}' = \frac{(0,4.15) + (5.18,2) + (9.20,6) + (1,7.19,1) + (0,75.18,7)}{16,85} = 19,5 \text{ KN/m}^3$$

$$\rightarrow R_M = \frac{1,2.1}{I} \times (1,1 \times 1,15 \times 1,88 \times 18,7 + 1,1 \times 5,59 \times 8,05 \times 18,8 + 3 \times 7,95 \times 1,8)$$

$$= 1024,44 \text{ KPa} \Rightarrow 1.2 R_M = 1228,12 \text{ KPa} > 644.5 \text{ KPa} \Rightarrow \text{thoả mãn với điều}$$

kiện $\sigma_{\max}^{tc} < 1.2 R_M$ và $\sigma_{tb}^{tc} < R_M$

2.3. Tính toán độ lún của đất nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính

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

2.3.1. ứng suất bản thân

- Tại đáy lớp đất trồng trọt : $\sigma_{z=0,4}^{bt} = 0,4 \times 15 = 6 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp sét : $\sigma_{z=0,4+5}^{bt} = 6 + 5 \times 18,2 = 97 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp á sét : $\sigma_{z=5+9}^{bt} = 97 + 9 \times 20,6 = 282.4 \text{ KPa}$
- Tại đáy lớp á cát : $\sigma_{z=9+1,7}^{bt} = 282.4 + 1,7 \times 19,1 = 314.87 \text{ KPa}$
- Tại đáy khối móng quy ước : $\sigma_{z=17,75}^{bt} = 314.87 + 18,7 \times 0,75 = 328.9 \text{ KPa}$

2.3.2. ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 415.8 - 328.9 = 86.9 \text{ KPa}$$

Chia đất nền dưới đáy khối móng quy ước thành các lớp khác nhau $B_M/5 = \frac{1,88}{5} = 0,376 \text{ m}$

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	K_0	$\sigma_{z_i}^{gl}$ (KPa) $\sigma_{z=0}^{gl} \times K_0^{i=1 \rightarrow 11}$	$\sigma_{z_i}^{bt}$ (KPa)
0	0	$\frac{2,28}{1,88} = 1,21$	0	1	86.9	328.9
1	0,38		0,4	0,97	84.3	

2	0,752		0,8	0,833	72.4	
3	1,128		1,2	0,657	58.6	349
4	1,504		1,6	0,5	43.5	355.7
5	1,88		2,0	0,385	33.5	362.4

- Giới hạn nền lấy đến điểm 3 ở độ sâu 1.128 m kể từ đáy khối quy ước

$$\sigma_{z=1,128}^{gl} = 58.6 \text{ KPa}$$

$$\sigma_z^{bt} = 349 \text{ KPa}$$

+ Độ lún của nền

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0.8}{E_i} \sigma_z^{gl} h_i = \frac{0.8 \times 0,376}{25000} \times \left(\frac{86.9}{2} + 84.3 + 72.4 + \frac{58,6}{2} \right) = 0,003 \text{ m}$$

Tra bảng 3.5(bảng 16 TCXD 45-78) đối với nhà khung BT cốt thép có tường chèn được :

$$S = 0,003 \text{ m} = 0.3 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm} \Rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

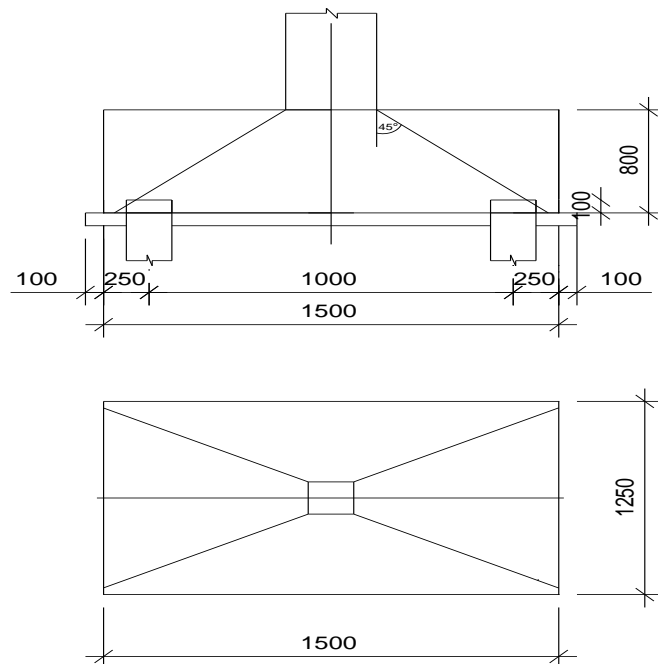
3. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc

- Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$

- Thép AII có $R_s = 280 \text{ MPa}$

- Xác định chiều cao đài theo điều kiện đâm thủng : Chiều cao đài $h_d = 0,8 \text{ m} = 80 \text{ cm}$

- Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp đâm thủng nằm trùm ra ngoài trục các cọc.



Vây móng không bị phá hoại theo đâm thủng => chiều cao đài thoả mãn.

4. Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

- Điều kiện của cường độ: $Q \leq \beta h_0 R_k b$

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

b = 150 cm: Bề rộng của đài

$h_0 = 77$ cm: Chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét

R = 8.8 KG/cm²: Cường độ chịu kéo của bê tông đài

$$\beta = 0.7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = \sqrt{1 + \frac{600^2}{925^2}} = 0.88$$

$$\beta h_0 R_k b = 0.88 \times 70 \times 150 \times 8.8 = 81312 \text{ KG} = 813.12 \text{ KN}$$

$$Q = 2P_{\max}^{\text{tt}} = 2 \times 235.5 = 471 \text{ KN} < 813.12 \text{ KN}$$

→ Thoả mãn điều kiện đài không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng

5. Tính toán mô men và đặt thép cho đài

Mô men tương ứng với mặt ngàm I-I (phương cạnh dài)

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là : $r_2 = 0,5$

$$M_I = r_2(P_2 + P_3) \Rightarrow \text{ở đây } P_2 = P_3 = P_{\max}^{\text{tt}} \rightarrow M_I = r_2 \cdot 2 \cdot P_{\max}^{\text{tt}} = 0,325 \times 2 \times 235.5 = 153,1 \text{ KNm}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_{s_2} = \frac{M_2}{0,9 h_0 R_s} = \frac{153,1}{0,9 \times 0,7 \times 280 \times 10^3} = 1,05 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 10,5 \text{ cm}^2$$

Chọn 6φ16 có $A_s = 12.06 \text{ cm}^2$

+ Mô men tương ứng với mặt ngàm II-II (phương cạnh ngắn)

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là : $r_1 = 0,375$

$$M_{II} = r_1(P_1 + P_2)$$

$$M_{II} = 0.375 \times (235.5 + 178,5) = 109.7 \text{ KN}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$A_{s_1} = \frac{M_1}{0,9 h_0 R_s} = \frac{109,7}{0,9 \times 0,7 \times 280 \times 10^3} = 0,75 \times 10^{-3} \text{ m}^2 = 7,5 \text{ cm}^2$$

Chọn 6 φ14 => $A_s = 9,23 \text{ cm}^2$.

PHẦN III – THI CÔNG (45%)



GVHD Thi công : Trần Trọng Bính

Sinh viên thực hiện: Trần Tùng Mậu

Lớp: XD2001D

MSSV: 1612104012

BẢN VẼ KÈM THEO : 5 bản vẽ

8. TC-01,02: Thi công phần ngầm

9. TC-03: Thi công phần thân

10.TC-04: Bản tiến độ

11.TC-05: Tổng mặt bằng thi công công trình

CHƯƠNG 8: THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1. giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình

8.1.1. Địa điểm Xây dựng

- Vị trí khu vực xây dựng Trụ sở làm việc Hải quan Thái Bình có chiều rộng tám mét đường 63.5 mét và chiều sâu 44.0 mét cách trục đường xe lửa 3 mét. Nằm trong khu vực thuộc Quận Hoàn Diệu Thành phố Thái Bình

- Diện tích mặt bằng : $63.5 \text{ m} \times 44 \text{ m} = 2800 \text{ m}^2$
 - + Phía Bắc giáp với kho bãi VIJACO.
 - + Phía Nam giáp với trục đường Long Hưng
 - + Phía Đông giáp với đường vào bãi VIJACO
 - + Phía Tây giáp với Công ty CONTAINER phía bắc.
- * Quy hoạch Xây dựng công trình Trụ sở làm việc Hải quan Thái Bình phải tuân theo các giải pháp sau:
 - + Tuân thủ chặt chẽ Quy hoạch chung của Thành phố.
 - + Công trình Xây dựng kiên cố và phải cách tim đường 6 m.
 - + Chiều cao Công trình phù hợp với cảnh quan xung quanh.

8.1.2. Giải pháp kiến trúc

- Mặt bằng, vị trí, địa điểm tạo cho khu Trụ sở làm việc phù hợp với cảnh quan khu đất, mặt chính của Công trình đối diện với cổng ra vào. Hình khối Công trình chạy theo thế đất, tận dụng tối đa diện tích để dành cho sân vườn, đạt được yêu cầu về công năng sử dụng, thẩm mỹ kiến trúc và phù hợp với cảnh quan chung.

- Các phòng bố trí hợp lý không chông chéo, giải quyết được mối liên hệ giữa các tầng, các phòng ban và thuận tiện cho khách đến liên hệ công tác. Chiều cao tầng trệt là 2.7 mét. Các tầng khác có chiều cao 3.9 mét.

8.2. Các điều kiện thi công công trình

8.2.1. Điều kiện khí tượng.

- Điều kiện khí hậu của Thái Bình chịu ảnh hưởng trực tiếp khí hậu ven biển.
 - Theo số liệu khí hậu dùng trong thiết kế xây dựng (Tuyển tập Tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam)
- a/ Nhiệt độ không khí bên ngoài: TCVN 4088: 1985.
Nhiệt độ trung bình năm : 23,5 °C.

Nhiệt độ cao nhất mùa hè: 40,8 °C.

Nhiệt độ thấp nhất mùa đông: 6,2 °C.

b/ Độ ẩm của không khí:

Độ ẩm trung bình năm: 72 %

c/ Gió:

- Hướng gió chủ đạo về mùa hè là gió Đông Nam, về mùa đông là gió Đông Bắc. áp lực gió của khu vực Cảng biển Thái Bình nằm ở vùng IV - B chịu ảnh hưởng của bão rất mạnh $W_0 = 155 \text{ daN/ m}^2$

d/ Mưa:

Lượng mưa trung bình năm: 1747 mm

Mùa mưa: 1478 mm Mùa khô: 262 mm

- Cường độ mưa cực đại 361,8 mm/giờ (số liệu trạm đo khí tượng Phủ Liễn)

8.2.2. Điều kiện thủy văn:

- Trích theo số liệu trong " Tập Atlas khí tượng thủy văn Việt nam - 1994"

- Điều kiện thủy văn của khu vực chịu ảnh hưởng trực tiếp của thủy triều biển Đông

- Mực nước ngầm cao nhất: + 4,1 mét.

8.2.3. Chuẩn bị mặt bằng

- Công trình được xây dựng trên một khu đất tương đối bằng phẳng đã được san lấp theo thiết kế chung của công trường, do đó khi thi công công trình không cần phải san lấp nhiều.

- Mặt bằng ban đầu tương đối trống trải, chỉ có cỏ bụi và đất mấp mô trước khi thi công cọc mặt bằng phải được giải phóng, san lấp và dọn dẹp sạch sẽ.

+ Đường giao thông nội bộ phải được bố trí phù hợp, thuận tiện trong thi công và định hướng để làm đường giao thông sau này cho công trình.

+ Công tác định vị công trường: Tất cả các trục chính, cao độ đều được truyền dẫn đầy đủ trên mặt bằng công trường từ hệ thống lưới định vị chuẩn quốc gia.

- Cấp thoát nước: Khi thi công thường phải dùng một lượng nước lớn, do vậy trong khi thi công nhất thiết phải chuẩn bị đầy đủ các thiết bị cấp thoát nước. Lượng nước sạch được lấy từ mạng lưới cấp nước chung của công trường, ngoài ra cần phải chuẩn bị ít nhất 1 máy bơm nước và xây dựng ít nhất hai bể chứa nước để đề phòng trong trường hợp mất nước và thiếu nước. Tiến hành xây dựng một đường thoát nước dẫn ra đường ống thoát nước chung của công trường để thải nước sinh hoạt hàng ngày cũng như nước thải thi công sau khi đã qua xử lý.

- Thiết bị điện: Trên công trường, các máy công cụ lớn (cầu, ô tô...) hầu hết sử dụng động cơ đốt trong. Điện ở đây chủ yếu phục vụ chiếu sáng và các thiết bị có công suất không lớn lắm. Do vậy điện được lấy từ mạng lưới điện chung của công trường, bố trí các đường dây phục vụ thi công hợp lý đảm bảo an toàn.

8.3. Lập biện pháp thi công phần ngầm

Để đẩy nhanh tiến độ thi công, sớm đưa công trình vào sử dụng phải có biện pháp thi công thích hợp một cách tối ưu với các điều kiện cụ thể của công trình.

a. Móng cọc: thi công bằng phương pháp ép cọc

b. Bê tông : trộn tại công trường

c. Thiết bị xe, máy sẽ được sử dụng một cách tối ưu theo yêu cầu thực tế. Ngoài ra còn huy động tối đa nhân lực để đẩy nhanh tiến độ thi công, hoàn thành công trình đúng thời hạn.

d. Biện pháp tổ chức và điều hành :

Bộ máy tổ chức phải gọn, giao đúng chuyên môn phù hợp với từng công việc được giao. Phối hợp chặt chẽ giữa các bộ phận kỹ thuật, lập kế hoạch cung ứng vật tư cho công trường để đảm bảo cung cấp đầy đủ vật tư, tiền vốn theo cùng tiến độ thi công của công trình.

8.3.1. Lập biện pháp thi công ép cọc BTCT

Với những ưu điểm:

- Thi công êm, không gây chấn động.
- Tính kiểm tra cao, chất lượng từng đoạn cọc được dưới lực ép.
- Xác định được giá trị lực ép cuối cùng.
- Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy lớn, thi công đơn giản.
- Trong mọi điều kiện nền đất cần phải dùng móng cọc nói chung và nói riêng là cọc đóng thì đều có thể sử dụng cọc ép.

8.3.1.1. tính toán khối lượng cọc thi công

Dựa vào số liệu búi cho ® · ®-íc thÓ hiÖn trªn mÆt b»ng l-íi các ta cã:

TT	Tªn mÃng	Sè l-íng mÃng (c, i)	Sè cãc/ l mÃng (cãc)	ChiÒu d¹i l cãc (m)	Tæng chiÒu d¹i (m)
----	----------	----------------------	-----------------------	---------------------	--------------------

1	Mãng M1	32	7	16	3584
2	Mãng M2	1	12	16	192
3	Móng M3	8	4	16	512
Tæng		41			4288

⇒ tổng số tim cọc $\sum n_c = 32 \cdot 7 + 8 \cdot 4 + 12 = 268$ tim cọc

Theo kinh nghiệm chia sẻ ngoài thực tế với 1 tim cọc dài 16m thì một ca thi công ép được 6 tim cọc

Do vậy với 268 tim cọc thi công trong $268/6 = 45$ ngày với 1 máy ép

8.3.1.2. Phương án ép cọc

a. Chuẩn bị ép cọc

Người thi công phải hình dung được sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra trước khi ép cọc.

Trước khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ cứng hoặc lõi sét.

Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

b. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép

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, bệ máy, đôi trọng và trạm bơm thủy lực.

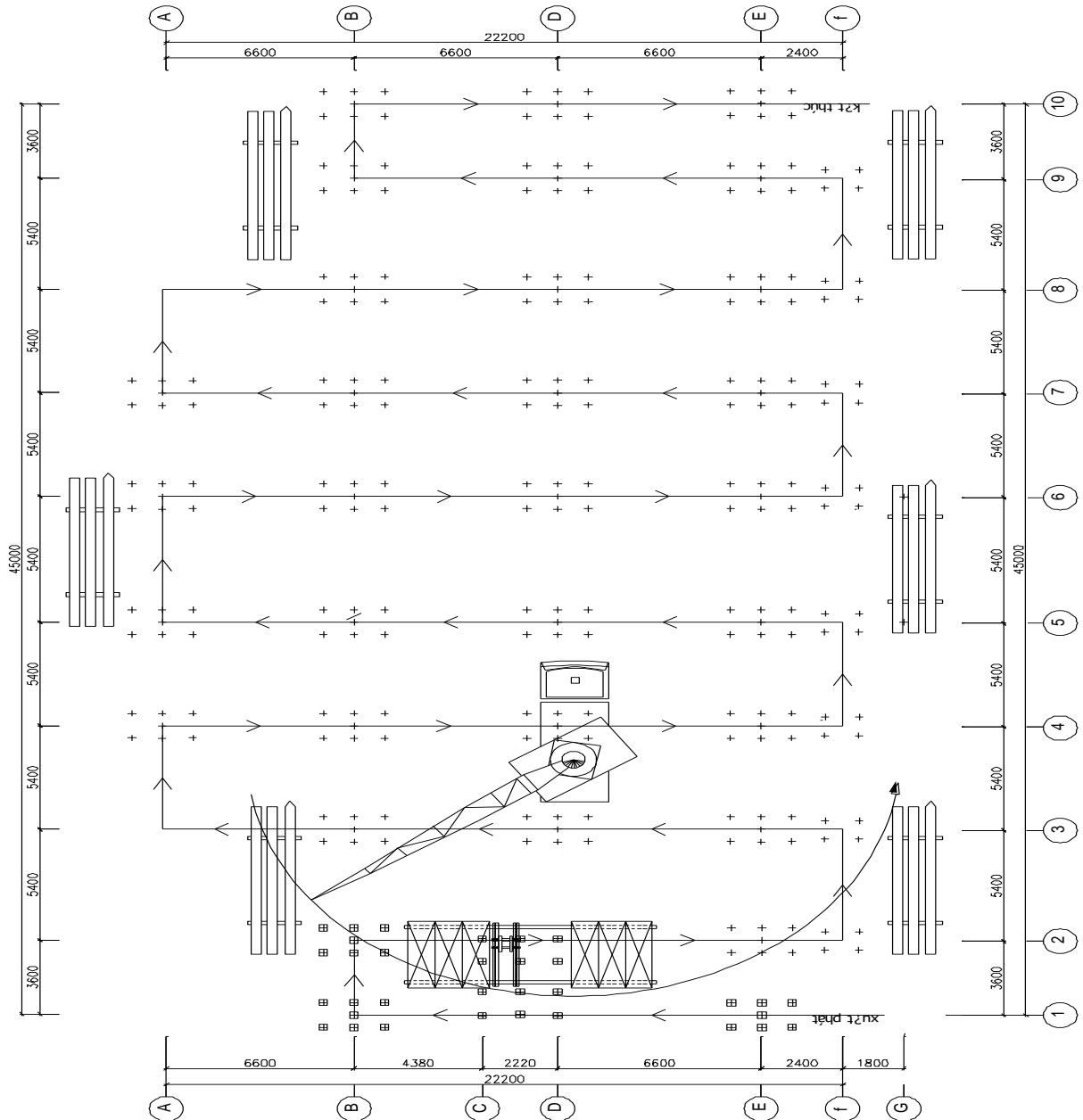
Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

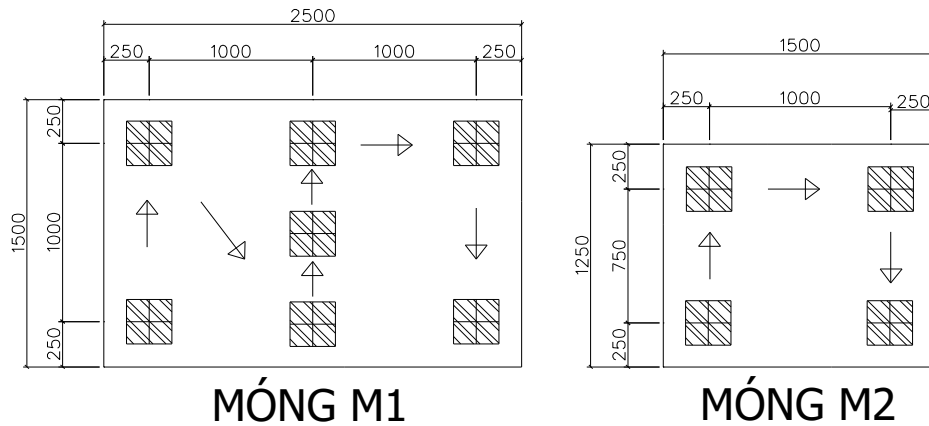
Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.

c. Vạch hướng ép cọc

Trình tự ép cọc trong móng các trục A,C,D,E thể hiện trong hình vẽ bên:



SƠ ĐỒ THI CÔNG ÉP CỌC



d. ép cọc

Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định hướng của khung máy.

Đoạn cọc đầu tiên C1 phải được căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 cm.

Khi má trâu ma sát ngàm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, ấn chú ý những giây đầu tiên, áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào lún đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 cm/s.

Do lớp đất trên cùng là đất lấp nên dễ có nhiều dị vật, vì vậy dễ dẫn đến hiện tượng cọc bị nghiêng. Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp.

Dùng cần cẩu để cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đường trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.

Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3÷4 Kh/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong, kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2.

Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên nhưng vận tốc cọc đi xuống không quá 2 cm/s, để tiếp tục ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

Việc ép cọc được coi là kết thúc 1 cọc khi :

- Chiều dài cọc được ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất quy định là 20 cm.

Lực ép cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d=0,75$ m, trong khoảng đó vận tốc xuyên ≤ 1 cm/s

Chú ý :

Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn chưa lại một đoạn cách mặt đất 40÷50 cm để dễ thao tác trong khi hàn.

Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2.

e. Xử lý cọc khi thi công ép cọc

Do cấu tạo địa tầng dưới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các trường hợp sau :

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà chưa đạt đến chiều sâu thiết kế nhưng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nhưng không lớn hơn P_{\max} , nếu cọc vẫn không xuống thì ngưng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

+ Phương pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau như khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn chưa đạt đến áp lực tính toán. Trường hợp này xảy ra khi đất dưới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ngưng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

f. Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc

Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

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 $\geq 0,1\%$ tổng số cọc nhưng không ít hơn 2 cọc. ở đây số lượng cọc là 243 cọc nên ta chọn số cọc thử là 2 cọc là đủ.

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.

+)An toàn lao động khi thi công ép cọc:

- Công trường thi công phải được rào kín khi ra vào công trường phải có lối đi quy định riêng, người không có nhiệm vụ cấm không được qua lại công trường (khu vực ép cọc)

- Công nhân thi công phải được cấp phát phòng hộ bảo hộ lao động (quần áo, giày mũ, găng tay...)

- Khi cầu cọc vào giá ép hoặc cầu đối trọng người móc cầu phải đứng xa 3 m

- Điện lưới được lắp tại nơi quy định không được dùng dây qua tay cầm của cầu.

8.3.1.3. Tính toán chọn thiết bị ép cọc

a. Chọn máy ép cọc :

* Thông số chọn :

- Điều kiện để máy ép cọc làm việc có hiệu quả là sức ép có giá trị

$$[P] \text{ cọc} > P_{\text{ép}} / (1,5 \cdot 4 \cdot 2,2) P^{\text{tđ}}$$

Trong đó :

+ [P] cọc : là PVL cọc phụ thuộc và vật liệu làm cọc để đảm bảo khi ép không bị vỡ đầu cọc

+ $P^{\text{tđ}}$: là P tính toán của đất.

+ $P_{\text{ép}}$: là lực ép cần thiết để cọc đạt được độ sâu cần thiết để tạo ra lực ép ta có trọng lượng bản thân cọc và lực ép do kích thủy lực gây ra. (cọc vào lớp đất cát nên $k=2$)

$$P_{\text{ép}} = 2 \times P^{\text{tđ}} = 2 \times 433 = 866 \text{ (KN)} = 86,6 \text{ T}$$

- Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có chỉ số $P = 90 \text{ T}$ gồm 2 kích thủy lực mỗi kích có chỉ số $P = 45 \text{ T}$ được gắn vào khung ép, Khung ép được giữ ổn định bằng các đối trọng.

- Chọn đường kính xi lanh (D)

-áp lực xi lanh $P_{\text{máy}} = 150 \text{ Kg/cm}^2 \Rightarrow$ Diện tích Pít tông: $P_b = 150 \times S = 112000 \text{ Kg/cm}^2$

$$S = 560 \text{ cm}$$

$$S = \pi \times R^2 \times 2 \Rightarrow R = \sqrt{S/2 \times \pi} = \sqrt{560/2 \times \pi} = 9,4 \text{ cm}$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{\pi P_b}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 86600}{3,14 \cdot 112}} = 15,5 \text{ cm}$$

Chọn xi lanh có đường kính $D = 20 \text{ cm}$

- Dùng 2 pít tông tiết diện hiệu dụng của 2 pít tông là : $2S = 2\pi \times 9,5^2 = 566,77$
 cm^2

- Lực nén lên đầu cọc sẽ là: $N = P \times F = P \times 2S = 150 \times 567 = 85,015 \text{ T}$

=> Như vậy với các hệ số đã tính toán :

$$P_{vl} = 91,62\text{Tấn} > P_{ép} = 86,6\text{Tấn} > P_{đ} = 43,3 \text{ Tấn} \Rightarrow (\text{thoả mãn})$$

=> từ thông số trên ta chọn máy ép cọc loại MKG -16

b. Chọn thiết bị ép cọc:

* Chọn giá ép cọc:

Giá ép cọc phải đảm bảo được việc phục vụ cho ép cọc là :

+ Đặt được máy ép chắc chắn, đặt được đôi trọng ổn định chống lật

+ Đỡ được cọc ổn định, có khoảng cách đủ lớn để máy ép làm việc hết công suất tránh di chuyển lại nhiều lần .

