BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

ISO 9001 - 2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

NHÀ LÀM VIỆC ĐẠI HỌC NGOẠI NGỮ HÀ NỘI

Sinh viên : PHẠM THỊ THU HUỆ
Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS. ĐOÀN VĂN DUẨN
ThS. NGUYỄN QUANG TUẤN

HẢI PHÒNG 2019

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHÀ LÀM VIỆC ĐẠI HỌC NGOẠI NGỮ HÀ NỘI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : PHẠM THỊ THU HUỆ
Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS. ĐOÀN VĂN DUẨN
ThS. NGUYỄN QUANG TUẤN

HẢI PHÒNG 2019

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Phạm Thị Thu Huệ Mã số: 1412104037

Lớp: XD1801D Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Nhà làm việc Đại học Ngoại ngữ Hà Nội

LỜI MỞ ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, ngành xây dựng cơ bản đóng một vai trò hết sức quan trọng. Cùng với sự phát triển mạnh mẽ của mọi lĩnh vực khoa học và công nghệ, ngành xây dựng cơ bản đã và đang có những bước tiến đáng kể. Để đáp ứng được các yêu cầu ngày càng cao của xã hội, chúng ta cần một nguồn nhân lực trẻ là các kỹ sư xây dựng có đủ phẩm chất và năng lực, tinh thần cống hiến để tiếp bước các thế hệ đi trước, xây dựng đất nước ngày càng văn minh và hiện đại hơn.

Sau 5 năm học tập và rèn luyện tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, đồ án tốt nghiệp này là một dấu ấn quan trọng đánh dấu việc một sinh viên đã hoàn thành nhiệm vụ của mình trên ghế giảng đường Đại Học. Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp của mình, em đã cố gắng để trình bày toàn bộ các phần việc thiết kế và thi công công trình: "***Nhà làm việc Đại học Ngoại ngữ Hà Nội*** ". Nội dung của đồ án gồm 3 phần:

- Phần 1: Giải pháp kiến trúc

- Phần 2: Kết cấu

- Phần 3: Giải pháp thi công

Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế nhưng trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới, và quan trọng hơn là tích luỹ được chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này cho dù có hoạt động chủ yếu trong công tác thiết kế hay thi công. Em xin chân thành cảm ơn các thầy, cô trường Đại học Dân lập Hải Phòng đã tận tình giảng dạy, truyền đạt những kiến thức quý giá của mình cho em cũng như các bạn sinh viên khác trong suốt những năm học qua. Đặc biệt, đồ án tốt nghiệp này cũng không thể hoàn thành nếu không có sự tận tình hướng dẫn của thầy :

Thông qua đồ án tốt nghiệp, em mong muốn có thể hệ thống hoá lại toàn bộ kiến thức đã học cũng như học hỏi thêm các lý thuyết tính toán kết cấu và công nghệ thi công đang được ứng dụng cho các công trình nhà cao tầng của nước ta hiện nay. Do khả năng và thời gian hạn chế, đồ án tốt nghiệp này không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự chỉ dạy và góp ý của các thầy cô cũng như của các bạn sinh viên khác để có thể thiết kế được các công trình hoàn thiện hơn sau này.

Phần I

KIẾN TRÚC (10%) + KẾT CẤU (45%)

Giáo viên hướng dẫn : PGS.TS. ĐOÀN VĂN DUẨN

Sinh viên thực hiện : PHẠM THỊ THU HUỆ

Lớp : XD1801D

Mã sinh viên : 1412104037

Các bản vẽ kèm theo +nhiệm vụ :

KIẾN TRÚC:

1.Mặt bằng tầng 1+2.

2.Mặt bằng tầng điển hình.

3.Mặt bằng mái.

4.Mặt bằng trục 1-14

5.Mặt đứng bên A - D

6.Mặt cắt + chi tiết

KẾT CẤU:

1.Giải pháp kết cấu

2.Tính khung trục 8

3.Tính tầng sàn điển hinh

4.Tính kết cấu dầm khung trục 8

5.Tính móng khung trục 8

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH

1.1.Giới thiệu công trình

-Tên công trình: Nhà làm việc Đại học ngoại ngữ Hà Nội.

- Địa điểm xây dựng: đường Xuân Thủy,Cầu Giấy,Hà Nội.

- Đơn vị chủ quản: Trường đại học ngoại ngữ - Hà Nội.

- Thể loại công trình: Đại học quốc gia Hà Nội.

- Quy mô công trình:

Công trình có 9 tầng hợp khối + tum:

+ Chiều cao toàn bộ công trình: 35,8m

+ Chiều dài: 46,8m

+ Chiều rộng: 16m

Công trình được xây dựng trên khi đất đã san gạt bằng phẳng và có diện tích xây dựng khoảng 890m2 nằm trên khu đất có tổng diện tích 1050 m2.

- Chức năng phục vụ: Công trình được xây dựng phục vụ với chức năng đáp ứng nhu cầu học tập và làm việc cho cán bộ, nhân viên và toàn thể sinh viên của trường.

Tầng 1: Gồm các phòng làm việc, sảnh chính và khu vệ sinh…

Tầng 2: Gồm các phòng làm việc, phòng đào tạo chất lượng cao và trung tâm chuyển giao công nghệ…

Tầng 3 đến tầng 9: Gồm các phòng làm việc, học tập, nghiên cứu và thực hành dành cho các khoa chuyên nghành.

1.2. Điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội

1.2.1 Điều kiện khí hậu, thủy văn

Công trình nằm ở quận Cầu Giấy – thành phố Hà Nội, nhiệt độ bình quân hàng năm là 27°C chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 12°C. Thời tiết hàng năm chia làm hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Độ ẩm trung bình từ 75% đến 80%. Hai hướng gió chủ yếu là gió Tây -Tây Nam, Bắc - Đông Bắc. Tháng có sức gió mạnh nhất là tháng 8, tháng có sức gió yếu nhất là tháng 11. Tốc độ gió lớn nhất là 28m/s.

1.2.2 Điều kiện địa chất

1.2.3 Điều kiện kinh tế xã hội

Hiện nay công trình kiến trúc cao tầng đang được xây dựng khá phổ biến ở Việt Nam với các chức năng phong phú: Nhà ở, trường học, nhà làm việc, văn phòng, khách sạn, ngân hàng, trung tâm thương mại... Những công trình này đã giải quyết được phần nào nhu cầu về nhà ở cũng như không gian làm việc, học tập của người dân Hà Nội và các tỉnh thành phụ.

Nhằm mục đích phục vụ nhu cầu học tập, nghiên cứu khoa học của cán bộ, nhân viên và toàn thể sinh viên của trường Đại học Quốc gia Hà Nội,công trình được xây dựng ngay trong khuôn khu đất của trường tại số 144 Xuân Thủy,quận Cầu Giấy,thành phố Hà Nội.

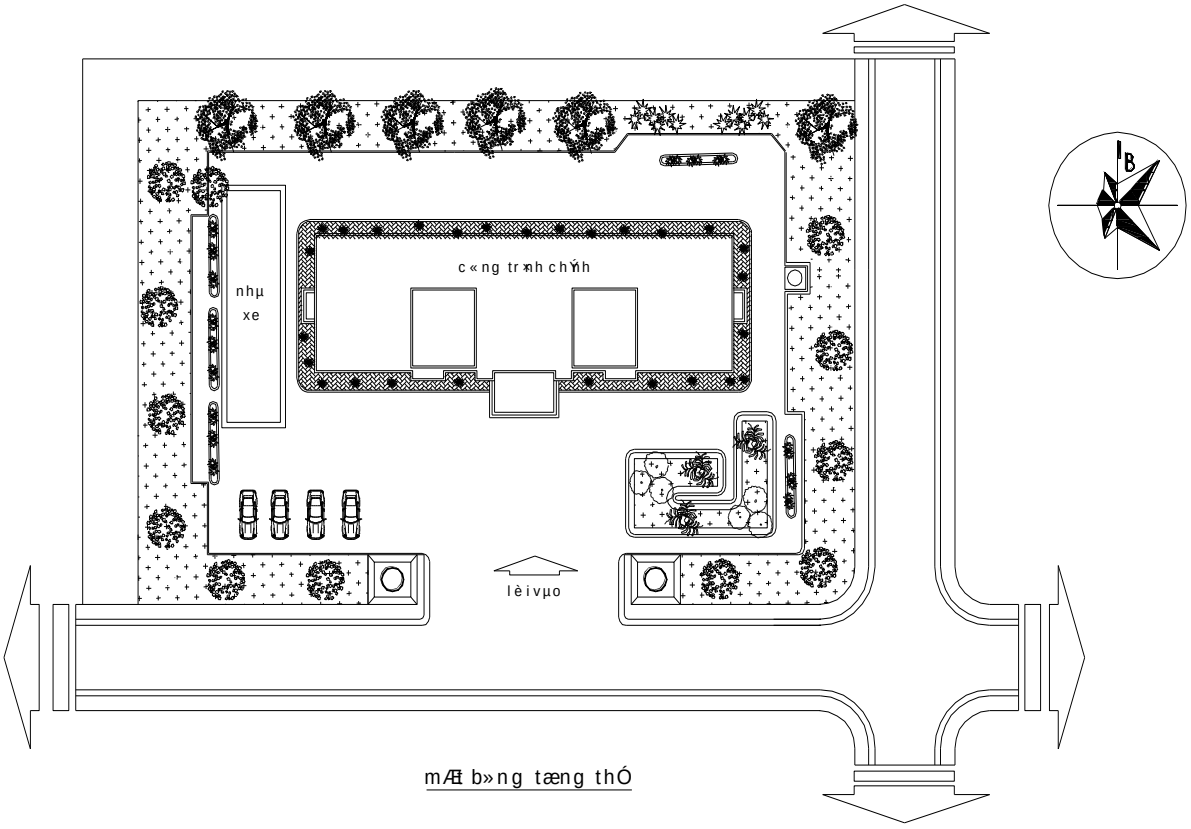
1.3. Giải pháp thiết kế kiến trúc

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

+ Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về chỉ giới đường đỏ và chỉ giới xây dựng.

+ Tổng mặt bằng được chia làm 3 phần chính: Phần nhà ở ,phần cây xanh và một số công trình phụ trợ. Công trình được xây dựng trên khu đất có diện tích khá lớn ở vị trí sát mặt đường, nên rất thuận tiện cho bố trí không gian cây xanh và giao thông đi lại.

+ Công trình dự kiến xây dựng sẽ mang phong cách kiến trúc hiện đại, hài hoà với khung cảnh hiện có.



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

- Công trình được bố trí trung tâm khu đất tạo sự bề thế còng như thuận tiện cho giao thông, quy hoạch tương lai của khu đất.

- Công trình gồm 1 sảnh chính tầng 1 để tạo sự bề thế thoáng đóng cho công trình đồng thời đầu nút giao thông chính của tòa nhà.

- Vệ sinh chung được bố trí tại mỗi tầng, ở cuối hành lang đảm bảo sự kín đáo còng như vệ sinh chung của khu nhà.

1.3.3.Giải pháp về mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình.

