

MỤC LỤC

Lời cảm ơn	3
------------------	---

KIẾN TRÚC

(10%)

I. Giới thiệu về công trình	5
II. Giải pháp kiến trúc	6

KẾT CẤU

(45%)

Phần 1: Thiết kế khung trục C	11
I. Lựa chọn các loại vật liệu cho công trình	11
II. Cơ sở và các tiêu chuẩn áp dụng tính toán	11
III. Lựa chọn các giải pháp kết cấu cho công trình	11
IV. Sơ bộ chọn kích thước các cấu kiện	15
V. Các loại tải trọng tác dụng lên công trình	17
VI. Tính cốt thép cột khung trục C	50
VII. Tính cốt thép dầm khung trục C	62
Phần 2: Thiết kế sàn tầng 3	73
I. Kích thước sơ bộ sàn	73
II. Xác định tải trọng	73
III. Tính toán các ô sàn	75
Phần 3: Thiết kế móng trục C	86
I. Điều kiện địa chất công trình	86
II. Thiết kế móng C5	89
III. Thiết kế móng C3	102

THI CÔNG**(45%)**

Phần 1: Công nghệ thi công	114
A/ Công nghệ thi công phần ngầm	114
I. Biện pháp thi công cọc ép	114
II. Thi công nền móng	125
B/ Công nghệ thi công phần thân	161
I. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân	161
II. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống	164
III. Kỹ thuật thi công, công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông	175
IV. Chọn cần trục và tính năng suất thi công	183
V. An toàn lao động khi thi công	190
C/ Phân mái và phân hoàn thiện	194
Phần 2: Tổ chức thi công	197
I. Bảng thống kê khối lượng bê tông, ván khuôn cốt thép	197
II. Lập tiến độ thi công	204
III. An toàn lao động cho toàn công trình.....	217

PHỤ LỤC

I. Phụ lục 1: Số liệu đầu vào Sap2000	225
II. Phụ lục 2: Số liệu đầu ra Sap2000.....	232
III. Phụ lục 3: Bảng kết quả nội lực	247
Bảng tổ hợp nội lực cột khung trục C	
Bảng tổ hợp nội lực dầm khung trục C	

LỜI CẢM ƠN

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung của ngành xây dựng và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng.

Với sự đồng ý và hướng dẫn của thầy giáo: **TS. ĐOÀN VĂN DUẤN**

KS. TRẦN TRỌNG BÌNH

em đã chọn và hoàn thành đề tài :**Trung tâm thương mại Cửu Long**. Để hoàn thành được đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, sự hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến ban lãnh đạo trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, ban lãnh đạo Khoa Xây dựng, tất cả các thầy cô giáo đã trực tiếp cũng như gián tiếp giảng dạy trong những năm học vừa qua.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp tôi trong quá trình thực hiện đồ án cũng như suốt quá trình học tập, tôi xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, song em không thể tránh khỏi những thiếu sót do tầm hiểu biết còn hạn chế và thiếu kinh nghiệm thực tế, em rất mong muốn nhận được sự chỉ bảo thêm của các thầy cô để kiến thức chuyên ngành của em ngày càng hoàn thiện.

Một lần nữa em xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới toàn thể các thầy cô giáo, người đã dạy bảo và truyền cho em một nghề nghiệp, một cách sống, hướng cho em trở thành một người lao động chân chính, có ích cho đất nước.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải phòng, ngày 12/07/2014

Sinh viên

Đặng An Nguyên

KIẾN TRÚC (10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: TS. ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN: ĐẶNG AN NGUYỄN
MSV: 1113104013

Nhiệm vụ thiết kế :

- Tìm hiểu về thiết kế kiến trúc công trình
- Vẽ các mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình.

Bản vẽ kèm theo :

- 01 bản vẽ: Mặt bằng tầng 1, Mặt bằng tầng 2, Mặt cắt A-A, Mặt cắt B-B (TK-01)
- 01 bản vẽ: Mặt bằng tầng 3-7, Mặt bằng tầng th- ơng, Mặt đứng trục 1-5, Mặt đứng trục A-G (TK-02)
- 01 bản vẽ : Mặt bằng tầng mái, Mặt bằng tổng thể (TK-03)

THUYẾT MINH KIẾN TRÚC

Công trình : TT th- ơng mại và dịch vụ Cửu Long

I. Giới thiệu công trình:

- Công trình “TT Thương mại và Dịch vụ Cửu Long” được xây dựng tại TP. Hà Nội.

- Trên cơ sở các nghiên cứu và để tạo sự hợp lý về công năng và hài hoà với quan cảnh, quy mô các công trình đang và sẽ xây dựng trong thời gian tới, đề xuất ph- ơng án bố trí tổng mặt bằng công trình vuông vắn và cân đối, cùng hệ thống cây xanh xung quanh và bãi đỗ xe ngoài trời.

- Khu trung tâm th- ơng mại bao gồm 8 tầng, tầng 1-2 là khu trung tâm th- ơng mại với các gian hàng, tầng 3-7 là các văn phòng, và 1 tầng th- ơng. Với bố cục công trình hiện đại , khoẻ khoắn, các lối vào chỉ sử dụng các mảng kính lớn, tận dụng chiều sâu cho công trình và tận dụng đ- ợc nhiều ánh sáng tự nhiên.

- Toàn bộ diện tích trung tâm th- ơng mại đ- ợc thiết kế mở hoàn toàn. Tuỳ theo nhu cầu sử dụng sau này của ng- ời thuê, các gian hàng sẽ đ- ợc ngăn chia bằng các tấm t- ờng thạch cao khung x- ơng nhôm, đảm bảo tính hợp lý và thuận tiện trong kinh doanh.

- Hệ thống kỹ thuật của toà nhà bao gồm: hệ thống điện, hệ thống cấp thoát n- ớc, hệ thống thông tin liên lạc, hệ thống thông gió- điều hoà không khí, hệ thống phòng cháy- chữa cháy, hệ thống camera giám sát.

- Dự án tạo ra một công trình trung tâm th- ơng mại lớn, sẽ tr- ợc tiếp hoặc gián tiếp tạo thêm công ăn việc làm, đào tạo ng- ời lao động Việt Nam có tay nghề, chuyên môn, phát huy tiềm năng về trí tuệ, sự năng động và sức sáng tạo của ng- ời lao động, giúp ng- ời lao động tiếp cận với kiến thức tiên tiến. Và đồng thời góp phần vào quá trình phát triển ngành dịch vụ nh- định h- ớng của TP. Hà Nội nói riêng và Việt Nam nói chung, dự án còn mang lại hiệu quả về mặt kinh tế - tài chính.

II. Giải pháp kiến trúc:

1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng và mặt cắt công trình:

* Kiến trúc công trình đ- ợc nghiên cứu trên cơ sở phù hợp với kiến trúc của thành phố, không cầu kỳ nh- ng tạo cảnh quan, tạo vẻ đẹp tự nhiên trong quần thể kiến trúc thành phố. Vật liệu trang trí đ- ợc tạo ra vẻ đẹp hài hoà. Từ các sảnh tầng, hành lang không gian đ- ợc lan toả đến các phòng. Tất cả các phòng đều đ- ợc chiếu sáng tự nhiên do đ- ợc tiếp xúc với không gian bên ngoài. Không gian giao thông theo ph- ơng đứng đ- ợc giải quyết nhờ sự kết hợp của cầu thang bộ và cầu thang máy.

* Mặt bằng công trình hình chữ nhật, có tổng chiều cao 32,6m tính từ cốt ± 0.00 , có một cầu thang máy và 2 cầu thang bộ.

-Công trình nhà gồm 8 tầng:

+Tầng 1 và tầng 2 là siêu thị, nơi bố trí đại sảnh, quầy giao dịch, phòng lễ tân khu vệ sinh, kho và phòng kĩ thuật điện. Diện tích mặt bằng Trung tâm th- ơng mại là $1460m^2$.

+Tầng 3 ÷ 7 là các văn phòng và phòng quản lí

+Tầng th- ơng ở độ cao +26,4 m có các kho kĩ thuật, thang thoát hiểm một thang máy và một cầu thang bộ .

+Tầng mái ở độ cao +30,6m và tại tầng này còn có bể n- ớc cung cấp cho toàn nhà và bể n- ớc phòng hỏa, phòng bơm n- ớc, phòng thiết bị thang máy

2. Giải pháp mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình:

-Mặt đứng chính của công trình h- ớng ra quốc lộ rất mỹ quan và lấy ánh sáng tốt , phù hợp với cảnh quan đô thị.

-Các chức năng của các tầng đ- ợc phân ra hết sức hợp lý và rõ ràng.

3. Giải pháp giao thông công trình và thoát hiểm của công trình:

Do công trình là trung tâm th- ơng mại và văn phòng nên số l- ợng ng- ời di chuyển là khá lớn, nên bên trong công trình bố trí 1 cầu thang máy và hai cầu

thang bộ, thang máy đáp ứng nhu cầu di chuyển một cách nhanh nhất, còn thang bộ làm cân đối cho công trình đồng thời có tác dụng làm giảm số lượng người chờ đợi thang máy và quan trọng nhất là nơi thoát hiểm khi gặp sự cố.

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

Giải pháp thông gió và chiếu sáng của công trình là kết hợp giữa thông gió tự nhiên và nhân tạo. Thông gió và chiếu sáng tự nhiên được thực hiện nhờ các cửa sổ, ở bốn xung quanh của ngôi nhà đều bố trí cửa sổ dù gió thổi theo chiều nào thì vẫn đảm bảo lượng gió cần thiết tạo nên sự thông thoáng cho ngôi nhà.

Chiếu sáng nhân tạo cho công trình gồm có: hệ thống đèn trần và đèn chiếu sáng phục vụ giao thông tiểu khu. Trong công trình sử dụng hệ đèn trần và đèn ốp trần. Có bố trí thêm đèn ở ban công, hành lang, cầu thang.

5. Giải pháp sơ bộ về kết cấu:

Dựa vào thiết kế kiến trúc và điều kiện thi công để đưa ra các giải pháp kết cấu hợp lý.

- Dùng kết cấu khung bê tông cốt thép, dầm sàn đổ toàn khối, khung chịu lực chính gồm cột và dầm. Với kết cấu phân khung như vậy công trình vững chắc có độ ổn định cao và có khả năng chịu lực phức tạp. Kết cấu khung còn tạo cho công trình có kiểu dáng đẹp, nhẹ nhàng và thi công tiện lợi hơn so với các loại kết cấu khác. Kết cấu khung cho phép bố trí mặt bằng tầng linh hoạt, lúc đó trần chỉ có chức năng ngăn cách.

- Kích thước dầm và cột phải đủ để đảm bảo dầm không bị võng, cột không mảnh quá dễ mất ổn định và nứt khung dễ bị biến dạng.

- Cầu thang là dạng bản thang có cốt, bậc thang xây bằng gạch, hệ thống lan can làm bằng thép mạ I-nox.

- Xử lý nền móng: căn cứ vào Tài liệu khảo sát địa chất công trình so sánh giữa các phương án móng khác nhau ta chọn phương án nền móng sao cho hợp lý và kinh tế hơn cả.

6. Giải pháp kỹ thuật khác:

6.1. Hệ thống điện:

Nguồn điện cung cấp cho công trình đ- ợc lấy từ mạng điện của thành phố qua trạm biến thế và phân phối đến các tầng bằng dây cáp bọc chì hoặc đồng. Ngoài ra còn có riêng một máy phát điện dự phòng để chủ động trong các hoạt động cũng như phòng bị những lúc mất điện .

6.2. Hệ thống cấp thoát n- ớc:

Hệ thống cấp n- ớc cho công trình lấy từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố vào bể n- ớc ngầm , dùng máy bơm ,bơm n- ớc lên bể trên mái sau đó theo các ống dẫn chính của công trình xuống các thiết bị sử dụng.

Đối với n- ớc thải: Tr- ớc khi đ- a ra hệ thống thoát n- ớc chung của thành phố đã qua trạm xử lý n- ớc thải, đảm bảo các tiêu chuẩn vệ sinh môi tr- ờng.

Hệ thống thoát n- ớc m- a có đ- ờng ống riêng đ- a thẳng ra hệ thống thoát n- ớc của thành phố.

Hệ thống n- ớc cứu hoả đ- ợc thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng một, hệ thống đ- ờng ống riêng đi toàn bộ ngôi nhà. Tại các tầng đều có hộp chữa cháy đặt tại các hành lang cầu thang.

6.3. Giải pháp thiết kế chống nóng cách nhiệt và thoát n- ớc m- a trên mái:

Mái là kết cấu bao che đảm bảo cho công trình không chịu ảnh h- ớng của m- a nắng .

Trên sàn mái xử lý chống thấm và cách nhiệt bằng các lớp cấu tạo nh- bê tông tạo dốc, lớp gạch lá nem, gạch chống nóng.

Giải pháp thoát n- ớc m- a trên mái sử dụng sênô nằm bên trong t- ờng chắn mái, các ống thu n- ớc đ- ợc bố trí ở các góc cột, t- ờng.

6.4. Hệ thống cứu hỏa:

Công trình sử dụng hệ thống báo cháy tự động , bố trí một hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng và có thang thoát hiểm. Vị trí của hộp

vòi chữa cháy đ-ợc bố trí sao cho ng-ời đứng thao tác đ-ợc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n-ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. mỗi hộp vòi chữa cháy đ-ợc trang bị một cuộn vòi chữa cháy đ-ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đ-ờng kính 13mm và có van góc.

6.5. Hệ thống thông tin tín hiệu:

Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ-ợc luồn trong ống PVC và chôn ngầm trong t-ờng, trần. Dây tín hiệu angten dùng cáp đồng, luồn trong ống PVC chôn ngầm trong t-ờng. Tín hiệu thu phát đ-ợc lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đ-ờng, tín hiệu sau bộ chia đ-ợc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ tr-ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

III. Kết luận:

Công trình đ-ợc thiết kế đáp ứng tốt các yêu cầu kiến trúc : thích dụng, kinh tế, thẩm mỹ và bền vững

Công trình đ-ợc thiết kế dựa trên tiêu chuẩn thiết kế

KẾT CẤU (45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: TS. ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN: ĐẶNG AN NGUYỄN
MSV: 1113104013

Nhiệm vụ thiết kế :

Phần 1: Thiết kế khung trục C.

Phần 2: Thiết kế sàn tầng 3.

- Chọn kích thước sơ bộ.
- Dồn tải chạy khung phẳng.
- Lấy nội lực khung trục C tổ hợp tính thép.

Phần 3: Thiết kế móng trục C.

Bản vẽ kèm theo :

- 01 bản vẽ: Mặt bằng kết cấu tầng 2, Mặt bằng kết cấu tầng 3-7, Mặt bằng kết cấu tầng thượng, Mặt bằng kết cấu tầng mái (KC-01)
- 01 bản vẽ: Thiết kế khung trục C (KC-02)
- 01 bản vẽ: Thiết kế sàn tầng 3 (KC-03)
- 01 bản vẽ: Thiết kế móng khung trục C (KC-04)

PHẦN 1: THIẾT KẾ KHUNG TRỤC C

I. Lựa chọn các loại vật liệu cho công trình

-Các vật liệu xây dựng chủ yếu nh- gạch, cát, đá, xi măng đ- ợc sản xuất tại địa ph- ơng để hạ giá thành công trình. Có thí nghiệm xác định tính chất cơ lí tr- ớc khi dùng.

-Bê tông cấp độ bền B20 :

$$R_b = 11,5\text{MPa} = 11,5 \times 10^3 \text{KN/m}^2.$$

$$R_{bt} = 0,9\text{Mpa} = 0,9 \times 10^3 \text{KN/m}^2.$$

$$E_b = 27000\text{MPa}.$$

-Cốt thép: $d < 10$ nhóm CI:

$$R_s = 225\text{MPa}.$$

$$R_{sw} = 175\text{MPa}.$$

$$E_s = 210000\text{MPa}.$$

$d \geq 10$ nhóm CII:

$$R_s = 280\text{MPa}.$$

$$R_{sw} = 225\text{MPa}.$$

$$E_s = 210000\text{MPa}.$$

Tra bảng:

$$\text{Bê tông B20: } \gamma_{b2} = 1$$

$$\text{Thép CI: } \xi_R = 0,645; \alpha_R = 0,437$$

$$\text{Bê tông B20: } \gamma_{b2} = 1$$

$$\text{Thép CII: } \xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$$

II. Cơ sở và các tiêu chuẩn áp dụng tính toán

a. Cơ sở thiết kế : TCXDVN 356 : 2005

b. Tải trọng tác động: TCVN 2737-1995.

c. Vùng gió Hà Nội II.B $W_0=95(\text{kG/m}^2)$

d.Vật liệu đã chọn nh- trên.

III. Lựa chọn các giải pháp kết cấu cho công trình:

1. Kết cấu chịu lực chính (các dạng kết cấu khung).

Xuất phát từ đặc điểm công trình là khối nhà nhiều tầng (8tầng), chiều cao công trình lớn, tải trọng tác dụng vào công trình t- ơng đối phức tạp. Nên cần có hệ kết cấu chịu hợp lý và hiệu quả. Có thể phân loại các hệ kết cấu chịu lực của nhà nhiều tầng thành hai nhóm chính nh- sau:

+ Nhóm các hệ cơ bản: Hệ khung, hệ t- ờng, hệ lõi.

+ Nhóm các hệ hỗn hợp: Được tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hay nhiều hệ cơ bản trên.

1.1. Hệ khung chịu lực:

Hệ kết cấu thuần khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt thích hợp với các công trình công cộng. Hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng nh- ng lại có nh- ợc điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn, khả năng chịu tải trọng ngang kém, biến dạng lớn. Để đáp ứng đ- ợc yêu cầu biến dạng nhỏ thì mật cốt tiết diện, dầm cột phải lớn nên lãng phí không gian sử dụng, vật liệu, thép phải đặt nhiều. Trong thực tế kết cấu thuần khung BTCT đ- ợc sử dụng cho các công trình có chiều cao 20 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7 , 15 tầng đối với nhà trong vùng có chấn động động đất đến cấp 8 và 10 tầng đối với cấp 9.

1.2. Hệ kết cấu vách chịu lực:

Hệ kết cấu vách cứng có thể đ- ợc bố trí thành hệ thống thành 1 ph- ong, 2 ph- ong hoặc liên kết lại thành các hệ không gian gọi là lõi cứng. Đặc điểm quan trọng của loại kết cấu này là khả năng chịu lực ngang tốt nên th- ờng đ- ợc sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên độ cứng theo ph- ong ngang của của các vách t- ờng tỏ ra là hiệu quả ở những độ cao nhất định. Khi chiều cao công trình lớn thì bản thân vách cũng phải có kích th- ớc đủ lớn mà điều đó khó có thể thực hiện đ- ợc. Ngoài ra hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra các không gian rộng.

1.3. Hệ kết cấu khung giằng (khung và vách cứng):

Hệ kết cấu khung giằng (khung và vách cứng) đ- ợc tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng th- ờng đ- ợc tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy. Khu vệ sinh chung hoặc ở các t- ờng biên là các khu vực có t- ờng liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung đ- ợc bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách đ- ợc liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn trong tr- ờng hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn. Th- ờng trong hệ thống kết cấu này hệ thống vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang. Hệ khung chủ yếu đ- ợc thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự

phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối - u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và dầm đáp ứng được yêu cầu của kiến trúc.

Hệ kết cấu khung - giằng tỏ ra là hệ kết cấu tối - u cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng, nếu công trình được thiết kế cho vùng động đất cấp 8 thì chiều cao tối đa cho loại kết cấu này là 30 tầng, cho vùng động đất cấp 9 là 20 tầng.

2. Giải pháp kết cấu công trình:

2.1. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu chịu lực chính:

Công trình “TT Thương mại và Dịch vụ Cửu Long” là công trình cao 8 tầng bước nhịp trung bình là 8,2m. Vì vậy tải trọng theo phương đứng và phương ngang là khá lớn Do đó ở đây ta sử dụng hệ khung dầm kết hợp với các vách cứng của khung máy để cùng chịu tải trọng của nhà. Kích thước của công trình theo phương ngang là 32,8m và theo phương dọc là 49,2m phương đứng là 32,6m. Như vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo phương dọc lớn hơn so với độ cứng của nhà theo phương ngang. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng.

Vì quan niệm tính nhà theo sơ đồ khung phẳng nên khi phân phối tải trọng ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc dầm ngang. Nghĩa là tải trọng truyền lên khung được tính như phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung.

2.2. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu sàn nhà:

Trong công trình hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phương án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra phương án phù hợp với kết cấu của công trình.

Ta xét các phương án sàn sau:

a. Sàn sàn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm: Tính toán đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

Nh- ọc điểm: Chiều cao dầm và độ vông của bản sàn rất lớn khi v- ợt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu.

Không tiết kiệm không gian sử dụng.

b. Sàn ô cờ:

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai ph- ơng, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m. Phù hợp cho nhà có hệ thống l- ối cột vuông.

Ưu điểm: Tránh đ- ợc có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm đ- ợc không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp , thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn nh- ội tr- ờng, câu lạc bộ.

Nh- ọc điểm: Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bản sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh đ- ợc những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ vông.

c. Sàn không dầm (sàn nắm):

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện t- ợng đâm thủng bản sàn. Phù hợp với mặt bằng có các ô sàn có kích th- ớc nh- nhau.

Ưu điểm:

- + Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm đ- ợc chiều cao công trình
- + Tiết kiệm đ- ợc không gian sử dụng
- + Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa (6 ÷ 8 m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng >1000 kg/m².

Nh- ọc điểm:

- + Chiều dày bản sàn lớn, tốn vật liệu.
- + Tính toán phức tạp.
- + Thi công khó vì nó không đ- ợc sử dụng phổ biến ở n- ớc ta hiện nay, nh- ng với h- ớng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong t- ơng lai loại sàn này sẽ đ- ợc sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

Kết luận.

Căn cứ vào:

- + Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình và thực tế thi công
- + Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên.

Em đi đến kết luận lựa chọn ph-ong án sàn s-ờn toàn khối để thiết kế cho công trình.

IV. Sơ bộ chọn kích th- ớc các cấu kiện:

1. Lựa chọn kích th- ớc sơ bộ của sàn.

- Bản có $l_1 = 4,1m$; $l_2 = 4,1m$; $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,1}{4,1} = 1 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc 2 phương
 - Chọn chiều dày bản sàn: $H_s = \frac{D}{m} \times l$
 - Bản 4 cạnh $m = 40 \div 45$ chọn $m = 40$
 - $l = l_1 = 4,1m$
 - $D = 0,8 \div 1,4$ chọn $D = 1$
- $\Rightarrow H_s = \frac{1}{40} \times 4,1 = 0,10m = 10cm$

2. Lựa chọn kích th- ớc sơ bộ của dầm.

a. Kích th- ớc dầm dọc nhà:

$$h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times l_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \times 820$$

$$= (68,3 \div 102,5) \text{ cm.}$$

Chọn $h_{dc} = 70cm$

$$b_{dc} = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right) \times h_{dc} = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right) \times 70$$

$$= (17,5 \div 35) \text{ cm}$$

Chọn $b_{dc} = 30cm.$

Vậy sơ bộ chọn tiết diện dầm dọc nhà:

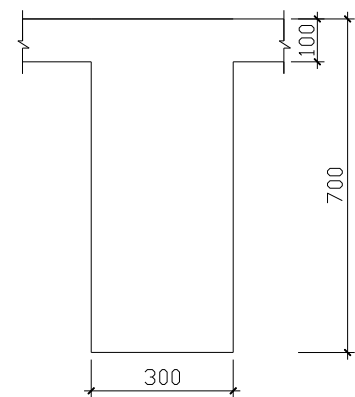
$$b_{dc} \times h_{dc} = 30 \times 70 \text{ cm}$$

b. Kích th- ớc dầm ngang nhà:

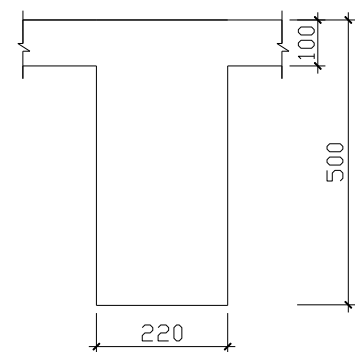
Do kích th- ớc dầm ngang nhà t- ong tự nh- dầm dọc nhà nên ta chọn sơ bộ kích th- ớc dầm là:

$$b_{dc} \times h_{dc} = 30 \times 70 \text{ cm}$$

+ Kích th- ớc dầm phụ đỡ sàn chọn sơ bộ theo



Hình 2.1 Mặt cắt dầm chính



Hình 2.2 Mặt cắt dầm phụ

công thức

Với dầm có nhịp $l_d=820\text{cm}$

$$\Rightarrow H_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right) \times l_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right) \times 820 = (54,6 \div 86,3)\text{cm}.$$

Chọn $h_{dp} = 50\text{cm}$

$$b_{dp} = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right) \times h_{dp} = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right) \times 50 = (12,5 \div 25) \Rightarrow \text{chọn } b_d = 22\text{cm}$$

Vậy sơ bộ chọn tiết diện dầm phụ: $b_{dp} \times h_{dp} = 22 \times 50 \text{ cm}$

3. Lựa chọn kích thước sơ bộ của cột biên và cột giữa.

*Diện tích tiết diện cột chọn sơ bộ:

$$A_c = k \frac{N}{R_b}$$

$k = 1,2 \div 1,5$ hệ số kể đến ảnh hưởng của lệch tâm.

Trong đó:

N là lực dọc sơ bộ, xác định bằng: $N = S \cdot q \cdot n$

Với n : là số tầng, vì h_s và kích thước dầm khá bé nên ta chọn tải trọng tầng

đ- ơng $q = 10 \div 14 \text{ (kN/m}^2\text{)}$

S : diện tích truyền tải của sàn vào cột

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa} = 11,5 \times 10^3 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

$$\text{-Cột biên : } A_c = 1,2 \frac{4,1 \times 8,2 \times 10 \times 8}{11500} = 0,28 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{-Cột giữa : } A_c = 1,2 \frac{8,2 \times 8,2 \times 10 \times 8}{11500} = 0,56 \text{ (m}^2\text{)}$$

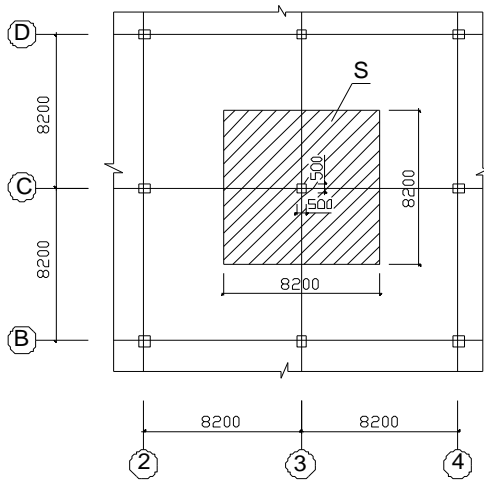
Ta chọn kích thước cột biên bằng cột giữa:

+ Chọn tiết diện cột $b \times h = 50 \times 50 \text{ cm}$ có

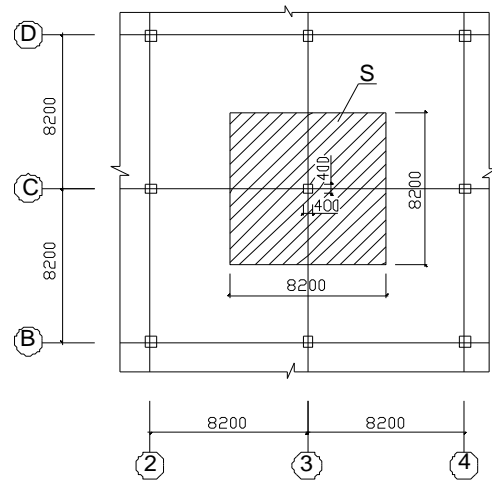
$$A_c = 2500 \text{ cm}^2 \text{ cho cột tầng 1 đến 4}$$

+ Chọn tiết diện cột $b \times h = 40 \times 40 \text{ cm}$ có

$$A_c = 1600 \text{ cm}^2 \text{ cho cột tầng 5 đến 8.}$$



MẶT CẮT CỘT TẦNG 1-4



MẶT CẮT CỘT TẦNG 5-8

*Kiểm tra điều kiện ổn định của cột:

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_o$$

Với cột 1 đầu ngàm, 1 đầu khớp có $l_0 = 0,7 \times H$, $\lambda_o = 30$

Chiều cao lớn nhất của tầng có tiết diện cột 50x50cm là $H=4,2m$

Kết cấu khung nhà nhiều tầng nhiều nhịp \Rightarrow chiều dài tính toán của cột đ- ợc xác định theo công thức:

$$l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 4,2 = 2,94m$$

$$\Rightarrow \frac{l_0}{b} = \frac{2,94}{0,5} = 5,88 < \lambda_o = 30$$

\Rightarrow Các cột đã chọn đảm bảo điều kiện ổn định theo cả hai ph- ơng

V. Các loại tải trọng tác dụng lên công trình

1. Tĩnh tải.

1.1. Sàn mái: Tĩnh tải trên $1m^2$ sàn đ- ợc lập thành bảng.

Bảng 2.1 Tĩnh tải sàn mái

Các lớp vật liệu	n	Tải tính toán Kg/m ²
- Hai lớp gạch lá nem dày 2cm: $2 \times 0,02 \times 1800$	1,1	79,2
- Lớp vữa lót dày 2cm: $0,02 \times 1600$	1,3	41,6
- Bê tông chống thấm dày 5cm: $0,05 \times 2500$	1,1	137,5
- Bê tông xỉ tạo dốc dày 10cm: $0,1 \times 1200$	1,3	156

- Sàn bê tông cốt thép dày 10cm: 0,1x1200	1,1	275
- Vữa trát trần dày 1,5cm: 0,015x1600	1,3	31,2
		Tổng: 720,5

1.2. Sê nô: Tĩnh tải trên 1m² sàn đ- ợc lập thành bảng.

Bảng 2.3 Tĩnh tải sê nô

Các lớp vật liệu	n	Tải tính toán Kg/m ²
-Lớp vữa chống thấm: 0,02x1600	1,3	41,6
-Bản BTCT: 0,1x2500	1,1	275
-Vữa trát: 0,015x1600	1,3	31,2
		Tổng: 347,8

1.3. Sàn các tầng: Tĩnh tải trên 1m² sàn đ- ợc lập thành bảng.

Bảng 2.3 Tĩnh tải sàn các tầng

Các lớp vật liệu	n	Tải tính toán (Kg/m ²)
- Gạch Granite dày 0,8cm: 0,008 x2000	1,1	17,6
- Lớp vữa lót dày 2cm: 0,02x1600	1,3	41,6
- Sàn bê tông cốt thép dày 10cm: 0,1x2500	1,1	275
- Vữa trát trần dày 1,5cm: 0,015x1600	1,3	31,2
		Tổng : 365,4

1.4. Tải trọng kính và t- ờng xây đ- ợc thành lập thành bảng.

Bảng 2.4 Tĩnh tải kính và t- ờng xây

Các lớp vật liệu		n	Tải tính toán (Kg/m ²)
Kính			75kG/m ²
T- ờng 220	Phần xây: 0,22 x 1800 = 396	1,1	435,6
	Phần trát: 0,015x2x1800 =54	1,3	70.2

		Tổng : 505,8
--	--	--------------

1.5. Tải trọng đ- ợc tính trên 1m dài dầm đ- ợc thành lập thành bảng.

Bảng 2.5 Tĩnh tải dầm

Loại dầm	Các lớp vật liệu	N	g ^{TT} Kg/m
Dầm 700x300	-Bê tông cốt thép: 0,7x0,3x2500	1,1	577,5
	-Trát dầm dày 1,5cm: 0,015x(0,3+2x0,7)x1600	1,3	40,8
	Tổng		618,3
Dầm 500x220	-Bê tông cốt thép: 0,5x0,22x2500	1,1	302,5
	-Trát dầm dày 1,5cm: 0,015x(0,22+2x0,5)x1600	1,3	29,2
	Tổng		331,7

2. Hoạt tải.

Hoạt tải sử dụng trong tính toán lấy theo TCVN 2737-1995 .

Bảng 2.6 Hoạt tải phòng

STT	Tên ô bản	Tải trọng TC (Kg/m ²)	Hệ số n	Tải trọng TT (Kg/m ²)
1	Phòng làm việc	200	1,2	240
2	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1,2	360
3	Phòng triển lãm, tr- ng bày	400	1,2	480
4	Phòng áp mái	70	1,2	8,4
5	Sàn mái BT không sử dụng	75	1,3	97,5

3. Tải trọng gió.

- Ta chỉ xét phân gió tĩnh do chiều cao công trình là d- ới 40 (m).

Dùng tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 2737 -1995) để tính.

Tải trọng gió tính theo công thức:

$$q = W \times B = n \times W_0 \times c \times k \times B.$$

Trong đó :

$n = 1,2$ - hệ số độ tin cậy.

$W_0 = 95 \text{ (kG/m}^2\text{)}$ - giá trị áp lực gió tiêu chuẩn (vùng gió II-B, Hà Nội).

c - hệ số khí động. $c_d = 0,8$; $c_h = - 0,6$

k - hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và địa hình.

$B = 8,2 \text{ (m)}$ (B- ớc khung).

Vậy : $Q_d = 1,2 \times 95 \times 0,8 \times k \times 8,2 = 747,84 \times k \text{ (kG/m)}$.

$$Q_h = 1,2 \times 95 \times 0,6 \times k \times 8,2 = 560,88 \times k \text{ (kG/m)}$$

3.1. Tải trọng phân bố đều:

Bảng 2.5 Hoạt tải gió

Tầng	Độ cao (m)	K	n	B(m)	W ₀ (KG/m ²)	Gió đẩy		Gió hút	
						C _d	Q _d (kG/m)	C _h	Q _h (kG/m)
0	0	0,8	1,2	8,2	95	0,8	598,272	0,6	448,704
1	4,2	0,848	1,2	8,2	95	0,8	634,168	0,6	475,626
2	8,4	0,961	1,2	8,2	95	0,8	718,674	0,6	539,005
3	12	1,032	1,2	8,2	95	0,8	771,770	0,6	578,828
4	15,6	1,086	1,2	8,2	95	0,8	812,154	0,6	609,115
5	19,2	1,122	1,2	8,2	95	0,8	839,076	0,6	629,307
6	22,8	1,155	1,2	8,2	95	0,8	863,755	0,6	647,816
7	26,4	1,187	1,2	8,2	95	0,8	887,686	0,6	665,764
Th- ọng	30,6	1,223	1,2	8,2	95	0,8	914,608	0,6	685,956

4) Dồn tải vào khung trục C

Một số nguyên tắc khi dồn tải vào khung.

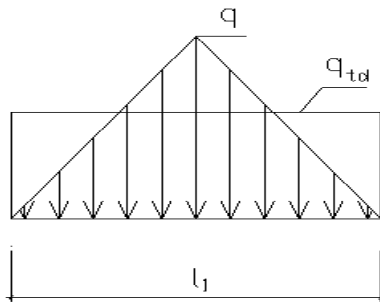
* Căn cứ vào mặt bằng kết cấu của sàn các tầng để phân chia sự làm việc của các ô bản. Xét tỷ số :

$\frac{l_2}{l_1} > 2 \Rightarrow$ Bản loại dầm (Bản làm việc theo 1 ph-ong) do đó tải trọng truyền vào từ sàn vào dầm d-ới dạng phân bố đều.

$\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$ Bản kê 4 cạnh (Bản làm việc theo 2 ph-ong) do đó tải trọng truyền vào từ sàn vào dầm d-ới dạng phân bố tam giác hoặc theo hình thang.

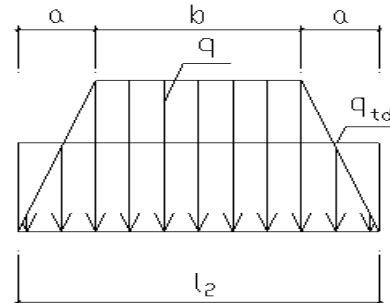
Để tiện cho tính toán khi dồn tải 2 loại này ta quy đổi về dạng tải trọng phân bố đều.

Dầm dọc nhà, các dầm bo tác dụng vào cột trong diện chịu tải của cột d-ới dạng lực tập trung.



SƠ ĐỒ TẢI HÌNH TAM GIÁC

$$q_{td} = \frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}$$

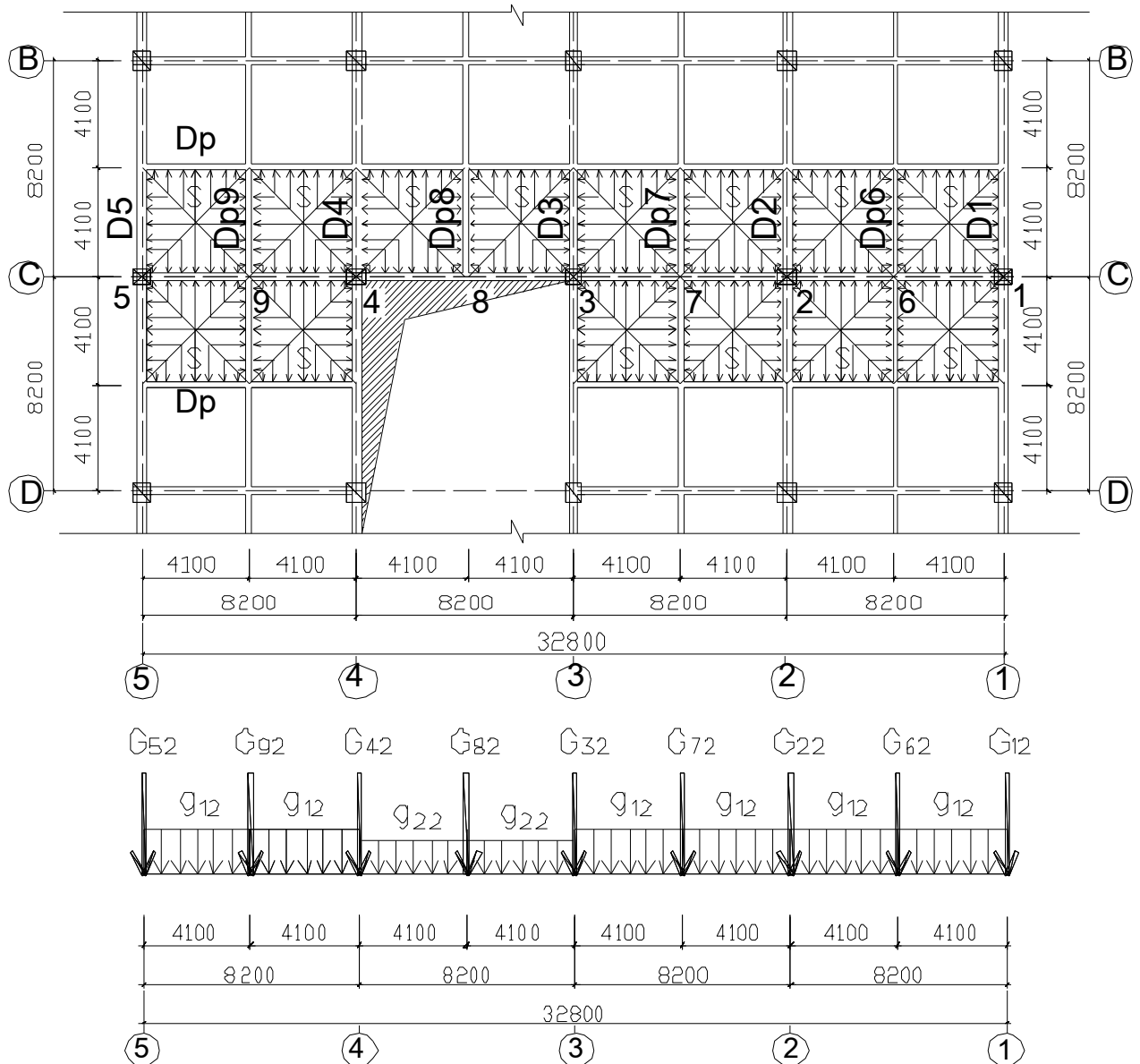


SƠ ĐỒ TẢI HÌNH THANG

$$q_{td} = k \cdot q \cdot \frac{l}{2}$$

a. Tĩnh tải

***Mặt bằng truyền tải tầng 2 nh- hình vẽ:**



Sơ đồ dồn tĩnh tải tầng 2 vào khung trục C

*** Tĩnh tải phân bố:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
g_{12}	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$ + Do trọng lượng bản thân dầm:	936,33

		618,3
	Tổng	1554,6
g_{22}	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2} = \frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}$	468,1
	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3
	Tổng	1086,4

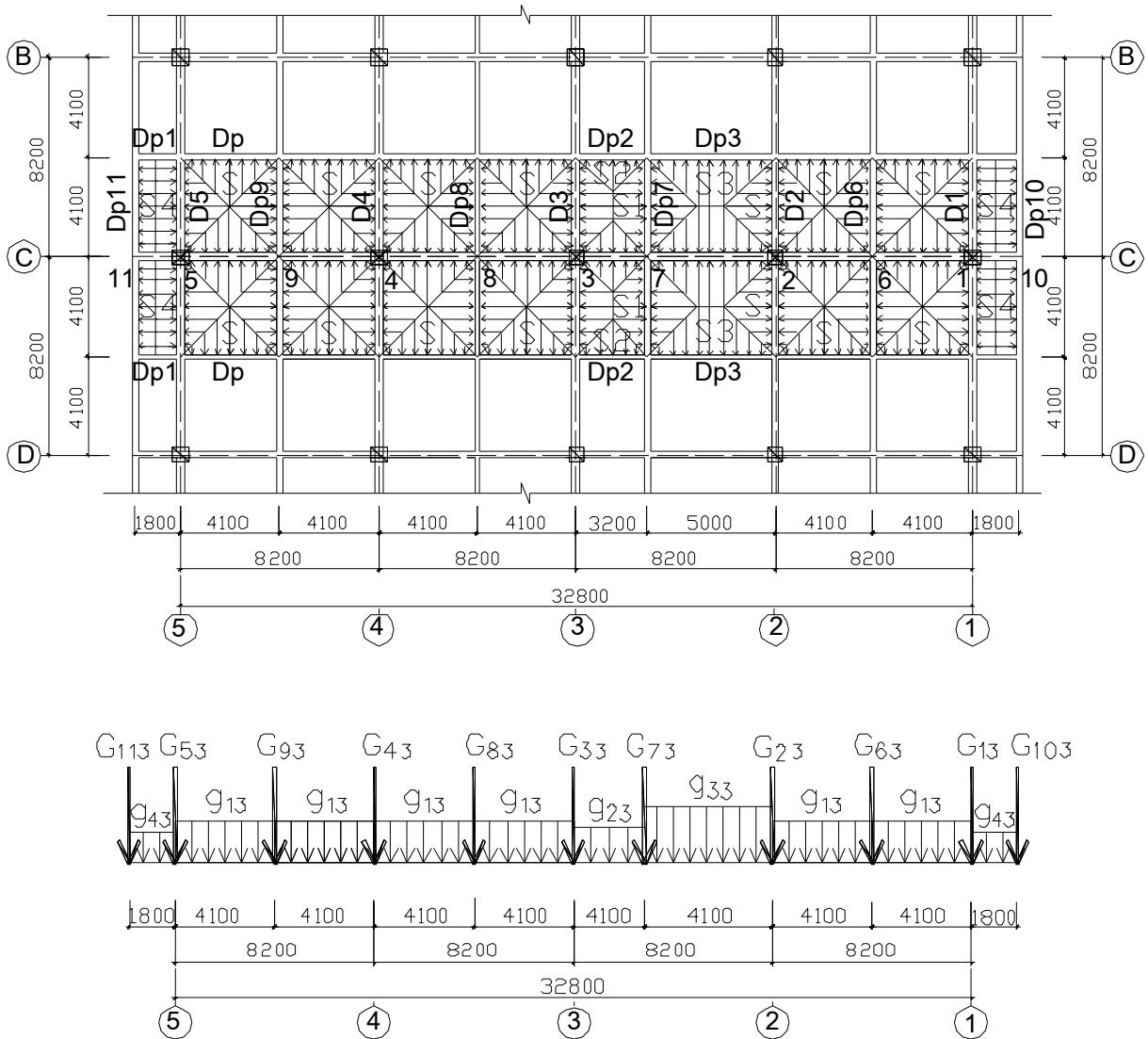
*** Tính tải tập trung**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg)
$G_{12} = G_{52}$	+ Do trọng lượng bản thân cột: $G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4,2$	2625
	+ Do dầm truyền vào: $G_{D5} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$	5070
	$G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1359,9
	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D5: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1,2$	3838,9
	Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1919,4
	+ Do vách kính truyền vào: $G_t = q_k \cdot S_k = 75 \cdot 8,2 \cdot 4,2$	2583
	Tổng	17396,2

G ₂₂	+ Do trọng lượng bản thân cột: $G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4,2$ 2625	2625
	+ Do dầm truyền vào: $G_{D2} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$ 5070 $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$ 2719,9 + Do sàn truyền vào: Truyền vào D2: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4 \cdot 1,4$ 7677,8 Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$ 3838,9	2719,9
	Tổng	21931,6
G ₃₂ =G ₄₂	+ Do trọng lượng bản thân cột: $G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 4,2$ 2625	2625
	+ Do dầm truyền vào: $G_{D4} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$ 5070 $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 3 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 3$ 2039,9 + Do sàn truyền vào: Truyền vào D4: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,3 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4 \cdot 1,3$ 5758,4 Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 3 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 3$ 2879,2	2039,9
	Tổng	16542,5
G ₆₂ = G ₇₂ =G ₉₂	+ Do dầm truyền vào: $G_{Dp9} = q \cdot l = 331,7 \cdot 8,2$ 2719,9 $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$ 2719,9	2719,9

	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp9: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.4$ Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	7677,8 3838,9
	Tổng	16956,5
G_{82}	+ Do dầm truyền vào: $G_{Dp8} = q \cdot l = 331,7 \cdot 4,1$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$ + Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp8: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.1.2$ Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1359,9 1359,9 3838,9 1919,4
	Tổng	8478,1

***Mặt bằng truyền tải tầng 3-4 nh- hình vẽ:**



Sơ đồ dồn tĩnh tải tầng 3-4 vào khung trục C

*** Tĩnh tải phân bố:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
g ₁₃	+ Do sàn truyền vào:	936,33
	$q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$	
	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3
Tổng		1554,6

g ₂₃	+ Do sàn truyền vào:	730,8
	$q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot 2$	
	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	
	Tổng	1349,1
g ₃₃	+ Do sàn truyền vào:	1324,5
	$q_{td} = \left(k \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 365,4 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot 2$	
	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	
	Tổng	1942,8
g ₄₃	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3

*** Tính tải tập trung:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg)
G ₁₀₃ = G ₁₁₃	+ Do dầm truyền vào:	2719,9
	$G_{Dp11} = q \cdot l = 331,7 \cdot 8,2$	
	$G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 2$	597
	+ Do sàn truyền vào:	6142,3
	Truyền vào Dp11: $G_{s4} = \left(q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 2$	
+ Do tầng truyền vào:	10451,8	
	$G_t = q_t \cdot S_t = 0,7 \cdot 505,8 \cdot 8,2 \cdot 3,6$	
	Tổng	19911
G ₁₃ = G ₅₃	+ Do trọng lượng bản thân cột:	2250
	$G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,6$	
	+ Do dầm truyền vào:	5070
	$G_{D5} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$	

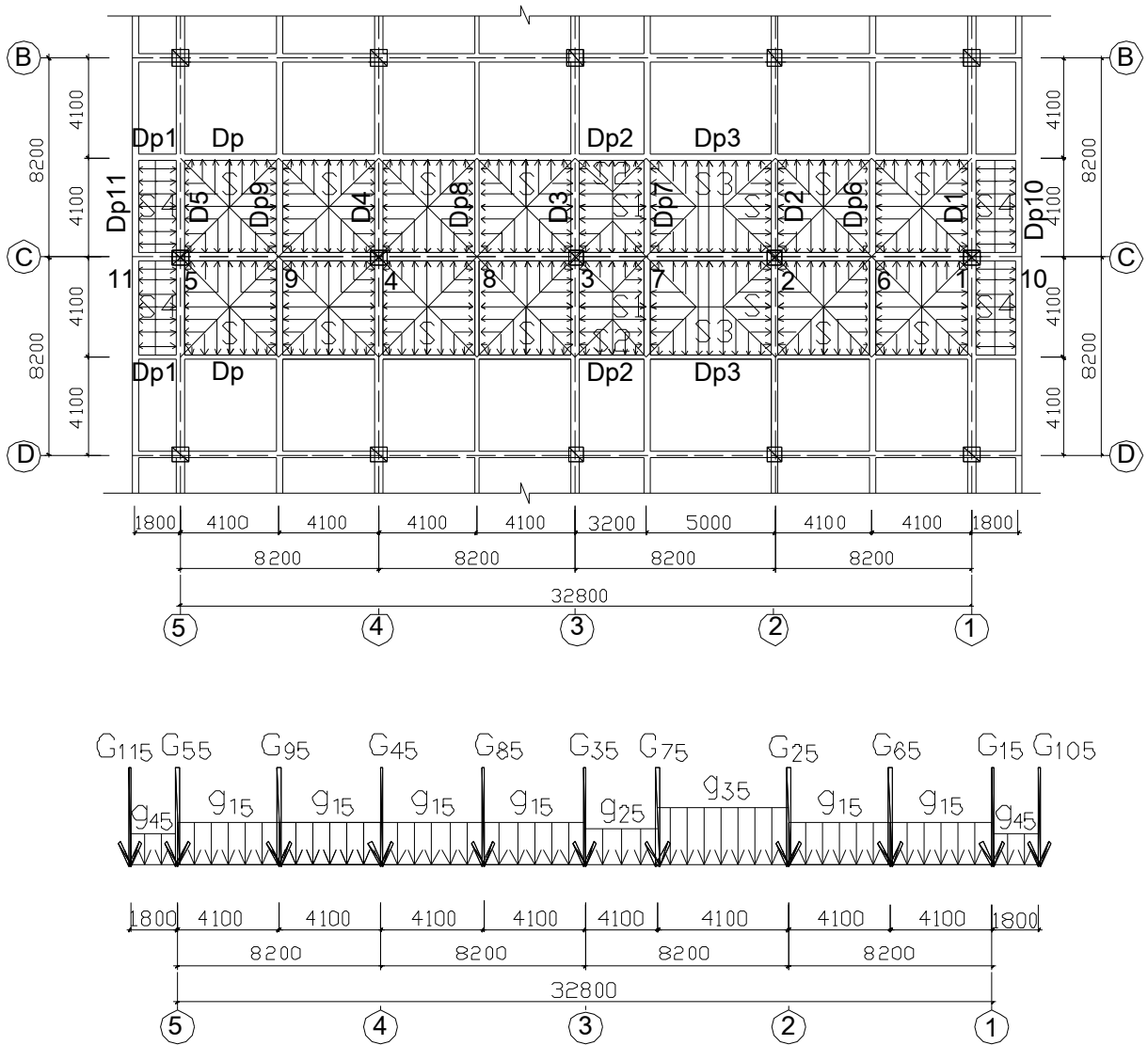
	$G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$ $G_{Dp1} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 2$ <p>+ Do sàn truyền vào:</p> <p>Truyền vào D5:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1,2$ $G_{s4} = \left(q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1,2$ <p>Truyền vào Dp:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	<p>1359,9</p> <p>597</p> <p>3838,9</p> <p>6142,3</p> <p>1919,4</p>
	Tổng	21177,5
$G_{63} =$ $G_{83} = G_{93}$	<p>+ Do dầm truyền vào:</p> $G_{Dp9} = q \cdot l = 331,7 \cdot 8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$ <p>+ Do sàn truyền vào:</p> <p>Truyền vào Dp9:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1,4$ <p>Truyền vào Dp:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	<p>2719,9</p> <p>2719,9</p> <p>7677,8</p> <p>3838,9</p>
	Tổng	16956,5
G_{43}	<p>+ Do trọng lượng bản thân cột:</p> $G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,6$ <p>+ Do dầm truyền vào:</p> $G_{D4} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$ <p>+ Do sàn truyền vào:</p>	<p>2250</p> <p>5070</p> <p>2719,9</p>

	<p>Truyền vào D4:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.4$ <p>Truyền vào Dp:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	<p>7677,8</p> <p>3838,9</p>
	Tổng	21556,6
G ₂₃	+ Do trọng lượng bản thân cột:	
	$G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,6$	2250
	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{D4} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$	5070
	$G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1359,9
	$G_{Dp3} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$	1658,5
	+ Do sàn truyền vào:	
Truyền vào D2:		
$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.4$	7677,8	
Truyền vào Dp:		
$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1919,4	
$G_{s3} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 365,4 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$	3311,4	
	Tổng	23247
G ₇₃	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{Dp7} = q \cdot l = 331,7 \cdot 8,2$	2719,9
	$G_{Dp2} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{3,2}{2} \cdot 2$	1061,4
	$G_{Dp3} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$	1658,5
	+ Do sàn truyền vào:	
Truyền vào Dp7:		

	$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 2$ $G_{s1} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(0,761 \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 2$ Truyền vào Dp:	3838,9 4674,3
	$G_{s2} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot \frac{3,2}{2} \cdot 2$ $G_{s3} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 365,4 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$ + Do t-ờng truyền vào:	1169,2 3311,4
	$G_t = q_t \cdot S_t = 0,7 \cdot 505,8 \cdot 8,2 \cdot 3,6$	10451,8
	Tổng	28885,4
G₃₃	+ Do trọng l-ợng bản thân cột: $G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \cdot 3,6$ + Do dầm truyền vào: $G_{D3} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$ $G_{Dp2} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{3,2}{2} \cdot 2$ + Do sàn truyền vào: Truyền vào D3: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 2$ $G_{s1} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(0,761 \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 2$ Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$ $G_{s2} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot \frac{3,2}{2} \cdot 2$ + Do t-ờng truyền vào:	2250 5070 1359,9 1061,4 3838,9 4674,3 1919,4 1169,2 10451,8

	Tổng	31794,9
--	------	---------

***Mặt bằng truyền tải tầng 5-7 nh- hình vẽ:**



Sơ đồ dồn tĩnh tải tầng 5-7 vào khung trục C

*** Tĩnh tải phân bố:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
g_{15}	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$ + Do trọng lượng bản thân dầm:	936,33

		618,3
	Tổng	1554.63
g ₂₅	+ Do sàn truyền vào:	
	$q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot 2$	730,8
	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3
	Tổng	1349,1
g ₃₅	+ Do sàn truyền vào:	
	$q_{td} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 365,4 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot 2$	1324,5
	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3
	Tổng	1942,8
g ₄₅	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3

*** Tính tải tập trung:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg)
G ₁₀₅ = G ₁₁₅	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{Dp11} = q \cdot l = 331,7.8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 2$	2719,9 597
	+ Do sàn truyền vào:	
	Truyền vào Dp11:	
	$G_{s4} = \left(q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.2$	6142,3
	+ Do tầng truyền vào:	
	$G_t = q_t \cdot S_t = 0,7.505,8.8,2.3,6$	10451,8
	Tổng	19911

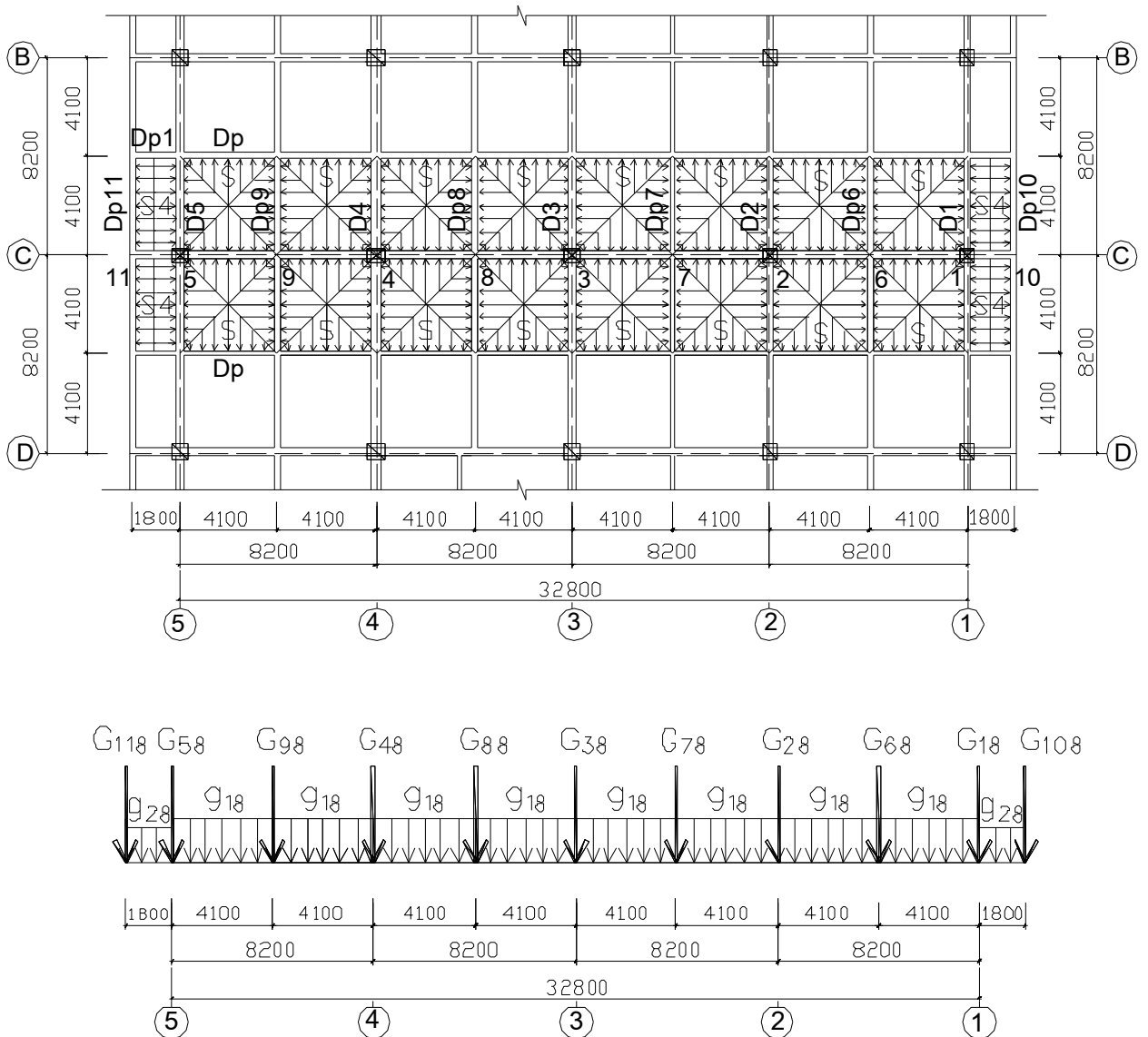
$G_{15} = G_{55}$	+ Do trọng lượng bản thân cột:	
	$G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6$	1440
	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{D5} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$	5070
	$G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1359,9
	$G_{Dp1} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 2$	597
+ Do sàn truyền vào:		
Truyền vào D5:		
$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1,2$	3838,9	
$G_{s4} = \left(q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1,2$	6142,3	
Truyền vào Dp:		
$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1919,4	
	Tổng	20367,5
$G_{65} =$ $G_{85} = G_{95}$	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{Dp9} = q \cdot l = 331,7 \cdot 8,2$	2719,9
	$G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	2719,9
	+ Do sàn truyền vào:	
	Truyền vào Dp9:	
	$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1,4$	7677,8
Truyền vào Dp:		
$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	3838,9	
	Tổng	16956,5
G_{45}	+ Do trọng lượng bản thân cột:	
	$G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6$	1440

	+ Do dầm truyền vào: $G_{D4} = q.l = 618,3.8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$ + Do sàn truyền vào: Truyền vào D4: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.4$ Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	5070 2719,9 7677,8 3838,9
	Tổng	20746,6
G_{25}	+ Do trọng lượng bản thân cột: $G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6$ + Do dầm truyền vào: $G_{D4} = q.l = 618,3.8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$ $G_{Dp3} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$ + Do sàn truyền vào: Truyền vào D2: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.4$ Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$ $G_{s3} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 365,4 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$	1440 5070 1359,9 1658,5 7677,8 1919,4 3311,4
	Tổng	22437

G_{75}	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{Dp7} = q.l = 331,7.8,2$	2719,9
	$G_{Dp2} = q.\frac{l}{2}.2 = 331,7.\frac{3,2}{2}.2$	1061,4
	$G_{Dp3} = q.\frac{l}{2}.2 = 331,7.\frac{5}{2}.2$	1658,5
	+ Do sàn truyền vào:	
	Truyền vào Dp7:	
	$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.2$	3838,9
	$G_{s1} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(0,761 \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.2$	4674,3
	Truyền vào Dp:	
	$G_{s2} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot \frac{3,2}{2} \cdot 2$	1169,2
$G_{s3} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 365,4 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$	3311,4	
+ Do t-ờng truyền vào:		
$G_t = q_t \cdot S_t = 0,7.505,8.8,2.3,6$	10451,8	
	Tổng	28885,4
G_{35}	+ Do trọng l-ợng bản thân cột:	
	$G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500.0,4.0,4.3,6$	1440
	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{D3} = q.l = 618,3.8,2$	5070
	$G_{Dp} = q.\frac{l}{2}.2 = 331,7.\frac{4,1}{2}.2$	1359,9
	$G_{Dp2} = q.\frac{l}{2}.2 = 331,7.\frac{3,2}{2}.2$	1061,4
	+ Do sàn truyền vào:	
	Truyền vào D3:	
	$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.2$	3838,9
	$G_{s1} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(0,761 \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.2$	4674,3

Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$ $G_{s2} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot \frac{3,2}{2} \cdot 2$ + Do t-ờng truyền vào: $G_t = q_t \cdot S_t = 0,7 \cdot 505,8 \cdot 8,2 \cdot 3,6$	1919,4 1169,2 10451,8
Tổng	30984,9

***Mặt bằng truyền tải tầng th- ợng nh- sau:**



Sơ đồ dồn tĩnh tải tầng th- ợng vào khung trục C

*** Tĩnh tải phân bố:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
g ₁₈	+ Do sàn truyền vào:	936,33
	$q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$	
	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3
	Tổng	1554,6
g ₂₈	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3

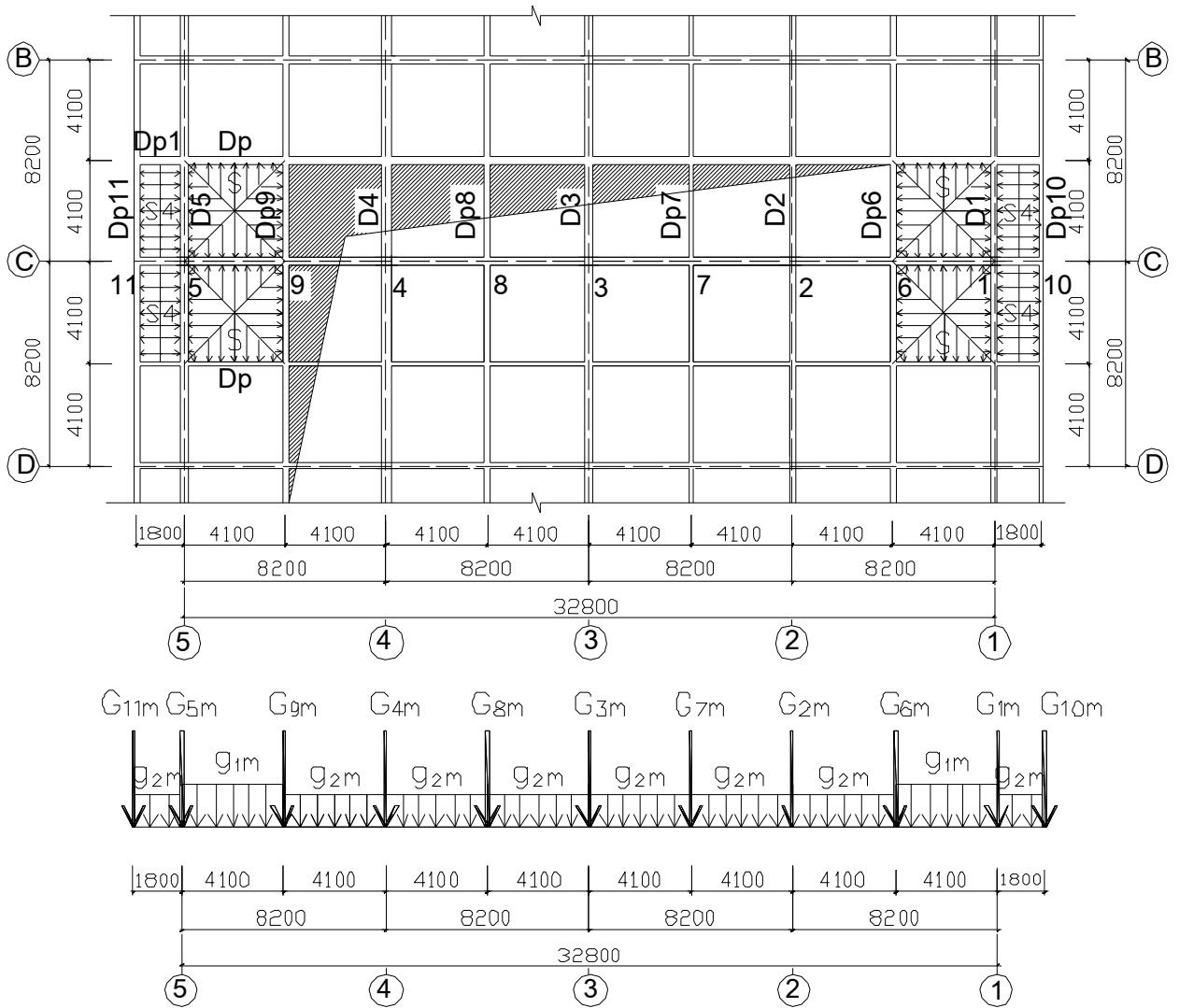
*** Tĩnh tải tập trung:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg)
G ₁₀₈ = G ₁₁₈	+ Do dầm truyền vào:	2719,9
	$G_{Dp11} = q \cdot l = 331,7 \cdot 8,2$	
	$G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 2$	597
	+ Do sàn truyền vào:	6142,3
Truyền vào Dp11: $G_{s4} = \left(q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 2$		
	Tổng	9459,2
G ₁₈ = G ₅₈	+ Do trọng lượng bản thân cột:	1440
	$G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6$	
	+ Do dầm truyền vào:	5070
	$G_{D5} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$	1359,9
	$G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	597
	$G_{Dp1} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 2$	