+ căn cứ vào kích thước dài cọc dài 2,5 m, rộng 1,5 m chọn giá ép có kích thước : $L = 7 \text{ m} \Rightarrow B = 3 \text{ m} \Rightarrow H = 10 \text{ m}$.

+) Tính đôi trọng:

* Kiểm tra chống lật theo 2 phương:

Gọi trọng lượng đôi trọng mỗi bên là $P_{đt}$

-Theo phương cạnh ngắn

$$M_{lật}^y = P_{ép} * 4,3 = P_{cọc} * 6,2 = 112 * 4,3 = 361,2 \text{ Tm}$$

$$M_{chống\ lật} = Q_{đt} * (1,1 + 5,6) = 6,7 * Q_{đt}$$

Để máy không lật quanh trục cạnh ngắn khi ép phải thoả mãn điều kiện :

$$M_{chống\ lật} > M_{lật}^y \Leftrightarrow 6,7 * Q_{đt} > 361,2 \Rightarrow Q_{đt} > 53,91 \text{ T}$$

-Theo phương cạnh dài

$$M_{lật}^x = P_{ép} * 1,85 = P_{cọc} * 1,85 = 112 * 1,85 = 155,4 \text{ T.m}$$

$$M_{chống\ lật} = 2Q_{đt} * 1,25 = 2,5Q_{đt}$$

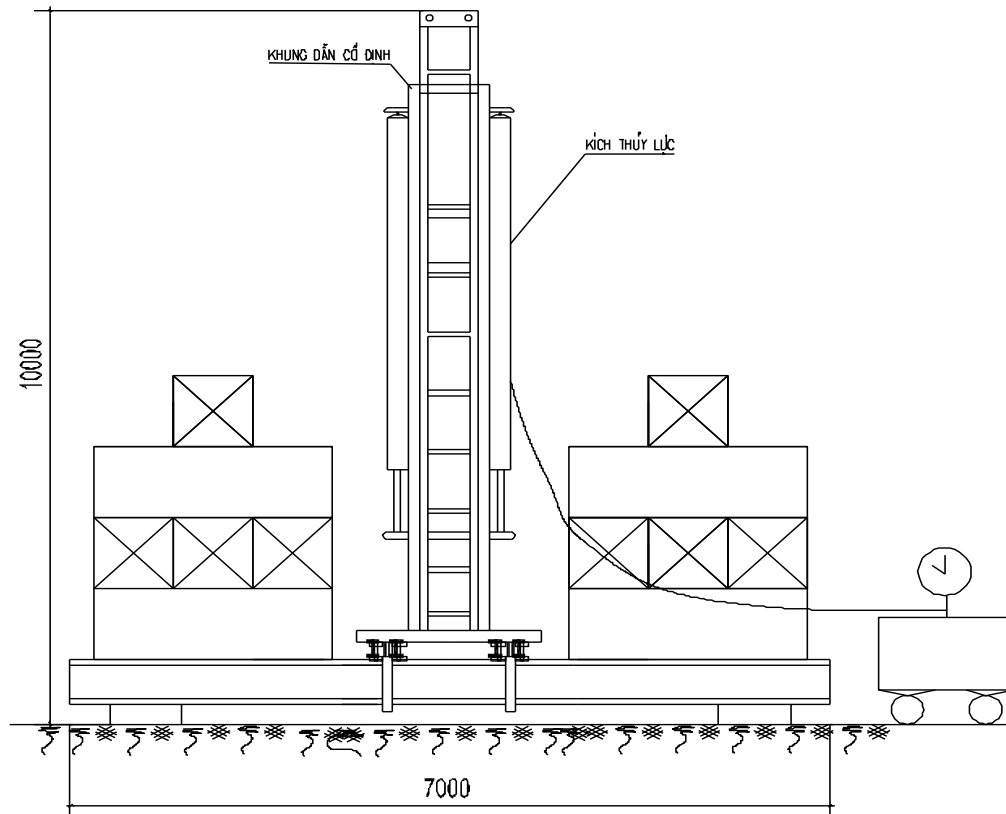
Để máy không lật quanh trục x-x khi ép phải thoả mãn điều kiện :

$$M_{chống\ lật} > M_{lật}^x \Leftrightarrow 2,5Q_{đt} > 155,4 \Rightarrow Q_{đt} > 62,16 \text{ T}$$

Với đôi trọng chọn là $Q = \max(62,16 ; 53,91) = 62,16 \text{ T}$

Số quả đôi trọng là : $n = Q/q = 62,16 / (3 \times 1 \times 1 \times 2,5) = 9,2$

=> Vậy ta chọn đôi trọng một bên là 10 cục có tổng trọng lượng là 75(T).



c. Chọn cần trục tự hành di chuyển phục vụ ép cọc

Chọn theo điều kiện di chuyển giá ép cọc:

- Khi nâng khối 7,5(T) ở trên cùng

$$Q_{yc} = 7,5(T).$$

- Chiều cao nâng yêu cầu:

$$H_{yc} = H_{đặt} + H_o + H_{đt} + h_t$$

$H_{đặt}$: Chiều cao đặt cục đối trọng trên cùng $H_{đặt} = 4m$

H_o : Khoảng hở an toàn khi cần $H_o = 1m$

$H_{đt}$: Chiều cao đối trọng $H_{đt} = 1m$

h_t : Chiều cao dây buộc $h_t = 2m$

$$H_{yc} = 4 + 1 + 1 + 2 = 8m$$

- Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - H_m}{\sin \alpha} = \frac{8 - 1,5}{\sin(75^\circ)} = 6,7m$$

- Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$R_{yc} = L_{yc} \times \cos(75^\circ) = 6,7 \times \cos(75^\circ) = 1,7m$$

Chọn theo điều kiện đưa cọc vào giá :

- Trọng lượng yêu cầu:

$$Q_{yc} = 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 8 = 1,25 \text{ (T)}.$$

- Chiều cao yêu cầu:

$$H_{yc} = H_o + h_c + h_{at} + h_t$$

$$H_o : \text{Chiều cao đưa cọc vào giá } H_o = 3,5\text{m}$$

$$h_c : \text{Chiều dài đoạn cọc } h_c = 8\text{m}$$

$$h_{at} : \text{Khoảng cách an toàn } h_{at} = 1\text{m}$$

$$h_t : \text{Chiều dài dây buộc } h_t = 2\text{m}$$

$$H_{yc} = 3,5 + 8 + 1 + 2 = 14,5\text{m}$$

- Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{14,5 - 1,5}{\sin(75^\circ)} = 13,4 \text{ m}$$

- Khoảng cách yêu cầu:

$$R_{yc} = 11,4 \times \cos(75^\circ) = 2,95\text{m}.$$

Qua tính toán các thông số yêu cầu H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} , L_{yc} của 2 trường hợp ta chọn cần trục tự hành ô tô có mã hiệu : TS-100L có các thông số:

$$Q_{\max} = 10\text{T} , H = 18,5\text{m} , L = 18\text{m} , R = 4,5\text{m}$$

8.3.1.4. Tổ chức thi công ép cọc

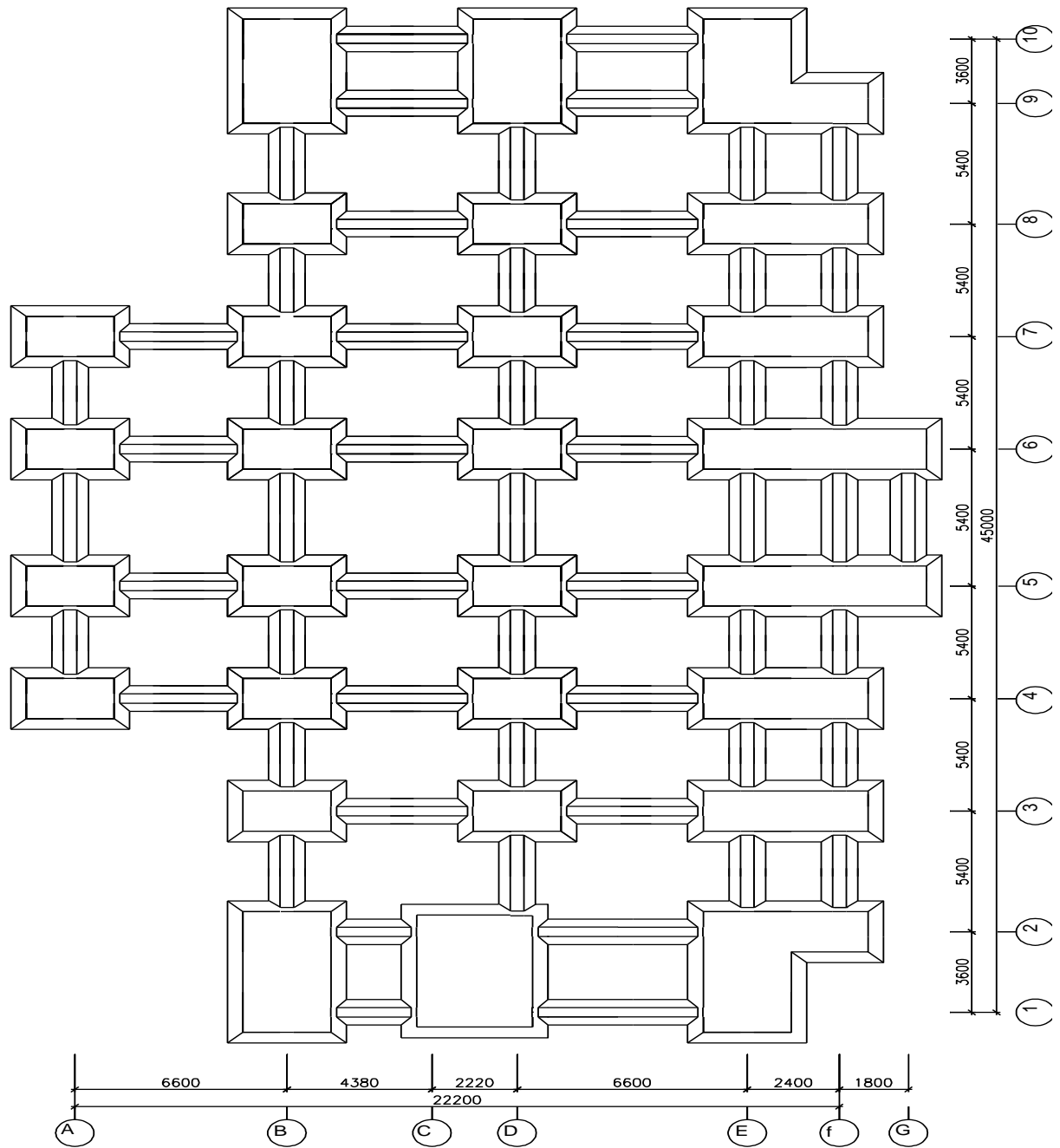
* *Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.*

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất P_e yêu cầu theo quy định của thiết kế.
- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng đều trên mặt bề mặt bên cọc khi ép (ép ôm), không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

8.3.2. Lập biện pháp thi công đào đất

8.3.2.1. Lựa chọn lập phương án đào đất

* Để đẩy nhanh tiến độ thi công và sớm đưa công trình vào sử dụng ta dùng biện pháp thi công cơ giới kết hợp với thủ công



MẶT BẰNG HỒ ĐÀO

Móng M1 (1,5x2,5)m có 32 đài

Móng M2 (1,25x1,5)m có 8 đài

Với đài móng như trên ta có :

$$\frac{B'}{H} = 0,6 \rightarrow B' = 0,6.H$$

ở đây đáy đài đặt ở độ sâu -1,7 m nên chiều cao đất đào là 1,35 m

Đào bằng máy tới độ sâu 1,05 m, còn lại 0,3 m đào thủ công

Căn cứ vào mặt bằng ta có 32 hố móng có kích thước (2,5x1,5) m

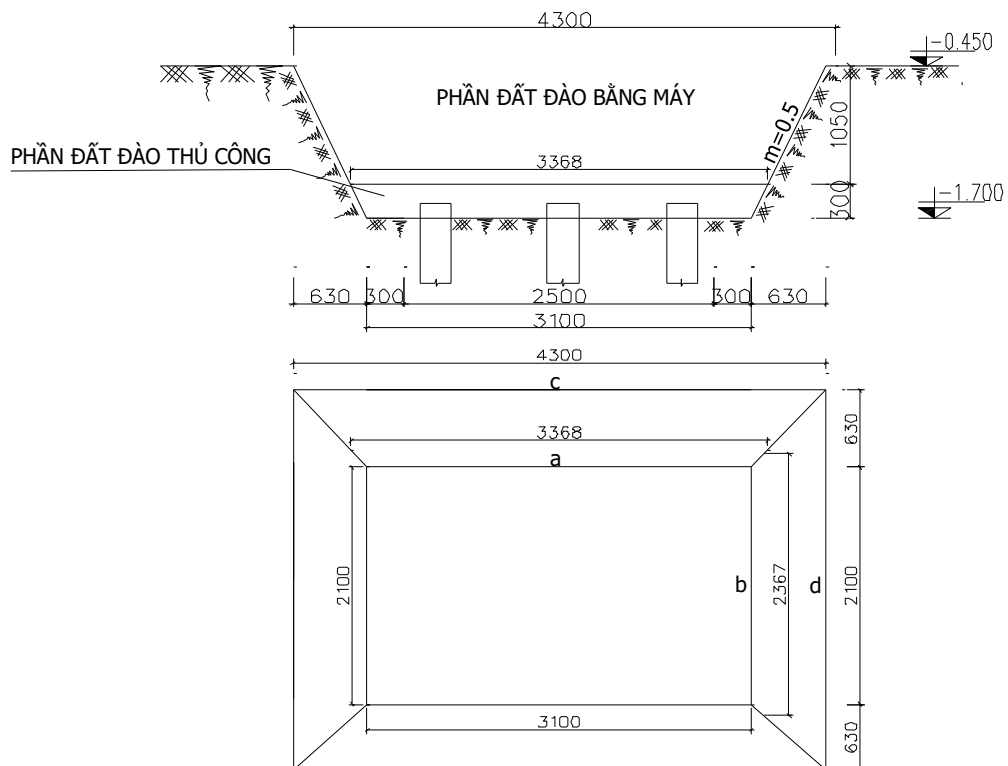
8 hố móng có kích thước (1,25x1,5)m

Với bước nhịp lớn ta lựa chọn phương án đào từng hố móng và giăng.

8.3.2.2. Thiết kế hố đào

a, Khối lượng đất đào hố móng (2,5x1,5) m

* Đào máy : $H = 0,8 \text{ m} \rightarrow B' = 1,05.0,6 = 0,63\text{m}$



Ta có : $a = 3,37 \text{ m}$; $b = 2,37 \text{ m}$; $c = 4,3 \text{ m}$; $d = 3,36 \text{ m}$

Trong đó : $V = \frac{H}{6} [a.b + (a + c).(b + d) + c.d]$

Khi đó : $V_{\text{máy}} = \frac{1,05}{6} [3,37.2,37 + (3,37 + 4,3).(2,37 + 3,36) + 4,3.3,36] = 11,62 \text{ m}^3$

32 hố móng : $V_{32}^{\text{máy}} = 32.11,62 = 325,4 \text{ m}^3$

* Đào thủ công :

Ta có : $a = 3,1\text{m}$

$b = 2,1\text{ m}$

$c = 3,37\text{ m}$

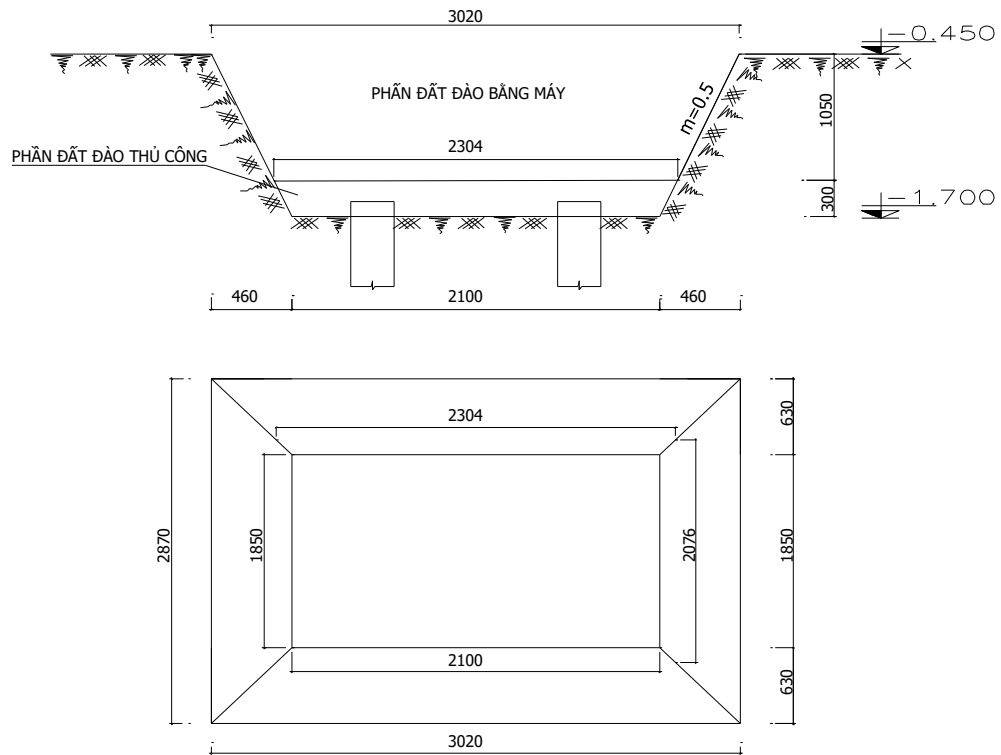
$d = 2,37\text{ m}$

$$V_{\text{thủ công}} = \frac{0,3}{6} [3,1 \cdot 2,1 + (3,1 + 3,37) \cdot (2,1 + 2,37) + 3,37 \cdot 2,37] = 2,1\text{ m}^3$$

$$V_{28}^{\text{thủ công}} = 32 \cdot 2,1 = 58,8\text{ m}^3$$

b, Khối lượng đất đào hố móng (1,25x1,5) m

* Đào máy : $H = 1,05\text{ m} \rightarrow B' = 1,05 \cdot 0,6 = 0,63\text{ m}$



Ta có : $a = 2,3\text{ m} ; b = 2,07\text{ m} ; c = 3,02\text{ m} ; d = 2,87\text{ m}$

$$\text{Trong đó : } V = \frac{H}{6} [a \cdot b + (a + c) \cdot (b + d) + c \cdot d]$$

$$\text{Khi đó : } V_{\text{máy}} = \frac{1,05}{6} [2,3 \cdot 2,07 + (2,3 + 3,02) \cdot (2,07 + 2,78) + 3,02 \cdot 2,87] = 6,95\text{ m}^3$$

$$8\text{ hố móng : } V_8^{\text{máy}} = 8 \cdot 6,95 = 55,6\text{ m}^3$$

* Đào thủ công :

Ta có :

$$a = 2,1\text{m}$$

$$b = 1,85$$

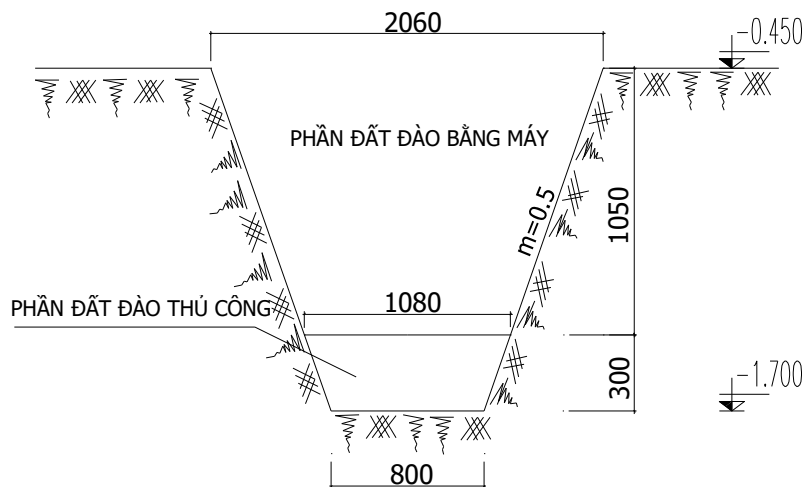
$$c = 2,3\text{ m}$$

$$d = 2,07\text{ m}$$

$$V_{\text{thủ công}} = \frac{0,3}{6} [2,1 \cdot 1,85 + (2,1 + 2,3) \cdot (1,85 + 2,07) + 2,3 \cdot 2,07] = 1,3\text{ m}^3$$

$$V_g^{\text{thủ công}} = 8 \cdot 1,3 = 10,4\text{ m}^3$$

c, Khối lượng giằng móng : (mở rộng mỗi bên 0,25 m)



$$F_{\text{đào máy}} = \frac{1,08 + 2,06}{2} \cdot 1,05 = 2,5\text{m}^2$$

$$F_{\text{đào TC}} = \frac{1,08 + 0,8}{2} \cdot 0,3 = 0,29\text{m}^2$$

- Giằng trực A,B,D :

$$G_{1M} = 2,5 \cdot 22,8 \cdot 3 = 150,5\text{ m}^3$$

$$G_{1TC} = 0,29 \cdot 22,8 \cdot 3 = 19,8\text{ m}^3$$

- Giằng trực E :

$$G_{1M} = 2,5 \cdot 20 \cdot 4 = 51\text{ m}^3$$

$$G_{1TC} = 0,29 \cdot 20 \cdot 4 = 5,9\text{ m}^3$$

- Giằng trực 2,8 :

$$G_{2M} = 7,4 \cdot 2,5 \cdot 7 = 129,5\text{ m}^3$$

$$G_{2TC} = 7,4 \cdot 0,29 \cdot 7 = 15\text{ m}^3$$

- Giăng trục 1-9 :

$$G_{2M} = 7.2,5.2 = 35 \text{ m}^3$$

$$G_{2TC} = 7.0,29.2 = 4,6\text{m}^3$$

8.3.2.3. Tính toán khối lượng đất đào

Bảng tổng hợp khối lượng đất đào

Stt	Hạng mục	Tổng khối lượng	Thi công máy	Thi công thủ công
1.	Móng	450.2	381	69.2
2.	Giăng	411.3	366	45.3
Cộng		861.5	747	114.5

8.3.2.4. Tổ chức thi công đào đất

a. Chọn máy đào đất

* Những căn cứ chọn máy :

Đào bằng máy đào gầu nghịch - đào ngang

Cho máy đứng trên đỉnh hố đào

Phần trên đầu cọc đào bằng máy

Phần dưới đầu cọc đào thủ công

* Những yêu cầu khi chọn máy đào :

Năng suất để đảm bảo tiến độ

Căn cứ vào kích thước hố đào để chọn chiều dài cần

+ Độ sâu hố đào

+ Góc ma sát trong của đất

Căn cứ vào hố đào lớn nhất chọn hố đào thông 2 móng trục D và E

Chọn máy đào gầu nghịch **EO- 2621** có các thông số :

STT	Các thông số kỹ thuật	Đơn vị	Khối lượng
1	Dung tích gầu (q)	m ³	0,25
2	Bán kính đào (R)	m	5,0

3	Chiều cao đồ (H)	m	2,2
4	Chiều sâu đào lớn nhất (H_{\max})	m	3,3
5	Thời gian thực hiện một chu kỳ đào đất (t_{ck})	s	20
6	Trọng lượng máy (Q)	T	5,1
7	Chiều rộng máy (b)	m	2,1

Năng suất đào của máy:

$$n = q \frac{k_d}{k_t} n_{ck} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$$q = 0.25 \text{ m}^3 \text{ (dung tích gàu)}$$

$$k_t = 1,1 \text{ hệ số nở gàu}$$

$$k_d = 1,15 \text{ hệ số toi xốp của đất}$$

$$K_{tg} = 0.7 \text{ (hệ số thời gian)}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

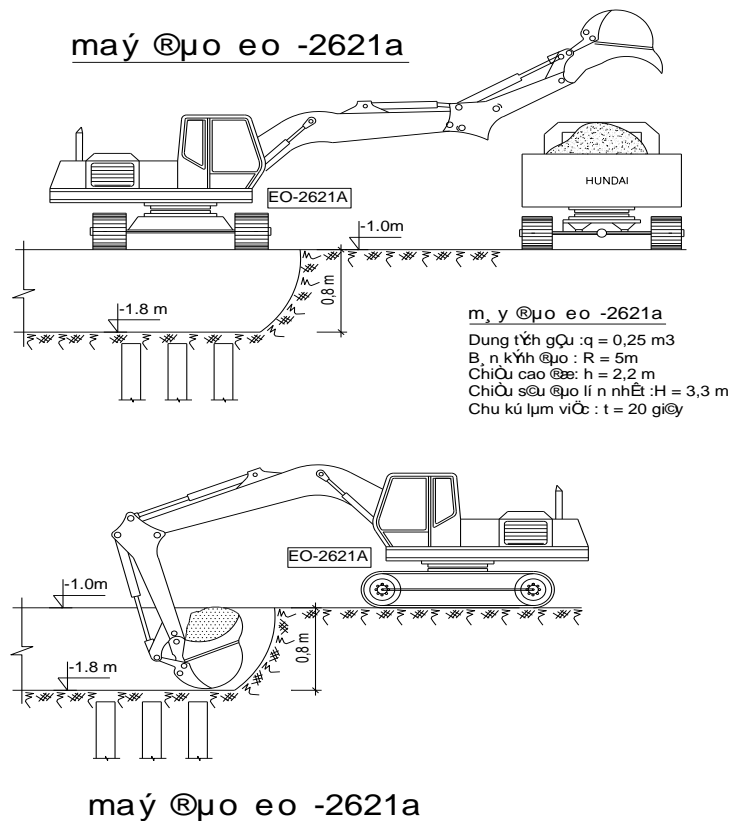
$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay}$$

$$k_{vt} = 1; k_{quay} = 1,1$$

Số chu kỳ của máy trong 1 giờ :

$$n_{ck} = \frac{3600}{20 \cdot 1 \cdot 1,1} = 163,64 \text{ (h}^{-1}\text{)}$$

$$N = 0,25 \cdot \frac{1,1}{1,15} \cdot 163,64 \cdot 0,75 = 29,35 \text{ m}^3\text{/h}$$



* Tính số ca máy

Số đất đào trong 1 ca : $29,35.6 = 176,1 \text{ m}^3$

Số ca cần thiết là : $\frac{747}{176,1} = 4,24 \text{ ca}$

Dự kiến 4,5 ca máy đào

* Tính số lượng xe vận chuyển đất thừa đi xa 10 km

Xe chở $4,5 \text{ m}^3 \Rightarrow$ thời gian xúc đầy xe : $\frac{4,5}{0,25} \cdot 20 = 360 = 6'$

Thời gian chạy tính với vận tốc trung bình $V_{TB} = 30 \text{ km/h}$

$$\frac{60}{30} \cdot 10.2 = 40 \text{ ph}$$

Thời gian đổ ben 1 phút

\rightarrow Chu kỳ 1 vòng xe là : $40 + 6 + 1 = 47 \text{ phút}$

Số đất đào 1 ca máy tính theo dự trù : $747/4,5 = 166 \text{ m}^3$

Số xe cần thiết : $\frac{747}{4,5} = 166 \text{ chuyến}$

$$\text{Số đầu xe cần thiết là : } \frac{166}{\frac{6.60}{47}} = 22 \text{ xe}$$

* Tính lượng công nhân :

Định mức nhân công 1,31 c/m³ đào + đổ lên phương tiện

→ Số công cần thiết là : 114.5.1,31 = 150 công

Chọn số công nhân làm việc trong 1 ngày trên công trường là 25 người:

=> Số ngày thi công đào đất thủ công là : 150/25=6 ngày

b. biện pháp thi công đào đất hố móng

- Để đào móng đúng vị trí trước hết ta phải giác hố móng theo cọc , dùng vôi bột đánh dấu các cạnh phải đào

- Dùng máy kinh vĩ đánh dấu các trục chính của hố đào

- Trong khi đào phải đảm bảo mái dốc đúng yêu cầu kỹ thuật tránh đào hàm ếch sẽ gây sụt lở.