- Công trình được thiết kế dạng hình khối theo phong cách hiện đại và sử dông các mảng kính lớn để toát lên sự sang trọng còng như đặc thù của nhà làm việc.

- Vẻ bề ngoài của công trình do đặc điểm cơ cấu bên trong về mặt bố côc mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu còng như điều kiện quy hoạch kiến trúc quyết định. ở đây ta chọn giải pháp đường nột kiến trúc thẳng, kết hợp với các băng kính tạo nên nột kiến trúc hiện đại để phù hợp với tổng thể mà vẫn không phá vỡ cảnh quan xung quanh nói riêng và cảnh quan đô thị nói chung.

1.3.4.Giải pháp giao thông và thoát hiểm của công trình.

- Giải pháp giao thông dọc : Đó là các hành lang được bố trí từ tầng 2 đến tầng 11. Các hành lang này được nối với các nút giao thông theo phương đứng (cầu thang), phải đảm bảo thuận tiện và đảm bảo lưu thoát người khi có sự cố xảy ra. Chiều rộng của hành lang là 3,0m, của đi các phòng có cánh mở ra phía ngoài.

- Giải pháp giao thông đứng: công trình được bố trí 2 cầu thang bộ và 2 cầu thanh máy đối xứng nhau, thuận tiện cho giao thông đi lại và thoát hiểm.

- Giải pháp thoát hiểm: Khối nhà có hành lang rộng, hệ thống cửa đi, hệ thống thang máy, thang bộ đảm bảo cho thoát hiểm khi xảy ra sự cố.

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

Thông hơi, thoáng gió là yêu cầu vệ sinh bảo đảm sức khác cho mọi người làm việc được thoải mái, hiệu quả.

- Về quy hoạch: Xung quanh là bồn hoa, cây xanh đê dẫn gió, che nắng, chắn bôi, chống ồn.

- Về thiết kế: Các phòng làm việc được đón gió trực tiếp, và đón gió qua các lỗ cửa, hành làng để dễ dẫn gió xuyên phòng.

- Chiếu sáng: Chiếu sáng tự nhiên, các phòng đều có các cửa sổ để tiếp nhận ánh sáng bên ngoài. Toàn bộ các cửa sổ được thiết kế có thể mở cánh để tiếp nhận ánh sáng tự nhiên từ bên ngoài vào trong phòng.

1.3.6.Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng công trình.

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn hệ kết cấu công trình và cấu kiện chịu lực chính cho công trình: khung bê tông cốt thộp, kết cấu gạch.

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn vật liệu và kết cấu xây dựng: Vật liệu sử dụng trong công trình chủ yếu là gạch, cát, xi măng, kính…. rất thịnh hành trên thị trường, hệ thống cửa đi , cửa sổ được làm bằng gỗ kết hợp với các vách kính.

1.3.7.Giải pháp kỹ thuật khác.

1.4. Kết luận

Do công trình trong vùng khí hậu nóng ẩm ,các giải pháp hình khối ,qui hoạch và giải pháp kết cấu phải được chọn sao cho chóng đảm bảo được trong nhà những điều kiện gần với các điều kiện tiện nghi khí hậu nhất đó là :

+Nhiệt độ không khí trong phòng

+Độ ẩm của không khí trong phòng

+Vận tốc chuyển động của không khí

=>Các điều kiện tiện nghi cần được tạo ra trước hết bằng các biện pháp kiến trúc xây dựng như tổ chức thông gió xuyên phòng vào thời gian nóng ,áp dụng kết cấu che nắng và tạo bóng mát cho cửa sổ ,đồng thời áp dụng các chi tiết kết cấu chống mưa hắt .

Các phương tiện nhân tạo để cải thiện chế độ nhiệt chỉ nên áp dông trong trường hợp hiệu quả cần thiết không thể đạt tới bằng biện pháp kiến trúc.

Ngoài ra còn cần phải đảm bảo mối liên hệ rộng rãi và chặt chẽ giữa các công trình và tổ hợp công trình với môi trường thiên nhiên xung quanh .Đó là một trong những biện pháp quan trọng nhất để cải thiện vi khí hậu .

Để đạt được điều đó, kết cấu bao che của công trình phải thực hiện nhiều chức năng khác nhau : bảo đảm thông gió xuyên phòng đồng thời chống tia mặt trời chiếu trực tiếp chống được mưa hắt và độ chói của bầu trời .

Ta chọn giải pháp kiến trúc cố gắng đạt hiệu quả hợp lý và hài hoà theo các nguyên tắc sau :

+Bảo đảm xác định hướng nhà hợp lý về qui hoạch tổng thể ;

+Tổ chức thông gió tự nhiên cho công trình ;

+Đảm bảo chống nắng ;che nắng và chống chói ;

+Chống mưa hắt vào nhà và chống thấm cho công trình ;

+Chống hấp thô nhiệt qua kết cấu bao che ,đặc biệt là mái ;

- Công trình được thiết kế dựa theo tiêu chuẩn thiết kế TCVN 4601-1998

CHƯƠNG 2

TÍNH TOÁN KẾT CẤU SÀN VÀ KHUNG

2.1. Sơ bộ phương án kết cấu

2.1.2. Phương án lựa chọn:

Qua phân tích, xét đặc điểm các hệ kết cấu chịu lực trên áp dụng vào đặc điểm công trình và yêu cầu kiến trúc, em chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình là hệ kết cấu khung - giằng với vách được bố trí là cầu thang máy.

Đặc điểm công trình là nhà cao tầng có nhịp tương đối lớn 3,9m x 6,6m nên yêu cầu về kết cấu chắc chắn, nếu sử dụng sàn nấm thì không khả thi do đảm bảo yêu cầu chống chọc thủng thì kích thước cột phải lớn (không kinh tế), và chiều dày sàn lớn. Do đó em chọn phương án hệ sàn-dầm là hình thức kết cấu được sử dụng rộng, chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cao đồng thời đảm bảo được chiều cao thông thuỷ.

2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu và vật liệu

2.1.3.1 Sàn:

Công thức xác định chiều dày của sàn : $h_b = \frac{D}{m}.l$

Công trình có 2 loại ô sàn: 6,5 x 3,6 m và 3,0 x 3,6 m

Ô bản loại 1: (L1 xL2=3,6 x 6,5 m)

Xét tỉ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6.5}{3.6} = 1,8 < 2$

Vậy ô bản làm việc theo 2 phương $\Rightarrow$ tính bản theo sơ đồ bản kê 4 cạnh.

Chiều dày bản sàn đượcxác định theo công thức :

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

Với bản kê 4 cạnh có m= 40÷ 50 chọn m= 40

D= 0.8 ÷1.4 chọn D= 1,2

Vậy ta có h_b = (1,2*3600)/40 = 117 mm . Vậy chọn h_b = 12,0 cm

Ô bản loại 2 :(L1xL2=3x3,6m)

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

Vậy ô bản làm việc theo 2 phương $\Rightarrow$ tính bản theo sơ đồ bản kê 4 cạnh .

Ta có h_b = 1,2*3000/40 = 90 mm =9,0 cm

(Chọn D= 1,2; m= 40)

KL: Vậy ta chọn chiều dày chung cho các ô sàn toàn nhà là 12 cm

2.1.3.2. Dầm: -Chiều cao tiết diện : $h = \frac{L_d}{m_d}$

m_d = 8-12 với dầm chính; 12-20 với dầm phụ

L_d - là nhịp của dầm.

+ Dầm chính có nhịp = 6,5 m $\rightarrow h = \frac{6500}{12} = 541mm$ $\rightarrow$ h = 60cm $\rightarrow$b=25 cm

+ Dầm chính có nhịp = 3,0 m $\rightarrow h = \frac{3000}{8} = 375mm$ $\rightarrow$ h = 40cm $\rightarrow$b=25cm

+ Dầm phụ có nhịp = 3,6 m $\rightarrow h = \frac{3600}{12} = 300mm$ $\rightarrow$ h = 35cm $\rightarrow$b=25cm

+ Dầm dọc có nhịp = 3,6 m $\rightarrow h = \frac{3600}{12} = 300mm$ $\rightarrow$ h = 35cm $\rightarrow$b=25cm

Trong đó: b = (0,3$\rightarrow$0,5)h

2.1.2.3 Cột khung K8:

Diện tích tiết diện cột sơ bộ xác định theo công thức: $F_c = \frac{n.q.s.k}{R_b}$

n: Số sàn trên mặt cắt

q: Tổng tải trọng $800 \div 1200(kg/m^2)$

k: hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen tác dụng lên cột. Lấy k=1.2

R_b: Cường độ chịu nén của bê tông với bê tông B20, R_b =10,5MPa = 105 (kg/cm^2)

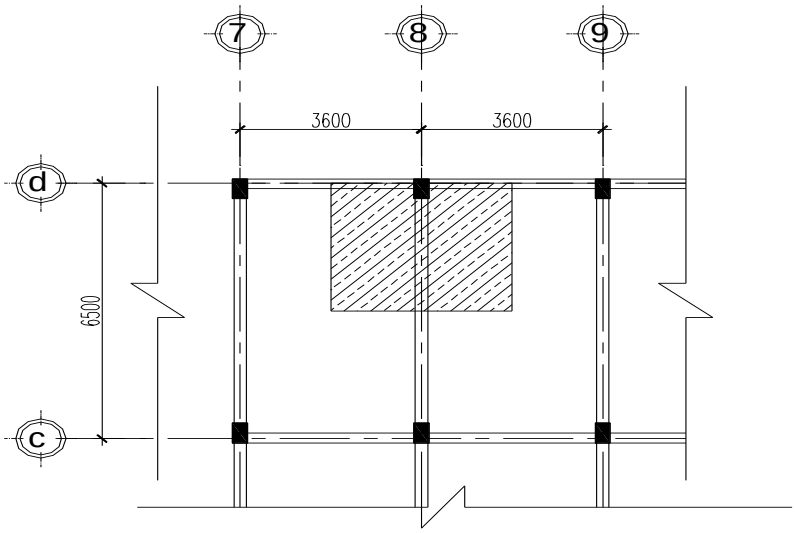
$S = \frac{a_1 + a_2}{2} x \frac{l_1}{2}$ (đối với cột biên);

$S = \frac{a_1 + a_2}{2} x \frac{l_1 + l_2}{2}$ (đối với cột giữa).