	<p>+ Do sàn truyền vào:</p> <p>Truyền vào D5:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.2$ $G_{s4} = \left(q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.2$ <p>Truyền vào Dp:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	<p>3838,9</p> <p>6142,3</p> <p>1919,4</p>
	Tổng	20367,5
<p>$G_{68} = G_{78}$</p> <p>$= G_{88}$</p> <p>$= G_{98}$</p>	<p>+ Do dầm truyền vào:</p> $G_{Dp9} = q \cdot l = 331,7 \cdot 8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$ <p>+ Do sàn truyền vào:</p> <p>Truyền vào Dp9:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.4$ <p>Truyền vào Dp:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	<p>2719,9</p> <p>2719,9</p> <p>7677,8</p> <p>3838,9</p>
	Tổng	16956,5
<p>$G_{28} = G_{38}$</p> <p>$= G_{48}$</p>	<p>+ Do trọng lượng bản thân cột:</p> $G_c = \gamma \cdot V = \gamma \cdot b \cdot h \cdot L = 2500 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,6$ <p>+ Do dầm truyền vào:</p> $G_{D4} = q \cdot l = 618,3 \cdot 8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$ <p>+ Do sàn truyền vào:</p> <p>Truyền vào D4:</p> $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.4$ <p>Truyền vào Dp:</p>	<p>1440</p> <p>5070</p> <p>2719,9</p> <p>7677,8</p>

$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 365,4 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	3838,9
Tổng	20746,6

***Mặt bằng truyền tải tầng mái nh- sau:**



Sơ đồ dồn tĩnh tải tầng mái vào khung trục C

*** Tĩnh tải phân bố:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
g_{1m}	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 720,5 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$	1846,2

	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3
	Tổng	2464,5
g_{2m}	+ Do trọng lượng bản thân dầm:	618,3

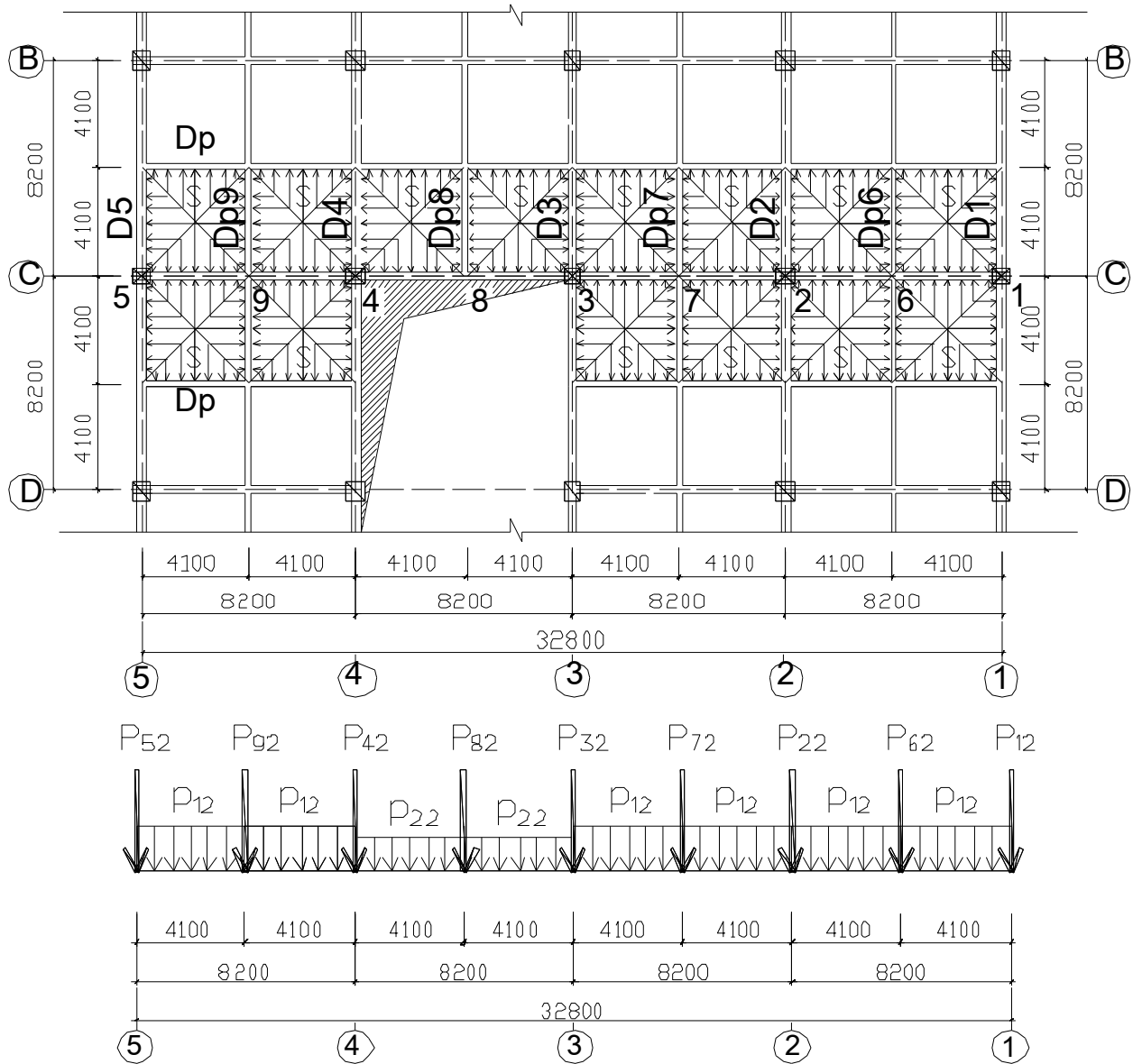
*** Tĩnh tải tập trung:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg)
$G_{10m} = G_{11m}$	+ Do dầm truyền vào: $G_{Dp1} = q.l = 331,7.8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 2$	2719,9 597
	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp11: $G_{s4} = \left(q \cdot \frac{l}{2} \right) \cdot 1,2 = \left(347,8 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot 4,1 \cdot 2$	5846,5
	Tổng	9163,4
$G_{1m} = G_{5m}$	+ Do dầm truyền vào: $G_{D5} = q.l = 618,3.8,2$ $G_{Dp} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$ $G_{Dp1} = q \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = 331,7 \cdot \frac{1,8}{2} \cdot 2$	5070 1359,9 597
	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D5: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2} \right) \cdot 1,2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 720,5 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot 4,1 \cdot 2$	7569,7
	$G_{s4} = \left(q \cdot \frac{l}{2} \right) \cdot 1,2 = \left(347,8 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot 4,1 \cdot 2$	5846,5
	Truyền vào Dp: $G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2} \right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 720,5 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	3784,8

	Tổng	24227,9
$G_{6m}=G_{9m}$	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{Dp9} = q.l = 331,7.8,2$	2719,9
	$G_{Dp} = q.\frac{l}{2}.4 = 331,7.\frac{4,1}{2}.4$	2719,9
	+ Do sàn truyền vào:	
	Truyền vào Dp9:	
	$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 720,5 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.2$	7569,7
	Truyền vào Dp:	
	$G_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 720,5 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	3784,8
	Tổng	16794,3
$G_{2m}=G_{3m}$ $=G_{4m}$	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{D4} = q.l = 618,3.8,2$	5070
	$G_{Dp} = q.\frac{l}{2}.4 = 331,7.\frac{4,1}{2}.4$	2719,9
	Tổng	7789,9
$G_{7m}=G_{8m}$	+ Do dầm truyền vào:	
	$G_{Dp8} = q.l = 331,7.8,2$	2719,9
	$G_{Dp} = q.\frac{l}{2}.4 = 331,7.\frac{4,1}{2}.4$	2719,9
	Tổng	5439,8

b) Hoạt tải

***Mặt bằng truyền tải tầng 2 nh- hình vẽ:**



Sơ đồ dồn hoạt tải tầng 2 vào khung trục C

*** Hoạt tải phân bố:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
p_{12}	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$	1230
p_{22}	+ Do sàn truyền vào:	615

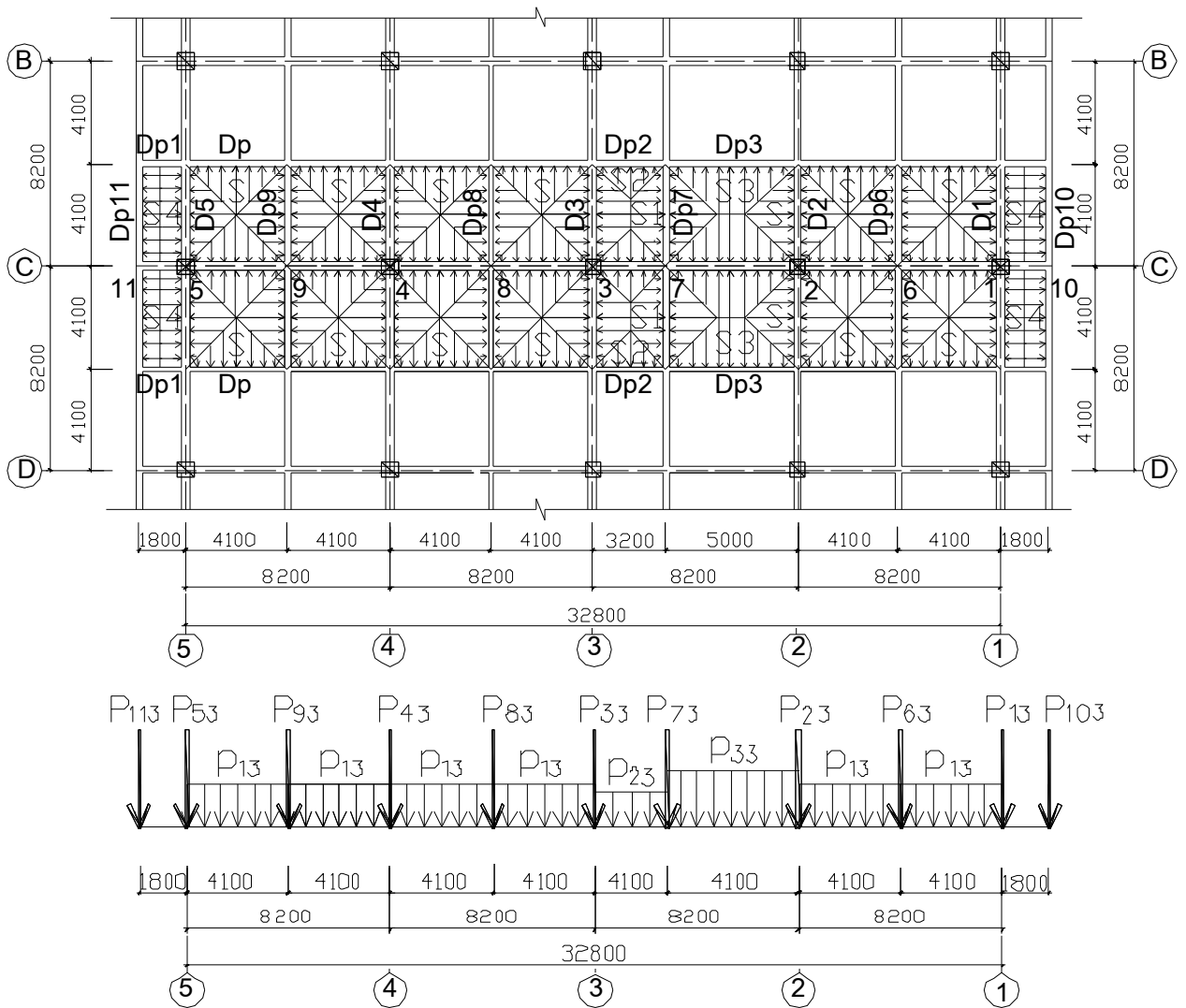
	$q_{td} = \frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2} = \frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}$	
--	--	--

*** Hoạt tải tập trung**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg)
$P_{12} = P_{52}$	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D5: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.2$	5043
	Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	2521,5
	Tổng	7564,5
$P_{22} = P_{62} = P_{72} = P_{92}$	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D2: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.4$	10086
	Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	5043
	Tổng	15129
$P_{32} = P_{42}$	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D4: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 1.3 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1.3$	7564,5
	Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 3 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 3$	3782,2
	Tổng	11346,7
P_{82}	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp8:	

$P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.2$	5043
Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 480 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	2521,5
Tổng	7564,5

*Mặt bằng truyền tải tầng 3-7 nh- hình vẽ:



Sơ đồ dồn hoạt tải tầng 3-7 vào khung trục C

* Hoạt tải phân bố:

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
---------------	----------------	----------------

P ₁₃	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$	615
P ₂₃	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot 2$	720
P ₃₃	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 240 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot 2$	870

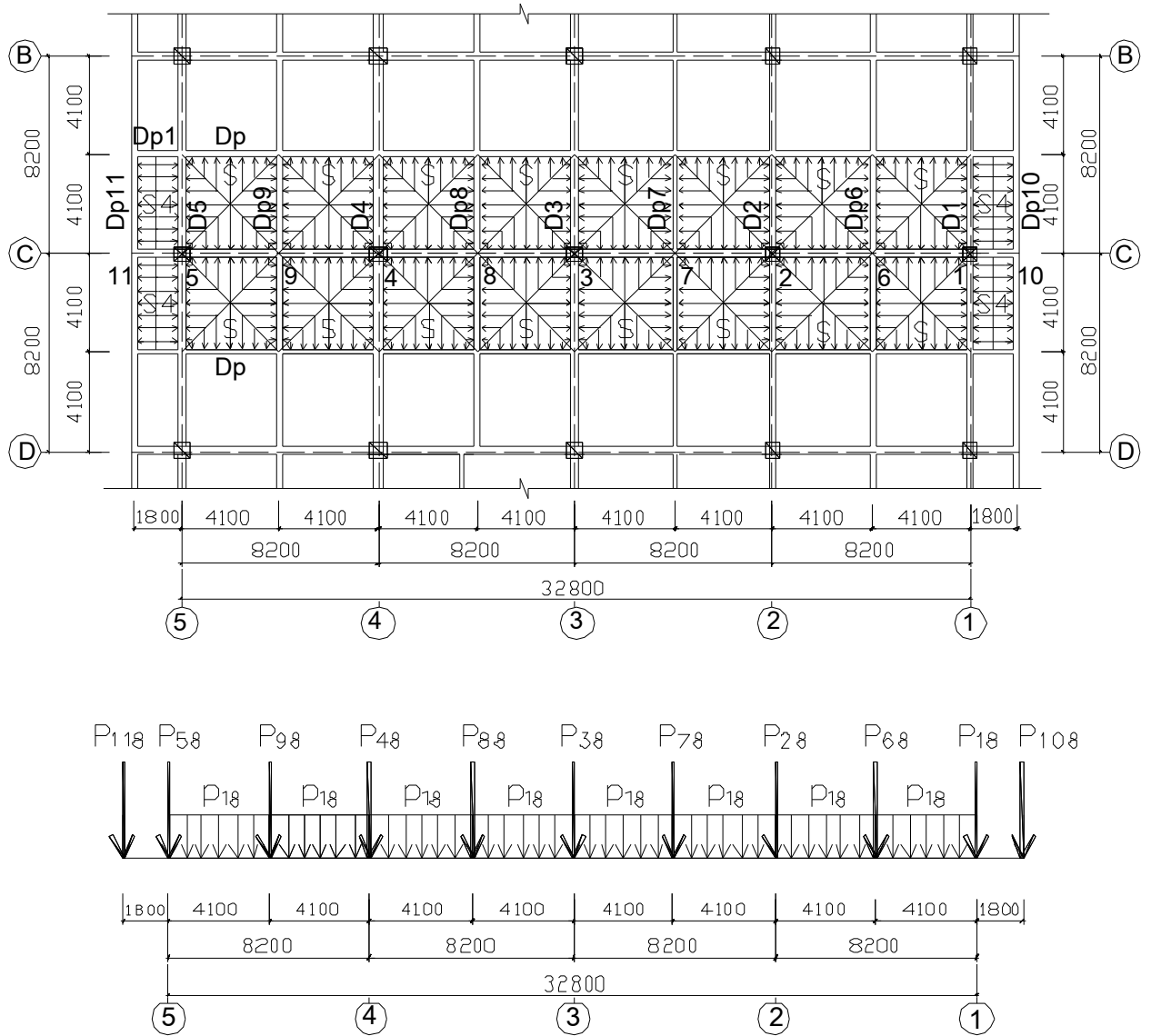
*** Hoạt tải tập trung:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg)
P ₁₀₃ =P ₁₁₃	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp11: $P_{s4} = \left(q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,2$	4034,4
P ₁₃ = P ₅₃	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D5: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,2$	2521,5
	$P_{s4} = \left(q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,2$	4034,4
	Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1260,7
Tổng		7816,6
P ₄₃ =P ₆₃ = P ₈₃ =P ₉₃	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp9: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,4$ Truyền vào Dp:	5043

	$P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	2521,4
	Tổng	7564,4
P ₂₃	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D2:	
	$P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,4$	5043
	Truyền vào Dp:	
	$P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1260,7
	$P_{s3} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 240 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$	2175
	Tổng	8478,7
P ₇₃	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp7:	
	$P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,2$	2521,5
	$P_{s1} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(0,761 \cdot 360 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,2$	4605,2
	Truyền vào Dp:	
	$P_{s2} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot \frac{3,2}{2} \cdot 2$	1152
	$P_{s3} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(0,725 \cdot 240 \cdot \frac{5}{2}\right) \cdot \frac{5}{2} \cdot 2$	2175
	Tổng	10453,7
P ₃₃	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D3:	
	$P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,2$	2521,5
	$P_{s1} = \left(k \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1,2 = \left(0,761 \cdot 360 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1,2$	4605,2
	Truyền vào Dp:	
$P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 240 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	1260,7	

	$P_{s2} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 360 \cdot \frac{3,2}{2}\right) \cdot \frac{3,2}{2} \cdot 2$	1152
Tổng		9539,4

***Mặt bằng truyền tải tầng th- ợng nh- sau:**



Sơ đồ dồn hoạt tải tầng th- ợng vào khung trục C

*** Hoạt tải phân bố:**

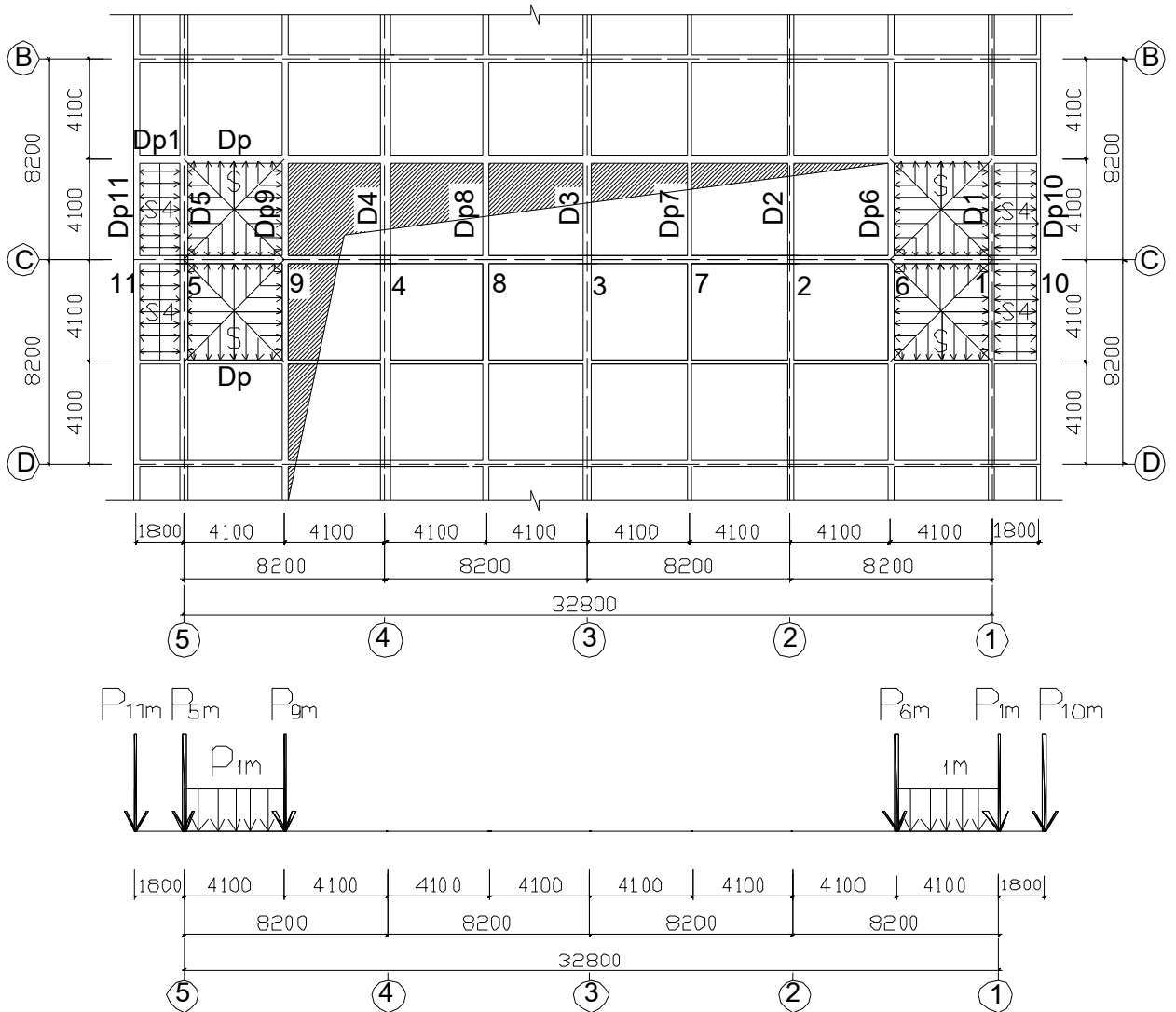
Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
P ₁₈	+ Do sàn truyền vào:	215,2

	$q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 84 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$	
--	---	--

*** Hoạt tải tập trung:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg)
$P_{108}=P_{118}$	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp11: $P_s = \left(q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(84 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.2$	1412
$P_{18}= P_{58}$	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D5: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 84 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.2$ $P_{s4} = \left(q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.2 = \left(84 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.2$ Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 84 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	882,5 1412 441,2
	Tổng	2735,7
$P_{28}=P_{38}=$ $P_{48}=P_{68}=$ $P_{78}=P_{88}=$ P_{98}	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp9: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot 1.4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 84 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 4,1 \cdot 1.4$ Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2}\right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 4 = \left(\frac{5}{8} \cdot 84 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 4$	1765 882,5
	Tổng	2647,5

***Mặt bằng truyền tải tầng mái nh- sau:**



Sơ đồ dồn hoạt tải tầng mái vào khung trục C

*** Hoạt tải phân bố:**

Tên tải trọng	Công thức tính	Giá trị (Kg/m)
P_{1m}	+ Do sàn truyền vào: $q_{td} = \left(\frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2}\right) \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{4,1}{2}\right) \cdot 2$	249,8

*** Hoạt tải tập trung:**

Tên tải	Công thức tính	Giá trị
---------	----------------	---------

trọng		(Kg)
$P_{10m} = P_{11m}$	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp11: $P_{s4} = \left(q \frac{l}{2} \right) \cdot 1.2 = \left(97,5 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot 4,1.2$	1638,9
$P_{1m} = P_{5m}$	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào D5: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2} \right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot 4,1.2$	1024,3
	$P_{s4} = \left(q \frac{l}{2} \right) \cdot 1.2 = \left(97,5 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot 4,1.2$	1638,9
	Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2} \right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	512,1
	Tổng	3175,3
$P_{6m} = P_{9m}$	+ Do sàn truyền vào: Truyền vào Dp9: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2} \right) \cdot 1.2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot 4,1.2$	1024,3
	Truyền vào Dp: $P_s = \left(\frac{5}{8} \cdot q \frac{l}{2} \right) \cdot \frac{l}{2} \cdot 2 = \left(\frac{5}{8} \cdot 97,5 \cdot \frac{4,1}{2} \right) \cdot \frac{4,1}{2} \cdot 2$	512,1
	Tổng	1536,4

VI. Tính cốt thép cột khung trục C.

Đối với cốt thép cột ta chọn các cặp nội lực sau để tính toán : cặp nội lực có giá trị lực dọc lớn nhất, cặp nội lực có giá trị mô men lớn nhất, và có độ lệch tâm lớn nhất.

Nhìn vào bảng tổ hợp nội lực cột ta thấy các cặp nội lực trái dấu đ- ợc chọn để tính toán cốt thép có giá trị gần bằng nhau nên có thể dùng bài toán tính cốt thép đối xứng để tính cho tất cả các cặp nội lực nguy hiểm sau đó chọn thép với A_s tính đ- ợc lớn nhất.

1. Tính cốt thép dọc.

a. Tính thép cột biên tầng 1 bố trí chung cho tầng 1-4

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất (phần tử 9)

Ký hiệu	M (KNm)	N (KN)
1	-263	-5490
2	279	-5050

*** Tính thép với cặp 1:**

Giả thiết chọn $a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46\text{cm}$

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{263}{5490} = 0,014\text{m} = 1,4\text{cm}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{420}{600} = 0,7\text{cm} \\ \frac{50}{30} = 1,6\text{cm} \end{array} \right. \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,6\text{cm}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu:

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max (e_1; e_a) = e_a = 1,6\text{cm}$

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = \Psi.l = 0,7.4,2 = 2,94 \text{ m.}$$

Trong đó:

Ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở lên thì hệ số $\Psi = 0,7$

+ Hệ số uốn dọc:

Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{294}{50} = 5,8 < 8 \Rightarrow$ Không phải xét đến ảnh h- ớng của uốn dọc

Hệ số ảnh h- ớng của uốn dọc: $\eta = 1.$

+ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1.1,6 + 0,5.50 - 4 = 22,6 \text{ cm.}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{5490}{11500.0,5} = 0,62\text{m} = 62\text{cm}$$

$$\xi_r . h_0 = 0,623.(50-4) = 28,658 \text{ cm} < x = 62\text{cm}$$

=> Đây là tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.

Dùng công thức gần đúng để tính lại x. Hệ số $\epsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{1,6}{50} = 0,032$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \epsilon_0^2} \right) \cdot h_0 = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,032^2} \right) \cdot 46 = 45,1 \text{ cm}$$

Diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} A_s = A'_s &= \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} \\ &= \frac{5490 \cdot 0,226 - 11500 \cdot 0,5 \cdot 0,451 \cdot (0,46 - 0,5 \cdot 0,451)}{280000 \cdot (0,46 - 0,04)} \\ &= 2,772 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 27,72 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

*** Tính thép với cặp 2**

Giả thiết chọn $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ cm}$

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{279}{5050} = 0,032 \text{ m} = 3,2 \text{ cm}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \max \left\{ \begin{aligned} \frac{420}{600} &= 0,7 \text{ cm} \\ \frac{50}{30} &= 1,6 \text{ cm} \end{aligned} \right. \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,6 \text{ cm}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu:

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max (e_1; e_a) = e_a = 3,2 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = \Psi \cdot l = 0,74 \cdot 2 = 2,94 \text{ m.}$$

Trong đó:

Ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở lên thì hệ số $\Psi = 0,7$

+ Hệ số uốn dọc:

Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{294}{50} = 5,8 < 8 \Rightarrow$ Không phải xét đến ảnh h- ờng của uốn dọc

Hệ số ảnh h- ờng của uốn dọc: $\eta = 1$.

+ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 3,2 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 24,2 \text{ cm.}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{5050}{11500 \cdot 0,5} = 0,61m = 61cm$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot (50-4) = 28,658 \text{ cm} < x = 61cm$$

=> Đây là tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.

Dùng công thức gần đúng để tính lại x. Hệ số $\epsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{3,2}{50} = 0,064$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \epsilon_0^2} \right) \cdot h_0 = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,064^2} \right) \cdot 46 = 43cm$$

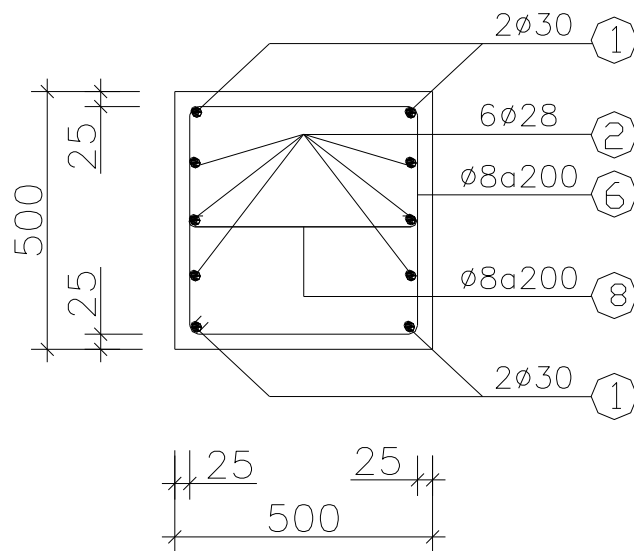
Diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} A_s = A'_s &= \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} \\ &= \frac{5050 \cdot 0,242 - 11500 \cdot 0,5 \cdot 0,43 \cdot (0,46 - 0,5 \cdot 0,43)}{28000 \cdot (0,46 - 0,04)} \\ &= 3,23 \cdot 10^{-3} m^2 = 32,3cm^2 \end{aligned}$$

Từ kết quả tính ở trên chọn A_s lớn nhất để tính cốt thép :

$$A_s = 32,3 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{chọn } 2\phi 30 + 3\phi 28 \quad A_s = 32,61cm^2$$

$$\text{Tổng hàm l- ượng thép } \mu_{th} = \frac{2 \cdot A_s}{b \cdot h} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 32,61}{50 \cdot 50} \cdot 100 = 2,6\% > \mu_{min} = 0,5\%$$



Bố trí thép cột biên tầng 1-4

b. Tính thép cột biên tầng 5 bố trí chung cho 5-8:

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất. (phần tử 13)

Ký hiệu	M (KNm)	N (KN)
---------	---------	--------

1	-58	-2612
2	91	-2196

*** Tính thép với cấp 1:**

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

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{58}{2612} = 0,002\text{m} = 0,2\text{cm}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \max \begin{cases} \frac{360}{600} = 0,6\text{cm} \\ \frac{40}{30} = 1,3\text{cm} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,3\text{cm}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu:

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_a = 1,3\text{cm}$

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = \Psi.l = 0,7.3,6 = 2,52 \text{ m.}$$

Trong đó:

Ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở lên thì hệ số $\Psi = 0,7$

+ Hệ số uốn dọc:

Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8 \Rightarrow$ Không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$.

+ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta . e_0 + 0,5.h - a = 1.1,3 + 0,5.40 - 4 = 17,3 \text{ cm.}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{2612}{11500.0,4} = 0,30\text{m} = 30\text{cm}$$

$$\xi_r . h_0 = 0,623.(40-4) = 22,428 \text{ cm} < x = 30 \text{ cm}$$

\Rightarrow Đây là trường hợp nén lệch tâm bé.

Dùng công thức gần đúng để tính lại x. Hệ số $\epsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{1,6}{40} = 0,04$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \varepsilon_0^2} \right) \cdot h_0 = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,04^2} \right) \cdot 36 = 34,9 \text{ cm}$$

Diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} A_s = A'_s &= \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} \\ &= \frac{26120,173 - 11500,4 \cdot 0,349 \cdot (0,36 - 0,5 \cdot 0,349)}{280000(0,36 - 0,04)} \\ &= 9,894 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 9,89 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

*** Tính thép với cặp 2:**

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

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{91}{2196} = 0,008 \text{ m} = 0,8 \text{ cm}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \max \begin{cases} \frac{360}{600} = 0,6 \text{ cm} \\ \frac{40}{30} = 1,3 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,3 \text{ cm}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu:

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_a = 1,3 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = \Psi \cdot l = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ m.}$$

Trong đó:

Ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở lên thì hệ số $\Psi = 0,7$

+ Hệ số uốn dọc:

Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8 \Rightarrow$ Không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$.

+ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 1,3 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 17,3 \text{ cm.}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2196}{115000,4} = 0,019 \text{ m} = 1,9 \text{ cm}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot (40-4) = 22,428 \text{ cm} < x = 30 \text{ cm}$$

=> Đây là tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.

Dùng công thức gần đúng để tính lại x. Hệ số $\epsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{1,6}{40} = 0,04$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \epsilon_0^2} \right) \cdot h_0 = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,04^2} \right) \cdot 36 = 34,9 \text{ cm}$$

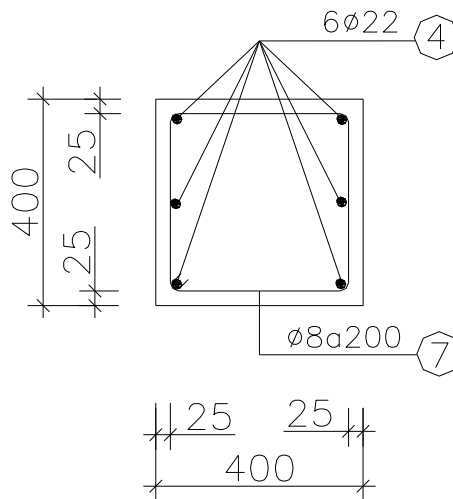
Diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} A_s = A'_s &= \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} \\ &= \frac{21960,173 - 11500 \cdot 0,4 \cdot 0,349 \cdot (0,36 - 0,5 \cdot 0,349)}{28000 \cdot (0,36 - 0,04)} \\ &= 13,25 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 13,25 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Từ kết quả tính ở trên chọn A_s lớn nhất để tính cốt thép :

$$A_s = 13,25 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{chọn } 3\phi 22 \quad A_s = 11,4 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tổng hàm l- ượng thép } \mu_{th} = \frac{2 \cdot A_s}{b \cdot h} \cdot 100\% = \frac{2 \cdot 11,4}{40 \cdot 40} \cdot 100 = 1,4\% > \mu_{\min} = 0,5\%$$



Bố trí thép cột biên tầng 5-8

b. Tính thép cột giữa tầng 1 bố trí chung cho tầng 1-4

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất. (phần tử 25)

Ký hiệu	M (KNm)	N (KN)
1	-31	-6238
2	234	-6117

*** Tính thép với cấp I:**

Giả thiết chọn $a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46\text{cm}$

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{31}{6238} = 0,003\text{m} = 0,3\text{cm}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \max \begin{cases} \frac{420}{600} = 0,7\text{cm} \\ \frac{50}{30} = 1,6\text{cm} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,6\text{cm}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu:

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_a = 1,6\text{cm}$

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = \Psi.l = 0,7.4,2 = 2,94 \text{ m.}$$

Trong đó:

Ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở lên thì hệ số $\Psi = 0,7$

+ Hệ số uốn dọc:

Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{294}{50} = 5,8 < 8 \Rightarrow$ Không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$.

+ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1.1,6 + 0,5.50 - 4 = 22,6 \text{ cm.}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{6238}{11500.0,5} = 0,74\text{m} = 74\text{cm}$$

$$\xi_r . h_0 = 0,623.(50-4) = 28,658 \text{ cm} < x = 74\text{cm}$$

\Rightarrow Đây là tr- ờng hợp nén lệch tâm bé.

Dùng công thức gần đúng để tính lại x. Hệ số $\epsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{1,6}{50} = 0,032$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 . \epsilon_0^2} \right) . h_0 = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 . 0,032^2} \right) . 46 = 45,1\text{cm}$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b . b . x . (h_0 - 0,5.x)}{R_{sc} . (h_0 - a')}$$

$$= \frac{6238,0,226 - 11500,0,5,0,451 \cdot (0,46 - 0,5,0,451)}{280000(0,46 - 0,04)}$$

$$= 3,834 \cdot 10^{-3} m^2 = 38,34 cm^2$$

*** Tính thép với cấp 2**

Giả thiết chọn $a = a' = 4cm \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46cm$

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{234}{6117} = 0,008m = 0,8cm$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \max \begin{cases} \frac{420}{600} = 0,7cm \\ \frac{50}{30} = 1,6cm \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,6cm$$

+ Độ lệch tâm ban đầu:

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_a = 1,6cm$

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = \Psi \cdot l = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94 m.$$

Trong đó:

Ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở lên thì hệ số $\Psi = 0,7$

+ Hệ số uốn dọc:

Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{294}{50} = 5,8 < 8 \Rightarrow$ Không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$.

+ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 1,6 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 22,6 cm.$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{6117}{11500,0,5} = 0,74m = 74cm$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot (50 - 4) = 28,658 cm < x = 74cm$$

\Rightarrow Đây là trường hợp nén lệch tâm bé.

Dùng công thức gần đúng để tính lại x. Hệ số $\epsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{1,6}{50} = 0,032$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \epsilon_0^2} \right) \cdot h_0 = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 \cdot 0,032^2} \right) \cdot 46 = 45,1cm$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b . b . x . (h_0 - 0,5 . x)}{R_{sc} . (h_0 - a')}$$

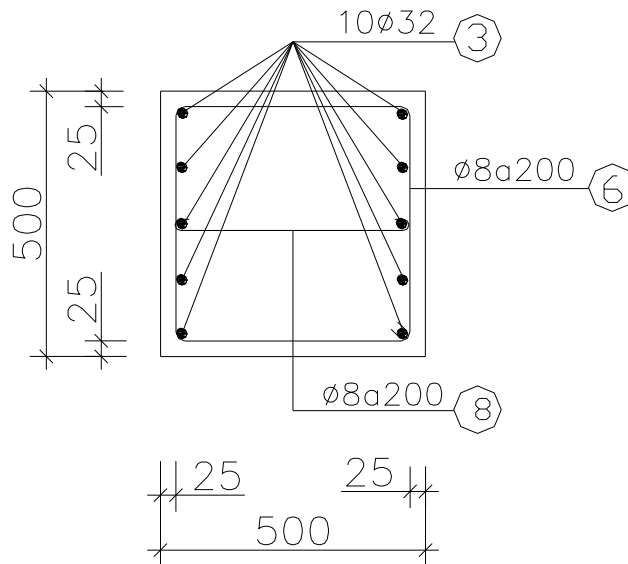
$$= \frac{61170,226 - 11500,5 . 0,451 . (0,46 - 0,5 . 0,451)}{280000 . (0,46 - 0,04)}$$

$$= 2,996 . 10^{-3} m^2 = 29,96 cm^2$$

Từ kết quả tính ở trên chọn A_s lớn nhất để tính cốt thép :

$A_s = 38,34 cm^2 \Rightarrow$ chọn $5\phi 32$ $A_s = 40,21 cm^2$

Tổng hàm lượng thép $\mu_{th} = \frac{2 . A_s}{b . h} . 100\% = \frac{2 . 40,21}{50 . 50} . 100 = 3,2\% > \mu_{min} = 0,5\%$



Bố trí thép cột giữa tầng 1-4

b. Tính thép cột giữa tầng 5 bố trí chung cho 5-8:

Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất. (phần tử 29)

Ký hiệu	M (KNm)	N (KN)
1	-46	-3035
2	140	-2592

*** Tính thép với cặp 1:**

Giả thiết chọn $a = a' = 4cm \Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36cm$

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{46}{3035} = 0,015m = 1,5cm$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{360}{600} = 0,6cm \\ \frac{40}{30} = 1,3cm \end{array} \right. \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,3cm$$

+ Độ lệch tâm ban đầu:

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max (e_1; e_a) = e_a = 1,3cm$

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = \Psi.l = 0,7.3,6 = 2,52 m.$$

Trong đó:

Ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở lên thì hệ số $\Psi = 0,7$

+ Hệ số uốn dọc:

Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8 \Rightarrow$ Không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$.

+ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1.1,3 + 0,5.40 - 4 = 17,3 cm.$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{3035}{11500.0,4} = 0,40m = 40cm$$

$$\xi_r . h_0 = 0,623.(40-4) = 22,428 cm < x = 40 cm$$

\Rightarrow Đây là trường hợp nén lệch tâm bé.

Dùng công thức gần đúng để tính lại x. Hệ số $\epsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{1,6}{40} = 0,04$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 . \epsilon_0^2} \right) . h_0 = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50 . 0,04^2} \right) . 36 = 34,9cm$$

Diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} A_s &= A'_s = \frac{N.e - R_b . b . x . (h_0 - 0,5.x)}{R_{sc} . (h_0 - a')} \\ &= \frac{3035.0,173 - 11500.0,4.0,349.(0,36 - 0,5.0,349)}{28000.(0,36 - 0,04)} \\ &= 8,6.10^{-4} m^2 = 8,6cm^2 \end{aligned}$$

*** Tính thép với cấp 2:**

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

+ Độ lệch tâm tĩnh học:

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{140}{2592} = 0,017\text{m} = 1,7\text{cm}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \max \begin{cases} \frac{360}{600} = 0,6\text{cm} \\ \frac{40}{30} = 1,3\text{cm} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,3\text{cm}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu:

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_a = 1,3\text{cm}$

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = \Psi.l = 0,7.3,6 = 2,52 \text{ m.}$$

Trong đó:

Ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở lên thì hệ số $\Psi = 0,7$

+ Hệ số uốn dọc:

Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8 \Rightarrow$ Không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$.

+ Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta . e_0 + 0,5.h - a = 1.1,3 + 0,5.40 - 4 = 17,3 \text{ cm.}$$

+ Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{2592}{11500.0,4} = 0,40\text{m} = 40\text{cm}$$

$$\xi_r . h_0 = 0,623.(40-4) = 22,428 \text{ cm} < x = 40 \text{ cm}$$

\Rightarrow Đây là tr-ờng hợp nén lệch tâm bé.

Dùng công thức gần đúng để tính lại x. Hệ số $\varepsilon_0 = \frac{e_0}{h} = \frac{1,6}{40} = 0,04$

$$x = \left(\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 . \varepsilon_0^2} \right) . h_0 = \left(0,623 + \frac{1 - 0,623}{1 + 50.0,04^2} \right) . 36 = 34,9\text{cm}$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b . b . x . (h_0 - 0,5 . x)}{R_{sc} . (h_0 - a')}$$

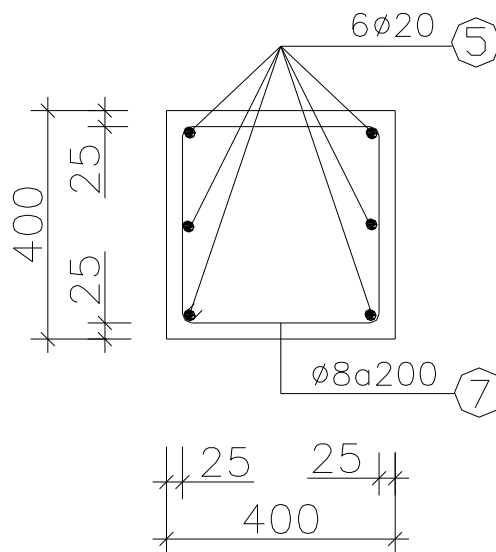
$$= \frac{2592.0,173 - 11500.0,4.0,349.(0,36 - 0,5.0,349)}{280000.(0,36 - 0,04)}$$

$$= 7,6.10^{-4} m^2 = 7,6 cm^2$$

Từ kết quả tính ở trên chọn A_s lớn nhất để tính cốt thép :

$$A_s = 8,6 cm^2 \Rightarrow \text{chọn } 3\phi 20 \quad A_s = 9,42 cm^2$$

$$\text{Tổng hàm l- ợng thép } \mu_{th} = \frac{2.A_s}{b.h} . 100\% = \frac{2.9,42}{40.40} . 100 = 1,17\% > \mu_{min} = 0,5\%$$



Bố trí thép cột giữa tầng 5-8

2. Tính cốt đai và cốt cấu tạo.

Cột là cấu kiện chịu nén là chính nên giá trị lực cắt rất nhỏ, do đó cốt đai trong cột chỉ đặt theo cấu tạo :

- Cốt đai trong nút khung bố trí $\phi 8a100$
- Cốt đai trong đoạn $\frac{1}{4}H_c$ phía chân và đỉnh bố trí $\phi 8a150$
- Cốt đai đoạn giữa cột bố trí $\phi 8a200$.

VII. Tính cốt thép dầm khung trục C.

1. Tính thép dầm giữa tầng 2 (phần tử 81):

***Tính thép chịu mô men d- ợng:** $M = 455 \text{ KNm}$

Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$$

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

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5.(8,2 - 0,3) = 3,95 \text{ (m)}$$

+ Một phần sáu nhịp tính toán của dầm: $\frac{l}{6} = \frac{8,2}{6} = 1,3\text{m}$

+ $6.h'_f = 6.0,1 = 0,6 \text{ (m)}$

$h'_f = 10 \text{ (cm)}$: chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Vậy lấy $S_c = 0,6\text{(m)} = 60 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2.60 = 150 \text{ (cm)}$$

+ Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b.b'_f.h'_f.(h_0 - 0,5.h'_f) \\ &= 11,5.10^3.1,5.0,1.(0,66 - 0,5.0,1) \\ &= 1052,25 \text{ (KNm)} \end{aligned}$$

Ta có $M = 455 \text{ (KNm)} < M_f = 1052,25 \text{ (KNm)}$

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật ($b_f \times h$)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b'_f.h_0^2} = \frac{455}{11,5.10^3.1,5.0,66^2} = 0,032 < \alpha_r = 0,429$$

=>Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5. \left(+ \sqrt{1 - 2.\alpha_m} \right) = 0,5. \left(+ \sqrt{1 - 2.0,032} \right) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{455}{280.10^3.0,98.0,66} = 1,33.10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 10,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép: 2 ϕ 22 có $A_s = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_0}.100 = \frac{13,3}{30.66}.100 = 0,67\% > \mu_{\min} = 0,15\% \Rightarrow \text{Kích thước tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý

***Tính thép chịu mô men âm:** $M = -566 \text{ KNm}$

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{566}{11,5.10^3.0,3.0,66^2} = 0,211 < \alpha_r = 0,429$$

=>Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,211} \right) = 0,88$$

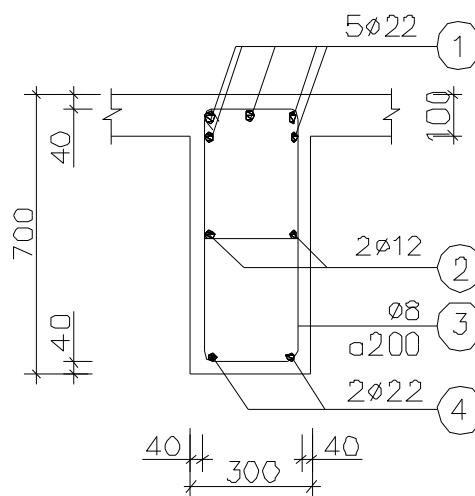
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{566}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,88 \cdot 0,66} = 1,95 \cdot 10^{-3} (m^2) = 19,5 (cm^2)$$

Chọn thép: 5 ϕ 22 có $A_s = 19 (cm^2)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{19,5}{30 \cdot 66} \cdot 100 = 1,08 \% > \mu_{min} = 0,15 \% \Rightarrow \text{Kích thước tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý



Thép dầm giữa tầng 2

2. Tính thép dầm biên tầng 2 (phần tử 89):

***Tính thép chịu mô men d-ong:** $M = 481 (KNm)$

Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T

Giả thiết $a = 4 (cm) \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 (cm)$

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

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \cdot (8,2 - 0,3) = 3,95 (m)$$

+ Một phần sáu nhịp tính toán của dầm: $\frac{l}{6} = \frac{8,2}{6} = 1,3m$

+ $6 \cdot h'_f = 6 \cdot 0,1 = 0,6 (m)$

$h'_f = 10 (cm)$: chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Vậy lấy $S_c = 0,6(m) = 60 (cm)$

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2 \cdot 60 = 150 (cm)$$

+ Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$$

$$= 11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 0,1 \cdot (0,66 - 0,5 \cdot 0,1)$$

$$= 1052,25 \text{ (KNm)}$$

Ta có $M = 481 \text{ (KNm)} < M_f = 1052,25 \text{ (KNm)}$

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật ($b_f \times h$)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{481}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 0,66^2} = 0,034 < \alpha_r = 0,429$$

=>Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,034} \right) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{481}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,98 \cdot 0,66} = 1,04 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 10,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép: 2 ϕ 22 có $A_s = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{14,4}{30 \cdot 66} \cdot 100 = 0,8\% > \mu_{\min} = 0,15\% \Rightarrow \text{Kích th- ớc tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý

***Tính thép chịu mô men âm: $M = -587 \text{ (KNm)}$**

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{587}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66^2} = 0,215 < \alpha_r = 0,429$$

=>Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,215} \right) = 0,88$$

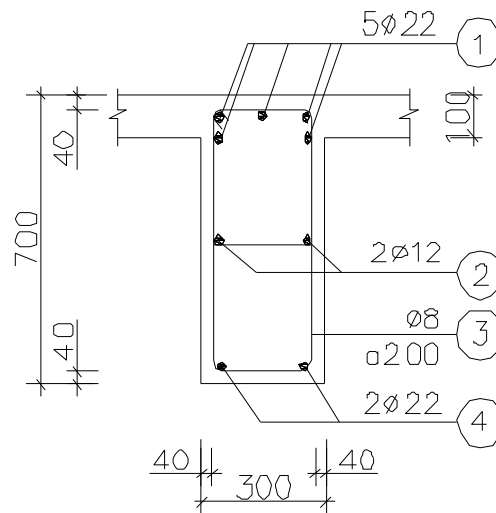
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{587}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,88 \cdot 0,66} = 1,98 \cdot 10^{-3} \text{ (m}^2\text{)} = 19,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép: 5 ϕ 22 có $A_s = 19 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{19,8}{30 \cdot 66} \cdot 100 = 1,1\% > \mu_{\min} = 0,15\% \Rightarrow \text{Kích th- ớc tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý



Thép dầm biên tầng 2

3. Tính thép dầm giữa tầng mái (phần tử 88):

***Tính thép chịu mô men d- ong: M= 76 (KNm)**

Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T

Giả thiết $a = 4$ (cm) $\Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66$ (cm)

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

Trong đó S_c không v- ợt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5.(8,2 - 0,3) = 3,95 \text{ (m)}$$

+ Một phần sáu nhịp tính toán của dầm: $\frac{l}{6} = \frac{8,2}{6} = 1,3m$

$$+ 6.h'_f = 6.0,1 = 0,6 \text{ (m)}$$

$h'_f = 10$ (cm) : chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Vậy lấy $S_c = 0,6(m) = 60$ (cm)

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2.60 = 150 \text{ (cm)}$$

+ Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b . b'_f . h'_f . (h_0 - 0,5.h'_f) \\ &= 11,5 . 10^3 . 1,5 . 0,1 . (0,66 - 0,5.0,1) \\ &= 1052,25 \text{ (KNm)} \end{aligned}$$

Ta có $M = 76 \text{ (KNm)} < M_f = 1052,25 \text{ (KNm)}$

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật ($b_f \times h$)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b . b'_f . h_0^2} = \frac{76}{11,5 . 10^3 . 1,5 . 0,66^2} = 0,006 < \alpha_r = 0,429$$

=>Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006} \right) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{76}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,66} = 3,7 \cdot 10^{-4} (m^2) = 3,7 (cm^2)$$

Chọn thép: 2φ16 có $A_s = 4,02 (cm^2)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,7}{30 \cdot 66} \cdot 100 = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,15 \% \Rightarrow \text{Kích thước tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý

***Tính thép chịu mô men âm:** $M = -235 (KNm)$

Giả thiết $a = 4 (cm) \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 (cm)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{235}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66^2} = 0,104 < \alpha_r = 0,429$$

=>Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,104} \right) = 0,94$$

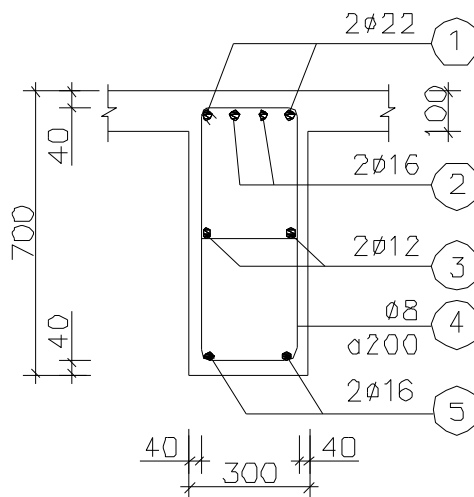
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{235}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,94 \cdot 0,66} = 9 \cdot 10^{-4} (m^2) = 9 (cm^2)$$

Chọn thép: 2φ22 và 2φ16 có $A_s = 11,62 (cm^2)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{9}{30 \cdot 66} \cdot 100 = 0,45\% > \mu_{\min} = 0,15 \% \Rightarrow \text{Kích thước tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý



Thép dầm giữa tầng mái

4. Tính thép dầm biên tầng mái (phần tử 96):

***Tính thép chịu mô men d- ong:** M= 202 (KNm)

Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T

Giả thiết a =4 (cm) $\Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66$ (cm)

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

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5.(8,2 - 0,3) = 3,95 \text{ (m)}$$

+ Một phần sáu nhịp tính toán của dầm: $\frac{l}{6} = \frac{8,2}{6} = 1,3m$

+ $6.h'_f = 6.0,1 = 0,6$ (m)

$h'_f = 10$ (cm) : chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Vậy lấy $S_c = 0,6(m) = 60$ (cm)

$$\Rightarrow b'_f = 30 + 2.60 = 150 \text{ (cm)}$$

+ Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) \\ &= 11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 0,1 \cdot (0,66 - 0,5 \cdot 0,1) \\ &= 1052,25 \text{ (KNm)} \end{aligned}$$

Ta có $M = 302$ (KNm) < $M_f = 1052,25$ (KNm)

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật ($b_f \times h$)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{302}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 0,66^2} = 0,026 < \alpha_r = 0,429$$

=>Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026} \right) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{202}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,66} = 6,1 \cdot 10^{-4} (m^2) = 6,1 (cm^2)$$

Chọn thép: 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02 (cm^2)$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,1}{30 \cdot 66} \cdot 100 = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,15\% \Rightarrow \text{Kích th- ớc tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý

***Tính thép chịu mô men âm: $M = -263$ (KNm)**

Giả thiết $a = 4$ (cm) $\Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66$ (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{263}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66^2} = 0,121 < \alpha_r = 0,429$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,121} \right) = 0,93$$

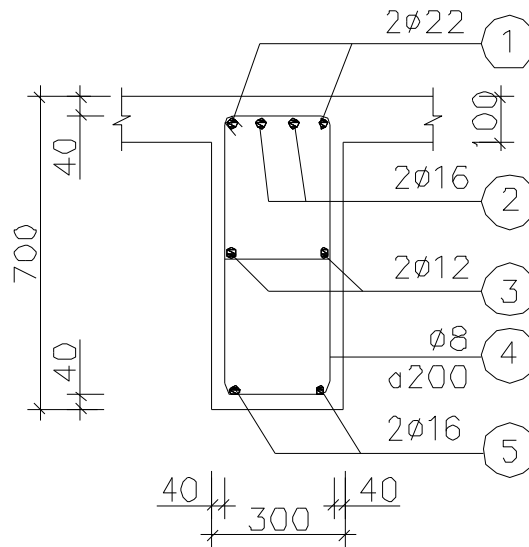
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{263}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,93 \cdot 0,66} = 1,06 \cdot 10^{-3} (m^2) = 10,6 (cm^2)$$

Chọn thép: 2 ϕ 22 và 2 ϕ 16 có $A_s = 11,62 (cm^2)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{10,6}{30 \cdot 66} \cdot 100 = 0,53\% > \mu_{min} = 0,15\% \Rightarrow \text{Kích thước tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý



Thép dầm biên tầng mái

5. Tính thép dầm công xôn tầng 2 (phần tử 98): $M = -374$ (KNm)

Giả thiết $a = 4$ (cm) $\Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66$ (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{374}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66^2} = 0,189 < \alpha_r = 0,429$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,189} \right) = 0,89$$

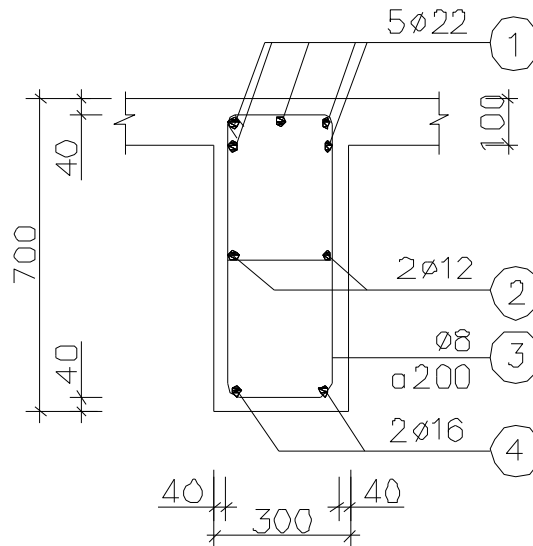
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{374}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,89 \cdot 0,66} = 1,73 \cdot 10^{-3} (m^2) = 17,3 (cm^2)$$

Chọn thép: 5φ22 có $A_s = 19 (cm^2)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{17,3}{30,66} \cdot 100 = 0,96\% > \mu_{min} = 0,15\% \Rightarrow \text{Kích thước tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý



Thép dầm công xôn tầng 2

6. Tính thép dầm công xôn tầng mái (phần tử 104): $M = -174 (KNm)$

Giả thiết $a = 4 (cm) \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 (cm)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{174}{11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66^2} = 0,08 < \alpha_r = 0,429$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,08} \right) = 0,95$$

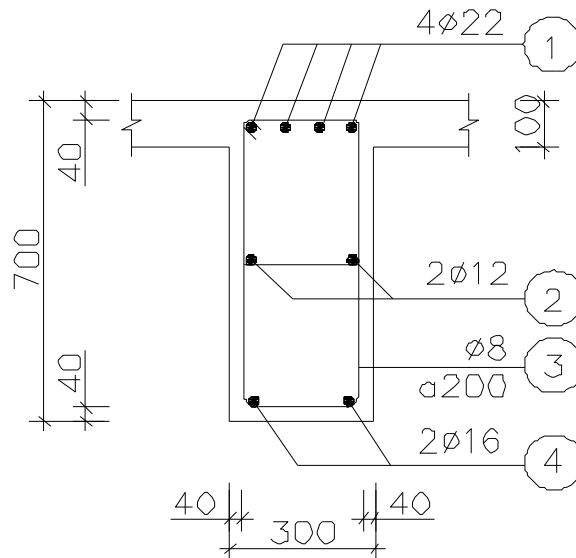
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{174}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,95 \cdot 0,66} = 1,33 \cdot 10^{-3} (m^2) = 13,3 (cm^2)$$

Chọn thép: 4φ22 có $A_s = 15,2 (cm^2)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{13,3}{30,66} \cdot 100 = 0,67\% > \mu_{min} = 0,15\% \Rightarrow \text{Kích thước tiết diện dầm}$$

chọn hợp lý



Thép dầm công xôn tầng mái

7. Tính toán cốt ngang cho dầm.

1. Tính toán thép đai.

Lực cắt lớn nhất trong dầm: $Q_{max} = 327$ (KN)

+ Để đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính cần phải thỏa mãn điều kiện:

$$Q_{max} \leq k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: với bê tông B20 thì $k_0 = 0,35$

Vế phải: $VP = 0,35 \cdot 11,5 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66 = 796,95$ (KN)

$$\Rightarrow Q_{max} = 327$$
 (KN) < $VP = 796,95$ (KN)

=> Đảm bảo điều kiện hạn chế ,bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng
+ Để đảm bảo bê tông đủ khả năng chịu cắt d- ới tác dụng của ứng suất nghiêng:

$$Q_{max} \leq 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Vế phải: $VP = 0,6 \cdot 9 \cdot 10^3 \cdot 0,3 \cdot 0,66 = 1069,2$ (KN)

$$\Rightarrow Q_{max} = 327$$
 (KN) > $VP = 106,92$ (KN)

=> Nh- vậy bê tông không đủ khả năng chịu cắt d- ới tác dụng của ứng suất nghiêng. Ta cần phải tính toán cốt đai.

Chọn đ- ờng kính cốt đai là $\phi 8$ thép CI, có diện tích tiết diện là $A_s = 0,503$ cm²
 $R_s = 175$ MPA. Số nhánh cốt đai $n = 2$.

Từ điều kiện đảm bảo khả năng chịu cắt của đai và bê tông:

+ Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$S_{tt} = R_{ad} \cdot n \cdot A_s \cdot \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 17,5 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 66^2}{327^2} = 53,1 \quad (\text{cm})$$

Tiêu chuẩn thiết kế quy định khoảng cách cốt đai phải nhỏ hơn khoảng cách cấu

tạo: $S_{ct} = \frac{h}{3} = 23,3$ và $S_{ct} < 30$ (cm) \Rightarrow Chọn cốt đai $\phi 8$ a200

Để đơn giản các dầm còn lại ta đặt cốt đai t-ong tự.

2. Tính cốt treo:

Chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính, để tránh ứng suất cục bộ.

Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là: $Q = 107$ (KN)

Cốt treo đặt d-ới dạng cốt đai, diện tích cần thiết:

$$F_{tr} = \frac{P_1}{R_s} = \frac{107}{22,5} = 3,35 \quad (\text{cm}^2)$$

Dùng đai $\phi 8$; $n = 2$; $A_s = 0,503$ (cm²) thì số đai cần thiết là:

$$\frac{F_{tr}}{n \cdot A_s} = \frac{3,35}{2 \cdot 0,503} = 3,33 (\text{đai}) \rightarrow \text{Lấy 3 (đai)}.$$

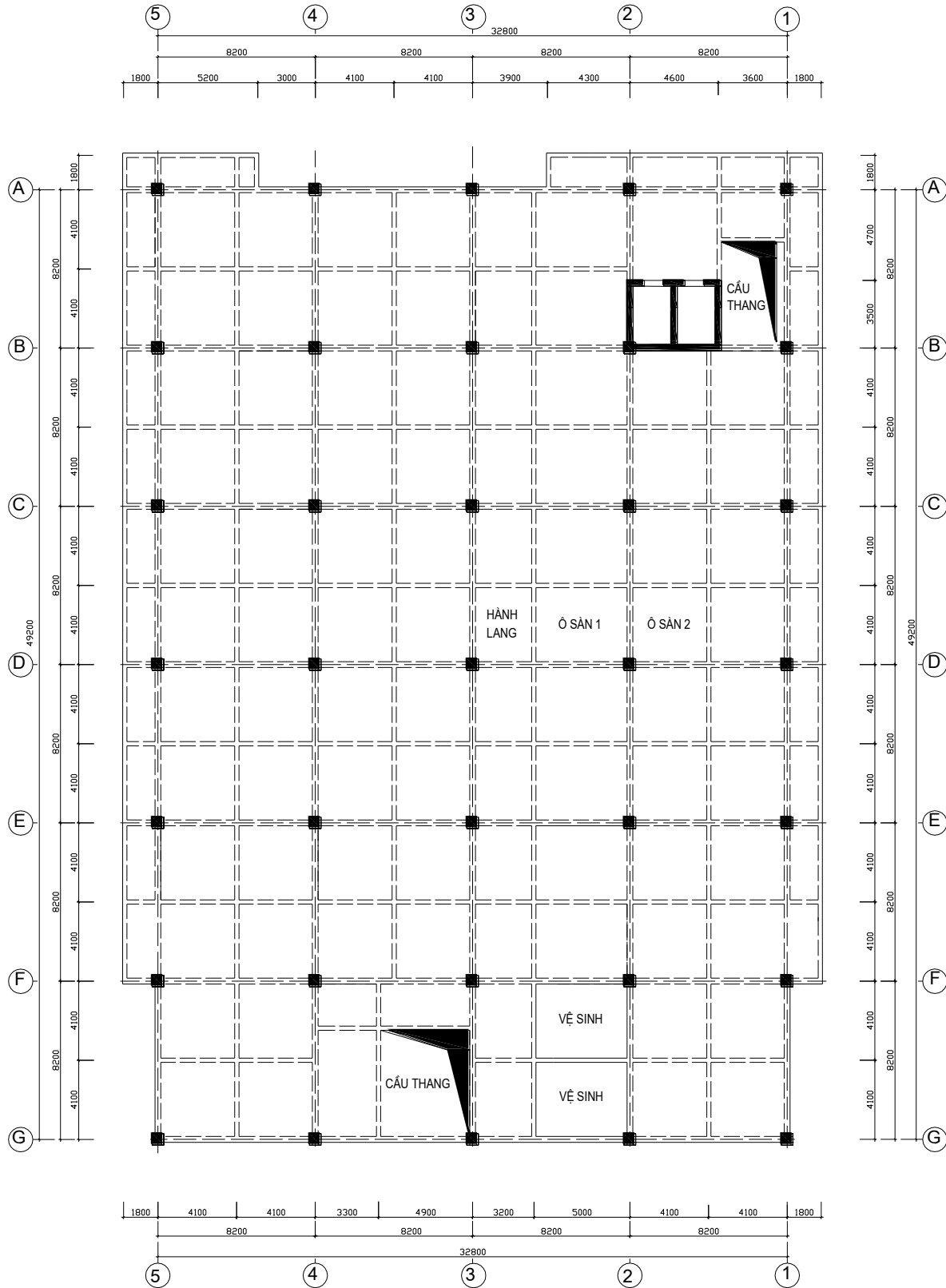
Chiều dài khu vực cần bố trí cốt treo:

$$S = b_{dp} + 2h_1 = b_{dp} + 2(h_{dc} - h_{dp}) = 22 + 2 \cdot (70 - 50) = 52 \quad (\text{cm}).$$

Đặt cốt treo ở hai bên dầm phụ, mỗi bên 3 đai. Khoảng cách giữa các đai là 5 (cm)

PHẦN 2. THIẾT KẾ SÀN TẦNG 3

I. Kích thước sơ bộ bản sàn:



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG 3.

TL: 1/200

- Bản có $l_1 = 4,1m$; $l_2 = 4,1m$; $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,1}{4,1} = 1 < 2 \Rightarrow$ bản làm việc 2 ph-ong
- Chọn chiều dày bản sàn: $H_s = \frac{D}{m} \times l$
 - Bản 4 cạnh $m = 40 \div 45$ chọn $m = 40$
 - $l = l_1 = 4,1m$
 - $D = 0,8 \div 1,4$ chọn $D = 1$
- $\Rightarrow H_s = \frac{1}{40} \times 4,1 = 0,10m = 10cm$

II. Xác định tải trọng:

1. Tĩnh tải (g):

Trọng l- ợng riêng vật liệu lấy theo thực tế hoặc các sổ tay kết cấu

Hệ số v- ợt tải lấy theo TCVN 2737-1995

Bảng 1. Tĩnh tải sàn

Tên ô bản	Loại tải trọng	Chiều dày δ (m)	Trọng l- ợng (Kg/m ³)	Hệ số v- ợt tải (n)	Tải trọng Tính toán (Kg/m ²)
Phòng làm việc, Hành lang, Cầu thang	Gạch granit	0,008	2000	1,1	17,6
	Vữa lót	0,02	1600	1,3	41,6
	Sàn BTCT	0,09	2500	1,1	247,5
	Vữa trát trần	0,015	1600	1,3	31,2
	Cộng				
Phòng vệ sinh	Gạch granit	0,008	2000	1,1	17,6
	Vữa lót + Chống thấm	0,04	1600	1,3	83,2
	Sàn BTCT	0,09	2500	1,1	247,5
	Vữa trát trần	0,015	1600	1,3	31,2
	Thiết bị vệ sinh		50	1,1	55
	Cộng				

2. Hoạt tải (p):

Hoạt tải sử dụng trong tính toán lấy theo TCVN 2737-1995

Bảng 2. Hoạt tải sàn

STT	Tên ô bản	Tải trọng tiêu chuẩn (Kg/m ²)	Hệ số n	Tải trọng TT (Kg/m ²)
1	Ô sàn phòng làm việc	200	1,2	240
2	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1,2	360
3	Ô sàn khu vệ sinh	200	1,2	240

3. Công thức tính thép cho các ô bản sàn:

- Vật liệu dùng : Bê tông cấp độ bền B20 :

$$R_b = 11,5\text{MPa} = 11,5 \cdot 10^3 \text{KN/m}^2.$$

$$R_{bt} = 0,9\text{MPa} = 0,9 \cdot 10^3 \text{KN/m}^2.$$

$$E_b = 27000\text{MPa}.$$

Cốt thép: $d < 10$ nhóm CI: $R_s = 225\text{MPa}.$
 $R_{sw} = 175\text{MPa}.$

$d > 10$ nhóm CII: $R_s = 280\text{MPa}.$
 $R_{sw} = 225\text{MPa}.$

Tra bảng:

Bê tông B20: $\gamma_{b2} = 1$

Thép CI: $\xi_R = 0,645; \alpha_R = 0,473$

Bê tông B20: $\gamma_{b2} = 1$

Thép CII: $\xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} < \alpha_r$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m})$$

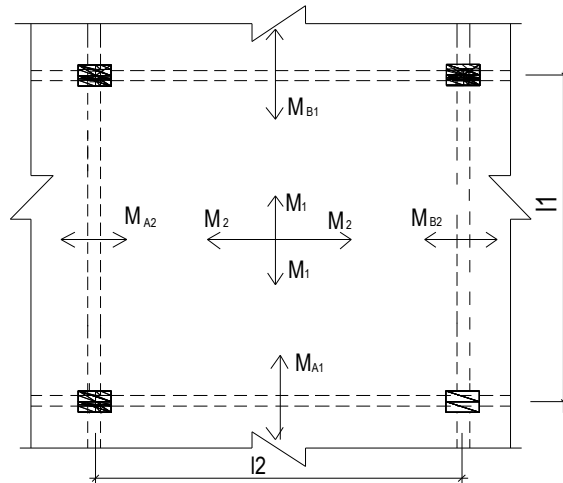
$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s}$$

$$\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\%$$

III. Tính toán các ô sàn:

1. Tính ô bản phòng làm việc: (ô sàn 2)

1.1. Sơ đồ tính toán:



Sơ đồ tính toán bản sàn 2 điển hình

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,1}{4,1} = 1 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh (theo sơ đồ khớp dẻo)

+Nhip tính toán của ô bản.

$$l_{11} = 4100 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 3840mm = 3,84m$$

$$l_{12} = 4100 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 3840mm = 3,84m$$

1.2. Tải trọng tính toán:

Tĩnh Tải: $g = 337,9 \text{ Kg/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p^u = 240 \text{ Kg/m}^2$

Tải trọng toàn phần là: $q_b = 337,9 + 240 = 577,9 \text{ Kg/m}^2$

1.3. Xác định nội lực tính toán

Với nhip tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho thi công

Dùng ph- ơng trình :

$$\frac{q_b \cdot l_{11}^2 \cdot (3 \cdot l_{12} - l_{11})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{12} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{11}$$

- Ta lấy M_1 là ẩn số chính và qui định tỉ số $\theta = M_2/M_1$; $A_1 = M_{A1}/M_1$;

$B_1 = M_{B1}/M_1$; $A_2 = M_{A2}/M_2$; $B_2 = M_{B2}/M_2$

- Với $r = 1$ ta tra các hệ số $\theta = 1$; $A_1 = B_1 = 1,4$; $A_2 = B_2 = 1,4$ thay vào vế phải của phương trình được

$$\frac{577,9 \cdot 3,84^2 \cdot (3,384 - 3,84)}{12} = (2M_1 + 1,4 \cdot M_1 + 1,4 \cdot M_1) \cdot 3,84 + (2M_1 + 1,4 \cdot M_1 + 1,4 \cdot M_1) \cdot 3,84$$

$$\Rightarrow 5453,75 = 36,864M_1$$

$$M_1 = \frac{5354,75}{36,864} = 147,94 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 1 \cdot 147,94 = 147,94 \text{ kG.m}$$

$$M_{A1} = 1,4 \cdot 147,94 = 207,11 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{A2} = 1,4 \cdot 147,94 = 207,11 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B1} = 1,4 \cdot 147,94 = 207,11 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B2} = 1,4 \cdot 147,94 = 207,11 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

1.4. Tính toán cốt thép

a. Cốt thép chịu mô men d-ong

Cốt 1 dải bản rộng 1m để tính ($b = 100\text{cm}$)

Lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14794}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,017 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,017$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,017 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 8,5}{225} = 0,738 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 5 Φ 8 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100 = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tiết diện giữa nhịp chịu mô men âm cũng được tính toán tương tự như với trường hợp chịu mô men d-ong

Lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20711}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,024 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,024}) = 0,024$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,024 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 8,5}{225} = 1 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 5Φ8 a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{2,51}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

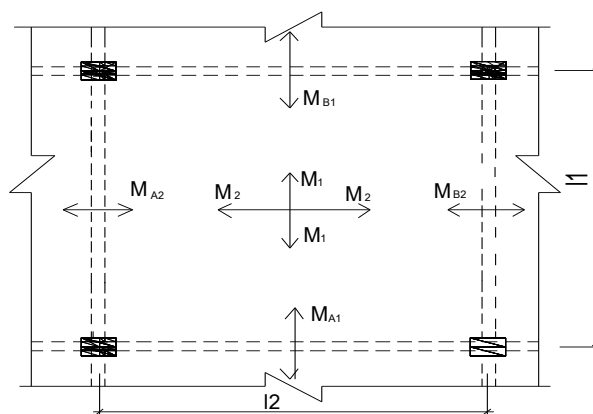
Vì $h_b = 10 \text{ cm}$ tương đối nhỏ nên ta không dùng cách uốn cốt thép từ nhịp giữa lên gối mà dùng cốt mũ để chịu mô men âm.

Có $p_b = 240 < g_b = 337,9$ nên lấy đoạn từ mút cốt mũ đến mép dầm

$$l_{t1}/4 = \frac{3,84}{4} = 0,96 \text{ m lấy tròn là } 90 \text{ cm.}$$

2. Tính ô bản phòng làm việc: (ô sàn 1)

2.1. Sơ đồ tính toán: (theo sơ đồ khớp dẻo)



Sơ đồ tính toán bản sàn 1

$$\text{Xét tỉ số hai cạnh ô bản : } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{4,1} = 1,2 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh (theo sơ đồ khớp dẻo)

+Nhịp tính toán của ô bản.

$$l_{11}=4100-\frac{300}{2}-\frac{220}{2}=3840\text{mm}=3,84\text{m}$$

$$l_{12}=5000-\frac{300}{2}-\frac{220}{2}=4740\text{mm}=4,74\text{m}$$

2.2. Tải trọng tính toán:

Tĩnh Tải: $g=337,9 \text{ Kg/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p^u=240 \text{ Kg/m}^2$

Tải trọng toàn phần là: $q_b =337,9 + 240=577,9 \text{ Kg/m}^2$

2.3. Xác định nội lực tính toán

Với nhịp tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho thi công

Dùng ph- ơng trình .

$$\frac{q_b \cdot l_{11}^2 \cdot (3 \cdot l_{12} - l_{11})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{12} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{11}$$

- Ta lấy M_1 là ẩn số chính và qui định tỉ số $\theta = M_2/M_1$; $A_1 = M_{A1}/M_1$;

$B_1 = M_{B1}/M_1$; $A_2 = M_{A2}/M_2$; $B_2 = M_{B2}/M_2$

- Với $r = 1,2$ ta tra các hệ số $\theta = 0,8$; $A_1 = B_1 = 1,2$; $A_2 = B_2 = 1$ thay vào vế phải của ph- ơng trình đ- ợc

$$\frac{577,9 \cdot 3,84^2 \cdot (3 \cdot 4,74 - 3,84)}{12} = (2M_1 + 1,2 \cdot M_1 + 1,2 \cdot M_1)4,74 + (2M_1 + 1M_1 + 1 \cdot M_1)3,84$$

$$\Rightarrow 7371,08 = 36,21 M_1$$

$$M_1 = 7371,08/36,21 = 203,56 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 0,8 \cdot 203,56 = 162,84 \text{ kG.m}$$

$$M_{A1} = 1,2 \cdot 203,56 = 244,27 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{A2} = 1 \cdot 162,84 = 162,84 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B1} = 1,2 \cdot 203,56 = 244,27 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B2} = 1 \cdot 162,84 = 162,84 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

2.4. Tính toán cốt thép

a. Cốt thép chịu mô men d- ơng

Lớp bảo vệ a = 1,5 (cm) ⇒ h₀ = h – a = 10 - 1,5 = 8,5 (cm).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20356}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,024 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,024}) = 0,024$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,024 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 8,5}{225} = 1,04 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn 5Φ8 a200 A_s = 2,51cm²

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{2,51}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tiết diện giữa nhịp chịu mô men âm cũng đ- ợc tính toán t- ơng tự nh- ớ với tr- ờng hợp chịu mô mem d- ơng

Lớp bảo vệ a = 1,5 (cm) ⇒ h₀ = h – a = 10 - 1,5 = 8,5 (cm).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{24427}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,029 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,029}) = 0,029$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,029 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 8,5}{225} = 1,25 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn 5Φ8 a200 A_s = 2,51cm²

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{2,51}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

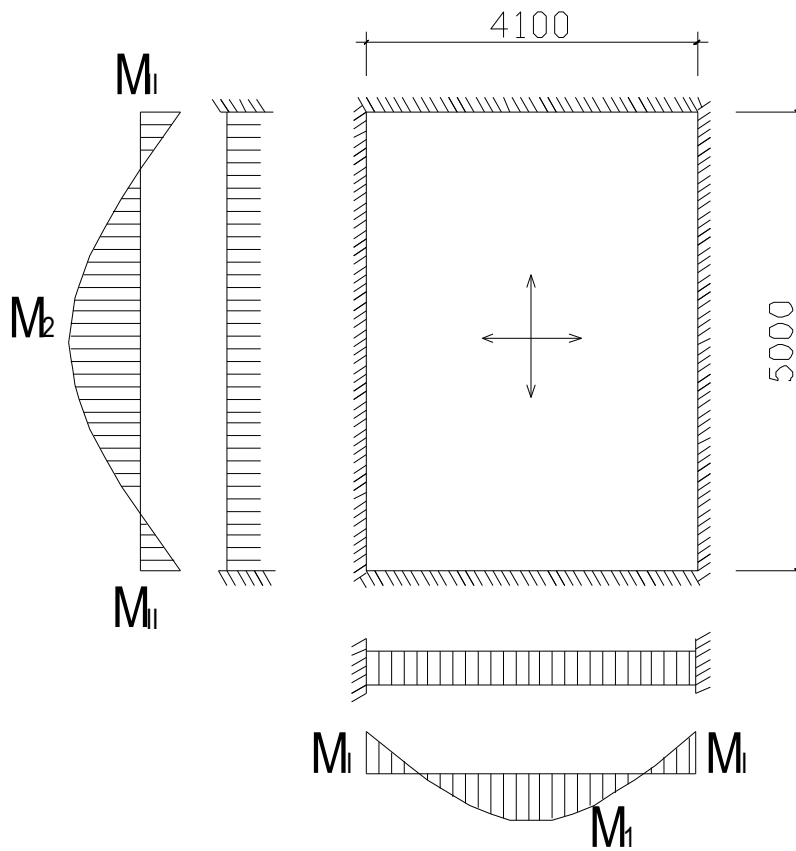
Vì h_b = 10 cm t- ơng đối nhỏ nên ta không dùng cách uốn cốt thép từ nhịp giữa lên gối mà dùng cốt mũ để chịu mô men âm .

Có p_b = 240 < g_b = 347 nên lấy đoạn từ nút cốt mũ đến mép dầm

$$l_{t1}/4 = \frac{3,84}{4} = 0,96 \text{ m lấy tròn là } 90 \text{ cm.}$$

3. Tính ô sàn vệ sinh (theo sơ đồ đàn hồi)

Đối với sàn nhà WC thì để tránh nứt, tránh rò rỉ khi công trình đem vào sử dụng, đồng thời đảm bảo bản sàn không bị võng xuống gây đọng nước vì vậy đối với sàn khu WC thì ta tính toán theo trạng thái 1 tức là tính toán bản sàn theo sơ đồ đàn hồi.. Nhip tính toán là khoảng cách trong giữa hai mép dầm. Sàn WC sơ đồ tính là 4 cạnh ngàm .



Sơ đồ tính sàn vệ sinh

a) Nhip tính toán

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{4,1} = 1,2 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh (theo sơ đồ đàn hồi)

+Nhip tính toán của ô bản.

$$l_{t1} = 4100 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 3840 \text{ mm} = 3,84 \text{ m}$$

$$l_{t2} = 5000 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 4740 \text{ mm} = 4,74 \text{ m} .$$

b) Tính toán tải trọng :

Tĩnh Tải: $g = 434,5 \text{ Kg/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p^u = 240 \text{ Kg/m}^2$

Tải trọng toàn phần là: $q_b = 434,5 + 240 = 674,5 \text{ Kg/m}^2$

$$M_I = \alpha_1 \cdot q \cdot l_{t1} \cdot l_{t2} \qquad M_I = -\beta_1 \cdot q \cdot l_{t1} \cdot l_{t2}$$

$$M_{II} = \alpha_2 \cdot q \cdot l_{t1} \cdot l_{t2} \qquad M_{II} = -\beta_2 \cdot q \cdot l_{t1} \cdot l_{t2}$$

Tra bảng ta có : $\alpha_1 = 0,0204$; $\alpha_2 = 0,0142$; $\beta_1 = 0,0468$; $\beta_2 = 0,0325$

Ta có mômen d- ơng ở giữa nhịp và mômen âm ở gối :

$$M_I = 0,0204 \cdot 674,5 \cdot 3,84 \cdot 4,74 = 250,45 \text{ kG.m}$$

$$M_{II} = 0,0142 \cdot 674,5 \cdot 3,84 \cdot 4,74 = 174,33 \text{ kG.m}$$

$$M_I = 0,0468 \cdot 674,5 \cdot 3,84 \cdot 4,74 = 574,56 \text{ kG.m}$$

$$M_{II} = 0,0325 \cdot 674,5 \cdot 3,84 \cdot 4,74 = 399,00 \text{ kG.m}$$

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm} .$

Tính toán cốt thép .

*Thép chịu mômen d- ơng ở giữa ô bản :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{25045}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,030 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,030}) = 0,030$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,030 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 8,5}{225} = 1,30 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 5 Φ 8 a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{2,51}{100 \times 8,5} \times 100 \% = 0,295 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

*Thép chịu mômen âm ở gối .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{57456}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,069 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,069}) = 0,069$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,069 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 8,5}{225} = 2,9 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn 5Φ8 a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{2,51}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

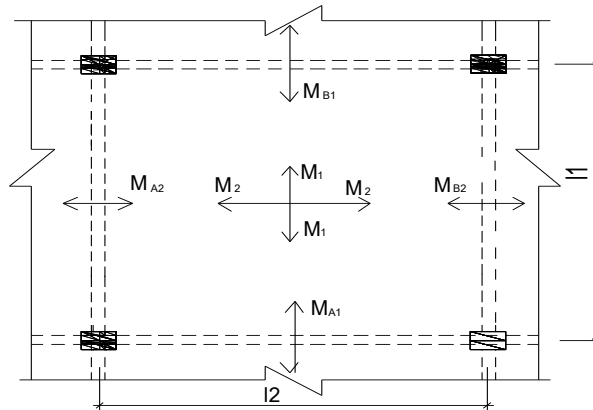
Vì $h_b = 10 \text{ cm}$ tương đối nhỏ nên ta không dùng cách uốn cốt thép từ nhịp giữa lên gối mà dùng cốt mũ để chịu mô men âm.

Có $p_b = 240 < g_b = 431,2$ nên lấy đoạn từ nút cốt mũ đến mép dầm

$$l_{u1}/4 = \frac{3,84}{4} = 0,96 \text{ m lấy tròn là } 90 \text{ cm.}$$

4. Tính ô sàn hành lang:

4.1. Sơ đồ tính toán: (theo sơ đồ khớp dẻo)



Sơ đồ tính toán ô sàn hành lang

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,1}{3,2} = 1,3 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh (theo sơ đồ khớp dẻo)

+Nhịp tính toán của ô bản.

$$l_{11} = 3200 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 2940 \text{ mm} = 2,94 \text{ m}$$

$$l_{12} = 4100 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 3840 \text{ mm} = 3,84 \text{ m}$$

4.2. Tải trọng tính toán:

Tĩnh Tải: $g = 337,9 \text{ Kg/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p^u = 360 \text{ Kg/m}^2$

Tải trọng toàn phần là: $q_b = 337,9 + 360 = 697,9 \text{ Kg/m}^2$

4.3. Xác định nội lực tính toán

Với nhịp tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho thi công

Dùng ph- ơng trình .

$$\frac{q_b \cdot l_{11}^2 \cdot (3 \cdot l_{12} - l_{11})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{12} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{11}$$

- Ta lấy M_1 là ẩn số chính và qui định tỉ số $\theta = M_2/M_1$; $A_1 = M_{A1}/M_1$;

$$B_1 = M_{B1}/M_1; \quad A_2 = M_{A2}/M_2; \quad B_2 = M_{B2}/M_2$$

- Với $r = 1,3$ ta tra các hệ số $\theta = 0,7$; $A_1 = B_1 = 1,2$; $A_2 = B_2 = 1$ thay vào vế phải của ph- ơng trình đ- ợc

$$\frac{697,9 \cdot 2,94^2 \cdot (3 \cdot 3,84 - 2,94)}{12} = (2M_1 + 1,2 \cdot M_1 + 1,2 \cdot M_1)3,84 + (2M_1 + 1 \cdot M_1 + 1 \cdot M_1)2,94$$

$$\Rightarrow 4313,14 = 28,65 M_1$$

$$M_1 = 4313,14 / 28,65 = 150,54 \text{ kG.m}$$

$$M_2 = 0,7 \cdot 150,54 = 105,37 \text{ kG.m}$$

$$M_{A1} = 1,2 \cdot 150,54 = 180,64 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{A2} = 1 \cdot 105,37 = 105,37 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B1} = 1,2 \cdot 150,54 = 180,64 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B2} = 1 \cdot 105,37 = 105,37 \text{ kG.m (Mômen âm)}$$

4.4. Tính toán cốt thép

a. Cốt thép chịu mô men d- ơng

Lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15054}{115.100.8,5^2} = 0,018 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2.0,018}) = 0,018$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,018 \cdot 115.100.8,5}{225} = 0,782 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 5 Φ 8 a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{2,51}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

b. Tiết diện giữa nhịp chịu mô men âm cũng đ- ợc tính toán t- ơng tự nh- ớ với tr- ờng hợp chịu mô men d- ợng

Lớp bảo vệ a = 1,5 (cm) $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$ (cm).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18064}{115.100.8,5^2} = 0,021 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2.0,021}) = 0,021.$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,021 \cdot 115.100.8,5}{225} = 0,91 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn 5 Φ 8 a200 $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{2,51}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Kết Luận: Ta bố trí thép Φ 8 a200 cho tất cả các ô sàn.

PHẦN 3. THIẾT KẾ MÓNG TRỤC C

I. Điều kiện địa chất công trình:

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình :TT Thương mại Dịch vụ Cửu Long. Giai đoạn phục vụ thiết kế kỹ thuật ”:

Khu đất xây dựng t-ong đối bằng phẳng, đ-ợc khảo sát bằng ph-ong pháp khoan, xuyên tĩnh, xuyên tiêu chuẩn SPT. Từ trên xuống d-ới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

+ Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1,2 (m).

+ Lớp 2: Sét pha dày trung bình 3,6 (m).

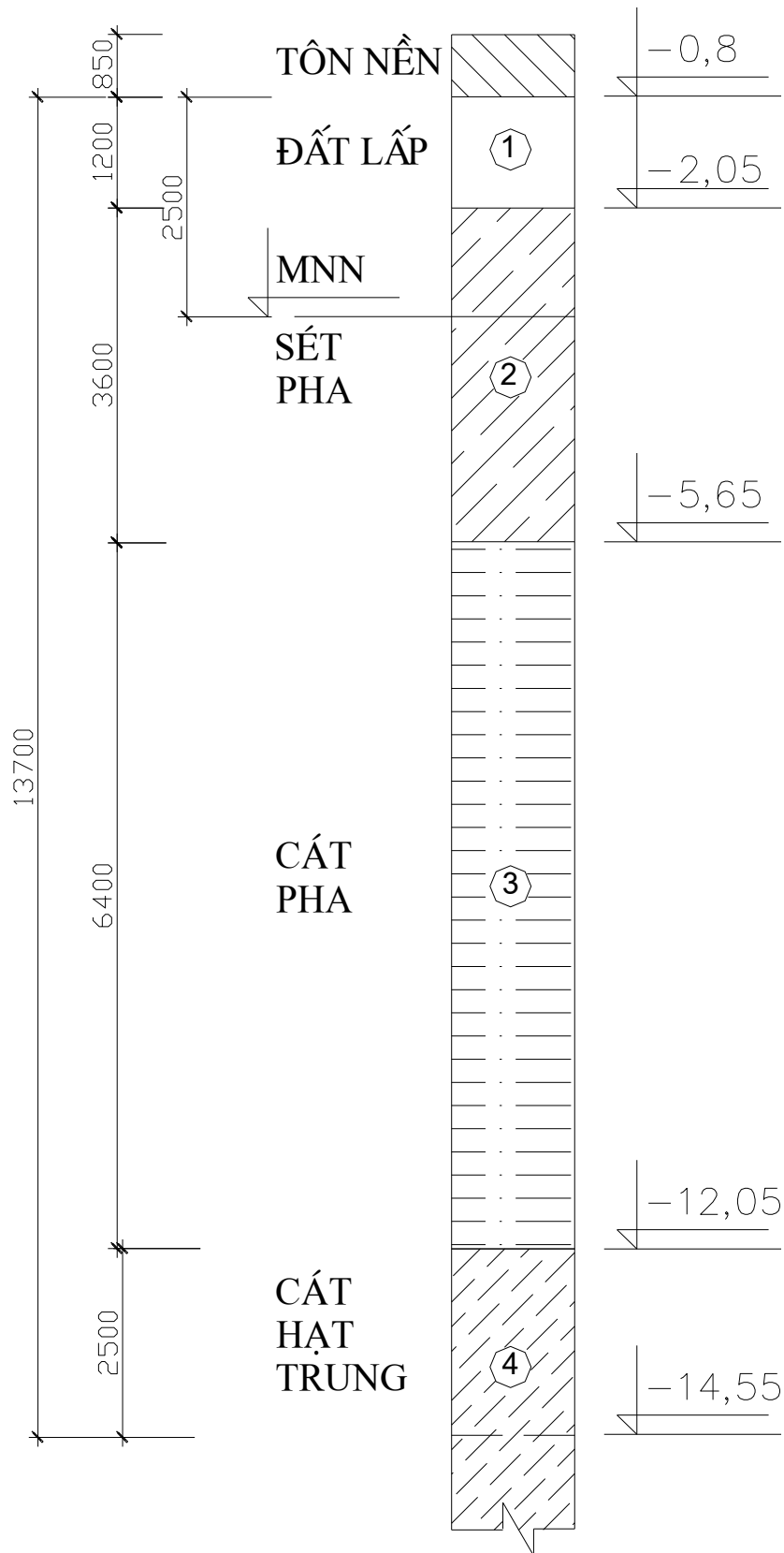
+ Lớp 3: Cát pha dày trung bình 6,4 (m).

+ Lớp 4: Cát hạt trung chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu hố thăm dò 25 (m).

Mực n-ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 2,5 (m) kể từ mặt đất.

Bảng 1.1 Chỉ tiêu cơ học - vật lý của các lớp đất

TT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W _L %	W _p %	ϕ_{II}^0	C _{II} KN/m ²	N ₃₀	C _u kpa	E kpa
1	Đất lấp	1,2	16,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	3,6	17,9	26,1	39	44	25	10	25	6,0	38	5560
3	Cát pha	6,4	18,2	26,3	27	29,5	24	14	20	7,8	45	6320
4	Cát hạt trung		18,8	26,7	19,1	-	-	34	-	22,5		34500



Hình 1.1 Mặt cắt các lớp đất

1. Đánh giá điều kiện địa chất công trình:

+ Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 1,2 (m), lớp này yếu.

+ Lớp 2: Sét, dày trung bình 3,6(m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{39 - 25}{44 - 25} = 0,736.$$

Đất ở trạng thái dẻo mềm, có mô đun biến dạng $E = 55600$ (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times w)}{\gamma} - 1 = \frac{26,1 \times (1 + 0,01 \times 39)}{19,7} - 1 = 0,84.$$

Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẫy nổi

$$\text{Dung trọng đẫy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,1 - 10}{1 + 0,84} = 8,75 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 3: Cát pha dày trung bình 6,4 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{27 - 24}{29,5 - 24} = 0,545.$$

Đất ở trạng thái dẻo , có mô đun biến dạng $E = 6320$ (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,3 \times (1 + 0,01 \times 27)}{18,2} - 1 = 0,835.$$

Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẫy nổi

$$\text{Dung trọng đẫy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,3 - 10}{1 + 0,835} = 8,89 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ Lớp 4 : Cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố khoan thăm dò 25 (m)

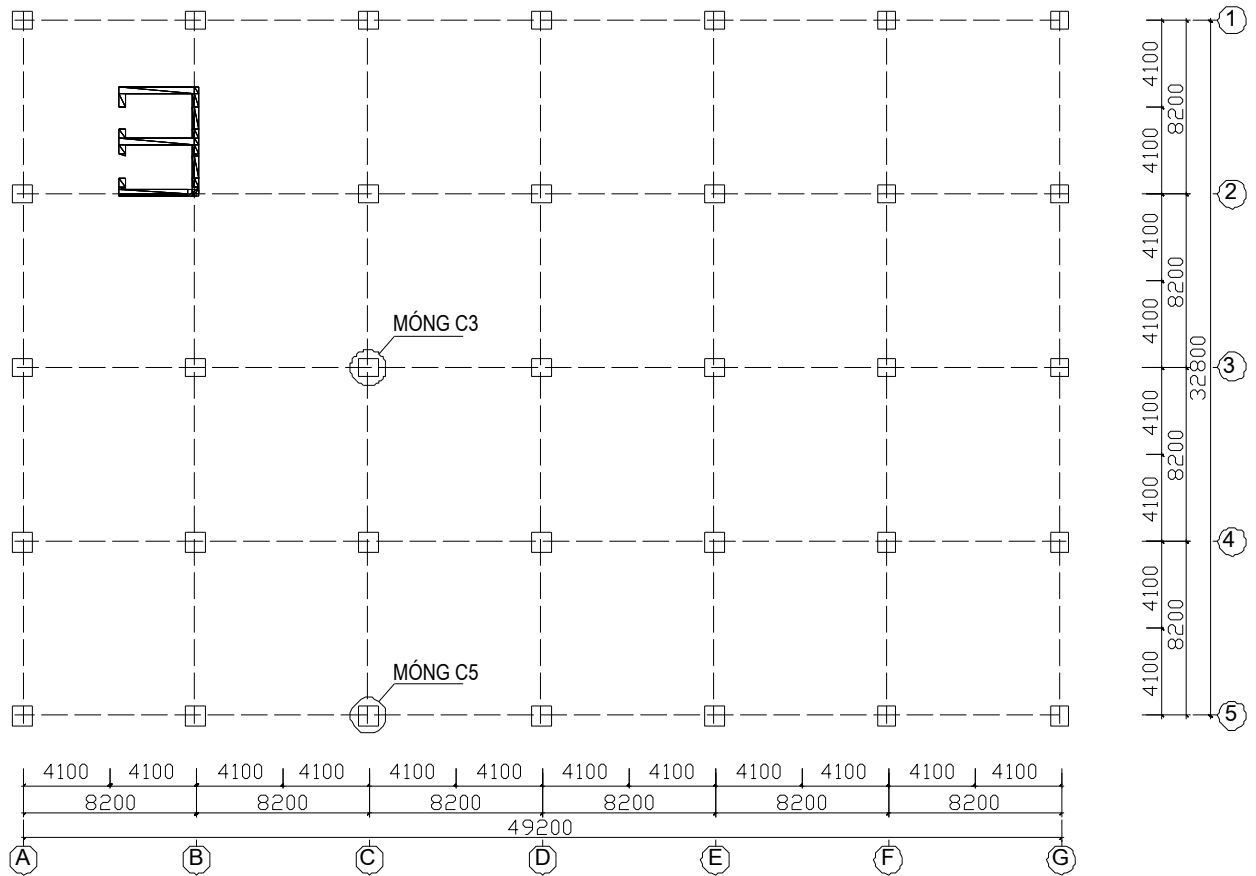
Đất ở trạng thái chặt vừa, có $E = 34500$ (KPa), đất rất tốt.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \times (1 + 0,01 \times 19,1)}{18,8} - 1 = 0,691.$$

Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẫy nổi

$$\text{Dung trọng đẫy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,7} = 9,823 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

2. Thiết kế móng C5 và C3



Mặt bằng bố trí cọc

3. Lựa chọn giải pháp nền móng:

Căn cứ vào đặc điểm công trình, tải trọng, điều kiện địa chất công trình và địa điểm công trình \Rightarrow Chọn ph-ong án cọc ép tr-ớc để thiết kế nền móng cho công trình.

Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 4 (cát hạt trung).

Tra bảng 16 TCXD 205-1998 ta có:

Độ lún tuyệt đối lớn nhất $S_{gh} = 8$ (cm)

Độ lún lệch t-ong đối $\Delta S_{gh} = 0,002$

II. Thiết kế móng C5

1. Tải trọng :

Tiết diện chân cột 500×500 (mm).

* Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên.

Cốt đỉnh đài: -0,8 (m).

-Nội lực tính toán ở chân cột của tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung:

Bảng nội lực tính toán cọc C5

Cột trục	N_0^{tt} (KN)	M_0^{tt} (KNm)	Q_0^{tt} (KN)
5	-5490	-263	-135

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng:

Móng trục 5 có :

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{5490}{1,2} = 4575(\text{KN}).$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{263}{1,2} = 219,1 (\text{KNm}).$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{135}{1,2} = 112,5 (\text{KN}).$$

2. Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công:

+ Chọn chiều cao đài cọc $h_d = 1,4$ (m), lớp bê tông lót dày 0,1 (m). Đáy đài nằm ở độ sâu 2,2 (m) so với mặt đất khi khảo sát.

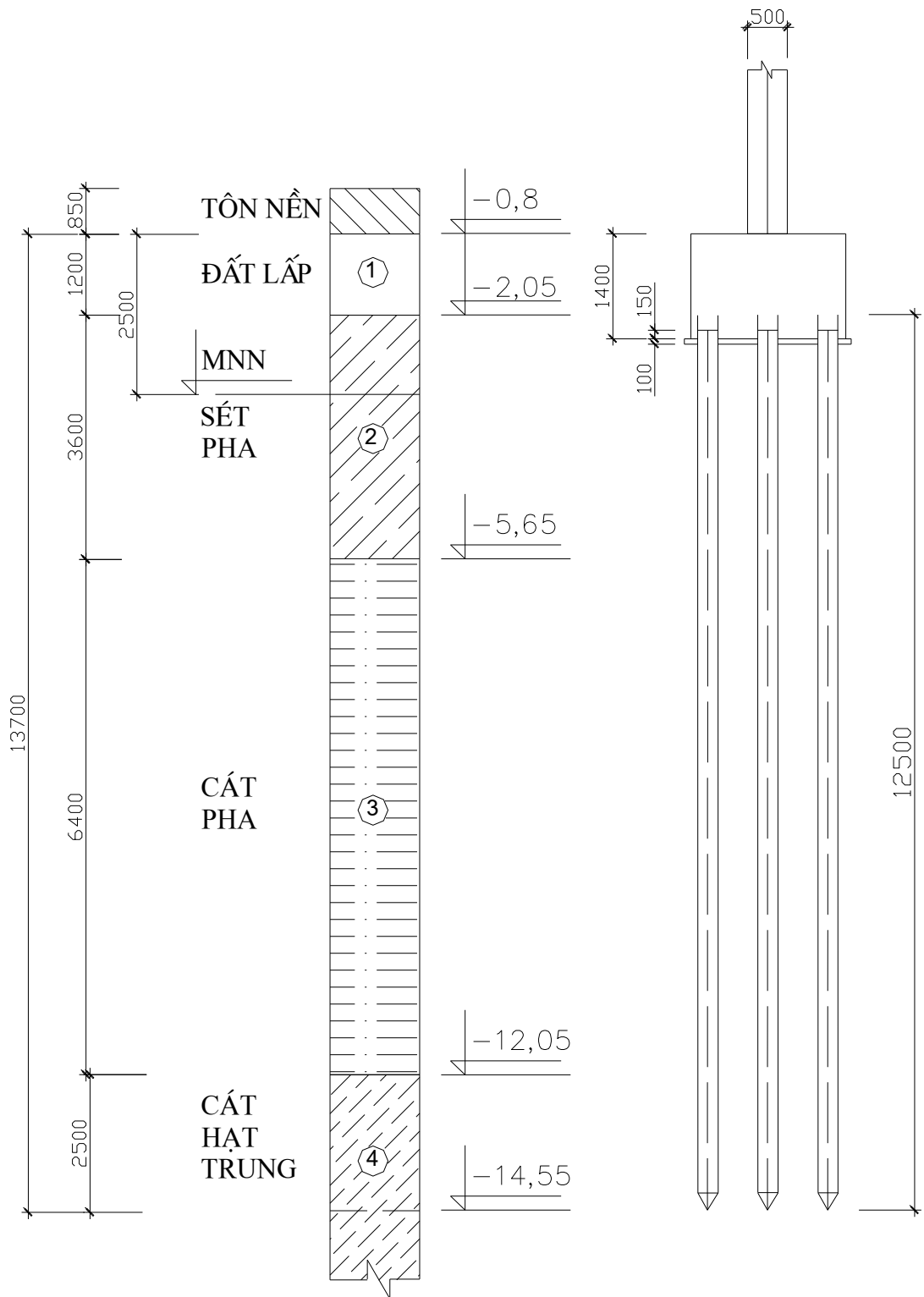
+ Chọn cọc BTCT tiết diện $0,35 \times 0,35$ (m), bê tông B20.

+ Thép dọc $4\phi 20$ - AII.

+ Liên kết cọc vào đài bằng cách:

Chôn một đoạn cọc nguyên 0,15 (m) vào đài và phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 0,6 (m) cho lộ ra cốt thép dọc để liên kết với thép đài sau này.

Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung một đoạn 2,5 (m), vậy tổng chiều dài của cọc là 12,5 (m), nối từ 2 đoạn cọc dài 6,25 m



SƠ ĐỒ CẮM CỌC VÀO TRONG ĐẤT

3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn:

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

$$P_v = \varphi \times (R_b \times A_b + R_s \times A_s).$$

Trong đó:

+ φ : Hệ số uốn dọc. Đối với móng cọc đài thấp, cọc không xuyên qua bùn, than bùn ta có $\varphi = 1$.

+ R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc, $R_b = 11500$ (KPa).

+ A_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $A_b = 0,35 \times 0,35 = 0,1225$ (m²).

+ R_s : Cường độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc
 $R_s = 28 \times 10^4$ (KPa).

+ A_s : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $A_s = 4\phi 20 = 12,56 \times 10^{-4}$ (m²).

$$P_v = 1 \times (11500 \times 0,1225 + 28 \times 10^4 \times 12,56 \times 10^{-4}) = 1760,43 \text{ (KN)}.$$

3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:

$$P_{SPT} = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

- $Q_c = m \times N_m \times A_b$ sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc

+ N_m : chỉ số SPT của đất ở mũi cọc ; $N = 22,5$

+ $m = 400$ với cọc ép

$$Q_c = 400 \times 22,5 \times 0,1225 = 1102,5 \text{ (KN)}$$

- $Q_s = n \cdot \sum U N_i \cdot l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc

+ $n = 2$

+ N_s : chỉ số SPT trung bình của các lớp đất rời trong phạm vi chiều dài cọc

$$Q_s = 2 \times (2,5 \times 22,5 + 6,4 \times 7,8 + 3,6 \times 6) = 255,5 \text{ (KN)}$$

$$\text{Vậy } P_{SPT} = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3} = \frac{1102,5 + 255,5}{2} = 651 \text{ (KN)}$$

$\Rightarrow P = P_{SPT} = 651 \text{ KN}$; Đ- a giá trị này vào tính toán ..

3.3. Xác định số l- ợng cọc:

Để các cọc ít ảnh h- ớng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc đ- ợc bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo $\geq 3d$

+ với d là đ- ờng kính cọc.

+ áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$p'' = \frac{P_{SPT}}{(3 \times d)^2} = \frac{651}{(3 \times 0,35)^2} = 590 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$A_{sb} = \frac{N_0^{tt}}{p^{tt} - n \times \gamma_{tb} \times h}$$

Trong đó: N^{tt} - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài: $N^{tt} = -4575$ KN

γ_{tb} - trọng l- ượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài: $\gamma_{tb} = 20$ KN/m³

n - hệ số vượt tải: n = 1,2

h - chiều sâu chôn móng (h = 1,4m).

$$A_{sb} = \frac{4575}{590 - 1,2 \times 20 \times 1,4} = 6,3 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trọng l- ượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$$N_{sb}^{tt} = n \times A_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,2 \times 6,3 \times 1,4 \times 20 = 194,04 \text{ (KN)}.$$

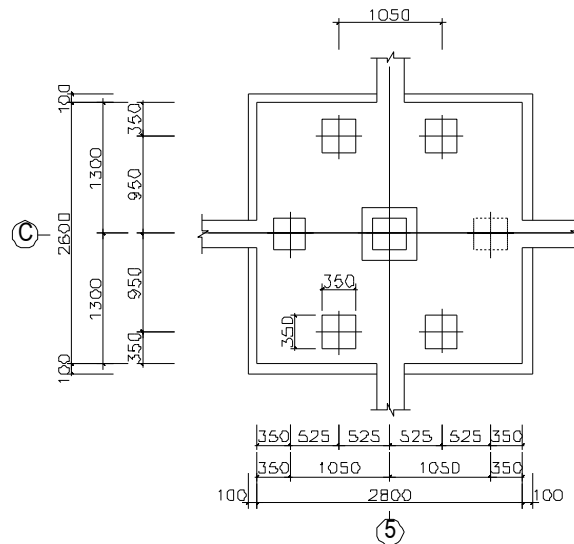
Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_{sb}^{tt} = 4575 + 194,04 = 4769,04 \text{ (KN)}.$$

⇒ Số l- ượng cọc sơ bộ:

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_{SPT}} = \frac{4769,04}{651} = 7,3 \text{ (cọc)}$$

Ta chọn số cọc $n_c = 7$ cọc để bố trí cho móng.



MẶT BẰNG ĐÀI CỌC TRỤC C5

+ Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc

$$\geq 3d = 3 \times 350 = 1050 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách từ mép đài đến tim cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \times 350 = 245$ (mm).

⇒ Chọn 350 (mm).

- Diện tích đài thực tế:

$$A_d' = 2,8 \times 2,6 = 7,28 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên đài:

$$N_d'' = n \times A_d' \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 7,28 \times 1,4 \times 20 = 224,224 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 4575 + 224,224 = 4799,224 \text{ (KN)}.$$

Mômen tính toán $M_y'' = 236 \text{ (KNm)}$

Lực dọc truyền xuống các cọc dầy biên là:

$$P_{\max, \min}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_y'' \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{4799,224}{7} \pm \frac{236 \times 1,05}{2 \times 1,05^2 + 4 \times 0,525^2} \text{ (KN)}$$

$$\Leftrightarrow + P_{\max}'' = 568,45 \text{ (KN)}$$

$$+ P_{\min}'' = 428,05 \text{ (KN)}$$

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	0	49,825
2	-1,05	42,805
3	-0,525	46,315
4	0,525	53,335
5	1,05	56,845
6	0,525	53,335
7	-0,525	46,315

Ta thấy $P_{\min}'' = 428,05 \text{ (KN)} > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chịu nhỏ.

Trọng lượng tính toán của cọc :

$$P_c = 0,35 \times 0,35 \times 28,2 \times 2,5 \times 7 \times 1,1 = 66,5 \text{ (KN)}.$$

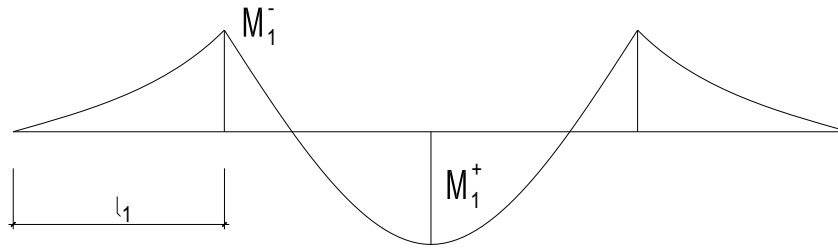
*Kiểm tra lực truyền xuống cọc:

$$P_{\max}'' + P_c = 568,45 + 66,5 = 634,95 \text{ (KN)} < P_{SPT} = 651 \text{ (KN)}.$$

⇒ Điều kiện lực lên cọc được thỏa mãn.

4. Tính toán kiểm tra cọc

a. Vận chuyển



BIỂU ĐỒ MÔMEN CỌC KHI VẬN CHUYỂN

Cọc dài 12,5 m đ-ợc chia làm 2 đoạn: mỗi đoạn dài l = 6,25 m

Trọng l-ợng bản thân 1 đoạn: $q = n.A.\gamma$

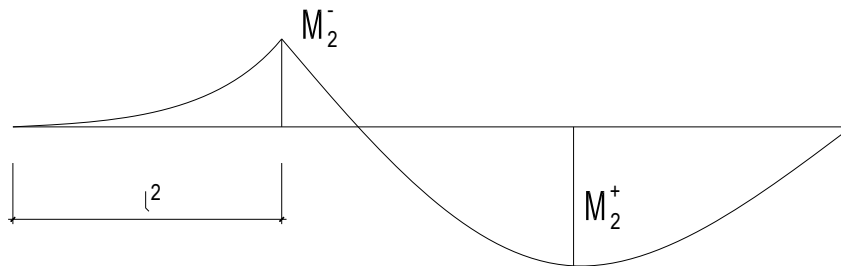
+ Trong đó n là hệ số động, $n = 1,5$

$$q = 1,5 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 2,5 = 0,4594 \text{ T/m}$$

- Để $M_1^- = M_1^+ \Rightarrow l_1 = 0,207 l_{\text{cọc}} = 0,207 \times 6,25 = 1,29375 \text{ (m)} \Rightarrow$ Chọn $l_1 = 1,3 \text{ m}$

$$\Rightarrow M = q \times \frac{l^2}{2} = 0,4594 \times \frac{1,3^2}{2} = 0,9188 \text{ Tm}$$

b. Treo cọc lên giá búa:



BIỂU ĐỒ MÔMEN CỌC KHI CẦU LẮP

Để $M_2^- = M_2^+ \Rightarrow l_2 = 0,294 l_{\text{cọc}} = 0,294 \times 6,25 = 1,8375 \text{ (m)}$ lấy $l_2 = 2 \text{ m}$

$$\Rightarrow M = q \times \frac{l^2}{2} = 0,4594 \times \frac{2^2}{2} = 1,8 \text{ Tm}$$

$M_1 < M_2$ ta dùng M_2 để kiểm tra.

- Khả năng của cọc: $M_{\text{td}} = 0,9 R_s \cdot A_s \cdot h_0$

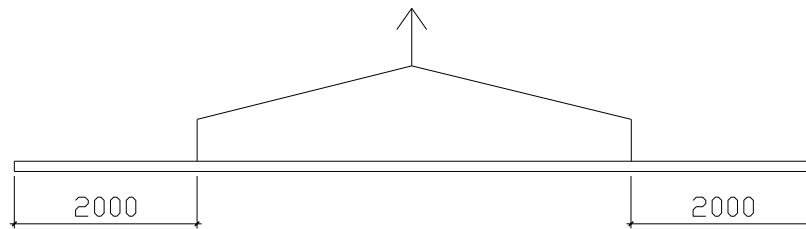
Cốt thép tính toán $\phi 20$, $A_s = 3,14 \text{ cm}^2$, $R_s = 2800 \text{ KG/m}^2$

Chọn $a = 3 \text{ cm}$

$$\Rightarrow M_{\text{td}} = 0,9 \times 28 \times 3,14 \times (0,35 - 0,03) = 2,5 \text{ Tm}$$

Vậy : $M_{\text{td}} > M_2$ Cọc thoả mãn điều kiện cầu lắp cọc.

c. Tính toán cốt thép làm móng cầu:



+ Lực kéo ở móc cầu trong tr- ờng hợp cầu lắp cọc : $F_k = q.l$

→ Lực kéo ở 1 nhánh : $F'_k = F_k/2 = q.l/2 = 0,4594/2 = 0,2297$ (T)

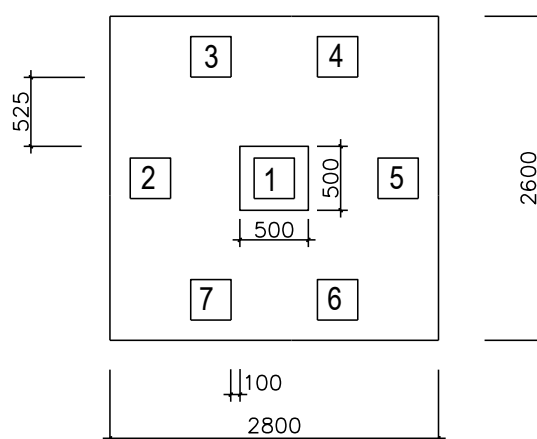
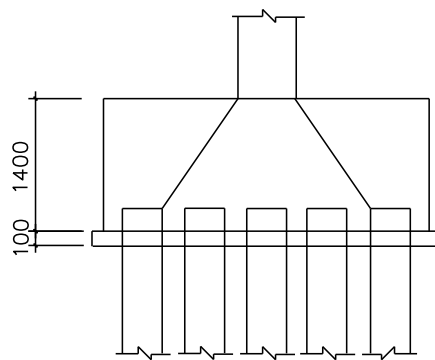
Diện tích cốt thép của móc cầu:

$$A_s = F'_k / R_s = 0,2297 / 280 = 8,2 \times 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 0,82 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép móc cầu $\phi 12$ có $A_s = 1,13 \text{ cm}^2$

5 .Tính toán kiểm tra đài cọc.

a. Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng - điều kiện đâm thủng :



- Giả thiết bỏ qua ảnh h- ớng của cốt thép ngang.

Kiểm tra cột đâm thủng theo hình tháp:

$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

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

$$P_{dt} \leq P_{cdt} = \left[\alpha_1 (c_c + c_2) + \alpha_2 (c_c + c_1) \right] h_0 \cdot R_{bt} \quad (\text{Tính theo giáo trình BTCT II})$$

Trong đó :

$$- h_0 = 1,4 - 0,15 = 1,25 \text{ (m)}$$

- c_1, c_2 khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

$$c_1 = 0,525m < 0,5h = 0,625m.$$

$$c_2 = 0,1m < 0,5h = 0,625m.$$

$$\rightarrow \text{chọn } c_1 = c_2 = 0,625m$$

$$\text{Các hệ số } \alpha_1 = \alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,25}{0,625}\right)^2} = 3,35.$$

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

$$P_{dt} = 6x P_i < 6x P_{max} = 6 \cdot 56,845 = 341,07 \text{ (T)}.$$

- $R_{bt} = 90 \text{ T/m}^2$: sức chịu kéo tính toán của bê tông.

$$P_{cdt} = \left[3,35 \cdot (0,5 + 0,625) + 3,35 \cdot (0,5 + 0,625) \right] \cdot 1,25 \cdot 90 = 847,9T$$

Vậy $P_{dt} = 341,07 \text{ (T)} < P_{cdt} = 847,9 \text{ (T)}$.

Thoả mãn điều kiện chống đâm thủng .

b. Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

Điều kiện $P_{dt} < P_{cdt} = \beta \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$

$$b = 2,6 \text{ (m)} \leq h_c + 2 \cdot h_d = 0,5 + 2 \cdot 1,4 = 3,3 \text{ (m)}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,25}{0,625}\right)^2} = 1,57$$

Kiểm tra cho một nửa đài móng

$$P_{dt} < 3 \cdot P_i^{max} = 3 \cdot 56,845 = 170,535 \text{ T}$$

$$P_{cdt} = \beta \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 1,57 \cdot 90 \cdot 2,6 \cdot 1,25 = 459,2 \text{ T}$$

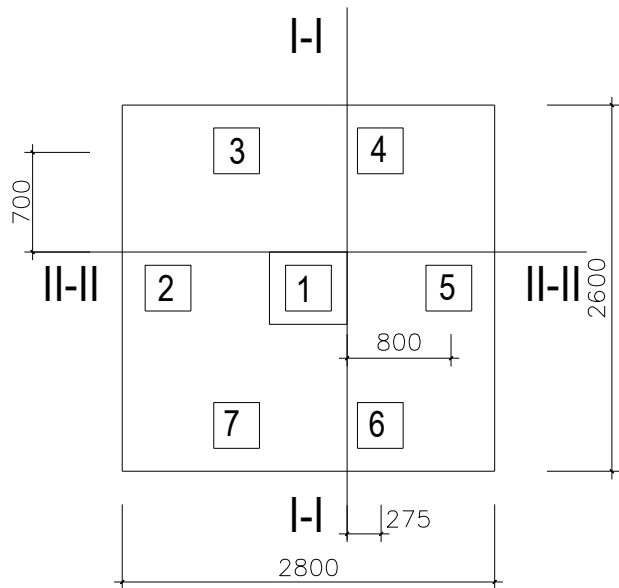
Vậy $P_{dt} = 170,535 \text{ (T)} < P_{cdt} = 459,2 \text{ (T)}$. \rightarrow Thoả mãn điều kiện .

Vậy chiều cao đài chọn thoả mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

6. Tính toán c- ờng độ trên tiết diện thẳng đứng

Tính cốt thép đài:

Cọc	x_i (m)	P_i (kN)
1	0	498,25
2	-0,105	428,05
3	-0,525	463,15
4	0,525	533,35
5	0,105	568,45
6	0,525	533,35
7	-0,525	463,15



$r_1 = 0,275$ m;

$r_2 = 0,8$ m

$r_3 = 0,7$ m.

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột:

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$M_{I-I} = r_1 \times (P_6 + P_4) + r_2 \times P_5$

$M_{I-I} = 0,275 \times 2 \times 533,35 + 0,8 \times 568,45 = 748,1$ KN.m.

-Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_1

$A_{st} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{748,1 \times 10^4}{0,9 \times (1,4 - 0,15) \times 28 \times 10^4} = 23,8$ cm²

Chọn 12φ16 a230 có $A_s = 24,132$ cm²

- Momen t- ơng ứng với mặt cắt II-II:

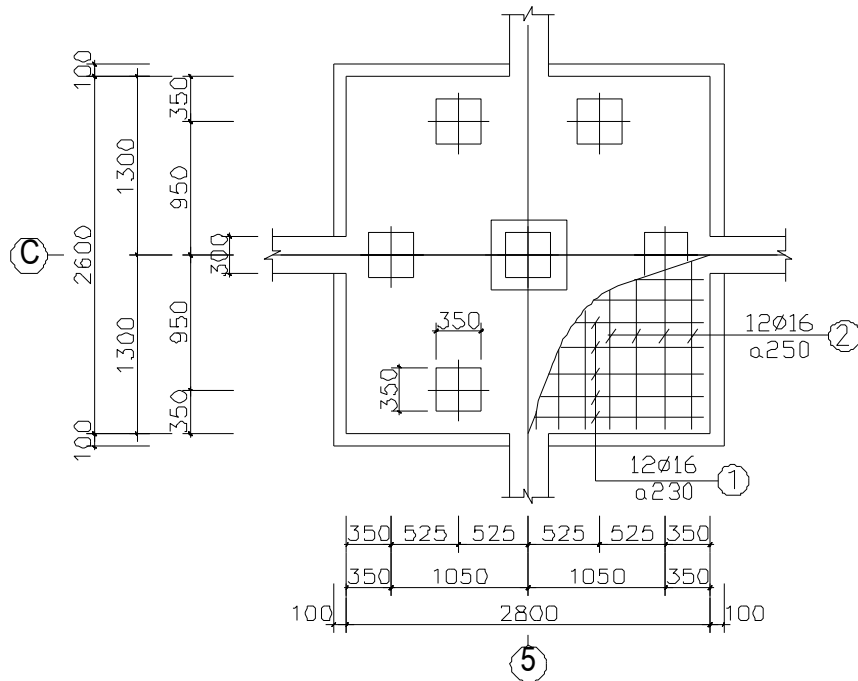
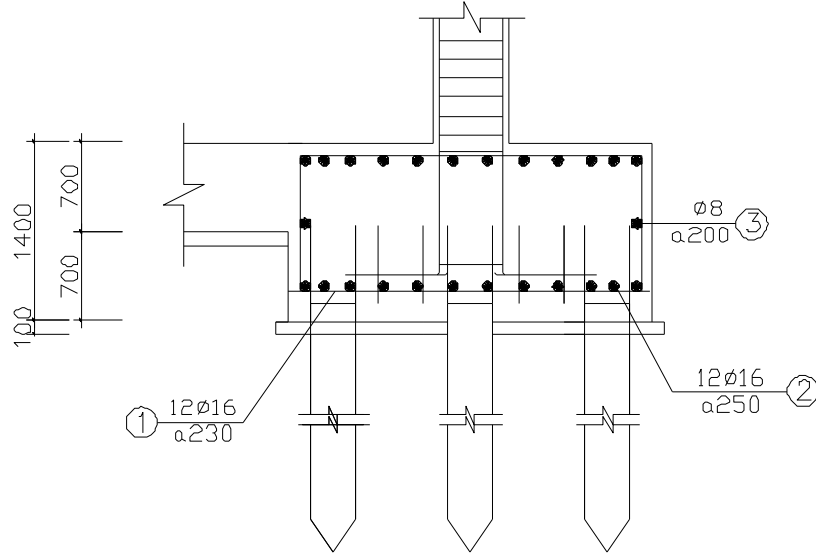
$M_{II-II} = r_3 \times (P_3 + P_4)$

$M_{II-II} = 0,7 \times (463,15 + 533,35) = 697,55$ KN.m

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_2 :

$$A_{sIII} = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{697,55 \times 10^4}{0,9 \times (1,4 - 0,15) \times 28 \times 10^4} = 22,14 \text{ cm}^2$$

Chọn 12φ16 a250 có $A_s = 24,132 \text{ cm}^2$



MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP MÓNG C5

7. Kiểm tra tổng thể móng cọc:

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy - ớc nh- hình vẽ:

-Xác định khối móng quy - ớc :

+ Chiều cao khối móng quy - ớc tính từ mặt đất đến mũi cọc: $H_M=28,8m$

$$\text{Góc mở} : \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = 17^0$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc:

$$L_M = (2,8 - 2 \times 0,175) + 2 \times 2,5 \times \text{tg}17^0 = 4 \text{ m}$$

+ Bề rộng khối móng quy - ớc :

$$B_M = (2,4 - 2 \times 0,175) + 2 \times 2,5 \times \text{tg}17^0 = 3,6 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tính toán d-ới đáy móng khối quy - ớc (mũi cọc)

+ Trọng l-ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên :

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 4 \times 3,6 \times 2 \times 1,4 = 40,32 \text{ T}$$

+ Trọng l-ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (L_M \cdot B_M - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i = (4 \times 3,6 - 0,1225 \times 7) \times [8,6 \times 1,79 + 9,4 \times 1,82 + 7,6 \times 1,85 + 2,5 \times 1,88] = 694,2 \text{ T}$$

+ Trọng l-ợng cọc :

$$Q_c = 7 \times 0,1225 \times 28,2 \times 2,5 = 60,4 \text{ T}$$

→ Tải trọng tính toán tại đáy móng khối quy - ớc :

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 326,354 + 40,32 + 694,2 + 60,4 = 1121,274 \text{ T}$$

$$M_y = 22,112 \text{ Tm}$$

* Điều kiện bên :

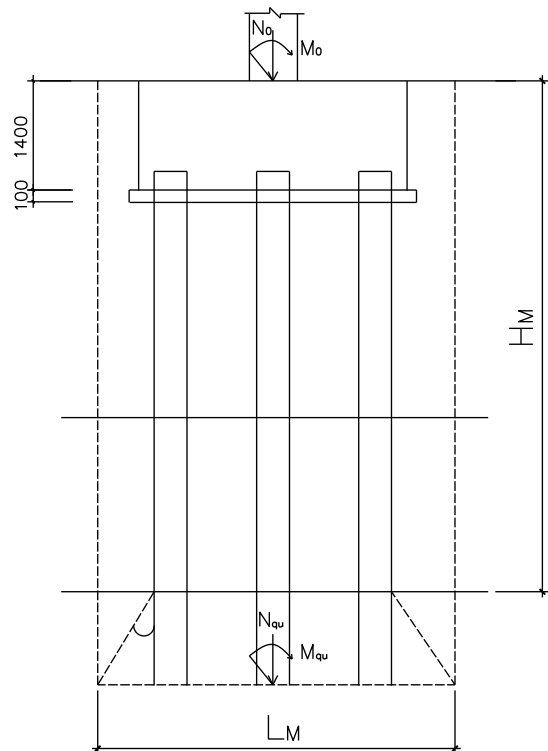
$$p^{tt} < [p]$$

$$p_{\max}^{tt} < 1,2[p]$$

$$p_{\min}^{tt} > 0$$

- áp lực tính toán tại đáy khối móng quy - ớc :

$$P_{\min}^{\max} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M}{W_{qu}} \quad \text{với } W_{qu} = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{3,6 \times 4^2}{6} = 9,6 \quad (m^3)$$



MÓNG KHỐI QUY - ỚC

$$F_{q_1} = 4 \times 3,6 = 14,4 \text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{\min}^{\max} = \frac{1121,274}{14,4} \pm \frac{22,112}{9,6}$$

$$p_{\max}^u = 80,2 \text{ T/ m}^2$$

$$p_{\min}^u = 75,6 \text{ T/ m}^2 > 0$$

$$p^u = 77,9 \text{ T/ m}^2$$

- Công độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc: (Theo ct của Terzaghi)

$$P_{gh} = 0,5 \cdot b \cdot n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma + n_q \cdot q \cdot N_q + n_c \cdot c \cdot N_c$$

$$[p] = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

Tra bảng $\phi = 34^\circ$ có $N_\gamma = 40,9$; $N_q = 29,4$; $N_c = 42,2$

$$n_\gamma = 1 - 0,2 \cdot 2,6 / 2,8 = 0,81$$

$$n_q = 1 \qquad q = \gamma_0 \cdot h_m = 1,79 \times 1,4 = 2,506 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$n_c = 1 + 0,2 \cdot 2,6 / 2,8 = 1,19 \qquad c = 2,5$$

$$P_{gh} = 0,5 \times 2,6 \times 0,81 \times 40,9 \times 1,88 + 1 \times 2,506 \times 29,4 + 1,19 \times 2,5 \times 42,4 \\ = 280,8 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$[p] = 280,8 / 3 = 93,6 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$\text{Vậy } p_{\max}^u = 80,2 \text{ T/ m}^2 < 1,2[p] = 1,2 \times 93,6 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$p_{\min}^u = 75,6 \text{ T/ m}^2 > 0$$

$$p^u = 77,9 \text{ T/ m}^2 < [p] = 93,6 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

→ Nên đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

* Điều kiện biến dạng :

+ ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc:

- áp lực bản thân lớp sét tại vị trí trên mực n- ớc ngầm:

$$\sigma^{bt} = 8,6 \times 1,79 + 9,4 \times 1,82 + 7,6 \times 1,85 + 2,5 \times 1,88 = 51,26 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

* ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 77,9 - 51,26 = 26,64 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

Độ lún của móng cọc tính gần đúng nh- sau:

$$S = \frac{1 - \mu^2}{E_0} b \cdot \omega \cdot \sigma \qquad \text{với } L_M / B_M = 4 / 3,6 = 1,11 \rightarrow w = 1,07$$

$$S = \frac{1 - 0,25^2}{3450} 3,6 \times 1,07 \times 26,64 = 28 \times 10^{-3} \text{ m} = 2,8 \text{ cm}$$

$S = 2,8 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$. \Rightarrow Thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

III. Thiết kế móng C3

1. Tải trọng :

Tiết diện chân cột 500×500 (mm).