- Bố trí thành tổ đội xen kẽ nhau theo từng khu vực tránh đào chòng chèo.

* Biện pháp an toàn lao động khi thi công đào đất.

- Khi đào đất có độ sâu phải có đèn báo hiệu tránh cho người đi ban đêm bị trượt xuống hố đào.

- Chú ý quan sát các vết nứt xung quanh hố đào và vách hố đào trước khi công nhân vào thi công.

- Công nhân làm việc không được nghỉ ở mái dốc tránh hiện tượng sụt lở bất ngờ.

- Không chất vật nặng ở bờ hố đào phải cách mép hố đào ít nhất là 2 m.

- Khi đang đào nếu có khí độc bốc ra phải cho công nhân nghỉ.

8.3.3. Lập biện pháp thi công bê tông đài – giằng móng

Vì móng chịu mô men khá lớn nên ta ngàm cọc vào đài bằng cách đập đầu cọc để liên kết thép chịu lực của cọc với đài

8.3.3.1. Lựa chọn phương án thi công

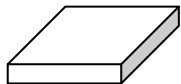
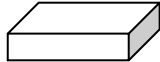
a. Trình tự thi công

+ Phá đầu cọc

+ Đổ bê tông lót đài cọc và giằng móng

- + Ghép ván khuôn đài móng, giằng móng, cổ móng
- + Đặt cốt thép đài giằng
- + Đổ bê tông, đài móng, dầm móng

b. Bảng khối lượng công tác bê tông Lót móng

ST T	Tên công Việc	Hình dáng	Tính và diễn giải Kích thước	Số lượng	Khối lượng		Tổng g cộng g	Ghi chú
					Đơn vị	1 chiế c		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Tổng phá đầu cọc		Tính theo số lượng đầu cọc.	232	Đầu cọc		232	
2.	Bê tông lót đài	 $V=axbxc;$ $a=0.1$	M1: $b=2.7;$ $c=1.7;$	32	m^3	0.46	12.4	
			M2: $b=4.15$ $c=3.2;$	1	m^3	1.3	1.3	
			M3: $b=1.7;c=1.45;$	8	m^3	0.25	2	
			M4: $b=c=1.15;$	2	m^3	0.13	0.26	
	BT lót giằng móng	 $V=axbxc;$ $a=0.1$	Trục 2;8: $b=0.50;$ $c=7,4$	7	m^3	0.37	2.6	
			Trục 1;9: $b=0.50;$ $c=7;$	2	m^3	0.35	0.7	
			Trục A,B,D: $b=0.50 ;$ $c=22,8$	3	m^3	11.4	34.2	
			Trục E: $b=0.50$ $c=20.4$	1	m^3	0.37 5	0.37 5	

c. Bảng tính ván khuôn móng

Cấu kiện	Kích thước	Số lượng	Khối lượng (m^2)
----------	------------	----------	----------------------

Đài			
M1	$(2,5 + 1,5) \cdot 0,8$	32	89,6
M2	$(3,2 + 4,15) \cdot 0,8$	1	5,15
M3	$(1,5 + 1,25) \cdot 0,8$	8	15,4
Giăng			
Trục 2-8	$(7,4 + (0,5 \times 0,3)) \times 2$	7	110,6
Trục 1-9	$(7 + (0,5 \times 0,3)) \times 2$	2	30
Trục A,B,D	$(28,8 + (0,5 \times 0,3)) \times 2$	3	175,8
Trục E	$(20,4 + (0,5 \times 0,3)) \times 2$	1	41,8
Cộng			457,15

d. Chọn ván khuôn đài móng

Tính toán ván khuôn đài móng và khoảng cách cây chống xiên để ván khuôn đảm bảo chịu lực do áp lực của bê tông và chấn động do đầm, tác dụng của thi công.

8.3.3.2. Thiết kế ván khuôn đài – giăng

a. Thiết kế ván khuôn đài móng

Dùng ván khuôn gỗ, quan niệm ván khuôn là một dầm liên tục đều nhịp, chiều cao đài móng 0,8 m. Chọn chiều dày ván khuôn $\delta = 3 \text{ cm}$,

* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đài móng:

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ kG/ m}^2.$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng đầm dùi:

$$q_2 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/ m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

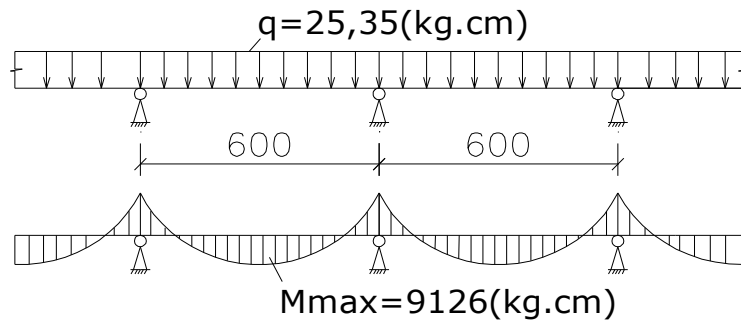
$$q_{tt}^v = q_1 + q_2 = 2275 + 260 = 2535 \text{ kG/ m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$q_{tc}^v = q_{tt}^v / 1,3 = 2535 / 1,3 = 1950 \text{ kG/ m}^2.$$

* Sơ đồ tính toán:

coi ván khuôn đài móng là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các nẹp dọc. Chọn khoảng cách giữa các nẹp dọc $l = 60 \text{ cm}$



* Kiểm tra ván khuôn:

+ kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max}/W \leq [\sigma]$

Trong đó: $M_{\max} = q_{tt} \cdot l_s^2 / 10 = 25,35 \cdot l_s^2 / 10$ KG.cm

l_s – Khoảng cách bố trí các thanh sườn.

$W = b_v \cdot \delta_v^2 / 6 = 100 \cdot 3^2 / 6 = 150 \text{ cm}^3$

δ_v là bề dày, b_v là bề rộng của tấm ván

$[\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

$$\rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_v}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 90}{25,35}} = 73 \text{ cm} \quad (1)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400} \quad \text{- đối với sơ đồ dầm liên tục}$$

Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$;

Mômen quán tính: $J = b_v \cdot \delta_v^3 / 12 = 100 \cdot 3^3 / 12 = 225 \text{ cm}^4$

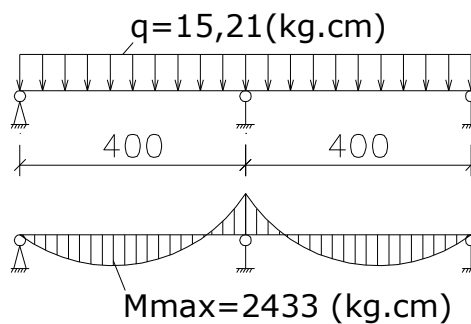
$$\rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_v^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 225}{400 \cdot 19,5}} = 76 \text{ cm} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) \rightarrow Khoảng cách bố trí các thanh sườn: $l_s < 73 \text{ cm}$.

Vậy với $l_s = 60 \text{ cm}$ thì ván khuôn thỏa mãn điều kiện bền và võng, đồng thời đảm bảo chia đều khoảng cách thanh sườn đúng.

* Kiểm tra thanh sườn đứng:

- Xác định sơ đồ tính: là dầm liên tục kê lên gối là các thanh chống.



- Tải trọng tác dụng: $q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1950 \cdot 0,6 = 1170 \text{ KG/m} = 11,7 \text{ KG/cm}$

$$q_s'' = q'' \cdot l_s = 2535 \times 0,6 = 1521 \text{KG} / m = 15,21 \text{KG} / \text{cm}$$

- Chọn tiết diện thanh nẹp đứng 8x8(cm) có:

Mômen kháng uốn:

$$W = b x h^2 / 6 = 8 \times 8^2 / 6 = 85,3 \text{cm}^3$$

Mômen quán tính:

$$J = b x h^3 / 12 = 8 \times 8^3 / 12 = 341,3 \text{cm}^4$$

-Kiểm tra bền và võng của thanh sườn:

+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_c^2}{10}$$

$$\Rightarrow \sigma = M_{\max} / W < [\sigma] = 90 \text{KG} / \text{cm}^2$$

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_s''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 85,3 \cdot 90}{15,21}} = 71 \text{cm} \quad (1)$$

+ Kiểm tra võng:

Từ (1) ta chọn khoảng cách các thanh chống xiên $l_{ct} = 40 \text{cm}$

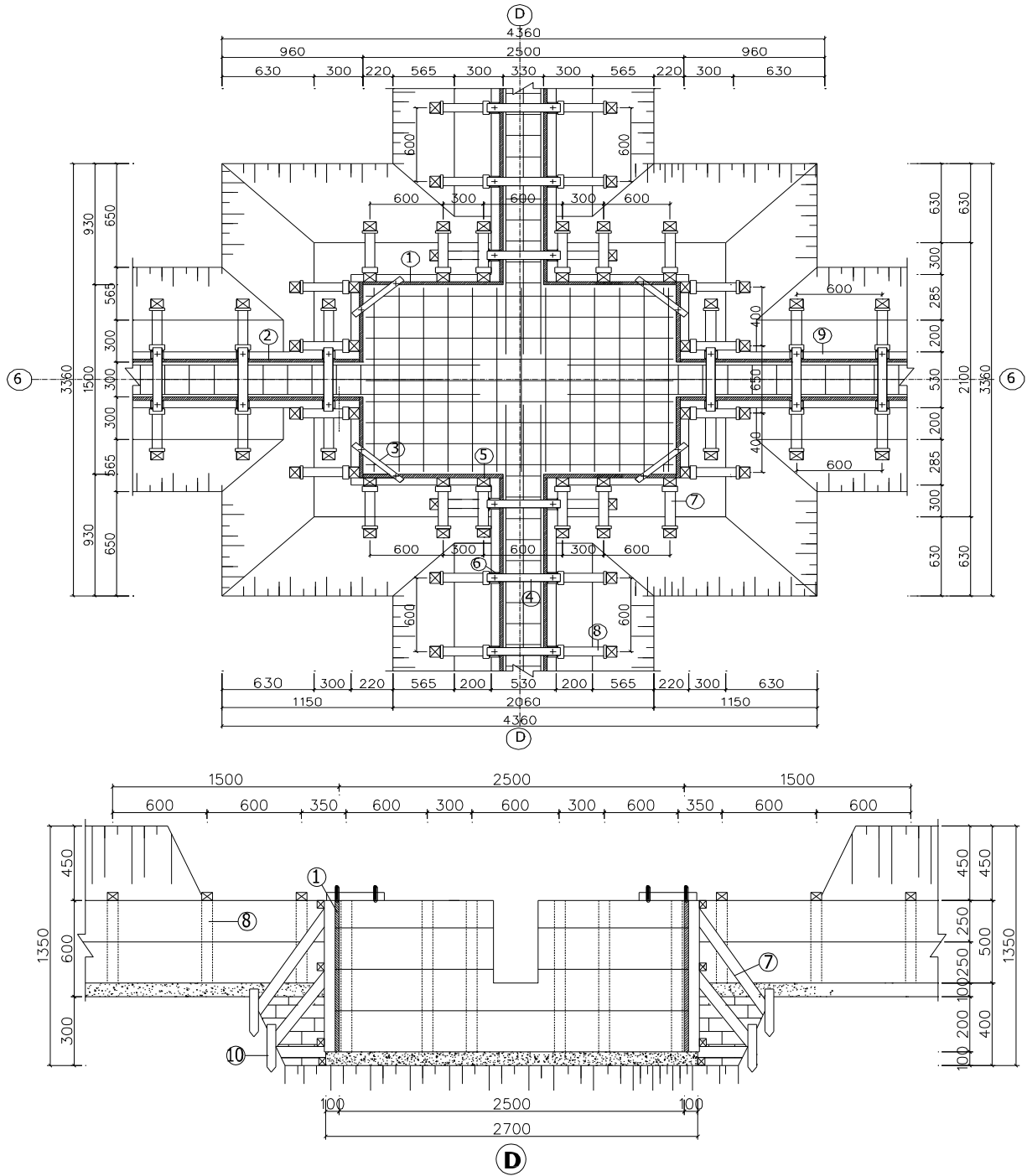
$$f = \frac{q_s^{t.c} \cdot l_c^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{ct}}{400} = \frac{40}{400} = 0,1 \text{cm}$$

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_s^{t.c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \times 341,3}{400 \times 11,7}} = 425,6 \text{cm}$$

Từ (1) và (2) \rightarrow Khoảng cách bố trí các cây chống xiên : $l_c = 40 \text{cm}$.

Vậy với $l_c = 40 \text{cm}$ thì ván khuôn thỏa mãn điều kiện bền và võng

b. Bố trí ván khuôn giằng móng dựa theo ván khuôn đài không cần tính toán.



GHI CHÚ: VÁN KHUÔN MÓNG

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1- VÁN KHUÔN GỖ MÓNG | 6- THANH SƯỜN ĐỨNG GIẺNG MÓNG 8X8 CM |
| 2- VÁN KHUÔN GỖ GIẺNG MÓNG | 7- THANH CHỐNG XIÊN MÓNG 8X8 CM |
| 3- GIẺNG CHÉO 4X6 CM | 8- THANH CHỐNG XIÊN GIẺNG MÓNG 8X8 CM |
| 4- GIẺNG NGANG 4X6 CM | 9- THANH SƯỜN NGANG GIẺNG MÓNG 8X8 CM |
| 5- THANH SƯỜN ĐỨNG ĐÀI MÓNG 8X8 CM | 10- CỌC NEO |

Bảng Khối lượng bê tông móng, giằng móng

Cấu kiện	Kích thước	Số lượng	Khối lượng (m ³)
Đài			
M1	2,5.1,5.0,8	32	96
M2	3,2.4,15.0,8	1	10.62
M3	1,5 .1,25.0,8	8	12
Giằng			
Trục 2-8	7,4.0,5.0,3	7	35
Trục 1-9	7.0,5.0,3	2	8
Trục A,B,D	28,8.0,5.0,3	3	55
Trục E	20,4.0,5.0,3	1	20.4
Cộng			237.02

8.3.3.3. Tính toán chọn máy thi công bê tông đài – giằng

* Chọn máy thi công :

- Dùng máy trộn quả lê loại **sb -30v** có $V_{hh} = 250l$, $V_{sx} = 165l$, $K_{xe} = 0,7$

$$N_{CK} = \frac{3600}{T_{CK}}$$

$$T_{CK} = t_{vào} + t_{trộn} + t_{kl} = 20 + 100 + 20 = 140 \text{ s}$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

$$N = V_{sx} \cdot K_{xe} \cdot \frac{3600}{140} \cdot K_{tg} \cdot 8$$

$$= 0,165 \cdot 0,7 \cdot \frac{3600}{140} \cdot 0,8 \cdot 8 = 19 \text{ m}^3/\text{ca}$$

* Chọn máy đầm cho thi công móng :

+ Chọn đầm dùi cho thi công móng: đầm dùi U- 21A có các thông số sau :

- Đường kính dùi : $d = 5 \text{ cm}$
- Bán kính tác dụng: $R = 25 \text{ cm}$
- Chiều sâu đầm : $H = 30 \text{ cm}$

$$\Rightarrow \text{Năng suất máy đầm} : N = 2 \times R^2 \times h \times 3600 / (t_1 + t_2) \times K_{Tg}$$

Trong đó : t_1 : Thời gian đầm 1 điểm $t_1 = 15s \div 60s$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm $t_2 = 5s \div 15s$

$$N = 2 \times 0,25^2 \times 0,3 \times 3600/25 + 10 = 3,85 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Năng suất 1 ca máy } N_{ca} = 3,85 \times 8 = 30,8 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Số ca cần thiết : + Đầm bê tông lót } \frac{53,8}{30,8} = 1,7 \text{ ca}$$

$$+ \text{ Đầm bê tông đài giằng } \frac{237,02}{30,8} = 8,5 \text{ ca}$$

+) Tính toán sàn công tác thi công móng:

* Để thuận tiện việc đi lại đổ bê tông móng ta dùng sàn công tác được làm bằng gỗ cốp pha có chiều dày $\delta = 3\text{cm}$ được liên kết trên xà gồ bằng đinh, xà gồ gỗ dùng loại $8 \times 10\text{cm}$.

* Chiều rộng sàn $B = 1,2\text{m}$ đủ chỗ cho 2 xe cút kít tránh nhau, dung tích 1 xe đổ được $0,07 \text{ m}^3$

+ Sàn được chống bằng các cây chống khoảng cách là $0,7\text{m}$ tải trọng tác dụng lên sàn gồm :

$$P_1 = n \times P_{\text{gỗ}} \times \delta = 1,1 \times 600 \text{ kg/m}^3 \times 0,03 = 19,8 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải do người và xe đi lại: $P_2 = n \times (P_{\text{ng}} + 0,07 \times 2500) = 1,3 \times (75 + 175) = 325 \text{ kg/m}$

* Tổng tải trọng: $q = P_1 + P_2 = 19,8 + 325 = 345 \text{ kg/m}$

$$M_{\text{max}} = \frac{ql^2}{10} = \frac{345 \times 0,7^2}{10} = 16,9 \text{ Kgm} \Rightarrow \text{từ điều kiện : } M = [\Omega] \times W \text{ và } \Omega_{\text{max}} \leq [\Omega] \text{ gỗ}$$

$$\Omega = \frac{M}{W} = \frac{16,9 \times 10^2}{90} = 18,7 \text{ Kg/cm}^2 < [\Omega]_{\text{gỗ}} = 120 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{kiểm tra độ võng: } [f]_{\text{gỗ}} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm}$$

$$f_{\text{max}} = \frac{1}{128} \times \frac{Pl^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{345 \times 10^4}{10^5 \times 1350} = 0,17 \Rightarrow \text{đảm bảo độ võng cho phép}$$

+) Công tác xây móng :

- Trước khi xây móng phải làm sạch bề mặt móng bằng cách phun nước và đổ một lớp nước xi măng lên mặt, gạch móng được xây đúng chủng loại đảm bảo mác (gạch đặc), găm gạch qua nước trước khi xây, vừa xây phải trộn đúng tỷ lệ, đúng mác theo thiết kế để đảm bảo lượng nước trong vữa xây ta nên để vữa ở nơi mát 20 phút lại đảo

vừa 1 lần tránh đông kết, trộn vừa đủ với nhu cầu xây tránh trộn quá nhiều mà không xây hết kịp, vừa xây không được để lâu quá 45 phút.

8.3.4. Thuyết minh tóm tắt biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm

+) Đập đầu cọc :

Sau khi đóng cọc xong ta tiến hành đập đầu cọc để liên kết thép đầu cọc và móng , chôn sâu đầu cọc vào đài 10 cm

+) Đổ bê tông lót :

Dùng bê tông M100 đá 4x6 đổ dày 10 cm có kích thước đáy lớn hơn đế đài và đáy dầm giằng về các phía là 10 cm. Khi thi công thủ công dùng xe cải tiến để vận chuyển qua sàn công tác và trút xuống hố móng, dùng đầm bàn để đầm bê tông lót sau đó dùng bàn xoa xoa nhẵn mặt trên cho phẳng kín để tạo mặt phẳng và tránh mất nước cho lớp bê tông đài và dầm giằng.

+) Công tác gia công và lắp dựng cốt thép móng

* Các yêu cầu kỹ thuật của thép dùng trong xây dựng công trình:

+ Đúng chủng loại thiết kế. Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.

+ Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm nhưng không được vượt quá 2%. Để đảm bảo cắt uốn chính xác cần kéo, uốn và nắn thẳng thanh thép trước khi gia công.

* Biện pháp thi công và bảo quản.

+ Trước khi gia công cốt thép phải tiến hành làm sạch cốt thép.

+ Khi cắt thép với số lượng lớn nên lấy một thanh thép làm chuẩn để cắt hàng loạt (tránh sai số cộng dồn) đến khi đủ số thanh theo thiết kế. Sau đó bó lại thành từng bó ghi rõ số lượng, đường kính, kích thước thanh và để vào kho tránh han rỉ để thuận tiện trong thi công và tránh nhầm lẫn nên đánh số phù hợp với số hiệu thép trong bản vẽ thi công.

* Biện pháp lắp dựng

+ Trước tiên xác định tim, cốt đáy móng theo 2 phương. Sau đó tiến hành lắp dựng cốt thép móng. Để đảm bảo cho sự làm việc tốt của bê tông lót, cốt thép chỉ được lắp dựng sau khi bê tông lót đã đổ được 1 ngày.

+ Cốt thép dưới đáy móng được buộc bằng dây thép 1 mm theo kiểu nút hình nơ hoặc hình số 8 theo trình tự sau: đầu tiên rải cốt thép theo phương chịu lực chính trước theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau đó rải tiếp lớp cốt thép tiếp theo theo phương vuông góc lên trên (đảm bảo khoảng cách thiết kế). Dùng liên kết buộc để tổ hợp cốt thép thành lưới. Cách thức buộc cứ cách một thanh thì buộc một thanh, các nút buộc phải so le và ngược chiều nhau. Sau khi lắp dựng xong cốt thép móng ta dùng các viên kê bằng bê tông có kích thước bằng phần nhô lên của đầu cọc (15 cm) có gắn râu thép để buộc vào các mắt lưới thép. Do thi công đài móng và giằng móng cùng một lúc do đó cần phải thi công lắp dựng cốt thép của đài và giằng móng cùng một lượt.

+ Cốt thép cổ móng cũng tiến hành lắp dựng theo nguyên tắc trên. Cốt thép chèn của cổ móng phải được buộc thành khung và được kê bằng hòn kê mẫu vuông kích thước 30x30x30 mm có luồn dây thép. Thông thường để cố định thép chèn chân cột, trong phần đài cọc chỉ cần đặt 3 cốt đai (một ở chân móng, một ở giữa, một ở cổ móng) nhưng trong trường hợp cần thiết ta có thể neo 4 thanh thép ở 4 góc cột vào 4 góc của ván khuôn đài móng để tránh bị xô lệch và biến dạng trong quá trình đầm và đổ bê tông móng.