+ Với cột biên:

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} x \frac{l_1}{2} = \frac{3,6 + 3,6}{2} x \frac{6,5}{2} = 11,7m^2 = 117000(cm^2)$$

$$F_c = \frac{9x0,12x117000.1,2}{105} = 1444,12(cm^2)$$¨



Hình 2.1: DIỆN CHỊU TẢI CỘT

Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột như sau:
Tầng 1-4 Tiết diện cột: bxh = 30x50 cm = 1500cm^2
Tầng 5-9 Tiết diện cột: bxh = 30x40 cm = 1200 cm^2

* Kiểm tra ổn định của cột **:** $\lambda = \frac{l_0}{b} \le \lambda_0 = 31$

- Cột coi như ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột l_0 =0,7 H

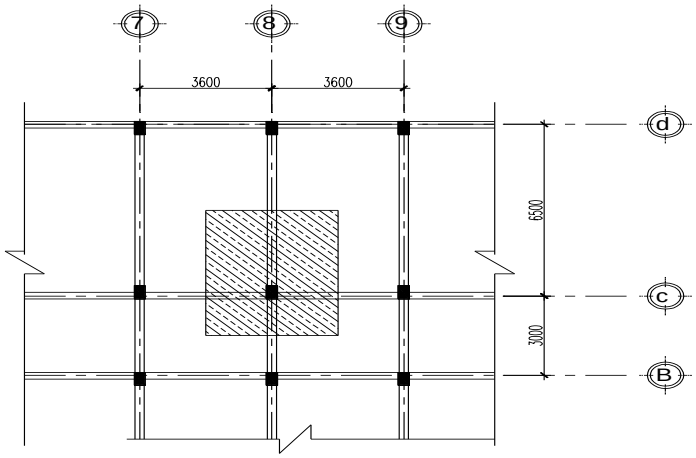
Tầng 1 -10 : H = 370cm $\rightarrow l_0$ = 0,7x370= 259cm $\rightarrow \lambda$ = 259/30 = 8,63 < λ_0

+ Với cột giữa:

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} x \frac{l_1 + l_2}{2} = \frac{3,6+3,6}{2} x \frac{6,5+3}{2} = 17,1m^2 = 171000(cm^2)$$

$$F_c = \frac{9x0,12x171000.1,2}{105} = 2110,623(cm^2)$$

Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột như sau:
Tầng 1-4 Tiết diện cột: bxh = 30x60 cm = 2100cm^2
Tầng 5-9 Tiết diện cột: bxh = 30x50 cm = 1500 cm^2

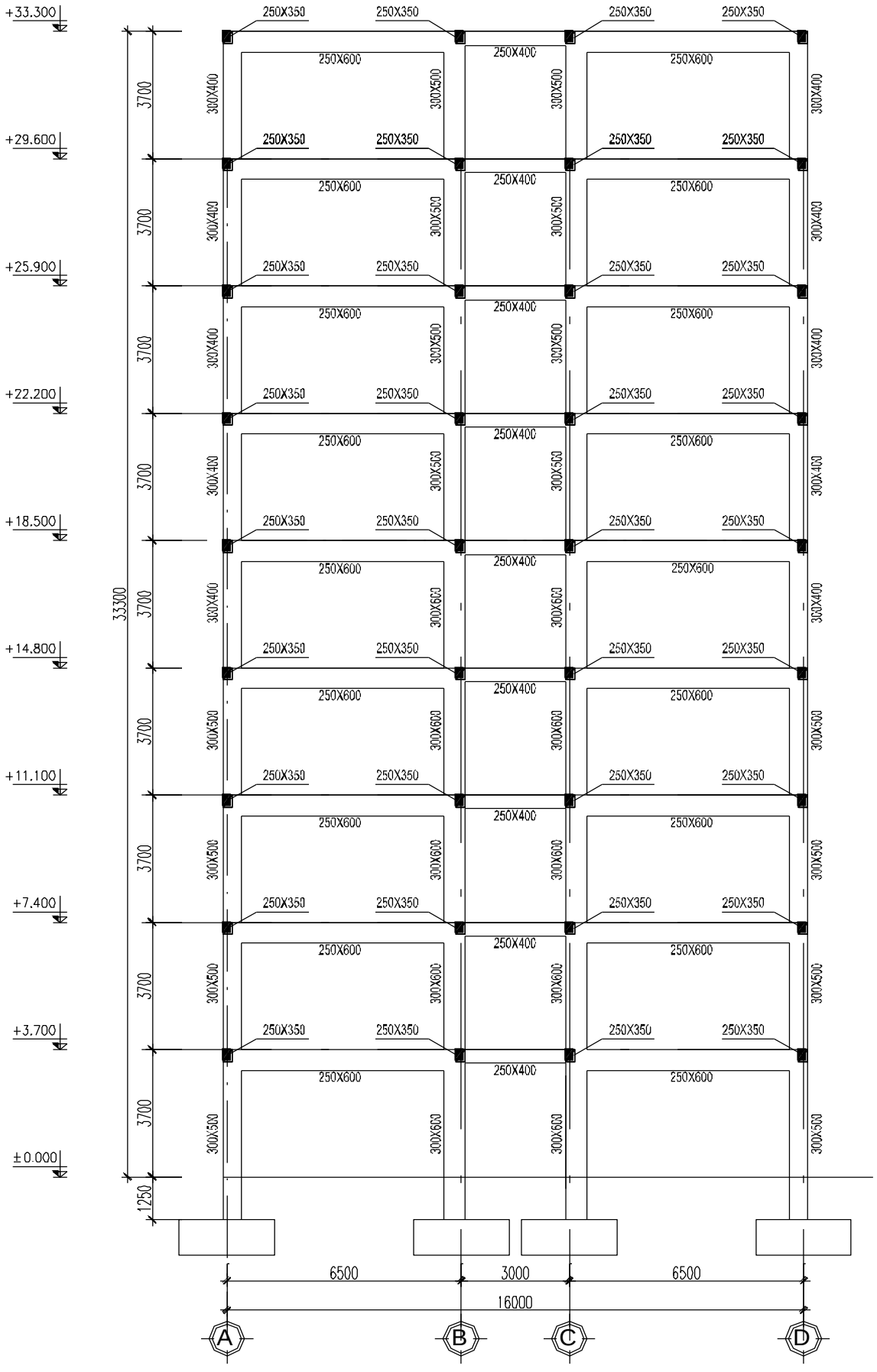


Hõnh 2.2: DIỆN CHỊU TẢI CỘT GIỮA

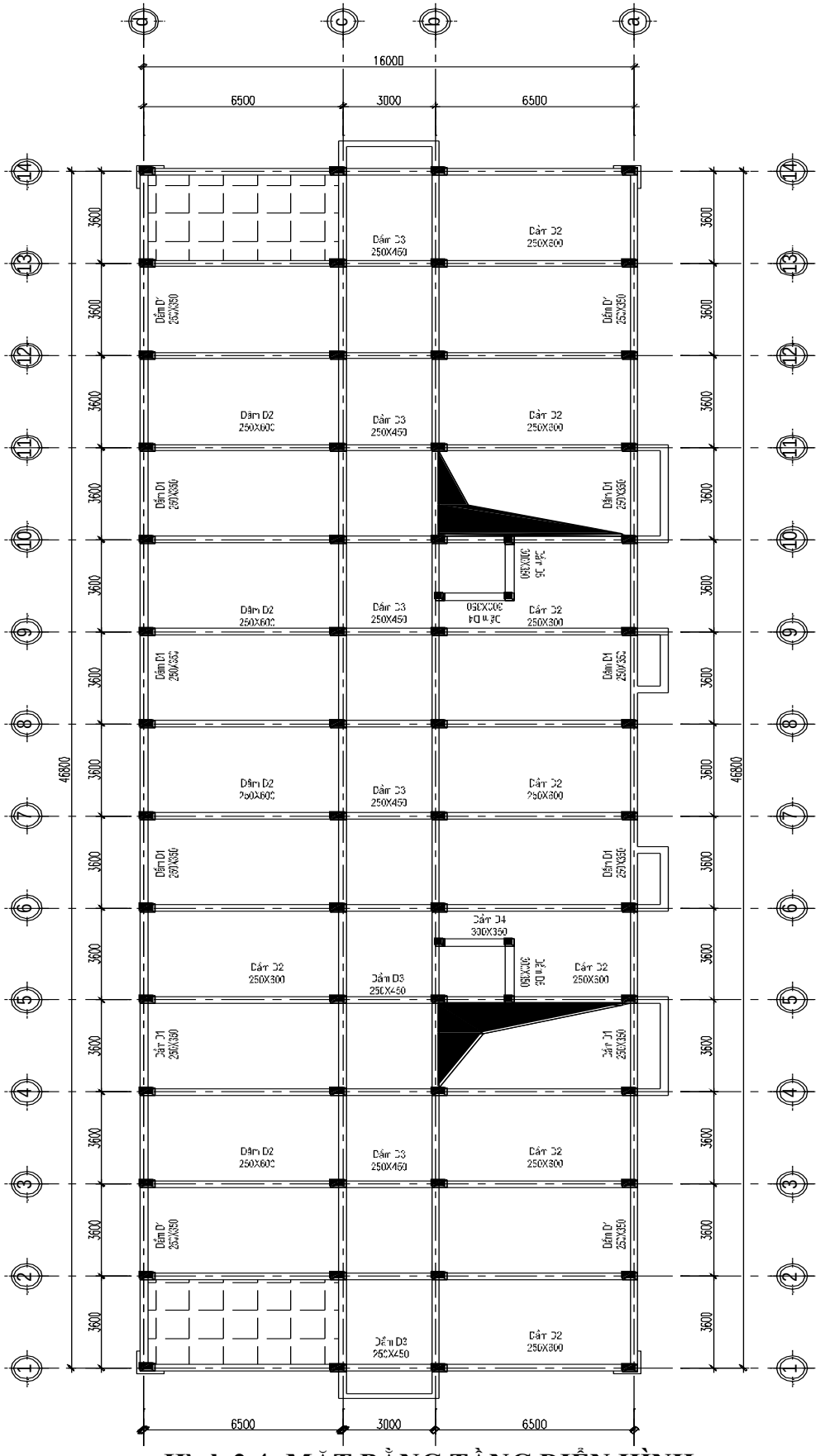
Điều kiện để kiểm tra ổn định của cột**:** $\lambda = \frac{l_0}{b} \le \lambda_0 = 31$

Cột coi như ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột l_0 =0,7 H

Tầng 1 - 9 : H = 370cm $\rightarrow l_0$ = 259cm $\rightarrow \lambda$ = 259/30 = 8,63 < λ_0



Hình 2.3: SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 8



Hình 2.4: MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH

2.1.3.4. Vật liệu dùng trong tính toán:

2.1.3.4.1. Bê tông:

Theo tiêu chuẩn thiết kế kết cấu BTCT TCVN5574 – 2012:

+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và được tạo nên một cấu trúc đặc trắc. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng ~ 2500 KG/m3.

+ Bê tông được dưỡng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Cấp độ bền chịu nén của bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B20.

* Với trạng thái nén:

+ Cường độ tính toán về nén: R_b =10,5 MPa =105 Kg/cm^2

* Với trạng thái kéo:

+ Cường độ tính toán về kéo : R_{bt} = 0,9 MPa = 9 Kg/cm2.

2.1.3.4.2. Thép:

Cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Nhóm thép	Cường độ tiêu chuẩn (MPa)	Cường độ tính toán (MPa)		
	Rs	*Rs*	*Rsw*	*Rsc*
AI	235	225	175	225
AII	295	280	225	280
AIII	390	355	285	355

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 5575 - 2012. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, AIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

Môđun đàn hồi của cốt thép: E = 21.10^{-4} Mpa.

2.1.3.4.3. Các loại vật liệu khác:

- Gạch đặc M75
- Cát vàng sông Lô
- Cát đen sông Hồng
- Đá Kiện Khê (Hà Nam)
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bi tum chống thấm.