* Chọn hệ dầm, giằng giữa các đài.

Hệ giằng có tác dụng làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau, chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên.

Cốt đỉnh đài: -0,8 (m).

-Nội lực tính toán ở chân cột của tổ hợp cơ bản theo kết quả giải khung:

Bảng nội lực tính toán cọc C3

Cột trục	$N_0^{tt}(\text{KN})$	$M_0^{tt}(\text{KNm})$	$Q_0^{tt}(\text{KN})$
3	-6238	-31	-23

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng:

Móng trục 3 có :

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{6238}{1,2} = 4365 \text{ (KN)}.$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{31}{1,2} = 25,8 \text{ (KNm)}.$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{23}{1,2} = 19,1 \text{ (KN)}.$$

2. Chọn loại cọc, kích thước cọc và phương pháp thi công:

+ Chọn chiều cao đài cọc $h_d = 1,4 \text{ (m)}$, lớp bê tông lót dày 0,1 (m).

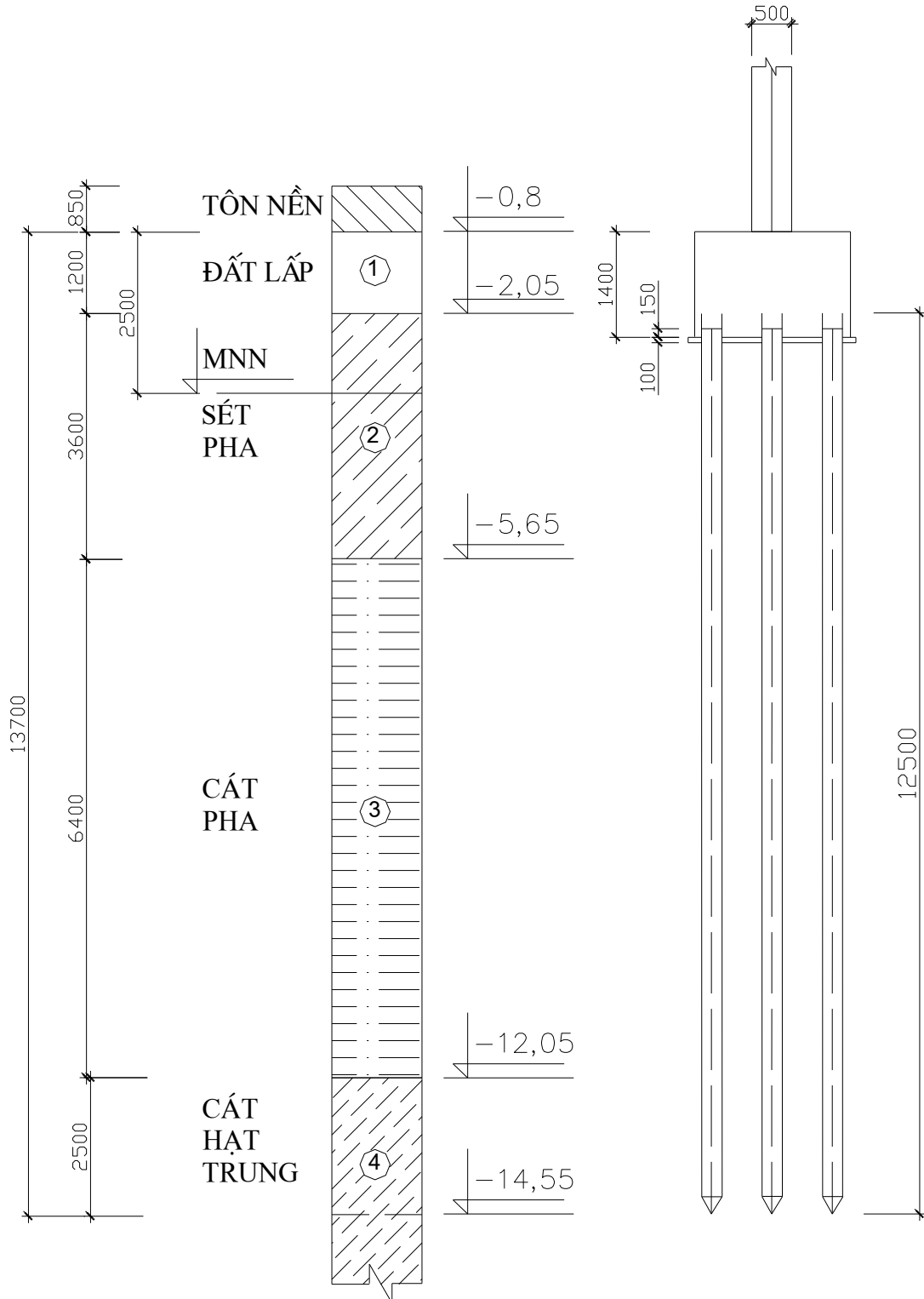
Đáy đài nằm ở độ sâu 2,2 (m) so với mặt đất khi khảo sát.

+ Chọn cọc BTCT tiết diện 0,35×0,35 (m), bê tông B20. Thép dọc 4φ20 - AII.

Liên kết cọc vào đài bằng cách:

Chôn một đoạn cọc nguyên 0,15 (m) vào đài và phá vỡ bê tông đầu cọc một đoạn 0,6 (m) cho lộ ra cốt thép dọc để liên kết với thép đài sau này.

Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung một đoạn 2,5 (m), vậy tổng chiều dài của cọc là 12,5 (m), nối từ 2 đoạn cọc dài 6,25 m



SƠ ĐỒ CẮM CỌC VÀO TRONG ĐÁI

3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn:

$P = P_{SPT} = 651 \text{ KN}$ (Đã thí nghiệm ở móng C5)

Đ- a giá trị này vào tính toán

3.3. Xác định số l- ợng cọc:

Để các cọc ít ảnh h- ưởng lẫn nhau, có thể coi là các cọc đơn, các cọc đ- ợc bố trí trong đài sao cho khoảng cách giữa tim các cọc đảm bảo $\geq 3d$

+ với d là đ- ờng kính cọc.

+ áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài:

$$p^u = \frac{P_{SPT}}{(3 \times d)^2} = \frac{651}{(3 \times 0,35)^2} = 590 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$A_{sb} = \frac{N_0^u}{p^u - n \times \gamma_{tb} \times h}$$

Trong đó: N^{tt} - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài: $N^{tt} = 6238 \text{ KN}$

γ_{tb} - trọng l- ợng thể tích bình quân của đài và đất trên đài: $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$

n - hệ số vượt tải: $n = 1,2$

h - chiều sâu chôn móng ($h = 1,4 \text{ m}$).

$$A_{sb} = \frac{6238}{590 - 1,2 \times 20 \times 1,4} = 7,5 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trọng l- ợng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài :

$$N_{sb}^u = n \times A_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,2 \times 7,5 \times 1,4 \times 20 = 252 \text{ (KN)}.$$

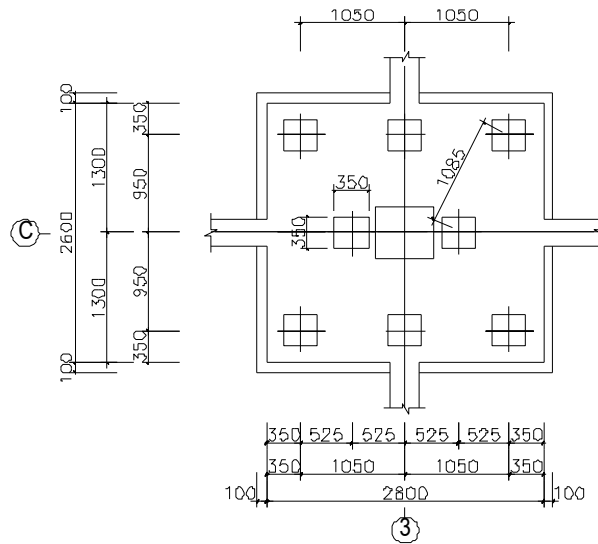
Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^u = N_0^u + N_{sb}^u = 6238 + 252 = 6490 \text{ (KN)}.$$

\Rightarrow Số l- ợng cọc sơ bộ:

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_{SPT}} = \frac{6469}{651} = 9,9 \text{ (cọc)}$$

Ta chọn số cọc $n'_c = 8$ cọc để bố trí cho móng.



MẶT BẰNG ĐÀI CỌC TRỤC C3

+ Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc

$$\geq 3d = 3 \times 350 = 1050 \text{ (mm)}.$$

- Khoảng cách từ mép đài đến tim cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \times 350 = 245 \text{ (mm)}$.

⇒ Chọn 350 (mm).

- Diện tích đài thực tế:

$$A_d' = 2,8 \times 2,6 = 7,28 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên đài:

$$N_d'' = n \times A_d' \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 7,28 \times 1,4 \times 20 = 224,224 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 6238 + 224,224 = 6462,22 \text{ (KN)}.$$

Mômen tính toán $M_y'' = 31 \text{ (KNm)}$.

Lực dọc truyền xuống các cọc dãy biên là:

$$P_{\max, \min}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M_y'' \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{6462,22}{8} \pm \frac{31 \times 1,05}{2 \times 1,05^2 + 4 \times 0,525^2} \text{ (KN)}$$

Cọc	x_i (m)	P_i (T)105
1	-1,05	43,371
2	0	48,044
3	1,05	52,717
4	-0,525	45,818

$$\Leftrightarrow + P_{\max}^{\text{tt}} = 527,17 \text{ (KN)}$$

$$+ P_{\min}^{\text{tt}} = 433,71 \text{ (KN)}$$

5	0,525	50,269
6	-1,05	43,371
7	0	48,044
8	1,05	52,717

Ta thấy $P_{\min}^{\text{tt}} = 433,71 \text{ (KN)} > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chịu nhỏ.

Trọng lượng tính toán của cọc :

$$P_c = 0,35 \times 0,35 \times 28,2 \times 2,5 \times 7 \times 1,1 = 66,5 \text{ (KN)}.$$

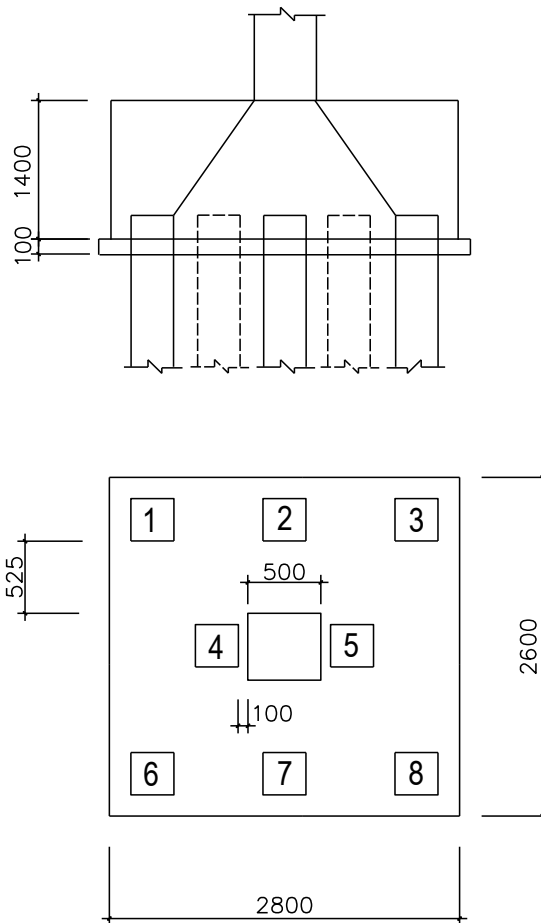
*Kiểm tra lực truyền xuống cọc:

$$P_{\max}^{\text{tt}} + P_c = 527,17 + 66,5 = 593,7 \text{ (KN)} < P_{\text{SPT}} = 651 \text{ (KN)}.$$

⇒ Điều kiện lực lên cọc được thỏa mãn.

5. Tính toán kiểm tra đài cọc.

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



- Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

Kiểm tra cọc đâm thủng theo hình tháp:

$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

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

$$P_{dt} \leq P_{cdt} = \left[\alpha_1 (c_1 + c_2) + \alpha_2 (c_1 + c_2) \right] h_0 \cdot R_{bt} \quad (\text{Tính theo giáo trình BTCT II})$$

Trong đó :

$$- h_0 = 1,4 - 0,15 = 1,25 \text{ (m)}$$

- c_1, c_2 khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

$$c_1 = 0,525m < 0,5h = 0,625m.$$

$$c_2 = 0,1m < 0,5h = 0,625m.$$

$$\rightarrow \text{chọn } c_1 = c_2 = 0,625m$$

$$\text{Các hệ số } \alpha_1 = \alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,25}{0,625}\right)^2} = 3,35.$$

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

$$P_{dt} = 8x P_i < 8x P_{max} = 8 \cdot 52,717 = 421,736 \text{ (T)}.$$

- $R_{bt} = 90 \text{ T/m}^2$: sức chịu kéo tính toán của bê tông.

$$P_{cdt} = \left[3,35 \cdot (0,5 + 0,625) + 3,35 \cdot (0,5 + 0,625) \right] \cdot 1,25 \cdot 90 = 847,9T$$

Vậy $P_{dt} = 421,736 \text{ (T)} < P_{cdt} = 847,9 \text{ (T)}$.

Thoả mãn điều kiện chống đâm thủng .

b. Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

Điều kiện $P_{dt} < P_{cdt} = \beta \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$

$$b = 2,6 \text{ (m)} \leq h_c + 2 \cdot h_d = 0,5 + 2 \cdot 1,4 = 3,3 \text{ (m)}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,25}{0,625}\right)^2} = 1,57$$

Kiểm tra cho một nửa đài móng

$$P_{dt} < 3 \cdot P_i^{max} = 3 \cdot 52,717 = 158,151 \text{ T}$$

$$P_{cdt} = \beta \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 1,57 \cdot 90 \cdot 2,6 \cdot 1,25 = 459,2 \text{ T}$$

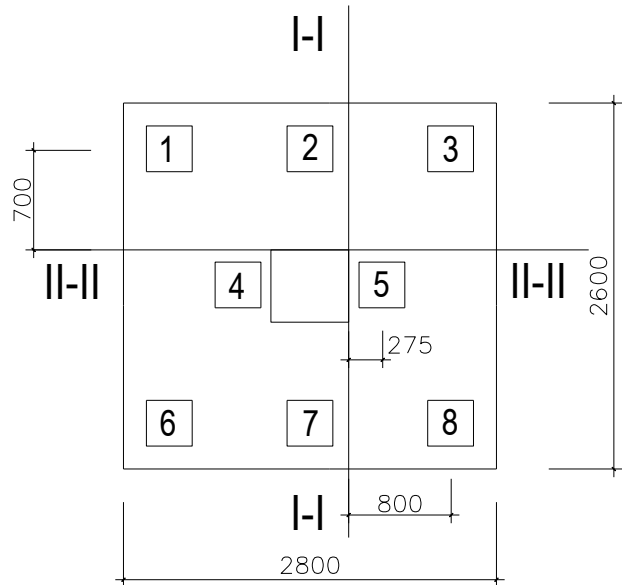
Vậy $P_{dt} = 158,151 \text{ (T)} < P_{cdt} = 459,2 \text{ (T)}$. \rightarrow Thoả mãn điều kiện .

Vậy chiều cao đài chọn thoả mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

6. Tính toán c- ờng độ trên tiết diện thẳng đứng

Tính cốt thép dài:

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	-1,05	43,371
2	0	48,044
3	1,05	52,717
4	-0,525	45,818
5	0,525	50,269
6	-1,05	43,371
7	0	48,044
8	1,05	52,717



$r_1 = 0,275 \text{ m};$

$r_2 = 0,8 ;$

$r_3 = 0,7 \text{ m}.$

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột:

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$M_{I-I} = r_2 \times (P_3 + P_8) + r_1 \times P_5 = 0,8 \times 2 \times 527,17 + 0,275 \times 502,69 = 981,71 \text{ KN.m}.$

-Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$A_{st} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s}$$

$$= \frac{981,71 \times 10^4}{0,9 \times (1,4 - 0,15) \times 28 \times 10^4} = 31,16 \text{ cm}^2$$

Chọn 13 ϕ 18 a220 có $A_s = 33,085 \text{ cm}^2$

- Momen t- ơng ứng với mặt ngàm II-II:

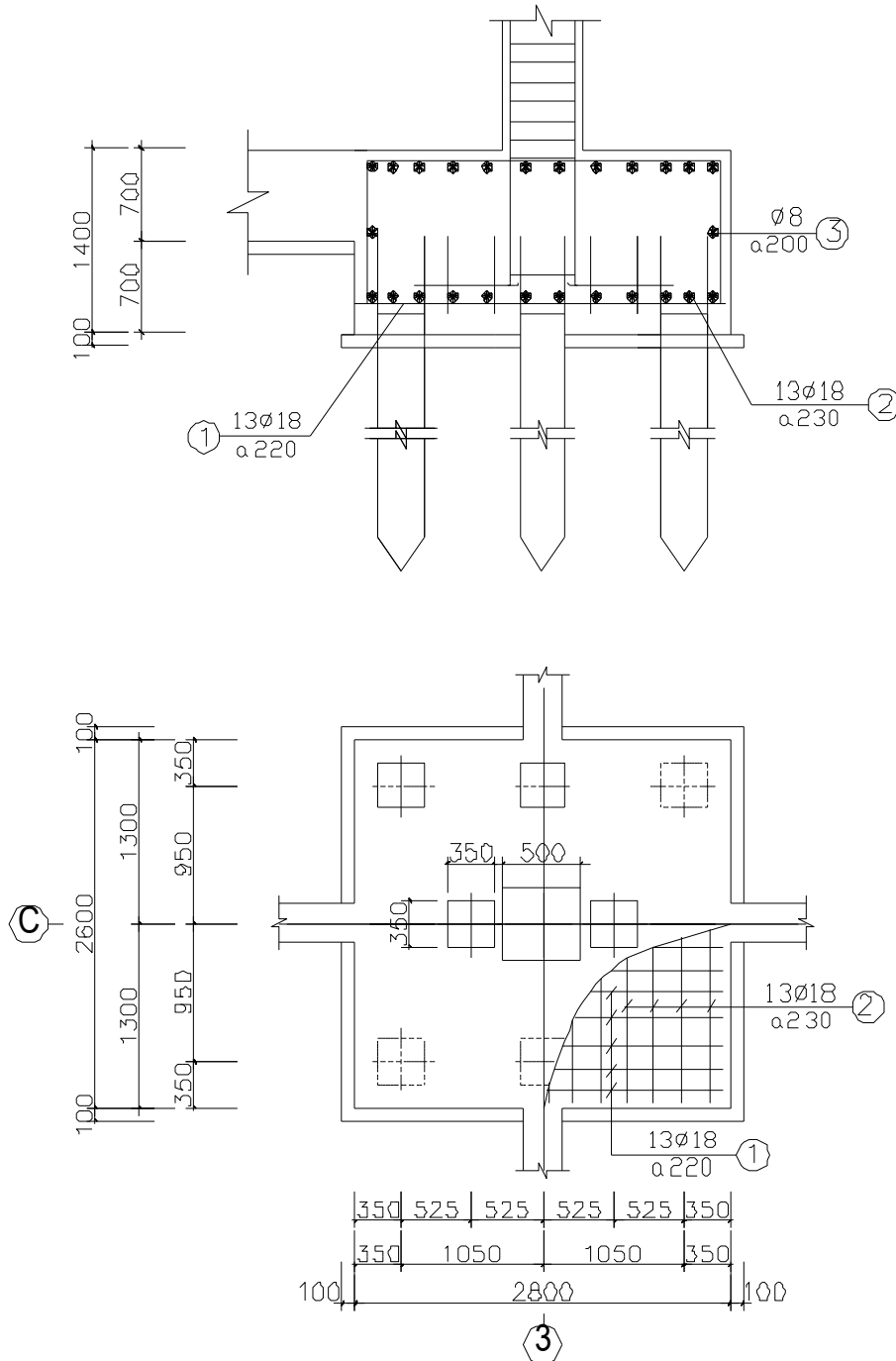
$M_{II-II} = r_3 \times (P_1 + P_2 + P_3)$

$M_{II-II} = 0,7 \times (433,71 + 480,44 + 527,17) = 1008,92 \text{ KN.m}$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_2 :

$$A_{sII} = \frac{M_{II-II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1008,9 \times 10^4}{0,9 \times (1,4 - 0,15) \times 28 \times 10^4} = 32,03 \text{ cm}^2$$

Chọn 13φ18 a230 có $A_s = 33,085 \text{ cm}^2$



MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP MÓNG C3

7. Kiểm tra tổng thể móng cọc:

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy - ốc nh- hình vẽ:

-Xác định khối móng quy - ốc :

+ Chiều cao khối móng quy - ốc tính từ mặt đất đến mũi cọc: $H_M = 28,8 \text{ m}$

$$\text{Góc mở : } \varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = 17^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc:

$$L_M = (2,8 - 2 \times 0,175) + 2 \times 2,5 \times \text{tg}17^\circ = 4 \text{ m}$$

+ Bề rộng khối móng quy - ớc :

$$B_M = (2,4 - 2 \times 0,175) + 2 \times 2,5 \times \text{tg}17^\circ = 3,6 \text{ m}$$

- Xác định tải trọng tính toán d-ới đáy móng khối quy - ớc (mũi cọc)

+ Trọng l- ợng của đất và đài từ đáy đài trở lên :

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 4 \times 3,6 \times 2 \times 1,4 = 40,32 \text{ T}$$

+ Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (L_M \cdot B_M - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i = (4 \times 3,6 - 0,1225 \times 7) \times [8,6 \times 1,79 + 9,4 \times 1,82 + 7,6 \times 1,85 + 2,5 \times 1,88] = 694,2 \text{ T}$$

+ Trọng l- ợng cọc :

$$Q_c = 8 \times 0,1225 \times 28,2 \times 2,5 = 69,09 \text{ T}$$

→ Tải trọng tính toán tại đáy móng khối quy - ớc :

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 361,93 + 40,32 + 694,2 + 69,09 = 1165,54 \text{ T}$$

$$M_y = 21,209 \text{ Tm}$$

* Điều kiện bền :

$$p^{tt} < [p]$$

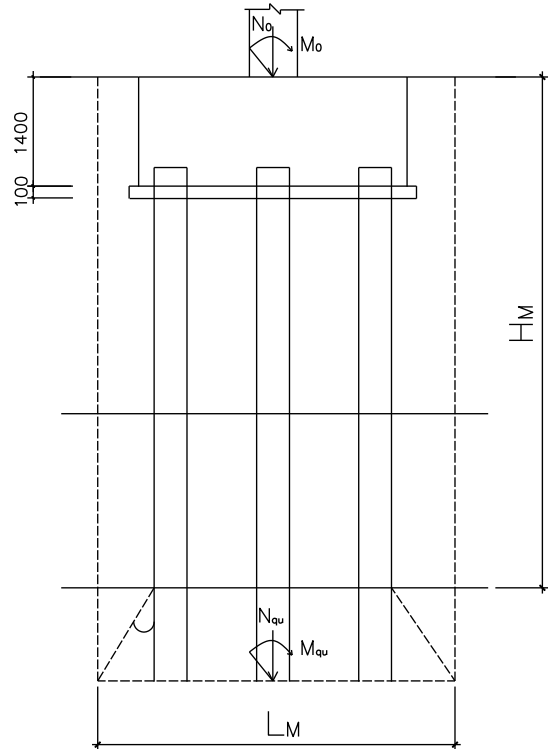
$$p^{tt}_{\max} < 1,2[p]$$

$$p^{tt}_{\min} > 0$$

- áp lực tính toán tại đáy khối móng quy - ớc :

$$P_{\min}^{\max} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M}{W_{qu}} \quad \text{với } W_{qu} = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{3,6 \times 4^2}{6} = 9,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$F_{qu} = 4 \times 3,6 = 14,4 \text{ m}^2$$



MÓNG KHỐI QUY - ỚC

$$\rightarrow p_{\min}^{\text{max}} = \frac{1165,54}{14,4} \pm \frac{21,209}{9,6}$$

$$p_{\max}^{\text{tt}} = 83,15 \text{ T/ m}^2$$

$$p_{\min}^{\text{tt}} = 78,73 \text{ T/ m}^2 > 0$$

$$p^{\text{tt}} = 80,94 \text{ T/ m}^2$$

- Công độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc: (Theo ct của Terzaghi)

$$P_{gh} = 0,5.b.n_{\gamma}.N_{\gamma}.\gamma + n_q.q.N_q + n_c.c.N_c$$

$$[p] = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

Tra bảng $\phi=34^0$ có $N_{\gamma}=40,9$; $N_q=29,4$; $N_c=42,2$

$$n_{\gamma} = 1 - 0,2.2,6/2,8 = 0,81$$

$$n_q = 1 \quad q = \gamma_0.h_m = 1,79 \times 1,4 = 2,506 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$n_c = 1 + 0,2.2,6/2,8 = 1,19 \quad c = 2,5$$

$$P_{gh} = 0,5 \times 2,6 \times 0,81 \times 40,9 \times 1,88 + 1 \times 2,506 \times 29,4 + 1,19 \times 2,5 \times 42,4$$

$$= 280,8 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$[p] = 280,8 / 3 = 93,6 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$\text{Vậy } p_{\max}^{\text{tt}} = 83,15 \text{ T/ m}^2 < 1,2[p] = 1,2 \times 93,6 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

$$p_{\min}^{\text{tt}} = 78,73 \text{ T/ m}^2 > 0$$

$$p^{\text{tt}} = 80,94 \text{ T/ m}^2 < [p] = 93,6 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

→ Nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

* Điều kiện biến dạng :

+ ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy - ớc:

- áp lực bản thân lớp sét tại vị trí trên mực n- ớc ngầm:

$$\sigma^{bt} = 8,6 \times 1,79 + 9,4 \times 1,82 + 7,6 \times 1,85 + 2,5 \times 1,88 = 51,26 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

* ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{\text{gl}} = P_{\text{tb}}^{\text{tc}} - \sigma^{bt} = 80,94 - 51,26 = 29,68 \text{ (T/ m}^2\text{)}$$

Độ lún của móng cọc tính gần đúng nh- sau:

$$S = \frac{1 - \mu^2}{E_0} b.\omega.\sigma \quad \text{với } L_M/B_M = 4/3,6 = 1,11 \rightarrow w = 1,07$$

$$S = \frac{1 - 0,25^2}{3450} 3,6 \times 1,07 \times 29,68 = 31 \times 10^{-3} \text{ m} = 3,1 \text{ cm}$$

$S = 3,1 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)} \Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

IV. Giàng móng

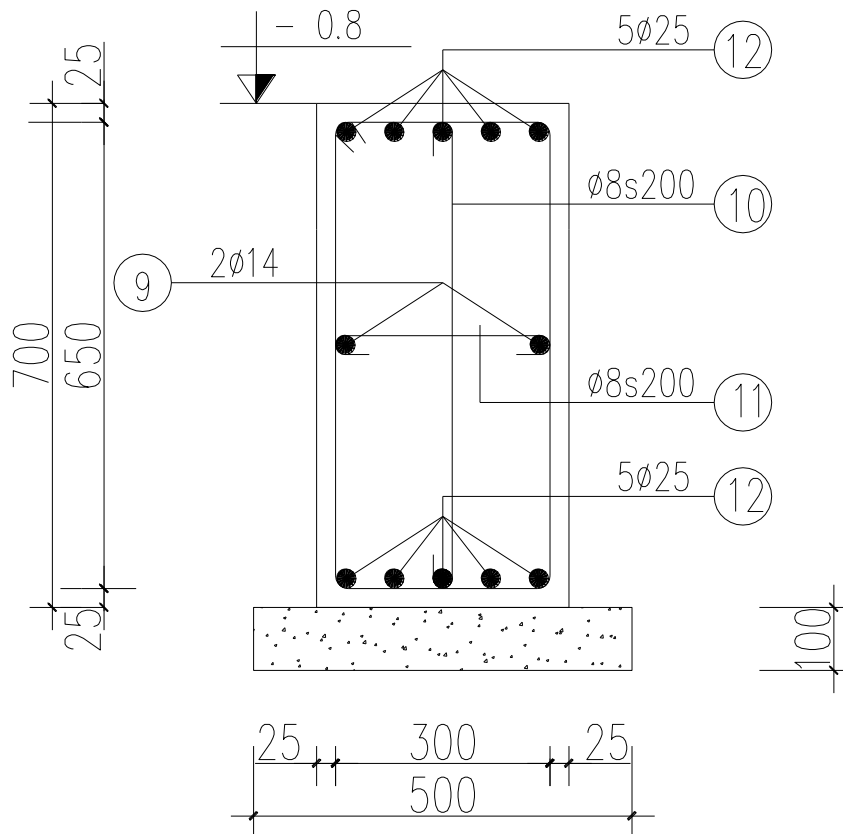
Giàng móng có tác dụng tăng cường độ cứng tổng thể, hạn chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu mô men từ chân cột truyền vào. Giàng móng được tính toán theo sơ đồ hai đầu ngàm chịu chuyển vị ngược đối giữa hai đầu móng. Đồng thời giàng móng còn chịu tải trọng ngang và trọng lượng bản thân giàng.

Chọn thép dọc chịu lực :

$$5 \phi 25 \text{ có } F_a = 25,54 \text{ cm}^2$$

Thép đặt phía trên và phía dưới nhau. Và ta chọn cốt đai $\phi 8$ a200.

Cấu tạo thép giàng qua mặt cắt:



THI CÔNG

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: KS. TRẦN TRỌNG BÌNH
SINH VIÊN THỰC HIỆN: ĐẶNG AN NGUYỄN
MSV: 1113104013

Nhiệm vụ thiết kế :

PHẦN1: CÔNG NGHỆ THI CÔNG.

A/ Phần ngầm.

- Lập biện pháp thi công cọc ép.
- Lập biện pháp thi công đào đất hố móng và dầm móng.
- Lập biện pháp thi công bê tông cốt thép móng, dầm móng.

B/ Phần thân.

- Lập biện pháp thi công cột, dầm , sàn.
- Công tác xây t-ờng và hoàn thiện.

PHẦN 2: TỔ CHỨC THI CÔNG.

- Lập tiến độ thi công (phần ngầm đến phần hoàn thiện công trình).
- Thiết kế tổng mặt bằng thi công.

Bản vẽ kèm theo :

- Phần ngầm : Thi công ép cọc : TC-01.
Thi công móng : TC-02
- Phần thân : Thi công thân : TC-03.
- Tiến độ : Tiến độ thi công: TC-04.
- Tổng mặt bằng thi công : TC-05.

PHẦN 1: CÔNG NGHỆ THI CÔNG

A/ CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN NGÂM:

I. Biện pháp thi công cọc ép:

1. Sơ l- ọc về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc:

1.1 Sơ l- ọc về loại cọc thi công:

- Cọc dùng trong thi công trong toà nhà này là cọc bê tông đúc sẵn đ- ọc thi công ngay tại công tr- ờng
- Cọc có tiết diện 35×35 cm; dài 12,5 m

1.2 Công nghệ thi công:

Do công trình nằm trong thành phố nên ta không dùng ph- ơng pháp cọc đóng vì:

- Làm rung động tới các công trình xung quanh.
- Ô nhiễm môi tr- ờng.
- Gây tiếng ồn làm ảnh h- ưởng tới cuộc sống của dân c- ư quanh .

a. Lựa chọn ph- ơng pháp ép cọc:

*** Ưu điểm:**

- Không gây ồn, chấn động đến công trình bên cạnh. (do xung quanh đã có nhiều công trình dân dụng khác đã đ- ợc xây dựng)
- Có tính kiểm tra cao: từng đoạn cọc đ- ợc kiểm tra d- ối tác dụng của lực ép.
- Trong quá trình ép cọc ta luôn xác định đ- ợc giá trị lực ép hay phản lực của đất nền, từ đó sẽ có những giải pháp cụ thể điều chỉnh trong thi công.

*** Nh- ợc điểm:**

- Thời gian thi công chậm, không ép đ- ợc đoạn cọc dài (>13m).
- Hạn chế về tác dụng và chiều sâu hạ cọc.
- Hệ thống đối trọng lớn, công kênh, dễ gây mất an toàn, mất thời gian di chuyển máy ép và đối trọng từ nơi này đến nơi khác.

*** Ph- ơng pháp ép cọc :**

Chia làm 2 loại: ép tr- ớc và ép sau.

+ **Ph- ơng pháp ép sau:** ép cọc sau khi đã thi công đ- ợc một phần công trình (2-3 tầng).

Nh- ọc điểm :

- Chiều dài các đoạn cọc ngắn(2 - 3 m) nên phải nối nhiều đoạn.
- Dụng lắp cọc rất khó khăn do phải tránh va chạm vào công trình.
- Di chuyển máy ép khó khăn.
- Thi công phần đài móng khó do phải ghép ván khuôn chừa lỗ hình nêm cho cọc.

Do đó ph- ơng pháp này thuận lợi cho những công trình cải tạo.

+ Ph- ơng pháp ép tr- ớc: ép cọc tr- ớc khi thi công công trình.

Ưu điểm của ph- ơng pháp:

- Chiều dài cọc lớn
- Thi công dễ dàng, nhanh do số l- ợng cọc ít, dụng lắp cọc dễ, di chuyển máy thuận tiện, thi công đài móng nhanh.
- Khi gặp sự cố thì khắc phục dễ dàng.

Kết luận: Dựa vào các - u nh- ọc điểm ở trên ta chọn ph- ơng pháp ép tr- ớc.

b. Ph- ơng pháp ép tr- ớc:

Có 2 loại: ép tr- ớc khi đào đất và ép sau khi đào đất.

***Ph- ơng pháp ép sau khi đào đất:**

Thi công cọc sau khi đã tiến hành xong thi công đất. Đặc điểm của ph- ơng pháp này:

+ Chỉ dùng cho công trình đào móng thành ao (để cho máy xuống).

Ưu điểm:

- + Không cần đoạn cọc dẫn tới cao trình đáy móng.
- + Có thể nhìn thấy đ- ợc cao trình đầu cọc khi thi công...

Nh- ọc điểm:

- + Chịu ảnh h- ớng lớn của mực n- ớc ngầm, thời tiết (có thể gây ngập máy)
- + Dùng cho công trình có mặt bằng rộng.
- + Tăng khối l- ợng đất đào (phải làm đ- ờng lên xuống cho máy và vị trí các cọc biên phải đào rộng hơn để đặt giá ép).

***Ph- ơng pháp ép tr- ớc khi đào đất:**

Thi công cọc tr- ớc khi thi công đất.

Ưu điểm :

- + ít phụ thuộc vào mực n-ớc ngầm, thời tiết.
- + Dùng đ-ợc cho nhiều loại móng.
- + Thuận lợi hơn trong thi công do di chuyển máy dễ không sợ va chạm vào thành hố đào.
- + Không tăng khối l-ợng đất đào.

Nh-ợc điểm:

- + Phải cần đoạn cọc đẩy cọc chính vào đất.
- + Không phát hiện đ-ợc cao trình đỉnh cọc khi thi công đào đất.
- + Đầu cọc phải xuyên qua lớp đất mặt cứng khi ch- a thể gia tải.

kết luận:

Căn cứ vào các -u nh-ợc điểm trên và dựa vào đặc điểm công trình ta chọn ph-ơng án ép cọc tr-ớc khi đào đất.

2. Biện pháp thi công cọc

2.1. Công tác chuẩn bị mặt bằng, vật liệu, thiết bị phục vụ thi công

- + Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- + Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- + Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.
- + Tiêu thoát n-ớc mặt.
- + Hạ mực n-ớc ngầm dùng bơm hút trực tiếp n-ớc ngầm từ hố móng nếu có.
- + Xây dựng các nhà tạm: bao gồm x-ưởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh . . .
- + Lắp các hệ thống điện n-ớc.
- + Xác định tim cốt công trình dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, th-ớc thép, máy kinh vĩ máy thủy bình . . .
- + Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ.
- + Điểm mốc chuẩn phải đ-ợc tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản nghiệm thu để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn đ-ợc đóng bằng cọc bê tông cốt thép và đ-ợc bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.

- + Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ.
- + Từ các điểm chuẩn ta xác định các đường tim công trình theo 2 phương đúng nh- trong bản vẽ đóng dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3 đến 4m để không làm ảnh hưởng đến thi công.
- + Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc, vị trí cũng nh- kích thước hố móng.

2.1. Tính toán, lựa chọn thiết bị thi công cọc

a. Chọn máy ép cọc:

Căn cứ vào khả năng chịu tải của cọc. Thông thường lực ép của đài phải đảm bảo theo giá trị: $P_{ép} \geq (1,4 - 1,8)P_c$

Trong đó: 1,4 - 1,8: hệ số phụ thuộc vào đất nền và tiết diện cọc.

$$P_c - \text{sức chịu tải của cọc} : P_c = P_{SPT} = 65,1 \text{ (tấn)}$$

Từ giá trị $P_{ép}$ ta chọn đường kính pít tông và từ $P_{ép}$ ta chọn đường kính đối trọng.

áp lực máy ép tính toán: $P_{ép} = 1,8.P_c = 1,8 \times 65,1 = 130,2 \text{ (Tấn)} < P_{VL} = 176 \text{ (Tấn)}$.

Chọn bộ kích thủy lực, sử dụng 2 kích thủy lực ta có:

$$2P_{\text{đầu}} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{ép}$$

Trong đó:

$$P_{\text{đầu}} = (0,6 - 0,8)P_{\text{bom}} \cdot \text{Với } P_{\text{bom}} = 300 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Lấy } P_{\text{đầu}} = 0,8P_{\text{bom}}$$

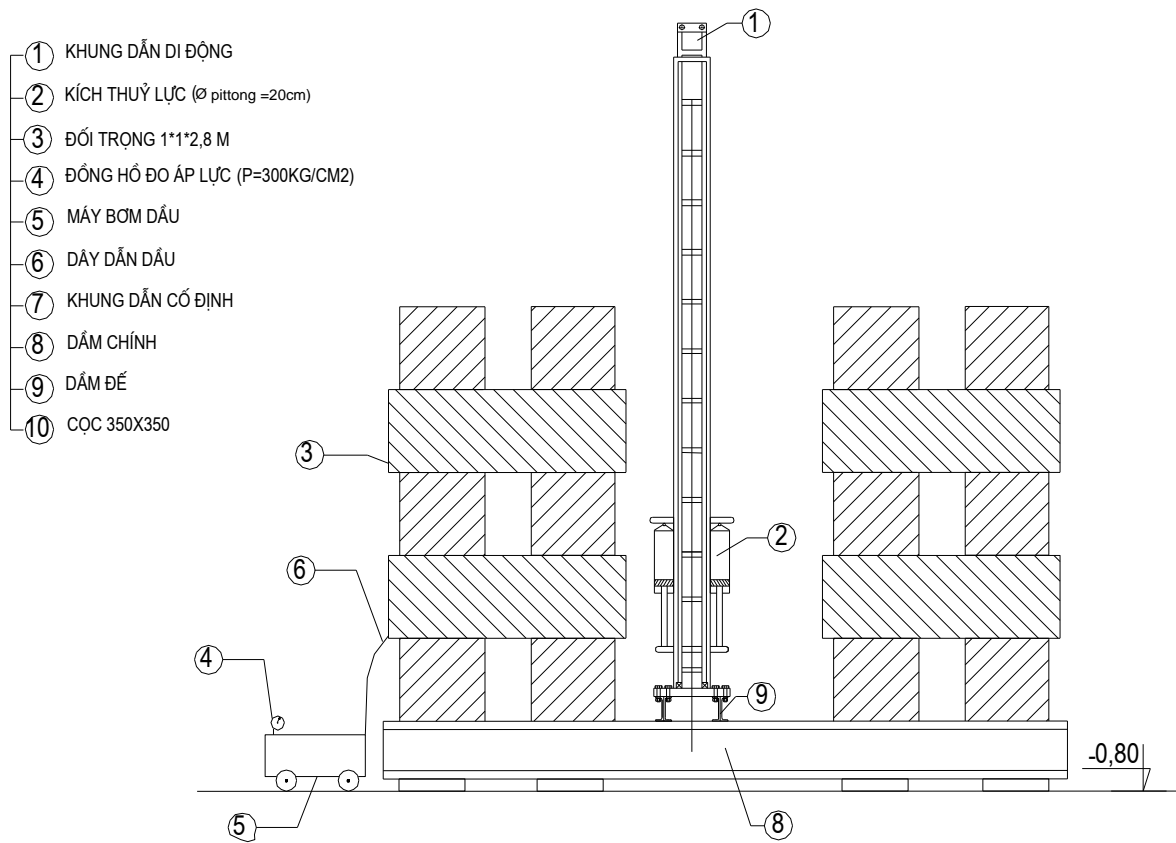
$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ép}}{0,6 \cdot P_{\text{bom}} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 130,2 \cdot 1000}{0,8 \cdot 300 \cdot 3,14}} = 18,5 \text{ (cm)}$$

Chọn $D = 20 \text{ (cm)}$

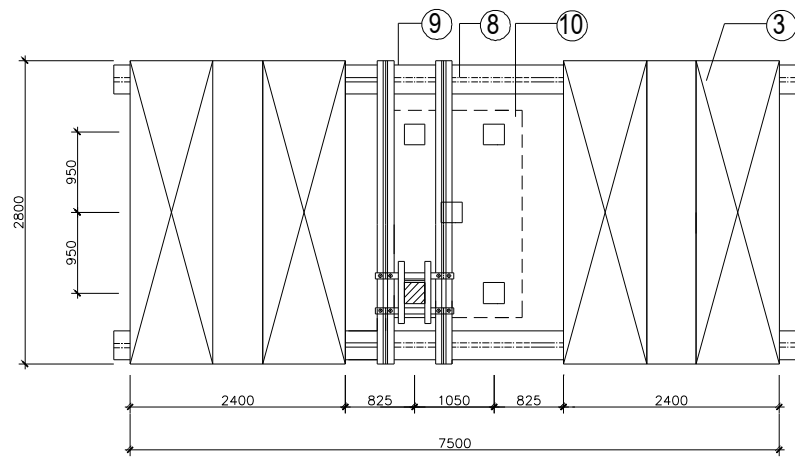
*Các thông số của máy ép là:

- Xi lanh thủy lực $D = 200 \text{ mm}$.
- Số lượng xi lanh 2 chiếc.
- Tải trọng ép 130,2 (tấn).
- Tốc độ ép lớn nhất 2 (cm).
- Đồng hồ áp lực.

b. Thiết kế giá ép:



MẶT ĐỨNG ÉP CỌC TL 1/25



MẶT BẰNG ÉP CỌC TL 1/25

Hình 1.1 Mặt bằng ép cọc

c. Xác định đối trọng:

*Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

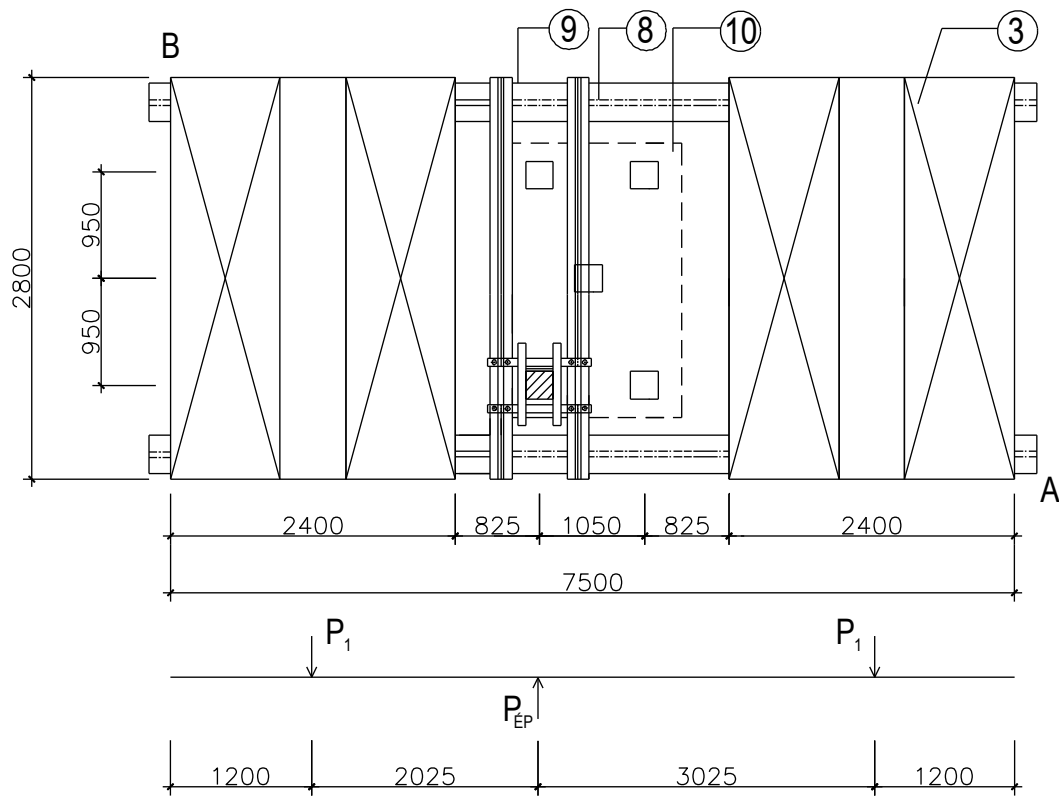
$$P_1 \cdot 6,3 + P_1 \cdot 1,2 \geq P_{cp} \cdot 4,3$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{130,2 \cdot 4,3}{7,5} = 74,65(T)$$

*Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$P_1 \cdot 6,3 + P_1 \cdot 1,2 \geq P_{ep} \cdot 3,2$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{130,2 \cdot 3,2}{7,5} = 55,55(T)$$



Hình 1.2 Sơ đồ tính lật

Sử dụng các khối bê tông kích thước : 1x1x2,8 (m).

Trọng lượng của các khối bê tông là: 2,8x1x1x2,5 =7(tấn)

Số đối trọng cần thiết cho mỗi bên:

$$n \geq \frac{74,65}{7} = 10,66$$

Chọn 10 khối bê tông, mỗi khối nặng 7 tấn, mỗi tấm 2,8x1x1(m).

d. Chọn cầu cho công tác ép cọc:

- Chọn theo sức cầu:

$$\text{Trọng lượng cọc: } 0,35 \times 0,35 \times 6,25 \times 2,5 = 1,91 (T).$$

Vậy lấy trọng lượng của một khối đối trọng bê tông vào tính toán.

- Khi cầu đối trọng:

$$H_{y/c} = H_{mc} + a + H_{ck} + H_{tb} + H_{cáp} = 3 + 1 + 1 + 1,5 + 1,5 = 8m$$

$$Q_{y/c} = 1,1 \cdot 7 = 7,7 (t)$$

Chọn chiều cao tay với với góc: $\alpha = 75^\circ$

$$Ly/c = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{8 - 1,5}{\sin 75} = 6,73(m)$$

$$Ry/c = r + Ly/c \cdot \cos \alpha = 1,5 + 6,73 \cdot \cos 75 = 3,24(m)$$

-Khi cầu cọc:

$$Hy/c = L_{cọc} + a + H_{tb} + H_{cấp} = 6,25 + 0,5 + 1,5 + 1,5 = 9,75 (m)$$

$$Qy/c = 1,1 \cdot 2,88 = 3,168(t)$$

$$Ly/c = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin \alpha} = \frac{9,75 - 1,5}{\sin 75} = 8,54(m)$$

$$Ry/c = r + Ly/c \cdot \cos \alpha = 1,5 + 8,54 \cdot \cos 75 = 3,71(m)$$

Vậy ta chọn cầu loại: MKG-16M (L = 15m) có các thông số:

Bảng 1.1 Thông số cầu

	Qy/c(tấn)	Hy/c(m)	Ly/c(m)	Ry/c(m)
Cầu đối trọng	10	15	15	6
Cầu cọc	5	13	15	9

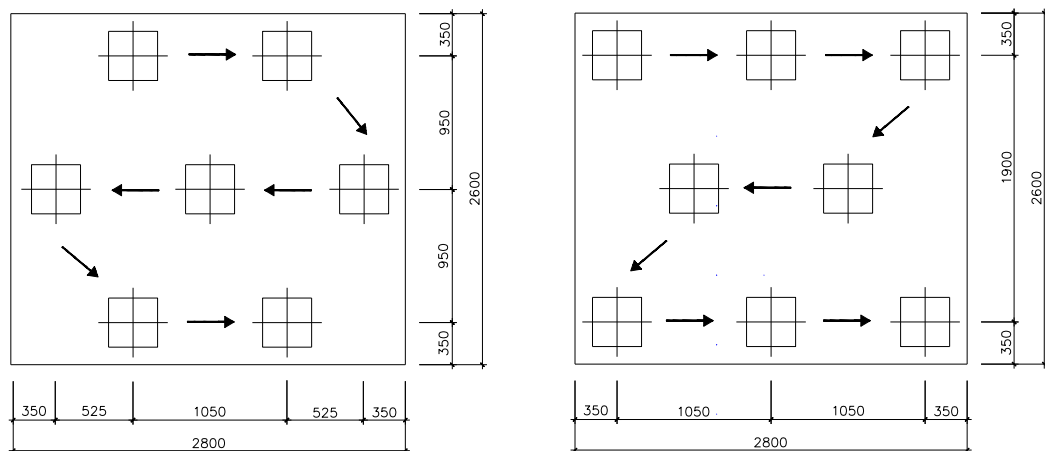
2.2. Năng suất ép cọc

Đối với cọc 350 × 350 ép đ- ọc 80 m/ca

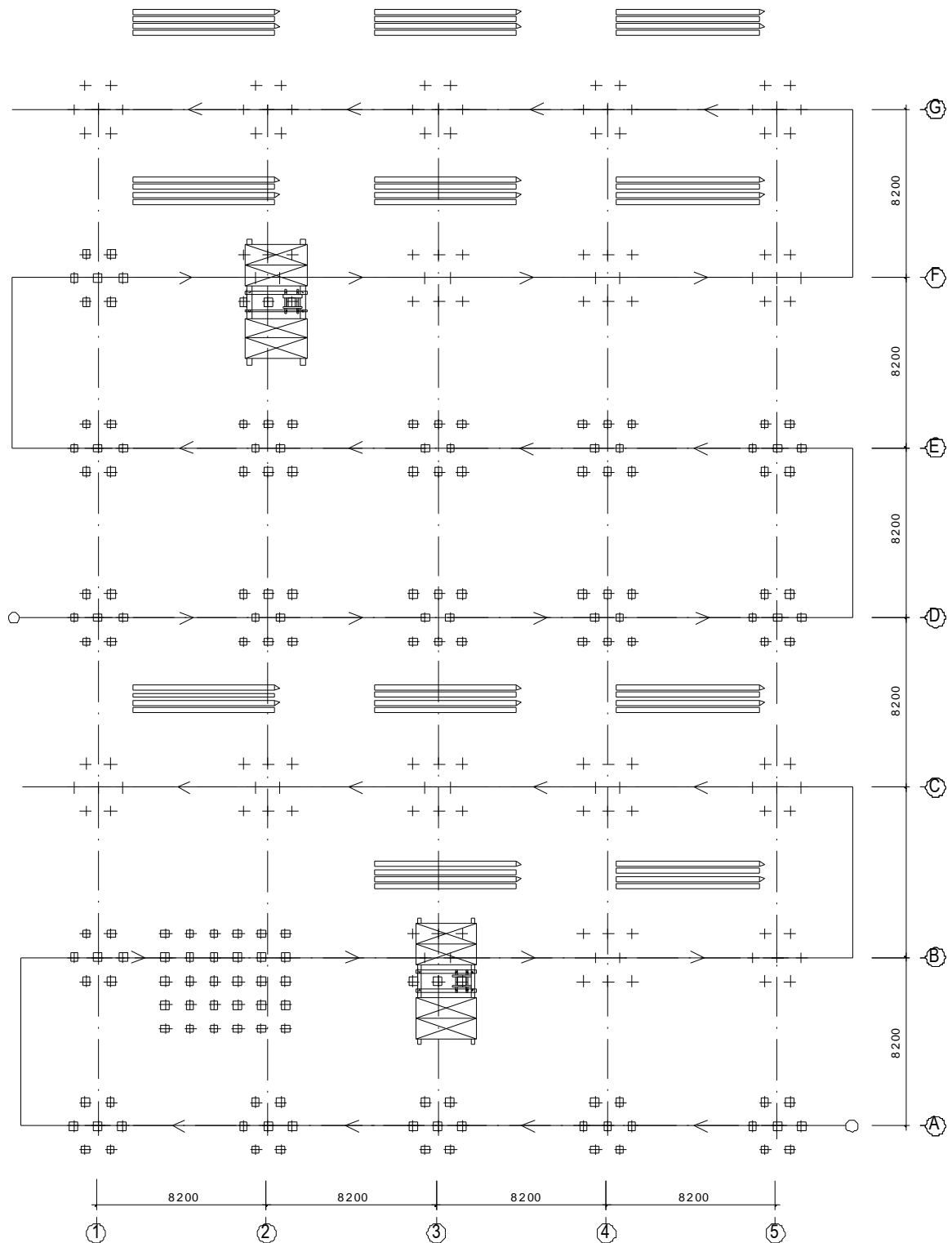
Nh- vậy cả công trình có 7952 m cọc

$$\Rightarrow \text{Thời gian ép } t = \frac{7952}{2.80} = 50 \text{ ca}$$

2.3. Công tác thi công ép cọc:



SƠ ĐỒ ÉP CỌC TRONG ĐÀI MÓNG



MẶT BẰNG BỐ TRÍ BÃI CỌC VÀ ÉP CỌC

a. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

- Phải tập kết cọc tr-ớc ngày ép từ 1, 2 ngày (cọc đ-ợc mua từ các nhà máy sản xuất cọc).
- Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc , đ-ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

- Cọc phải vạch sẵn đ-ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.
- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l-ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Tr-ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 0,5% số l-ợng cọc và không ít hơn 2 cái sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.
- Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.
- Vị trí ép cọc đ-ợc xác định đúng theo bản vẽ thiết kế , phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.
- Trên thực địa vị trí các cọc đ-ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20,30cm
- Từ các giao điểm các đ-ờng tim cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

b. Kiểm tra sự cân bằng ổn định của các thiết bị ép cọc :

- Mặt phẳng công tác của các sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.
- Ph-ong nén của thiết bị ép phải vuông góc với mặt bằng thi công.Độ nghiêng nếu có thì không quá 0,5%.
- Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy(chạy có tải và không tải).
- Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận ,kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp bệ máy bằng 2 chốt. Kiểm tra các chốt vít thật an toàn.
- Lần l-ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr-ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.
- Cát điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

c. Các yêu cầu về cọc:

- Cọc phải đảm bảo c-ờng độ nh- thiết kế.
- Kích th-ớc cọc phải đảm bảo, không đ-ợc có khuyết tật trên bề mặt cọc.

d. Tiến hành ép:

*Tiến hành ép đoạn cọc C1:

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.
- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.
- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.
- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ-ờng trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.
- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3-4\text{kg/cm}^2$ rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.
- Phải kiểm tra chất l-ợng mỗi hàn tr-ớc khi ép tiếp tục.

*Tiến hành ép đoạn cọc C2:

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ-ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1cm/s . Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s .

2.4. Các l- u ý trong quá trình ép:

a. Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

- Cọc đ-ợc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện:
 - + Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.
 - + Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn $3d$ (d :cạnh cọc). Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1cm/s .
- Tr-ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng-ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

b. Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc:

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc
- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Khi cần cắt cọc :dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng l- ỡi c- a đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc .Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác c- a nằm ngang.
- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định) ;sổ nhật ký ép cọc phải đ- ợc ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ l- u của công trình sau này.
- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế .Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay.nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật , đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.
- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc.Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất l- ợng mối nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép.Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.
- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dãy cọc .Số hiệu cọc ghi theo nguyên tắc :theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.
- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình .

c. Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý:

- Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.
Nguyên nhân: Cọc gặp ch- óng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.
Xử lý: Dừng ép cọc ,phá bỏ ch- óng ngại vật hoặc đào hố dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng.Cần chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.
- Cọc xuống đ- ợc 0,5-1 (m) đầu tiên thì bị cong,xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.
Nguyên nhân: Cọc gặp ch- óng ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý: Dừng việc ép ,nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân ,thăm dò dị tật, phá bỏ thay cọc.

- Cọc xuống đ- ọc gần độ sâu thiết kế,cách độ 1-2 m thì đã bị chối bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.

Xử lý:Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét

Xử lý: tẩy phẳng đầu cọc, lấp mũ cọc và ép tiếp

II. Thi công nền móng

1. Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng

1.1. Xác định khối l- ượng đào đất, lập bảng thống kê khối l- ượng

** Lựa chọn ph- ơng án đào đất hố móng:*

- Công trình “TT Thương mại và Dịch vụ Cửu Long” là công trình cao 8 tầng, phần nền và móng công trình đã đ- ọc tính toán với giải pháp móng cọc ép cắm tới độ sâu -12,5 m.

- Khi thi công đào đất có 2 ph- ơng án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

- Nếu thi công theo ph- ơng pháp đào thủ công thì tuy có - u điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nh- ng với khối l- ượng đất đào lớn thì số l- ượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

- Khi thi công bằng máy, với - u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không thể vì theo ph- ơng pháp ép cọc, ta ép cọc tr- ớc khi đào đất, do đó đầu cọc làm cản trở việc đào đất bằng máy. Hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo đ- ọc độ bằng phẳng để thi công đài móng.

⇒ Từ những phân tích trên không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế đ- ọc, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc đóng sẽ đ- ọc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những phân tích trên hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 ph- ơng

pháp đào đất hố móng. Theo thiết kế, chiều sâu từ đáy đài đến mặt đất tự nhiên là $H = 2,05$ m, cọc nhô cao so với cao trình đáy đài $0,75$ m.

Ph- ong án đào đất hố móng :

Tra bảng 1-2 (Sách Kỹ Thuật Thi Công tập 1- TS.Đỗ Đình Đức, PGS.Lê Kiều) ứng với lớp đất lấp $H \leq 1,5$ m, ta đ- ợc độ dốc của hố đào là $1 : 0,6$.

$$\rightarrow B_1 = H_1 \cdot 0,6$$

Lớp đất sét pha $H \leq 1,5$ m, ta đ- ợc độ dốc của hố đào là $1 : 0,25$.

$$\rightarrow B_2 = H_2 \cdot 0,25$$

đáy hố đào phải mở rộng hơn so với kích th- ớc đài mỗi bên là 30 cm.

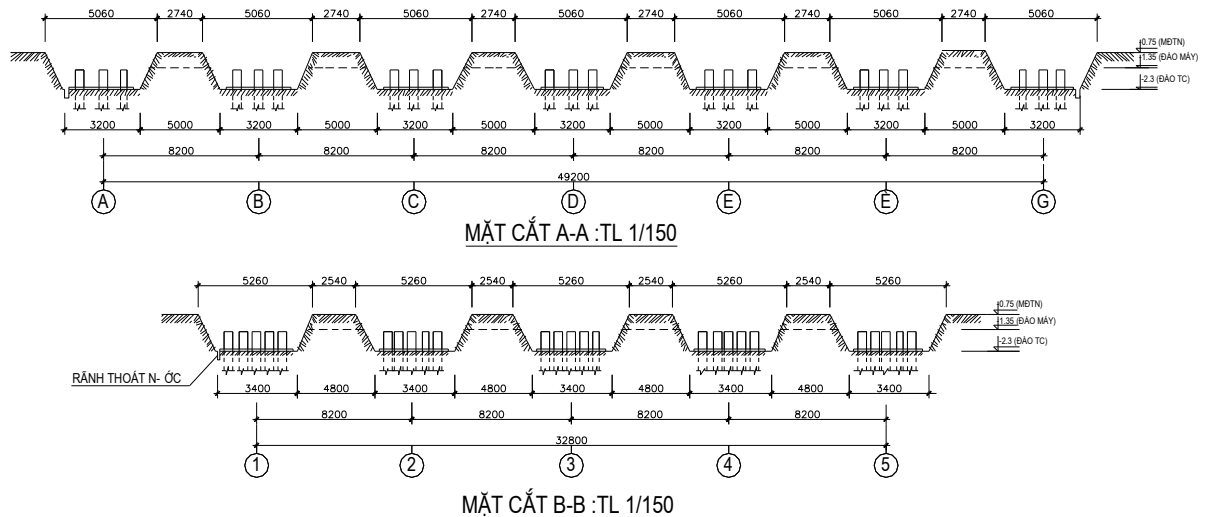
Tiến hành đào móng thành hai giai đoạn :

Giai đoạn 1: Dùng máy đào móng đến độ sâu $- 0,6$ m (cách đầu cọc 10 cm).

Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công phần còn lại + sửa hố móng bằng thủ công:

Sửa hố móng đến cao trình đáy lớp lót đài chiều cao cần đào $0,95$ m và đào giằng móng cho tới cốt bê tông lót giằng chiều cao cần đào là $0,25$ m. Riêng thang máy đào sâu hơn $1,5$ m so với các móng khác tính từ đáy lớp lót đài.

c. Tính toán khối l- ợng đất đào:

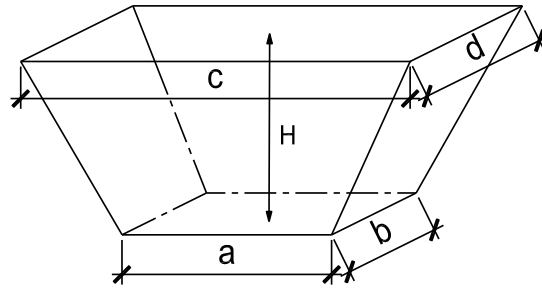


*** Khối l- ợng đất đào móng :**

+ .Khối l- ợng đào móng V_1 bằng máy: ($H=0,6$ m)

-Thể tích đào móng đ- ợc tính toán theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} \cdot [b + c + b \cdot \left(\frac{c}{b} + a \right) + c \cdot d]$$



Trong đó:

H: Chiều cao khối đào.

a,b: Kích thước chiều dài, chiều rộng đáy hố đào.

c,d: Kích thước chiều dài, chiều rộng miệng hố đào.

- Móng M1, M2 kích thước đài cọc 2,6m x 2,8m. Tổng số móng M1, M2 là 34.

-> Kích thước đáy hố móng 3,2m x 3,4m.

$$a = 3,4 + 2.(0,95.0,6) = 4,54(m)$$

$$b = 3,2 + 2.(0,95.0,6) = 4,34(m)$$

$$c = 4,54 + 2.(0,6.0,6) = 5,26(m)$$

$$d = 4,34 + 2.(0,6.0,6) = 5,06(m)$$

$$H = 0,6 \text{ m}$$

$$V_1 = \frac{0,6}{6} 4,54 \times 4,34 + (4,34 + 5,06) \times (4,54 + 5,26) + 5,26 \times 5,06 = 13,84(m^3)$$

- Riêng tại móng thang máy có cốt đáy đài là -3,05 m so với cốt tự nhiên ,đặt trong lớp đất 2 có hệ số mái dốc 1: 0,25. Ta đào máy tới cốt -2,1 so với cốt tự nhiên.

Móng thang máy kích thước đài cọc 4,9 m x 6 m

-> Kích thước đáy hố móng 5,5 m x 6,6m.

$$a = 6,6 + 2.(0,95.0,25) = 7,075(m)$$

$$b = 5,5 + 2.(0,95.0,25) = 5,975(m)$$

$$c = 7,075 + 2.(2,1.0,25) = 8,125(m)$$

$$d = 5,975 + 2.(2,1.0,25) = 7,025(m)$$

$$H = 2,1 \text{ m}$$

$$V_{TM} = \frac{2,1}{6} 7,075.5,975 + (7,025 + 5,975)(8,125 + 7,075) + 8,125.7,025 = 103,93(m^3)$$

- Vì giằng móng có kích thước (0,3x 0,7)m nằm ngang với mặt đài móng, đáy giằng ở cốt -0,85 m so với cốt tự nhiên . Ta đào máy đến cốt -0,6 m so với cốt tự nhiên còn lại 25 cm sửa bằng thủ công.