+ Cốt thép được đặt vào đài kiểm tra lại vị trí, kích thước trước khi buộc cố định và ghép coffa. Thép đặt xong phải tiến hành nghiệm thu (lập biên bản) nếu phát hiện có sai sót thì tiến hành sửa ngay trước khi tiến hành đổ bê tông móng.

+) Công tác gia công và lắp dựng ván khuôn giằng, móng:

- Ván khuôn tạo nên hình dáng chính xác của cấu kiện bê tông do vậy ván khuôn phải được gia công đúng hình dáng, kích thước yêu cầu và phải được lắp dựng, cân chỉnh đúng tim cốt dọc, ngang bằng dây căn tim, quả rọi và phải được kiểm tra bằng máy kinh vĩ.

- Ván khuôn được lắp dựng sau khi lắp dựng xong cốt thép. Ván khuôn đài móng được cố định bằng các cọc gim xuống đất và chôn vào đất (cần có miếng lót đệm để tránh gây ứng suất lún làm xô dịch ván khuôn khi đổ bê tông).

+) Công tác đổ bê tông toàn khối đài và giằng

- Công tác đổ bê tông phần ngầm của công trình được thi công thủ công

- Bê tông được trộn tại công trường vận chuyển bằng xe cải tiến đi trên sàn công tác và trút xuống hố móng. Vì chiều sâu hố móng không lớn lắm nên ta đổ thành từng lớp khoảng 25 - 30 cm , dùng đầm dùi để đầm kỹ đảm bảo độ sụt yêu cầu, lớp sau đầm cắm xuống lớp trước khoảng 5-10 cm để đảm bảo cho bê tông được đồng nhất.

- Trong khi đổ bê tông phải thường xuyên kiểm tra ván khuôn , cốt thép để đảm bảo cho các vị trí không bị xô dịch , thời gian đầm mỗi vị trí ≤ 30 giây . Mỗi khi đầm xong 1 vị trí phải kéo đầm lên từ từ và không được tắt máy đầm.

+) Công tác bảo dưỡng bê tông :

- Sau khi đổ bê tông cần tiến hành bảo dưỡng bê tông giữ cho bê tông đảm bảo độ ẩm tránh mất nước.

- Trong 14 ngày đầu tưới nước mỗi ngày 3-4 lần, sau khi đổ bê tông được 5 ngày có thể tháo ván khuôn thành và lấp đất đến cao trình đài móng

+) Lấp đất :

Tính khối lượng lấp đất :

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - (V_{\text{đài}} + V_{\text{giằng}})$$

$$V_{\text{đào}} = 861,5 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{đài+giằng+lót}} = 264,1 + 53,8 = 318 \text{ m}^3$$

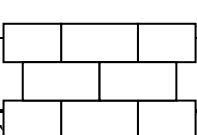
$$V_{\text{lấp}} = 861,5 - 318 = 543,5 \text{ m}^3$$

Ta tính lại số đầu xe vận chuyển đất đổ đi :

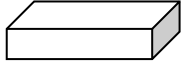
$$\frac{318}{2,4,5} = 35,3 \text{ chuyên}$$

Vậy số đầu xe cần thiết có mặt tại công trường trong ngày thi công đào đất hố móng là : $\frac{35,3 \cdot 4}{6,60} = 5 \text{ xe}$

Bảng khối lượng công tác xây móng

STT	Tên công Việc	Hình dáng	Tính và diễn giải Kích thước	Số lượng	Khối lượng			Ghi chú
					Đơn vị	1 cấu kiện	Tổng cộng	
1.	Xây		Trục (1-2): l=2.78	4	m ³	0.64	2.57	

SVTH: Trần Tùng Mậu

	tường gạch móng	b=0.33; h=0.7 V=bxhxl	Trục (2-3)+(8-9): l=4.28	8	m ³	0.99	7.9	Σ= 62 m ³
			Trục(3-4)+(4-5)+ +(6-7): l=3.98;	16	m ³	0.92	14.7	
			Trục (5-6): l=4.88	5	m ³	1.13	5.64	
			Trục (9-10):l=2.18	3	m ³	0.5	1.5	
			Trục (A-C)+(C-D): l=5.55	20	m ³	1.28	25.6	
			Trục (D-E): l=1.95	8	m ³	0.45	3.6	
			Trục (E-F) :L=1.35	2	m ³	0.31	0.60	
			2.	Đổ bê tông chống thấm.	Chiều dày lớp đổ 0.1m.  b=0.33; h=0.1;	Trục (1-2):l=2.78;	4	
Trục (2-3):l=4.28;	8	m ³	0.14	1.13				
Trục (3-4):l=3.98;	16	m ³	0.13	2.1				
Trục (5-6):l=4.88;	5	m ³	0.16	0.8				
Trục (9-10):l=2.18;	3	m ³	0.07	0.21				
Trục (A-C):l=5.55;	20	m ³	0.183	3.67				
Trục (D-E):l=1.95;	8	m ³	0.064	0.51				
Trục (E-F):l=1.35;	2	m ³	0.045	0.09				

CHƯƠNG 9: THI CÔNG PHẦN THÂN

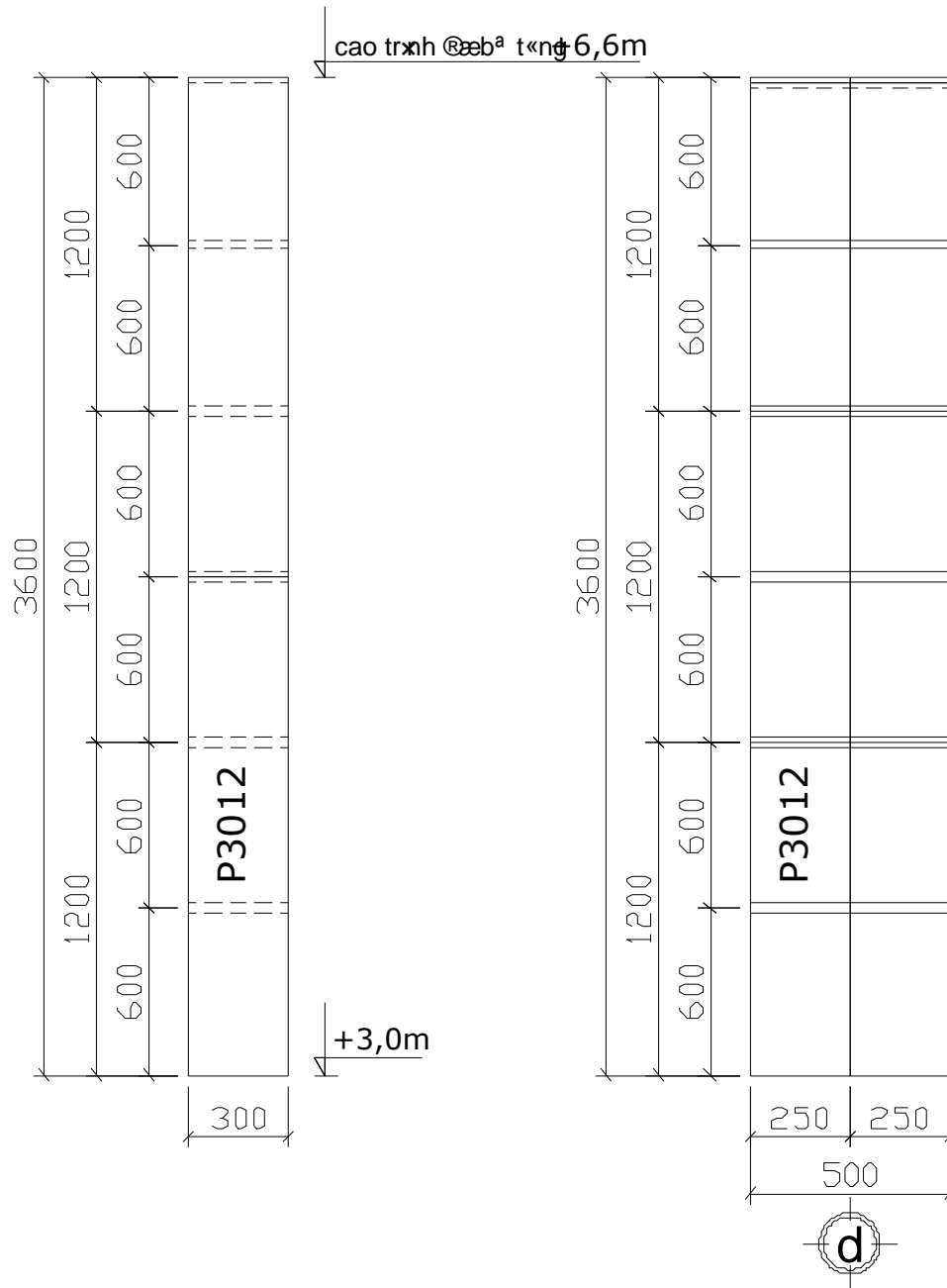
9.1. Thiết kế ván khuôn

- Là một công trình có quy mô vừa bao gồm sáu tầng, khối lượng công việc của các tầng là tương đối lớn. Do vậy, ta lựa chọn biện pháp thi công đà giáo, cốp pha các tầng là thi công bằng thủ công kết hợp cơ giới.

9.1.1. Thiết kế ván khuôn cột

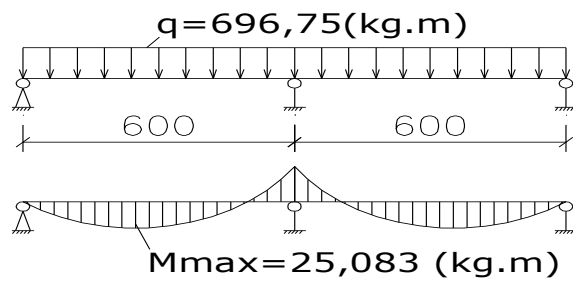
9.1.1.1. Tổ hợp cột trục D tầng 1:

+ Với cột tầng 1, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H=4,2-0,6 = 3,6\text{m}$, tiết diện 300x500. Cạnh ngắn dùng 3 tấm rộng 300, cao 1200; cạnh dài dùng 6 tấm rộng 250 cao 1200.



9.1.1.2. Tính ván khuôn cột:

* Sơ đồ tính toán: Sơ đồ dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối cột.



* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn n:

SVTH: Trần Tùng Mậu

-Tải trọng do áp lực tĩnh của vữa bê tông tươi :

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,75 = 1875 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng do đầm bê tông :

Với đầm có D=70mm lấy : $q_2^{tc} = 200 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

-Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = q_1^{tc} \cdot n_1 + q_2^{tc} \cdot n_2 = 1875 \cdot 1,1 + 200 \cdot 1,3 = 2322,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng b=300mm:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 \text{ (KG/m)}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2322,5 \cdot 0,3 = 696,75 \text{ (KG/m)}$$

* Kiểm tra ván khuôn:

-Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = M_{max} / W \leq R_{thép}$$

Chọn $l_g = 600 \text{ mm}$

Trong đó $M_{max} = q_v^{tt} \cdot l_g^2 / 10 = 696,75 \cdot 0,6^2 / 10 = 25,083 \text{ (KG.m)}$

-Tra bảng quy cách ván khuôn thép định hình cho tấm 300mm ta được $W = 6,55 \text{ cm}^3$

$$\Rightarrow \sigma = 2508,3 / 6,55 = 382,95 \text{ KG/cm}^2 \leq R_{thép} = 2100 \text{ KG/cm}^2 \text{ (*)}$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_g^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq \frac{l_g}{400}$$

Trong đó : Mô đun đàn hồi của thép : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$

Mô men quán tính J tra bảng quy cách ván khuôn thép định hình cho tấm 300 mm ta được : $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5,1875 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33} = 0,004413 \text{ cm} \leq \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} \text{ (**)}$$

Từ (*) và (**) suy ra khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn như trên là hợp lý.

* Kiểm tra gông:

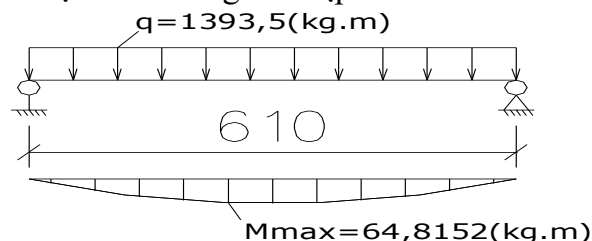
Chọn gông thép góc 63 x 4, dài 610 có $J = 15,97 \text{ cm}^4$; $W = 3,96 \text{ cm}^3$

-Tải trọng tác dụng lên gông là :

$$q_g^{tt} = q^{tt} \cdot l_g = q^{tt} \cdot 0,61 = 2322,5 \cdot 0,61 = 1393,5 \text{ (KG/m)}$$

$$q_g^{tc} = q^{tc} \cdot l_g = q^{tc} \cdot 0,61 = 2075 \cdot 0,61 = 1245 \text{ (KG/m)}$$

-Gông làm việc như một dầm đơn giản nhịp l



-Kiểm tra về độ bền :

Với nhịp gông $l = 500 + 2 \cdot 55 = 610 \text{ mm}$

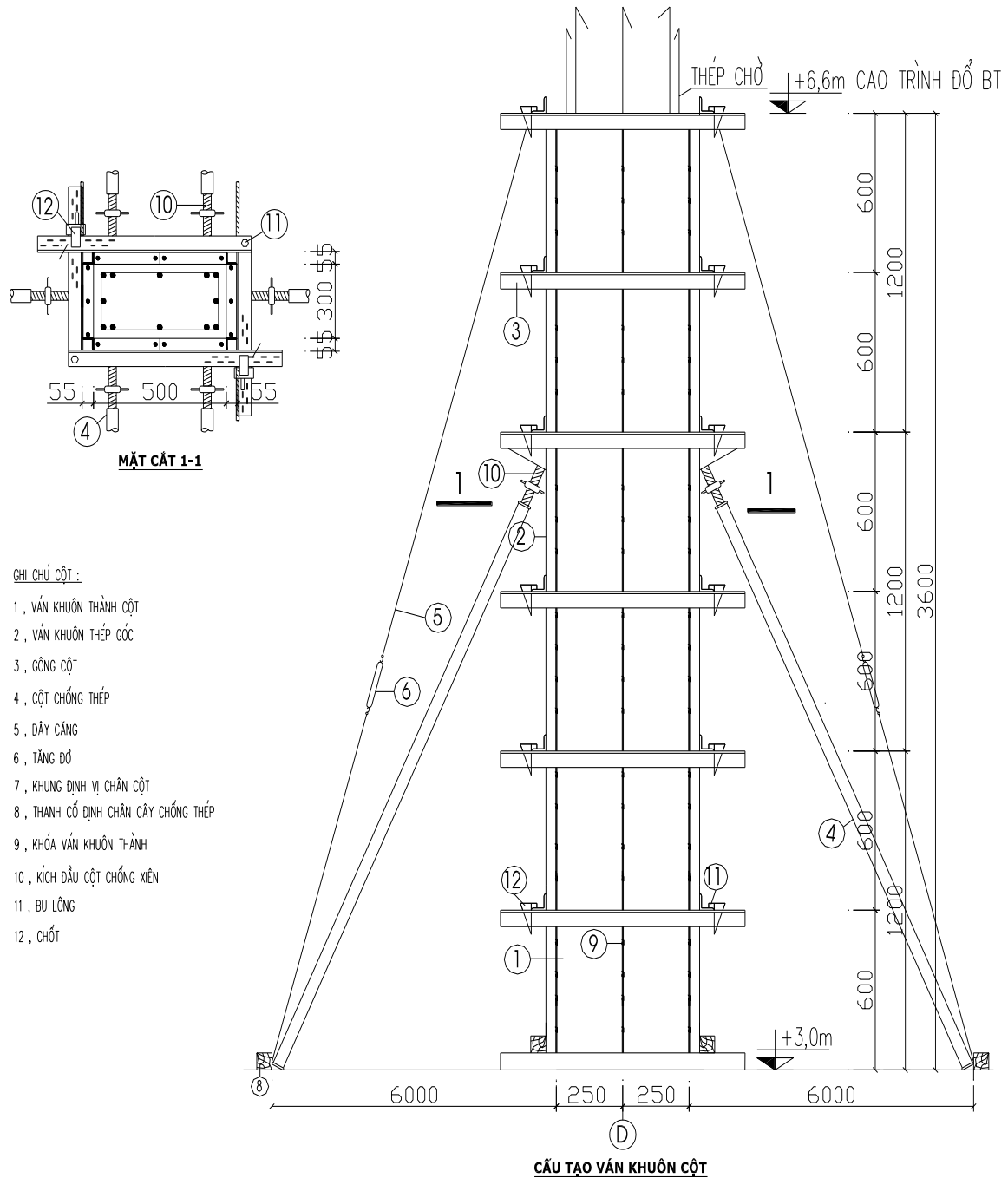
$$\Rightarrow \sigma = \frac{M_g}{W} = \frac{q_g'' \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{13,935 \cdot 61^2}{8 \cdot 3,96} = 2017,37 \text{ KG/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

-Kiểm tra biến dạng gông :

$$f = \frac{5 \cdot q_g'' \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq \frac{l_g}{400}$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 12,45 \cdot 61^4}{384 \cdot 2 \cdot 10^6 \cdot 15,97} = 0,123 \text{ cm} \leq \frac{l}{400} = \frac{61}{400} = 0,1525 \text{ cm}$$

Vậy tiết diện gông và bố trí gông đã chọn được đảm bảo



9.1.2. Thiết kế ván khuôn dầm- sàn

SVTH: Trần Tùng Mậu

9.1.2.1. thiết kế ván khuôn dầm

Hệ dầm sử dụng trong kết cấu của công trình gồm nhiều loại tiết diện, ở đây ta chỉ tính toán ván khuôn cho dầm chính nhịp BC tiết diện 22x60cm, các dầm khác có tiết diện nhỏ hơn được tính toán và cấu tạo tương tự.

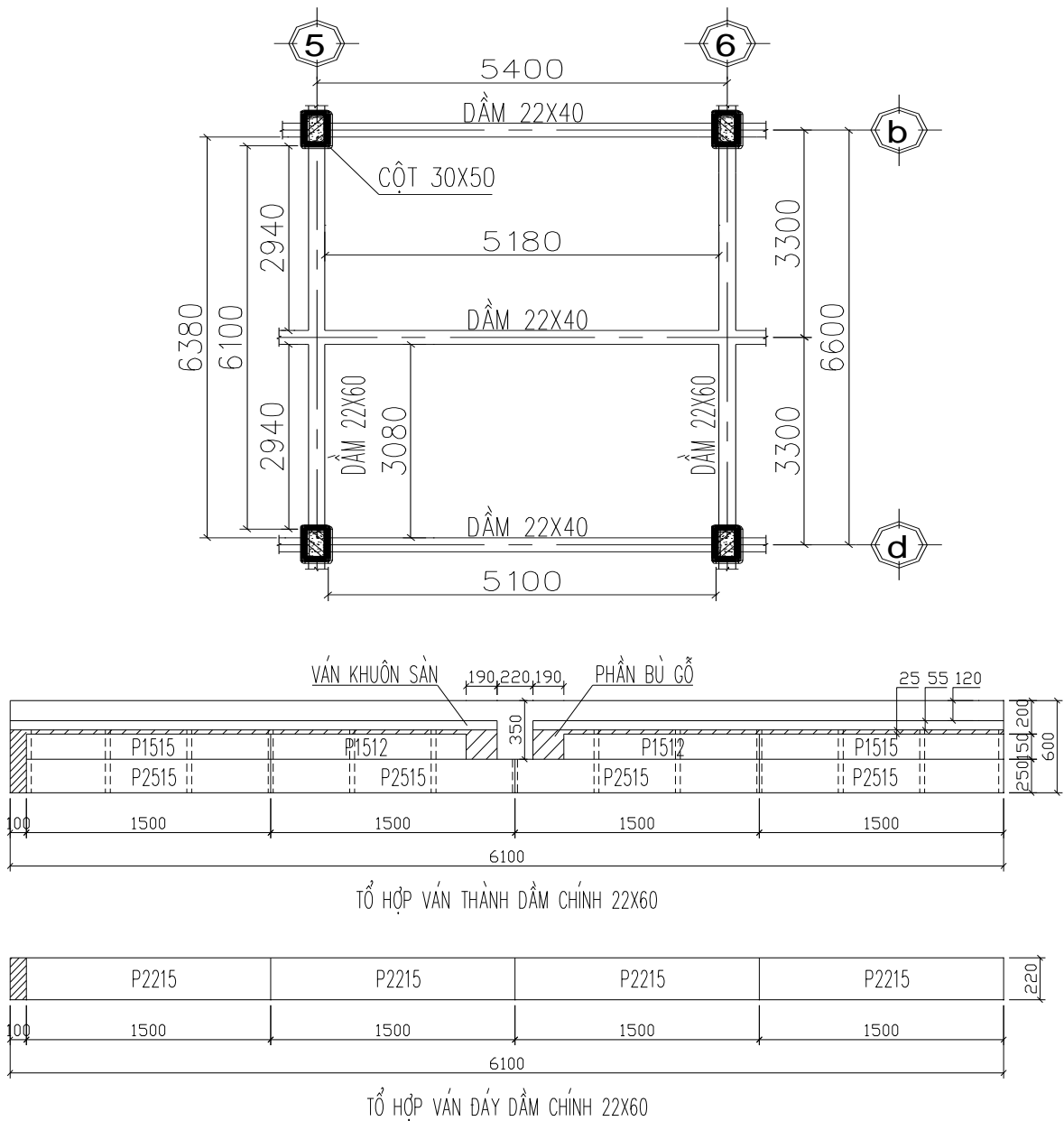
Ván khuôn dầm cũng sử dụng ván khuôn thép, các tấm ván dầm được tựa lên các thanh xà ngang, xà dọc, dùng giáo PAL để đỡ xà gỗ.

Ta tiến hành thiết kế hình vẽ ván khuôn cho « sụn » hình chữ nhật kích thước nh- h×nh vĩ:

* Tổ hợp ván khuôn

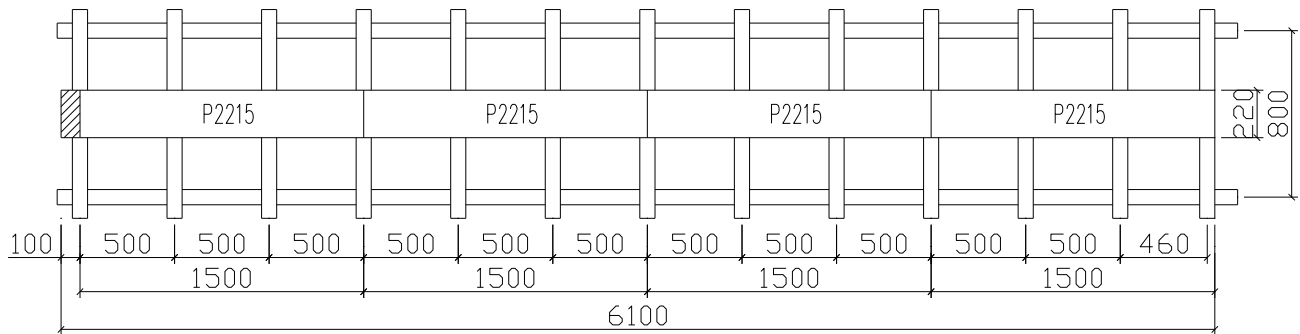
+Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_o = h_d - h_s = 60 - 12 = 48$ cm.

Thống kê chi tiết nh- sau:



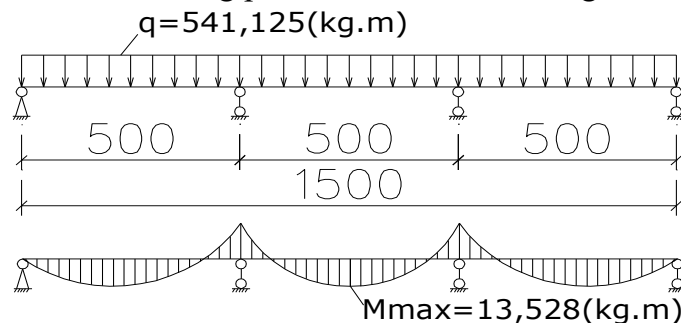
9.1.2.2. Tính toán ván khuôn đáy dầm

Dựa vào cách tổ hợp ván đáy dầm chính ta có cách bố trí xà ngang, xà dọc đỡ ván đáy dầm như sau:



- Sơ đồ tính toán ván khuôn :

Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối là các xà ngang.



*Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy :

+Tải trọng bản thân ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20.0,22 = 5 \text{ KG/m}^2 \text{ (ta có trọng lượng của ván } 20\text{KG/m}^2)$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} \cdot b = 1,1 \cdot 20 \cdot 0,22 = 5,5 \text{ KG/m}$$

+Trọng lượng bê tông cốt thép dầm :

$$q_2^{tc} = b_d \cdot (2500 \cdot h_d + 100) = 0,22 \cdot (2500 \cdot 0,55 + 100) = 368,75 \text{ KG/m}$$

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot b_d \cdot (2500 \cdot h_d + 100) = 1,1 \cdot 0,22 \cdot (0,55 \cdot 2500 + 100) = 405,625 \text{ KG/m}$$

+Tải trọng do trút vữa đổ bê tông :

$$\text{Đồ bằng bơm bê tông nên } q_3^{tc} = 400 \cdot 0,22 = 100 \text{ KG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} \cdot b_d = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,22 = 130 \text{ KG/m}$$

+Tải trọng do đầm bê tông : $q_4^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$

$$q_4^{tt} = n_4 \cdot q_4^{tc} \cdot b_d = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,22 = 75 \text{ KG/m}$$

⇒Ta có tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 5 + 368,75 + 100 = 473,75 \text{ KG/m}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 5,5 + 405,625 + 130 = 541,125 \text{ KG/m}$$

(chú ý: chọn q_3 hoặc q_4 -> lấy giá trị max)

*Kiểm tra ván khuôn đáy dầm theo điều kiện bền :

$$\sigma = M_{\max} / W \leq R_{\text{thép}}$$

Chọn $l_{\text{xng}} = 500 \text{ mm}$

Tra bảng với ván khuôn rộng 220 mm ta có $W = 6,34 \text{ cm}^3$

$$M_{\max} = q^{tt} \cdot l_{\text{xng}}^2 / 10 = 541,125 \cdot 0,5^2 / 10 = 13,528 \text{ KG.m}$$

$$\sigma = 1352,8 / 6,34 = 213,377 \text{ KG/cm}^2 \leq R_{\text{thép}} = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

*Kiểm tra ván khuôn đáy dầm theo điều kiện võng :

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l_{xng}^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq \frac{l_{xng}}{400}$$

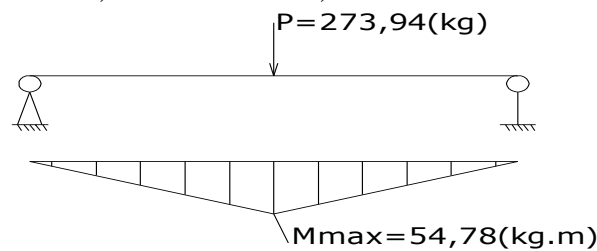
$$f = \frac{4,7375 \cdot 50^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 27,33} = 4,03 \cdot 10^{-3} \text{ cm} \leq [f] = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

⇒ Ván đảm bảo bền và võng

9.1.2.3. Tính toán kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm

-Sơ đồ tính: là dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt ở giữa dầm, gối tựa là các xà gồ dọc, nhịp xà ngang 0,8 m, tiết diện chọn 80x80 mm.

$$\Rightarrow W = 8 \cdot 8^2 / 6 = 85,33 \text{ cm}^3 ; J = 8 \cdot 8^3 / 12 = 341,33 \text{ cm}^4$$



-Tải trọng tác dụng :

+Tải trọng của ván truyền xuống :

$$P_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{xng} = 473,75 \cdot 0,5 = 236,875 \text{ KG}$$

$$P_1^{tt} = q^{tt} \cdot l_{xng} = 541,125 \cdot 0,5 = 270,563 \text{ KG}$$

+Trọng lượng bản thân xà gồ : $\gamma_{gồ} = 600 \text{ KG/m}^3$

$$P_2^{tc} = b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l \cdot \gamma_{gồ} = 0,08 \cdot 0,08 \cdot 0,8 \cdot 600 = 3,072 \text{ KG}$$

$$P_2^{tt} = n \cdot b_{xng} \cdot h_{xng} \cdot l \cdot \gamma_{gồ} = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,08 \cdot 0,8 \cdot 600 = 3,3792 \text{ KG}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà ngang là :

$$P_{xng}^{tc} = 236,875 + 3,072 = 239,95 \text{ KG}$$

$$P_{xng}^{tt} = 270,563 + 3,3792 = 273,94 \text{ KG}$$

-Kiểm tra bền :

$$\sigma = \frac{P^u \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{273,94 \cdot 80}{4 \cdot 85,33} = 64,2 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG/cm}^2$$

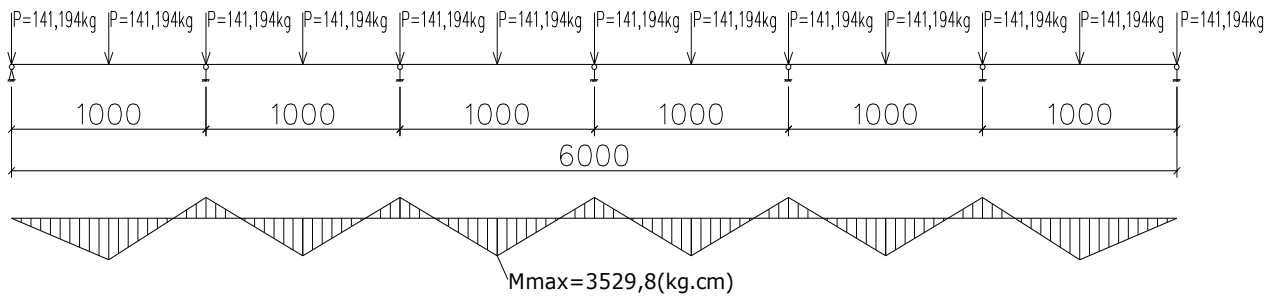
-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{239,95 \cdot 80^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,33} = 0,0625 \text{ cm} < 1/400 = 80/400 = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy xà thỏa mãn điều kiện bền và võng

9.1.2.4. Tính toán kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang.

- Sơ đồ tính toán: Sơ đồ kiểm tra là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung tại gối và giữa dầm, gối tựa là các cột chống , nhịp 1,0m, tiết diện xà dọc lấy 80x80mm.



-Tải trọng tác dụng :

$$+P_{xd}^{tc} = P_{xng}^{tc} / 2 + P_{btxd}^{tc} ; \quad P_{xng}^{tc} = 239,95 \text{ KG}$$

$$P_{btxd}^{tc} = b_{xd} \cdot h_{xd} \cdot l_{xd} \cdot \gamma_{g\delta} = 0,08 \cdot 0,08 \cdot 1,0 \cdot 600 = 3,84 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow P_{xd}^{tc} = 239,95 / 2 + 3,84 = 123,815 \text{ KG}$$

$$+P_{xd}^{tt} = P_{xng}^{tt} / 2 + P_{btxd}^{tt} ; \quad P_{xng}^{tt} = 273,94 \text{ KG}$$

$$P_{btxd}^{tt} = n \cdot b_{xd} \cdot h_{xd} \cdot l_{xd} \cdot \gamma_{g\delta} = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,08 \cdot 1,0 \cdot 600 = 4,224 \text{ KG}$$

$$\Rightarrow P_{xd}^{tt} = 273,94 / 2 + 4,224 = 141,194 \text{ KG}$$

-Kiểm tra bền xà dọc :

+Ta có khoảng cách giữa 2 đầu cột chống là 1,0 m.

$$W = 8.8^2 / 6 = 85,33 \text{ cm}^3 ; \quad J = 8.8^3 / 12 = 341,33 \text{ cm}^4$$

$$\sigma = \frac{P^u \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{141,194 \cdot 100}{4 \cdot 85,33} = 41,37 \text{ KG / cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG / cm}^2$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{P^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{123,815 \cdot 100^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 341,33} = 0,063 \text{ cm} < l / 400 = 100 / 400 = 0,25 \text{ cm}$$

Vậy xà dọc thỏa mãn điều kiện độ bền và võng

9.1.2.5. Kiểm tra cột chống.

-Tải trọng tác dụng lên đầu giáo :

$$N = 2P_{xd}^{tt} = 2 \cdot 141,194 = 282,388 \text{ KG}$$

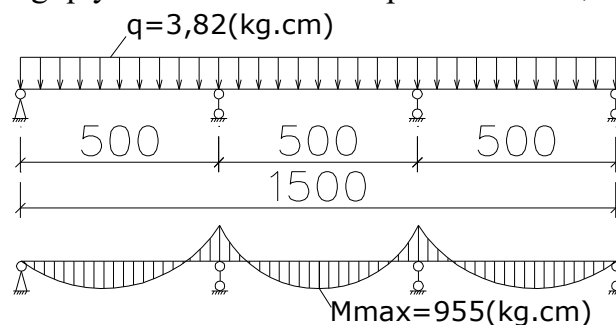
-Sử dụng cây chống đơn loại K103 có $[P_{gh}] = 1300 \text{ KG}$

Vậy cột chống đủ khả năng chịu lực.

9.1.2.6. Tính toán và kiểm tra ván khuôn thành dầm:

- Sơ đồ tính toán: Sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các thanh sườn đứng, nhịp 50 cm.

Ván 250mm tra bảng quy cách ván khuôn thép hình $\Rightarrow W = 4,42 \text{ cm}^3 ; J = 20,02 \text{ cm}^4$



- tải trọng tác dụng:

+Áp lực của bê tông tươi : do bán kính máy đầm là $0,75m > h_{dầm\ chính}=0,55m$ vậy nên trong tính toán áp lực của vữa bê tông ta lấy $h_d=0,55m= h_{dầm\ chính}$.

$$q_1^{tc}=\gamma.h_d=2500.0,6=1375\text{ KG/m}^2$$

$$q_1^{tt}=n.\gamma.h_d=1,2.2500.0,6=1650\text{KG/m}^2$$

+Áp lực do đầm bê tông :

$$q_2^{tc}=200\text{ KG/m}^2$$

$$q_2^{tt}=1,3.200=260\text{ KG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành là :

$$q^{tc}=1375 +200=1575\text{ KG/m}^2$$

$$q^{tt}=1650 +260=1910\text{ KG/m}^2$$

⇒ Tải trọng tác dụng lên tấm ván có bề rộng 200mm là :

$$q_v^{tc}=1575.0,25=315\text{ KG/m}$$

$$q_v^{tt}=1910.0,25=382\text{ KG/m}$$

-Kiểm tra bền :

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{q_v^{tt} J_s^2}{10.W} = \frac{3,82.50^2}{10.4,42} = 216,06\text{KG/cm}^2 < R = 2100\text{KG/cm}^2$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{tc} J_s^4}{128.E.J} = \frac{3,15.50^4}{128.2,1.10^6.20,02} = 3,66.10^{-3}\text{ cm} < 1/400=50/400=0,125\text{cm}$$

Vậy ván thỏa mãn điều kiện bền và võng

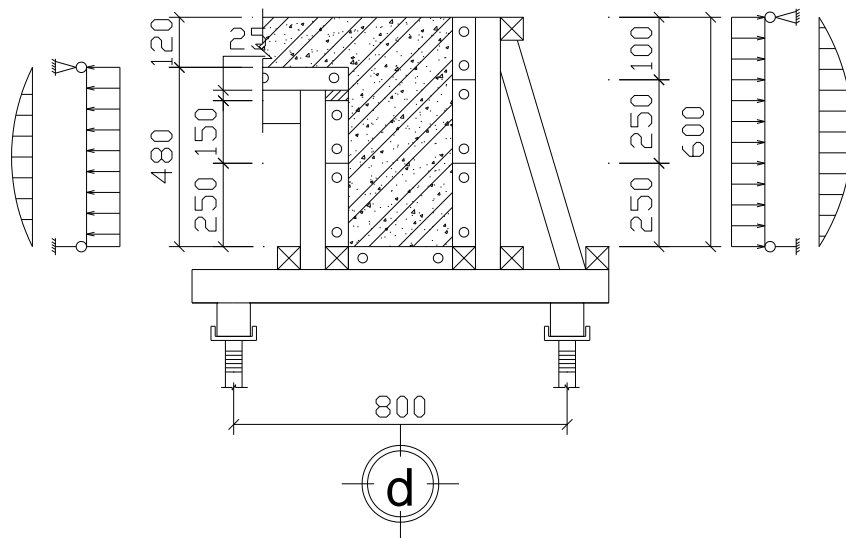
9.1.2.7. Tính toán và kiểm tra thanh sườn đứng:

- Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ kiểm tra sườn là dầm đơn giản, gối tựa là các thanh chống xiên.

Chọn sườn bằng gỗ có kích thước 80x80 mm

$$\Rightarrow W=7.7^2/6=57,16\text{ cm}^3; J=7.7^3/12=200,08\text{cm}^4; E=1,2.10^5\text{KG/cm}^2; L_s=55\text{cm}.$$



- tải trọng tác dụng:

-Tải trọng tác dụng lên sườn:

$$q^{tc} = 1575 \cdot 0,5 = 787,5 \text{ KG/m}$$

$$q^{tt} = 1910 \cdot 0,5 = 955 \text{ KG/m}$$

-Kiểm tra bền :

$$\sigma = \frac{q^{tt} \cdot l_s^2}{8 \cdot W} = \frac{9,55 \cdot 5,5^2}{8 \cdot 57,16} = 63,17 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG/cm}^2$$

-Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l_s^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 787,5 \cdot 60^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 200,08} = 0,039 \text{ cm} < l_s / 400 = 60 / 400 = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy sườn đảm bảo điều kiện bền và võng

9.1.2.8. Tính toán ván khuôn sàn

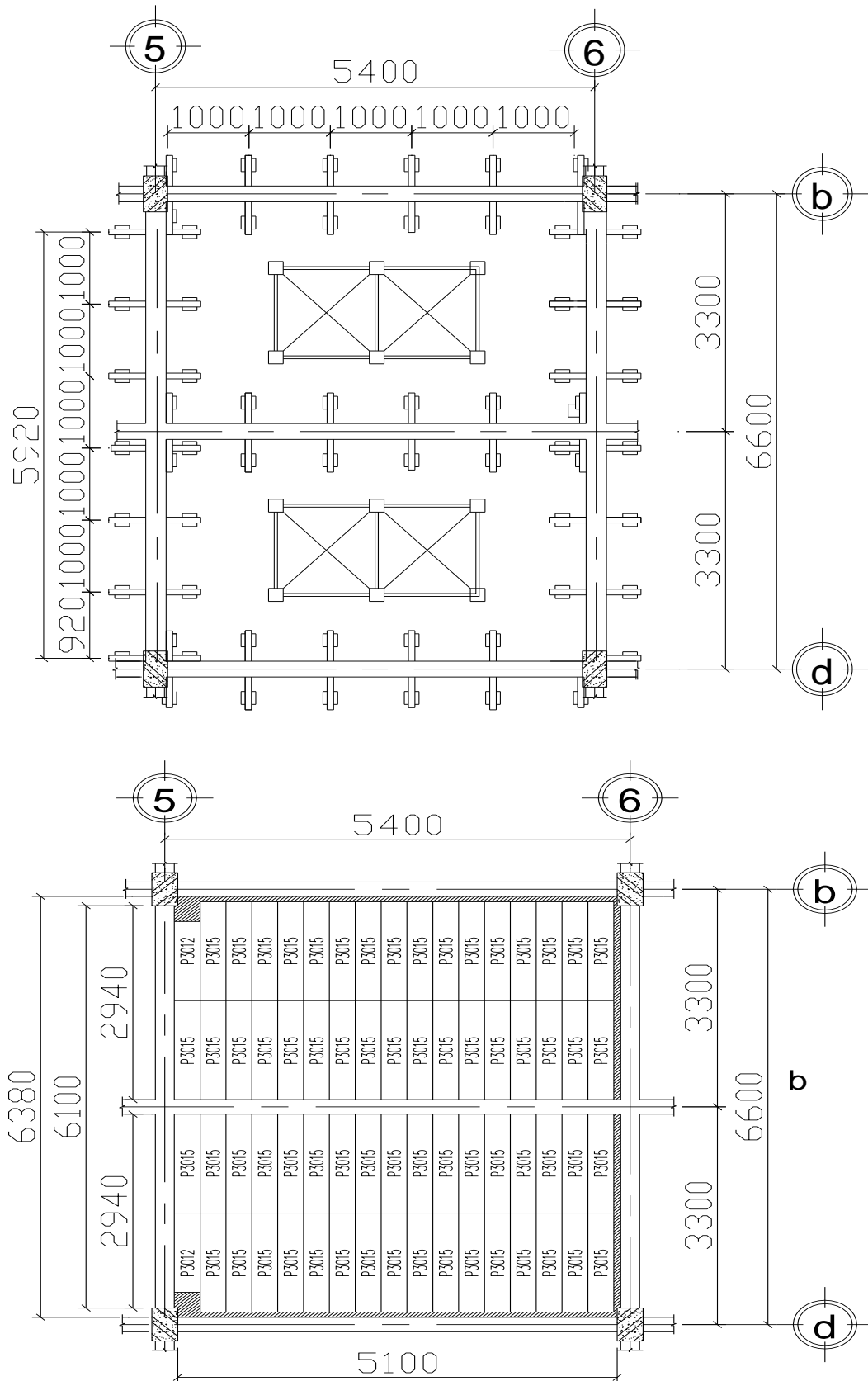
a. Cấu tạo

- Ván khuôn sàn được ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.
- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL và chống đơn thép. Để đơn giản trong khi thi công ta chọn khoảng cách giữa các xà gồ lớp dưới là 1,2m
- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cánh xà gồ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác được cấu tạo tương tự.

Tính toán với ô sàn có kích thước 6,6 x 5,4m

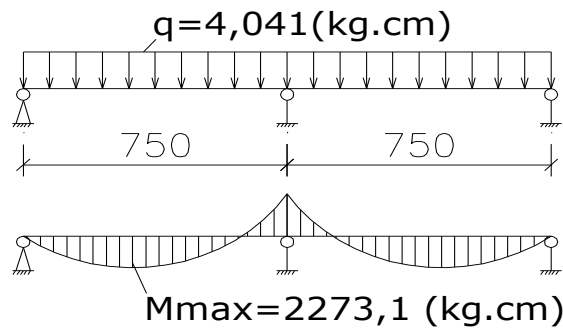
Tổ hợp ván khuôn :

Dùng các tấm ván khuôn thép định hình P3015, P3012. Những phần khe hở chèn gỗ để đảm bảo kỹ thuật của ván khuôn.



b. Tính toán ván sàn
- Sơ đồ tính toán:

Dựa vào mặt cắt A-A ta có sơ đồ tính ván sàn là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều được kê lên các gối là xà gồ lớp trên đỡ ván sàn.



- tải trọng tác dụng:

+Tải trọng bản thân ván khuôn :

$$q_1^{tc} = 20 \text{ KG/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1,1 \cdot 20 = 22 \text{ KG/m}^2$$

+Tải trọng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_2^{tc} = 2500 \cdot \delta_s + 100 = 2500 \cdot 0,12 + 100 = 400 \text{ KG/m}^2$$

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot (2500 \cdot \delta_s + 100) = 1,2 \cdot (2500 \cdot 0,12 + 100) = 480 \text{ KG/m}^2$$

+Hoạt tải do người đi lại và dụng cụ thi công :

$$q_3^{tc} = 250 \text{ KG/m}^2$$

$$q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ KG/m}^2$$

+Trọng lượng do trút vữa bê tông :

$$q_4^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2 \text{ (do dùng máy bơm bê tông)}$$

$$q_4^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ KG/m}^2$$

+Tải trọng do đầm bê tông :

$$q_5^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$$

$$q_5^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ KG/m}^2$$

(chú ý: lấy giá trị max(q_4, q_5))

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên mặt sàn là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} = 22 + 480 + 325 + 520 = 1347 \text{ KG/m}^2$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 20 + 400 + 250 + 400 = 1070 \text{ KG/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng 300 là :

$$q_v^{tt} = 1347 \cdot 0,3 = 404,1 \text{ KG/m}$$

$$q_v^{tc} = 1070 \cdot 0,3 = 321 \text{ KG/m}$$

- kiểm tra bền và võng: (ta có nhịp ván sàn lớn nhất là $l = 750 \text{ mm}$, với bề rộng ván 30cm tra bảng ta được $W = 6,45 \text{ cm}^3, J = 28,59 \text{ cm}^4$).

+Kiểm tra độ bền :

$$\sigma = \frac{q'' \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{4,041 \cdot 75^2}{10 \cdot 6,45} = 352,42 \text{ KG/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

+Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{3,21.75^4}{128.2.1.10^6.28,59} = 0,0132cm < l / 400 = 75 / 400 = 0,1875cm$$

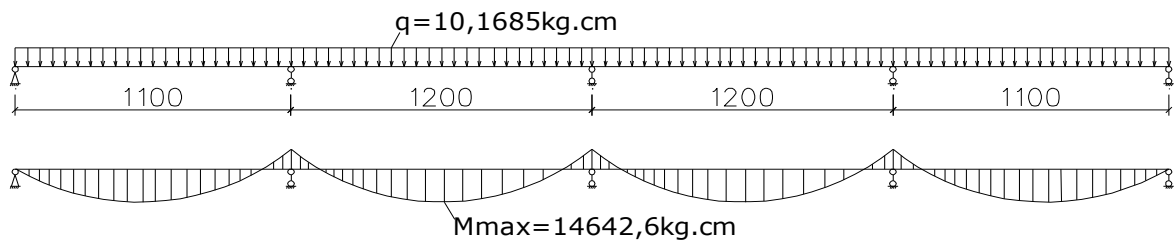
⇒ vậy ván sàn đủ bền và võng.

c. Tính toán kiểm tra xà gồ đỡ ván sàn:

- Sơ đồ tính toán:

Dựa vào mặt cắt B-B ta có xà gồ đỡ ván sàn có sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều từ ván sàn xuống có các gối là xà gồ lớp dưới, tiết diện xà trên chọn 100 x 100mm.

$$\Rightarrow W = 10.10^2 / 6 = 166,67cm^3 ; J = 10.10^3 / 12 = 833,33cm^4$$



- tải trọng tác dụng:

+Tải trọng bản thân xà gồ :

$$q_{bt}^{tc} = b \cdot h \cdot \gamma = 0,1 \cdot 0,1 \cdot 600 = 6 \text{ KG/m}$$

$$q_{bt}^{tt} = 1,1 \cdot b \cdot h \cdot \gamma = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,1 \cdot 600 = 6,6 \text{ KG/m}$$

+Tải trọng do ván sàn truyền xuống :

$$q_s^{tc} = q^{tc} \cdot (0,75/2 + 0,75/2) = 1070 \cdot (0,75/2 + 0,75/2) = 802,5 \text{ KG/m}$$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot (0,75/2 + 0,75/2) = 1347 \cdot (0,75/2 + 0,75/2) = 1010,25 \text{ KG/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ lớp trên là :

$$q_{x.trên}^{tc} = 6 + 802,5 = 808,5 \text{ KG/m}$$

$$q_{x.trên}^{tt} = 6,6 + 1010,25 = 1016,85 \text{ KG/m}$$

-Kiểm tra bền và võng xà gồ lớp trên:

+Kiểm tra bền :

$$\sigma = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{10,1685 \cdot 120^2}{10 \cdot 166,67} = 87,85 \text{ KG/cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

+Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{8,085 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 833,33} = 0,13 \text{ cm} < l / 400 = 120 / 400 = 0,3 \text{ cm}$$

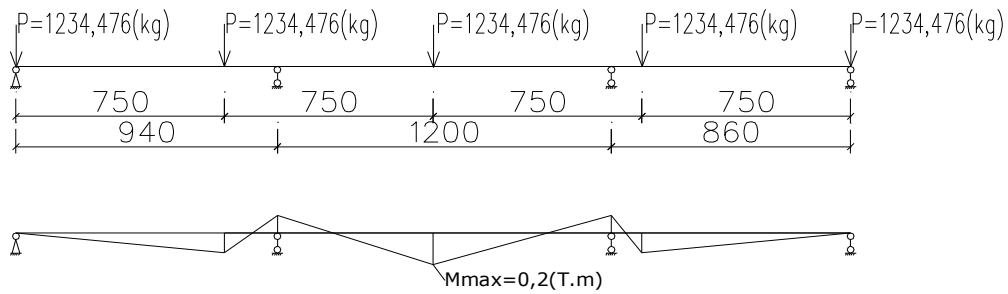
⇒ Vậy lớp xà trên đủ bền và võng.

d. Tính toán kiểm tra xà gồ lớp dưới:

- Sơ đồ tính toán:

Dựa vào mặt cắt A-A ta có sơ đồ tính của xà gồ lớp dưới là dầm liên tục kê lên các gối là các cột chống đơn và các cột chống giáo PAL, chịu tải trọng tập trung từ xà ngang lớp trên truyền vào. tiết diện xà gồ lớp dưới chọn 120x150 mm.

$$\Rightarrow W = 12.15^2 / 6 = 450cm^3 ; J = 12.15^3 / 12 = 3375cm^4$$



- tải trọng tác dụng:

+Tải trọng bản thân xà gỗ :

$$P_{bt}^{tc} = b.h.l.\gamma = 0,12,0,15,1,2.600 = 12,96 \text{ KG}$$

$$P_{bt}^{tt} = 1,1.b.h.l.\gamma = 1,1,0,12,0,15,1,2.600 = 14,256 \text{ KG}$$

+Tải trọng do xà gỗ lớp trên truyền xuống :

$$P^{tc} = q_{x,\text{trên}}^{tc} \cdot (1,2/2 + 1,2/2) = 808,5 \cdot (1,2/2 + 1,2/2) = 970,2 \text{ KG}$$

$$P^{tt} = q_{x,\text{trên}}^{tt} \cdot (1,2/2 + 1,2/2) = 1016,85 \cdot (1,2/2 + 1,2/2) = 1220,22 \text{ KG}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ lớp dưới là :

$$P_{x,\text{dưới}}^{tc} = 12,96 + 970,2 = 984,16 \text{ KG}$$

$$P_{x,\text{dưới}}^{tt} = 14,256 + 1220,22 = 1234,476 \text{ KG}$$

-Kiểm tra bền và võng xà gỗ lớp dưới :

+Kiểm tra bền : từ sơ đồ và $P_{x,\text{dưới}}^{tt} = 1234,476 \text{ KG}$ ta dùng phần mềm SAP2000 để ra được nội lực $M_{\max} = 0,2 \text{ T.m}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{20000}{450} = 44,44 \text{ KG} / \text{cm}^2 < [\sigma]_{go} = 90 \text{ KG} / \text{cm}^2 \leq [\sigma] = 90 \text{ KG} / \text{cm}^2$$

+Kiểm tra độ võng : từ sơ đồ và $P_{x,\text{dưới}}^{tc} = 984,16 \text{ KG}$ ta dùng phần mềm SAP2000 để ra độ võng $f = 0,032 \text{ cm}$.

$$f = 0,032 \text{ cm} < l / 400 = 120 / 400 = 0,3 \text{ cm}$$

⇒ Vậy xà gỗ lớp dưới đảm bảo bền và võng

9.1.2.9. Tính toán kiểm tra cột chống giằng

Dựa vào sơ đồ kiểm tra xà gỗ lớp dưới ta suy ra tải trọng tác dụng lên đầu giằng là :

$$N_{\text{giằng}} = 2 \cdot P_{x,\text{dưới}} = 2 \cdot 1234,476 = 2468,952 \text{ KG}$$

Ta sử dụng 2 tầng giằng có chiều cao 3m nên $[P_{gh}] = 35300 \text{ KG}$

⇒ Giằng đảm bảo chịu lực.