2.2. Tính toán tải trọng

2.2.1. Tĩnh tải

- Sàn mái:

Trọng lượng các lớp mái được tính toán và lập thành bảng sau:

Bảng 2.1: Bảng trọng lượng các lớp mái

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kg/m3)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m2)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m2)
1	Vữa chống thấm	1800	0,025	45	1,3	58,5
2	Lớp BTGV tạo dốc	1800	0,010	180	1,1	198
3	BT cốt thép	2500	0,10	250	1,1	275
4	Lớp vữa trát trần	1800	0,015	27	1,3	35,1
	Tổng			**322**		**566,6**

- Sàn các tầng:

Lớp gạch lát dày 10mm ; $\gamma = 2T/m^3$

Lớp vữa lót dày 20mm ; $\gamma = 1,8T/m^3$

Lớp BTCT dày 120mm ; $\gamma = 2,5T/m^3$

Lớp trần trang trí dày 15mm ; $\gamma = 1,8T/m^3$

Trọng lượng các lớp sàn được tính toán và lập thành bảng sau :

Bảng 2.2: Bảng trọng lượng các lớp sàn dày 12 cm

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kg/m^3)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m^2)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m^2)
1	Gạch granit	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,12	300	1,1	330
4	Trần trang trí	1800	0,015	27	1,3	35,1
	Tổng			**383**		**434**

- Sàn WC:

Bảng 2.3: Bảng trọng lượng các lớp sàn WC dày 12cm

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kg/m^3)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m^2)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m^2)
	2	3	4	5 = 3×4	6	7 = 5×6
1	Gạch chống trơn	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT chống thấm	2500	0,04	100	1,1	100
4	Bản BT cốt thép	2500	0,12	300	1,1	330
5	Vữa trát trần	1800	0,015	27	1,3	35,1
6	Đường ống KT			30	1,3	39
	Tổng			**383,0**		**582,9**

- Tường bao che:

Tính trọng lượng cho $1m^2$ tường 220; gồm:

+Trọng lượng khối xây gạch: g_1= 1800.0,22.1,1 = 435,6 (kg/m^2)

+Trọng lượng lớp vữa trát dày1,5 mm: g_2 = 1800x0,015x1,3 = 35,1 (kg/m^2)

+Trọng lượng 1 m^2 tường g/c 220 là: $g_{tường}$ = 435,6 + 35,1 = 470,7= 471 (kg/m^2)

Trọng lượng bản thân của các cấu kiện.

Tính trọng lượng cho $1m^2$ tường 100; gồm:

+Trọng lượng khối xây gạch: g_1= 1800.0,10.1,1 = 217,8 (kg/m^2)

+Trọng lượng lớp vữa trát dày1,5 mm: g_2 = 1800x0,015x1,3 = 35,1 (kg/m^2)

+Trọng lượng 1 m^2 tường g/c 100 là: $g_{tường}$ = 217,8 + 35,1 = 252,9 = 253 (kg/m^2)

Trọng lượng bản thân của các cấu kiện.

- *Tính trọng lượng cho 1 m dầm:*

+ Với dầm kích thước 25x60: g = 0,25x0,6x2500x1,1 = 412,5 (kg/m)

+ Với dầm kích thước 25x40: g = 0,25x0,4x2500x1,1 = 275 (kg/m)

+ Với dầm kích thước 25x35: g = 0,25x0,35x2500x1,1 = 240,625 (kg/m)

2.2.2 Hoạt tải

Theo TCVN 2737-95 hoạt tải tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là:

Đối với phòng làm việc : q = 200 (kg/m^2) → q_{tt} = 200x1,2 = 240 (kg/m^2)

Đối với hành lang: q= 300 (kg/m^2) → q_{tt} = 300x1,2 = 360 (kg/m^2)

Đối với WC: q = 200 (kg/m^2) → q_{tt} = 200x1,3 = 260 (kg/m^2)

Đối với tầng áp mái: qmái = 75 (kg/m^2) → qmái tt = 75x1,3 = 97,5 (kg/m^2)

2.2.3 Tải trọng gió:

Theo tiêu chuẩn TCVN 2737 - 95 với nhà dân dụng có chiều cao nhỏ hơn 40 m thì chỉ cần tính với áp lực gió tĩnh

áp lực tiêu chuẩn gió tĩnh tác dụng lên công trình được xác định theo công thức của TCVN 2737-95

$W = n.W_o.k.c.B$

W_o: Giá trị của áp lực gió đối với khu vực Hà Nội ; W_o = 95 (kg/m^2)

n: hệ số độ tin cậy; γ = 1,2

k: Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình; hệ số này tra bảng của tiêu chuẩn

c: Hệ số khí động lấy theo bảng của quy phạm. Với công trình có mặt bằng hình chữ nhật thì: Phía đón gió: c = 0,8 Phía hút gió: c = - 0,6

$\Rightarrow$ Phía đón gió : $W_đ$ = 1,2. 95. k. 0,8 = 91,2 . k

$\Rightarrow$ Phía gió hút : W_h = 1,2. 95. k. (- 0,6) = - 68,4 . k

Như vậy biểu đồ áp lực gió thay đổi liên tục theo chiều cao mỗi tầng .

Thiên về an toàn ta coi tải trọng gió phân bố đều trong các tầng :

Tầng 1 hệ số k lấy ở cao trình +3,7m nội suy ta có k = 0,828

Tầng 2 hệ số k lấy ở cao trình +7,4m nội suy ta có k = 0,938

Tầng 3 hệ số k lấy ở cao trình +11,1m nội suy ta có k = 1,018

Tầng 4 hệ số k lấy ở cao trình +14,8m nội suy ta có k = 1,077

Tầng 5 hệ số k lấy ở cao trình +18,5m nội suy ta có k = 1,115

Tầng 6 hệ số k lấy ở cao trình +22,2m nội suy ta có k = 1,150

Tầng 7 hệ số k lấy ở cao trình +25,9m nội suy ta có k = 1,183

Tầng 8 hệ số k lấy ở cao trình +29,6m nội suy ta có k = 1,216

Tầng 9 hệ số k lấy ở cao trình +33,3m nội suy ta có k = 1,240

Với bước cột là 3,6m ta có:

- Dồn tải trọng gió về khung K8

Bảng 2.4: Bảng tải trọng gió tác dụng lên công trình (kg/m^2)

Tầng	Cao trình	Hệ số K	$W_đ$= 91,2. k (kg/m2)	W_h= 68,4.k (kg/m2)	$q_đ = W_đ$. 3,9 (kg/m)	$q_h = W_h$. 3,9 (kg/m)
1	+3,70	0,828	75,52	56,63	271,87	203,87
2	+7,40	0,938	85,55	64,14	307,98	230,98
3	+11,25	1,018	92,84	69,63	334,22	250,67
4	+14,85	1,077	98,22	73,67	353,59	265,21
5	+18,5	1.115	101,69	76.26	367,06	274,54
6	+22,2	1,150	104,9	78,66	377,64	283,18
7	+25,9	1,183	107,9	80,92	388,44	291,31
8	+29,6	1,216	110,9	83,17	399,24	299,41
9	+33,3	1,240	113,1	84,82	407,16	305,35

Để thiên về an toàn trong quá trình thi công ta bỏ qua lực tập trung do tải trọng gió tác dụng tại mép của khung .

Vậy tải trọng gió tác dụng lên khung chỉ bao gồm tải trọng phân bố q theo từng tầng.

2.2.4. Tải trọng đặc biệt

-Do hệ kết cấu cần tính toán có độ cao nhỏ hơn 40m (35,8 m) nên không cần xét đến ảnh hưởng của gió động

2.2.5. Lập sơ đồ các trường hợp tải trọng:

A. Tĩnh tải:

a.1) Tầng 2 đến tầng 9:

- Tải tam giác : $q_{td} = \frac{5}{8} \times q \times l_1$
- Tải hình thang : $q_{td} = k \times q \times l_1$
- Tải hình chữ nhật : $q_{td} = q \times l_1$

Trong đó:

q: tải phân bố trên diện tích sàn. $q = 434$ kg/m^2; $q_{wc} = 582,9$ kg/m^2 ; $q_t = 471$ kg/m^2

k: hệ số truyền tải. ($k = 1 - 2â^2 + â^3$; $â = \frac{l_1}{2l_2}$)

STT	Tên ô	L_1	L_2	$â = \frac{l1}{2l2}$	$K=1-2â^2+â^3$
1	O1	3,6	6,5	0,277	0,87
2	O2	3	3,6	0,417	0,735

a.1.1) Tải phân bố

*** Nhịp A-B và C-D**

- Do sàn dạng hình thang 2 phía truyền vào:

$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,87 \times 434 \times 3,6 = 1359,3$ (kg/m^2)

- Do trọng lượng tường gạch 0,22 xây trên dầm cao 0.6m:

$g_t = q_t \text{ x } h_t = (3,7 - 0,6) \text{x } 471 = 1460,1$ (kg/m^2)

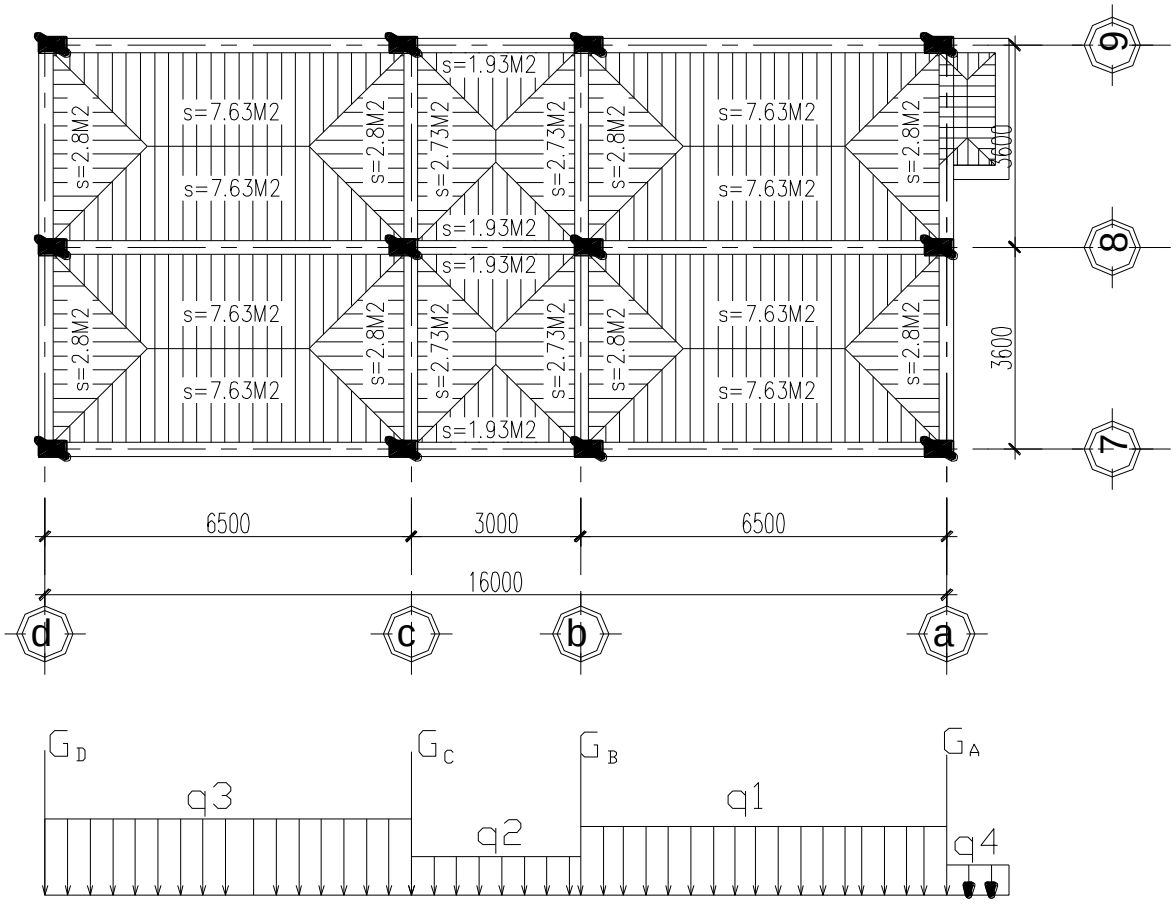
Tổng: $q_{A-B} = q_{C-D} = 1359,3 + 1460,1 = 2819,4$ (kg/m^2)