+ Giằng GM1 dọc trục 1,2,3,4,5 có chiều dài 5,6 m. Số lượng giằng cần đào 24.

$$a = c = 5,6(m)$$

$$b = 0,3 + 2.0,3 + 2.(0,25.0,6) = 1,05(m)$$

$$d = 1,05 + 2.(0,6.0,6) = 1,77(m)$$

$$H = 0,6 m$$

$$V_{G1} = \frac{0,6}{6} [5,6.1,05 + (1,77 + 1,05)(5,6 + 5,6) + 5,6.1,77] = 4,4(m^3)$$

+ Giằng GM2 dọc trục A,B,C,D,E,F,G có chiều dài 5,4 m, số lượng giằng là 28.

$$a = c = 5,4(m)$$

$$b = 0,3 + 2.0,3 + 2.(0,25.0,6) = 1,05(m)$$

$$d = 1,05 + 2.(0,6.0,6) = 1,77(m)$$

$$H = 0,6 m$$

$$V_{G2} = \frac{0,6}{6} [5,4.1,05 + (1,77 + 1,05)(5,4 + 5,4) + 5,4.1,77] = 4,23(m^3)$$

+ Tổng chiều dài các đoạn giằng d-ới t-ờng : 8,2+8,2+5+3,3=24,7 m

$$a = c = 24,7 (m)$$

$$b = 0,3 + 2.0,3 + 2.(0,25.0,6) = 1,05 (m)$$

$$d = 1,05 + 2.(0,6.0,6) = 1,77(m)$$

$$H = 0,6 m$$

$$V_{Gt} = \frac{0,6}{6} [24,7.1,05 + (1,77 + 1,05)(24,7 + 24,7) + 24,7.1,77] = 20,22(m^3)$$

- Tổng thể tích đất đào bằng máy là :

$$V_{may} = 34V_1 + V_{TM} + 24V_{G1} + 28V_{G2} + V_{Gt}$$

$$= 34.13,84 + 103,93 + 24.4,4 + 28.4,23 + 20,22 = 818,75 m^3.$$

+ Khối lượng đào đất bằng thủ công : (H= 0,95m)

Móng M1,M2 số lượng 34 móng (2,8x2,6)m.

Thể tích hố móng:

$$V_1 = \frac{H}{6} [b + c + d + \frac{b+c+d}{3}] \cdot c \cdot d$$

- Mặt dưới hố đào :

+ Chiều rộng hố đào: $a=2,6+0,6 =3,2$ m

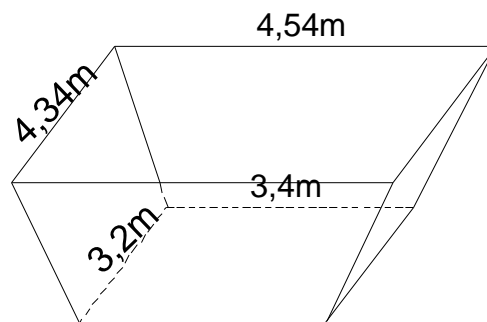
+ Chiều dài hố đào: $b=2,8+0,6 =3,4$ m

- Mặt trên hố đào :

+ Chiều rộng hố đào: $c = 3,2 + 2.(0,95.0,6) = 4,34$ (m)

+ Chiều dài hố đào: $d = 3,4 + 2.(0,95.0,6) = 4,54$ (m)

$$V_1 = \frac{0,95}{6} \times [3,2 \times 3,4 + 3,4 + 4,54 \times 3,2 + 4,34 + 4,34 \times 4,54] = 14,32 \text{ m}^3$$



*Móng thang máy kích thước dài cọc 4,9 m x 6 m

-> Kích thước đáy hố móng 5,5 m x 6,6m.

$$a = 6 + 0,6 = 6,6 \text{ (m)}$$

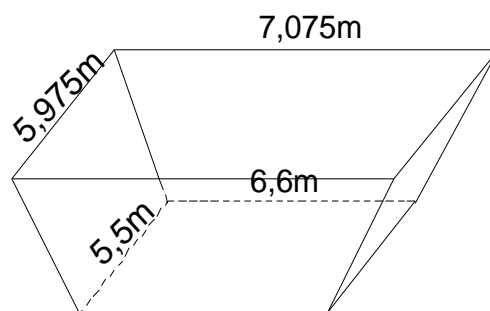
$$b = 4,9 + 0,6 = 5,5 \text{ (m)}$$

$$c = 6,6 + 2.(0,95.0,25) = 7,075 \text{ (m)}$$

$$d = 5,5 + 2.(0,95.0,25) = 5,975 \text{ (m)}$$

$$H = 0,95 \text{ m}$$

$$V_{TM} = \frac{0,95}{6} [7,075.5,975 + (5,5 + 5,975)(6,6 + 7,075) + 6,6.5,5] = 37,29 \text{ (m}^3\text{)}$$



+ Giăng GM1 dọc trục 1,2,3,4,5 có chiều dài 5,6 m. Số lượng giăng cần đào 24.

$$a = c = 5,6 \text{ (m)}$$

$$b = 0,3 + 2.0,3 = 0,9 \text{ (m)}$$

$$d = 0,9 + 2.(0,25.0,6) = 1,05(m)$$

$$H = 0,25 \text{ m}$$

$$V_{G1} = \frac{0,25}{6} 5,2.0,9 + (1,05 + 0,9)(5,2 + 5,2) + 5,2.1,05 = 1,27(m^3)$$

+ Giăng GM2 dọc trục A,B,C,D,E,F,G có chiều dài 5 m, số l- ợng giăng là 28.

$$a = c = 5,4(m)$$

$$b = 0,3 + 2.0,3 = 0,9 \text{ (m)}$$

$$d = 0,9 + 2.(0,25.0,6) = 1,05(m)$$

$$H = 0,25 \text{ m}$$

$$V_{G2} = \frac{0,25}{6} 5.0,9 + (1,05 + 0,9)(5 + 5) + 5.1,05 = 1,22(m^3)$$

+ Tổng chiều dài các đoạn giăng d- ối t- ờng : $8,2+8,2+5+3,3=24,7 \text{ m}$

$$a = c = 24,7(m)$$

$$b = 0,3 + 2.0,3 = 0,9 \text{ (m)}$$

$$d = 0,9 + 2.(0,25.0,6) = 1,05(m)$$

$$H = 0,25 \text{ m}$$

$$V_{Gt} = \frac{0,25}{6} 24,7.0,9 + (1,05 + 0,9)(24,7 + 24,7) + 24,7.1,05 = 5,83(m^3)$$

$$V_{cọc} = 125 \times 0,35 \times 0,35 \times 0,75 = 11,4 \text{ m}^3$$

- Tổng khối l- ợng đất đào bằng thủ công của các hố móng là :

$$V_{tc} = 34V_1 + V_{TM} + 24V_{G1} + 28V_{G2} + V_{Gt} - V_{cọc}$$

$$= 34.14,32 + 37,29 + 24.1,27 + 28.1,22 + 5,83 - 11,4 = 568,73 \text{ m}^3$$

* Kết luận : $V_{may} = 818,75 \text{ m}^3$

$$V_{tc} = 568,73 \text{ m}^3$$

- Tổng khối l- ợng đất đào là :

$$V = 818,75 + 568,73 = 1387,48 \text{ m}^3$$

* **Thể tích đắp đất:**

- Với móng M1, M4 : Tổng 34 đài

$$V_{đài} = 1,4.2,6.2,8 = 10,19 \text{ m}^3$$

+ Thể tích bê tông lót:

$$V_{lót} = 0,1.2,8.3 = 0,84 \text{ m}^3$$

- Với móng thang máy M3:

$$V_{\text{đài}} = 1,4.4,9.6 = 41,16 \text{ m}^3$$

+ Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 0,1.5,1.6,2 = 3,162 \text{ m}^3$$

-Thể tích bê tông giằng:

$$V_{\text{giằng}} = 0,3.0,7.(24.5,2+28.5+23,9) = 60,63 \text{ m}^3$$

+ Thể tích bê tông lót giằng:

$$V_{\text{lót}} = 0,1.0,5.(24.5,6+28.5,4+24,7) = 14,44 \text{ m}^3$$

- Khối lượng bê tông móng dùng để đổ cho toàn công trình:

$$V_{\text{móng}} = 34.(10,19+0,84)+(41,16+3,162)+(60,63+14,44) = 494,41 \text{ m}^3$$

⇒ Sau khi đổ xong bê tông móng, ta tiến hành lấp hố móng.

L- ượng đất dùng để lấp hố móng là:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}}/K_{\text{toi}} = 1387,48 - 494,41/1,03 = 907,47 \text{ m}^3$$

⇒ Khối lượng đất thừa:

$$V_{\text{thừa}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} = 1387,48 - 907,47 = 480,01 \text{ m}^3$$

Bảng thống kê công tác đất:

Khối lượng đào máy	Khối lượng đào thủ công	Khối lượng lấp móng	Khối lượng chở đi
818,75 m ³	568,73 m ³	907,47 m ³	480,01 m ³

1.2. Chọn máy đào và vận chuyển đất:

a. Chọn máy đào đất :

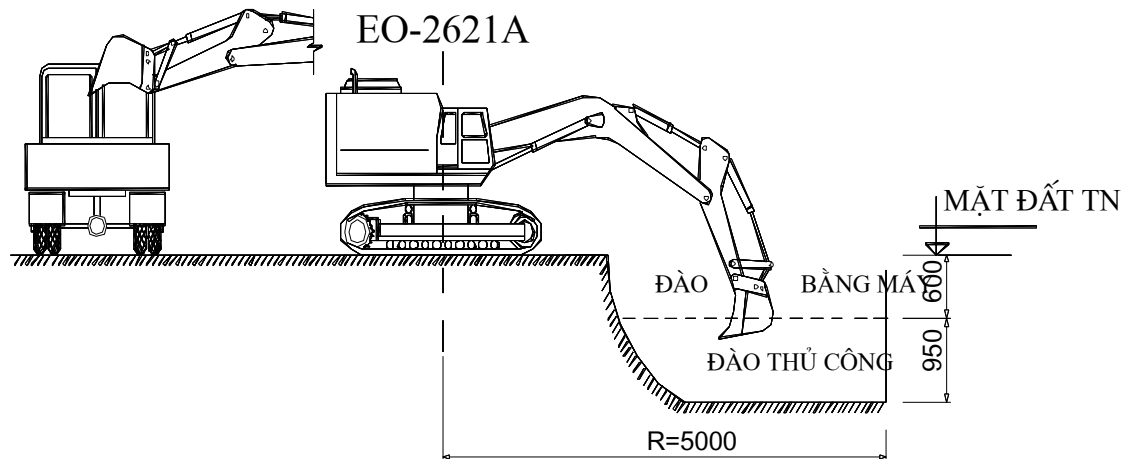
Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp n- ớc vẫn đào đ- ợc thích hợp với ph- ơng án đào ao và do cùng cao độ với ô tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

Chọn máy đào có số hiệu là E0-2621A sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

* Các thông số kỹ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu: q = 0,25 (m³)
- Bán kính đào: R = 5 (m)
- Chiều cao nâng lớn nhất: h = 2,2 (m)

- Chiều sâu đào lớn nhất: $H = 3,3$ (m)
- Chiều cao máy: $c = 2,46$ (m)
- Kích thước máy: dài $a = 2,81$ m; rộng $b = 2,1$ m
- Thời gian chu kỳ: $t_{ck} = 20$ s



Hình 1.3 Máy đào đất

Tính năng suất thực tế máy đào :

$$N = q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot N_{ck} \cdot k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

q : Dung tích gầu: $q = 0,25$ (m³) ;

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 0,8$

k_t : Hệ số tơi của đất: $k_t = 1,2$

N_{ck} : Số chu kỳ làm việc trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{22} = 163,6$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 20 \cdot 1,1 = 22 \text{ (s)}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 20$ s

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$ khi $\varphi_q < 90^\circ$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

T : số giờ làm việc trong 1 ca, $T = 8$ h

$$\rightarrow \text{Năng suất máy đào: } N = 0,25 \cdot \frac{0,8}{1,2} \cdot 163,6 \cdot 0,8 = 21,8 \text{ m}^3\text{/h}$$

- Năng suất máy đào trong một ca:

$$N_{ca} = 21,8 \times 8 = 174,4 \text{ (m}^3\text{/ca)}.$$

⇒ Số ca máy cần thiết:

$$\frac{1387,48}{174,4} = 8 \text{ ca}$$

b. Chọn ô tô vận chuyển đất:

Khối lượng đất đào khá lớn nên không thể đổ đất ngay trong công trình vì nó làm ảnh hưởng đến các công tác khác. Do vậy khối lượng đất đào bằng máy ta dùng ô tô vận chuyển ra bãi cách công trình 500m. Phần đất đào bằng thủ công được vận chuyển bằng xe cải tiến và đổ ngay cạnh công trình, phần đất này dùng để lấp hố móng ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn móng.

Quãng đường vận chuyển trung bình : $L = 0,5 \text{ km} = 500\text{m}$.

$$\text{Thời gian một chuyến xe: } t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$$

-Trong đó: t_b -Thời gian chờ đổ đất đầy thùng.

-Tính theo năng suất máy đào, máy đào đã chọn có $N = 21,8 \text{ m}^3\text{/h}$;

-Chọn xe vận chuyển là TK 20 GD-Nissan. Dung tích thùng là 5 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8 \times 5}{21,8} \times 60 = 11 \text{ phút.}$$

$v_1 = 15 \text{ (km/h)}$, $v_2 = 25 \text{ (km/h)}$ - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{v_1} = \frac{0,5}{15}; \quad \frac{L}{v_2} = \frac{0,5}{25};$$

Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{ch} = 3 \text{ phút}$.

$$\rightarrow t = 11 + \left(\frac{0,5}{15} + \frac{0,5}{25}\right) \times 60 + 2 + 3 = 19,1 \text{ (phút)} = 0,318 \text{ (h)}.$$

$$\text{Số chuyến xe trong một ca: } m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{0,318} = 25 \text{ (Chuyến)}$$

$$\text{- Số xe cần thiết: } n = \frac{Q}{q.m} = \frac{174,4}{5 \times 25} = 1,4. \text{ Chọn } n = 2 \text{ (xe).}$$

Nh- vậy khi đào móng bằng máy, phải cần 2 xe vận chuyển. Phần đất đào bằng thủ công để riêng ra bãi ở gần công trình, không đ- ợc để gây cản trở giao thông hay làm ứ đọng n- ớc.

c. Đào đất bằng thủ công:

Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .

Ph- ơng tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.

Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng.

2. Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất:

2.1. Thiết kế tuyến di chuyển của máy đào:

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO-33116, do đó máy di chuyển giạt lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và ba máy vận chuyển đ- ợc tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau. Tuyến di chuyển của máy đào đ- ợc thiết kế đào từng dải cạnh nhau.

2.2. Thiết kế tuyến di chuyển đào thủ công:

Tuyến đào thủ công phải thiết kế rõ ràng, đảm bảo thuận lợi khi thi công, thuận lợi khi di chuyển đất, giảm tối thiểu quãng đ- ờng di chuyển.

Tuyến đào đ- ợc thể hiện chi tiết trên bản vẽ TC-01.

2.3. Các sự cố th- ờng gặp trong thi công đất:

- Đang đào đất, gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng BT gạch vỡ ngay đến đó.

- Cần tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào .

- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

3. Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng

3.1. Công tác phá đầu cọc

Phần bê tông đầu cọc có chất lượng kém cần được đập bỏ. Thép cọc được kéo vào đài một đoạn để đảm bảo khoảng cách neo. Chiều dài neo vào đài là $l_{neo} = 30d = 30 \times 20 = 600$ mm ($d = 20$ mm là đường kính thép dọc lớn nhất của cọc), lấy $l_{neo} = 60$ cm. Phần cọc chừa lại để neo vào đài là 15 cm.

* Chọn phương án thi công:

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc.

Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau:

- Phương pháp sử dụng máy phá:

- Sử dụng máy phá hoặc đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

- Phương pháp giảm lực dính :

Quấn một màng nilông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra tương đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

- Phương pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, trước khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi

Các phương pháp mới sử dụng:

- Phương pháp bắn nước.

- Phương pháp phun khí.

- Phương pháp lợi dụng vòng áp lực nước.

Qua các biện pháp trên ta chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS -390S có công suất $P = 7$ at. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc. Dùng máy hàn hơi để cắt thép thừa.

3.2. Công tác đổ bê tông lót

- Để tạo nên lớp bê tông tránh n- ớc bắn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn đ- ợc nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hồ móng.
- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác thấp (M100), đ- ợc đổ d- ới đáy đài và đáy giằng , chiều dày lớp lót 10cm và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10cm về mỗi bên
- Bê tông đ- ợc đổ bằng thủ công và đ- ợc đầm chặt làm phẳng . Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất . Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.

3.3. Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng

(lập bảng thống kê khối l- ợng)

a. Các yêu cầu

+ *Đối với ván khuôn:*

- Ván khuôn đ- ợc chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không đ- ợc cong vênh.
- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm.
- Đặt lắp sao cho đúng hình dạng kích th- ớc của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

+ *Đối với cốt thép :*

Cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông và tr- ớc khi gia công cần đảm bảo:

- 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 nh- ững không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.
- Phải dùng đúng số hiệu, đ- ờng kính, hình dáng, kích th- ớc của cốt thép.
- Phải lắp đặt đúng vị trí thiết kế của từng thanh đảm bảo đúng độ dày của lớp bảo vệ.
- Phải đảm bảo độ vững chắc và ổn định ở các mối nối.

+ Đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đảm bảo đủ số l- ợng và đúng thành phần cốt liệu, đúng mác thiết kế.
- Phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt đúng yêu cầu qui định..
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

b. Công tác cốt thép móng :

Yêu cầu kỹ thuật:

*** Gia công:**

- Cốt thép tr- ợc khi gia công và tr- ợc khi đổ bê tông cần đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép có thể đ- ợc kéo thẳng bằng máy hoặc nắn thẳng bằng tay.
- Cốt thép dài cọc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ưởng gia công thép của công trình. Sử dụng vam để uốn sắt. Sắt đ- ợc cắt bằng máy hoặc các dụng cụ thủ công. Các thanh thép sau khi chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.
- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép tròn) và không cần uốn móc với thép gai.
- Cắt, uốn cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.
- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l- ợng thép thừa (mẩu vụn..)

*** Nối buộc cốt thép:**

- Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.
- Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

- Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc(thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

***Hàn cốt thép:**

Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau:

Các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu : Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

*** Bảo quản:**

- Cốt thép sau khi đ- ợc nắn thẳng, đánh rỉ và gia công sẵn thành từng loại đ- ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu của loại đó.

*** Lắp dựng cốt thép:**

Sau khi cốt thép đ- ợc gia công thành l- ới hoặc khung theo thiết kế và đ- ợc xếp gần miệng móng. Các l- ới thép này nhờ cần trục bánh hơi KX4362 cẩu xuống hố móng. Ng- ời công nhân đứng trong hố móng điều chỉnh cốt thép đặt đúng vị trí.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần :

+ Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép

Công tác lắp dựng cốt thép cần thoả mãn :

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp cố định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Xác định tim đài theo 2 ph- ơng. Lúc này trên mặt lớp bê tông lót đã có các đoạn cọc còn nguyên và râu thép neo sau khi phá vỡ bê tông đầu cọc.

- Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trãi cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trãi cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt

thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ-ợc buộc bỏ nút. Cốt thép giằng đ-ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ-a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

- Dùng các viên kê bằng bê tông có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

- Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh-ng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.

- Cốt thép đ-ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th-ớc 50.50.50 đ-ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ-ợc lớn hơn 1/5 đ-ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ-ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ-ợc lắp vào tr-ớc và tính toán độ dài chờ phải bằng 30d.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ-ợc sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài cọc đ-ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ-ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L-ới thép đáy đài là l-ới thép buộc.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của l-ới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

***Nghiệm thu cốt thép :**

+ Tr-ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình(Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu(Bên B).

+ Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ợng mối buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

c. Khối l- ợng ván khuôn móng :

+ *Ván khuôn đài:*

Ván khuôn cho 1 đài

$$F = n (2a + 2b).h \quad (n \text{ là hệ số kể đến độ tăng diện tích lấy } n = 1,1)$$

-Móng M_1 :

$$F_1 = 34 \times 1,1 \times (2 \times 2,8 + 2 \times 2,6) \times 1,4 = 565,5 \text{ m}^2$$

- M_2 (Móng thang máy) :

$$F_3 = 1,1 \times (2 \times 6 + 2 \times 4,9) \times 1,4 = 33,57 \text{ m}^2$$

Vậy tổng khối l- ợng ván khuôn cho đài toàn nhà:

$$\Sigma F = 565,5 + 33,57 = 599,07 \text{ m}^2$$

+ *Ván khuôn giằng móng:*

Dựa vào mặt bằng móng ta có tổng chiều dài giằng móng là:

$$5,4 \times 28 + 5,6 \times 30 + 24,7 = 319,9 \text{ m}$$

Vậy tổng diện tích ván khuôn giằng là:

$$2 \times 0,7 \times 319,9 \times 1,1 = 492,65 \text{ m}^2$$

Với 1,1 là hệ số kể đến sự tăng diện tích do liên kết

Tổng diện tích ván khuôn cho đài và giằng:

$$492,65 + 599,07 = 1091,72 \text{ m}^2$$

***Công tác ván khuôn đài móng :**

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn đ- ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

+ Chọn loại ván khuôn sử dụng : Ván khuôn kim loại.

Bộ ván khuôn do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo bao gồm :

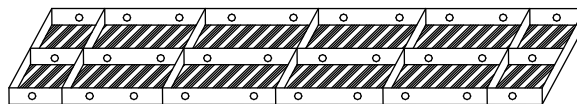
- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 2,8 mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vận năng" đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.
- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng nhẵn.
- Khả năng luân chuyển đ- ợc nhiều lần.




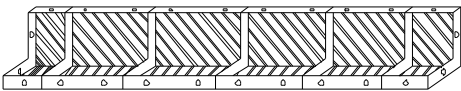
Hình 1.4 Tấm ván khuôn phẳng.

Bảng 1.2 Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

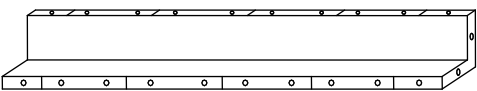
Rộng (mm)	Dài (mm)	Dày (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3

150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng 1.3 Đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng 1.4 đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
		1800
		1500
	100×100	1200
		900
		750
		600

c1. Thiết kế ván khuôn dài móng (Theo TCVN4453-95):

Ván khuôn móng:

Do móng có chiều cao 140cm nên ta chọn ván khuôn đứng, chọn loại ván có chiều dài 1,4m. Ván khuôn đài đ- ợc tổ hợp nh- sau :

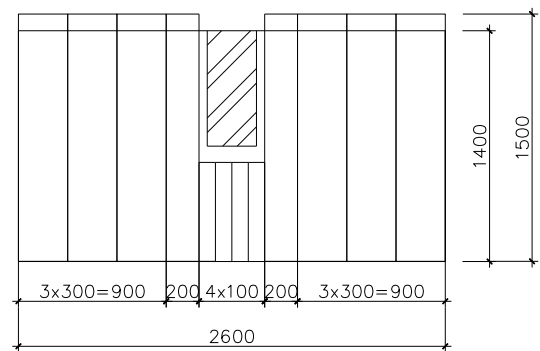
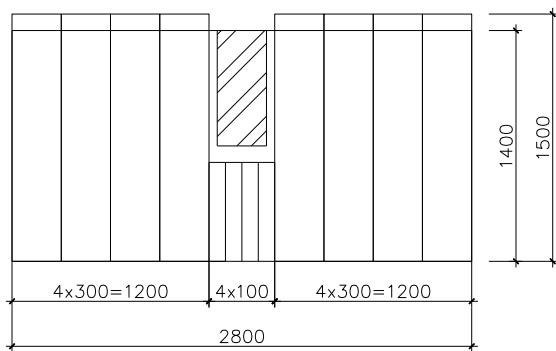
*Đài móng có kích th- ớc 2,8x2,6x1,4 m

- ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc ngoài có kích th- ớc : 10x10x150cm.

- Cạnh dài dùng 8 tấm ván khuôn phẳng (300x1500x55) mm và 4 tấm có kích th- ớc (100x600x55)mm .Chỗ nào còn hở thì ta chèn gỗ.

- Cạnh ngắn dùng 6 tấm ván khuôn phẳng (300x1500x55) mm , 2 tấm có kích th- ớc (200x1500x55)mm và 4 tấm có kích th- ớc (100x600x55)mm. Chỗ nào còn hở thì ta chèn gỗ.

*Làm t- ơng tự với móng thang máy kích th- ớc 6x4,9x1,4 m.



+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Quan niệm ván khuôn là một dầm liên tục đều nhịp, chiều cao đài móng 1,4 m.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn móng gồm có :

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ơi :

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 = 3250 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

+Trong đó:

$\gamma = 2500\text{kg/m}^3$ - trọng l- ợng riêng của bê tông.

H - chiều cao áp lực bê tông tác dụng.

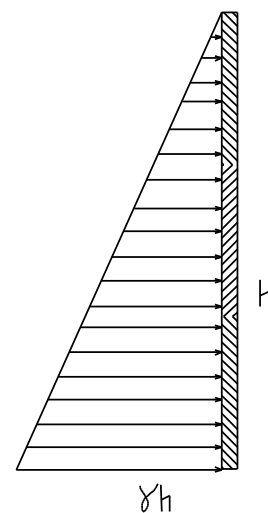
- Áp lực do dầm bê tông (theo TCVN 4453-95): :

$$q_3 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kG/m}^2.$$

- Tải trọng do đổ bê tông: (theo TCVN 4453-95):

$$P^u_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

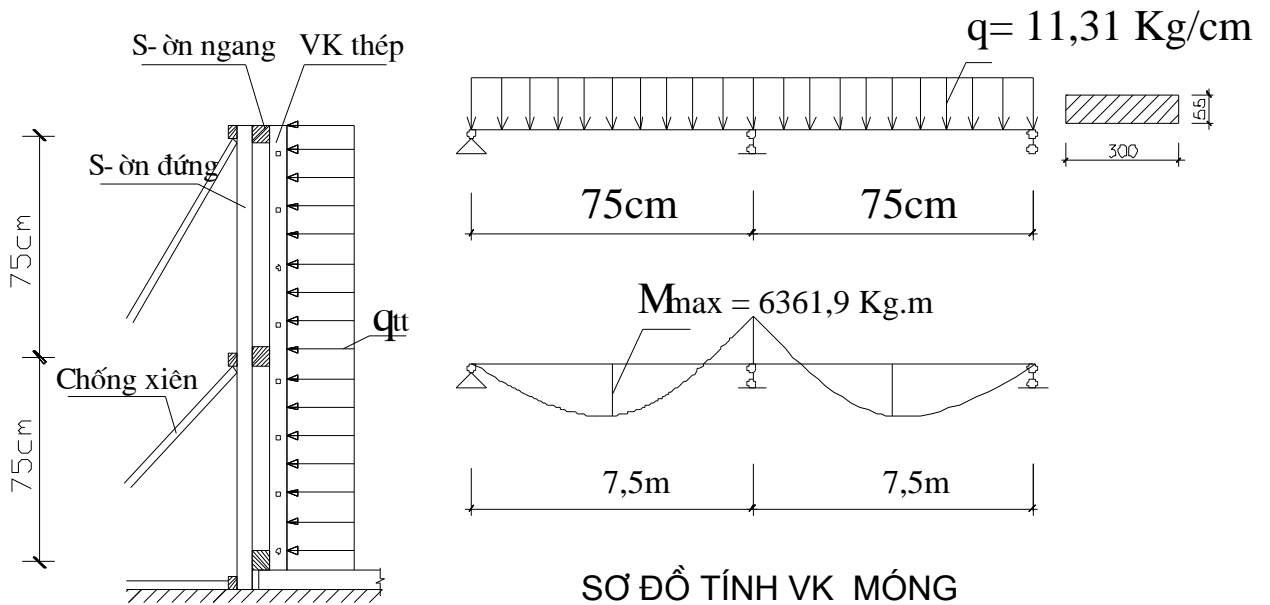
- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :



$$P^{tt} = P^{tt}_1 + P^{tt}_2 = 3250 + 520 = 3770 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Do ván khuôn có chiều rộng 30cm nên lực phân bố trên 1 m dài ván khuôn là:

$$q^{tt} = P^{tt} \cdot 0,3 = 3770 \times 0,3 = 1131 \text{ (KG/m)} = 11,31 \text{ (KG/cm)}$$



SƠ ĐỒ TÍNH VK MÓNG

Dự tính dùng các thanh chống xiên và đứng chống đỡ các nẹp đứng. Những thanh nẹp đứng này đỡ các thanh nẹp ngang.

Gọi khoảng cách giữa các s-òn ngang là $l_{sn} = 75 \text{ cm}$, coi ván khuôn thành móng nh- dầm liên tục với các gối tựa là s-òn ngang.

*Kiểm tra ván khuôn :

- Kiểm tra độ bền : $\sigma = M_{max} / W \leq \sigma_{thép}$

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{sn}^2}{10}$$

f_c^- : c-ờng độ của ván khuôn kim loại $f_c^- = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow M_{max} = \frac{11,31 \cdot 75^2}{10} = 6361,9 \text{ KGcm}$$

$$\rightarrow \sigma = M_{max} / W = 6361,9 / 6,55 = 971,3 \leq \sigma = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy ván khuôn đảm bảo độ bền.

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{lc} = \frac{q''}{n} = \frac{1131}{1,3} = 870(\text{KG/m})$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức : $f = \frac{q^{lc} l^4}{128E.J}$

Trong đó: $E = 2,1. 10^6 \text{ kg/cm}^2$: Mô đun đàn hồi của thép:

$J = 28,46 \text{ cm}^4$: Mô men quán tính của một tấm ván

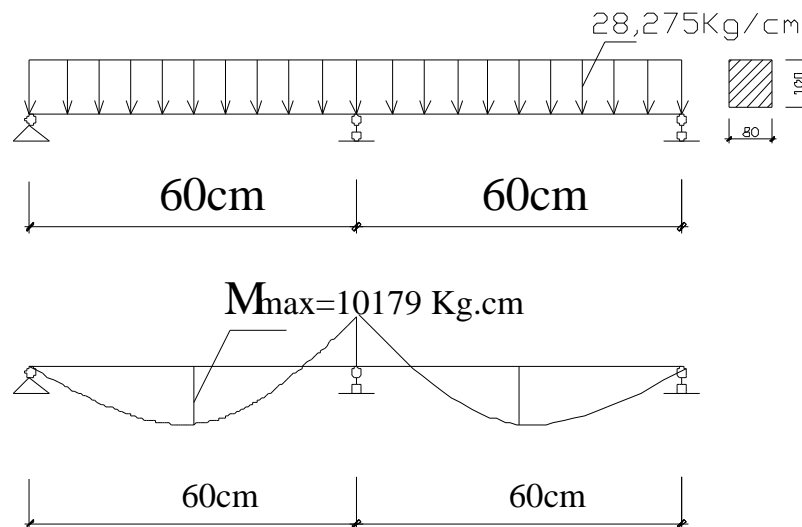
$$\Rightarrow f = \frac{8,7 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,036 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} .75 = 0,1875 \text{ (cm)}$

Ta thấy $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s- ờn ngang bằng 75 cm là thoả mãn.

*Kiểm tra thanh s- ờn :

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60cm.



Chọn kích th- ớc thanh s- ờn là $8 \times 10 \text{ cm}$

- Tải trọng tác dụng:

$$q^c = 3770 \times 0,75 = 2827,5 \text{ (KG/m)} = 28,275 \text{ (KG/cm)}$$

+Kiểm tra độ bền : $\sigma = M_{\max} / W \leq \sigma$

Trong đó : $M_{\max} = q_v'' . l_s^2 / 10 = 28,275 \times 60^2 / 10 = 10179 \text{ kG.cm}$

$$W = b.h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 95 \text{ kG} / \text{cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 10179 / 133,33 = 76,34 \text{ kG} / \text{m}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 76,34 < \sigma = 95 \text{ kG} / \text{m}^2$$

→ thanh s- ờn đảm bảo bền.

+Kiểm tra độ võng : $f = \frac{q^c l^4}{128EJ}$

Với gỗ ta có : $E = 1,1.10^5 \text{ KG} / \text{cm}^2$;

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 667 \text{ cm}^4$$

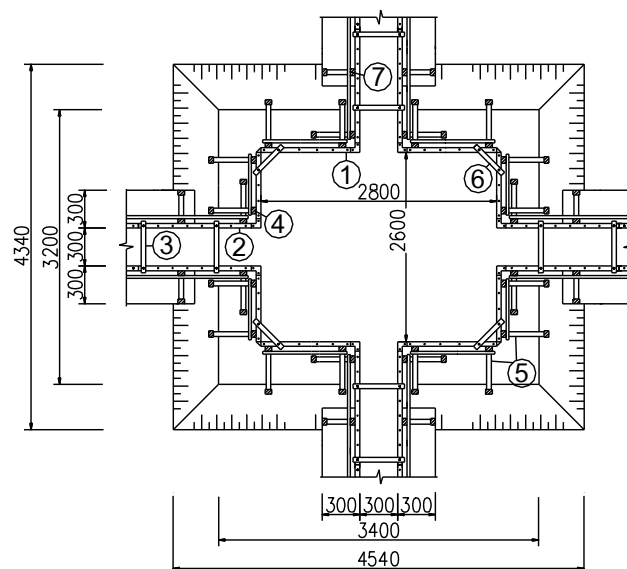
$$f = \frac{28,275.60^4}{128.1,1.10^5.667} = 0,039 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} .60 = 0,15 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

Kích th- ớc tiết diện các thanh nẹp đứng cũng đ- ợc chọn nh- thanh nẹp ngang $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$

CẤU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG.



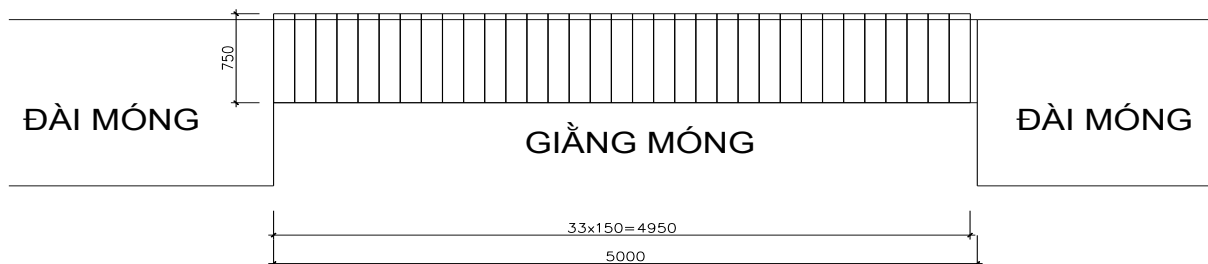
1. Ván khuôn móng thép định hình
2. Ván khuôn giằng móng thép định hình
3. Giằng ngang 6x6 cm
4. Thanh chống đứng 8x10 cm
5. Thanh chống xiên 6x6 cm
6. Giằng chéo 6x6 cm

c2. Thiết kế ván khuôn giằng móng (Theo TCVN4453-95):

Ván khuôn giằng:

-Giằng móng có kích th-ớc (30x70)cm có chiều dài 5,6m ta dùng 34 tấm ván đứng có kích th-ớc (15x75x5,5) cm và 1 tấm ván đứng có kích th-ớc (10x60x5,5) cm để làm ván khuôn thành giằng, chỗ thiếu ta chèn gỗ.

-Giằng móng có kích th-ớc (30x70)cm có chiều dài 5,4m ta dùng 33 tấm ván đứng có kích th-ớc (15x75x5,5) cm để làm ván khuôn thành giằng, chỗ thiếu ta chèn gỗ.



Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

-Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ơi :

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 = 3250 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng đầm tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

$$P^u_2 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng do đổ bê tông: (theo TCVN 4453-95):

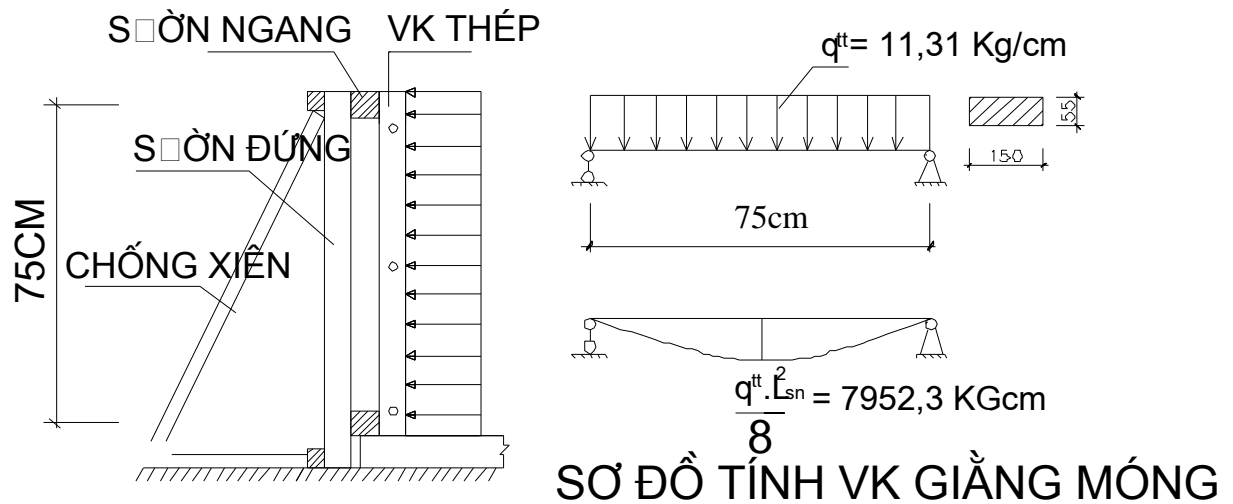
$$P^u_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 3250 + 520 = 3770 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Do ván khuôn có chiều rộng 30cm nên lực phân bố trên 1 m dài ván khuôn là:

$$q^u = P^u \cdot 0,3 = 3770 \cdot 0,3 = 1131 \text{ (KG/m)} = 11,31 \text{ (KG/cm)}$$



SƠ ĐỒ TÍNH VK GIẪNG MÓNG

Dự tính dùng các thanh chống xiên và đứng chống đỡ các nẹp đứng. Những thanh nẹp đứng này đỡ các thanh nẹp ngang.

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là $l_{sn}=75\text{cm}$, coi ván khuôn thành móng nh- dầm đơn giản với các gối tựa là s-ờn ngang.

***Kiểm tra ván khuôn :**

+ Kiểm tra độ bền : $\sigma = M_{\max} / W \leq \sigma_{\text{thép}}$

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_{sn}^2}{8} \leq R \cdot W$$

Trong đó :

R : c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

$W = 4,3 \text{ cm}^3$: Mô men kháng uốn của ván khuôn với bề rộng 15 cm.

$$\rightarrow M_{\max} = \frac{11,31 \cdot 75^2}{8} = 7952,3 \text{ KGcm}$$

$$\rightarrow \sigma = M_{\max} / W = 7952,3 / 4,3 = 1849,3 \leq \sigma = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy ván khuôn đảm bảo độ bền.

+Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = \frac{q''}{n} = \frac{1131}{1,3} = 870 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức : $f = \frac{5q^{tc} l^4}{384E \cdot J}$

Trong đó: $E = 2,1. 10^6 \text{ kg/cm}^2$: Mô đun đàn hồi của thép:

$J = 17,63 \text{ cm}^4$: Mô men quán tính của một tấm ván

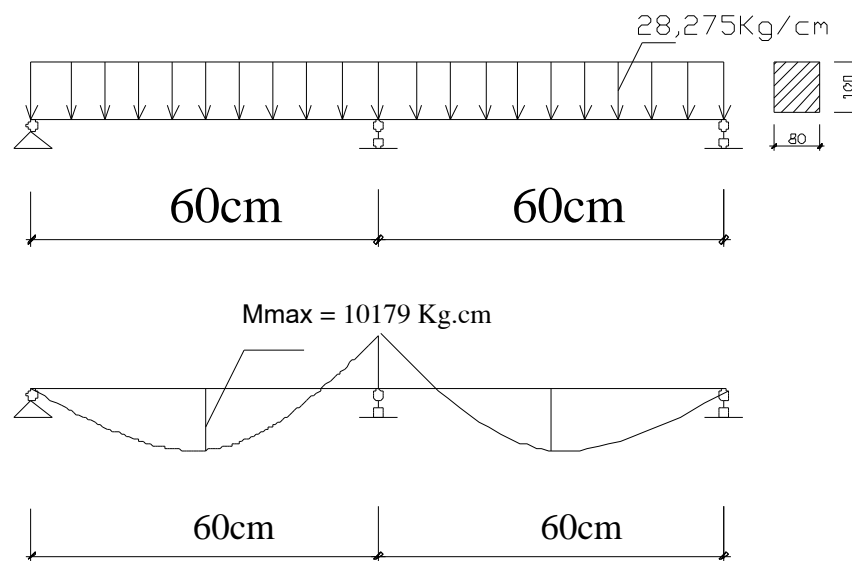
$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 8,7 \times 75^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,097 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} .75 = 0,1875 \text{ (cm)}$

Ta thấy $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s- ờn ngang bằng 75 cm là thoả mãn.

***Kiểm tra thanh s- ờn :**

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60cm.



Chọn kích th- ớc thanh s- ờn là $8 \times 10 \text{ cm}$

- Tải trọng tác dụng:

$$q^c = 3770 \times 0,75 = 2827,5 \text{ (KG/m)} = 28,275 \text{ (KG/cm)}$$

+Kiểm tra độ bền : $\sigma = M_{\max} / W \leq \sigma$

Trong đó : $M_{\max} = q_v^H J_s^2 / 10 = 28,275 \times 60^2 / 10 = 10179 \text{ kG / cm}$

$$W = b.h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 95 \text{ kG / cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 10179 / 133,33 = 76,34 \text{ kG / m}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 76,34 < \sigma = 95 \text{ kG / m}^2$$

→ thanh s- ờn đảm bảo bền.

+Kiểm tra độ võng : $f = \frac{q^c l^4}{128E.J}$

Với gỗ ta có : $E = 1,1.10^5 \text{ KG/cm}^2$;

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 667 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{28,275.60^4}{128.1,1.10^5.667} = 0,039 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.60 = 0,15 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

Kích thước thiết diện các thanh nẹp đứng cũng được chọn như thanh nẹp ngang $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$

c3. Thi công lắp dựng ván khuôn móng giằng móng:

- Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
- Để thuận tiện cho quá trình lắp ghép, Coffa đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng và dùng cần cẩu kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn xuống hố móng .
- Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, tọa độ của các đài.

- Coffa , đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
- Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
- Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
 - Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ợc sai số cho phép theo quy phạm.

*Kiểm tra và nghiệm thu :

- Yêu cầu sai lệch không đ- ợc v- ợt quá các trị số của TCVN 4453-1995.

d. Tính khối l- ượng bê tông:

+ Bê tông lót dài

Bảng 1.5 Khối l- ượng bê tông lót dài móng:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m ³)
Đài cọc M1	3	2,8	0,1	34	28,56
Đài cọc M2	6,2	5,1	0,1	1	3,162
Tổng					31,722

+ Bê tông lót giếng:

- Giếng dọc và giếng t- ờng

$$V_1=5,4 \times 0,1 \times 0,5 \times 7 \times 4 + 23,9 \times 0,1 \times 0,5 = 8,195 \text{ m}^3$$

- Giếng ngang

$$V_2=5,6 \times 0,1 \times 0,5 \times 6 \times 5 = 7,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối l- ượng bê tông lót giếng móng :

$$V=V_1+V_2=8,195 + 7,8= 15,995 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy tổng khối l- ượng bê tông lót là: 31,722+15,995=47,717 m³

+ Bê tông đài móng:

Bảng 7.6 Bê tông các đài móng + giếng móng.

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m ³)
Đài cọc M1	2,8	2,6	1,4	34	346,5
Đài cọc M2	6	4,9	1,4	1	41,2
Tổng					387,7

+ Bê tông giằng móng:

- Giằng dọc và giằng t-ờng

$$V_1 = 0,7 \times 0,3 \times 5,4 \times 28 + 0,7 \times 0,3 \times 23,9 = 34,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Giằng ngang

$$V_2 = 0,7 \times 0,3 \times 5,6 \times 30 = 32,76 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối l-ợng bê tông giằng móng :

$$V = V_1 + V_2 = 34,4 + 32,76 = 67,16 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối l-ợng bê tông móng :

$$387,7 + 67,16 = 454,86 \text{ m}^3$$

***Chon ph- ơng tiên thi công bê tông móng :**

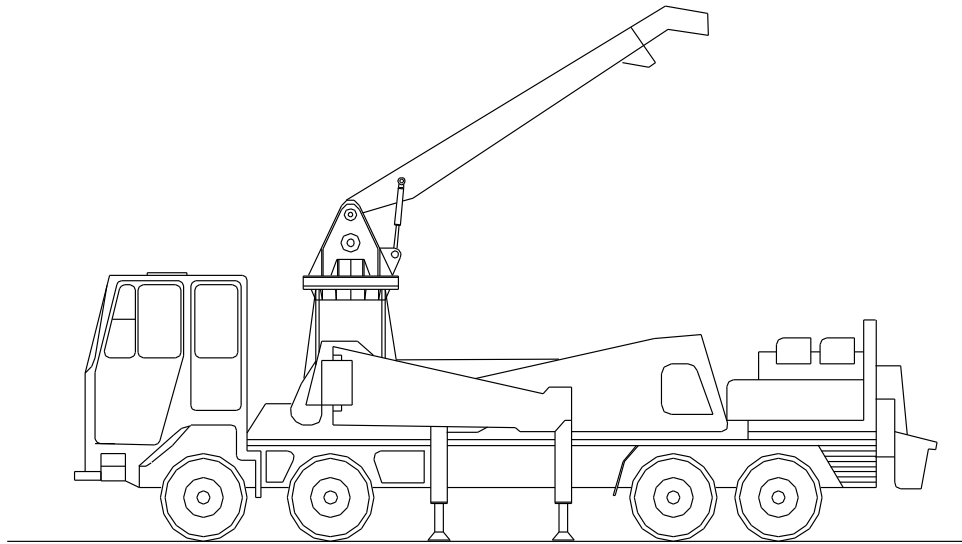
Chon máy bơm bê tông:

Ưu điểm: của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l-ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ-ợc các mạch ngừng, chất l-ợng bê tông đảm bảo.

- Chon máy bơm di động *Putzmeister M43* có công suất bơm cao nhất 90 (m³/h).

- Trong thực tế, do yếu tố làm việc của bơm th-ờng chỉ đạt 60% kể đến việc điều chỉnh, đ-ờng xá công tr-ờng chật hẹp, xe chở bê tông bị chậm,...

- Năng suất thực tế bơm đ-ợc : $90 \times 0,6 = 54 \text{ (m}^3\text{/h)}$



Ô tô bơm bê tông bơm Putzmeister M43

Các thông số	Giá trị
áp lực bơm lớn nhất	11,2 kG/cm ²
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Bơm cao nhất	42,1m
Bơm sâu nhất	29,2m
Đ- ờng kính ống bơm	230 mm

- Vậy thời gian cần bơm xong 454,86 (m³) bê tông móng là :

$$\frac{454,86}{54} = 8,42 \text{ (giờ).}$$

Chọn ô tô chở bê tông thương phẩm :

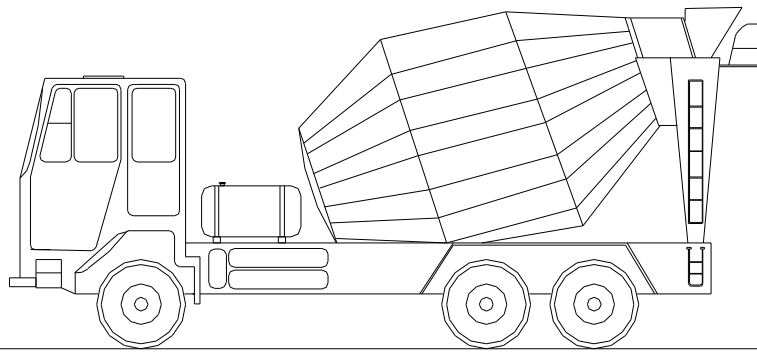
Với khối l- ượng bê tông móng =454,86 m³

(Dùng bê tông thương phẩm đ- ợc chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất l- ượng bê tông chặt chẽ tr- ớc khi thi công).

– Chọn ô tô chở bê tông loại KAMAZ–5511 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

Kích th- ớc giới hạn :

- Dài 7,38 m
- Rộng 2,5 m
- Cao 3,4 m



Bảng 1.6 Thông số của xe trộn bê tông

Dung tích thùng trộn q(m ³)	Loại ô tô	Dung tích thùng n-óc (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào(m)	Thời gian đổ bê tông ra (t _{min} /phút)	Trọng lượng (cóbê tông) (Tấn)
6	Kamaz 5511	0,75	40	9 - 14,5	3,5	10	21,85

Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

$$\text{Áp dụng công thức : } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển.

V: Thể tích bê tông mỗi xe: V = 6 m³.

L: Đoạn đ-ờng vận chuyển: L = 5km.

S: Tốc độ xe; S = 30 ÷ 35km.

T: Thời gian gián đoạn; T = 10s

Q: Năng suất máy bơm; Q = 54 m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{54}{6} \left(\frac{5}{35} + \frac{10}{3600} \right) = 1,31 \text{ xe}$$

=> Chọn 2 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết đổ bê tông đài móng+ giằng móng là:

$$\frac{454,86}{2.6} = 38 \text{ chuyến.}$$

*** Chọn đầm bê tông:**

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Bảng 1.7 Thông số của đầm

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
- Theo diện tích đ- ợc đầm	M ² /giờ	20	25
- Theo khối l- ợng bê tông	M ³ /giờ	6	5-7

***Máy trộn bê tông:**

Sử dụng máy trộn bê tông để trộn bê tông lót móng tại công tr- ờng và đổ bằng thủ công.

Chọn máy trộn bê tông hình quả lê loại trọng lực SB-91, có các thông số:

- Dung tích hình học: $V_{hh} = 0,75m^3$
- Dung tích xuất liệu: $V_{xl} = 0,5m^3$
- Số vòng quay: 18,6 (vòng/phút).
- Trọng l- ợng: 1,275 (Tấn).
- Công suất động cơ: 4 (KW)

- Kích th- ớc giới hạn:

$$L = 1,85m$$

$$B = 1,99m \quad H = 1,8m$$

- Năng suất máy trộn bê tông:

$$N = V_{sx} \cdot K_{tp} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck}$$

Trong đó:

+ V_{sx} : Dung tích sản xuất của thùng trộn:

$$V_{sx} = (0,5 - 0,8)V_{hh} = 0,5m^3$$

+ K_{xl} : Hệ số xuất liệu $K_{xl} = 0,65$

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,8$

+ N_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h:

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{120} = 30(\text{lần})$$

$$\begin{aligned} t_{ck} &= t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} \text{ (s)} \\ &= 15 + 90 + 15 = 120 \text{ (s)} \end{aligned}$$

Thay vào công thức ta có:

$$N = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 0,65 \cdot 30 = 7,8 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Ta sử dụng 1 máy trộn để trộn bê tông lót.

- Thời gian cần thiết để máy trộn trộn bê tông lót:

$$T = \frac{47,717}{7,8} = 6,1 \text{ (h)}$$

***Bố trí dây truyền động và đầm bê tông móng:**

Công tác chuẩn bị:

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép tr-ớc khi đổ bê tông.
- Nhật sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.
- T-ới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.
- Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện tr-ờng để thí nghiệm.

Yêu cầu kỹ thuật với bê tông:

- Vữa bê tông phải đ-ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .
- Bê tông phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt cần thiết.
- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông phải đảm bảo sao cho thổi bê tông qua đ-ợc những vị trí thu nhỏ của đ-ờng ống và qua đ-ợc các đ-ờng cong khi bơm.
- Hỗn hợp bê tông có kích th-ớc tối đa của cốt liệu lớn là 1/3 đ-ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau. Lượng n-ớc trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến cường độ và độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong suốt quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Có thể dùng phụ gia để tăng tính linh động của bê tông mà vẫn giảm được lượng n-ớc trong vữa bê tông.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ nhinh bê tông.

Yêu cầu khi đổ bê tông :

Việc đổ bê tông phải đảm bảo

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
- Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo yêu cầu :

- Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.
- Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo phương pháp nhất định cho tất cả các lớp.

Khi đổ bê tông cần:

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.
- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

*Đổ bê tông đài cọc: Bê tông thành phẩm được chuyển bằng ô tô chuyên dùng, sau đó thông qua phễu vào xe bơm bê tông để đưa đến từng vị trí móng.

Máy bơm được bơm liên tục, khi cần ngừng bơm trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước để tránh tắc ống.

Sau khi nghiệm thu toàn bộ công tác ván khuôn và thép móng thì tiến hành công tác đổ bê tông móng.

Tr- ớc khi bơm phải làm tốt công tác chuẩn bị gồm các b- ớc. Kiểm tra máy bơm, đ- ờng ống, kiểm tra độ sụt của bê tông đảm bảo 14 - 16cm. Trộn n- ớc xi măng để bôi trơn đ- ờng ống. Chuẩn bị sẵn sàng 3 công nhân sử dụng dầm dùi trực mềm, 2 công nhân ván khuôn để sửa chữa những h- hỏng của ván khuôn trong khi đổ (nếu có).

+ Thao tác bơm chuyển:

Cho xe chuyển bê tông lùi vào vị trí, quay trộn lại một số vòng rồi trút bê tông vào phễu nạp của bơm tới khi cao hơn cửa hút của bơm từ 15 ÷ 20cm thì bắt đầu cho bơm làm việc. Không khi nào để bê tông xuống thấp hơn mức qui định trên để tránh lẫn khí vào ống.

Nếu có hiện t- ượng bơm chuyển khó khăn, áp suất trong bơm tăng cao, đ- ờng kính ống rung, lắc mạnh thì phải giảm tốc độ bơm, lấy vồ gõ đập mạnh vào các đoạn ống cong nếu không hết thì cho máy chạy ng- ợc về chế độ hút. Nếu không giải quyết đ- ợc sự cố thì phải dừng máy, tháo các đoạn cút nối đổi h- ớng và các đoạn ống bị méo, bẹp để tìm điểm tắc, thông sạch và lắp lại. Nếu thời gian xử lý sự cố kéo dài quá 15 phút thì cho máy đảo bê tông trong phễu nạp. Nếu kéo dài hơn 1 giờ thì phải rũ bỏ bê tông trong ống, bơm rửa máy và đ- ờng ống bằng n- ớc xi măng rồi mới tiếp tục bơm.

Bê tông đã trộn trong vòng 90 phút phải bơm hết.

+ Trình tự bơm:

Tiến hành bơm các móng kết hợp với giằng.

Bơm một dây chuyền là 3 móng (bơm kết hợp dầm): mỗi lần bơm 30÷40cm/lớp. Bơm móng 1 một lần và chuyển sang bơm móng 2 trong thời giannày cho công nhân dầm ở móng 1, cứ nh- thể đến hết 6 móng thì bơm lại chuyển đến móng 1 để bơm lớp thứ 2

Trong suốt quá trình đổ bê tông móng, máy bơm chỉ cần di chuyển dọc theo chiều dài công trình, với tay cần dài 20m cộng thêm hệ thống ống mềm có thể dẫn bê tông tới mọi móng trên toàn bộ mặt bằng hố đào.

Yêu cầu khi dầm bê tông:

-Khi đã đổ đ-ợc lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

-Bê tông cần đ-ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr-ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph-ơng nhất định cho tất cả các lớp.

-Khi đầm chú ý đúng kỹ thuật:

+Không đ-ợc đầm quá lâu tại 1 vị trí tránh hiện t-ợng phân tầng.(Thời gian đầm1 chỗ $\leq 30s$).

Đầm cho đến khi tạo vị trí đầm nổi n-ớc xi măng bề mặt và không còn nổi bọt khí thì có thể ngừng lại.

-Lấy chiều dày lớp đổ $\leq 1,25$ chiều dài của bộ phận chấn động. Với chiều cao dài móng là 1.2m sẽ chia làm 4 lớp mỗi lớp dày 0.3m.

B- ớc tiến của đầm lấy $a \leq 1,5R$

R: là bán kính tác động của đầm.

Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới 5÷10cm để liên kết hai lớp với nhau

Khi đầm không để chày chạm vào cốt thép vì vậy đầm sẽ làm rung cốt thép phía d- ới làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng, Giảm lực bám dính giữa cốt thép và bê tông.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ tránh tạo lỗ hổng trong bê tông.

+ Hút n- ớc trong bê tông:

Thông th- ờng l- ợng n- ớc phải cho vào bê tông d- nhiều so với l- ợng n- ớc cho thủy hoá xi măng. Sau khi đầm bê tông, hút bớt l- ợng n- ớc là biện pháp tốt để tăng chất l- ợng bê tông. Dùng tấm chân không để hút sau khi đầm bê tông, có thể hút từ 15 ÷ 20% n- ớc.

Việc hút n- ớc tác động đ- ợc theo chiều sâu không quá 25cm. Trình tự thao tác hút nh- sau: Sau khi đầm xong, nhanh chóng cán phẳng mặt bê tông. Trong vòng 15 phút từ khi đầm xong, đặt bàn hút n- ớc lên mặt bê tông hút n- ớc ngay. Độ hút chân không phải nhỏ hơn 500mm Hg với tấm nhỏ, 350mm Hg với tấm lớn. Khi chiều dày kết cấu cần hút n- ớc nhỏ hơn 200mm phải hút đ- ợc không ít hơn 15% n- ớc cho vào bê tông và không ít hơn 5 lít cho một m² tấm chân không.

Với bê tông mác 140 ÷ 200, độ sụt Abrams của bê tông 4 ÷ 6cm, độ chân không 500mm Hg, bê tông dày 10, 20, 30 cm thì hút 9.26 và 30 phút. Còn chế tạo loại khuôn hút n- ớc cho cạnh và đáy kết cấu.

Bảo d- ỡng bê tông móng :

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã đ- ợc đổ và đầm xong sau 2 giờ ta phải tiến hành bảo d- ỡng cho bê tông nh- sau:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h- ưởng của môi tr- ờng.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bảo tải, mùn c- a...
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3-10h t- ới n- ớc 1 lần.

Khi bảo d- ỡng chú ý : Khi bê tông không đủ c- ờng độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

e. Tháo dỡ ván khuôn móng:

Ván khuôn thành có thể dỡ khi bê tông đạt $12\text{kg}/\text{cm}^2$, tức là khoảng 24h vào mùa hè và 48h vào mùa đông.

Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình th- ờng thì sau 1÷3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

4. An toàn lao động khi thi công phần ngầm

Thi công lấp đất:

Sau khi thi công xong bê tông đài giằng và cổ móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng.

+ Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng máy.

Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế: đất khô cần tưới thêm nước; đất quá ướt cần phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào tận dụng thì phải đảm bảo chất lượng.

Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá hủy cấu trúc đất. Thi công lấp đất và tôn nền.

B/ CÔNG NGHỆ THI CÔNG PHẦN THÂN:

Trong những năm gần đây, công nghệ xây dựng nhà cao tầng trên thế giới đã tiến những bước vượt bậc. Ở Việt Nam, cùng với quá trình hội nhập với thế giới các công nghệ xây dựng mới, các vật liệu mới và thiết bị máy móc hiện đại, chất lượng cao xuất hiện ngày càng nhiều. Tuy nhiên yêu cầu chủ yếu đối với các công trình xây dựng vẫn là: Kinh tế, chất lượng, an toàn và tiến độ.

I. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

1. Công nghệ thi công ván khuôn:

Đối với công trình này, sơ bộ chọn công nghệ ván khuôn định hình do công ty NITETSU chế tạo, hệ dàn giáo chống PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

2. Công nghệ thi công bê tông:

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m³). Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhìn về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Kết luận : Chọn phương pháp thi công bằng bê tông thương phẩm.

Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối l- ượng bê tông nhiều, yêu cầu chất l- ượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất l- ượng công trình, ta lựa chọn ph- ơng án:

Thi công dầm, sàn toàn khối dùng bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng , có kiểm tra chất l- ượng bê tông chặt chẽ tr- ớc khi thi công.

Đổ bê tông cột, lõi và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đ- a bê tông lên vị trí thi công có thể tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân đ- ợc tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo l- ượng kỹ thuật an toàn.

- Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

- + Ghép đặt cốt thép cột, lõi
- + Lắp dựng, ghép cốt pha cột, lõi
- + Đổ bê tông cột, lõi
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo d- ỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.
- + Hoàn thiện.

3. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống :

Khi thi công bê tông cột-dầm-sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ượng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình.

Ván khuôn, cột chống đ- ợc thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

- Phải chế tạo đúng theo kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình.
- Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

- Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
- Phải dùng đ- ợc nhiều lần.

Các bộ phận ván khuôn đều gọn nhẹ chỉ cần 1÷2 công nhân mang vác dễ dàng.

Lắp dựng, tháo gỡ nhanh chóng đơn giản bằng thủ công. Các bộ phận liên kết bằng bulông hay chốt gien nên khi lắp dỡ ít bị h- hỏng.

Các bộ phận ván khuôn đều đ- ợc chế tạo ở nhà máy nên chất l- ượng bảo đảm.

Cấu tạo phù hợp với đặc điểm thi công ván khuôn thép, việc tháo lắp tiến hành theo trình tự hợp lý nhanh chóng do có cơ cấu điển hình cao.

Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vụn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

4. Chọn loại ván khuôn:

- Sử dụng ván khuôn định hình: đ- ợc tạo thành từ những tấm đã gia công từ tr- ớc trong nhà máy, ra công trình chỉ việc lắp dựng, khi tháo dỡ đ- ợc giữ nguyên hình, tháo lắp dễ dàng, ít thất lạc, mát mát và cho phép sử dụng nhiều lần.

- Dùng ván khuôn công cụ kích th- ớc bé bằng kim loại của hãng NITTETSU (Nhật Bản)

4.1. Chọn giáo chống sàn: (Sử dụng giáo PAL do Hoà Phát chế tạo)

* Ưu điểm của giáo PAL :

- Giáo PAL là một chân chống vụn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

* Cấu tạo giáo PAL :

- Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :
- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.

- Chốt giữ khớp nối.

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph-ong vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

4.2. Chọn cột chống dầm:

Sử dụng giáo PAL và cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo .

II. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống

1. Tính toán ván khuôn ,xà gồ cột chống cho cột.

1.1. Lựa chọn ván khuôn cột

- Theo thiết kế bê tông dầm sàn và cột tách riêng do đó chiều cao thiết kế ván khuôn cột tính đến đáy dầm.

- Cốt pha cột đ- ợc tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại, giữ ổn định bằng gông chữ L. Các gông có tác dụng chịu lực ngang do đổ và đầm bê tông gây ra.

- Độ ổn định và bền của ván khuôn định hình là rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông, khả năng chịu lực của các cột chống.

+ Ván khuôn ta dựa vào bảng tra ván khuôn định hình chọn theo tiết diện cột.

Cột 500×500

Cột 400×400

- Các tấm ván khuôn đ- ợc liên kết nhờ các xâu, chốt chữ L và đ- ợc giữ vững nhờ hệ thống cột chống và tăng đơ cứng.