Khối lượng ván khuôn phần thân

Tên công việc	Kích thước	Cách tính	S.Lg cầu kiện	đơn vị	K.L 1 cầu kiện	K.L tổng cộng	Ghi chú
1. Ván khuôn tầng trệt							
Ván cột	30x50; 2.4m	$(0,30 + 0,5)x2,4x2$	12	m ²	5,12	52	Σ=897 m²
	30x40; 2.4m	$(0.30 + 0.40)x2.4x2$	20	m ²	5,18	124.32	
	25x25; 2.4m	$(0.25+0.25)x2.4x2$	8	m ²	3,2	25,6	
Ván dầm	22x60;5.78m	$(0.22+2x0.48)x5.78$	20	m ²	6.47	129.5	
	22x40; 18m	$(0.22+2x0.28)x2.18$	5	m ²	1.57	7.85	
	22x40;3.98	$(0.22+2x0.28)x3.98$	50	m ²	2.86	143.3	
	22x40;1.18	$(0.22+2x0.28)x1.18$	10	m ²	0.85	8.5	
Ván sàn	3.98x2	F=3.92x2	32	m ²	10.66	341	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x2.72	5	m ²	5.77	28.8	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92	2	m ²	8.3	16.6	
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92	8	m ²	4.29	35.1	
2.Ván khuôn tầng 1							
Ván cột	30x50; 3.6m	$(0.3 + 0.5)x3.6x2$	12	m ²	5,44	54,4	Σ=930 m²
	30x40; 3.6m	$(0.3+0.4)x3.6x2$	20	m ²	4,76	144,24	
	25x25; 3.6m	$(0.25+0.25)x3.6x2$	8	m ²	3,4	27,2	
Ván dầm	22x60; 5.78m	$(0.22+2x0.45)x5.78$	20	m ²	6.47	129.5	
	22x40; 2.18m	$(0.22+2x0.30)x2.18$	5	m ²	1.57	7.85	
	22x40;3.98	$(0.22+2x0.30)x3.98$	50	m ²	2.86	143.3	
	22x40;1.18	$(0.22+2x0.30)x1.18$	10	m ²	0.85	8.5	
Ván sàn	ô 3.98x2.72	F=3.92x3.72	32	m ²	10.66	341	
	ô sàn 2.12x2.72	F=2.12x2.72	5	m ²	5.77	28.8	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92	7	m ²	8.3	58.1	
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92	8	m ²	4.29	35.1	
3.Ván khuôn tầng 2,3,4							
Ván cột	30x40; 3.1m	$(0.3+0.4)x3.4x2$	12	m ²	4,76	47,6	Σ=178 4m² (2 tầng)
	30x30; 3.1m	$(0.3+0.3)x3.4x2$	20	m ²	4,08	97,92	
	25x25; 3.1m	$(0.25+0.25)x3.4x2$	8	m ²	3.4	27,2	
Ván dầm	22x60; 5.78m	$(0.22+2x0.45)x5.78$	20x2	m ²	6.47	258.9	
	22x40; 2.18m	$(0.22+2x0.30)x2.18$	5x2	m ²	1.57	15.7	
	22x40;3.98	$(0.22+2x0.30)x3.98$	55x2	m ²	3.98	315.2	
	22x40;1.18	$(0.22+2x0.30)x1.18$	10x2	m ²	0.85	16.9	
Ván sàn	ô 3.92x2.72		32x2	m ²	10.66	682.2	
	ô sàn 2.12x2.72	F=2.12x2.72	5x2	m ²	5.77	57.7	
	ô sàn 2.12x3.92	F=2.12x3.92	7x2	m ²	8.3	116.2	
	ô sàn 1.12x3.92	F=1.12x3.92	8x2	m ²	4.39	70.24	

4. Ván khuôn tầng 5							
Ván cột	30x40; 3.9m	$(0.3+0.4) \times 3.4 \times 2$	12	m^2	4,76	47,6	$\Sigma=624$ m^2
	30x30; 3.9m	$(0.3+0.3) \times 3.4 \times 2$	20	m^2	4,08	97,92	
	25x25; 3.9m	$(0.25+0.25) \times 3.4 \times 2$	8	m^2	3.4	27,2	
Ván dầm	22x50; 5.78m	$(0.22+2 \times 0.45) \times 5.78$	12	m^2	6.47	77.7	
	22x40; 2.18m	$(0.22+2 \times 0.30) \times 2.18$	5	m^2	1.57	7.85	
	22x40; 3.98	$(0.22+2 \times 0.30) \times 3.98$	37	m^2	2.87	106	
	22x40; 1.18	$(0.22+2 \times 0.30) \times 1.18$	10	m^2	0.85	8.5	
Ván sàn	ô 3.92x2.72		12	m^2	10.66	127.9	
	ô sàn 2.12x2.72	$F=2.12 \times 2.72$	5	m^2	5.77	28.8	
	ô sàn 2.12x3.92	$F=2.12 \times 3.92$	7	m^2	8.3	58.1	
	ô sàn 1.12x3.92	$F=1.12 \times 3.92$	13	m^2	4.39	57.07	
5. Ván buồng thang máy							
Ván dầm	22x30; 2,56m	$(0.2+2 \times 0,3) \times 2,56$	4	m^2	2.05	8.2	$\Sigma=8.2$ m^2

Khối lượng bê tông phần thân

Tên công việc	Kích thước	Cách tính	S.Lg cấu kiện	đơn vị	K.L 1cấu kiện	K.L tổng cộng	Ghi chú
1. Bê tông tầng trệt							
BT cột	30x50; 2.6m	$0,3 \times 0,5 \times 2.6$	12	M^3	0.32	8.96	$\Sigma=$ 71.8m³
	30x40; 2.6m	$0.3 \times 0.4 \times 2.6$	20	M^3	0.28	2.24	
	25x25; 2.6m	$0.25 \times 0.25 \times 2.6$	8	M^3	0.128	0.384	
BT dầm	22x60; 5.78m	$(0.22 \times 0.48) \times 5.78$	20	M^3	0.57	11.45	
	22x40; 1.8m	$(0.22 \times 0.28) \times 2.18$	5	M^3	0.12	0.6	
	22x40; 3.98	$(0.22 \times 0.28) \times 3.98$	50	M^3	0.22	11	
	22x40; 1.18	$(0.22 \times 0.28) \times 1.18$	10	M^3	0.065	0.65	
BT sàn	ô sàn 3.98x2	$F=3.98 \times 2 \times 0,1$	32	M^3	0.79	25.5	
	ô sàn 2.12x3.92	$F=2.12 \times 2.72 \times 0,1$	5	M^3	0.57	2.9	
	ô sàn 2.12x3.92	$F=2.12 \times 3.92 \times 0,1$	2	M^3	0.83	1.66	
	ô sàn 1.12x3.92	$F=1.12 \times 3.92 \times 0,1$	8	M^3	0.44	3.51	
2. Bê tông tầng 1							
BT cột	30x50; 3.6m	$(0.3 \times 0.5) \times 3.6$	12	M^3	0.425	11.9	$\Sigma=$ 71.91 m³
	25x25; 3.6m	$(0.25 \times 0.25) \times 3.6$	8	M^3	0.136	0.41	
	30x40; 3.6m	$(0.3 \times 0.4) \times 3.6$	20	M^3	0.297	2.38	
BT dầm	22x60; 5.78m	$(0.22 \times 0.48) \times 5.78$	20	M^3	0.57	11.4	
	22x40; 2.18m	$(0.22 \times 0.28) \times 2.18$	5	M^3	0.12	0.6	
	22x40; 3.98	$(0.22 \times 0.28) \times 3.98$	50	M^3	0.22	11	

	22x40; 1.18	$(0.22 \times 0.28) \times 1.18$	10	M^3	0.065	0.65	
BT sàn	ô 3.98x2.72	$F=3.92 \times 3.72 \times 0.1$	32	M^3	0.79	25.5	
	ô sàn 2.12x2.72	$F=2.12 \times 2.72 \times 0.1$	5	M^3	0.57	2.9	
	ô sàn 2.12x3.92	$F=2.12 \times 3.92 \times 0.1$	7	M^3	0.83	1.66	
	ô sàn 1.12x3.92	$F=1.12 \times 3.92 \times 0.1$	8	M^3	0.44	3.51	
3. Bê tông tầng 2,3,4							
BT cột	30x40; 3.1m	$(0.25 \times 0.35) \times 3.1$	12x3	M^3	0.297	16.66	
	25x25; 3.1m	$(0.25 \times 0.25) \times 3.1$	8x3	M^3	0.136	0.816	
	30x40; 3.1m	$(0.3 \times 0.4) \times 3.1$	20x3	M^3	0.255	4.08	
BT dầm	22x60; 5.78m	$(0.22 \times 0.48) \times 5.78$	20x3	M^3	0.572	22.89	
	22x40; 2.18m	$(0.22 \times 0.28) \times 2.18$	5x3	M^3	0.12	1.2	
	22x40; 3.98	$(0.22 \times 0.28) \times 3.98$	55x3	M^3	2.2	24.08	
	22x40; 1.18	$(0.22 \times 0.28) \times 1.18$	10x3	M^3	0.065	1.29	
BT sàn	ô 3.92x2.72	$F=3.92 \times 2.72 \times 0.1$	32x3	M^3	1.06	68.24	$\Sigma=164$ m^3 (2 tầng)
	ô sàn 2.12x2.72	$F=2.12 \times 2.72 \times 0.1$	5x3	M^3	0.57	5.7	
	ô sàn 2.12x3.92	$F=2.12 \times 3.92 \times 0.1$	7x3	M^3	0.83	11.6	
	ô sàn 1.12x3.92	$F=1.12 \times 3.92 \times 0.1$	8x3	M^3	0.44	7.04	
4. bê tông tầng 5							
BT cột	30x40; 3.9m	$(0.3 \times 0.4) \times 3.9$	12	M^3	0.297	8.33	
	25x25; 3.9m	$(0.25 \times 0.25) \times 3.9$	8	M^3	0.136	0.408	
	30x30; 3.9m	$(0.3 \times 0.3) \times 3.9$	20	M^3	0.255	0.04	
BT dầm	22x60; 5.78m	$(0.22 \times 0.5) \times 5.78$	12	M^3	0.57	6.86	
	22x40; 2.18m	$(0.22 \times 0.30) \times 2.18$	5	M^3	0.12	0.6	
	22x40; 3.98	$(0.22 \times 0.30) \times 3.98$	37	M^3	0.22	8.14	
	22x40; 1.18	$(0.22 \times 0.30) \times 1.18$	10	M^3	0.065	0.65	
BT sàn	ô 3.92x2.72	$F=3.92 \times 3.72 \times 0.1$	12	M^3	1.06	12.8	$\Sigma=$ 52.4m³
	ô sàn 2.12x2.72	$F=2.12 \times 2.72 \times 0.1$	5	M^3	0.57	2.88	
	ô sàn 2.12x3.92	$F=2.12 \times 3.92 \times 0.1$	7	M^3	0.83	5.81	
	ô sàn 1.12x3.92	$F=1.12 \times 3.92 \times 0.1$	13	M^3	0.44	5.71	
5. Bê tông dầm thang máy							
BT dầm	22x22; 2,56m	$(0.2 \times 0.3) \times 2,56$	4	M^3	0.124	0.5	$\Sigma=$ 0.5 m³

Khối lượng cốt thép phần thân

tầng	tên cấu kiện	thể tích bê tông	hàm lượng cốt thép	khối lượng cốt thép (tấn)	
tầng trệt	cột	14,30	0,021	2,36	5,08
	dầm	23,70	0,016	2,98	
	sàn	33,57	0,008	2,11	
1	cột	14,69	0,021	2,42	5,08
	dầm	23,65	0,016	2,97	
	sàn	33,57	0,008	2,11	
2;3;4	cột	21,56	0,021	3,55	12,03
	dầm	49,46	0,016	6,21	
	sàn	92,58	0,008	5,81	
5	cột	8,78	0,021	1,45	3,75
	dầm	16,25	0,016	2,04	
	sàn	27,20	0,008	1,71	

KHỐI LƯỢNG PHẦN XÂY + HOÀN THIỆN

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	m^2	m^3	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
1	Xây				
	1. Tầng trệt $V = F \cdot \delta$				
	<i>Tường 220</i> $V = F \cdot \delta$				
	- Trục A: $F = 36,3 \times 2,3 - (2,7 \times 1 \times 6 + 9 \times 2,3 \times 0,22)$	2,7			
	- Trục B: $F = 3 \times 2,3 - 0,22 \times 2,3$	6,4			
	- Trục C: $F = 21 \times 2,3 - \{(1,5 \times 2,2 \times 3) + 2,22 \times 2,3 + 0,22 \times 2,3\} \times \{2,4 \times 2,3 - 0,22 \times 2,3\}$	34,2			
	- Trục D: $F = 36,3 \times 2,3 - 25,8 \times 2,3 - 0,85 \times 2 \times 1 - 2 \times 0,22 \times 2,3$	21,2			
	- Trục E: $F = 4,5 \times 2 \times 2,3 - (1,2 \times 1,5 \times 2 \times 0,22 \times 2,3)$	16			

SVTH: Trần Tùng Mậu

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	m^2	m^3	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	- Trục 1 + 10: $F = 12 \times 2,3 - (2 \times 2,5) \times 2$	4,4			
	- Trục 2 + 3 + 8 + 9: $F = (4,4 \times 2,3 - 0,85 \times 1,8 \times 1) \times 4$	34,4			
	- Trục 6: $F = 6 \times 2,3 - \{(0,1 + 0,25) \times 2,3\}$	13			
	Tổng diện tích xây	$232,1 \times 0,22 = 51$	m^3	27642	
	Tường 110				
	- Tường WC: $F = (4,1 \times 2,3 + 0 \times 2,6 + 2,14 \times 4) - 0,6 \times 1,8 \times 3 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	40			
	- Tường khác: $F = (4,5 + 6,9) \times 2,3 - 0,85 \times 2,3 \times 2$	22,31			
	Tổng diện tích xây	$62,31 \times 0,11 = 6,85m^3$		3712	
	2. Tầng 1				
	Tường 220				
	- Trục A': $F = 1 \times 3,2 \times 2 + (7,5 \times 2,3 - 0,7 \times 1,8 \times 2) + 6,9 \times 2,3 - 1,8 \times 2$	46,5			
	- Trục A+C': $F = 2 \times \{21,9 \times 3,2 - 2,7 \times 1,8 \times 5 - 1,5 \times 1,1 \times 3 - 0,22 \times 3,2 \times 5\}$	74,6			
	- Trục B : $F = 5,1 \times 3,2 - 0,22 \times 3,2 \times 2$	15			
	- Trục C: $F = 3 \times 3,2 + 6,9 \times 3,2 - 0,85 \times 1,9 - 2,4 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2$	20,3			
	- Trục D = F = $3 \times 3,2 \times 0,90 \times 2,2 \times 2 + 2,4 \times 3,2 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	17,3			
	- Trục E: $F = 4,5 \times 2 \times 3,2 - (1,2 \times 1,5 \times 2 + 0,22 \times 3,2 \times 2)$	23,8			
	- Trục 1 + 10: $F = 2(13,4 \times 3,2 - 1,8 \times 2,8 - 0,7 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 4)$	67,56			
	- Trục 2 + 9: $F = 2 \{8,4 \times 3,2 - 1,8 \times 3,2 - 0,85 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2\}$	36,4			
	- Trục 3 + 8: $F = 2 \{14,4 \times 3,2 - 2 \times 3,2 - 1,5 \times 2,9 - 0,45 \times 3,2 \times 4\}$	<u>65,00</u>			

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	m^2	m^3	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
		$365,5 \times 0,22 =$ $80,6m^3$		43685	
	<i>Tường 110</i>				
	Tường WC: $2 \times 3,1 + 2,4 \times 3,2 + 2 \times 3,2 \times 3$ $+ 3 \times 3,2 + 2,1 \times 3,2 + 5,2 \times 3,5 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	$65,08 \times 0,11 =$ $7,2m^3$		3902	
	3. Tầng 2 + 3 + 4				
	Tường 220				
	- Trục A': $F = 1 \times 3,2 \times 2 + (7,5 \times 2,3 - 0,7 \times 1,8 \times 2) + 6,9 \times 2,3 - 1,8 \times 2$	46,5			
	- Trục A: $F = 2 \times \{21,9 \times 3,2 - 2,7 \times 1,8 \times 5 - 1,5 \times 1,1 \times 3 - 0,22 \times 3,2 \times 5\}$	74,6/2			
	- Trục B: $F = 5,1 \times 3,2 - 0,22 \times 3,2 \times 2$	15			
	- Trục C: $F = 3 \times 3,2 + 6,9 \times 3,2 - 0,85 \times 1,9 - 2,4 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2$	20,3			
	- Trục D: $F = 3 \times 3,2 + 2,4 \times 3,2 - 0,7 \times 1,8 \times 2 + (0,64 + 1,5 + 1,95 + 1,95 + 1,5 + 0,64) \times 3,2 - 0,22 \times 3,2 \times 7$	35,8			
	- Trục E: $F = 4,5 \times 2 \times 3,2 - (1,2 \times 1,5 \times 2 + 0,22 \times 3,2 \times 2)$	23,8			
	- Trục 1 + 10: $F = 2(13,4 \times 3,2 - 1,8 \times 2,8 - 0,7 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 4)$	67,56			
	- Trục 2 + 9: $F = 2 \{8,4 \times 3,2 - 1,8 \times 3,2 - 0,85 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2\}$	36,4			
	- Trục 3: $F = 12 \times 3,2 - 1,5 \times 2,9 - 0,45 \times 3,2 \times 2$	31,17			
	- Trục 8: $F = 14,4 \times 3,2 - 0,75 \times 2,9 \times 2 - 0,45 \times 3,2 \times 3$	<u>37,40</u>			
		$351,3 \times 2 \times 0,22 =$ $154,6m^3$		83793	
	Tường 110				
	Tường WC: $2 \times 3,1 + 2,4 \times 3,2 + 2 \times 3,2 \times 3$ $+ 3 \times 3,2 + 2,1 \times 3,2 + 5,2 \times 3,5 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	$65,08 \times 0,11 =$ $7,2m^3$		3902	

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	m^2	m^3	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	4. Tầng 5				
	Tường 220				
	- Trục A': $F = 1 \times 3,2 \times 2 + 1,09 \times 3,2 \times 2 + 7,5 \times 3,2 - 0,7 \times 1,8 \times 2 + 6,9 \times 3,2 - 1,9 \times 2$	53			
	- Trục B: $F = 5,1 \times 3,2 - 0,22 \times 3,2 \times 2$	15			
	- Trục C: $F = 3 \times 3,2 + 6,9 \times 3,2 - 0,85 \times 1,9 - 2,4 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2$	20,3			
	- Trục D: $F = 3 \times 3,2 + 2,4 \times 3,2 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	10,15			
	- Trục E: $F = 4,5 \times 2 \times 3,2 - (1,2 \times 1,5 \times 2 + 0,22 \times 3,2 \times 2)$	23,8			
	Trục F: $F = (1,35 + 1,85 + 0,5) \times 2 \times 3,2$	23,68			
	- Trục 1 + 10: $F = 2(13,4 \times 3,2 - 1,8 \times 2,8 - 0,7 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 4)$	67,56			
	- Trục 2 + 9: $F = 2 \{8,4 \times 3,2 - 1,8 \times 3,2 - 0,85 \times 1,8 - 0,22 \times 3,2 \times 2\}$	36,4			
	- Trục 3: $F = 14,4 \times 3,2 - 1,5 \times 2,9 \times 2 - 0,85 \times 2,9 - 0,45 \times 3,2 \times 3 + 0,68 \times 3,2$	32,77			
	- Trục 8: $F = 115,08 \times 3,2 - 0,8 \times 2,9 - 0,45 \times 3,2 \times 3$	<u>41,60</u>			
		$324,26 \times 0,22 = 71,3 m^3$		38644	
	Tường 110				
	Tường WC: $2 \times 3,1 + 2,4 \times 3,2 + 2 \times 3,2 \times 3 + 3 \times 3,2 + 2,1 \times 3,2 + 5,2 \times 3,5 - 0,7 \times 1,8 \times 2$	65,08		3902	
	Tường khác: $4,5 \times 3,5 + 2 \times 3,5 + 2,4 \times 3,5 - 0,85 \times 1,8$	<u>29,62</u>			
		$94,7 \times 0,11 = 10,4 m^3$		5636	
	5. Tầng mái				
	Tường 220				
	- Trục 1+2 : $F = (8,22 \times 2,5 - 0,45 \times 2 \times 2,5) \times 2$	36,6			
	- Trục 8+9+3 : $F = ((12 \times 2) / 2) \times 3$	36			

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	m^2	m^3	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	- Trục B+D : $F = (3 \times 2,5 - 0,22 \times 2) \times 2$	14			
	- Trục 5+6: $F = 3,9 \times 2,5 \times 2$	19,5			
	- Trục E : $F = 5,1 \times 2,5$	12,75			
	- Trục F $F = 5,1 \times 2,5 - 2,5 \times 1,5$	<u>9,000</u>			
		$127,85 \times 0,22 = 28 m^3$		15176	
Tường 110 tường chắn mái					
	$F = (36,3 + 17,3) \times 2 \times 0,95$	$101,84 \times 0,11 = 11,2$ m^3		6070	
2.	Trát ngoài:				
	Tầng trệt				
	* Trục A: - Trát dầm $F = 0,35 \times 36,3$	14,52			
	- Trát tường: $F = 62,7$	62,7			
	- Trát cột: $F = 0,25 \times 2,3 \times 9$	<u>4,55</u>			
		81,77			
	Trát tường D	21,2			
	Trát cột : $0,22 \times 2,3 \times 10$	5,06			
	Trát dầm: $0,32 \times 36,3$	14,52			
	Trát tường E	<u>16,00</u>			
		56,78			
	* Trục 1 + 10: - Trát tường	44			
	- Trát dầm: $0,32 \times 12$	4,8			
	- Trát cột: $0,25 \times 2,3 \times 8$	4,04			
	* Trục 2 + 9: - Trát tường: $2,4 \times 2,3 \times 2$	11,04			
	- Trát dầm: $0,32 \times 2,4 \times 2$	<u>1,920</u>			
		12,96			
	Tổng diện tích trát ngoài	$204,3 + 6 \text{ cột } (0,9 \times 2,7) = 218,9 m^2$			
	Tầng 1, 2, 3, 4, 5				
	* Trục A': - Tường	45,6			
	- Dầm: $0,32 \times 36,3$	<u>14,52</u>			

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	m^2	m^3	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
		60,12			
	* Trục D + E: - Tường trục D	17,3			
	- Tường trục E	23,8			
	- Dầm: 0,32 x 36,3	14,52			
	- Cột: 0,22 x 3,2 x 10	<u>7,04</u>			
		62,66			
	* Trục 1 + 10: - Tường	67,56			
	- Dầm: 0,32 x 13,4	5,36			
	- Cột: 0,12 x 3,2 x 8	<u>4,04</u>			
		76,96			
	* Trục 2 + 9	12,96			
	Tổng diện tích trát ngoài	$212,7 \times 5^{\text{tầng}} = 1069,7m^2$			
3	Trát trong				
	* Tầng trệt				
	- Trục A:	81,77			
	- Trục B: 6,4 x 2	12,8			
	- Trục C: 2 x 34,2 + 0,4 x 36,3 x 0,9 x 2,7 x 10	107,22			
	- Trục D + E:	56,78			
	- Trục dọc: (0,32 x 0,32 + 0,22) x 3,98 x 18	61,6			
	- Trục ngang; (0,42 x 0,42 x 0,22) 0,78 x (9 x 2)	126,9			
	- Trát trần: 3,98 x 2,78 x 32	354			
	2,18 x 2,78 x 5	30			
	2,18 x 3,98 x 2	17,3			
	- Trát 1 + 10	52,8			
	2 + 9	12,96			
	2 + 3 + 8 + 9	78,8			
	6	26			

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	m^2	m^3	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
		$1019 + 124,6 = 1214,6m^2$			
	* Tầng mái				
	Trát tường: $127,45 \times 2$	155,7			
4	Lát gạch liên doanh				
	- Tầng trệt: $F = 36,3 \times 12$	195,6	1	195,6	Tính cho cả nhà WC
	- Tầng 1: $F = 36,3 \times 13,4$	486	1	486	
	- Tầng 2 + 3 + 4+5: $f = 36,3 \times 18,2$	660,6	4	1982	
				2663,6m²	
5	Bả + Sơn ngoài				
	- Tầng trệt:	219	1	219	
	- Tầng 1 + 2 + 3 + 4 + 5	212,7	5	<u>851</u>	
				1017 m²	
6	Bả + sơn trong				
	- Tầng trệt:	1214,6	1	1214,6	
	- Tầng 1 + 2 + 3 + 4:	1554	4	4662	
	- Tầng 5:	1247	1	<u>1247</u>	
				7123,6 m²	
7	Lắp cửa				
	* Tầng trệt				
	a = 3,7; b = 2,2	8,14	4	32,56	
	a = 1,5; b = 2,2	3,3	2	6,6	
	a = 0,85; b = 2	1,7	5	8,5	
	a = 0,7; b = 1,8	1,26	5	6,3	
	a = 2,7; b = 1	2,7	6	16,2	
	a = 1,2; b = 1,5	1,8	2	<u>3,600</u>	
				73,76 m²	
	* Tầng 1,2,3,4				
	a = 1,5; b = 2,8	4,2	9	37,8	

1	2	3	4	5	6
	<i>Cách tính</i>	m^2	m^3	<i>viên gạch</i>	<i>Ghi chú</i>
	a = 0,85; b = 2,8	2,38	5	11,9	
	a = 0,7; b = 1,8	1,26	5	6,3	
	a = 3,59; b = 3,2	11,5	4	46	
	a = 2,7; b = 1,8	4,86	2	9,72	
	a = 1,2; b = 1,8	2,16	8	17,28	
	a = 1,2; b = 1,5	1,8	2	3,6	
	a = 1,8; b = 2	3,6	2	7,2	
	a = 0,8; b = 1,5	12	6	<u>7,200</u>	
				211,75	
	* Tầng 5				
	a = 2,05; b = 3,7	7,585	5	37,9	
	a = 1,5; b = 2,8	4,2	2	8,4	
	a = 0,85; b = 2,8	2,38	8	19	
	a = 0,7; b = 1,8	1,26	5	6,3	
	a = 2,7; b = 2,05	5,535	5	27,68	
	a = 1,8; b = 2	3,6	2	7,2	
	a = 1,2; b = 1,5	1,8	2	3,6	
	a = 0,7; b = 0,5	0,35	4	<u>1,400</u>	
	a = 0,8; b = 1,5			111,5	

9.2. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công công trình.