*** Nhịp B - C**

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$q_2 = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,625 \times 434 \times 3 = 813,75$ (kg/m^2)

Tổng: $q_{B-C} = 813,75$ (kg/m^2)



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI TẦNG 2-9

a.1.2) Tải tập trung:

Diện tích các ô sàn phân bố S_2= 2,8 ; S_3= 2,73

Tên tải trọng	*Công thức tính*	*Kết quả*
Tính G_D (trục D)		
Do sàn truyền vào ($g_{sàn}$= 566,6(kg/m^2)	$g_s \times S_2$ = 566,6 x 2,8	2153,08(kg)
Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm}$ = 240,625(kg/m)	$g_{dầm} \times l$ = 240,625 x 3,6	938,44(kg)
G_D	**=**	**2452,73(kg)**
Tính G_A (trục A)		
Do sàn truyền vào ($g_{sàn}$= 566,6(kg/m^2)	$g_s \times S_2 + g_s \times 2S_2$ =3x566,6 x 2,8	4759,44(kg)
+ dọc 25×35 ($g_{dầm}$ = 240,625(kg/m)	$g_{dầm} \times l$ = 240,625 x 3,6	866,25(kg)
G_A	**=**	**5625,69(kg)**
Tính G_B (trục B)		
Sàn $g_{sàn}$ = 434(kg/m)^2	$g_s \times (S_2+S_3)$=566,6x(2,8+2,73)	3133,3 (kg)
Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm}$ = 240,625(kg/m)	$g_{dầm} \times l$ = 240,625 x 3,6	866,25 (kg)
G_B	**=**	**3999,55(kg)**
Tính G_C (trục C)		
Sàn $g_{sàn}$ = 434(kg/m)^2	$g_s \times (0,5S_2+0.5S_4+S_3)$ =566,6x(0.5x2,8+2,73+0.5x1.9)	2878,33 (kg)
Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm}$ = 240,625(kg/m)	$g_{dầm} \times 0.75xl$ = 240,625 x 0.75x3,6	649,688 (kg)
G_C	**=**	**3528,02(kg)**

Bảng 2.5: BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG TẬP TRUNG TẠI NÚT(TẦNG 2-9)

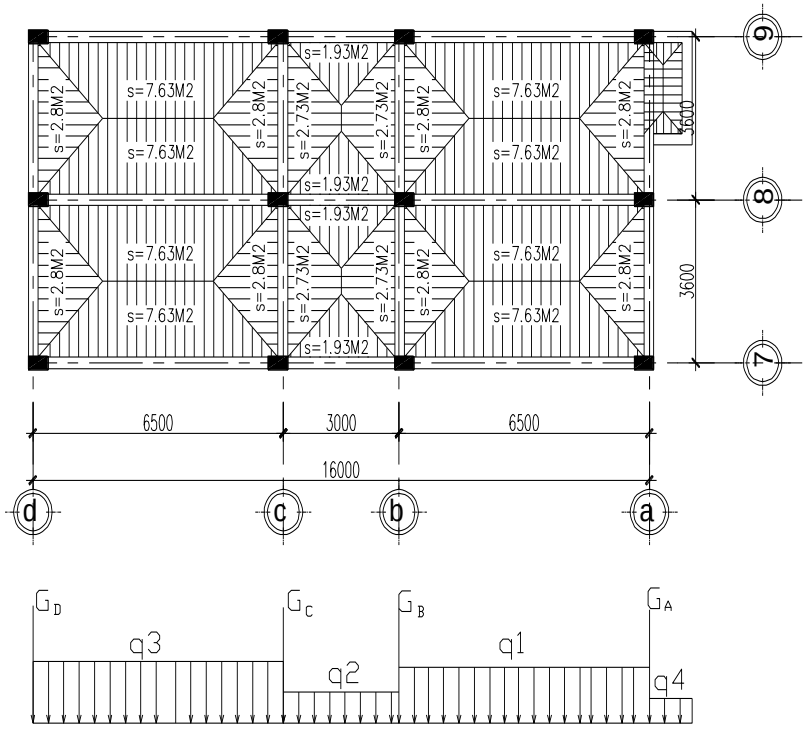
a.2) Tầng mái:

- Tải tam giác : $q_{td} = \frac{5}{8} \times q \times l_1$;Tải hình thang: $q_{td} = k \times q \times l_1$
- Tải hình chữ nhật : $q_{td} = q \times l_1$

Trong đó:

q:tải phân bố trên diện tích sàn=566,6 (kg/m) **(**k: hệ số truyền tải.(k =1-2â^2 +â^3;â=$\frac{l_1}{2l_2}$)

STT	Tên ô	L_1	L_2	â = $\frac{l_1}{2l_2}$	K=1-2â^2+ â^3
1	O1	3,6	6,5	0,277	0,87
2	O2	3	3,6	0,417	0,73



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI TẦNG MÁI

a.2.1) Tải phân bố

*** Nhịp A - B**

- Do sàn dạng hình thang 2 phía truyền vào:

$q = k \times q_s \times l_1 = 0,87 \times 566,6 \times 3,6 = 1774,6$ (kg/m^2)

Tổng: $q_{A-B} = 1774,6$ (kg/m^2)

*** Nhịp B - C**

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$q = (5/8) \times q_s \times l_1 = 0,625 \times 566,6 \times 3 = 1062,375$ (kg/m^2)

Tổng: $q_{B-C} = 1062,375$ (kg/m^2)

a.2.2) Tải tập trung:

Diện tích các ô sàn phân bố: $S_2 = 2,8$ m^2; $S_3 = 2,73$ m^2 ; $S_4 = 1,9$ m^2

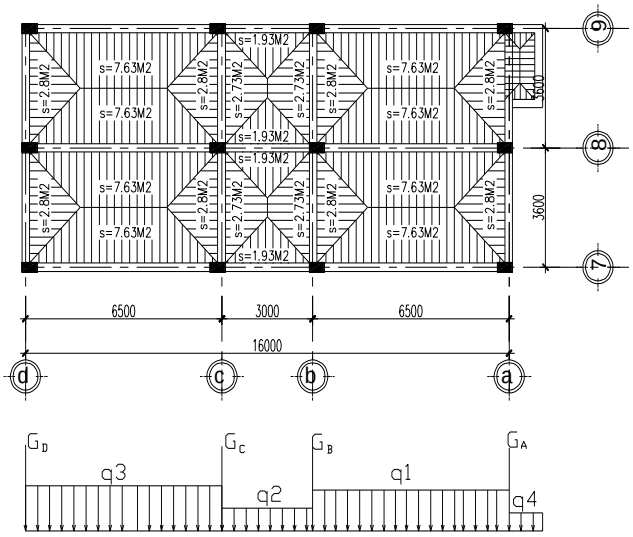
Bảng 2.6: BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG TẬP TRUNG TẠI NÚT TẦNG MÁI

Tên tải trọng	*Công thức tính*	*Kết quả*
Tính G (trục D)		
Do sàn truyền vào ($g_{sàn}$= 566,6(kg/m^2)	$g_s \times S_2$ = 566,6 x 2,8	1586,48(kg)
Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm}$ = 240,625(kg/m)	$g_{dầm} \times l$ = 240,625 x 3,6	866,25(kg)
G_D	**=**	**2452,73(kg)**
Tính G_A (trục A)		
Do sàn truyền vào ($g_{sàn}$= 566,6(kg/m^2)	$g_s \times S_2 + g_s \times 2S_2$ =3x566,6 x 2,8	4759,44(kg)
Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm}$ = 240,625(kg/m)	$g_{dầm} \times l$ = 240,625 x 3,6	866,25(kg)
G_A	**=**	**5625,69(kg)**
Tính G_B (trục B)		
Sàn $g_{sàn}$ = 434(kg/m)^2	$g_s \times (S_2+S_3)$=566,6x(2,8+2,73)	3133,3 (kg)
Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm}$ = 240,625(kg/m)	$g_{dầm} \times l$ = 240,625 x 3,6	866,25 (kg)
G_B	**=**	**3999,55(kg)**
Tính G_C (trục C)		
Sàn $g_{sàn}$ = 434(kg/m)^2	$g_s \times (0,5S_2+0.5S_4+S_3)$ =566,6x(0.5x2,8+2,73+0.5x1.9)	2878,33 (kg)
Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm}$ = 240,625(kg/m)	$g_{dầm} \times 0.75xl$ = 240,625 x 0.75x3,6	649,688 (kg)
G_C	**=**	**3528,02(kg)**

B. Hoạt tải

b.1) Tầng 2,4,6,8

b.1.1) Trờng hợp hoạt tải 1



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI HOẠT TẢI 1

b.1.1.1) Tải phân bố:

*** Nhịp A - B (phân bố dạng hình thang)**

$P_1 = P_2 = k \times p \times l_1 = 0,87 \times 240 \times 3,6 = 751,68$ (kg/m)

Trong đó: $\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2x6,5} = 0,277$

$k = 1 - 2x\ 0,277^2 + 0,277^3 = 0,87$

b.1.1.2) Tải tập trung:

$S_2 = 2,8$

*** Tính P_A:** $P_A = p \times S_2 = 240x2,8 = 672$ (kg/m)

*** Tính P_B :** $P_B = p \times S_2 = 240x2,8 = 672$ (kg/m)

*** Tính P_C:** $P_C = p \times S_2 = 240x2,8 = 672$ (kg/m)

*** Tính P_D:** $P_D = p \times S_2 = 240x2,,8 = 672$ (kg/m)

b.1..2) Trờng hợp hoạt tải 2:

b.1..2.1) Tải phân bố: (phân bố dạng tam giác)