1.2. Tính toán gông cột và cây chống cho cột.

a. Xác định tải trọng :

Theo TCVN 4453-195, áp lực ngang do vữa bê tông

$$q_1 = n \times \gamma \times h \times b = 1,2 \times 2500 \times 2,9 \times 0,5 = 4350 (\text{kG/m})$$

Trong đó : n- Hệ số v- ợt tải n = 1,2

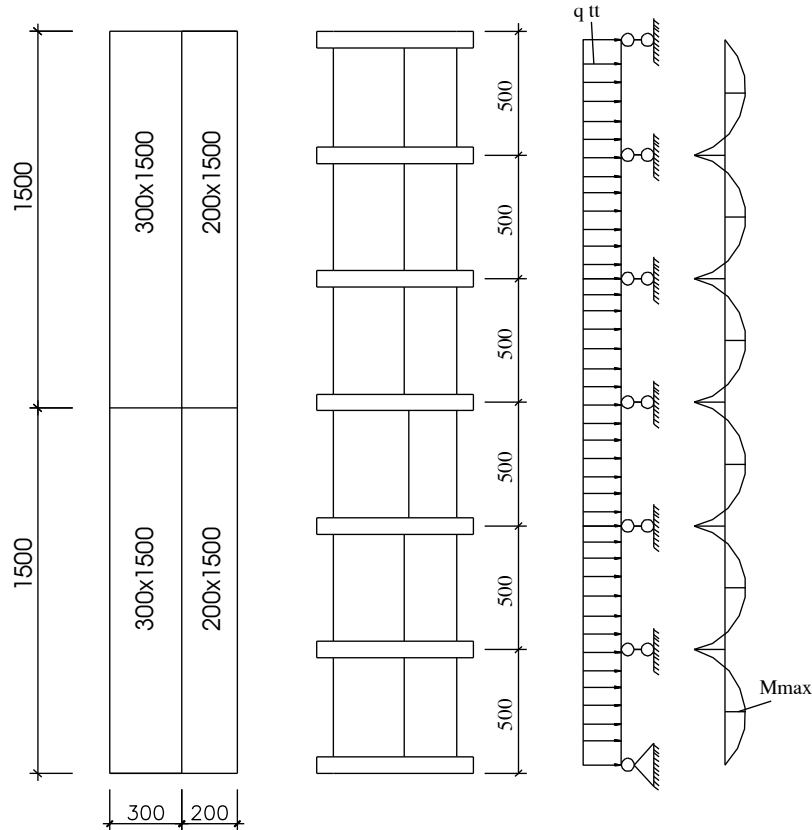
b = 0,5 m: Bề rộng cột

γ - Khối l- ợng riêng của bê tông $\gamma = 2500 (\text{kg/m}^3)$

Theo TCVN 4453-195, khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn: $q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m)}$

Tải trọng tổng cộng : $q = 364 + 4350 = 4870 \text{ (kG/m)}$

b. Kiểm tra ván khuôn:



- Ván khuôn cột đ-ợc xem nh- là dầm liên tục, có các gối là các gông cột, khoảng cách giữa các gông là 1. Chọn gông là 4 thanh thép hình L70x70x6 liên kết với nhau

- Chọn khoảng cách các gông là 50 cm.

* Kiểm tra theo điều kiện bền $\sigma = M_{max} / W \leq \sigma_{thép}$

$$M_{max} = \frac{q^2 \cdot l_{xg}^2}{10}$$

f_y : c-ờng độ của ván khuôn kim loại $f_y = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow M_{max} = \frac{48,7 \cdot 50^2}{10} = 11785 \text{ KGcm}$$

$$\rightarrow \sigma = M_{max} / W = 11785 / 6,55 = 1799,23 \leq \sigma = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy ván khuôn đảm bảo độ bền.

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

Tải trọng dùng để kiểm tra võng:

$$q = 2500 \times 0,5 \times 2,9 + 400 = 4025 \text{ (kG/m)}$$

Độ võng đ- ợc tính theo công thức : $f = \frac{ql^4}{128EJ}$

Có : $E_{\text{thép}} = 2,1.10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

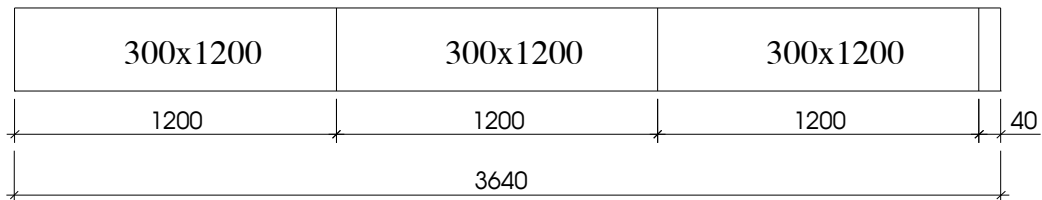
$$\Rightarrow f = \frac{40,25 \times 50^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,032 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép : $f = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ (cm)} > f$ (Thoả mãn)

2. Tính ván khuôn, xà gỗ cột chống cho dầm

a) Tính ván đáy

- Dầm có kích th- ớc 300x700.
- Sử dụng các tấm 300x1200 cho ván đáy, chỗ nào thiếu chèn gỗ.
- Do chiều cao thành dầm không lớn, nên áp lực vữa bê tông tác dụng lên ván thành nhỏ hơn rất nhiều so với ván đáy. Ta lấy khoảng cách giữa các nẹp đứng theo khoảng cách cột chống.



2.1 Tải trọng tác dụng lên ván đáy:

+ Tải trọng bản thân ván: $q_1^{lc} = 20 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow q_1^{tt} = 1,1 \times 20 = 22 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do bê tông: $q_2^{lc} = 2500 \times 0,7 = 1750 \text{ Kg/m}^2$

$$\Rightarrow q_2^{tt} = 1,1 \times 1750 = 1925 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do đổ và đầm: $q_4^{lc} = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow q_4^{tt} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

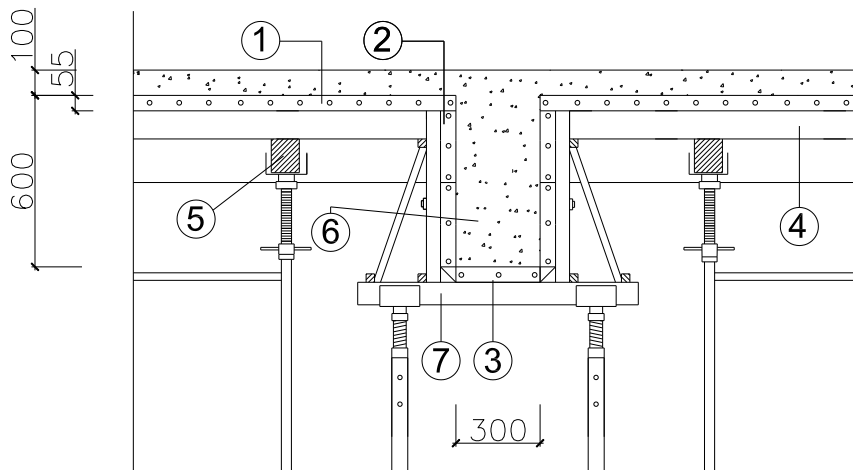
+ Tải phân bố đều trên dầm: $q^{lc} = 0,3 \times (20 + 1750 + 400) = 651 \text{ (kG/m)}$

$$\Rightarrow q^{tt} = 0,3 \times (22 + 1925 + 520) = 740,1 \text{ (kG/m)}$$

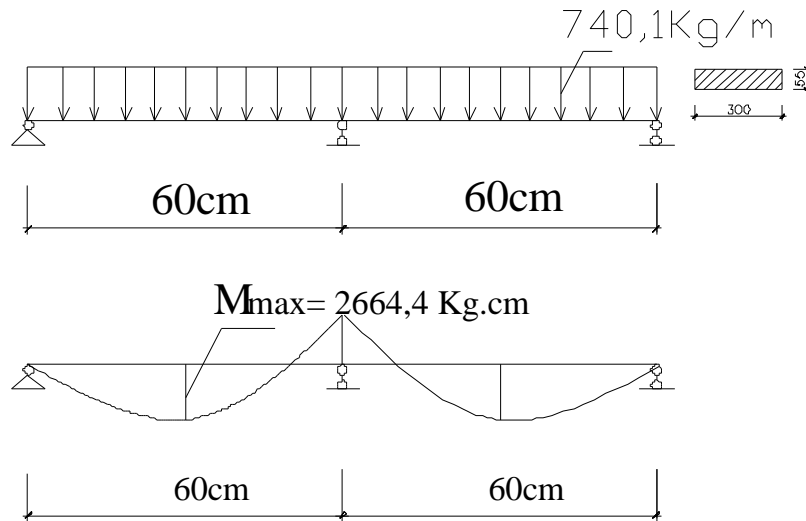
2.2. Kiểm tra ván khuôn:

Coi ván đáy dầm nh- một dầm liên tục kê lên xà gỗ gỗ:

Chọn xà gỗ ngang tiết diện 80 x100 gác lên xà gỗ dọc 100x120, khoảng cách giữa các xà gỗ ngang là 0,6m ; khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là 1,2m .



- 1: VK SÀN
- 2: VK THÀNH DẦM
- 3: VK ĐÁY DẦM
- 4: XÀ NGANG ĐỖ VK SÀN
- 5: XÀ DỌC ĐỖ VK SÀN
- 6: DẪM CHÍNH
- 7: XÀ GỖ ĐỖ VÁN ĐÁY DẦM



*Tính theo điều kiện bền : $\sigma = M_{\max} / W \leq \sigma_{\text{thép}}$

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_{\text{zg}}^2}{10}$$

I_x : c- ờng độ của ván khuôn kim loại $I_x = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow M_{\max} = \frac{7,401.60^2}{10} = 2664,4 \text{ KGcm}$$

$$\rightarrow \sigma = M_{\max} / W = 2664,4 / 6,55 = 407 \leq \sigma = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy ván khuôn đảm bảo độ bền.

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

Tải trọng dùng để kiểm tra võng : $q = 681,6 \text{ (kG/m)}$

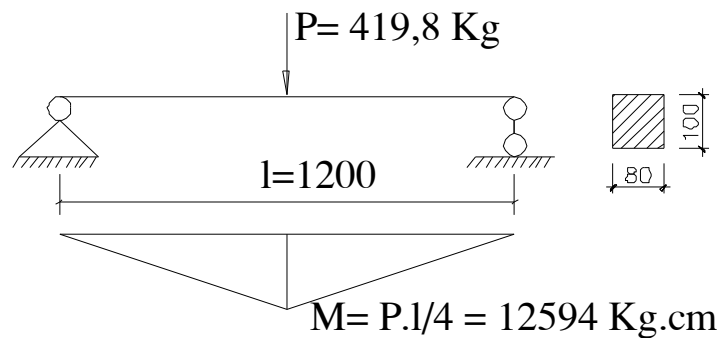
Độ võng đ- ợc tính theo công thức : $f = \frac{ql^4}{128EJ}$

Có : $E_{\text{thép}} = 2,1.10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow f = \frac{7,401 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,013 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép : $f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)} > f \text{ (Thoả mãn)}$

2.3. Kiểm tra ổn định của xà ngang:



Các xà gỗ ngang nh- là dầm đơn giản kê lên các xà gỗ dọc, ta có các xà gỗ này chịu tải trọng tập trung do xà gỗ ngang truyền vào:

+ Trọng l- ợng bản thân của xà gỗ ngang:

$$P^{tc} = 650 \times 0,08 \times 0,1 = 5,2 \text{ kg.m}$$

$$\rightarrow P^{tt} = 5,2 \times 1,1 = 5,72 \text{ kg.m}$$

$$\rightarrow \text{tải trọng tác dụng lên xà gỗ } P_{\text{zg}}^{tt} = 0,6 \times 740,1 + 5,72 = 419,8 \text{ kg.m}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là $l = 120 \text{ cm}$ (Bằng khoảng cách giữa các đầu giáo PAL)

* Kiểm tra theo điều kiện bền

$$\sigma = M_{\max} / W \leq \sigma$$

Trong đó : $M_{\max} = P_{\text{zg}}^{tt} \cdot l/4 = 419,8 \times 120 / 4 = 12594 \text{ kGcm.}$

$$W = b.h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 95 \text{ kG / cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 12594 / 133,33 = 94 \text{ kG / m}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 94 < \sigma = 95 \text{ kG / m}^2$$

→ Xà gồ đảm bảo bền .

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng $f = \frac{P_{xg}^t \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$

E: Môđun đàn hồi của gồ: E= 1,2x10⁵ kG/cm².

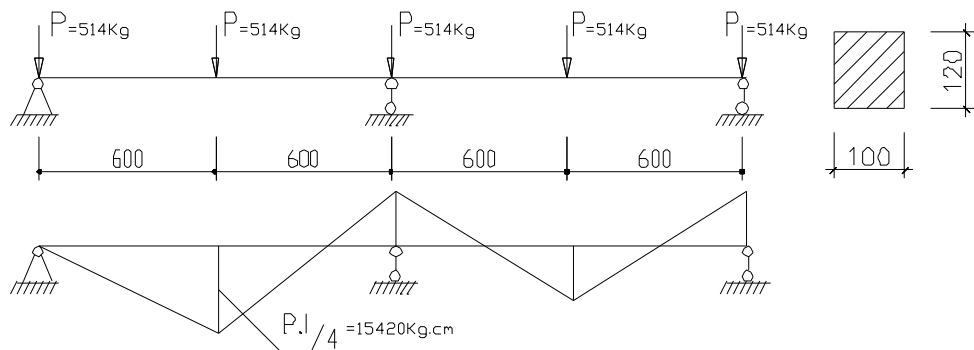
J: Mômen quán tính J=b.h³/12= 8x10³/12=666,67 cm⁴.

$$f = \frac{419,8 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 666,67} = 0,189 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép : $f_{-} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}) > f$ (Thoả mãn)

Nh- vậy, tiết diện xà gồ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các xà gồ dọc đã bố trí là thoả mãn.

2.4. Kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang:



Tải trọng tập trung đặt giữa thanh đà là :

$$P^t = 419,8 \times 1,2 + 0,1 \times 0,12 \times 1,2 \times 650 \times 1,1 = 514(\text{kG})$$

* Theo điều kiện bền :

Tiết diện 800x100 có: $J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440(\text{cm}^4)$;

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{514 \times 120}{4.240} = 64,25(\text{kG / cm}^2) < f_{-gồ} = 95 (\text{kG/cm}^2) \text{ (Thoả mãn)}$$

*Theo điều kiện biến dạng

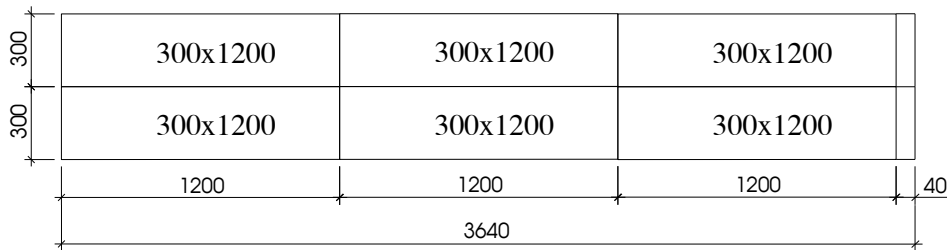
$$\text{Độ võng đ- ợc tính theo công thức : } f = \frac{Pl^3}{48EJ} \Rightarrow f = \frac{514 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1440} = 0.128(\text{cm})$$

$$\text{Độ võng cho phép : } f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0.3(\text{cm}) > f \text{ (Thoả mãn)}$$

Nh- vậy, tiết diện xà gỗ dọc đã chọn và khoảng cách giữa các xà gỗ dọc đã bố trí là thoả mãn.

b) Ván khuôn thành dầm.

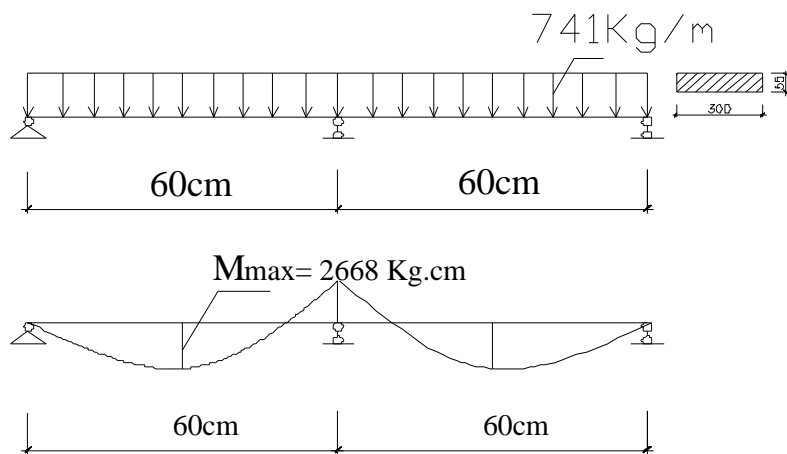
- Chiều cao thành dầm cần ghép ván: $h = 700 - 100 = 600\text{mm}$.
- Chiều dài thành dầm cần ghép ván: $l_0 = l - b_d = 3900 - 300 - 150 = 3640\text{mm}$.



- Dùng 6 tấm: 300x1200x55; Dùng 4 tấm E1512: 150x150x1200
- Chỗ nào thiếu ta chèn gỗ.

*Sơ đồ tính toán:

- Sơ đồ dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh s- ờn.



-> khoảng cách bố trí các s- ờn đứng $l_s = 600$.

*Tải trọng tác dụng:

+ q_1 : Tải trọng do áp lực ngang của bê tông, $n_1 = 1,3$.

$$q_1^{tc} = (\gamma \cdot h_d) b_v = 2500 \times 0,6 \times 0,3 = 450 \text{ kG/m}$$

$$q_1^{tt} = (n_3 \cdot \gamma_{BT} \cdot h_d) b_v = 1,3 \times 450 = 585 \text{ kG/m}$$

- + q_2 : Tải trọng do áp lực sinh ra khi đầm, đổ bê tông, $n_2 = 1,3$.
- do đầm bê tông: $q_2^{tc} = 200 \rightarrow q_2^{tt} = 1,3 \times 200 \times 0,3 = 78 \text{ kG/m}$.
- do đổ bê tông: đổ bằng bơm BT $q_2^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$.
- $\rightarrow q_2^{tt} = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 \text{ kG/m}$.

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn thành đầm :

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 585 + 156 = 741 \text{ kG/m}$$

* Kiểm tra độ bền và võng của ván khuôn thành:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$

$$M_{\max} = q_v^{tt} \cdot l_s^2 / 10 = 741 \times 0,6^2 / 10 = 26,68 \text{ kGm} = 2668 \text{ kGcm}$$

Với l_s : khoảng cách bố trí các thanh s- ờn = 0,6m.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng W = 6,55 cm³.

$R_{thép}$: c- ờng độ của thép: $R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 2668 / 6,55 = 407,3 \text{ kG/cm}^2 < R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

\rightarrow Ván khuôn đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$\text{Đối với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l_s}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$.

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng J = 28,46 cm⁴.

$$\rightarrow f = \frac{7,41 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,0125 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

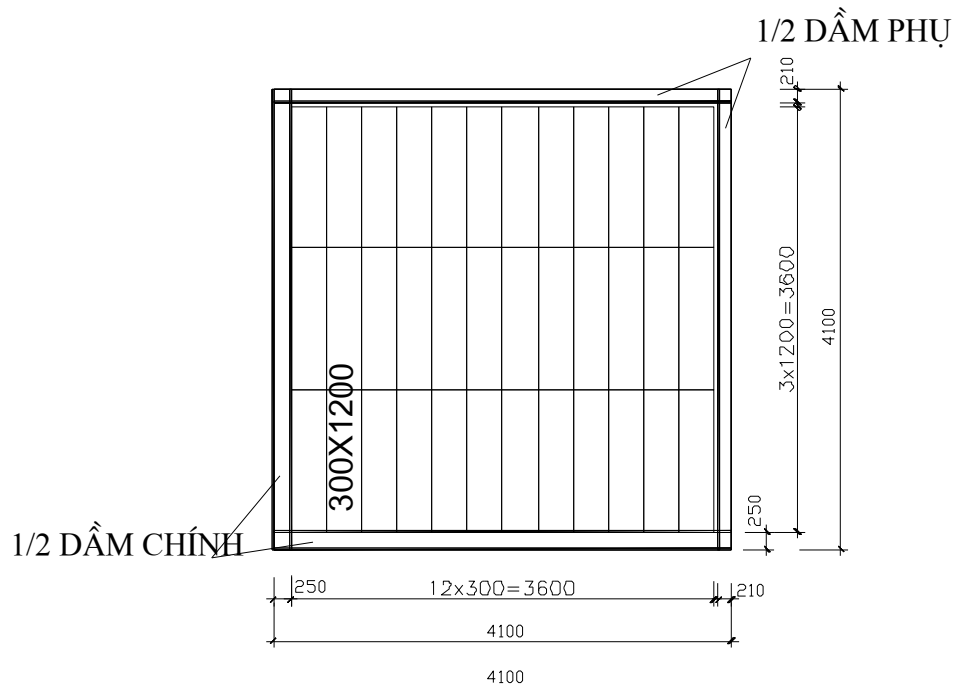
$\rightarrow f \leq f \rightarrow$ Ván khuôn thành đầm đảm bảo độ võng.

- Chọn s- ờn gỗ tiết diện 6x8 cm, tính toán độ bền, độ võng thanh s- ờn t- ong tự nh- s- ờn đỡ ván khuôn móng.

3. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho sàn

- Dùng các tấm ván khuôn kim loại 300x1800 của NITETSU.

- Đà ngang bằng gỗ 80×100, đà dọc bằng gỗ 100×140 (Thuộc nhóm V).
- Hệ chống đỡ : Dùng hệ chống giáo PAL



3.1. Xác định tải trọng:

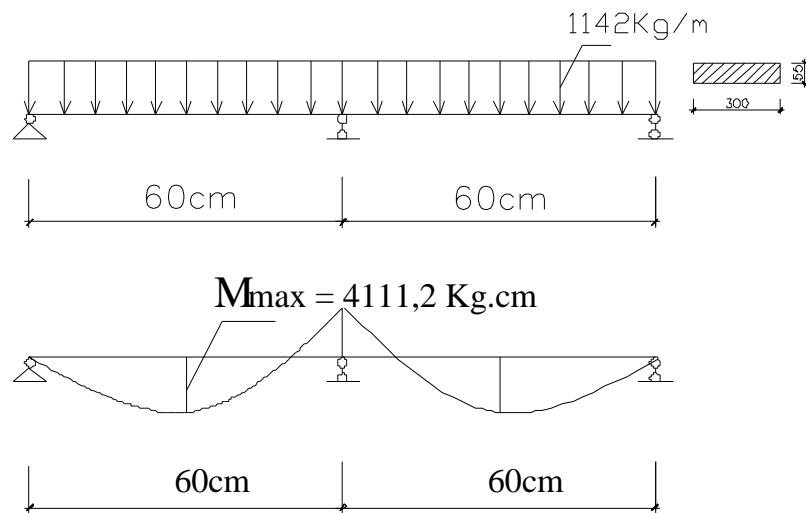
- +Tải trọng bản thân ván: $q_1^{lc} = 20(\text{kG/m}) \Rightarrow q_1^{ll} = 1,1 \times 20 = 22 (\text{kG/m}^2)$
- +Tải trọng do bê tông: $q_2^{lc} = 2500 \times 0,1 = 250 \text{kG/m}^2 \Rightarrow q_2^{ll} = 1,1 \times 250 = 275 (\text{kG/m}^2)$
- +Tải trọng do ng-ời và thiết bị: $q_3^{lc} = 250(\text{kG/cm}^2) \Rightarrow q_3^{ll} = 1,3 \times 250 = 325 (\text{kG/cm}^2)$
- +Tải trọng do đổ và đầm bê tông: $q_4^{lc} = 400(\text{kG/m}^2) \Rightarrow q_4^{ll} = 1,3 \times 400 = 520 (\text{kG/m}^2)$
- +Tải phân bố đều trên ván khuôn : $q^{ll} = 22 + 275 + 325 + 520 = 1142 (\text{kG/m}^2)$

3.2. Kiểm tra ổn định của ván khuôn:

Cắt dải bản 1m để tính toán, có $q^{ll} = 1142 \times 1 = 1142(\text{kG/m})$

Coi ván khuôn sàn nh- một dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ.

Bố trí khoảng cách các xà gỗ ngang là 60 cm.



*Tính theo điều kiện bền : $\sigma = M_{\max} / W \leq \sigma_{\text{thép}}$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

f_{c} : c-ờng độ của ván khuôn kim loại $f_{\text{c}} = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30 cm ta có

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$\rightarrow M_{\max} = \frac{11,42 \cdot 60^2}{10} = 4111,2 \text{ KGcm}$$

$$\rightarrow \sigma = M_{\max} / W = 4111,2 / 6,55 = 627,7 \leq \sigma = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

Vậy ván khuôn đảm bảo độ bền.

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

Tải trọng dùng để kiểm tra võng : $q = 1142 \text{ (kG/m)}$

Độ võng đ-ợc tính theo công thức : $f = \frac{ql^4}{128EJ}$

Có : $E_{\text{thép}} = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kG/cm}^2\text{)}, J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow f = \frac{11,42 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,02 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép : $f = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)} > f \text{ (Thoả mãn)}$

3.3. Kiểm tra ổn định của xà gỗ ngang::

Các xà gỗ ngang nh- là dầm liên tục kê lên các xà gỗ dọc, ta có các xà gỗ này chịu tải trọng tập trung do xà gỗ ngang truyền vào:

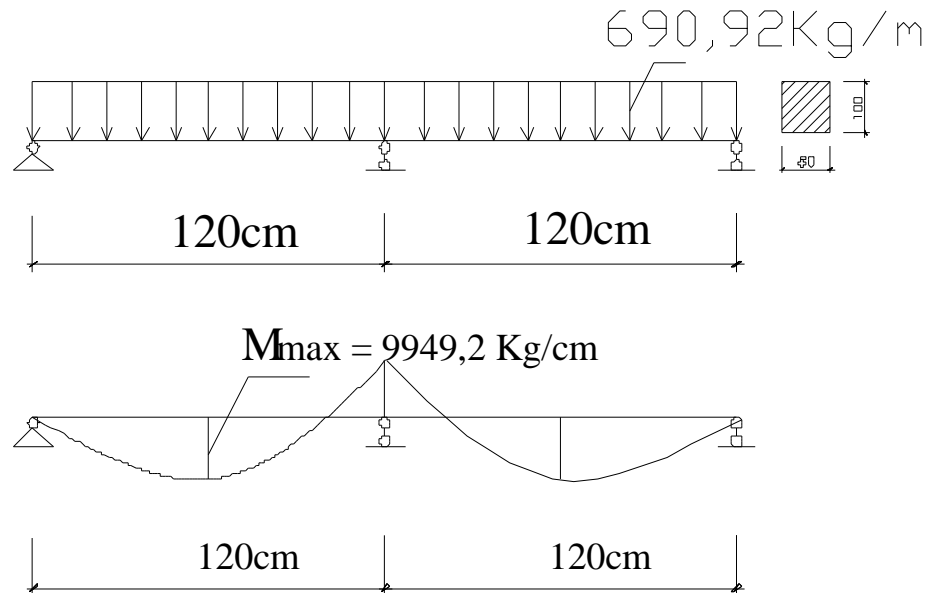
+ Trọng l-ợng bản thân của xà gỗ ngang:

$$q^{lc} = 650 \times 0,08 \times 0,1 = 5,2 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q^{tt} = 5,2 \times 1,1 = 5,72 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow \text{tải trọng tác dụng lên xà gỗ } q^{tt}_{xg} = 0,6 \times 1142 + 5,72 = 690,92 \text{ kg/m}$$

Chọn khoảng các giữa các xà gỗ dọc là $l = 120 \text{ cm}$ (Bằng khoảng cách giữa các đầu giáo PAL)



* Kiểm tra theo điều kiện bền

$$\sigma = M_{\max} / W \leq \sigma$$

Trong đó : $M_{\max} = q_v \cdot l_{xg}^2 / 10 = 6,9092 \times 120^2 / 10 = 9949,2 \text{ kg/cm}$

$$W = b \cdot h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = 95 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 9949,2 / 133,33 = 74,62 \text{ kg/cm}^2$$

$$\rightarrow \sigma = 74,62 < \sigma = 95 \text{ kg/cm}^2$$

→ Xà gỗ đảm bảo bền .

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

Độ võng đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{ql^4}{128EJ} \Rightarrow f = \frac{6,9092 \times 120^4}{128 \times 10^5 \times 666,67} = 0,168 \text{ (cm)}$$

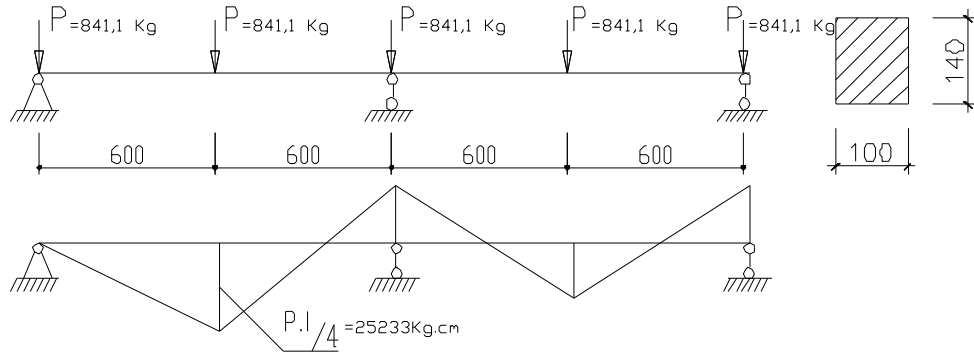
$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)};$$

$$E_{gỗ} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Độ võng cho phép : $f_{-} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(cm) > f$ (Thoả mãn)

Nh- vậy, tiết diện xà gồ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các xà gồ dọc đã bố trí là thoả mãn.

3.4. Kiểm tra xà gồ dọc :



Tải trọng tập trung đặt giữa thanh đà là :

$$P^u = 690,92 \times 1,2 + 0,1 \times 0,14 \times 1,2 \times 650 \times 1,1 = 841,1(kG)$$

* Theo điều kiện bền :

Tiết diện 100x120 có: $J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 14^3}{12} = 2286,66(cm^4)$;

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 14^2}{6} = 326,66(cm^3)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{841,1 \times 120}{4.326,66} = 77,2(kG/cm^2) < f_{-gồ} = 95 (kG/cm^2) \text{ (Thoả mãn)}$$

*Theo điều kiện biến dạng

Độ võng đ-ợc tính theo công thức : $f = \frac{Pl^3}{48EJ} \Rightarrow f = \frac{841,1 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 2286,66} = 0.132(cm)$

Độ võng cho phép : $f = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0.3(cm) > f$ (Thoả mãn)

Nh- vậy, tiết diện xà gồ dọc đã chọn và khoảng cách giữa các xà gồ dọc đã bố trí là thoả mãn.

III. Kỹ thuật thi công, công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông

1. Gia công cốt thép.

Nắn thẳng cốt thép, đánh gủ nếu cần .Với cốt thép có đ-ờng kính nhỏ (<Φ10)

Với cốt thép đ-ờng kính lớn thì dùng máy nắn.

- *Cắt cốt thép*: cắt theo thiết kế bằng ph-ong pháp cơ học. Dùng th-ớc dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cũ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

- *Uốn cốt thép*: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy $\Delta = 0,5d$ khi góc uốn bằng 45° , $\Delta = 1,5d$ khi góc uốn bằng 90° . Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

2. Cốt thép cột.

- Cốt thép cột đ-ợc gia công ở phía d-ới, sau đó đ-ợc xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung và đ-ợc cấu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục.

Buộc cốt thép cột tr-ớc khi tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

- Giữ ổn định của các thanh thép bằng hệ giáo chống. Sau đó tiến hành hàn nối cốt thép. Chiều dài đ-ợc hàn, khoảng cách giữa các điểm nối phải đúng theo qui định. Cốt thép đ-ợc hàn vào thép chờ của cột.

- Dùng các miếng đệm (con kê) hình vành khuyên cài vào cốt thép để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông. Cốt thép cột sau khi buộc xong phải thẳng đứng, đúng vị trí và chủng loại. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng nh- thiết kế.

3. Chuẩn bị ván khuôn.

* Chuẩn bị:

- Ván khuôn phải đ-ợc xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

- Bề mặt ván khuôn phải đ-ợc cạo sạch bê tông và đất bám.

* Yêu cầu :

-Đảm bảo đúng hình dạng, kích th-ớc kết cấu.

-Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

-Phải phẳng, khít nhằm tránh mất n-ớc ximăng.

-Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

-Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

-Ván khuôn đ-ợc phân ra thành những tấm chính và tấm phụ.

-Tấm chính: ta chọn những tấm có kích th-ớc phù hợp với lao động thủ công, dễ lắp dựng: 200×1500 , 300×1200 ; 300×1500 , 200×1200 ...

-Tấm phụ: Các tấm góc trong, góc ngoài, các tấm có kích thước nhỏ để lắp xen kẽ với tấm chính.

-Các tấm ván khuôn được tổ hợp lại thành những mảng tấm lớn. Liên kết giữa các tấm ván khuôn bằng chốt nêm. Với những chỗ thiếu mà kích thước không theo modul ta bù thêm gỗ, gỗ được đóng đinh vào ván khuôn thông qua các lỗ đinh có sẵn ở tấm ván khuôn và bằng đinh 5 phân.

-Để gia cường, tạo sự ổn định cho ván khuôn có các hệ thống sườn ngang, sườn dọc bằng thép ống, gỗ. Ngoài ra còn có các thanh giằng, tăng đỡ.

-Ván khuôn được vận chuyển đến vị trí lắp dựng bằng cần trục tháp. Trước khi vận chuyển ván khuôn, các bộ phận chi tiết của cột chống, gông cột và các tấm gỗ đệm phải được chuẩn bị đầy đủ. Ván khuôn phải đánh rửa sạch sẽ, bôi dầu trước và sau khi dùng.

4. Ván khuôn cột.

- Được tiến hành sau khi đã lắp dựng xong cốt thép cột và nghiệm thu cốt thép.

- Ván khuôn cột được ghép sẵn thành những tấm lớn có rộng bằng bề rộng cạnh cột, liên kết giữa chúng bằng con bọ thép. Xác định tim ngang và dọc của cột, ghim khung định vị chân ván khuôn lên móng hoặc lên sàn bê tông. Khung định vị phải được đặt đúng tọa độ và cao độ quy định để việc lắp ván khuôn cột và ván khuôn dầm được chính xác. Cố định chân cột bằng gông thép, thanh chống cứng.

- Khi ghép trước tiên phải ghép thành hình chữ U có 3 cạnh sau đó mới ghép nối tấm còn lại, các tấm ván khuôn được đặt thẳng đứng dùng móc, kẹp liên kết lại với nhau sau đó dùng thép định hình gông chặt lại đảm bảo khoảng cách giữa các gông đúng theo thiết kế. Sau khi gông xong kiểm tra lại tim cột điều chỉnh cho đúng vị trí. Dùng dọi để kiểm tra lại độ thẳng đứng ván khuôn cột theo 2 phương đã được neo giữ, chống đỡ bằng thanh chống xiên có kết hợp với tăng đỡ kéo và tăng đỡ chống. Chân cột có để một cửa nhỏ để làm vệ sinh cột trước khi đổ bê tông.

5. Ván khuôn vách.

Ván khuôn vách được lắp đặt bởi một tổ đội chuyên nghiệp riêng có tay nghề cao.

Sử dụng các tấm ván khuôn định hình bé ghép ngang lại thành ván khuôn vách. Phía trong lồng thang máy có bố trí một hệ giáo tổ hợp đứng trên sàn công tác tựa trên bu lông thép đ- ọc đặt sẵn ở lõi d- ới.

Ván khuôn vách phía trong đ- ọc ghép hết cao trình sàn tầng đang thi công, tựa trên sàn công tác đã đỡ giáo tổ hợp.

Ván khuôn phía trong lồng thang máy đ- ọc chống bởi các thanh gỗ ngang đ- ọc giữ ổn định bởi các dây thừng buộc vào giáo tổ hợp.

Ván khuôn phía ngoài lồng thang máy đ- ọc chống bởi các thanh chống xiên bằng thép. D- ới chân ván khuôn lõi chống bằng thanh gỗ.

Góc của ván khuôn lõi phải đảm bảo vuông, thẳng đứng.

Lắp tấm ván khuôn trong tr- ớc, lắp tấm ngoài sau.

6. Ván khuôn dầm, sàn.

Ván khuôn dầm, sàn đ- ọc lắp dựng đồng thời.

Lắp theo trình tự :

Cột chống → xà gỗ → ván đáy dầm → ván thành dầm → ván sàn.

- Ván khuôn dầm đ- ọc lắp đặt tr- ớc khi đặt cốt thép. Tr- ớc tiên ta tiến hành ghép ván đáy và cột chống sau đó mới tiến hành và cố định sơ bộ. Ván đáy đ- ọc điều chỉnh đúng cao trình, tim trục rồi mới ghép ván thành. Ván thành đ- ọc cố định bởi hai thanh nẹp, d- ới chân đóng đinh vào xà ngăn gác lên cột chống. Tại mép trên ván thành đ- ọc liên kết với sàn bởi tấm góc trong dùng cho sàn. Ngoài ra còn có bổ sung thêm các thanh giằng để liên kết giữa 2 ván thành. Tại vị trí giằng có thanh cỡ để cố định bề rộng ván khuôn.

- Sau khi ghép xong ván khuôn dầm và cột ta tiến hành lắp hệ xà gỗ, cột chống đỡ để lắp ván khuôn sàn. Khoảng cách giữa các xà gỗ phải đặt chính xác. Cuối cùng lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín, khít, chỗ nào thiếu thì bù gỗ. kiểm tra lại cao độ, độ phẳng, độ kín khít của ván khuôn.

- Công tác nghiệm thu ván khuôn:

Sau khi tổ đội công nhân đã lắp xong hệ cột chống, xà gỗ, ván khuôn, cán bộ kỹ thuật cùng công nhân trong tổ đội đi kiểm tra lại một lần nữa. Khi kiểm tra nếu khuôn ván nào ch- a đạt thì phải điều chỉnh hoặc làm lại ngay. Các dụng cụ dùng

để kiểm tra bao gồm máy thủy bình, thước dài, móc để kiểm tra lại độ bằng phẳng độ vuông góc và cao trình ván đáy, ván sàn.

7. Cốt thép dầm, sàn.

- Cốt thép dầm được tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đưa cốt thép dầm vào.
- Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ.
- Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không vượt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đường kính.
- Thép sàn được đưa lên từng bó đúng chiều dài thiết kế và được lắp buộc ngay trên sàn. Bố trí cốt thép theo từng loại, thứ tự buộc trước và sau. Khi lắp buộc cốt thép cần chú ý đặt các miếng kê bê tông đúc sẵn để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng như thiết kế.
- Trước khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn được rải trên mặt ván khuôn và được buộc thành lưới theo đúng thiết kế.
- Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải được giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nếu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

8. Công tác đổ bê tông.

- Vì điều kiện mặt bằng chật hẹp, không có chỗ làm bãi để nguyên vật liệu, nên ta sử dụng bê tông thương phẩm được chở sẵn từ trạm trộn nhà máy đến công trường bằng ô tô chuyên dụng. Để đưa bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp để cẩu các thùng đổ bê tông có dung tích 0,5 (m³) đến nơi cần đổ bê tông. Sau đó được đổ trực tiếp từ thùng chứa vào cấu kiện cần đổ.
- Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:
- Thi công cột, dầm, sàn toàn khối bằng bê tông thương phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng, để tránh phân tầng của bê tông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.
- Thời gian vận chuyển và đổ, đầm bê tông không vượt quá thời gian bắt đầu ninh kết của vữa xi măng sau khi trộn. Do vậy bê tông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất lượng thấy tốt thì cho đổ ngay.

- Tr-ớc khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích th-ớc, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ tr-ớc đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nh- cầu tháp, ống vòi voi, đầm dùi và đầm bàn.
- Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, h-ớng đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.
- Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có ph-ong tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.
- Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph-ong pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.
- Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột.
- Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của ph-ong tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu $\leq 2,5m$
- Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, ph-ong pháp và tính năng kỹ thuật của đầm

Ví dụ: Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy: $h = 3/4l$ của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa ($20 \div 30\text{cm}$)

Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông tr-ớc sao cho lớp bê tông tr-ớc ch- a đ-ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau

8.1. Đổ bê tông cột, vách.

Tr-ớc khi đổ tiến hành rửa, bôi dầu ván khuôn, đánh sờn bê tông cũ. Bê tông cột đổ thông qua máng đổ. Công nhân thao tác đứng trên sàn công tác bắc trên giàn giáo có cao trình cách đỉnh ván khuôn khoảng 1,2m phù hợp với thao tác của công nhân.

Do chiều cao cột lớn hơn 2,5m nên phải dùng ống đổ bê tông. Bê tông đ-ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ $20 \div 40 \text{ (cm)}$. Đầm lớp sau

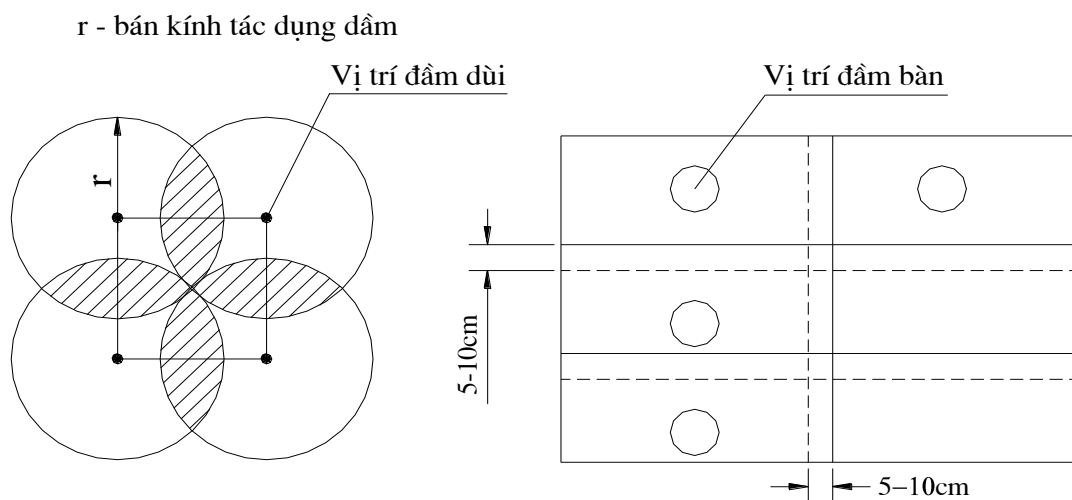
phải ăn sâu lớp tr-óc 5÷10 (cm). Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm khoảng 30÷40s cho tới khi bê tông có n-ớc xi măng nổi lên mặt là đ-ợc, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

Đổ c-ốt, vách đến cao trình cách đáy đầm 3÷5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng đầm sàn.

8.2. Đổ bê tông đầm, sàn.

- Tr-óc khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng những mẫu gỗ có bê tông dày bằng bề dày sàn để làm cữ, khi đổ qua đó thì rút bỏ.
- Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp tr-óc tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ.
- Dùng cần trục để rải bê tông, điều chỉnh tốc độ đổ thông qua cửa đổ của thùng chứa.
- Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.
- Mạch ngừng để thẳng đứng, tại vị trí có lực cắt nhỏ (1/4÷1/3 nhịp giữa dầm).
- Sau khi đổ xong phân khu nào thì tiến hành xây gạch be bờ để đổ n-ớc xi măng bảo d-ỡng phân khu đó trong thời gian quy định.

Chỉ đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi c-ờng độ bê tông đạt 25(kG/cm²) (với t⁰ 20⁰C là 24h).



Hình 1.5 vị trí đặt đầm

8.3. Công tác trắc địa:

Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng nh- ảnh h- ờng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình

Công tác trắc địa th- ờng đ- ợc tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo

Thực hiện:

*** Trắc địa xác định tim, cốt của cột:**

Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đ- ờng tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột

Việc xác định trên đ- ợc căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn đ- ợc giác xung quanh công trình. Thông qua 2 toạ độ đ- ợc xác định thông qua hệ l- ới trắc địa chuẩn ng- ời ta sẽ xác định đ- ợc tim và trục cột

Từ một cột đã đ- ợc xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc th- ớc thép xác định các tim và trục cột còn lại

Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các đ- ờng trục từ đó xác định đ- ợc tim cột

Chiều cao cột đ- ợc xác định thông qua cốt mặt sàn

*** Trắc địa cốt sàn:**

Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy ng- ời ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch đ- ợc cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông

Sau khi có đ- ợc cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các mốc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

*** Chú ý:**

Phải bảo vệ các mốc chuẩn thật cẩn thận không đ- ợc phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ

Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao

Ng- ời thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc.

9. Bảo d- ỡng bê tông.

Mục đích của việc bảo dưỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho nước bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất nước bề mặt.

Bảo dưỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần tưới cho bê tông 2 giờ / 1 lần, các ngày sau thưa hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ được phép khi bê tông đạt cường độ 24kg/cm^2 , tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

Với cột, đầm ta tưới nước hoặc dùng bao tải ẩm bao phủ lấy kết cấu. Trong thời gian bảo dưỡng tránh va chạm vào bê tông mới đổ. Không được có những rung động để làm bong cốt thép.

10. Tháo dỡ ván khuôn.

-Thời gian tháo dỡ ván khuôn tiến hành sau khi đổ bê tông là 2 ngày với ván khuôn không chịu lực và sau 21 ngày với ván khuôn chịu lực.

-Trình tự tháo dỡ với trình tự lắp. Chỉ tháo từng bộ phận ván khuôn cách sàn đang đổ bê tông 1 tầng. Các trụ chống đầm cao 4m trở lên phải để nguyên, nếu tháo thì khoảng cách giữa các cột chống còn lại $< 3\text{m}$.

-Ván khuôn chịu lực của tầng 2 tiếp giáp với tầng đang đổ bê tông sàn phải để nguyên tại khu vực đang đổ bê tông.

-Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

IV. Chọn cần trục và tính năng suất thi công .

1. Chọn cần trục:

Chọn cần trục tháp:

Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo, bê tông cột...).

+ Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ cao nâng vật cần thiết : $H_{yc} = H_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_{tb}$

+ $H_{ct} = 32,6$ m: chiều cao công trình.

+ $h_{at} = (0,5 \div 1)$ m \Rightarrow chọn $h_{at} = 1$ m : khoảng cách an toàn.

+ $h_{ck} = 3$ m : chiều cao cấu kiện.

+ $h_{tb} = 2$ m : chiều cao của thiết bị treo buộc.

$$H_{yc} = 39,8 + 1 + 3 + 2 = 45,8 \text{ m}$$

- Tâm với yêu cầu: $R = d + s < [R]$

+ d: khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện.

$$d = 38 \text{ m}$$

+ s: khoảng cách bé nhất từ tâm quay của cầu trục đến mép công trình hoặc ch- óng ngại vật.

$$S \geq r + (0,5 \div 1) \text{ m} = 3 + 1 = 4 \text{ m}$$

$$R = 38 + 4 = 42 \text{ m}$$

\Rightarrow Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp **Turm 154-HC** là hợp lí.

D- ối đây bảng thể hiện khả năng làm việc của cần trục tháp **Turm 154-HC** ứng với từng chiều dài tay cần (tối đa là 60m).

Bảng 1.8 Thông số làm việc của cần trục tháp

R(m)	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	45	48	50
Q(T)	6790	6140	5590	5120	4710	4360	4040	3770	3520	3300	3090	2820	2590	2450

2. Chọn vận thăng:

Vận thăng đ- ọc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX – 800 - 16, có các thông số sau:

- Sức nâng 0.8T
- Công suất động cơ 3.1KW
- Độ cao nâng 50m
- Chiều dài sàn vận tải 1.5m
- Tâm với $R = 1.3$ m
- Trọng l- ợng máy: 18.7T
- Vận tốc nâng: 16m/s

2.1.3. Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng

2.2.3.1. Chọn máy bơm bê tông.

Khối lượng bê tông lớn nhất của đầm, sàn trong một tầng bơm bằng máy bơm là $213,54\text{m}^3$.

Chọn máy bơm S284A có năng suất lý thuyết là $40\text{ m}^3/\text{h}$, năng suất thực tế là $20\text{m}^3/\text{h}$.

Do vậy số ca bơm là $213,54/8.20 = 1,3$ ca.

Do vậy ta có thể bơm trong 2 ca.

3.2. Chọn máy đầm bê tông.

a. Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, đầm.

Khối lượng bê tông lớn nhất là $19,36\text{ m}^3$ ứng với công tác thi công bê tông cột và lõi, tầng hầm.

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Đường kính thân đầm : $d = 5\text{ cm}$.
- + 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 : $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó :

P : Năng suất hữu ích của đầm.

K: Hệ số, $k = 0,7$.

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3\text{ m}$.

Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3\text{ m}$.

t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30\text{ (s)}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6\text{ (s)}$.

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78\text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_1.8.P = 0,7.8.3,78 = 21\text{ (m}^3/\text{h)}$.

Vậy ta chỉ cần một đầm dùi U50.

Khối lượng bê tông lớn nhất khi thi công đầm là $88,26\text{ m}^3$. Dự định thi công trong 2 ca nên mỗi ca có khối lượng là $44,13\text{ m}^3$.

Số l- ợng đầm cần là: $44,13/21 = 2.1$

⇒ chọn 2 đầm cho công tác bê tông đầm sàn.

b. Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Khối l- ợng bê tông lớn nhất trong một ca là 62.64 m^3 ứng với giai đoạn thi công bê tông đầm sàn.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : $20 \div 30 \text{ cm}$.
- + Chiều dày lớp đầm : $10 \div 30 \text{ cm}$.
- + Năng suất $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $28 \div 39,2 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Vậy ta chọn 2 máy đầm bàn U7.

3.3. Chọn máy trộn vữa.

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t- ờng.

- Khối l- ợng vữa xây cần trộn :

Khối l- ợng t- ờng xây một tầng lớn nhất là : $242,194 \text{ (m}^3\text{)}$
 ứng với giai đoạn thi công tầng 1.

Khối l- ợng vữa xây là : $242,194.0,3 = 72,66 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối l- ợng vữa xây trong một ngày là : $72,66/8 = 9,1 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Khối l- ợng vữa trát cần trộn :

Khối l- ợng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 1 là :
 $(3412,59 + 457,37).0,15 = 580,5 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối l- ợng vữa trát trong một ngày là : $580,5/8 = 72,56 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Tổng khối l- ợng vữa cần trộn là : $9,1 + 72,56 = 81,66 \text{ (m}^3\text{)}$.

Vậy ta chọn máy trộn vữa SB-97A, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thể tích thùng trộn : $V = 325 \text{ (l)}$.
- + Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 250 \text{ (l)}$.
- + Năng suất $12,5 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $100 \text{ m}^3/\text{ca}$.
- + Vận tốc quay thùng : $v = 32 \text{ (vòng/phút)}$.
- + Công suất động cơ : $5,5 \text{ KW}$.

4. Kỹ thuật xây, trát , ốp lát , hoàn thiện

4.1. Công tác xây.

a. Tuyến công tác xây

Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành thi công theo ph-ơng ngang trong 1 tầng và theo ph-ơng đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của ng-ời thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nh-ng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Nh- vậy sẽ phân chia đều đ-ợc khối l-ợng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

b. Biện pháp kỹ thuật

- Công tác xây t-ờng đ-ợc chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao nh- vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác nh- đối với công tác BT. Công tác xây đ-ợc thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

- Căng dây theo ph-ơng ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

- Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.

- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích th-ớc 105x220x65, đ-ợc thử c-ờng độ đạt $R_n=75 \text{ kG/cm}^2$.

- Gạch phải đ-ợc ngâm n-ớc tr-ớc khi xây. ở mỗi tầng, t-ờng xây bao gồm t-ờng 22 bao che đầu hồi và t-ờng 11 ngăn chia các phòng trong khu vệ sinh, khu phụ trợ.

-Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải đ-ợc pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

-Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch .

-Bảo đảm giàng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.

-Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.

-Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm tr-ớc cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải t-ới n-ớc để đảm bảo sự liên kết.

-Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức t-ờng thì phải chú ý để mở giựt.

-Phải che m-a nắng cho các bức t-ờng mới xây trong vài ngày.

-Trong quá trình xây t-ờng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.

-Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác.Không xây ở trong t-ế với ng-ời về phía tr-ớc.

-Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

-Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của t-ờng bằng th-ớc nivô.

4.2. Công tác hệ thống ngầm điện n-ớc.

-Sau khi xây t-ờng xong 4 ngày thì tiến hành công việc đục t-ờng để đặt hệ thống ngầm điện n-ớc.

-Một số hệ thống điện n-ớc nằm trực tiếp trong kết cấu, cần kiểm tra đ-ờng ống tr-ớc khi đổ bê tông .

4.3. Công tác trát.

Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện n-ớc xong, đợi t-ờng khô (Sau 7 ngày) ta tiến hành trát. Trần trát tr-ớc, t-ờng cột trát sau, trát mặt trong tr-ớc, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống d-ới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

Yêu cầu công tác trát:

-Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.

-Các đ-ờng gờ phải thẳng, sắc nét.

-Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.

-Các lớp trát phải liên kết tốt với t-ờng và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

Kỹ thuật trát.

Tr-ớc khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun n-ớc lấy ẩm tr-ớc khi trát.

Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày t-ờng xây.

Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải đ-ợc nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

4.4.Công tác lát nền.

Lát nền bằng đá granit 300×300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch đ-ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

a.Chuẩn bị

Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.

Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

Kiểm tra kích th-ớc phòng cần lát, chất l-ợng gạch lát.

Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.

Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t-ờng của phòng cần lát.

Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm th-ớc cán.

Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

b. Lát gạch.

Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ-ợc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.

Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.

Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt thước kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

4.5. Công tác lắp cửa.

Khung cửa đ- ợc lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa đ- ợc lắp sau khi trát t- ờng và lát nền. Vách kính đ- ợc lắp sau khi đã trát và quét vôi.

4.6. Công tác sơn bả.

T- ờng sau khi trát đ- ợc chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải bả hai lớp tr- ớc rồi mới sơn hai lần, màu theo thiết kế. Bề mặt phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của t- ờng. Sơn từ trên xuống d- ới.

Các công tác khác nh- công tác mái, lắp đ- ờng điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đ- ờng n- ớc, thiết bị vệ sinh, các ống điều không thông gió đ- ợc tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc đ- ợc thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

V. An toàn lao động khi thi công

1. An toàn lao động khi thi công cọc:

- Khi thi công cọc phải có ph- ơng án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.
- Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.
- Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:
- Động cơ thuỷ lực, động cơ điện
- Cần cầu, máy hàn điện .
- Hệ tời cáp, ròng rọc
- Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công
- Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao
- Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm .

2. An toàn lao động trong thi công đào đất:

a. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu.
- Cấm hãm phanh đột ngột.
- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.
- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải $>1m$.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b. Đào đất bằng thủ công

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

3 . An toàn lao động trong công tác bê tông

3.1. Dụng lắp, tháo dỡ dàn giáo

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Khi hở giữa sàn công tác và tầng công trình $>0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hống của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

3.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.
- Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giàng kéo chúng.
- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- hống phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1m. -Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Tr-ớc khi chuyển những tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d-ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép ch-ờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho pháp trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

3.4. Đổ và đầm bê tông

- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - Nối đất với vỏ đầm rung
 - Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
 - Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
 - Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ong tiện bảo vệ cá nhân khác.

3.5. Tháo dỡ coffa

- Chỉ đ-ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c-ờng độ qui định theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề ph-ương coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

C/ PHẦN MÁI VÀ PHẦN HOÀN THIÊN:

1. Công tác làm mái

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.
- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

2. Công tác xây và hoàn thiện

2.1. Xây t- ờng

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

-Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

-Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

-Không đ-ợc phép :

- + Đứng ở bờ t-ờng để xây
- + Đi lại trên bờ t-ờng
- + Đứng trên mái hắt để xây
- + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống
- + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

Khi xây nếu gặp m- a gió cấp 6 trở lên phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

2.2. Công tác hoàn thiện

-Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

-Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

-Trát

-Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

-Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

-Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

-Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

-Quét vôi, sơn

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.
- Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

3. Công tác vệ sinh môi tr- ờng :

- Luôn cố gắng để công tr- ờng thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.
- Khi đổ bê tông, tr- ớc khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công tr- ờng cần đ- ợc vệ sinh sạch sẽ tại vòi n- ớc gần khu vực ra vào.
- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đ- ờng sá, bẩn công tr- ờng, ..

PHẦN 2: TỔ CHỨC THI CÔNG

I. Bảng thống kê khối l- ượng bê tông, ván khuôn, cốt thép.

1. Bảng thống kê khối l- ượng phân ngâm:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ƯỢNG VÁN KHUÔN MÓNG

Stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc(m)			Đơn vị	Số l- ượng	l cấu kiện	Tổng m ²
		a	b	H				
1	Móng M1	2.8	2.6	1.4	m ²	34	7.56	257.04
2	Móng TM	6	4.9	1.4	m ²	1	15.26	15.26
3	Giàng móng	5.2	0.3	0.7	m ²	30	3.64	109.2
4	Giàng móng	5.0	0.3	0.7	m ²	28	3.5	98
								479.5

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ƯỢNG CỐT THÉP MÓNG

Stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc(m)			Đơn vị	Số l- ượng	l cấu kiện	Tổng T
		a	b	H				
1	Móng M1	2.8	2.6	1.4	T	34	0.623	21.182
2	Móng TM	6	4.9	1.4	T	1	2.28	2.28
3	Giàng móng	5.2	0.3	0.7	T	30	0.128	3.84
4	Giàng móng	5.0	0.3	0.7	T	28	0.116	3.248
								30.55

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ƯỢNG BÊ TÔNG MÓNG

Stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc(m)			Đơn vị	Số l- ượng	l cấu kiện	Tổng m ³
		a	b	H				
1	Móng M1	2.8	2.6	1.4	m ³	34	10.192	346.52
2	Móng TM	6	4.9	1.4	m ³	1	41.16	41.16
3	Giàng móng	5.2	0.3	0.7	m ³	30	1.092	32.76
4	Giàng móng	5.0	0.3	0.7	m ³	28	1.05	29.4
								449.84

2. Bảng thống kê khối lượng phân thân:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN THÂN

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích thước(m)			Đơn vị	Số lượng	1 cấu kiện	Tổng m ³
			L	B	H				
Tầng 1,2	1	Cột 500x500	4.2	0.5	0.5	m ³	35	1.05	36.75
	2	Dầm chính	7.3	0.3	0.7	m ³	58	1.512	87.696
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ³	48	0.825	39.6
	4	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.211	0.422
	5	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ³	4	0.124	0.496
	6	Sàn	46.8	31.2	0.1	m ³	1	131.1	131.1
	7	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	m ³	2	0.48	0.96
	8	Bản thang	3.75	1.5	0.1	m ³	4	0.56	2.25
	Tổng								298.85
Tầng 3,4	1	Cột 500x500	3.6	0.5	0.5	m ³	35	0.9	33.075
	2	Dầm chính	7.3	0.3	0.7	m ³	58	1.512	87.696
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ³	48	0.825	39.6
	4	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.211	0.422
	5	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ³	4	0.124	0.496
	6	Sàn	48.6	34.8	0.1	m ³	1	146.1	146.1
	7	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	m ³	2	0.48	0.96
	8	Bản thang	3.75	1.5	0.1	m ³	4	0.56	2.25
	Tổng								310.18
Tầng 5,6,7	1	Cột 400x400	3.6	0.4	0.4	m ³	35	0.624	21.84
	2	Dầm chính	7.4	0.3	0.7	m ³	58	1.512	87.696
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ³	48	0.825	39.6
	4	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.211	0.422
	5	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ³	4	0.124	0.496
	6	Sàn	48.6	34.8	0.1	m ³	1	146.1	146.1
	7	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	m ³	2	0.48	0.96
	8	Bản thang	3.75	1.5	0.1	m ³	4	0.56	2.25

Tổng									298.95
Tầng th- ợng	1	Cột 400x400	4.2	0.4	0.4	m ³	35	0.672	23.52
	2	Dầm chính	7.4	0.3	0.7	m ³	58	1.512	87.696
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ³	48	0.825	39.6
	4	Sàn	48.6	34.8	0.1	m ³	1	146.1	146.1
	Tổng								

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG VÁN KHUÔN PHẦN THÂN

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc(m)			Đơn vị	Số l- ợng	l cấu kiện	Tổng m ²	
			L	B	H					
Tầng 1,2	1	Cột 500x500	4.2	0.5	0.5	m ²	35	8.4	294	
	Ván thành dầm									
	2	Dầm chính	7.2	0.3	0.7	m ²	58	8.64	501.12	
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ²	48	3	144	
	4	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ²	4	1.125	4.5	
	5	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.96	1.92	
	Ván đáy dầm									
	6	Dầm chính	7.3	0.3	0.7	m ²	58	2.16	125.28	
	7	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ²	48	1.65	79.2	
	8	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ²	4	0.412	1.65	
	9	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.704	1.408	
	10	Sàn	46.8	31.2	0.1	m ²	1	1311	1311	
	11	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	m ²	2	4.8	9.6	
	12	Bản thang	3.75	1.5	0.1	m ²	4	5.625	22.5	
Tổng									2496.2	
Tầng 3,4	1	Cột 500x500	3.6	0.5	0.5	m ²	35	7.8	273	
	Ván thành dầm									
	2	Dầm chính	7.3	0.3	0.7	m ²	58	8.64	501.12	
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ²	48	3	144	
	4	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ²	4	1.125	4.5	
	5	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.96	1.92	

	Ván đáy dầm								
	6	Dầm chính	7.3	0.3	0.7	m ²	58	2.16	125.28
	7	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ²	48	1.65	79.2
	8	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ²	4	0.412	1.65
	9	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.704	1.408
	10	Sàn	48.6	34.8	0.1	m ²	1	1461	1461
	11	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	m ²	2	4.8	9.6
	12	Bản thang	3.75	1.5	0.1	m ²	4	5.625	22.5
Tổng									2625.2
Tầng 5,6,7	1	Cột 400x400	3.6	0.4	0.4	m ²	35	6.24	218.4
	Ván thành dầm								
	2	Dầm chính	7.4	0.3	0.7	m ²	58	8.64	501.12
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ²	48	3	144
	4	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ²	4	1.125	4.5
	5	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.96	1.92
	Ván đáy dầm								
	6	Dầm chính	7.4	0.3	0.7	m ²	58	2.16	125.28
	7	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ²	48	1.65	79.2
	8	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	m ²	4	0.412	1.65
	9	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	m ²	2	0.704	1.408
	10	Sàn	48.6	34.8	0.1	m ²	1	1461	1461
	11	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	m ²	2	4.8	9.6
12	Bản thang	3.75	1.5	0.1	m ²	4	5.625	22.5	
Tổng									2441.6
Tầng th- ợng	1	Cột 400x400	4.2	0.4	0.4	m ²	35	6.72	235.2
	Ván thành dầm								
	2	Dầm chính	7.4	0.3	0.7	m ²	58	8.64	501.12
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ²	48	3	144
	Ván đáy dầm								
4	Dầm chính	7.4	0.3	0.7	m ²	58	2.16	125.28	

5	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	m ²	48	1.65	79.2
6	Sàn	48.6	34.8	0.1	m ²	1	1461	1461
Tổng								2545.8

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP PHẦN THÂN

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc(m)			Đơn vị	Số l- ượng	l cấu kiện	Tổng T
			L	B	H				
Tầng 1,2	1	Cột+lõi	4.2	0.5	0.5	T	35	0.403	14.105
	2	Dầm chính	7.3	0.3	0.7	T	58	0.152	8.216
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	T	48	0.084	4.03
	4	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	T	2	0.035	0.07
	5	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	T	4	0.022	0.088
	6	Sàn	46.8	31.2	0.1	T	1	19.16	19.16
	7	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	T	2	0.151	0.302
	8	Bản thang	3.75	1.5	0.1	T	4	0.256	1.024
Tổng									46.07
Tầng 3,4	1	Cột+lõi	3.6	0.5	0.5	T	35	0.361	12.64
	2	Dầm chính	7.3	0.3	0.7	T	58	0.152	8.216
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	T	48	0.084	4.03
	4	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	T	2	0.035	0.07
	5	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	T	4	0.022	0.088
	6	Sàn	48.6	34.8	0.1	T	1	21.28	21.28
	7	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	T	2	0.151	0.302
	8	Bản thang	3.75	1.5	0.1	T	4	0.256	1.024
Tổng									46.38
5,6,7	1	Cột+lõi	3.6	0.4	0.4	T	35	0.324	11.34
	2	Dầm chính	7.4	0.3	0.7	T	58	0.152	8.216
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	T	48	0.084	4.03
	4	Dầm CN	3.2	0.22	0.3	T	2	0.035	0.07
	5	Cốn thang	3.75	0.11	0.3	T	4	0.022	0.088

	6	Sàn	48.6	34.8	0.1	T	1	21.28	21.28
	7	Bản chiếu nghỉ	3.2	1.5	0.1	T	2	0.151	0.302
	8	Bản thang	3.75	1.5	0.1	T	4	0.256	1.024
	Tổng								45.08
Tầng th- ợng	1	Cột+lõi	4.2	0.4	0.4	T	35	0.364	12.74
	2	Dầm chính	7.4	0.3	0.7	T	58	0.152	8.216
	3	Dầm phụ	7.5	0.22	0.5	T	48	0.084	4.03
	4	Sàn	48.6	34.8	0.1	T	1	21.28	21.28
	Tổng								46.48

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC XÂY T- ỜNG

Tầng	Kích th- ớc			S cửa m ²	Số l- ợng	Đơn vị	Thể tích		
	Dài	Cao	Dày				1 CK	Tổng	
1,2									
ngang	7.3	3.5	0.22	30 %	16	m ³	3.93	62.96	
dọc	7.3	3.5	0.22	30 %	12	m ³	3.93	47.22	
3,4									
ngang	7.3	3.1	0.22	30 %	26	m ³	3.48	90.61	
dọc	7,3	3.1	0.22	30 %	12	m ³	3.48	41.76	
5,6,7									
ngang	7.4	3.1	0.22	30 %	26	m ³	3.54	91.85	
dọc	7.4	3.1	0.22	30 %	12	m ³	3.54	42.48	
Th- ợng									
ngang	7.4	3.5	0.22	30 %	5	m ³	3.99	19.94	
dọc	7.4	3.5	0.22	30 %	7	m ³	3.99	27.93	
Tổng								424.75	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC TRÁT

Tầng	Kích thước			S cửa m ²	Số lượng	Đơn vị	Diện tích	
	Dài	Rộng	Dày				1 CK	Tổng
1,2								
T-ờng	7.3	3.5	0.015	30 %	28	m ²	17.88	500.8
Trần	46.8	31.2	0.015	0 %	1	m ²	1311	1311
3,4								
T-ờng	7.3	3.1	0.015	30 %	38	m ²	15.84	601.96
Trần	48.6	34.8	0.015	0 %	1	m ²	1461	1461
5,6,7								
T-ờng	7.4	3.1	0.015	30 %	38	m ²	16.06	610.2
Trần	48.6	34.8	0.015	0 %	1	m ²	1461	1461
Th-ợng								
T-ờng	7.4	3.5	0.015	30 %	12	m ²	18.1	217.56
Trần	48.6	34.8	0.015	0 %	1	m ²	1461	1461
Tổng							7623.5	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC LÁT NỀN

Tầng	Kích thước		S cầu thang	S toàn sàn	Đơn vị	S lát sàn
	Dài	Rộng				
1	46.8	31.2	0	1387.6	m ²	1387.6
2	46.8	31.2	76.6	1387.6	m ²	1311
3	48.6	34.8	76.6	1537.6	m ²	1461
4	48.6	34.8	76.6	1537.6	m ²	1461
5	48.6	34.8	76.6	1537.6	m ²	1461
6	48.6	34.8	76.6	1537.6	m ²	1461
7	48.6	34.8	76.6	1537.6	m ²	1461
Th-ợng	48.6	34.8	76.6	1537.6	m ²	1461
Tổng					11466.6	

II. Lập tiến độ thi công

1. Mục đích, nội dung và các b- ớc tiến hành

+ Mục đích:

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian quy định (dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà n- ớc hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

+ Nội dung:

- Tiến độ thi công nhằm ấn định:
- Trình tự tiến hành các công việc.
- Quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau.
- Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

Các b- ớc tiến hành:

+ Tính khối l- ợng các công việc:

-Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : Đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo d- ỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những khu vực và phân tích thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các khu vực đó và nhất là để có đ- ợc đầy đủ các khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

+ Cơ sở khu vực công tác:

-Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ BT. Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

-Căn cứ vào khả năng cung cấp vật t- , thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là dựa vào số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

- Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh hưởng đến chất lượng.