9.2.1. Chọn máy thi công :

- Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 5 tầng), 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 công trình.

- Cần trực được chọn hợp lý là đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là: mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, giá thành thuê máy.
- Công trình có địa hình khá rộng, do đó ta chọn cần trục tháp đối trọng cao có đường ray ở phía trước công trình. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục di động trên đường ray. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi đất rộng
- Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

a. Chọn cần trục tháp :

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...)

đồng thời phục vụ công tác đổ bê tông cột, dầm, sàn.

- Cần trục được chọn phải thoả mãn :

$$Q = q_0 + q_1 + q_2 \leq Q$$

Với q_0 : trọng lượng bản thân cấu kiện

q_1 : trọng lượng của vật gia cố thiết bị, cấu kiện

q_2 : trọng lượng thiết bị treo buộc

- Chọn cấu kiện là thùng vận chuyển vữa bê tông chuyên dùng với dung tích 650 l, chiều cao thùng là 2 m

Trọng lượng thùng $q_1 = 0,2$ tấn ; $q_2 = 0,05$ tấn

$$\rightarrow Q = (0,65 \cdot 2,5 + 0,2 + 0,05) \cdot 1,1 = 1,88 \text{ tấn}$$

Vậy chọn $Q_{yc} > 1,88$ tấn

- Chọn cần trục theo tầm với R : cần trục được chọn với tầm đảm bảo cần lắp được tới vị trí xa nhất của công trình

-Tầm với yêu cầu $R = A + B$

A : khoảng cách từ tâm ray đến mép công trình

$$A = l_d + l_{ad} + l_{dg}$$

l_d : khoảng cách từ trục quay tới mép ngoài của đối trọng

l_{at} : khoảng cách an toàn giữa mép ngoài của đối trọng tới vị trí của dàn giáo thi công .

Khi cần trục quay đối trọng về phía dàn giáo ta lấy $l_{at} = 2$ m

l_{dg} : kích thước của dàn giáo và khe hở thi công với giáo thép rộng 1,2 m , khe hở thi công = 0,5 m

$B = 10,6$ m bề rộng của công trình

- Để đảm bảo cho công tác đổ bê tông ta chọn tầm với R xa nhất

$$R_{yc} \geq R = Lđ + 1,7 + 2 + 10,6 = l_d + 14,3$$

- Theo chiều cao nâng móc ta chọn :

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{TB} = 23,25 \text{ m}$$

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_o = 18,75$ m

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 1,0$ m).

h_{ck} : chiều cao của cầu kiện, $h_{ck} = 2$ m.

h_{TB} : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_{TB} = 1,5$ m.

* Trên cơ sở này ta chọn loại cần trục tháp đối trọng ở dưới mã hiệu

KB 308 có các thông số như sau :

$$H = 32 \text{ m}$$

$$R_{max} = 25 \text{ m} , R_{min} = 12,5 \text{ m}$$

$$Q_{max} = 8 \text{ T} , Q_{min} = 3,2 \text{ T}$$

$$V_{nâng} = 12 - 60 \text{ m/phút} ; V_{hạ} = 5 \text{ m/phút}$$

$$n_{quay} = 0,6 \text{ vòng / phút}$$

$$\text{Bề rộng ray } r = 6 \text{ m}$$

* Tính toán năng suất cần trục :

Năng suất 1ca của cần trục khi cầu bê tông :

$$N_{ca} = T \cdot Q \cdot k_{tg} \cdot n \cdot k_{tt}$$

T : thời gian một ca làm việc = 8 giờ

Q : trọng lượng của bê tông trong thùng chứa

$$Q = 1,88 \text{ T}$$

k_{tg} : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

k_{tt} : hệ số sử dụng tải trọng = 0,7

n : chu kì (số lần vận chuyển trong 1 giờ)

$$n = \frac{3600}{T}$$

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8$$

t_1 : thời gian móc thùng vào cầu = 30 s

$$t_2 : \text{thời gian nâng hàng } t = \frac{18,75 + 10,6 + 2}{25/60} = 75s$$

$$t_3 : \text{thời gian hạ thùng } t = \frac{31,35}{5/60} = 376s$$

t_4 : t.g di chuyển cần trục = 5s

t_5 : thời gian nâng cần trục = 3s

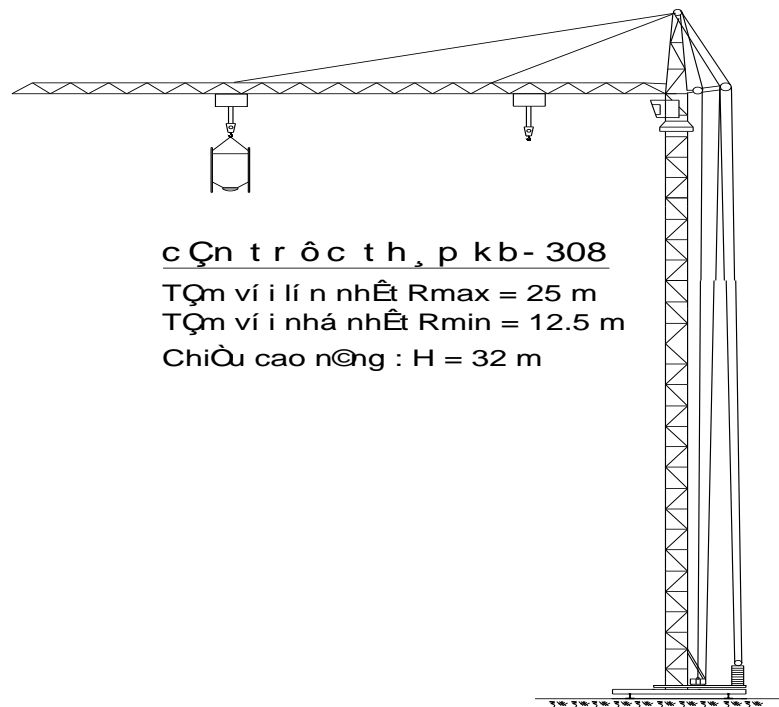
$$T = 25 + 75 + 376 + 5 + 3 = 484 \text{ s}$$

$$n = 3600 / 484 = 7,44$$

$$N_{ca} = 1,88 \cdot 7,44 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 7,83 \text{ (tấn /h)}$$

Năng suất của 1 ca là : $N_{ca} = 7,83 \cdot 8 = 62,64$ tấn tương đương với 25 m^3 btông/ ca

Như vậy chọn cần trục tháp KB -308 là đảm bảo



b. Chọn máy bơm bê tông dầm sàn:

Khối lượng bê tông lớn nhất 1 phân khu ở một tầng là: $57,27/2=28,635 \text{ m}^3$ (bảng phân khu dầm sàn)

Chọn máy bơm loại : BSA 1002 SV, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật : 20 - 30(m^3/h).
- + Dung tích phễu chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm : 120 (mm).

- + Trọng lượng máy : 2,5 (Tấn).
- + Áp lực bơm : 75 (bar).
- + Hành trình pittông : 100 (mm).

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_n \cdot T} = \frac{28,635}{25.7.0,85} = 0,19.$$

Vậy chọn 1 máy bơm.

b. Chọn máy vận thăng cho công trình:

Căn cứ vào chiều cao của công trình và khối lượng vận chuyển trong ngày ta chọn các loại vận thăng sau:

*** Máy TP-5: vận chuyển vật liệu, có các đặc tính:**

Độ cao nâng: 50 m

Sức nâng: 0.5 T

Tầm với: 3.5 m

- Tính công suất vận thăng:

$$N = q \frac{60}{T_{ck}} K = 0.3 \frac{60}{5} \times 0.8 = 2.88 \text{ T/h} = 23 \text{ T/1 ca}$$

q = 0.3: Trọng lượng vật nâng

T_{ck}: Thời gian một chu kỳ vận chuyển

5 ÷ 30 m: lấy T_{ck} = 1 phút

30 ÷ 60: lấy T_{ck} = 2 phút

60 ÷ 90: lấy T_{ck} = 3 phút

→ T_{ck} = 2 + 3 = 5 (lấy thời gian bốc xếp vật liệu là 3')

- K=0.8: Hệ số không điều hoà khi xếp vật liệu vào bàn nâng.

c. Chọn máy đầm bê tông.

* Chọn máy đầm dùi, đầm bàn : như thi công phần ngầm

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, đầm.

Khối lượng bê tông lớn nhất là 24,624 m³ ứng với công tác thi công bê tông cột tầng 1

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Đường kính thân đầm : d = 5 cm.
- + Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

Năng suất đầm dùi được xác định : $P = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó : P: Năng suất hữu ích của đầm.

K: Hệ số, $k = 0,7$.

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3$ m.

δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3$ m.

t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30$ (s).

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ (s).

$$\Rightarrow P = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3^2 \cdot 0,3 \cdot 3600 / (30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_t \cdot 8 \cdot P = 0,7 \cdot 8 \cdot 3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Vậy ta chọn 3 đầm dùi U50.

* Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Khối lượng bê tông lớn nhất trong một ca là $71,469 \text{ m}^3$ ứng với giai đoạn thi công bê tông dầm sàn tầng 1-2.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).

+ Bán kính tác dụng của đầm : $20 \div 30$ cm.

+ Chiều dày lớp đầm : $10 \div 30$ cm.

+ Năng suất $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Vậy ta cần chọn 2 máy đầm bàn U7.

9.3. Thuyết minh tóm tắt biện pháp kỹ thuật thi công phân thân

* Thi công công tác hoàn thiện công trình phải tuân thủ theo quy định tiêu chuẩn kỹ thuật hiện hành cần đảm bảo những quy định về an toàn lao động phòng cháy chữa cháy trong quá trình thi công, trước khi hoàn thiện từng phần hay toàn bộ công trình ta thực hiện các công tác cơ bản sau đây:

+ Lắp các khuôn cửa phải chèn gạch vỡ, vữa nhét đầy vào khe giữa khuôn cửa và tường.

- + Thi công các lớp chống thấm của mái và khu nhà vệ sinh đảm bảo không thấm nước, không thoát mùi hôi qua khe chèn và lỗ thu nước.
- + Lắp đặt lan can và thi công các lớp chống thấm khu vực ban công phải đảm bảo an toàn không ngấm dột
- + Lắp đặt các hệ thống cấp thoát nước phải đảm bảo an toàn không rò rỉ
- + Lắp đặt các hệ thống mạng dây dẫn ngầm của công tác điện và các thiết bị chôn ngầm khác phải tuyệt đối đảm bảo an toàn không dò điện ra tường
- + Vật liệu và sản phẩm sử dụng trong công tác hoàn thiện tuân theo yêu cầu tiêu chuẩn quy phạm chỉ dẫn riêng của thiết kế quy định .

a. Công tác trát

- Trước khi trát bề mặt kết cấu được cạo rửa sạch hết bụi bẩn, đục tẩy hết phần gồ gề để tăng độ phẳng cho mặt trát .

* *Trát tường, cột, dầm*: Trước khi trát phải phun nước sạch để tăng thêm độ ẩm cho vữa gắn kết và được trát từ trên cao xuống thấp, độ dày lớp trát từ 1 ÷ 2 cm được trát làm 2 lần, lần 1 đắp vữa lấy mặt phẳng tường là 2 đắp vữa lấy mặt phẳng nhẵn, trước khi trát phải dùng thước dài kiểm tra và cán phẳng

- Dùng thước dài cán đan xen lẫn nhau khi đã có độ phẳng tương đối dùng bàn xoa gỗ xoa nhẵn mặt. Các lần trát kết tiếp phải dùng nước và chổi quét đánh nhẵn bề mặt tiếp giáp giữa hai lần trát.

**Trát trần*: Trần nhà được vệ sinh sạch sẽ và được trát 1 lớp mỏng xi măng nguyên chất để tăng thêm độ bám dính của vữa với trần nhà , trần được trát phẳng và cũng được cán bằng thước dài như trát với tường.

b. Công tác ốp lát: ốp tường nhằm mục đích: ốp bảo vệ, ốp trang trí, ốp vệ sinh, thường ốp chân tường, ốp bề mặt, ốp cột Trước khi ốp diện tích bề mặt phải được làm sạch sẽ phẳng nhẵn và được trát phẳng trước để tăng độ bám dính của gạch ốp với tường dùng xi măng nguyên chất trát mỏng trên bề mặt cần ốp sau đó mới quét lớp xi măng nguyên chất lên sau viên gạch ốp để tăng độ bám dính của gạch với tường (gạch ốp phải được ngâm qua nước) gạch ốp phải phẳng nhẵn không cong vênh, không nứt vỡ khi ốp xong phải dùng thước mét kiểm tra độ phẳng của gạch và sau đó dùng dề

xốp lau sạch bề mặt gạch để tráng xi măng khô hồng bề mặt gạch, gạch ốp được ốp từ trên xuống dưới chân tường.

+ Lát nền cũng được làm trình tự như ốp tường.

+ Phào chỉ được đắp sau khi đã trát tường xong (đắp bằng vữa B75)

c. Công tác láng mái: Khi thi công công tác láng mái bề mặt lớp láng phải được làm vệ sinh sạch sẽ, bề mặt láng không quá gồ ghề vữa láng mái là vữa xi măng + cát vàng B75, trước khi láng vữa ta phải hào nước xi măng nguyên chất pha loãng được xoa lên bề mặt mái nhiều lần sao cho nước xi măng này ngấm vào các mạch vết nứt, sau 30 phút lớp xi măng loãng này đã được lấp kín vết nứt sàn (nếu có) và đã được đông chặt ta tiến hành đổ vữa láng xi măng cát lên trên dải đều dùng thước cán phẳng bề mặt cần láng lấy độ dốc về phía thu nước và lấy bàn xoa gỗ xoa phẳng lớp láng.

- Sau khi láng xong 30 phút ta lấy rơm hoặc bao tải ướt phủ lên bề mặt diện tích láng để đảm bảo độ ẩm cho diện tích láng tránh hiện tượng nứt chân chim do lượng nước bốc hơi nhanh do thời tiết.

CHƯƠNG 10: TỔ CHỨC THI CÔNG CÔNG TRÌNH

10.1. Lập tổng tiến độ thi công công trình

10.1.1. Các căn cứ lập tiến độ thi công

(dựa vào bảng thống kê đã thống kê khối lượng các công tác ở trên)

10.1.2. Tính toán, thống kê các khối lượng công tác chính

* *phần ngầm:*

- chuẩn bị mặt bằng
- thi công ép cọc
- đào đất bằng máy
- đào đất thủ công
- phá đầu cọc
- bê tông lót đài, giằng móng
- cốt thép đài, giằng, cổ móng
- ván khuôn đài, giằng, cổ móng
- bê tông đài, giằng, cổ móng (bảo dưỡng)
- lấp đất
- xây tường móng
- bê tông nền

**phần thân:*

- cốt thép cột
- tháo, lắp ván khuôn cột
- bê tông cột (bảo dưỡng)
- tháo lắp ván khuôn dầm, sàn, cầu thang
- cốt thép dầm, sàn, cầu thang
- bê tông dầm, sàn, cầu thang (bảo dưỡng)
- xây tường
- trát trong
- bả trong
- sơn trong
- lát nền
- lắp cửa
- lắp thiết bị

**phần hoàn thiện:*

- trát ngoài toàn bộ
- bả ngoài
- sơn ngoài
- thu dọn vệ sinh công trường

10.1.3. Xác định nhu cầu ngày công, nhu cầu ca máy, xác định thời gian thi công

Khối lượng công việc và định mức thi công phần ngầm															
STT	Mã ĐM	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Đv ĐM	Đơn vị	Định mức		Nhu cầu		Số ng- ời/ca	Số tổ đội	Số máy	Số ca/ngày	Thời gian ngày
					CM		CM	NC	NC						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		Chuẩn bị mặt bằng	Công								5	1			5
2	AC.25000	Công tác ép cọc (cọc 300x300)	m	4824		95m/ca	theo thuyết minh				12	2	2	1	45
3	AB.21122	Công tác đào đất bằng máy <0.4m3, cấp đất III	m3	747	Ca/m3	Công/100m3	theo thuyết minh				7	1	1	2	4
4	AB.11442	Công tác đào đất bằng thủ công	m3	114,5		Ca/m3	theo thuyết minh				25	5		1	6
5	AA.22211	Công tác phá đầu cọc	m3	12,5		Công/m3	1,05	2,02	13,1	25,3	5	3	3	1	5
6	AF.11110	Đổ bê tông lót móng, giằng	m3	53,835		Công/m3	0,095	1,42	5,1	76,4	22	2	1	1	3
7	AF.61130	Cốt thép đai, giằng	T	21,25		Công/T		6,35		134,9	26	3		1	5
8	AF.81111	Lắp ván khuôn đài, giằng	m2	457,15		Công/100m2		13,61		46,7	15	3		1	3
9	AF.31110	Đổ bê tông đài, giằng	m3	237,02		Ca/m3					10	1	1	1	2
1		Bảo dưỡng bê tông đài, giằng	Công								5	1			3
11	AF.81111	Tháo ván khuôn đài, giằng	m2	457,15		Công/100m2		13,61		15,6	16	2		1	1
12	AE.21213	Xây tầng móng tới cos +0,00	m3	62		Công/m3		1,49		92,4	15	3		1	6
13	AB.13113	Lấp đất tôn nền	m3	499		Công/m3		0,07		34,9	9	2		1	4
14	AF.11310	Bê tông nền	m3	71,5		Công/m3	0,095		6,8		30	3	3	1	2

Khối I - Íng c «ng viÖc vµ ®nh m¸c thi c «ng phÇn t h©n (t Çng t r Öt)															
STT	M. §M	Néi dung c«ng viÖc	§-n vÞ	Khèi l-íng	§v §M CM	§-n vÞ	§nh m¸c		Nhu cÇu		Sè ng-èi/ca	Sè tæ @éi	Sè m, y	Sè ca/nguy	Thêi gian nguy
							CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
19	AF.61432	Cèt thÐp cét + l¸i	T	2,36		C«ng/T		8,85		20,89	20	4		1	1
20	AF.82111	V, n khu«n cét + l¸i	m2	207,32		C«ng/100m2		38,28		59,52	20	2		1	3
21	AF.12220	§æbª t«ng cét + l¸i	m3	14,3		Ca/m3					10	1	1	1	2
22		B¶o d-ì ng bª t«ng cét + l¸i	m3	14,3		Ca/m3					5				3
23	AF.82111	Th, o v, n khu«n cét + l¸i	m2	207,32		C«ng/100m2		38,28		19,84	20	3		1	1
24	AF.81141	V, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	710,65		C«ng/100m2		34,38		183,24	30	3		1	6
25	AF.61531	Cèt thÐp dÇm sùn, cÇu thang	T	5,08		C«ng/T	0,16	9,1	0,8128	46,23	23	4		1	2
26	AF.32310	§æbª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					15	1	1	1	2
27		B¶o d-ì ng bª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					5				7
28	AF.61531	Th, o v, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	710,65		C«ng/100m2		34,38		61,08	20	2		1	3
29	AE.22220	X© t- êng + l³p dùng khuôn cửa	m3	161,8		C«ng/m3		1,97		318,75	30	3		1	11
30		©c, r¶i © êng ©Ön, ©Êng CTN				C«ng					5				10
31	AK.21210	Tr, t trong nhµ	m2	1214,6		C«ng/m2		0,15		182,19	30	3		1	6
32	AK.82110	B¶ trong nhµ	m2	1214,6		C«ng/m2		0,15		182,19	30	3		1	6
33	AK.84111	S-n trong nhµ	m2	1214,6		C«ng/m2		0,042		51,01	10	3		1	5
34	AK.51250	L, t nÖn	m2	195,6		C«ng/m2		0,15		29,34	15	3		1	2
35	AH.31211	L³p c¸a	m2	73,76		C«ng/m2		0,225		16,60	10	1		1	2
36		L³p @Ethi Ö bÞ				C«ng					10			1	5

Khèi l - î ng c « ng viÖc vµ ®nh m¸c thi c « ng phÇn t h©n (t Çng 1,2)															
STT	M. §M	Néi dung c«ng viÖc	§-n vÞ	Khèi l-î ng	§v §M	§-n vÞ	§nh m¸c		Nhu cÇu		Sè ng-êi/ca	Sè tæ @éi	Sè m, y	Sè ca/nguy	Thêi gian nguy
							CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
37	AF.61432	Cèt thËp cét + l¸i	T	2,42		C«ng/T	0,16	8,85	0,3872	21,42	21	3		1	1
38	AF.82111	V, n khu«n cét + l¸i	m2	225,84		C«ng/100m2		38,28		64,84	21	2		1	3
39	AF.12220	§æbª t«ng cét + l¸i	m3	14,69		Ca/m3					10	1	1	1	2
40		B¶o d-ì ng bª t«ng cét + l¸i	m3	14,69		Ca/m3					5				3
41	AF.82111	Th, o v, n khu«n cét + l¸i	m2	225,84		C«ng/100m2		38,28		21,61	21	2		1	1
42	AF.81141	V, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	710,65		C«ng/100m2		34,38		183,24	30	4		1	6
43	AF.61531	Cèt thËp dÇm sùn, cÇu thang	T	5,08		C«ng/T	0,16	9,1	0,8128	46,23	23	4		1	2
44	AF.32310	§æbª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					15	1	1	1	2
45		B¶o d-ì ng bª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	57,27		Ca/m3					5				7
46	AF.61531	Th, o v, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	710,65		C«ng/100m2		34,38		61,08	20	2		1	3
47	AE.22220	X© t-êng + l¶p dùng khuôn cửa	m3	161,8		C«ng/m3	0,036	1,97	5,8248	318,75	30	3		1	11
48		@c, r¶i @êng @Ûn, @Æêng CTN				C«ng					5				10
49	AK.21210	Tr, t trong nhũ	m2	1214,6		C«ng/m2	0,003	0,15	3,6438	182,19	30	3		1	6
50	AK.82110	B¶i trong nhũ	m2	1214,6		C«ng/m2		0,15		182,19	30	3		1	6
51	AK.84111	S-n trong nhũ	m2	1214,6		C«ng/m2		0,042		51,01	10	3		1	5
52	AK.51250	L, t nÛn	m2	660,6		C«ng/m2	0,035	0,15	23,121	99,09	15	3		1	7
53	AH.31211	L¶p cửa	m2	211,75		C«ng/m2		0,225		47,64	10	1		1	5
54		L¶p @Æthi Õ bÞ				C«ng					10			1	5