*** Nhịp B-C**

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

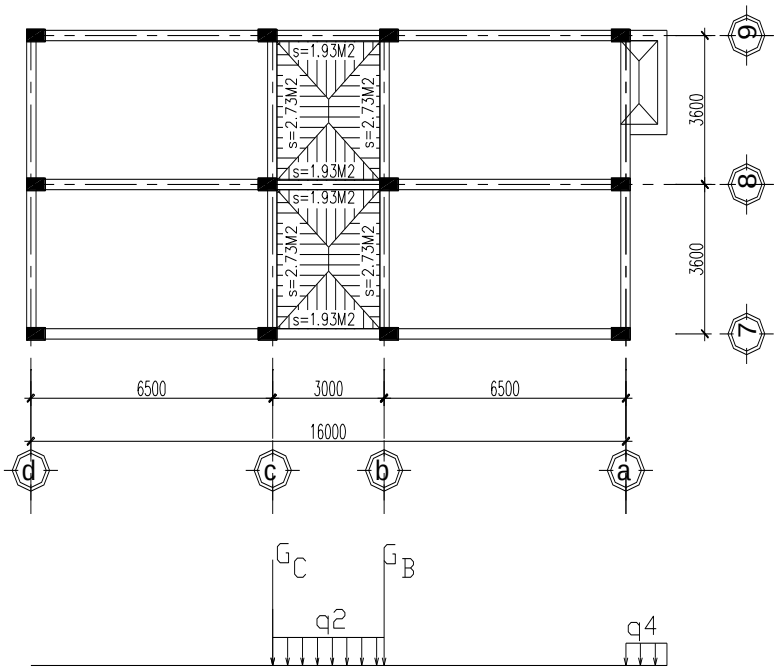
$p = (5/8) \times p \times l_1 = 0,625 \times 240 \times 3 = 450$ (kg/m)

Tổng: $p_{B-C} = 450$ (kg/m)

b.1..2.2) Tải tập trung: $S_3 = 2,73$

* Tính P_B: $P_B = p \times S_3 = 240x2,73 = 655,2$ (kg/m)

*** Tính P_c:** $P_C = p \times S_3 = 240x2,73 = 655,2$ (kg/m)



Hình 2.8: ***MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI HOẠT TẢI 2***
(tầng 2,4,6,8)

b.2) Tầng 3,5,7,9:

b.2.1) Trường hợp hoạt tải 1:

b.2.1.1) Tải phân bố:

*** Nhịp B-C**

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

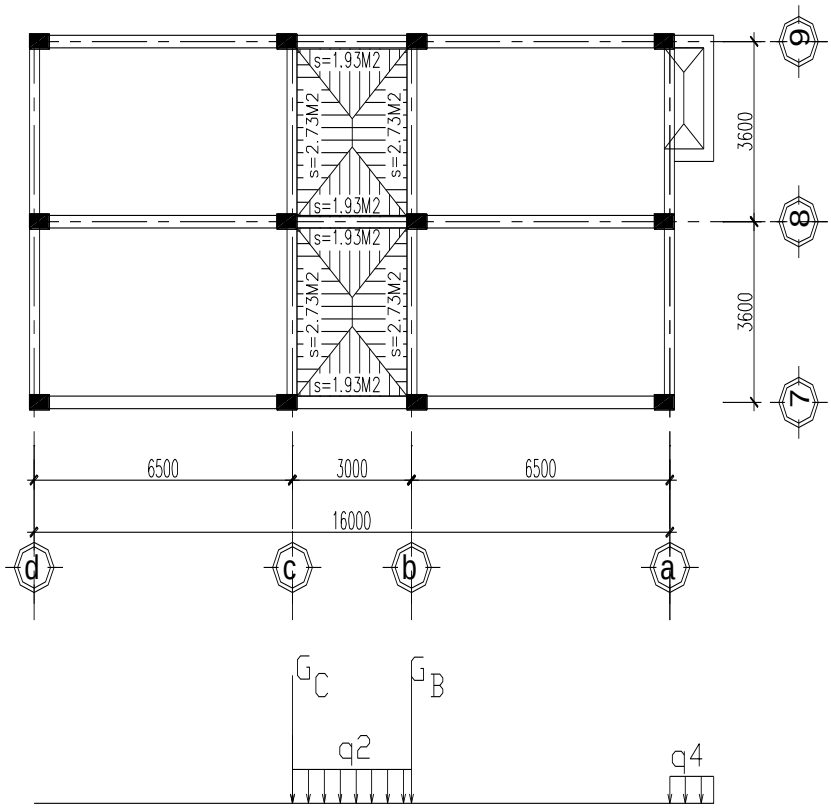
$p = (5/8) \times p \times l_1 = 0{,}625 \times 240 \times 3 = 450$ (kg/m)

Tổng: $p_{B\text{-}C} = 450$ (kg/m)

b.2.1.2) Tải tập trung: $S_3 = 2{,}73$;

*** Tính P_B:** $P_B = p \times S_2 = 240 \times 2{,}73 = 655{,}2$ (kg/m)

*** Tính P_c:** $P_C = p \times S_2 = 240 \times 2{,}73 = 655{,}2$ (kg/m)



Hình 2.9: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI HOẠT TẢI 1 (tầng 3,5,7,9)

b.2.2) Trường hợp hoạt tải 2:

b.2.2.1) Tải phân bố: (dạng hình thang)

*** Nhịp A - B**

$p_{A-B} = k \times p \times l_1 = 0,87 \times 240 \times 3,6 = 751,7$ (kg/m)

Trong đó: $\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2x6,5} = 0,277$; $k = 1 - 2x\ 0,277^2 + 0,277^3 = 0,87$

*** Nhịp C- D**

$P_{C-D} = k \times p \times l_1 = 0,87 \times 240 \times 3,6 = 751,7$(kg/m)

Trong đó: $\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,9}{2x6,6} = 0,277$; $k = 1 - 2x\ 0,277^2 + 0,277^3 = 0,87$

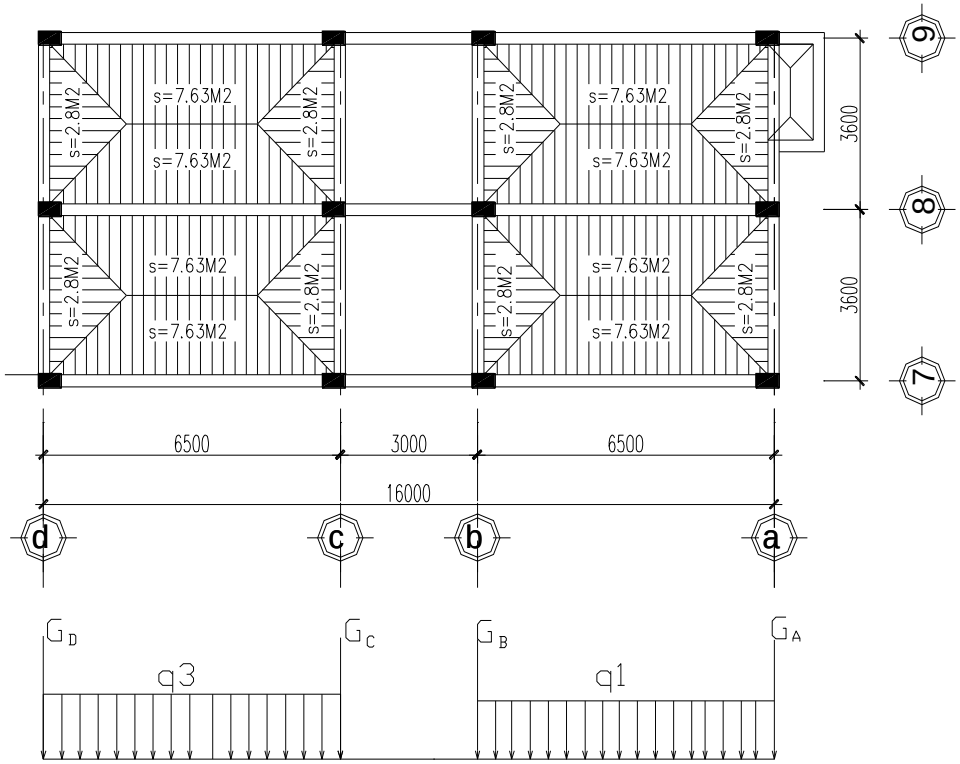
b.2.2.2) Tải tập trung: **S_2= 2,8**

*** Tính P_A:** $P_A = p \times S_2 = 240x2,8 = 672$ (kg/m)

*** Tính P_B:** $P_B = p \times S_2 = 240x2,8 = 672$ (kg/m)

*** Tính P_C:** $P_C = p \times 0,5(S_2+S_4) = 240x0,5.(2,8+1,9) = 564$ (kg/m)

*** Tính P_D:** $P_D = p \times (S_2) = 240x2,8 = 672$ (kg/m)



Hình 2.10: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI HOẠT TẢI 2 (tầng 3,5,7,9)

b.3) Tầng mái:

b.3.1) Trường hợp hoạt tải 1:

b.3.1.1) Tải phân bố:

*** Nhịp A - B**

$p_{A-B} = k \times p \times l_1 = 0,87 \times 97,5 \times 3,6 = 305,7$ (kg/m)

Trong đó: $\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2x6,5} = 0,277$

$k = 1 - 2x\ 0,277^2 + 0,277^3 = 0,87$

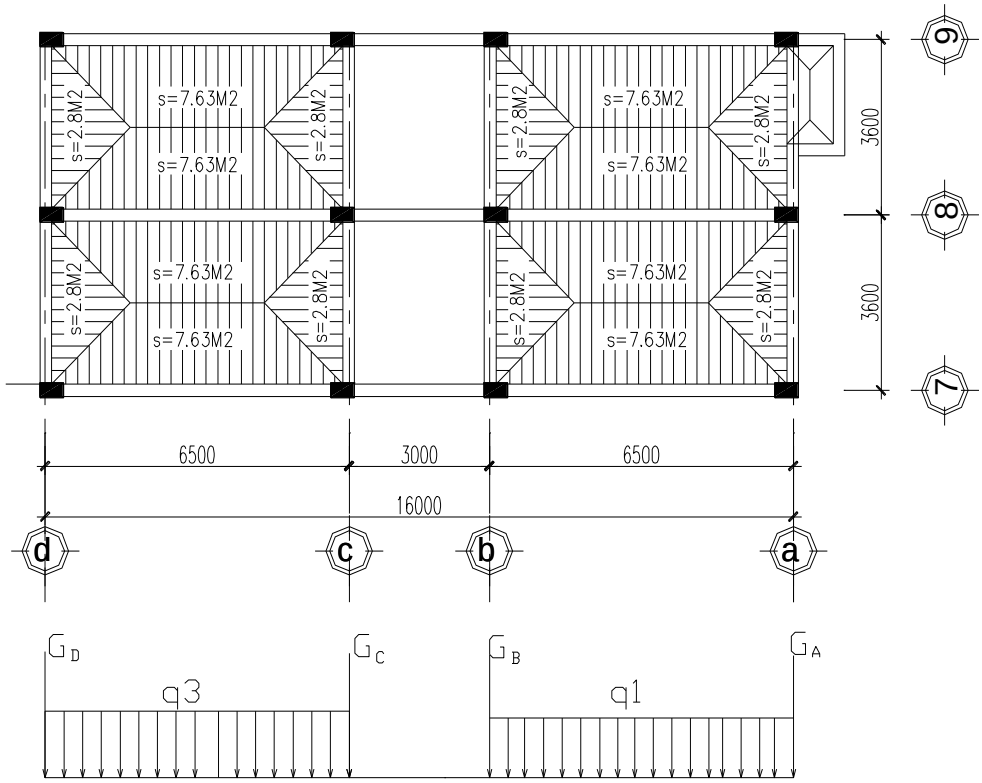
*** Nhịp C - D**

$P_{C-D} = k \times p \times l_1 = 0,87 \times 97,5 \times 3,6 = 305,7$ (kg/m)