- Căn cứ vào số phân đoạn $m/n+1$ để đảm bảo dây chuyền làm việc liên tục với n là số dây chuyền. ở đây $n = 8$, gồm các dây chuyền sau:

- Lắp dựng ván khuôn cột lõi.

- Đổ bê tông cột lõi.

- Tháo ván khuôn cột.

- Lắp ván khuôn dầm sàn.

- Cốt thép dầm sàn.

- Đổ bê tông dầm sàn.

- Tháo ván khuôn dầm sàn .

+ Thành lập tiến độ:

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

+ Thể hiện tiến độ :

Để thể hiện tiết diện thi công ta có ba phương án (có ba cách thể hiện) sau:

- Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.

- Sơ đồ xiên : ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.

- Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều ưu điểm.

Chọn phương án sơ đồ ngang.

+ Điều chỉnh tiến độ:

-Ng-ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

-Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

-Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thì thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

-Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

-Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

2.Tính toán nhân lực phục vụ thi công (Lập bảng thống kê)**Thiết kế tổng mặt bằng thi công**

- Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất được cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ được xây dựng và các máy móc, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các xưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đường giao thông, hệ thống cung cấp điện nước... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của công nhân trên công trường.

- Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường, góp phần phát triển ngành xây dựng tiến lên công nghiệp hoá hiện đại hoá.

- Dựa vào tổng mặt bằng kiến trúc của công trình và bảng thống kê khối lượng các công tác ta tiến hành thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.

2.1.Bố trí máy móc thiết bị trên mặt bằng**a.Cân trực tháp.**

Ta chọn loại cần trục TOPKIT BA-476 đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa, ngang công trình và có tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình đ- ợc tính nh- sau:

$$A = R_C/2 + l_{AT} + l_{dg} \text{ (m)}$$

R_C : chiều rộng của chân đế cần trục $R_C=4$ (m)

l_{AT} : khoảng cách an toàn = 1 (m)

l_{dg} : chiều rộng dàn giáo + khoảng không l- u để thi công

$$l_{dg}=1,2+0,5=1,7 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow A = 4/2 + 1 + 1,7 = 5 \text{ (m)}$$

b.Vận thăng.

Vận thăng dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ợng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện n- ớc...Bố trí vận thăng gần với địa điểm trộn vữa và nơi tập kết gạch.

c.Máy trộn vữa.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng vận thăng tải nên ta bố trí máy trộn vữa gần vận thăng và gần nơi đổ cát.

2.2.Thiết kế đ- ờng tạm trên công tr- ờng.

Thi công công trình ngoài tận dụng tuyến đ- ờng quốc gia đã có sẵn ta cần làm đ- ờng tạm trên công tr- ờng

- Do công trình không lớn lắm và thi công vào mùa khô nên ta dùng đ- ờng tạm là đ- ờng đất để giảm chi phí cho công trình
- Đ- ờng ô tô là đ- ờng 2 làn xe có chiều rộng 7m

Góc của đ- ờng thoả mãn $R_{MIN}=15m$

2.3. Thiết kế kho bãi trên công tr- ờng.

Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng:

Theo biểu đồ tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực vào thời điểm cao nhất :

-Số công nhân lớn nhất trên công tr- ờng : $A_{max} = 95$ (Ng- ời)

-Tổng số công : $S = 26134$ ngày công

-Tổng số công d- : $S_d = 2388$ ngày công.

- Thời gian thi công $T = 435$ ngày

a. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số ng-ời làm việc trực tiếp trung bình trên công tr-ờng là:

$$A = A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{26134}{435} = 60 \text{ (ng-ời)}$$

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{95}{60} = 1,58$$

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{2388}{26134} = 0,091$$

b. Số công nhân làm việc ở các x-ởng phụ trợ:

$$B = K\% \times \frac{A_{\max}}{100} = 20 \times \frac{95}{100} = 19 \text{ (ng-ời)}$$

c. Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật :

$$C = 4\%(A+B) = 4\%(60+19) = 4 \text{ (ng-ời)}$$

d. Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(60+19+4) = 5 \text{ (ng-ời)}$$

e. Số nhân viên phục vụ :

$$E = 5\%(A+B+C+D) = 5\%(60+19+4+5) = 6 \text{ (ng-ời)}$$

(Công tr-ờng qui mô trung bình, $S\% = 5\%$)

⇒ Tổng số cán bộ công nhân viên công tr-ờng (2% đầu ốm ,4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06 \times (A+B+C+D+E) = (60+19+4+5+6) = 94 \text{ (ng-ời)}$$

2.4. Diện tích lán trại:

Căn cứ vào tiêu chuẩn nhà tạm trên công tr-ờng:

- Nhà chỉ huy: $S = 4 \text{ m}^2/\text{ng-ời} \times (4 + 5) = 36 \text{ (m}^2\text{)}$

-Diện tích nhà nghỉ : Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 95$ ng-ời .Tuy nhiên do công tr-ờng ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$$S_2 = 95 \times 0,4 \times 2 = 76 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ Chọn } 80\text{m}^2$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm:

Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{ng-ời}$

Diện tích sử dụng là: $S = \frac{2,5}{20} \times 95 = 12 \text{ m}^2$. chọn 16 m²

- Trạm y tế: $A_{tb.d} = 95 \times 0,04 = 3,8 \text{ (m}^2\text{)}$.chọn 10 m²

* Vậy diện tích các phòng ban chức năng trong công tr- ờng cho trong bảng sau:

Bảng diện tích các phòng ban

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
- Nhà làm việc chỉ huy	36
- Nhà y tế	10
- Nhà nghỉ tạm giữa ca	80
- Nhà tắm và WC	16
- Nhà bảo vệ	14
- Diện tích nhà để xe	30

2.5. Diện tích kho bãi:

a. Kho xi măng (kho kín):

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng đ- ợc bán rộng rãi trên thị tr- ờng. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu.

- Vì vậy chỉ tính l- ợng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất(đổ tại chỗ).

Dựa vào công việc đ- ợc lập ở tiến độ thi công thì ngày thi công tốn nhiều xi măng nhất (đổ tại chỗ) là ngày đổ bê tông cột lõi ; còn bê tông dầm, sàn cầu thang thì dùng bê tông th- ơng phẩm.

$V = 36,75 \text{ m}^3$

+ Bê tông đá 1x2 mác 250# độ sụt 6-8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối l- ợng xi măng cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 427 kG/ m³

- Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD , với mã hiệu C2235 có

Xi măng: $36,75 \times 1,025 \times 427 = 16084 \text{ kG} = 16,1 \text{ (tấn)}$

Ngoài ra tính toán khối l- ợng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ (1000kG) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông cột

Xi măng : $16,1 + 1 = 17,1 \text{ (Tấn)}$

-Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 17,1/D_{\max} = 17,1/ 1,1 = 15,54 \text{ m}^2$$

(trong đó $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu).

Diện tích kho có kể lối đi là:

$$S = \alpha.F = 1,4 \times 15,54 = 22 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 22 \text{ m}^2$

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,4$)

b. Kho chứa thép và gia công thép (kho hở):

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm : (dầm, sàn, cột, cầu thang ,lối).

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là : 46,07(tấn)

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,5 \text{ Tấn/m}^2$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 46,07/D_{\max} = 46,07/1,5 = 30,7 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 3 \times 12 = 36 \text{ m}^2$

c. Kho chứa ván khuôn:

L- ượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm, sàn,thang ($S=2496,2 \text{ m}^2$). Ván khuôn dầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ.

Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối lượng:

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 2496,2 \times 0,496/100 = 12,4 \text{ m}^3$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 1,2 - 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{\max}} = \frac{12,4}{1,5} = 8,3 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 5 \times 6 = 30 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

d. Bãi chứa cát vàng:

- Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông cột, vách, lõi với khối l- ượng 55,06 m³

- Bê tông mác 250 # độ sụt 6- 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 0.441 m³

- Định mức $D_{\max} = 2\text{m}^3/\text{m}^2$ với trữ l- ượng trong 4 ngày

Diện tích bãi:

$$F = \frac{55,06 \times 0,441}{2 \times 4} = 3,035\text{m}^2$$

⇒ Chọn $F = 6 (\text{m}^2)$

e. Bãi chứa đá (1×2)cm:

Khối l- ượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông cột, lõi với khối l- ượng: 55,06 m³

Bê tông mác 250 # độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 0.861 m³

Định mức $D_{\max} = 2\text{m}^3/\text{m}^2$ với trữ l- ượng trong 4 ngày

$$F = \frac{55,06 \times 0,861}{2 \times 4} = 7,99\text{m}^2$$

⇒ Chọn $F = 8(\text{m}^2)$

f. Bãi chứa gạch:

Gạch xây cho tầng th- ượng là tầng có khối l- ượng lớn nhất 138,66 m³ với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có : 1 viên gạch có kích th- ớc 220×110×60(mm) ứng với 550 viên cho 1 m³ xây :

Vậy số l- ượng gạch là: 138,66×550 = 76263(viên)

Định mức $D_{\max} = 1100\text{v}/\text{m}^2$

- Vậy diện tích cần thiết là : $\rightarrow F = 1,2 \times \frac{76263}{5 \times 1100} = 16,639\text{m}^2$

Chia 5 (vì ta xây trong 1 ngày nh- ng chỉ dự trữ gạch trong 5 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch $F = 18 \text{ m}^2$

2.6. Hệ thống điện thi công

a. Điện thi công:

Ta tiến hành cung cấp điện cho các máy trên công tr- ờng:

- Cần trục tháp (1 máy) $P = 36 \text{ KW}$
- Máy đầm dùi (4 máy) $P = 0,8 \times 4 = 3,2 \text{ KW}$
- Máy hàn (2 máy) $P = 3 \times 2 = 6,0 \text{ KW}$
- Máy bơm n- ớc (1 máy) $P = 2 \text{ KW}$
- Máy trộn bê tông. $P = 3,8 \text{ KW}$
- Máy đầm bàn (2 máy) $P = 2 \times 1 = 2 \text{ KW}$
- Máy vận thăng(1 máy): $P = 3,1 \text{ KW}$
- Máy c- a liên hợp (1cái): $P=1 \times 1,2=1,2 \text{ KW}$
- Máy cắt uốn thép: $P=1,2 \text{ KW}$

$$\sum P_1 = 36 + 3,2 + 6 + 2 + 3,8 + 4 + 3,1 + 1,2 + 1,2 = 60,5 \text{ KW.}$$

b. Điện sinh hoạt:

Gồm điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

*Điện trong nhà:

Bảng thống kê điện trong nhà

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy	15	36	540
2	Nhà bảo vệ	15	14	210
3	Nhà y tế	15	10	150
4	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	90	1350
5	Nhà vệ sinh	3	14	42

$$\Rightarrow \sum P_2 = 0,54 + 0,21 + 0,15 + 1,35 + 0,042 = 2,292 \text{ KW.}$$

*Điện bảo vệ ngoài nhà:

Bảng thống kê điện ngoài nhà

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đ- ờng chính	$6 \times 100 = 600\text{W}$
2	Bãi gia công	$2 \times 75 = 150\text{W}$

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	$= 450W$

$$\Rightarrow \sum P_3 = 0,6 + 0,15 + 0,45 + 2 + 0,45 = 3,65KW.$$

Tổng công suất điện tiêu thụ :

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

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.

$$P^{tt} = \left(\frac{0,7 \times 60,5}{0,75} + 0,8 \times 2,292 + 1 \times 3,65 \right) = 61,95(KW).$$

- Sử dụng mạng l-ới 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 l-ới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng l-ới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều ng-ời qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có cần trực hoạt động thì l-ới điện phải luôn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đ-ờng dây điện đặt theo đ-ờng 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 d-ới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

Công suất cần thiết của trạm biến thế: $S = \frac{P^{tt}}{\cos \varphi} = \frac{61,95}{0,75} = 82,6(KVA).$

- Nguồn điện cung cấp cho công tr-ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l-ới cho thành phố.

c. Tính dây dẫn:

- Chọn dây dẫn cao thế (mạng điện cao thế 6KV):

$$\Delta U = \frac{MxZ}{10U^2 \cdot \cos \varphi} \leq 10\%$$

Trong đó: M – mômen tải (KW.km)

U - điện thế danh hiệu(KV)

Z - điện trở cuac 1 km dài đ- ờng dây

- Chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công công tr- ờng là 300 m.

Ta có mômen tải: $M = P.L = 61,95 \cdot 0,3 = 18,58KW \cdot km$

Chọn dây nhôm có tiết diện dây dẫn là $S = 35 \text{ mm}^2$, chọn loại dây A-35.

Tra bảng 7.9 với hệ số $\cos \varphi = 0,7$ đ- ợc $Z = 0,883$.

Thay vào công thức ta có:

$$\Delta U = \frac{18,58 \times 0,883}{10 \times 6^2 \times 0,7} = 0,065 \leq 10\%$$

Nh- vậy chọn dây dẫn A-35 là đạt yêu cầu.

* Chọn dây dẫn cho đ- ờng dây sản xuất:

- Đối với dòng sản xuất (3 pha):

$$S_{sx} = \frac{100 \cdot \sum P.L}{K U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó : $\sum P_1 = 60,5 \text{ kW}$ - công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng.

L = 150 m : Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta u : 5\%$: Tổn thất điện áp đối với đ- ờng dây động lực.

K = 57 : Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380 \text{ V}$: điện thế dây dẫn đơn vị.

Tải trọng trên 1 m dài (coi các phụ tải phân bố đều trên đ- ờng dây):

$$q = 60,5 / 150 = 0,4 \text{ KW/m.}$$

Tổng mômen tải $\sum P.L = ql^2/2 = 0,4 \times 150^2/2 = 4537,5 \text{ kW.m.}$

$$\Rightarrow S_{sx} = \frac{100 \times 4537,5 \times 1000}{57 \times 380^2 \times 0,05} = 1103(\text{mm}^2)$$

Chọn dây cáp có tiết diện 1103 mm^2 , đ- ờng kính 16 mm và $I = 150 \text{ A}$.

- Chọn dây dẫn cho đ- ờng dây sinh hoạt:

$$S_{sh} = \frac{200 \cdot \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Tổng công suất sử dụng: $\sum P = 5,942 \text{ kW}$.

Trong đó $L = 150 \text{ m}$ – Chiều dài đoạn dây tính từ điểm đầu đến dây tiêu thụ.

$\Delta u : 5\%$ - độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$: Hệ số kể đến ảnh hưởng của vật liệu làm dây dẫn

$U_d = 220 \text{ V}$: điện thế dây dẫn đơn vị

Tải trọng trên 1 m dài(coi các phụ tải phân bố đều trên đ- ờng dây):

$$q = 5,942/150 = 0,039 \text{ KW/m}$$

Tổng mômen tải: $\sum P \cdot L = ql^2/2 = 0,039 \times 150^2/2 = 445,65 \text{ kW.m}$.

$$S_{sh} = \frac{200 \times 445,65 \times 1000}{57 \times 220^2 \times 0,05} = 647 \text{ mm}^2$$

Chọn dây cáp có tiết diện 647 mm^2 , đ- ờng kính 16 mm và $I = 150 \text{ A}$.

d. Kiểm tra dây dẫn theo c- ờng độ:

+ Cho dòng điện sản xuất:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

Trong đó ;

$$P=60,05 \text{ KW}$$

$$U_f=380 \text{ (V)}$$

$$\cos \varphi = 0,75$$

$$I = \frac{60,5 \times 1000}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,75} = 122,56 < 150 \text{ (A)}$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn điều kiện

$$\text{*cho dòng điện sinh hoạt : } I = \frac{P}{U_f}$$

Trong đó : $P=5,942 \text{ KW}$

$$U_f=220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,75$$

$$I = \frac{5,942 \times 1000}{220 \times 0,75} = 36 < 150 \text{ (A)}$$

Nh- vậy chọn dây thoả mãn điều kiện

- Dây phải có vỏ bọc PVC và phải căng cao $h = 5m$ (chỗ võng nhất), dây đ- ợc mắc trên các sứ cách điện để an toàn cho ng- ời và thiết bị đ- ợc an toàn.

2.7. N- ớc thi công và sinh hoạt :

Nguồn n- ớc lấy từ mạng cấp n- ớc cho thành phố , có đ- ờng ống chạy qua vị trí xây dựng công trình .

a. Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:

$$P_{sx} = \frac{1,2 \sum (A \times n) \times K}{8 \times 3600}$$

Trong đó: A - Các đối t- ợng dùng n- ớc.

N - L- ợng n- ớc định mức cho một đối t- ợng sử dụng.

K = 2 - Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà.

K = 1,2 - Hệ số xét tới một số loại điểm dùng n- ớc ch- a kể đến.

Ta có $\Sigma P = 17290(l)$

Bảng khối l- ợng n- ớc

TT	Các điểm dùng n- ớc	Đ.vị	K.l- ợng (A)	Định mức (n)	$A \times n$ (m ³)
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	55,06	300L/m ³	16,518
2	Rửa cát, đá 1x2	m ³	14,84	150L/m ³	2,23
3	Bảo d- ỡng bê tông	m ³		300L/m ³	0,3
4	Trộn vữa xây	m ³	24,2 x 0,3	300L/m ³	2,18
5	T- ới gạch	V	24,2 x 550	290L/1000v	3,86

Ta có $\Sigma P = 22088(l)$

$$P_{sx} = \frac{1,2 \times 22088}{8 \times 3600} \times 2 = 1,8(L/s)$$

b. Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt:

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh.

$$P_{sh} = P_a + P_b$$

$$P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{nkip}}{8.3600} (L/s)$$

P_a : L- ợng nước sinh hoạt dùng trên công trường

K: hệ số không điều hoà (1,8 ÷ 2) Lấy K=2

N_1 : số l- ợng công nhân trên công tr- ờng(72+ 5=77ng- ời)

P_{nkip} :nhu cầu n- ớc của một công nhân trong 1 kíp ở công tr- ờng (15 ÷ 20l/ng- ời)

$$P_a = \frac{2 \times 77 \times 20}{8 \times 3600} = 0,106(L/s)$$

$$P_b = \frac{K.N_2.P_{nngay}}{24.3600} (L/s)$$

P_b : L- ợng n- ớc sinh hoạt ở trong khu nhà ở

K: hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà (2,1 ÷ 2,7) lấy K=2,5

N_2 : số l- ợng công nhân trên công tr- ờng

P_{nngay} :nhu cầu n- ớc của một công nhân trong 1ngày đêm

$P_{nngay}=(40 \div 60)l/ngày$.lấy =60

$$P_b = \frac{2,5 \times 92 \times 60}{24 \times 3600} = 0,16(L/s)$$

$$P_{sh} = 0,106 + 0,16 = 0,27l/s$$

Xác định l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:theo quy định $P_3=5l/s$

+ L- u l- ợng n- ớc tổng cộng:

$$P=5l/s > (P_1+P_2)=(0,5+0,27)=0,76 < 5$$

Nên tính : $P_T=70\% (P_1+P_2)+P_3=0,7(0,5+0,27)+5=5,53l/s$

$$+ \text{Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc: } D = \sqrt{\frac{4Q.1000}{\pi.V}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,53 \times 1000}{3,14 \times 1}} = 83,9mm$$

⇒ Chọn đ- ờng kính ống D = 85mm.

III. An toàn lao động cho toàn công trình

1. Công tác đào đất:

a. An toàn lao động:

+ Tổ tr- ờng (hoặc nhóm tr- ờng) tổ (nhóm) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ợc học và nắm vững. Nội qui An toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả các công nhân làm việc phải đ- ợc trang bị mũ bảo hộ lao động. Không cho phép công nhân cởi trần làm việc trên công tr- ờng.

+ Bố trí ít nhất 2 ng- ời đào một hố. L- u ý phát hiện mọi hiện t- ợng bất th- ờng(khí độc, đất lở...) xảy ra để có biện pháp xử lý kịp thời.

- + Tuyệt đối không đào theo kiểu hàm ếch.
- + Tr-ờng hợp bắt buộc phải đi lại trên miệng hố đào phải có biện pháp chống đất lở. Nếu muốn đi qua hố phải bắc ván đủ rộng và chắc chắn. Khi độ sâu hố đào lớn phải có thang lên xuống, cấm mọi hành động đu bám, nhảy.
- + Không để các vật cứng (cuốc, xẻng, gạch, đá....) trên miệng hố gây nguy hiểm cho công nhân đang làm việc ở phía d-ới.

b. Vệ sinh công nghiệp.

- + Tập kết đất đào đúng nơi quy định. Không để đất đào rơi vãi trên đ-ờng vận chuyển, không vứt dụng cụ lao động bừa bãi gây cản trở đến công tác khác.
- + Trong quá trình đào nếu có sử dụng vật t- thiết bị của công tr-ờng (ngoài dụng cụ lao động) nh- cốt pha, gỗ ván, cột chống thì khi kết thúc phải vệ sinh sạch sẽ và chuyển lại kho hoặc xếp gọn tại vị trí quy định trên công tr-ờng.
- + Vệ sinh hố đào tr-ớc khi bàn giao cho phân công tác tiếp theo.

2. Công tác đập đầu cọc:

a. An toàn lao động.

- + Tất cả công nhân tham gia lao động trên công tr-ờng phải đ-ợc học và nắm đ-ợc nội quy An toàn lao động trên công tr-ờng, phải đ-ợc trang bị quần áo, găng tay, ủng, mũ bảo hộ lao động khi lao động.
- + Công nhân cầm búa tạ không đ-ợc đeo găng tay. Công nhân sử dụng máy phá bê tông phải đ-ợc kiểm tra tay nghề.
- + Cấm ng-ời không có phận sự đi lại trên công tr-ờng.

b. Vệ sinh công nghiệp.

- + Đầu cọc thừa phải tập kết đúng nơi quy định, không để bừa bãi gây cản trở đến công tác khác và nguy hiểm cho công nhân đang làm việc.
- + Kết thúc công việc phải tiến hành vệ sinh đáy hố, vệ sinh dụng cụ và các thiết bị khác.

3. Công tác cốt thép:

a. An toàn lao động

- * An toàn khi cắt thép.

Cắt bằng máy

- + Chỉ những công nhân đ- ọc Ban chỉ huy công tr- ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ- ọc sử dụng máy cắt sắt.
- + Tr- ớc khi cắt phải kiểm tra l- ưỡi dao cắt có chính xác và chắc chắn không, phải tra dầu mỡ đầy đủ, cho máy không tải bình th- ờng mới chính thao tác.
- + Khi cắt cần giữ chặt cốt thép, khi l- ưỡi dao cắt lùi ra mới đ- a cốt thép vào, không nên đ- a thép vào khi l- ưỡi dao bắt đầu đẩy tới do th- ờng đ- a thép không kịp cắt không đúng kích th- ớc, ngoài ra có thể xảy ra h- hỏng máy và gây tai nạn cho ng- ời sử dụng.
- + Khi cắt cốt thép ngắn không nên dùng tay trực tiếp đ- a cốt thép vào mà phải kẹp bằng kìm.
- + Không nên cắt những loại thép ngoài phạm vi quy định tính năng của máy.
- + Sau khi cắt xong, không đ- ọc dùng tay phủi hoặc dùng miệng thổi bụi sắt ở thân máy mà phải dùng bàn chải lông để chải.

Khi cắt thủ công

- + Khi dùng chày, ng- ời giữ chày và ng- ời đánh búa phải đứng trạng chân thật vững, những ng- ời khác không nên đứng xung quang đề phòng tuột tay búa vung ra, chặt cốt thép ngắn khi sắp dứt thì đánh búa nhẹ để tránh đầu cốt thép văng vào ng- ời.
- + Búa tạ phải có cán tốt, đầu búa phải đ- ọc chèn chặt vào cán để khi vung búa đầu búa không bị tuột cán.
- + Không đ- ọc đeo găng tay để đánh búa.

* An toàn khi uốn thép

- Khi uốn thủ công

- + Khi uốn thép phải đứng vững, giữ chặt vạm, chú ý khoảng cách giữa vạm và cọc tựa, miệng vạm kẹp chặt cốt thép, khi uốn dùng lực từ từ, không nên mạnh quá làm vạm trật ra đập vào ng- ời, cần nắm vững vị trí uốn để tránh uốn sai góc yêu cầu.

- + Không đ- ọc nối những thép to ở trên cao hoặc trên giàn giáo không an toàn.

- Khi uốn bằng máy

- + Chỉ những công nhân đ- ọc Ban chỉ huy công tr- ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ- ọc sử dụng máy uốn thép.

- + Tr-ớc khi mở máy để thao tác cần phải kiểm tra các bộ phận của máy, tra dầu mỡ, chạy thử không tải, đợi máy chạy bình th-ờng mới chính thức thao tác.
- + Khi thao tác cần tập trung chú ý, tr-ớc hết cần tìm hiểu công tác đảo chiều quay của mâm quay, đặt cốt thép phải phối hợp với cọc tựa vào chiều quay của mâm, không đ-ợc đặt ng-ợc. Khi đảo chiều quay của mâm theo trình tự quay thuận đừng quay ng-ợc hoặc quay lại.
- + Trong khi máy đang chạy không đ-ợc thay đổi trục tâm, trục uốn hay cọc tựa, không đ-ợc tra dầu mỡ hay quét dọn.
- + Thân máy phải tiếp đất tốt, không đ-ợc trực tiếp thông nguồn điện vào công tác đảo chiều, phải có cầu dao riêng.
- * An toàn khi hàn cốt thép
- + Tr-ớc khi hàn phải kiểm tra lại cách điện và kìm hàn, kiểm tra bộ phận nguồn điện, dây tiếp đất, bố trí thiết bị hàn sao cho chiều dài dây dẫn từ l-ới điện đến máy hàn không quá 15m để tránh h-ởng khi kéo lê dây.
- + Chỗ làm việc nên bố trí riêng biệt, công nhân phải đ-ợc trang bị phòng hộ.
- * An toàn khi dựng cốt thép
- + Khi chuyển cốt thép xuống hố móng phải cho tr-ợt trên máng nghiêng có buộc dây, không đ-ợc quăng xuống.
- + Khi đặt cốt thép cột hoặc các kết cấu khác cao trên 3m thì cứ 2m phải đặt 1 ghế giáo có chỗ đứng rộng ít nhất là 1m và có lan can bảo vệ cao ít nhất 0,8m. làm việc trên cao phải có dây an toàn và đi dày chống tr-ợt.
- + Không đ-ợc đứng trên hộp ván khuôn dầm, xà để đặt khung cốt thép mà phải đứng trên sàn công tác.
- + Khi điều chỉnh phần đầu của khung cốt thép cột và cố định nó phải dùng các thanh chống tạm.
- + Khi buộc và hàn các kết cấu khung cột thẳng đứng không đ-ợc trèo lên các thanh thép mà phải đứng ở các ghế giáo riêng.
- + Khi lắp cột thép dầm, xà riêng lẻ không có bản phải lắp hộp ván khuôn kèm theo tấm có lan can để đứng hoặc sàn công tác ở bên cạnh.
- + Nếu ở chỗ đặt cốt thép có dây điện đi qua, phải có biện pháp đề phòng điện giật hoặc hở mạch chạm vào cốt thép.

+ Không đứng hoặc đi lại và đặt vật nặng trên hệ thống cốt thép đang dựng hoặc đã dựng xong.

+ Không đi- ọc đứng phía d- ới cần cầu và cốt thép đang dựng.

b. Vệ sinh công nghiệp

+ Thép trên công tr- ờng phải đi- ọc xếp đặt đúng quy định tại các vị trí thuận tiện cho khâu bảo quản, gia công.

+Thép đã gia công phải che phủ kín bằng bạt và kê đủ cao để tránh ẩm - ột.

+Th- ờng xuyên vệ sinh khu vực gia công thép.Các mẫu thép thừa phải xếp gọn.

+ Phải tính toán tập kết thép lên sàn công tác vừa đủ để lắp dựng, không vớt cốt thép đã gia công trên sàn công tác bừa bãi.

4. Công tác cốt pha:

a. An toàn lao động

+ Tổ tr- ờng (nhóm tr- ờng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đi- ọc học và làm đi- ọc nội quy an toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và đi- ọc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

**** An toàn khi lắp dựng***

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phần cốp pha phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đi- ọc cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân đi- ọc làm việc ở độ cao trên 3m tuyệt đối phải sử dụng dây an toàn neo vào vị trí tin cậy.

+ Cấm xếp cốp pha ở những nơi dễ rơi.

**** An toàn khi tháo dỡ***

+ Chỉ đi- ọc tháo cốp pha sau khi bê tông đã đạt đến c- ờng độ quy định theo sự h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật.

+ Tháo cốp pha theo đúng trình tự. Có biện pháp đề phòng cốp pha rơi hoặc kết cấu sập đổ bất ngờ. Tại vị trí tháo dỡ cốp pha phải có biển báo nguy hiểm.

- + Ngừng ngay việc tháo dỡ cốt pha khi kết cấu bê tông có hiện tượng biến dạng, báo cho cán bộ kỹ thuật xử lý.
- + Không ném, quăng cốt pha từ trên cao xuống.
- + Đinh dùng để liên kết các thanh chống, đỡ, ván sàn thao tác bằng gỗ phải được tháo gỡ hết khi tháo dỡ các phụ kiện này.

b. Vệ sinh công nghiệp

Cốt pha tập kết trên công trường đúng vị trí, gọn gàng, thuận tiện cho quá trình vận chuyển và bảo dưỡng.

*** Khi dựng cốt pha**

- + Không để cốt pha chập a lắp dựng và các phụ kiện liên kết, neo giữ bừa bãi ngoài phạm vi làm việc.
- + Thu dọn vật liệu thừa để vào nơi quy định.
- + Vệ sinh bề mặt cốt pha trước khi nghiệm thu bàn giao cho phân công tác khác.

*** Khi tháo dỡ**

- + Ván khuôn khi tháo dỡ phải được thu gom, xếp gọn trong khi chờ chuyển đến vị trí tập kết, không vứt ném lung tung.
- + Tiến hành vệ sinh, bảo dưỡng cốt pha và phụ kiện liên kết có thể tái sử dụng trước đợt thi công lắp dựng tiếp theo.
- + Kết thúc công tác cốt pha toàn bộ giáo và cốt pha phải được chuyển xuống tầng 1 và xếp gọn tại vị trí quy định.

5. Công tác bê tông:

a. An toàn lao động

- + Tổ trưởng (nhóm trưởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã được học và nắm được nội quy an toàn lao động trên công trường.
- + Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.
- + Trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốt pha, cốt thép, giáo chống, sàn công tác, đường vận chuyển, điện chiếu sáng khu vực thi công (khi làm việc ban đêm). Chỉ được tiến hành đổ bê tông khi

các văn bản nghiệm thu phân cốt thép, cốp pha đã đ- ợc kỹ thuật A kỹ nhận và công tác chuẩn bị đã hoàn tất.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- khi đổ bê tông cột, bê tông sàn ở các đ- ờng biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

+ Bộ phận thi công cốp pha, cốt thép, tổ điện máy, y tế của công tr- ờng phải bố trí ng- ời trực trong suốt quá trình đổ bê tông để phòng sự cố.

+ Ngừng đầm rung từ 5÷7phút sau mỗi lần đầm làm việc liên tục từ 30÷35phút.

+ Lối qua lại phía d- ới khu vực đổ bê tông phải có rào ngăn, biển cấm. Trong tr- ờng hợp bất khả kháng phải làm các tấm che chắn đủ an toàn trên lối đi đó.

+ Cấm những ng- ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác. Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh và tháo móc gầu ben phải có găng tay. Công tác báo hiệu cầu phải dứt khoát và do ng- ời đã qua huấn luyện đảm nhận. Khi có dấu hiệu không an toàn ở bất kỳ phần công tác nào phải lập tức tạm ngừng thi công, báo cho cán bộ kỹ thuật biết, tìm biện pháp xử lý ngay.

b. Vệ sinh công nghiệp

+ Cốt liệu tập kết trên công tr- ờng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

+ Khi đổ bê tông cột: đổ bê tông cột nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa bê tông rơi xung quanh chân cột đó tránh tình trạng bê tông rơi vãi đông cứng bám vào sàn.

+ Khi đổ bê tông dầm sàn: vệ sinh th- ờng xuyên ph- ơng tiện vận chuyển (xe cải tiến, ben đổ bê tông) và bê tông rơi vãi bám trên ván lót đ- ờng để thao tác đ- ợc dễ dàng.

+ Sau khi công tác đổ bê tông kết thúc tổ tr- ờng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng- ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph- ơng tiện, đồ dùng liên quan đến công tác đổ bê tông, dọn sạch bê tông rơi vãi trên đ- ờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải đ- ợc thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ốt (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

3.6. Công tác xây trát:

a. An toàn lao động:

+ Tổ tr- ờng thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ợc học và nắm đ- ợc nội quy an toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khoẻ, ý thức kỷ luật lao động, và đ- ợc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

An toàn khi xây trát

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đ- ợc cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- ở các đ- ờng biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

Cấm những ng- ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác.

b. Vệ sinh công nghiệp:

+ Cốt liệu tập kết trên công tr- ờng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

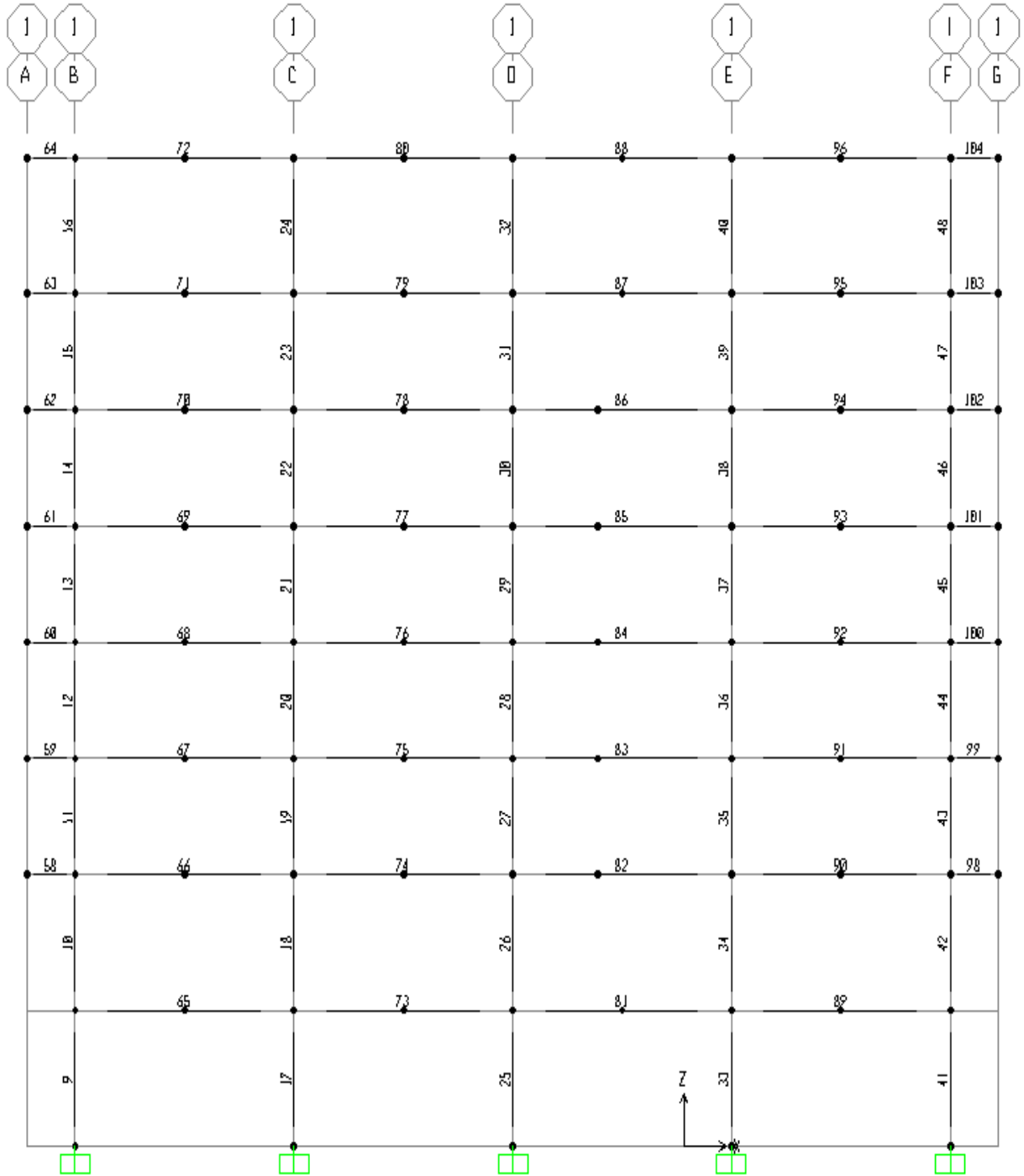
Khi xây trát xong phần nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa, gạch rơi xung quanh nơi đó.

+ Sau khi xây trát kết thúc tổ tr- ờng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng- ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph- ơng tiện, đồ dùng liên quan đến công tác, dọn sạch gạch, vữa rơi vãi trên đ- ờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

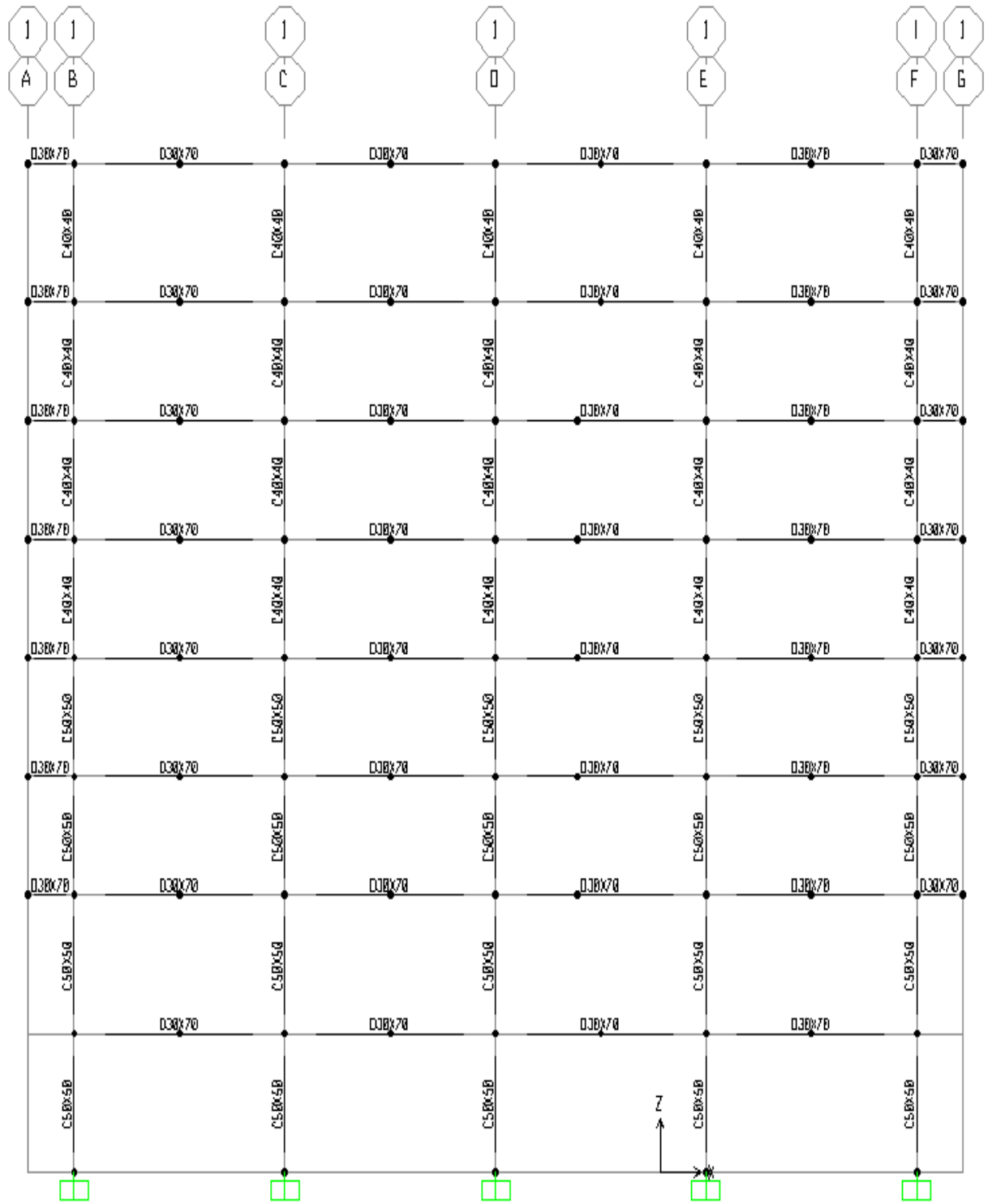
+ Cốt liệu còn thừa phải đ- ợc thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ốt (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

PHỤ LỤC

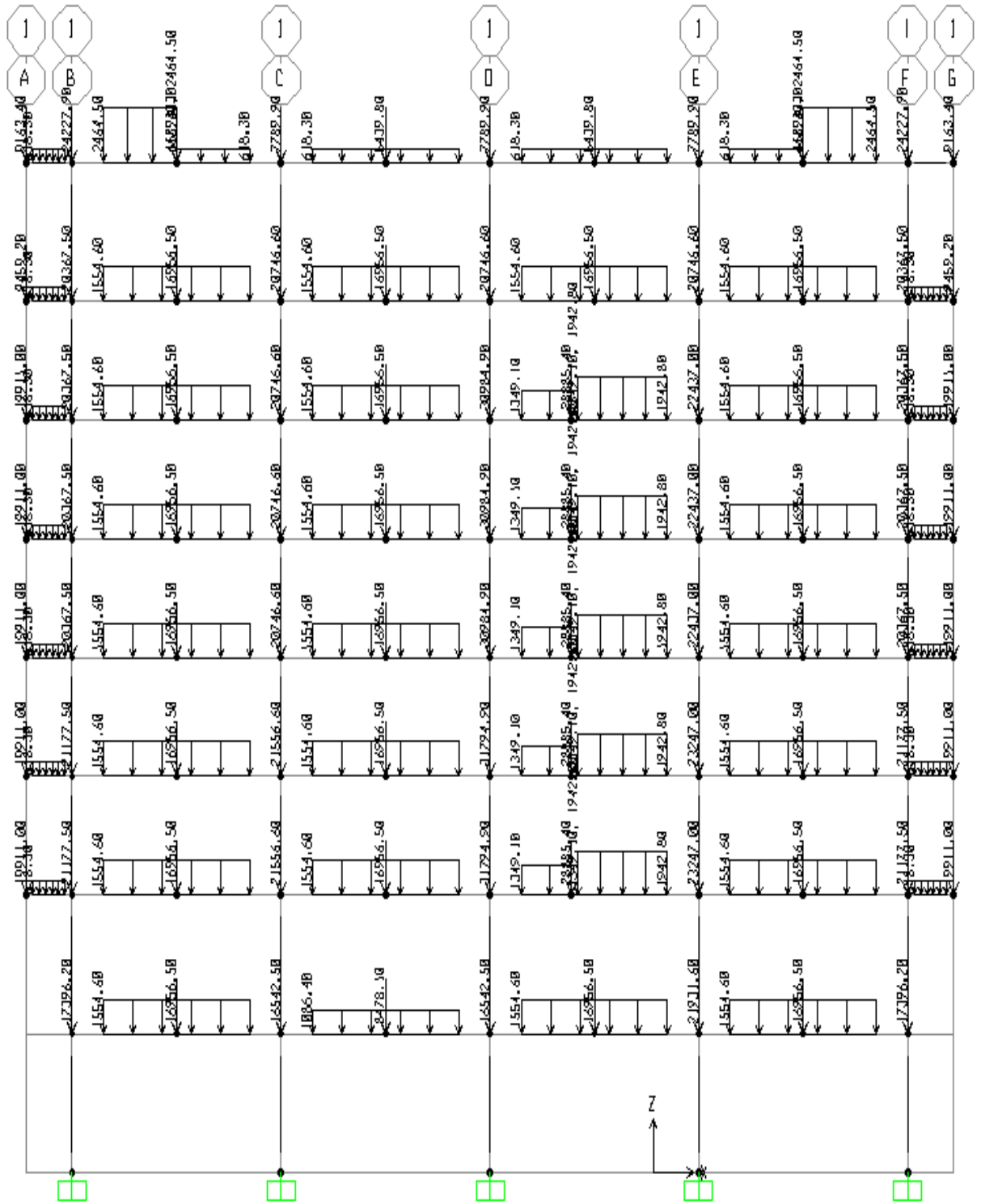
I. Phụ lục 1: Số liệu đầu vào Sap2000



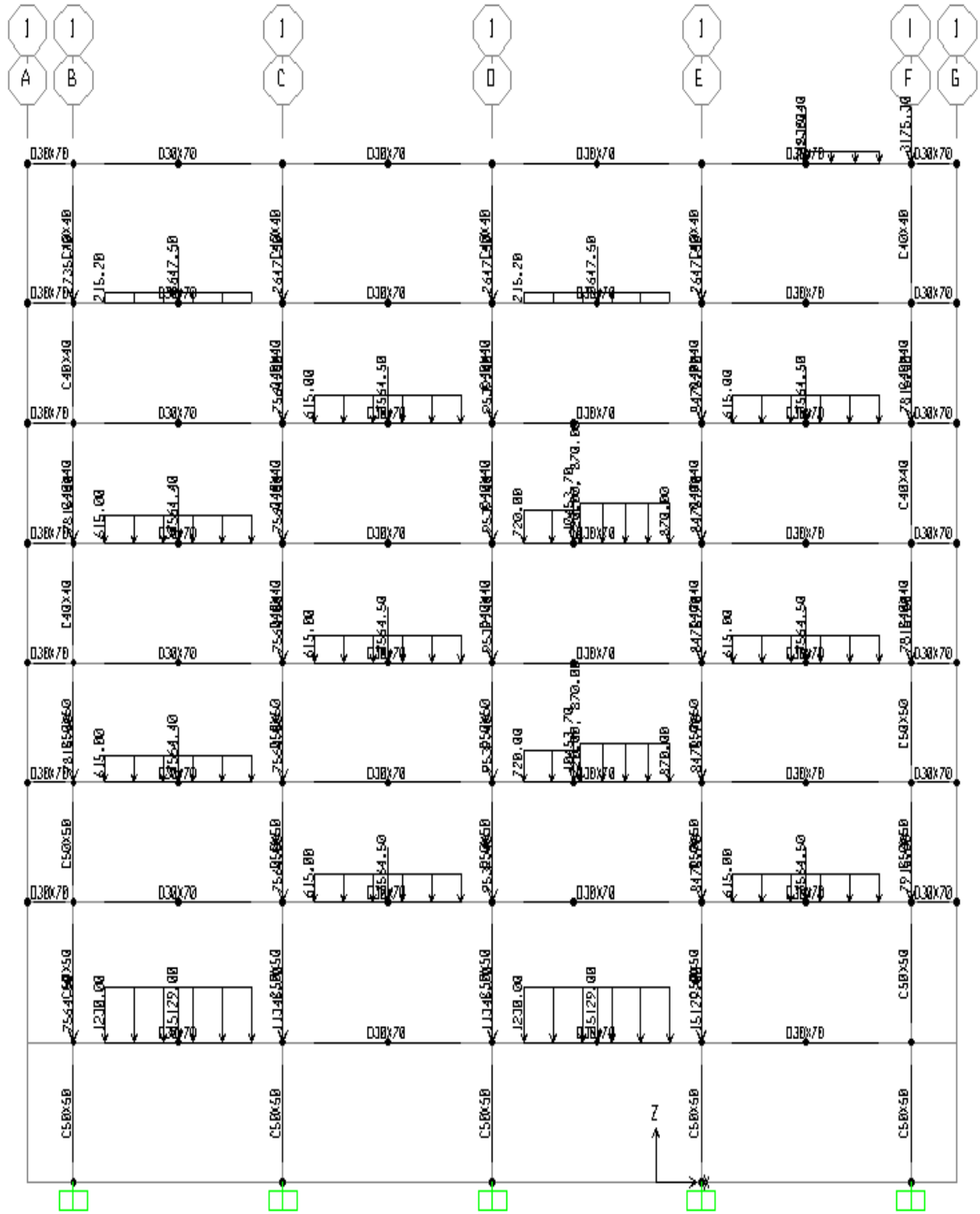
PHẦN TỬ KHUNG TRỤC C



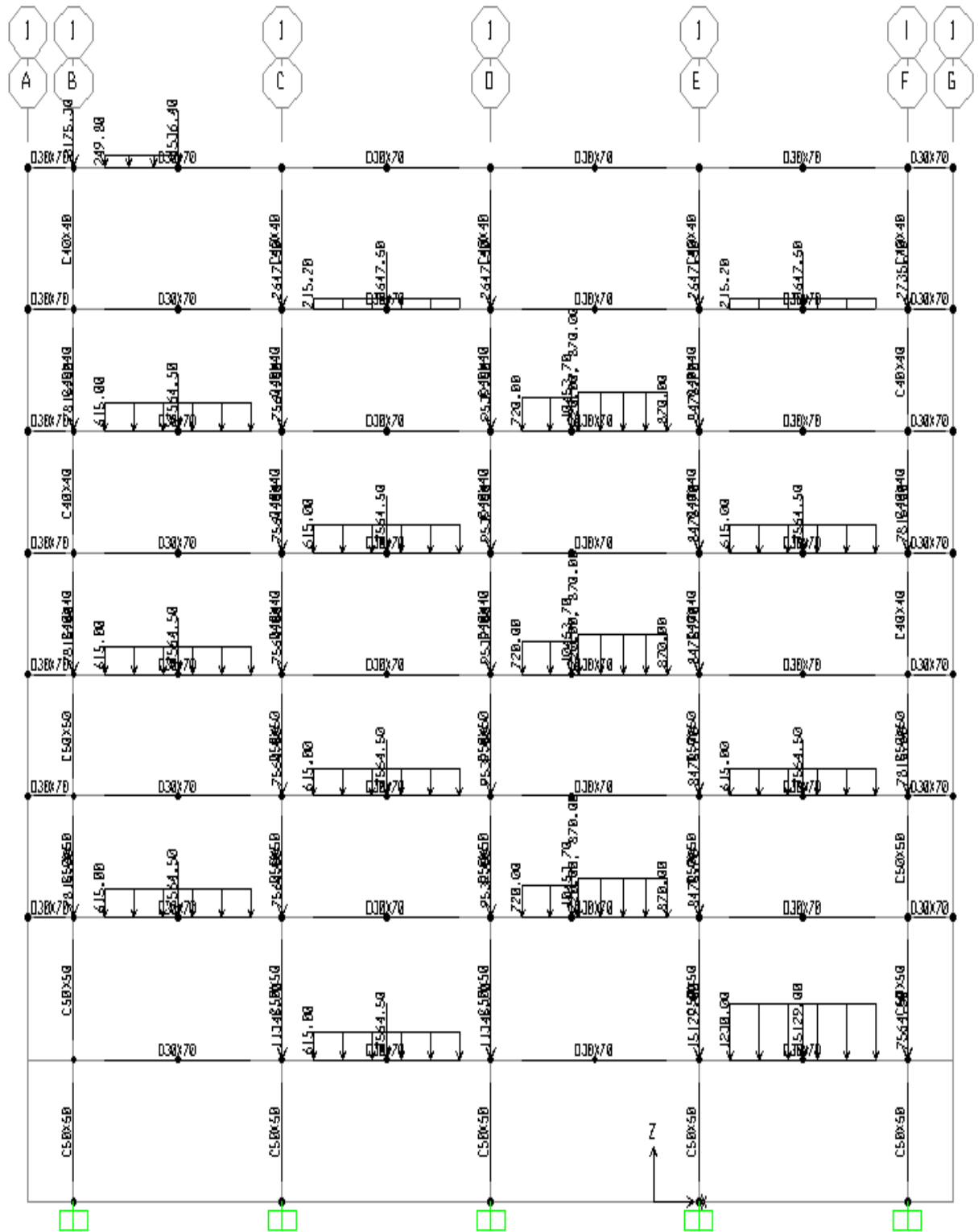
TIẾT DIỆN KHUNG TRỤC C



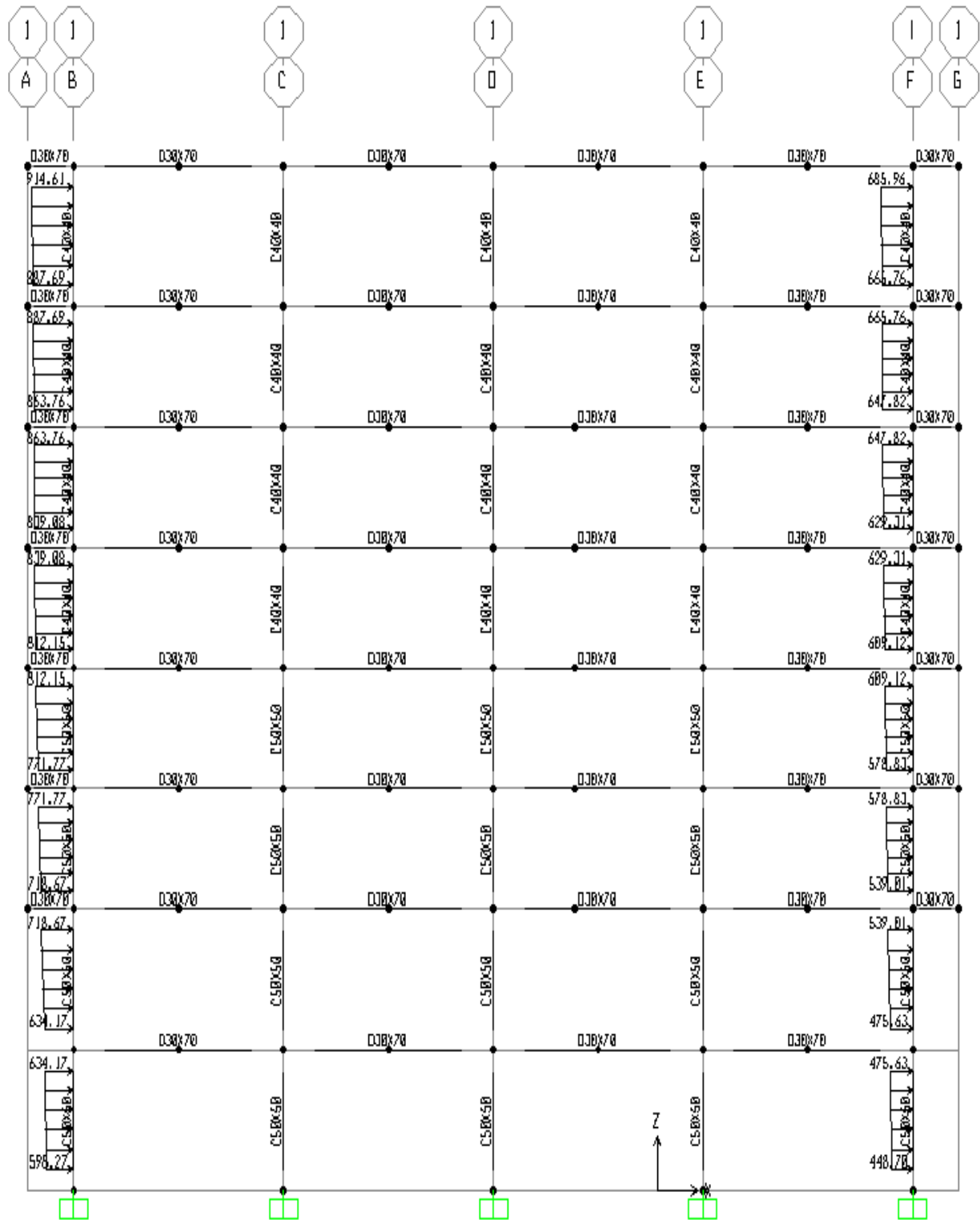
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG TRỤC C



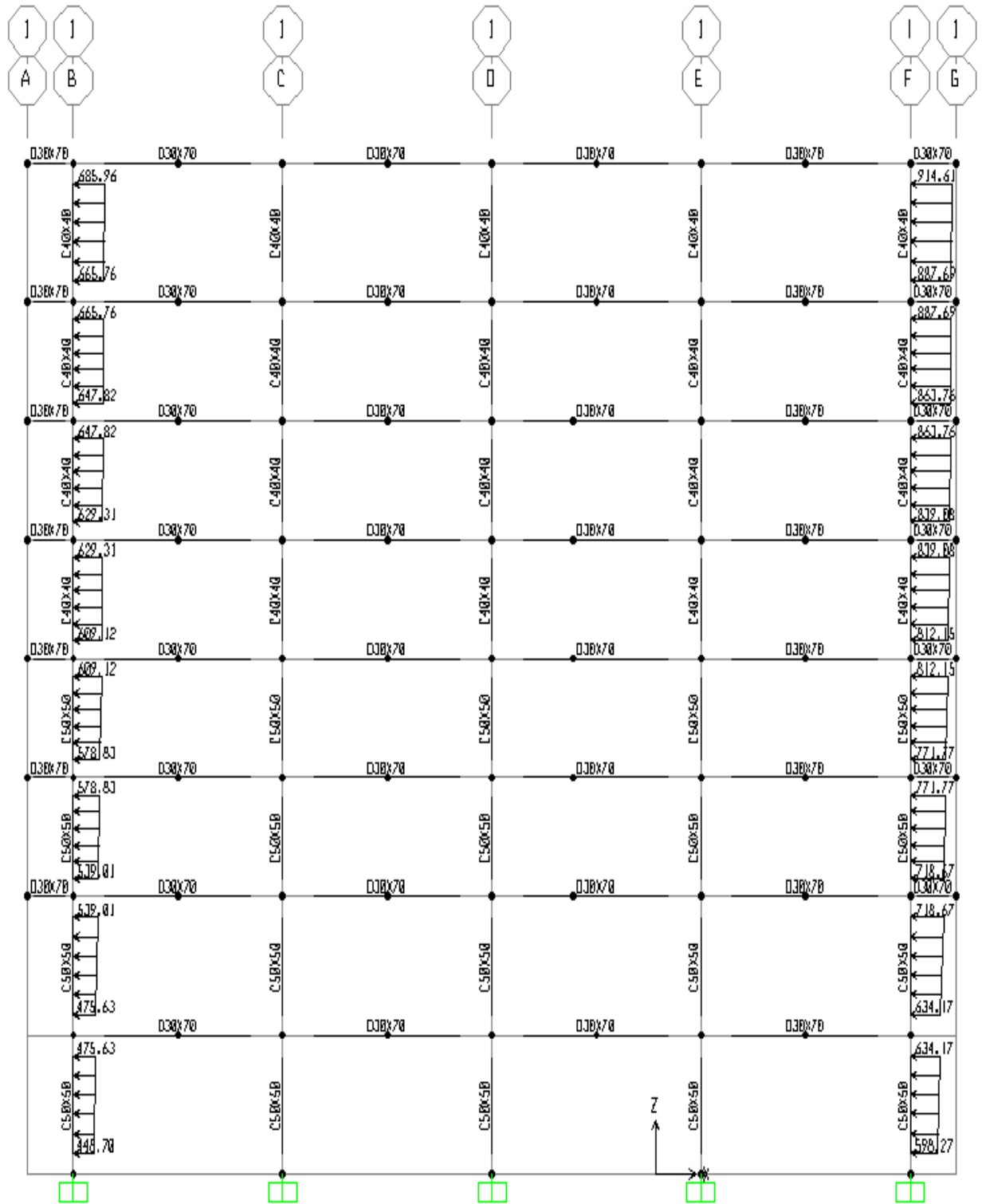
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 KHUNG TRỤC C