Khối lượng công việc và định mức thi công phần thân (tầng 3,4)															
STT	Mã ĐM	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Đv ĐM	Đơn vị	Định mức		Nhu cầu		Số ng-ời/ca	Số tổ đội	Số máy	Số ca/ngày	Thời gian ngày
					CM		CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
56	AF.61432	Cốt thép cột + lõi	T	1,775		Công/T	0,16	8,85	0,284	15,71	16	3		1	1
57	AF.82111	Ván khuôn cột + lõi	m2	172,72		Công/100m2		38,28		49,59	25	2		1	2
58	AF.12220	Đổ bê tông cột + lõi	m3	10,78		Ca/m3					10	1	1	1	2
59		Bảo dưỡng bê tông cột + lõi	m3	10,78		Ca/m3					5				3
60	AF.82111	Tháo ván khuôn cột + lõi	m2	172,72		Công/100m2		38,28		16,53	16	2		1	1
61	AF.81141	Ván khuôn dầm sàn, cầu thang	m2	710,65		Công/100m2		34,38		183,24	30	3		1	6
62	AF.61531	Cốt thép dầm sàn, cầu thang	T	5,08		Công/T	0,16	9,1	0,8128	46,23	23	4		1	2
63	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn, cầu thang	m3	57,27		Ca/m3					15	1	1	1	2
64		Bảo dưỡng bê tông dầm sàn, cầu thang	m3	57,27		Ca/m3					5				7
65	AF.61531	Tháo ván khuôn dầm sàn, cầu thang	m2	710,65		Công/100m2		34,38		61,08	20	2		1	3
66	AE.22220	Xây tồng + lắp dựng khuôn cửa	m3	161,8		Công/m3	0,036	1,97	5,8248	318,75	30	3		1	11
67		đục, rải đồng điện, đặt ống CTN				Công					5				10
68	AK.21210	Trát trong nhà	m2	1214,6		Công/m2	0,003	0,15	3,6438	182,19	30	2		1	6
69	AK.82110	Bả trong nhà	m2	1214,6		Công/m2		0,15		182,19	30	2		1	6
70	AK.84111	Sơn trong nhà	m2	1214,6		Công/m2		0,042		51,01	10	4		1	5
71	AK.51250	Lát nền	m2	660,6		Công/m2	0,035	0,15	23,121	99,09	15	3		1	7
72	AH.31211	Lắp cửa	m2	211,75		Công/m2		0,225		47,64	10	1		1	5
73		Lắp đặt thiết bị				Công					10			1	5

Khèi l - î ng c « ng viÖc vµ ®nh mÛc t hi c « ng phÇn t h©n (t Çng 5)															
STT	M- §M	Néi dung c«ng viÖc	§-n vÞ	Khèi l-î ng	§v §M CM	§-n vÞ	§nh mÛc		Nhu cÇu		Sè ng-êi/ca	Sè tæ @èi	Sè m, y	Sè ca/nguy	Thêi gian nguy
							CM	NC	CM	NC					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
75	AF.61432	Cèt thÛp cét + li	T	1,45		C«ng/T		8,85		12,83	13	1		1	1
76	AF.82111	V, n khu«n cét + li	m2	172,72		C«ng/100m2		38,28		49,59	25	2		1	2
77	AF.12220	§æbª t«ng cét + li	m3	8,78		Ca/m3					10	1	1	1	2
78		B¶o d- ì ng bª t«ng cét + li	m3	8,78		Ca/m3					5				3
79	AF.82111	Th, o v, n khu«n cét + li	m2	172,72		C«ng/100m2		38,28		16,53	17	2		1	1
80	AF.81141	V, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	471,92		C«ng/100m2		34,38		121,68	30	3		1	4
81	AF.61531	Cèt thÛp dÇm sùn, cÇu thang	T	3,75		C«ng/T	0,16	9,1	0,6	34,13	18	3		1	2
82	AF.32310	§æbª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	43,45		Ca/m3					15	1	1	1	2
83		B¶o d- ì ng bª t«ng dÇm sùn, cÇu thang	m3	43,45		Ca/m3					5				7
84	AF.61531	Th, o v, n khu«n dÇm sùn, cÇu thang	m2	471,92		C«ng/100m2		34,38		40,56	20	2		1	2
85	AE.22220	X©y t- êng + l¶p dùng khuôn ca	m3	81,5		C«ng/m3	0,036	1,97	2,934	160,56	30	3		1	5
86		@c, r¶i @ êng @ Õn, @Æ êng CTN				C«ng					5				10
87	AK.21210	Tr, t trong nh	m2	1019		C«ng/m2	0,003	0,15	3,057	152,85	30	3		1	5
88	AK.82110	B¶ trong nh	m2	1019		C«ng/m2		0,15		152,85	30	3		1	5
89	AK.84111	S-n trong nh	m2	1019		C«ng/m2		0,042		42,80	10	3		1	4
90	AK.51250	L, t nÕn	m2	660,6		C«ng/m2	0,035	0,15	23,121	99,09	15	3		1	7
91	AH.31211	L¶p ca	m2	111,5		C«ng/m2		0,225		25,09	10	1		1	3
92		L¶p @Æ thi Õ b¶				C«ng					10			1	5
Khèi l - î ng c « ng viÖc vµ ®nh mÛc t hi c « ng phÇn hÛp t hiÕn															
111	Ak.21123	Tr, t ngoài tn bé	m2	1288,6				0,26		335,04	30	3		1	11
112	AK.82110	B¶ ngoài tn bé	m2	1288,6				0,15		193,29	15	3		1	13
113	AK.84413	S-n ngoài tn bé	m2	1288,6				0,046		59,28	15	3		1	4
114		Thu dn vÕ sinh c«ng tr- êng									10	2			5

10.1.4. Lập tiến độ thi công công trình (*thể hiện qua bản vẽ A1*)

- có 3 phương pháp lập tiến độ: sơ đồ ngang, sơ đồ xiên, sơ đồ mạng (ở đây ta chọn lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang)

- Kết quả tiến độ - Tổng số ngày thi công công trình: 295 ngày

- Nhân công lớn nhất trong ngày: 115 NC

- Nhân công trung bình: 42 NC

10.2. Lập tổng mặt bằng thi công công trình

10.2.1. Các căn cứ lập tổng mặt bằng thi công

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác định được nhu cầu cần thiết về vật tư, thiết bị, máy phục vụ thi công, nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công, đảm bảo tính chất hợp lý.

* Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây chuyền sản xuất, tránh trường hợp đi chuyển chông chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí, tiết kiệm (tránh được trường hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

10.2.2. Tính toán, lựa chọn các thông số tổng mặt bằng

10.3.2.1. Số lượng các bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng

* Tính số lượng công nhân trên công trường:

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_{tb} = 42 \text{ (người)}$$

b) Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ :

$$B = K\% \cdot A \text{ lấy } K=30\%$$

$$B = 0,3 \cdot 42 = 13 \text{ (người)}$$

c) Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật :

$$C = 7\% \cdot (A+B) = 7\% \cdot (42 + 13) = 4 \text{ (người)}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 7\% \cdot (A+B+C) = 7\% \cdot (42 + 13 + 4) = 5 \text{ (người)}$$

e) Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% \cdot (A + B + C + D) \text{ Với công trường trung bình } S = 8\%$$

$$\Rightarrow E = 8\%.(42 + 13 + 4 + 5) = 6 \text{ (người)}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường :

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06.(42 + 13 + 4 + 5 + 6) = 75(\text{người})$$

(1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm , đi phép)

- Diện tích sử dụng .

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật:

Số cán bộ là $4 + 5 = 9$ người với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{người}$

Diện tích sử dụng : $S = 4.9 = 36\text{m}^2$

chọn $8 \times 5 = 40\text{m}^2$

+ *Diện tích nhà nghỉ* : Số ca nhiều công nhân nhất là $A_{\max} = 142$ người . Cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2\text{m}^2/\text{người}$.

$$S_2 = 142.0,4.2 = 113,6 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ (Chọn } 5 \times 23 = 115\text{m}^2\text{)}$$

- *Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm:*

Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{người}$

$$\text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{2,5}{20} .142 = 17,75 \text{ m}^2 \text{ (chọn } 4 \times 5 = 20\text{m}^2\text{)}$$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
- Nhà cán bộ	40
- Nhà y tế	20
- Nhà nghỉ công nhân	115
- Nhà để xe	60
- Nhà WC+ nhà tắm	20
- Nhà bảo vệ	10

10.3.2.2. Diện tích kho bãi và lán trại

a. Kho Xi măng (Kho kín)

- Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp mua bê tông thương phẩm từ trạm trộn của công ty BT1. Tất cả khối lượng bê tông các kết cấu như cột, dầm, sàn, cầu thang của tất cả các tầng đều đổ bằng bơm bê tông và bê tông được cung cấp liên tục phục vụ cho công tác đổ bê tông được tiến hành đúng tiến độ. Do vậy trên công trường có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

- Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công thì các ngày thi công cần đến xi măng là các ngày xây tường (hoặc có cả lát nền, trát - tùy theo tiến độ).

- Do vậy việc tính diện tích kho xi măng dựa vào các ngày xây tường. Khối lượng xây là:

$$V_{\text{xây}} = 211,65 \text{ m}^3$$

- Theo định mức dự toán 1776/2007 (mã hiệu AE.22214) ta có khối lượng vữa xây là:

$$V_{\text{vữa}} = 211,65 \times 0,31 = 65,61 \text{ m}^3$$

- Theo định mức cấp phối vữa ta có lượng xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây tường là: $Q_{\text{dt}} = 21 \text{ Tấn}$.

- Tính diện tích kho: $F = \alpha \frac{Q_{\text{dt}}}{D_{\text{max}}} = 1,5 \frac{21}{1,3} = 24,23 \text{ m}^2$, vậy chọn 25 m^2

$\alpha = 1,4 \div 1,6$ - Kho kín

F - Diện tích kho

Q_{dt} - Lượng xi măng dự trữ

D_{max} - Định mức sắp xếp vật liệu = $1,3 \text{ T/m}^2$ (Xi măng đóng bao).

b. Kho thép + chỗ gia công cốt thép(kho hở)

- Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm: dầm, sàn, cột, lõi, cầu thang. Trong đó khối lượng thép dùng thi công cột, lõi là 3,33 T, dầm sàn và cầu thang bộ là 15,27 T.

- Vậy lượng thép cần dự trữ cho 1 tầng là: $Q_{\text{dt}} = 18,6 \text{ T}$

- Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: $D_{\text{max}} = 4 \text{ T/m}^2$.

- Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{\text{dt}}}{D_{\text{max}}} = \frac{18,6}{4} = 4,65 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn: $F = 60 \text{ m}^2$.

c. Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Kho kín)

- Lượng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn, cầu thang ($S = 1513,43 \text{ m}^2$). Ván khuôn cấu kiện bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu định mức ta có khối lượng:

+ Thép tấm: $1513,43 \times 51,81/100 = 784,1 \text{ (kG)} = 0,784 \text{ T}$.

+ Thép hình: $1513,43 \times 48,84/100 = 739,2 \text{ (kG)} = 0,739 \text{ T}$.

+ Gỗ làm thanh đà: $1513,43 \times 0,4961/100 = 7,5 \text{ m}^3$.

- Theo định mức cất chứa vật liệu:

+ Thép tấm: $4 \div 4,5 \text{ T/m}^2$

+ Thép hình: $0,8 \div 1,2 \text{ T/m}^2$

+ Gỗ làm thanh đà: $1,2 \div 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$

- Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{\text{imax}}} = \frac{7,84}{4} + \frac{7,39}{1} + \frac{7,5}{1,5} = 14,35 \text{ m}^2$$

Vậy chọn kho chứa ván khuôn có diện tích: $F = 35 \text{ m}^2$

d. Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên)

- Bãi cát thiết kế phục vụ việc xây tường.

- Tổng khối xây 1 tầng là $211,65 \text{ m}^3$, thực hiện trong 12 ngày.

- Khối lượng xây 1 ngày là: $17,64 \text{ m}^3$.

- Theo định mức ta có khối lượng cát xây: $0,3248 \times 17,64 = 5,73 \text{ m}^3$.

- Giả sử lượng cát cần dự trữ cho công tác xây tường trong 3 ngày: $3 \times 5,73 = 17,2 \text{ m}^3$
- Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công): $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng.
- Diện tích bãi: $F = 8,6 \text{ m}^2$

Vậy chọn diện tích bãi cát: $F = 15 \text{ m}^2$, đổ đồng hình tròn đường kính $D = 4,5 \text{ m}$, chiều cao đổ cát $h = 1,5 \text{ m}$.

e. Diện tích bãi chứa gạch (Lộ thiên)

- Tổng khối xây 1 tầng là $211,65 \text{ m}^3$, thực hiện trong 12 ngày, mỗi ngày xây $17,64 \text{ m}^3$
- Theo định mức dự toán XDCB 1776/2007 (mã hiệu AE.22224) ta có khối lượng gạch là: $550^v \times 17,64 = 9702$ viên

- Giả sử lượng gạch cần dự trữ để xây tường trong 3 ngày: $3 \times 9702 = 29106$ viên

- Định mức xếp: $D_{\max} = 700 \text{ v/m}^2$

- Diện tích kho: $F = 1,2 \cdot (29106/700) = 50 \text{ m}^2$

Chọn $F = 50 \text{ m}^2$, bố trí thành 2 bãi xung quanh vận thăng chở vật liệu để thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng nhà.

10.3.2.3. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt

* Điện:

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các phương tiện , thiết bị thi công .

+Máy trộn bê tông : 4,1 kW .

+Cần trục tháp : 18,5 kW.

+Máy vận thăng 2 máy: 3,1 kW

+Đầm dùi : $4 \text{ cái} \times 0,8 = 3,2 \text{ kW}$.

+Đầm bàn : $2 \text{ cái} \times 1 = 2 \text{ kW}$.

+Máy cưa bào liên hợp 1 cái $\times 1,2 = 1,2 \text{ kW}$.

+Máy cắt uốn thép : 1,2 kW.

+Máy hàn : 3 kW.

+Máy bơm nước 1 cái : 2 kW.

⇒ Tổng công suất của máy $P_1 = 41 \text{ kW}$.

- Điện sinh hoạt trong nhà .

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy+y tế	15	76	1140
2	Nhà bảo vệ	15	14	210
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	140	1995
4	Nhà vệ sinh	3	22,5	67,5

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất	
1	Đường chính	6×100	= 600W
2	Bãi gia công	2×75	= 150W
3	Các kho, lán trại	6×75	= 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4×500	= 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6×75	= 450W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($K_1 = 0,7$; $K_2 = 0,8$; $K_3 = 1,0$)

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P^{tt} = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 38}{0,75} + 0,8 \cdot 3,378 + 1 \cdot 3,65 \right) = 46(kW).$$

- Sử dụng mạng lưới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng lưới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng lưới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều người qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có cần trực hoạt động thì lưới điện phải luồn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đường dây điện đặt theo đường đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu dưới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

a. Chọn máy biến áp:

$$\text{Công suất phản kháng tính toán: } Q_t = \frac{P^{tt}}{\cos \varphi} = \frac{46}{0,75} = 61,33 \text{ (kW)}.$$

$$\text{Công suất biểu kiến tính toán: } S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{46^2 + 61,33^2} = 76,67 \text{ (kW)}$$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100 KVA.

b. *Tính toán dây dẫn:*

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cos \varphi}$$

Trong đó: M – mô men tải (KW.Km).

U - Điện thế danh hiệu (KV).

Z - Điện trở của 1Km dài đường dây.

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 200m

Ta có mô men tải $M = P.L = 46.200 = 9200 \text{ kW.m} = 9,2 \text{ kW.km}$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế là

$S_{\min} = 35 \text{ mm}^2$ chọn dây A.35 .Tra bảng 7.9(sách TKTMBXD) với $\cos \varphi = 0.7$

được $Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cos \varphi} = \frac{9,2.0,883}{10.6^2.0,7} = 0,0322 < 10\%$$

Như vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu.

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

+ Đường dây sản xuất:

Đường dây động lực có chiều dài $L = 100 \text{ m}$.

Điện áp 380/220 có $\sum P = 38(\text{KW}) = 38000(\text{W})$

$$S_{\text{sx}} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó: $L = 100 \text{ m}$ – Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kê đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380 \text{ (V)}$ - Điện thế của đường dây đơn vị .

$$S_{\text{sx}} = \frac{100.38000.100}{57.380^2.5} = 9,23(\text{mm}^2) .$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ (A)}$.

-Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3}.U_f . \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 38(\text{KW}) = 38000(\text{W})$

$U_f = 220 \text{ (V)}$.

$\cos\varphi = 0,68$: vì số lượng động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos\varphi} = \frac{38000}{1,73 \cdot 220 \cdot 0,68} = 146,83(A) < 150 (A).$$

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(kV)$ tiết diện $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện.

+Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng:

+Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài $L = 200m$.

Điện áp $220V$ có $\sum P = 5,642(KW) = 5642(W)$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó: $L = 200m$ - Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220 (V)$ - Điện thế của đường dây đơn vị .

$$S = \frac{200 \cdot 5642 \cdot 200}{57 \cdot 220^2 \cdot 5} = 15,36(mm^2).$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng.

Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 (A)$.

-Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos\varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 5,642(kW) = 5642(W)$

$U_f = 220 (V)$.

$\cos\varphi = 1,0$: vì là điện thấp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{5642}{220 \cdot 1,0} = 25,64(A) < 150 (A).$$

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(kV)$ tiết diện $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện.

*. Tính toán nước thi công và sinh hoạt

Lượng nước sử dụng được xác định trong bảng sau:

TT	Các điểm dùng nước	Đ.vị	K.lượng (A)	Định mức (n)	A × n (m ³)
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	17,72	300L/m ³	5,32
2	Rửa cát, đá 1×2	m ³	17,72	150L/m ³	2,66
3	Bảo dưỡng bê tông	m ³		300L/m ³	0,3
4	Trộn vữa xây	m ³	12	300L/m ³	3,6
5	Tưới gạch	V	17600	290L/1000v	5,104

Ta có $\Sigma P = 16984$ (l).

- Xác định nước dùng cho sản xuất:

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kíp} \cdot K}{8.3600}$$

Trong đó: 1,2 : hệ số kể đến những máy không kể hết.

$P_{máy.kíp}$: là lượng nước máy sản xuất trong 1 kíp.

$K = 2,2$: hệ số sử dụng nước không điều hoà.

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \cdot 2,2 \cdot 16984}{8.3600} = 1,561/s.$$

Xác định nước dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

P_a : là lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường:

$$P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kíp}}{8.3600} (L/s)$$

Trong đó: K : là hệ số không điều hoà $K = 2$.

N_1 : Số công nhân trên công trường

P_n : Lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở công trường.

(Lấy $P_n = 20L/người$)

$$P_a = \frac{2 \cdot 138 \cdot 20}{8.3600} = 0,19(l/s).$$

P_b : là lượng nước trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K \cdot N_2 \cdot P_n}{24.3600} (l/s)$$

Trong đó: K : là hệ số không điều hoà $K = 2,5$

N_2 : Số công nhân trong khu sinh hoạt ($N_2 = 138$ người).

P_n : Nhu cầu nước cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy $P_n = 50L/người$)

$$P_b = \frac{2,5 \cdot 138 \cdot 50}{24.3600} = 0,58(l/s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,19 + 0,58 = 0,77 (l/s).$$

Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả:

Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng $(5 - 20) \times 1000m^3$ ta có : $P_{cc} = 10(l/s)$

Ta có: $P_{Sx} + P_{SH} = 1,2 + 0,77 = 1,97(l/s)$

$\Rightarrow P_{Sx} + P_{SH} = 1,97(l/s) < P_{cc} = 10(l/s)$.

Vậy lượng nước dùng trên công trường tính theo công thức :

$$P = 0,7.(P_{Sx} + P_{SH}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7.(1,97) + 10 = 11,38(l/s)$$

Giả thiết đường kính ống $D \geq 100(mm)$ Lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là: $v = 1,5 m/s$

$$\text{Đường kính ống dẫn nước có đường kính là: } D = \sqrt{\frac{4.P}{\pi.V.1000}}$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4.11,38}{3,14.1,5.1000}} = 0,098m = 98mm. \quad \text{Chọn đường kính ống } D = 100 mm.$$

Vậy chọn đường kính ống đã giả thiết là thoả mãn.

10.4. Tóm tắt biện pháp đảm bảo An toàn lao động – VSMT - PCCC

10.4.1. Công tác an toàn lao động

10.4.1.1. 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.

10.4.1.2. 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 hồng 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.

10.4.1.3. 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.

10.4.1.4. 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, đập kỹ.
- Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che đập 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.

10.4.1.5. 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.

10.4.1.6. 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.

10.4.1.7. 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.

10.4.1.8. 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.

10.4.1.8. 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.

10.4.2. 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.

- Công 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 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 bừa bộn, 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 khu vực. 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.

CHƯƠNG 11. KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

11.1. Kết luận

11.1.1.Kiến trúc

Công trình nằm trong trung tâm thành phố, có 4 mặt giáp đường, giao thông thuận tiện đi lại và tạo thêm vẻ hiện đại cho thành phố. Chung cư được quy hoạch hợp lý có khu vui chơi, giải trí, sân vận động tạo điều kiện sinh hoạt thuận lợi cho người dân. Mặt bằng công trình được bố trí hài hoà đảm bảo môi trường xanh, sạch và nhu cầu đi lại thuận lợi cho người dân.

11.1.2.Kết cấu

Nền và móng có vai trò đặc biệt quan trọng, nó quyết định rất lớn tới tuổi thọ khai thác công trình. Không những thế khi thiết kế nền móng cần phải chú ý đến công trình lân cận, đưa ra các phương án để đảm bảo tính bền vững của công trình xây dựng và đảm bảo không làm ảnh hưởng tới kết cấu của công trình lân cận.

Giải pháp nền móng được lựa chọn không chỉ phụ thuộc vào khả năng đáp ứng tính bền vững của công trình mà còn phụ thuộc biện pháp thi công, điều kiện kinh tế và công trình lân cận.

Giải pháp móng cọc khoan nhồi là giải pháp hoàn toàn phù hợp với công trình.

Việc lựa chọn giải pháp kết cấu là khung bê tông cốt thép toàn khối kết hợp với vách và lõi cứng tạo nên một hệ kết cấu là hoàn toàn phù hợp. Nhằm chính xác hoá sơ đồ tính với sơ đồ thực của công trình tiến hành lựa chọn giải pháp tính toán khung không gian.

Các ô bản liên kết với dầm biên thì tại đó sàn liên kết khớp với dầm, liên kết giữa các ô bản với dầm chính, dầm phụ ở giữa thì tại đó là liên kết ngàm với dầm. Sử dụng hai sơ đồ chính: sơ đồ khớp dẻo và sơ đồ đàn hồi.

Cầu thang được quan tâm rất lớn, vì nó ảnh hưởng giao thông, không những thế việc thoát hiểm cũng được đặt lên hàng đầu, độ bền và vững chắc của kết cấu đóng vai trò hết sức quan trọng khi khai thác công trình.

Phương pháp tính toán cầu thang: xem bản thang làm việc theo phương cạnh ngấn và sơ đồ tính là dầm đơn giản một đầu kê lên tường và một đầu kê lên cột.

11.1.3.Thi công

Thi công là công việc hết sức quan trọng, đó là công việc đưa ý đồ của người thiết kế vào để tạo ra sản phẩm đầu ra là ngôi nhà. Quá trình thi công diễn ra trong một thời gian dài vì vậy đòi hỏi quá trình giám sát phải chặt chẽ và biện pháp thi công

phải được tuân thủ nghiêm ngặt để đảm bảo chất lượng của công trình cũng như công tác an toàn lao động.

11.2.Kiến nghị

Khi thi công xây dựng công trình bên thi công chú ý những vấn đề sau:

- + Công tác định vị công trình phải được bên thi công thực hiện một cách nghiêm túc, phải giám sát chặt chẽ với sự có mặt của giám sát A và giám sát chủ đầu tư.
- + Thi công móng đúng quy trình thiết kế
- + Cốt thép được gia công theo đúng thiết kế, đảm bảo đủ số lượng và phải có mẫu thí nghiệm của cơ quan chuyên môn. Phải vệ sinh thép chờ trước khi nối thép và đổ bê tông, thép phải được nối đúng quy cách, đủ khoảng cách, thép không được xô lệch khi đổ bê tông.
- + Ván khuôn đà giáo phải đúng với bài thầu phải gông neo cẩn thận trước khi đổ bê tông, tránh bị phình và sai tiết diện thiết kế, sụp đổ gây thiệt hại và mất an toàn lao động.
- + Dùng bê tông thương phẩm trong quá trình thi công. Giám sát thi công phải kiểm tra độ sụt để đảm bảo đủ tiết diện cấu kiện cũng như lớp bê tông bảo vệ. Phải tiến hành đúc mẫu để kiểm tra.
- + Tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đã đảm bảo đủ cường độ, khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công.
- + Công tác xây phải đảm bảo đúng quy trình, quy phạm
- + Trát phải phẳng đủ mác vữa và phải đúng quy trình.
- + Công tác ốp, lát đảm bảo kỹ thuật.
- + Điện nước phải đảm bảo lưu lượng, và cường độ chiếu sáng.
- + Phương tiện thi công và tài nguyên thi công bên thi công phải đảm bảo như cần trục tháp, máy vận thăng, máy xúc, ô tô vận chuyển...
- + Phải đảm bảo các yêu cầu: giảm bụi, không gây ồn cho khu vực lân cận, đảm bảo an toàn giao thông và an toàn lao động trên công trường.

Đặc biệt chú ý tới công tác an toàn lao động cho người và thiết bị. Thi công đảm bảo tiến độ từng phần cũng như tổng thể công trình để chủ đầu tư có thể đưa công trình vào sử dụng đúng thời gian dự kiến.