Trong đó: $\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,6}{2x6,5} = 0,277$

$k = 1 - 2x\ 0,277^2 + 0,277^3 = 0,87$

b.3.1.2) Tải tập trung: $S_2 = 2,8$



Hình 2.11: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI HOẠT TẢI 1 (tầng mái)

*** Tính P_{Am}:** $P_{Am} = p \times S_2 = 97,5x2,8 = 273$ (kg/m)

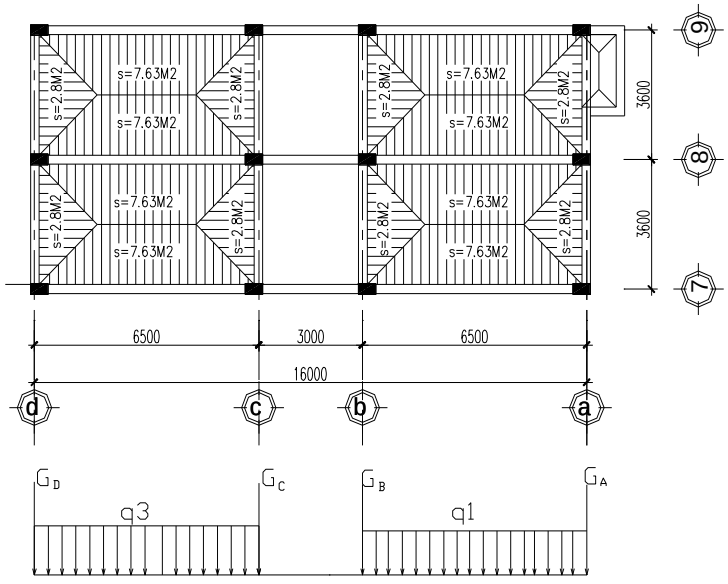
*** Tính P_{Bm}:** $P_{Bm} = p \times S_2 = 97,5x2,8 = 273$ (kg/m)

*** Tính P_{Cm}:** $P_{Cm} = p \times 0.5(S_2+S_4) = 97,5x2,35 = 299,12$ (kg/m)

*** Tính P_{Dm}:** $P_{Dm} = p \times (S_2) = 97,5x2,8 = 273$ (kg/m)

b.3.2) Trường hợp hoạt tải 2:

b.3.2.1) Tải phân bố:



Hình 2.11: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI HOẠT TẢI 1

(tầng mái)

*** Tính P_{Am}:** $P_{Am} = p \times S_2 = 97,5x2,8 = 273$ (kg/m)

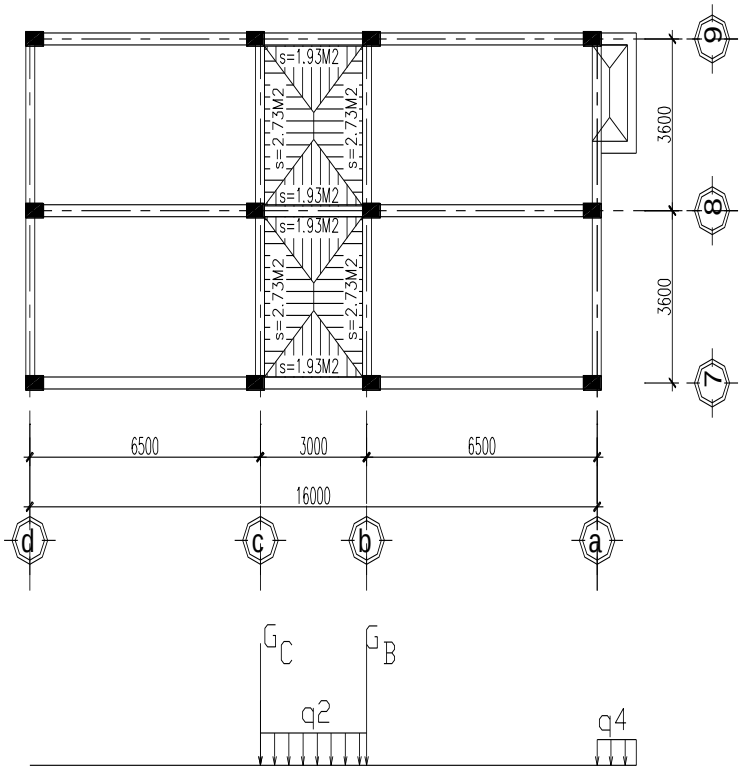
*** Tính P_{Bm}:** $P_{Bm} = p \times S_2 = 97,5x2,8 = 273$ (kg/m)

*** Tính P_{Cm}:** $P_{Cm} = p \times 0.5(S_2+S_4) = 97,5x2,35 = 299,12$ (kg/m)

*** Tính P_{Dm}:** $P_{Dm} = p \times (S_2) = 97,5x2,8 = 273$ (kg/m)

b.3.2) Trường hợp hoạt tải 2:

b.3.2.1) Tải phân bố:



Hình 2.12: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI VÀ SƠ ĐỒ DỒN TẢI HOẠT TẢI 2 (tầng mái)

*** Nhịp B-C**

- Do sàn dạng tam giác truyền vào:

$P_2 = (5/8) \times p \times l_1 = 0,625 \times 97,5 \times 3 = 182,81$ (kg/m)

b.3.2.2) Tải tập trung: $S_3 = 2,73$

*** Tính P_B :** $P_B = p \times S_2 = 0,847$ x97,5x2,73= 225,45 (kg/m)

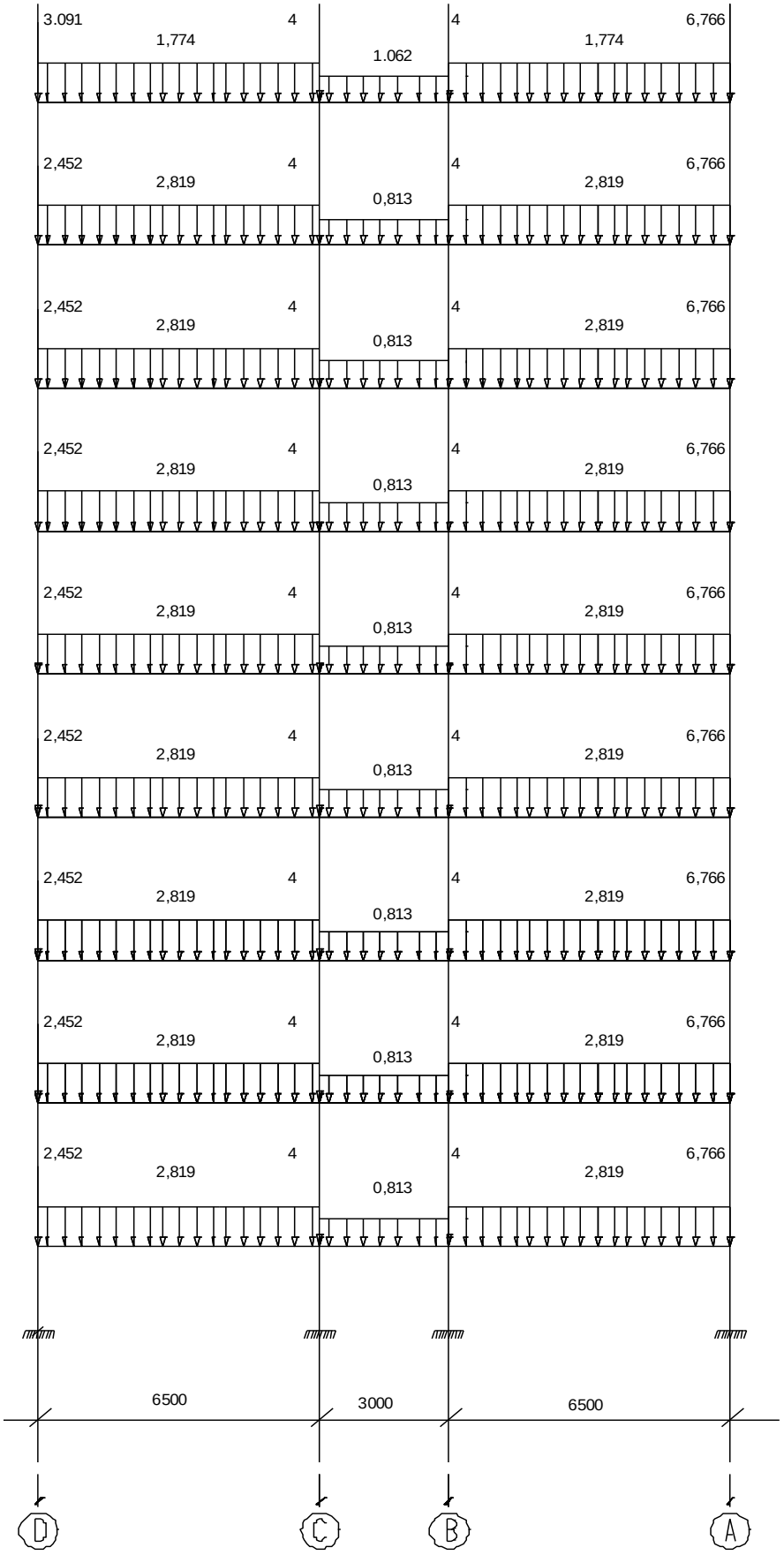
*** Tính P_c :** $P_C = p \times S_2 = 0,847$ x97,5x2,73= 225,45 (kg/m)