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 KHUNG TRỤC C

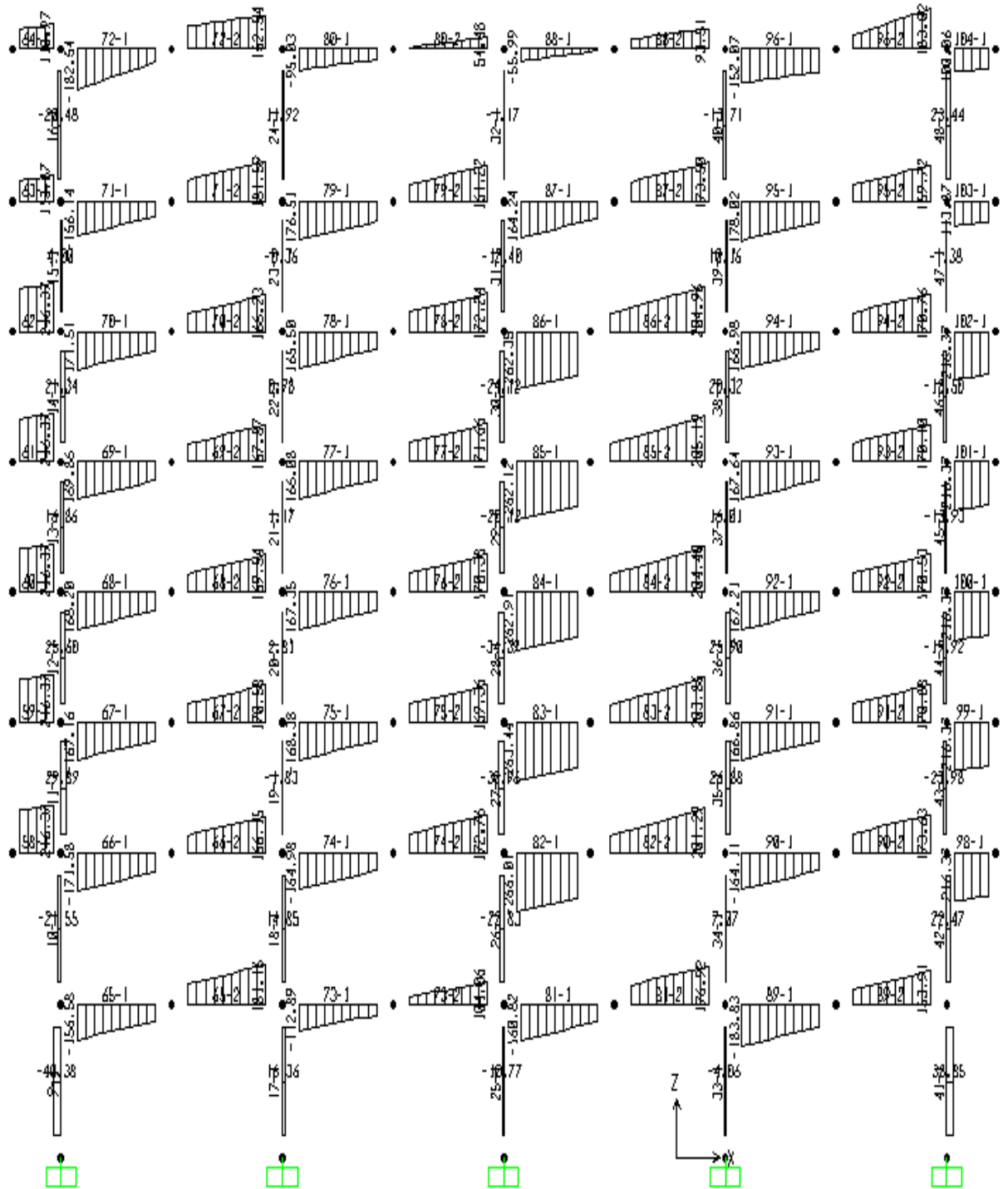


SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI

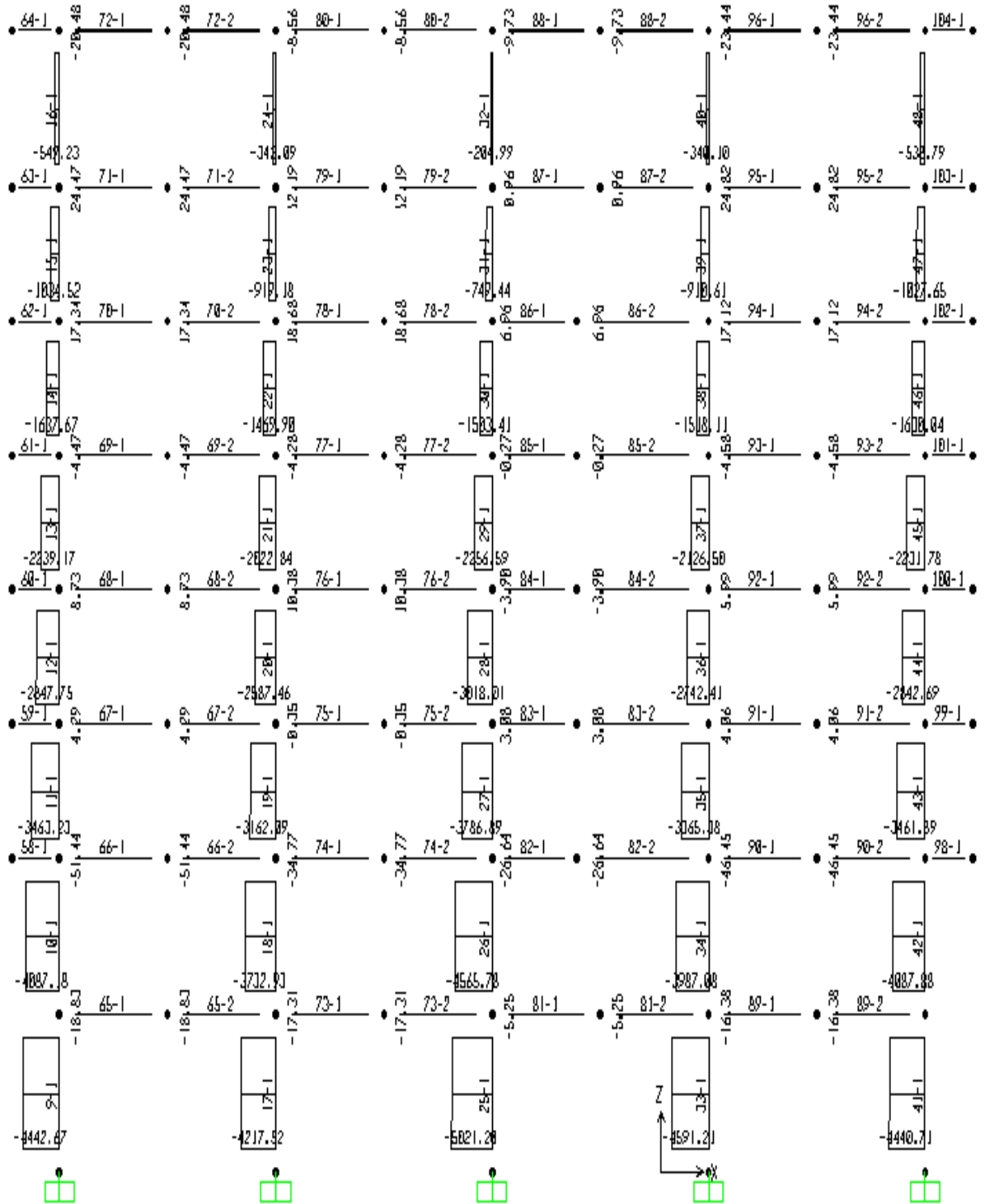


SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI

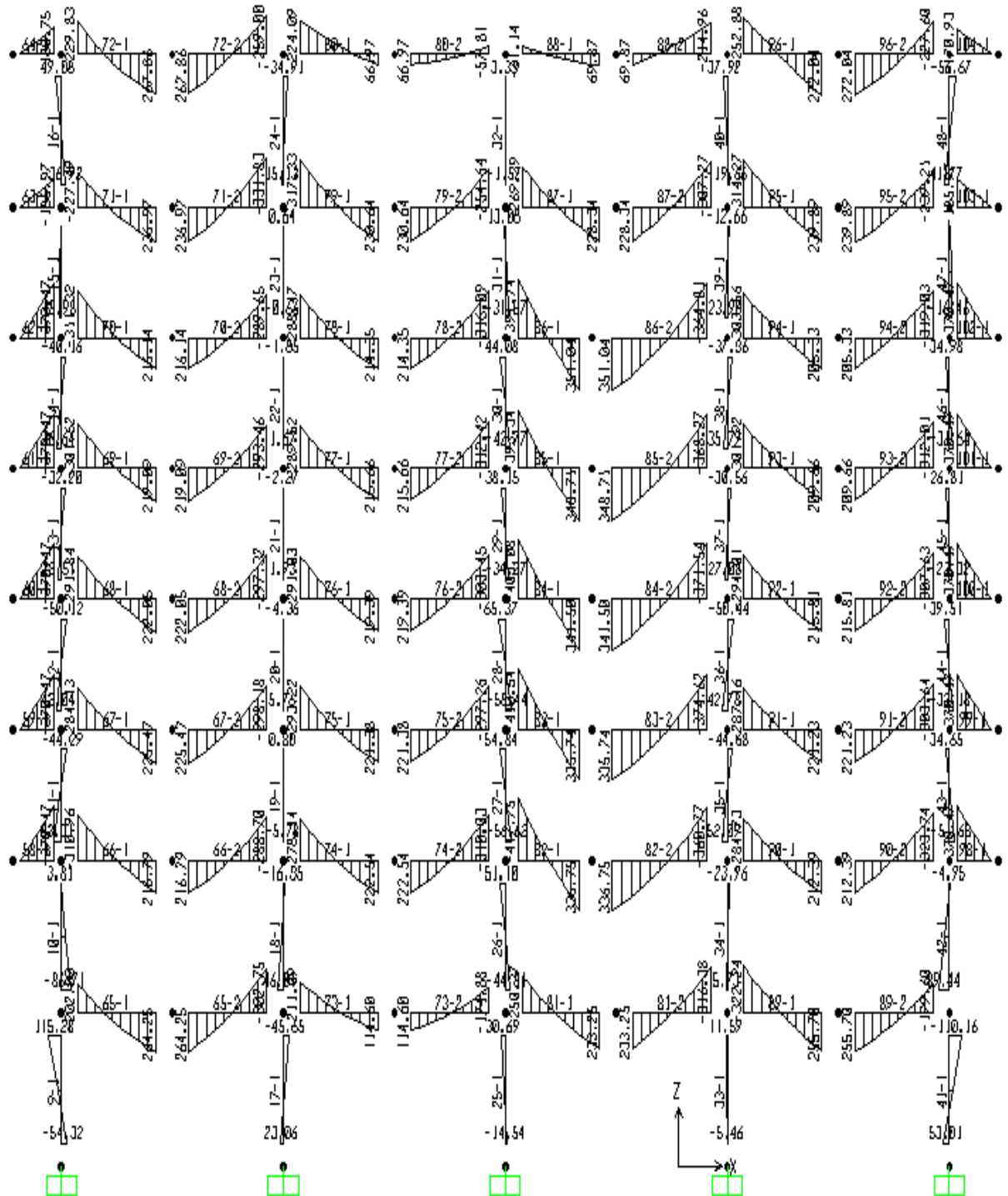
II. Phụ lục 2: Số liệu đầu ra Sap2000



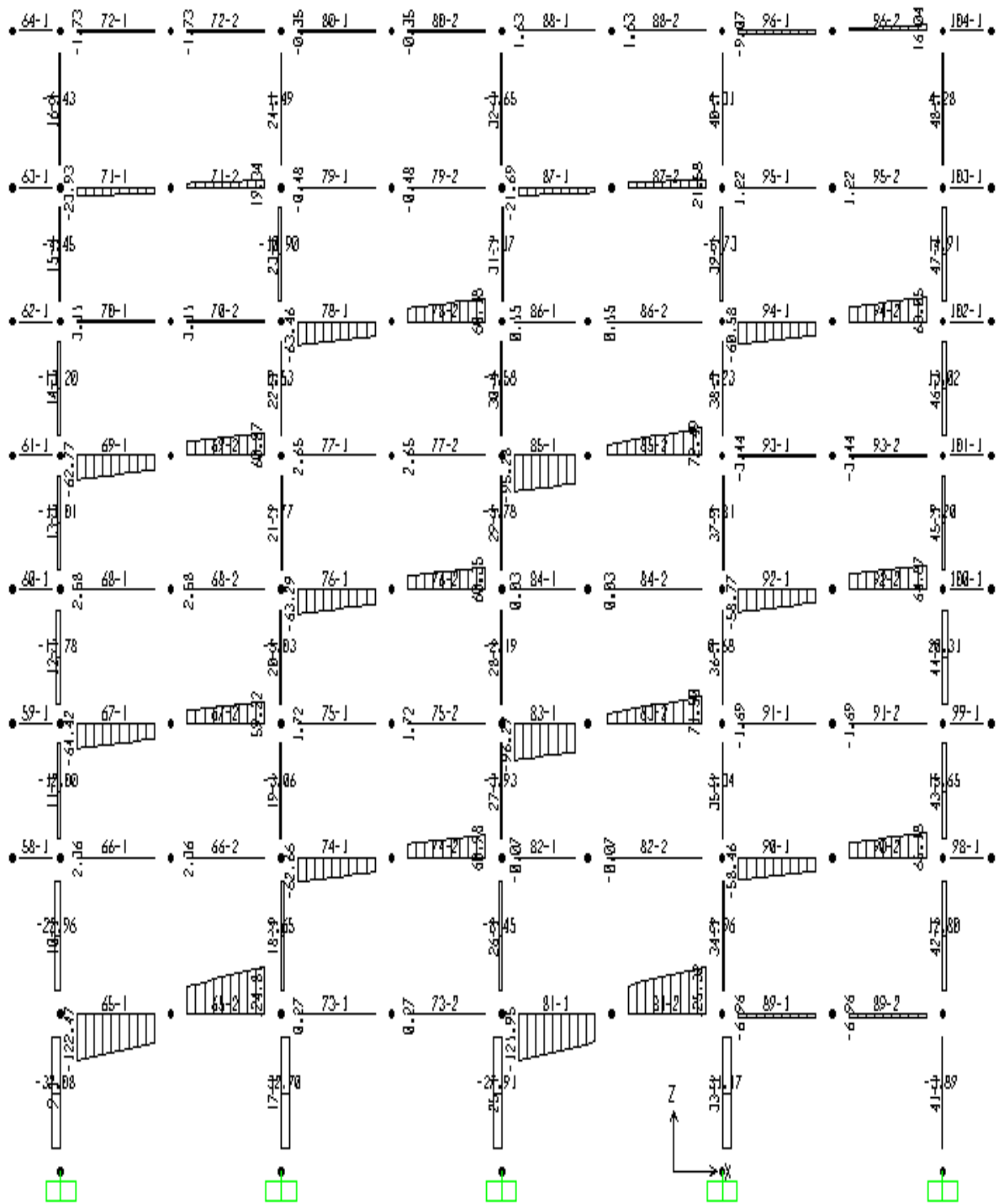
BIỂU ĐỒ Q DO TÍNH TẢI



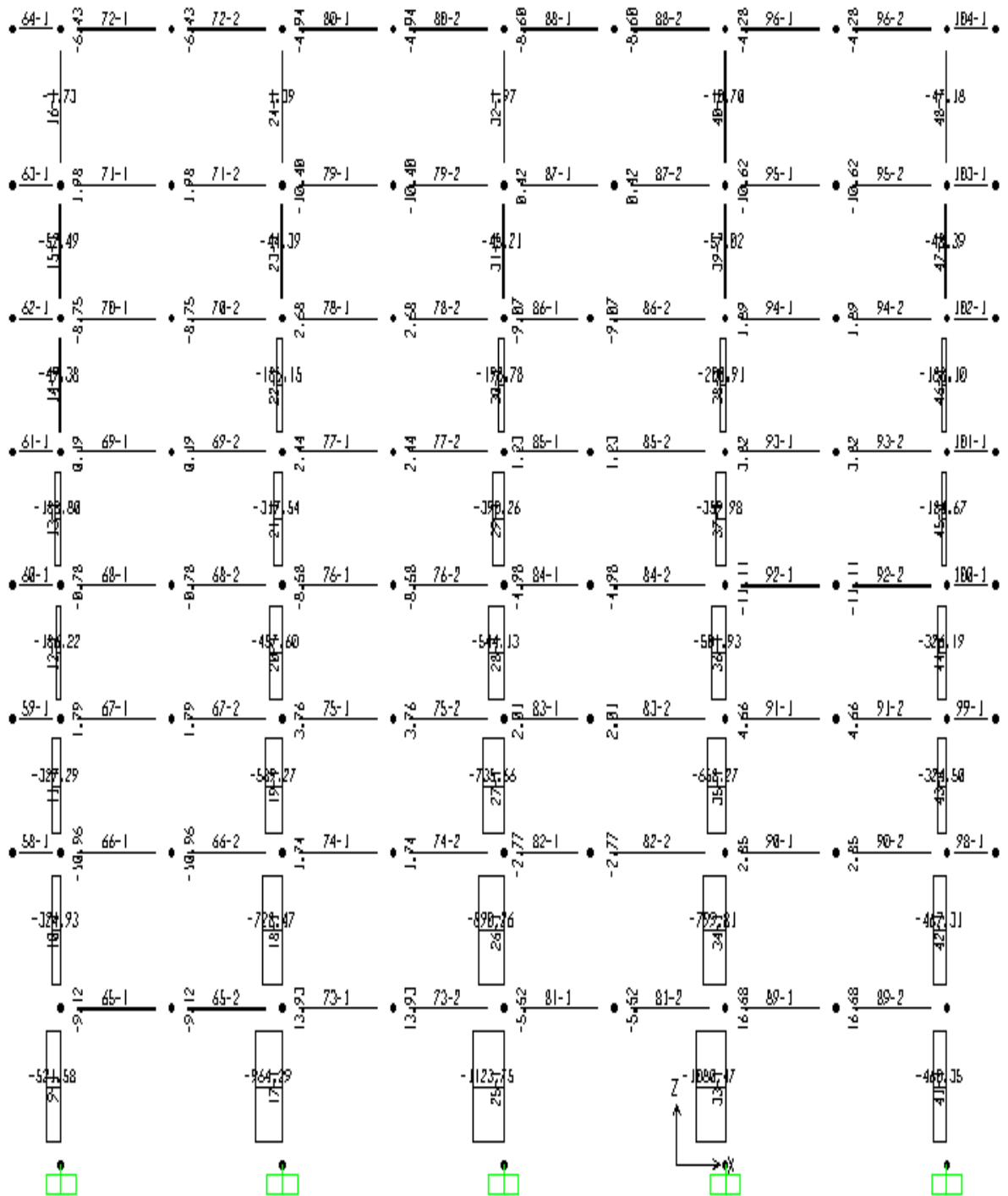
BIỂU ĐỒ N DO TÍNH TẢI



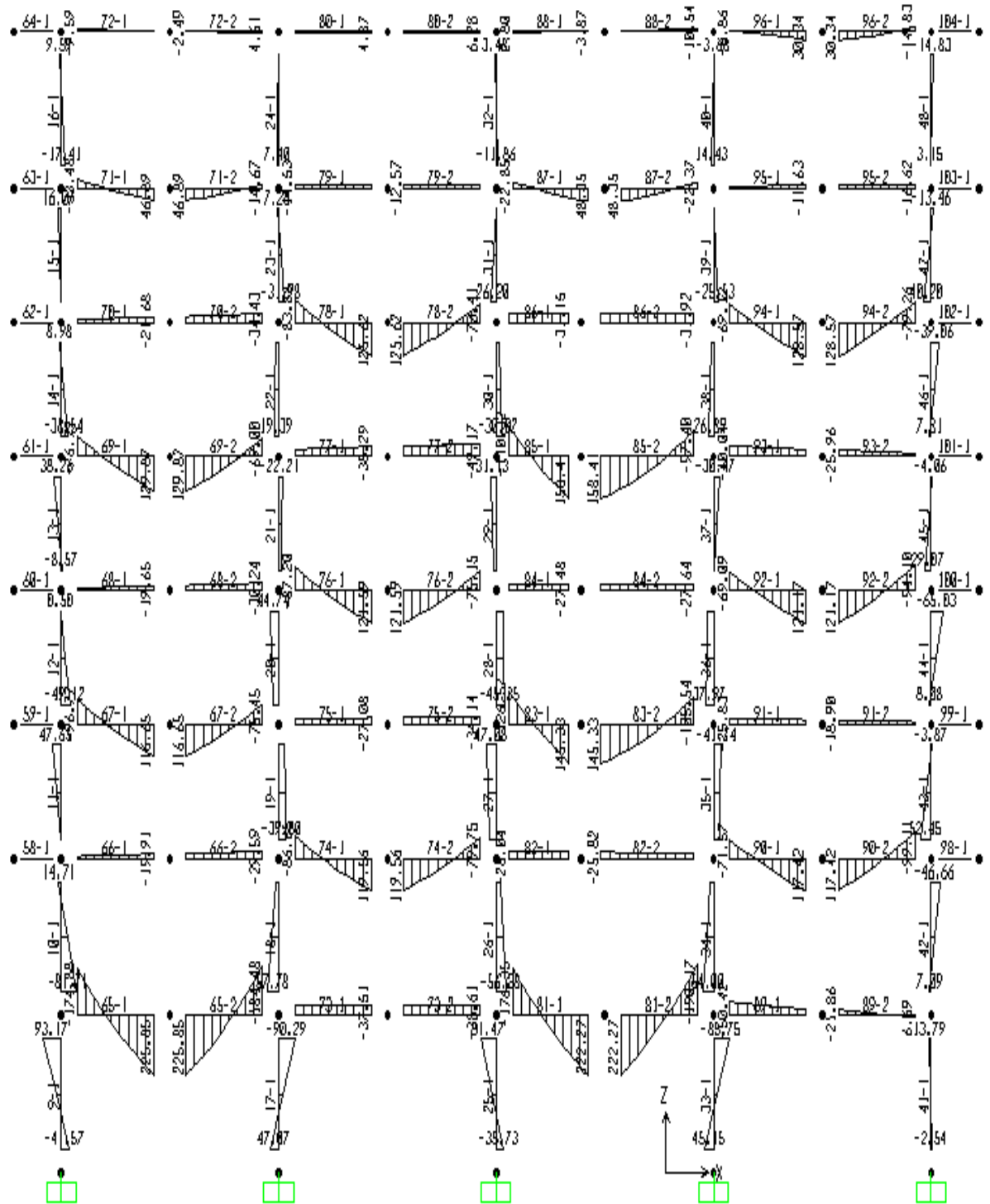
BIỂU ĐỒ M DO TÍNH TẢI



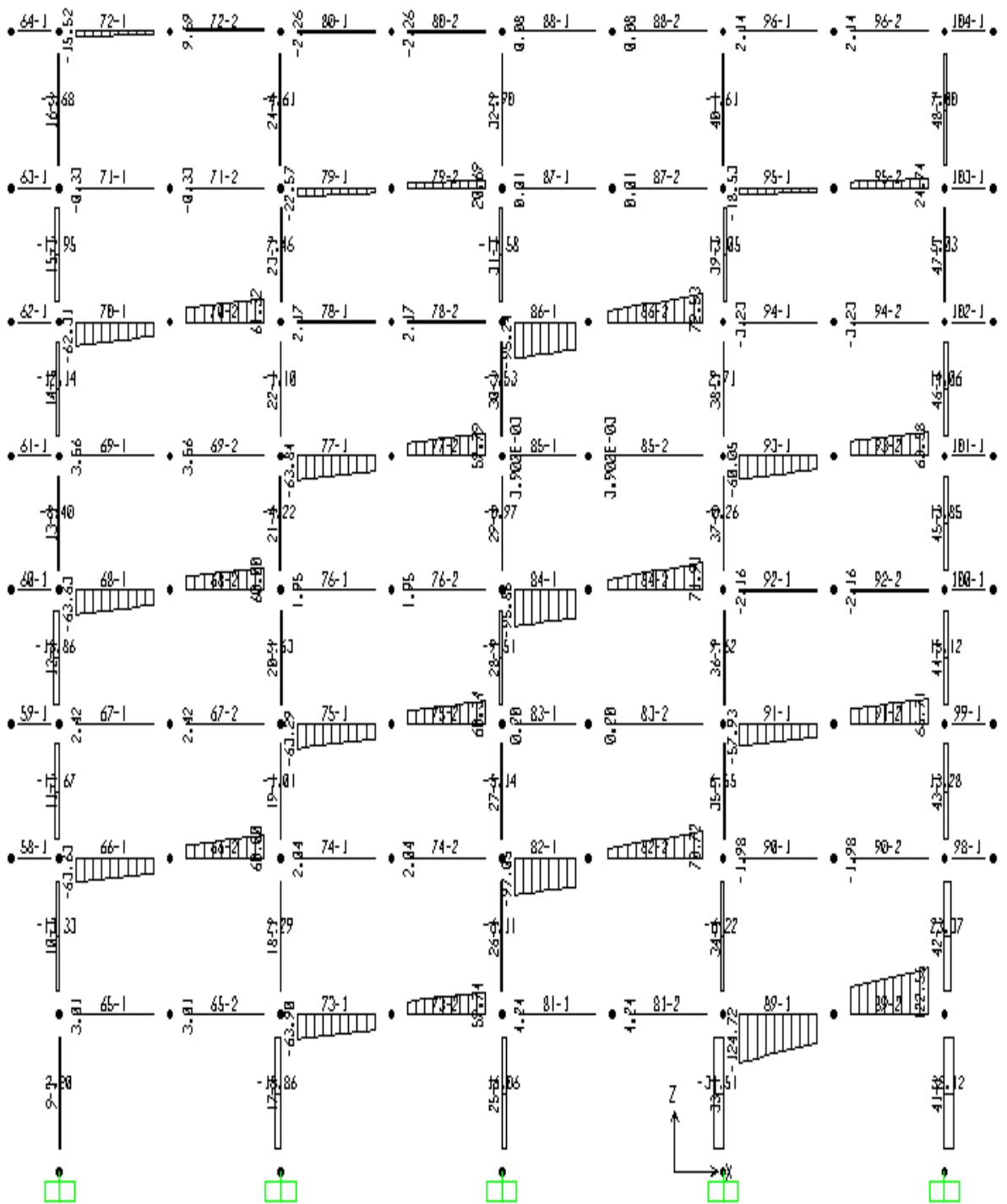
BIỂU ĐỒ Q DO HOẠT TẢI 1



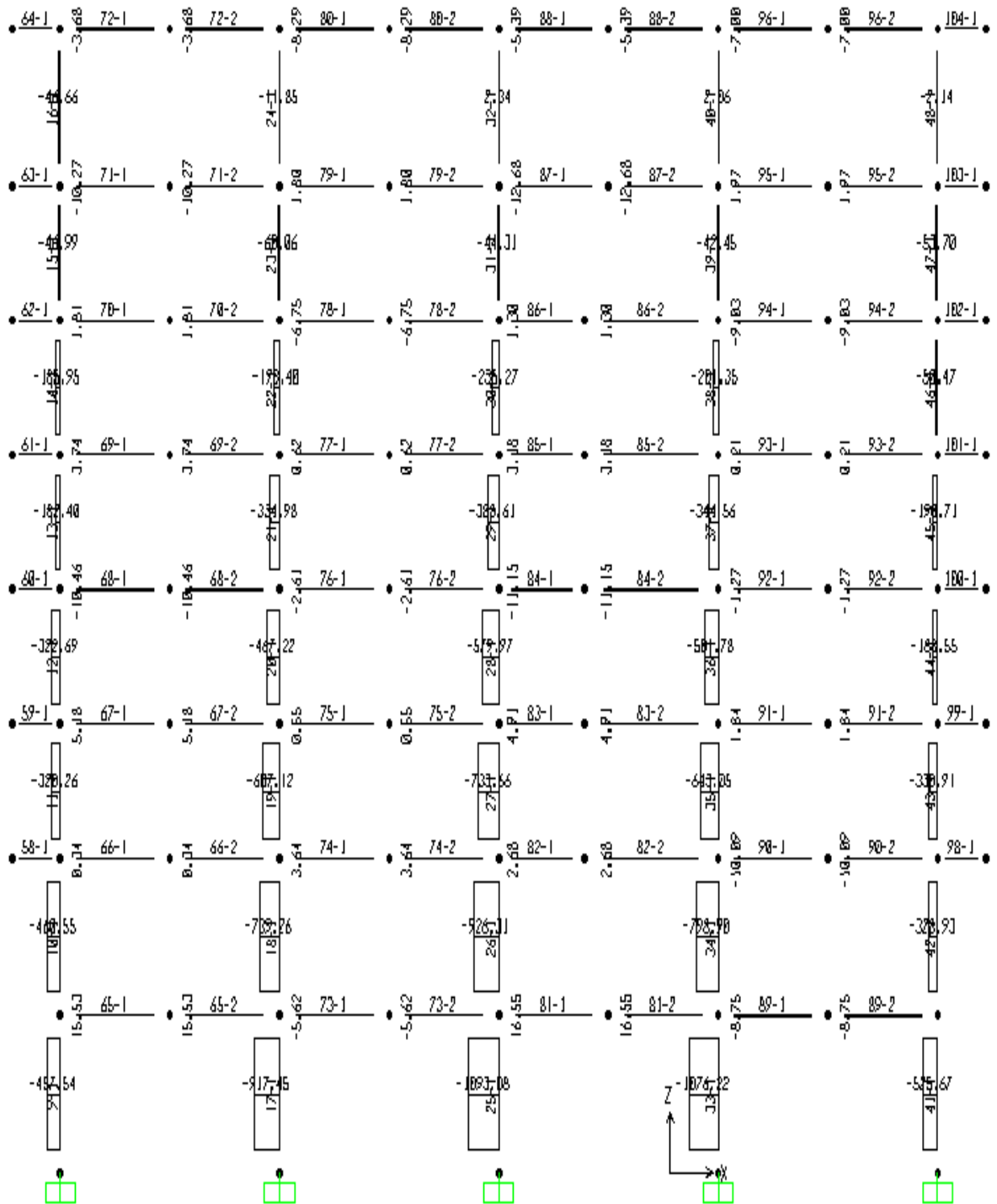
BIỂU ĐỒ N DO HOẠT TẢI 1



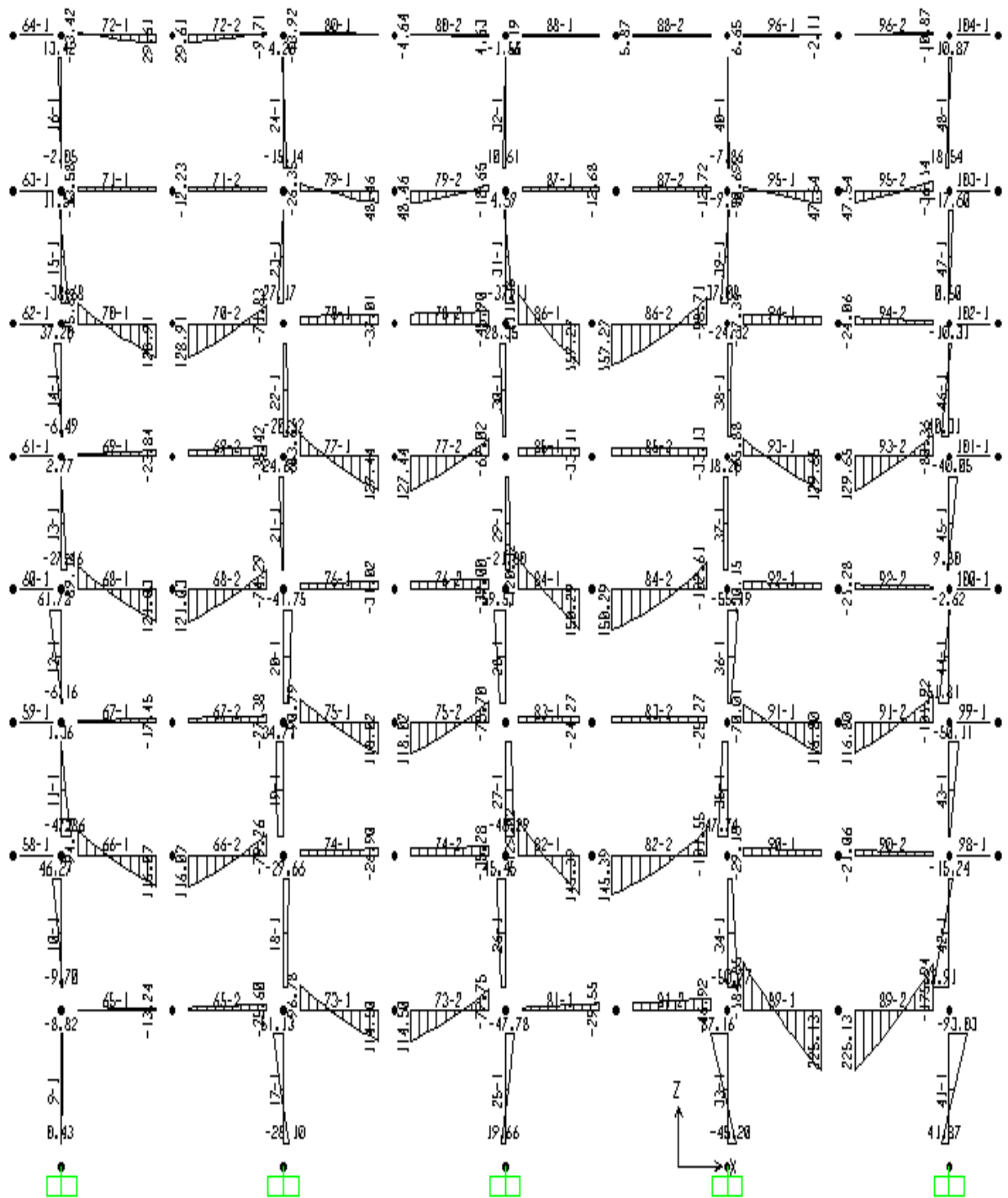
BIỂU ĐỒ M DO HOẠT TẢI 1



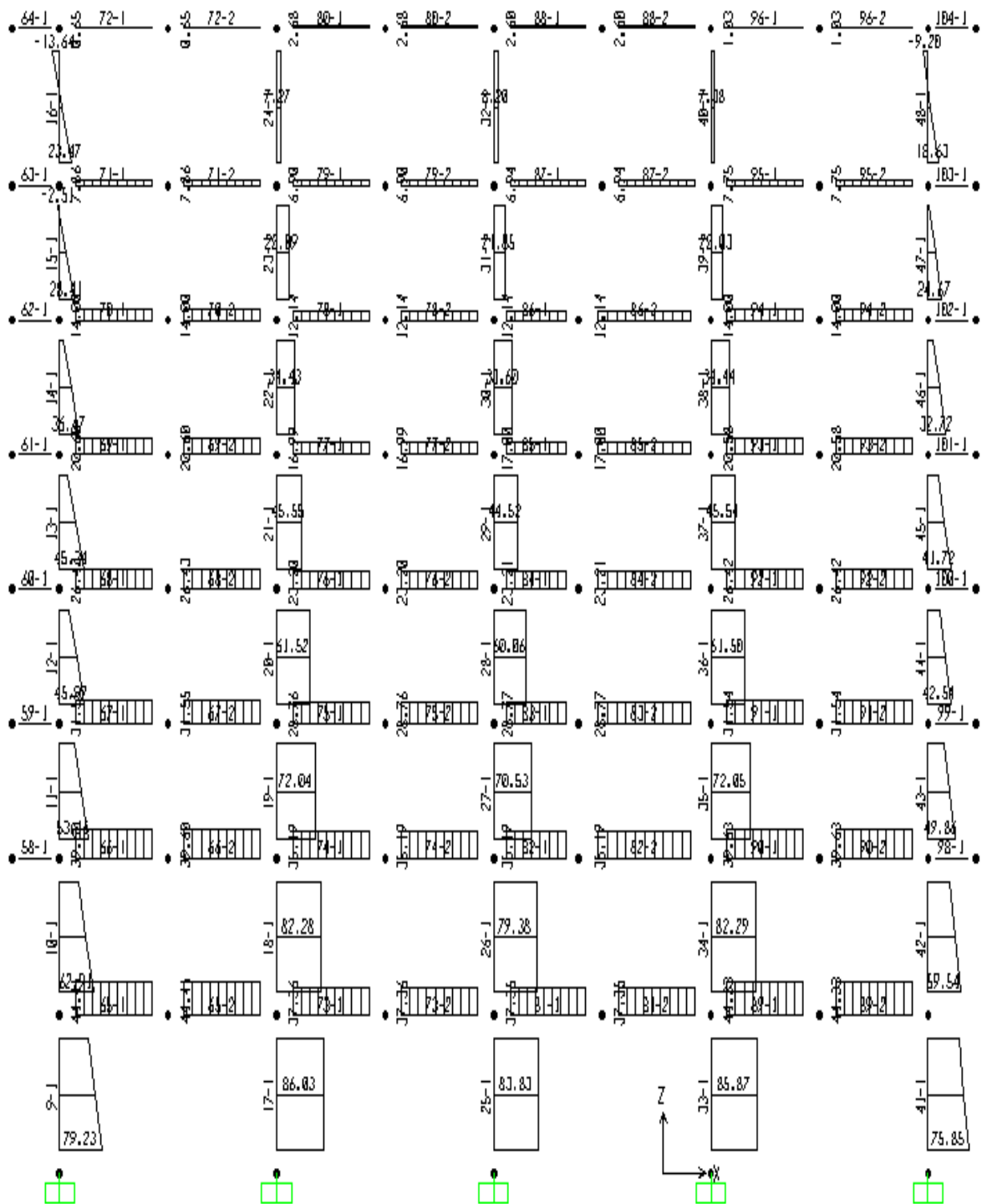
BIỂU ĐỒ Q DO HOẠT TẢI 2



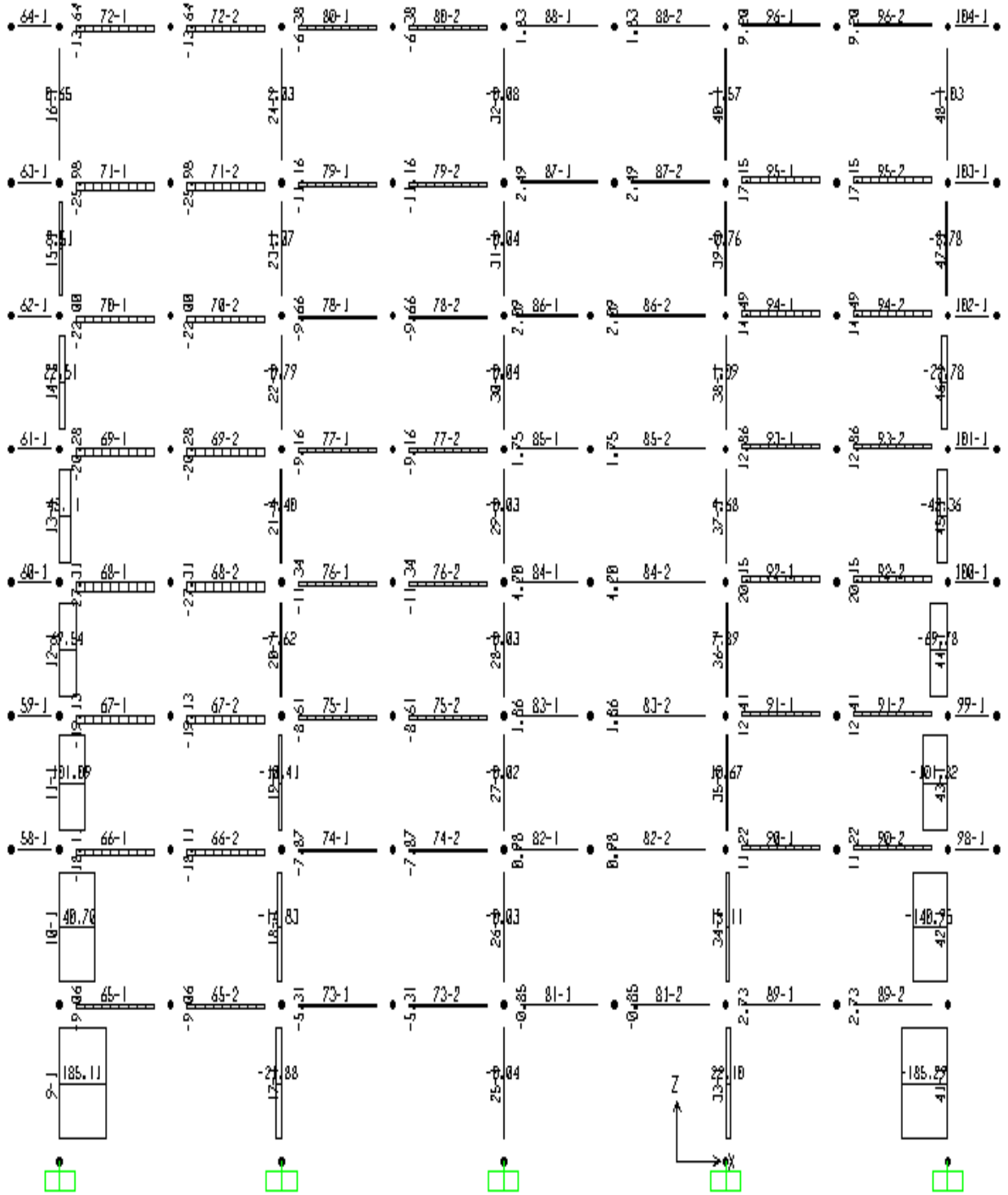
BIỂU ĐỒ N DO HOẠT TẢI 2



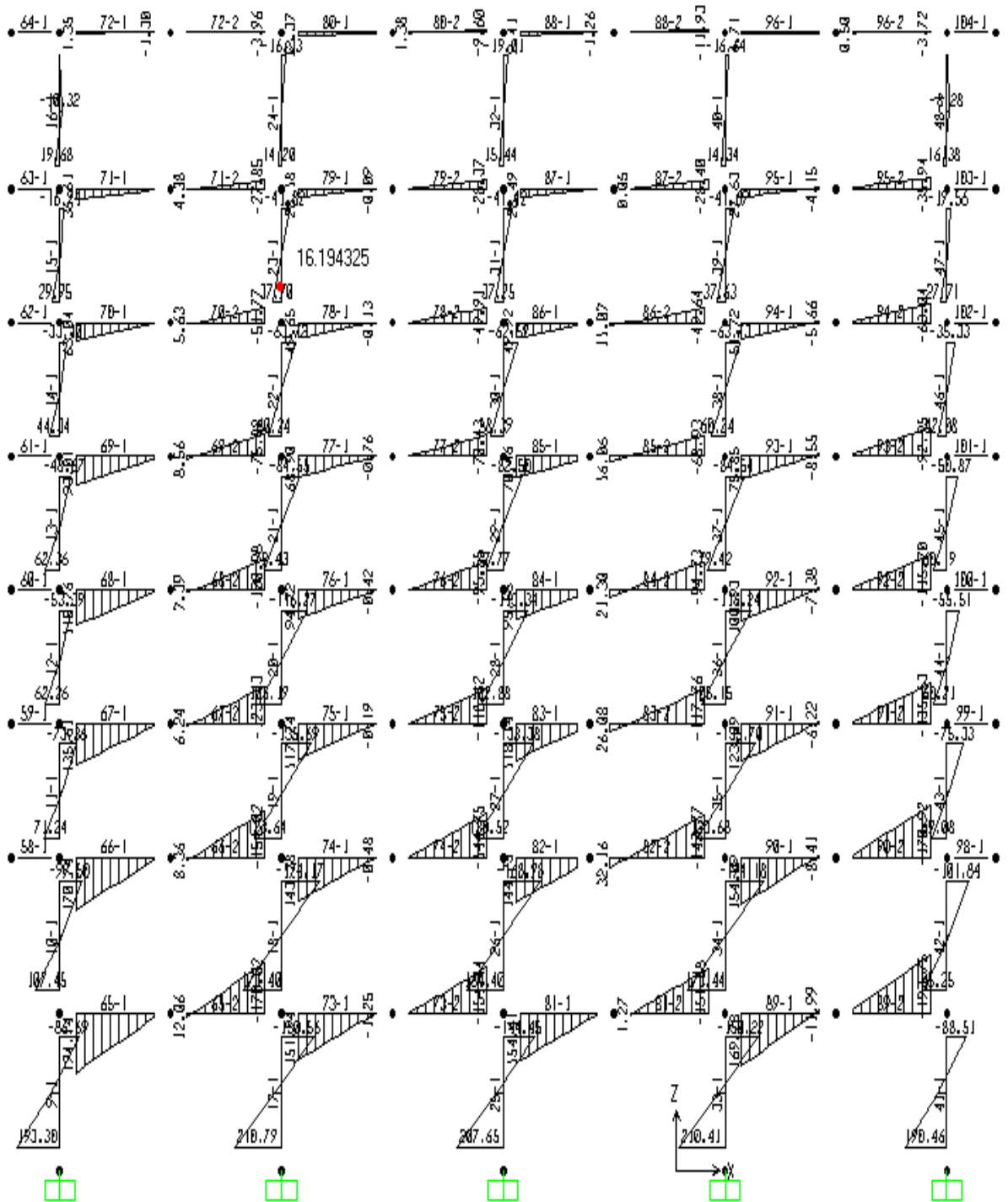
BIỂU ĐỒ M DO HOẠT TẢI 2



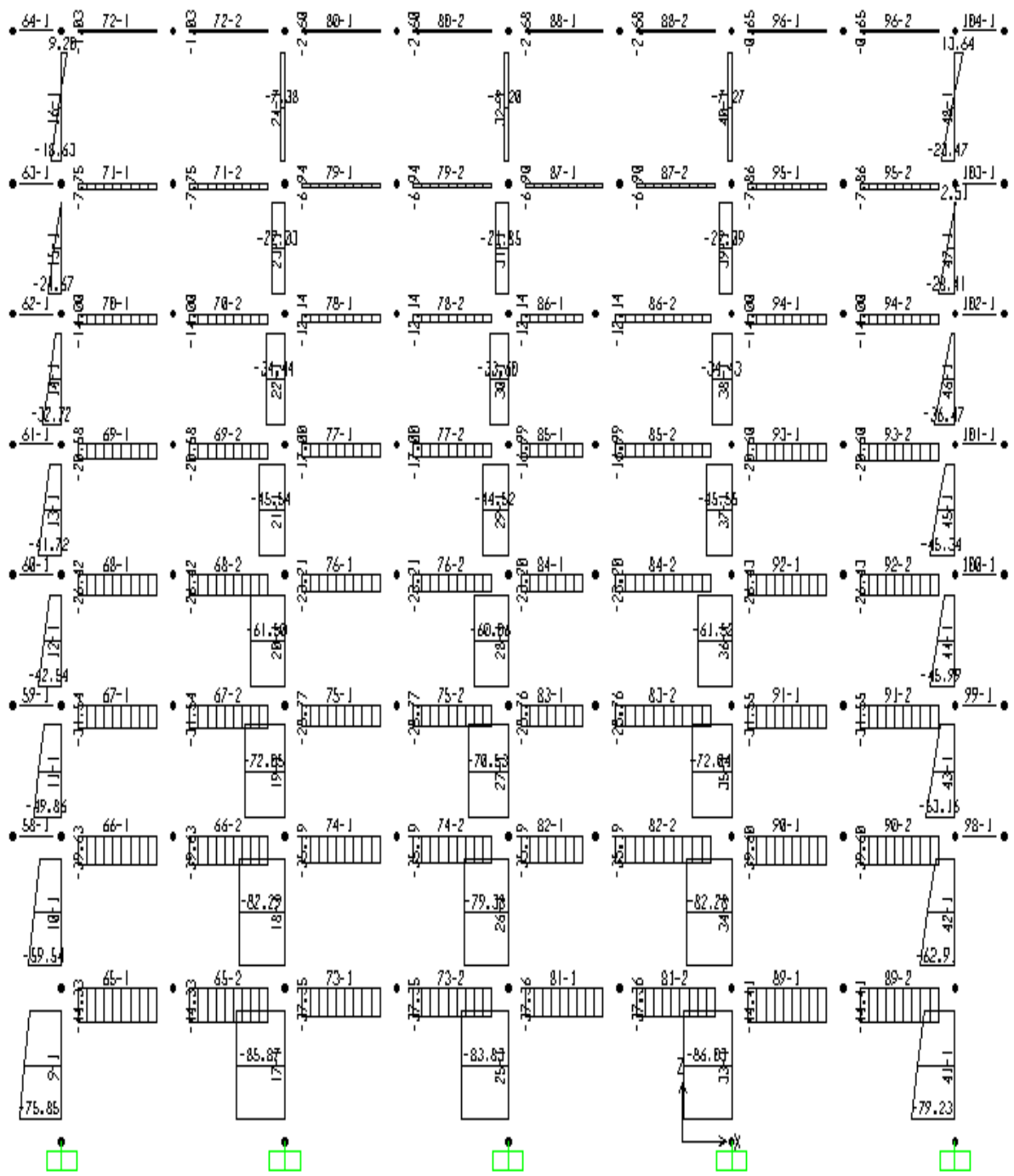
BIỂU ĐỒ Q DO GIÓ TRÁI



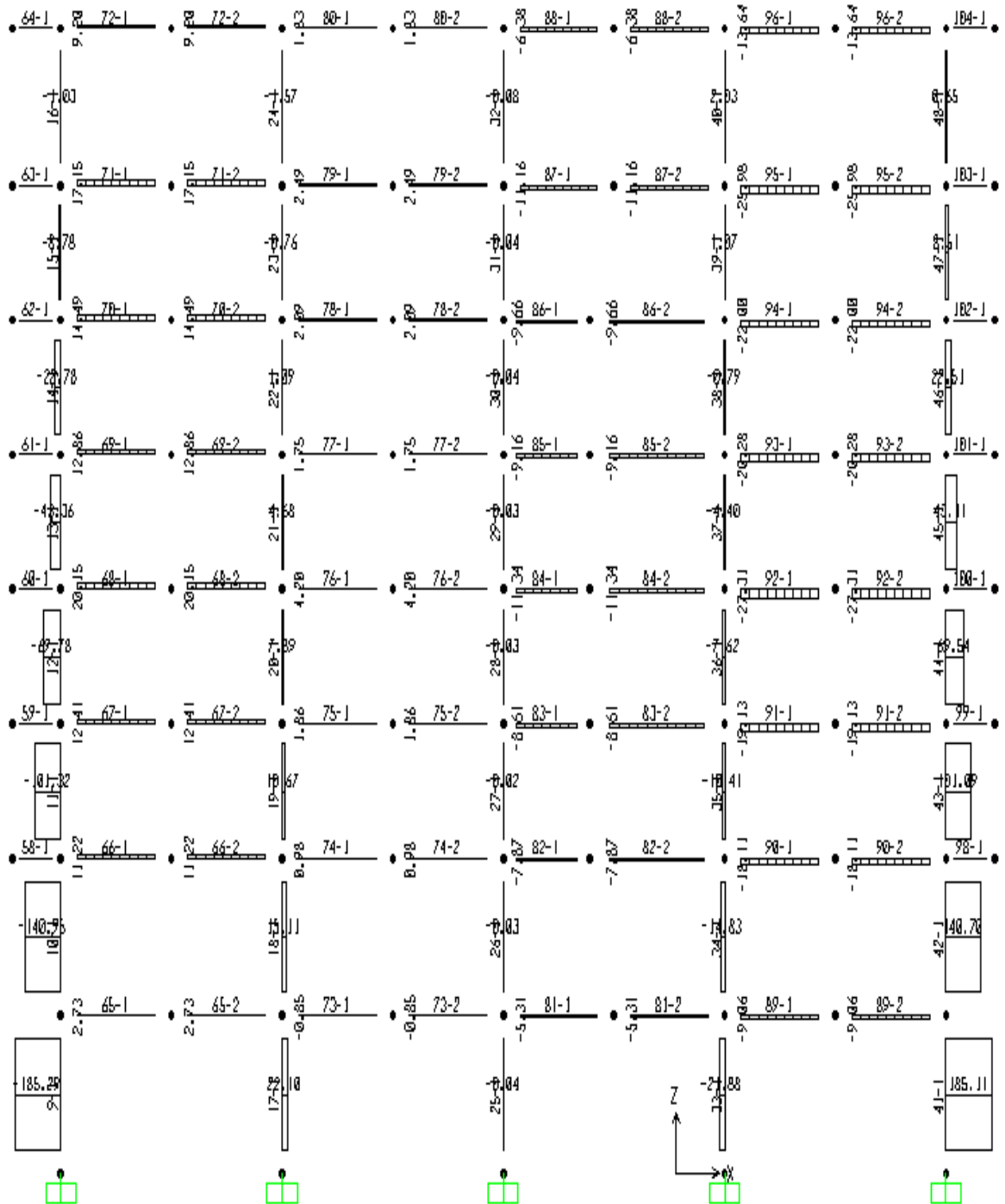
BIỂU ĐỒ N DO GIÓ TRÁI



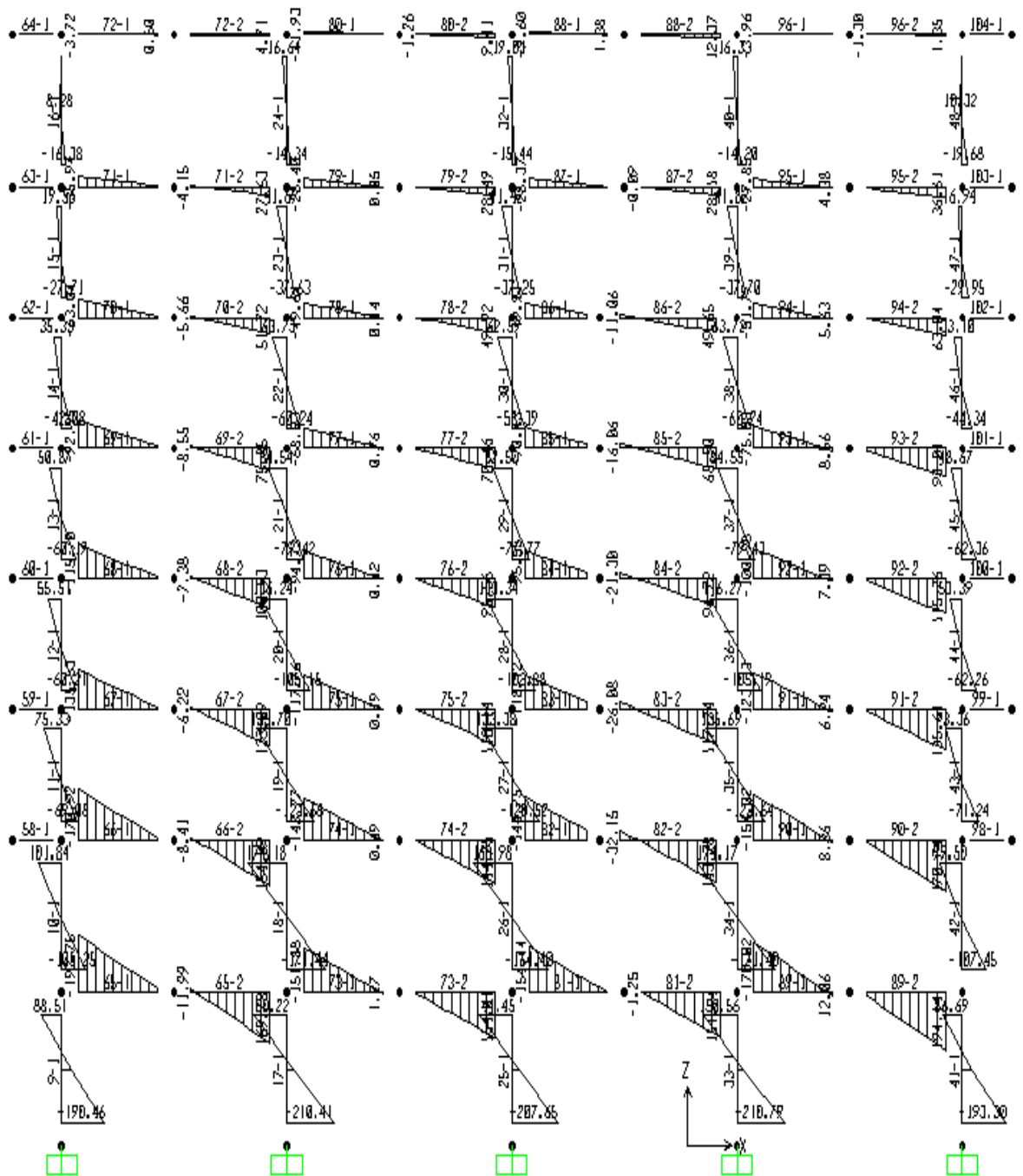
BIỂU ĐỒ M DO GIÓ TRÁI



BIỂU ĐỒ Q DO GIÓ PHẢI



BIỂU ĐỒ N DO GIÓ PHẢI



BIỂU ĐỒ M DO GIÓ PHẢI

III. Phụ lục 3: Bảng kết quả nội lực

TABLE: Element Forces - Frames					
Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
Text	m	Text	KN	KN	KN-m
9	0	TINH TAI	4442.673	-40.382	-54.3216
9	2.1	TINH TAI	4428.515	-40.382	30.4813
9	4.2	TINH TAI	4414.357	-40.382	115.2842
9	0	HOAT TAI 1	-521.582	-32.081	-41.5721
9	2.1	HOAT TAI 1	-521.582	-32.081	25.7985
9	4.2	HOAT TAI 1	-521.582	-32.081	93.169
9	0	HOAT TAI 2	-457.539	2.202	0.4327
9	2.1	HOAT TAI 2	-457.539	2.202	-4.1914
9	4.2	HOAT TAI 2	-457.539	2.202	-8.8154
9	0	GIO TRAI	185.106	79.232	193.2985
9	2.1	GIO TRAI	185.106	66.726	39.9776
9	4.2	GIO TRAI	185.106	53.851	-86.6933
9	0	GIO PHAI	-185.286	-75.846	-190.4588
9	2.1	GIO PHAI	-185.286	-66.466	-40.9825
9	4.2	GIO PHAI	-185.286	-56.81	88.5064
13	0	TINH TAI	2239.173	16.865	28.5094
13	1.8	TINH TAI	2231.406	16.865	-1.8473
13	3.6	TINH TAI	2223.639	16.865	-32.204
13	0	HOAT TAI 1	-188.801	-13.007	-8.5667
13	1.8	HOAT TAI 1	-188.801	-13.007	14.845
13	3.6	HOAT TAI 1	-188.801	-13.007	38.2567
13	0	HOAT TAI 2	-182.398	-8.396	-27.4559
13	1.8	HOAT TAI 2	-182.398	-8.396	-12.3426
13	3.6	HOAT TAI 2	-182.398	-8.396	2.7706
13	0	GIO TRAI	43.106	45.337	62.3628
13	1.8	GIO TRAI	43.106	30.882	-6.2697
13	3.6	GIO TRAI	43.106	16.189	-48.6694
13	0	GIO PHAI	-43.36	-41.72	-60.1893
13	1.8	GIO PHAI	-43.36	-30.879	5.1764
13	3.6	GIO PHAI	-43.36	-19.859	50.8676
25	0	TINH TAI	5021.199	-10.769	-14.5421
25	2.1	TINH TAI	5007.041	-10.769	8.0723
25	4.2	TINH TAI	4992.882	-10.769	30.6868
25	0	HOAT TAI 1	1123.753	-27.906	-35.7346
25	2.1	HOAT TAI 1	1123.753	-27.906	22.8671
25	4.2	HOAT TAI 1	1123.753	-27.906	81.4688
25	0	HOAT TAI 2	1093.084	16.058	19.6644
25	2.1	HOAT TAI 2	1093.084	16.058	-14.0584
25	4.2	HOAT TAI 2	1093.084	16.058	-47.7813
25	0	GIO TRAI	-0.037	83.833	207.6458

25	2.1	GIO TRAI	-0.037	83.833	31.5972
25	4.2	GIO TRAI	-0.037	83.833	-144.4514
25	0	GIO PHAI	-0.037	-83.833	-207.6458
25	2.1	GIO PHAI	-0.037	-83.833	-31.5972
25	4.2	GIO PHAI	-0.037	-83.833	144.4514
29	0	TINH TAI	2256.588	-20.116	-34.2668
29	1.8	TINH TAI	2248.821	-20.116	1.9425
29	3.6	TINH TAI	2241.054	-20.116	38.1519
29	0	HOAT TAI 1	-390.259	-5.783	10.3069
29	1.8	HOAT TAI 1	-390.259	-5.783	20.7162
29	3.6	HOAT TAI 1	-390.259	-5.783	31.1254
29	0	HOAT TAI 2	-388.611	-0.974	-21.8048
29	1.8	HOAT TAI 2	-388.611	-0.974	-20.0509
29	3.6	HOAT TAI 2	-388.611	-0.974	-18.297
29	0	GIO TRAI	-0.03	44.519	77.7695
29	1.8	GIO TRAI	-0.03	44.519	-2.3638
29	3.6	GIO TRAI	-0.03	44.519	-82.4971
29	0	GIO PHAI	-0.03	-44.519	-77.7695
29	1.8	GIO PHAI	-0.03	-44.519	2.3638
29	3.6	GIO PHAI	-0.03	-44.519	82.4971
81	0	TINH TAI	-5.249	-160.819	-250.3729
81	4.1	TINH TAI	-5.249	-75.093	233.2473
81	8.2	TINH TAI	-5.249	176.919	-316.3833
81	0	HOAT TAI 1	-5.524	-121.953	-176.3545
81	4.1	HOAT TAI 1	-5.524	-72.498	222.27
81	8.2	HOAT TAI 1	-5.524	125.322	-190.1664
81	0	HOAT TAI 2	16.546	4.237	-12.1783
81	4.1	HOAT TAI 2	16.546	4.237	-29.5502
81	8.2	HOAT TAI 2	16.546	4.237	-46.9222
81	0	GIO TRAI	-0.849	37.353	154.411
81	4.1	GIO TRAI	-0.849	37.353	1.2653
81	8.2	GIO TRAI	-0.849	37.353	-151.8805
81	0	GIO PHAI	-5.305	-37.363	-154.4381
81	4.1	GIO PHAI	-5.305	-37.363	-1.2494
81	8.2	GIO PHAI	-5.305	-37.363	151.9393
88	0	TINH TAI	-9.727	-55.995	-61.1435
88	4.1	TINH TAI	-9.727	-7.915	69.8716
88	8.2	TINH TAI	-9.727	93.511	-214.9602
88	0	HOAT TAI 1	-8.596	1.628	2.8032
88	4.1	HOAT TAI 1	-8.596	1.628	-3.8703
88	8.2	HOAT TAI 1	-8.596	1.628	-10.5438
88	0	HOAT TAI 2	-5.392	0.078	6.1883
88	4.1	HOAT TAI 2	-5.392	0.078	5.8685
88	8.2	HOAT TAI 2	-5.392	0.078	5.5487
88	0	GIO TRAI	1.827	2.602	9.4071
88	4.1	GIO TRAI	1.827	2.602	-1.2592

88	8.2	GIO TRAI	1.827	2.602	-11.9254
88	0	GIO PHAI	-6.376	-2.68	-9.6046
88	4.1	GIO PHAI	-6.376	-2.68	1.3845
88	8.2	GIO PHAI	-6.376	-2.68	12.3735
89	0	TINH TAI	-16.375	-183.826	-322.2443
89	4.1	TINH TAI	-16.375	68.186	255.7037
89	8.2	TINH TAI	-16.375	153.912	-199.599
89	0	HOAT TAI 1	16.684	-6.965	-50.4173
89	4.1	HOAT TAI 1	16.684	-6.965	-21.8615
89	8.2	HOAT TAI 1	16.684	-6.965	6.6942
89	0	HOAT TAI 2	-8.748	-124.724	-184.8522
89	4.1	HOAT TAI 2	-8.748	73.096	225.1337
89	8.2	HOAT TAI 2	-8.748	122.551	-175.9413
89	0	GIO TRAI	2.727	44.333	169.7766
89	4.1	GIO TRAI	2.727	44.333	-11.9889
89	8.2	GIO TRAI	2.727	44.333	-193.7544
89	0	GIO PHAI	-9.062	-44.409	-170.0167
89	4.1	GIO PHAI	-9.062	-44.409	12.062
89	8.2	GIO PHAI	-9.062	-44.409	194.1407
96	0	TINH TAI	-23.437	-152.069	-252.8829
96	4.1	TINH TAI	-23.437	60.707	272.0368
96	8.2	TINH TAI	-23.437	183.017	-227.5966
96	0	HOAT TAI 1	-4.283	-9.072	-6.8612
96	4.1	HOAT TAI 1	-4.283	5.995	30.3351
96	8.2	HOAT TAI 1	-4.283	16.038	-14.8327
96	0	HOAT TAI 2	-7.002	2.136	6.6486
96	4.1	HOAT TAI 2	-7.002	2.136	-2.1087
96	8.2	HOAT TAI 2	-7.002	2.136	-10.8659
96	0	GIO TRAI	9.203	1.028	4.7126
96	4.1	GIO TRAI	9.203	1.028	0.4986
96	8.2	GIO TRAI	9.203	1.028	-3.7155
96	0	GIO PHAI	-13.645	-0.647	-3.9564
96	4.1	GIO PHAI	-13.645	-0.647	-1.3034
96	8.2	GIO PHAI	-13.645	-0.647	1.3495
98	0	TINH TAI	0	-216.368	-370.4658
98	0.9	TINH TAI	0	-205.814	-180.4835
98	1.8	TINH TAI	0	-195.26	-8.71
98	0	HOAT TAI 1	0	-2.67	-3.56
98	0.9	HOAT TAI 1	0	-1.15	-2.67
98	1.8	HOAT TAI 1	0	1.24	-2.67
98	0	HOAT TAI 2	0	0	0
98	0.9	HOAT TAI 2	0	0	0
98	1.8	HOAT TAI 2	0	0	0
98	0	GIO TRAI	0	0	0
98	0.9	GIO TRAI	0	0	0
98	1.8	GIO TRAI	0	0	0

98	0	GIO PHAI	0	0	0
98	0.9	GIO PHAI	0	0	0
98	1.8	GIO PHAI	0	0	0
104	0	TINH TAI	0	-100.056	-170.9267
104	0.9	TINH TAI	0	-94.959	-83.1697
104	1.8	TINH TAI	0	-89.862	1.42
104	0	HOAT TAI 1	0	0	0
104	0.9	HOAT TAI 1	0	0	0
104	1.8	HOAT TAI 1	0	0	0
104	0	HOAT TAI 2	0	0	3.56
104	0.9	HOAT TAI 2	0	0	3.56
104	1.8	HOAT TAI 2	0	0	3.56
104	0	GIO TRAI	0	1.78	1.78
104	0.9	GIO TRAI	0	1.78	1.78
104	1.8	GIO TRAI	0	1.78	-1.42
104	0	GIO PHAI	0	-1.78	-3.56
104	0.9	GIO PHAI	0	-1.78	-1.96
104	1.8	GIO PHAI	0	-1.78	-3.56