2.2.5.2. Tải trọng do gió truyền vào cột dưới dạng lực phân bố

Bảng 2-5: Bảng phân phối tải trọng gió tác dụng lên công trình

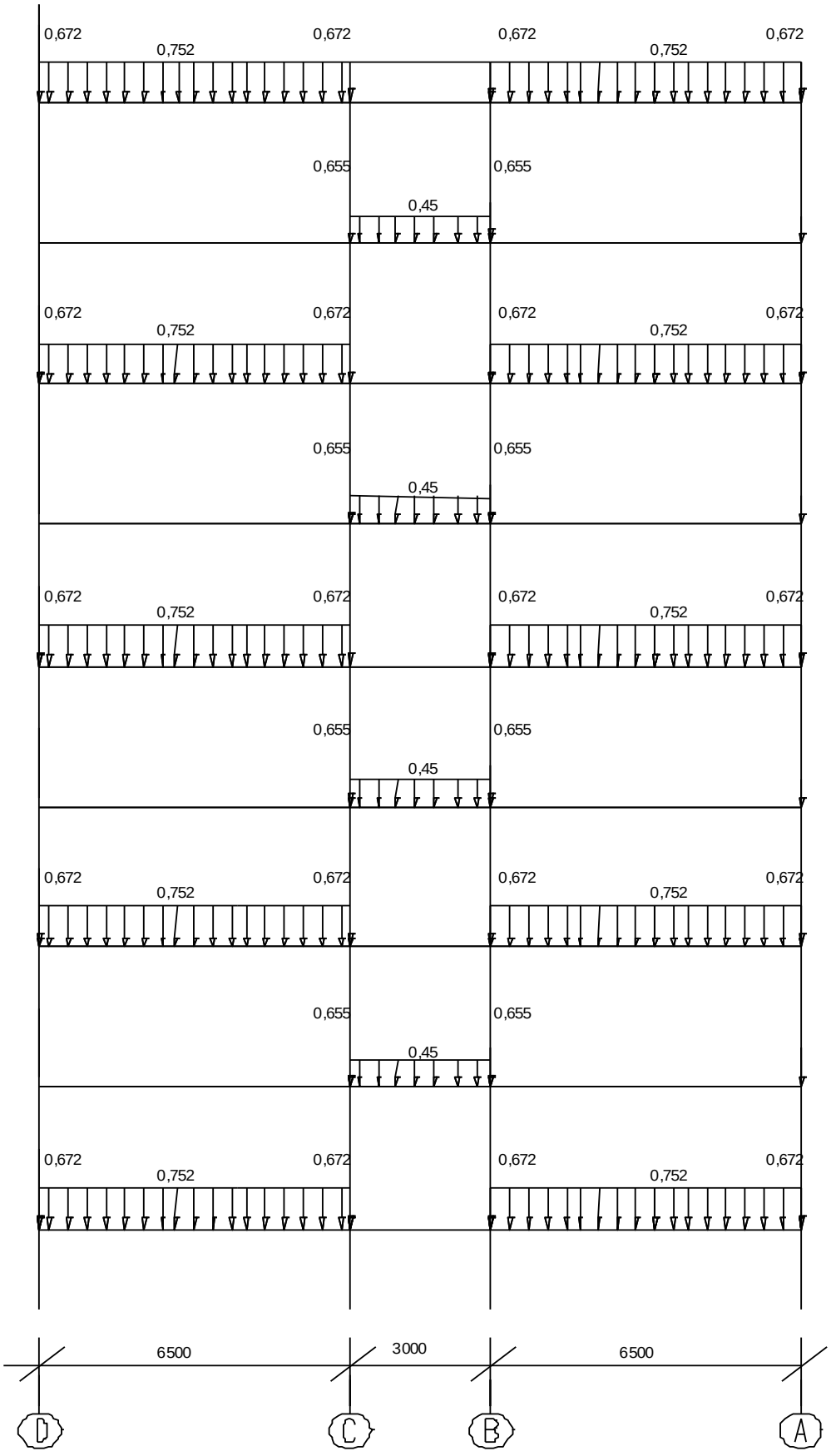
Tầng	Cao trình	$q_đ = W_đ . 4,2$ (kg/m)	$q_h = W_h . 4,2$ (kg/m)
1	+3,70	271,87	203,87
2	+7,40	307,98	230,98
3	+11,25	334,22	250,67
4	+14,85	353,59	265,21
5	+18,5	367,06	274,54
6	+22,2	377,64	283,18
7	+25,9	388,44	291,31
8	+29,6	399,24	299,41
9	+33,3	407,16	305,35

2.2.5.3.Sơ đồ các trường hợp chất tải



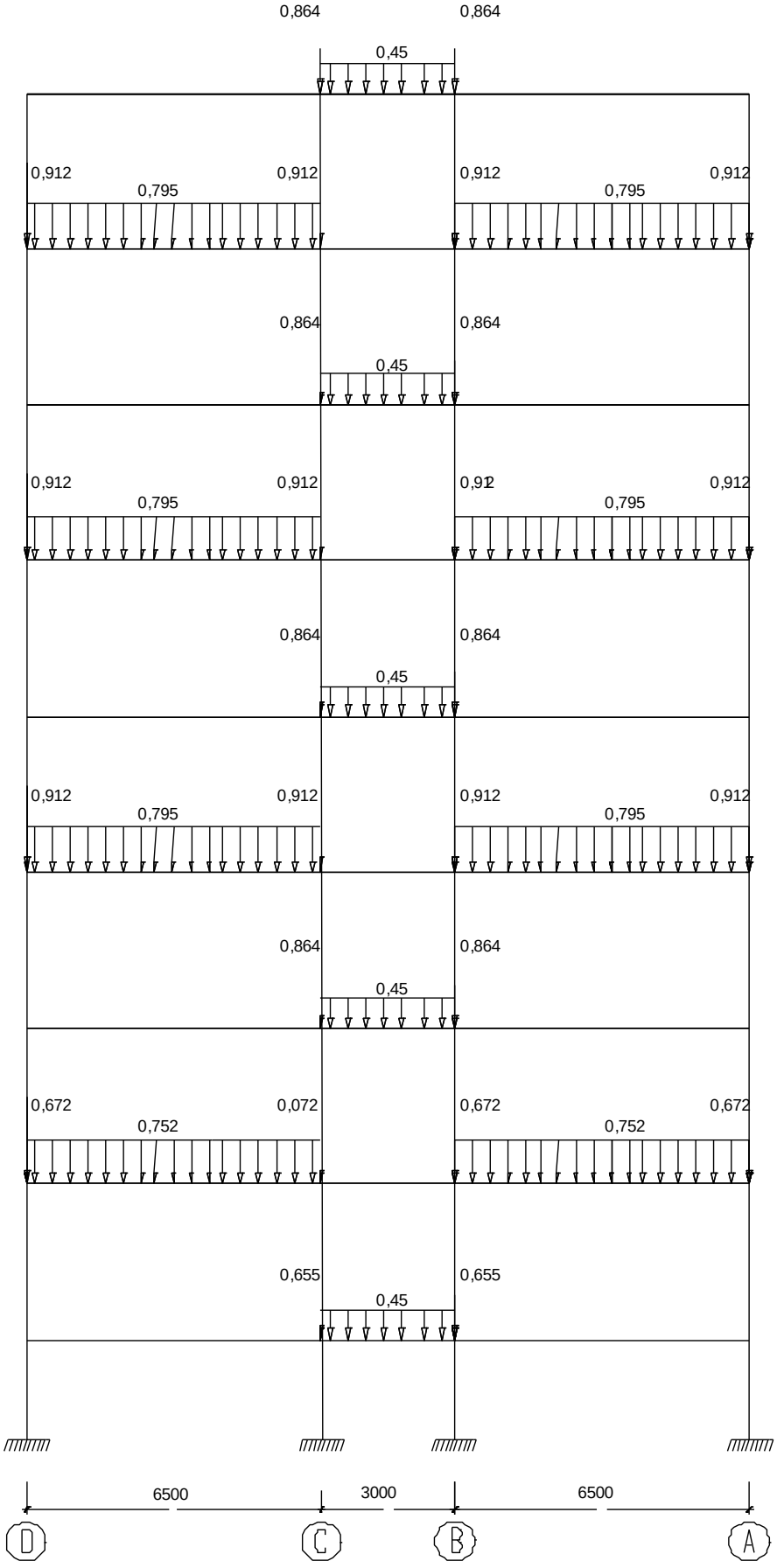
tÜnh t¶i

(®¬n vÞ tÊn , tÊn/m)



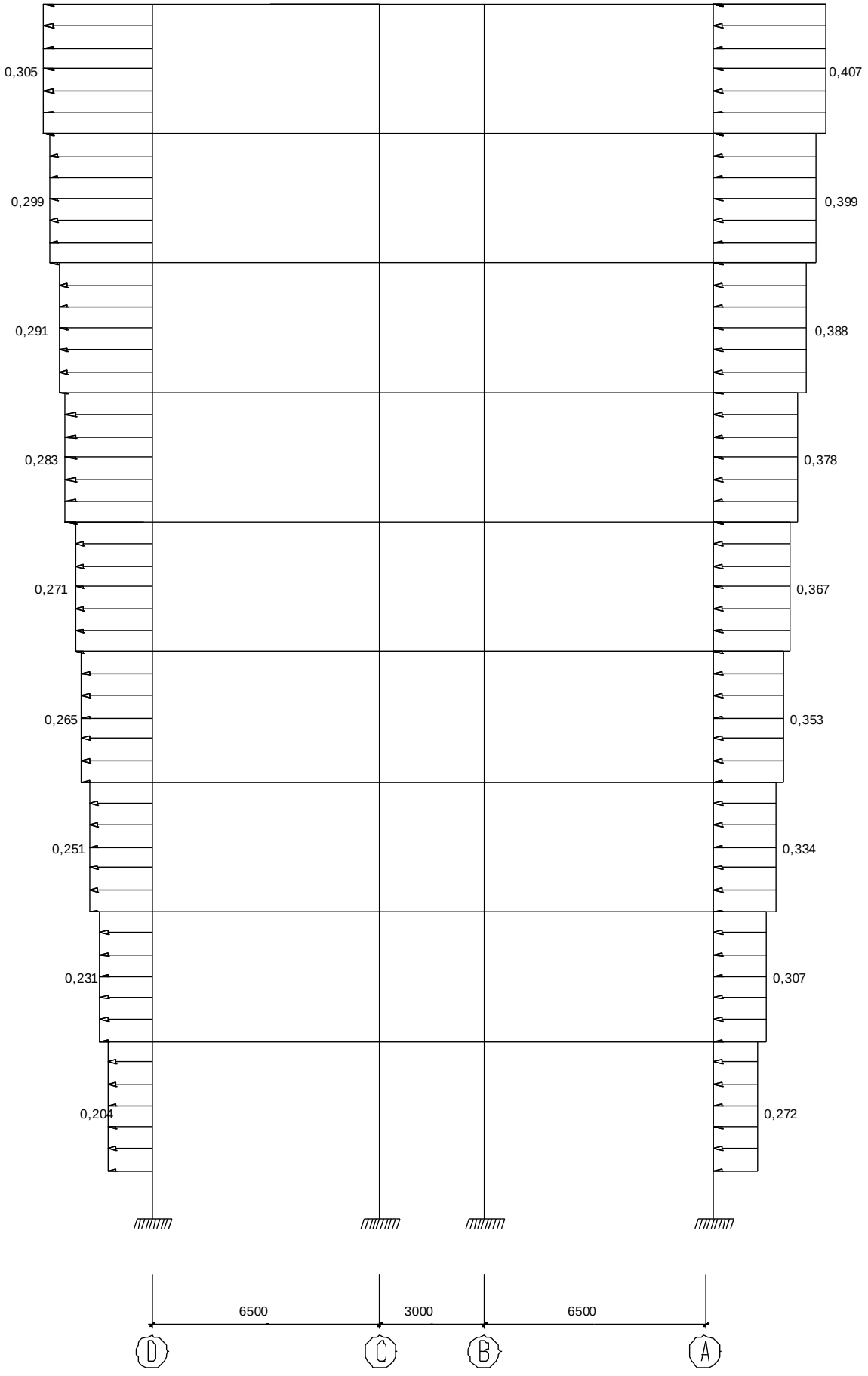
ho¹ t t¶i 1

(®¬n vÞ tÊn ,tÊn/m)

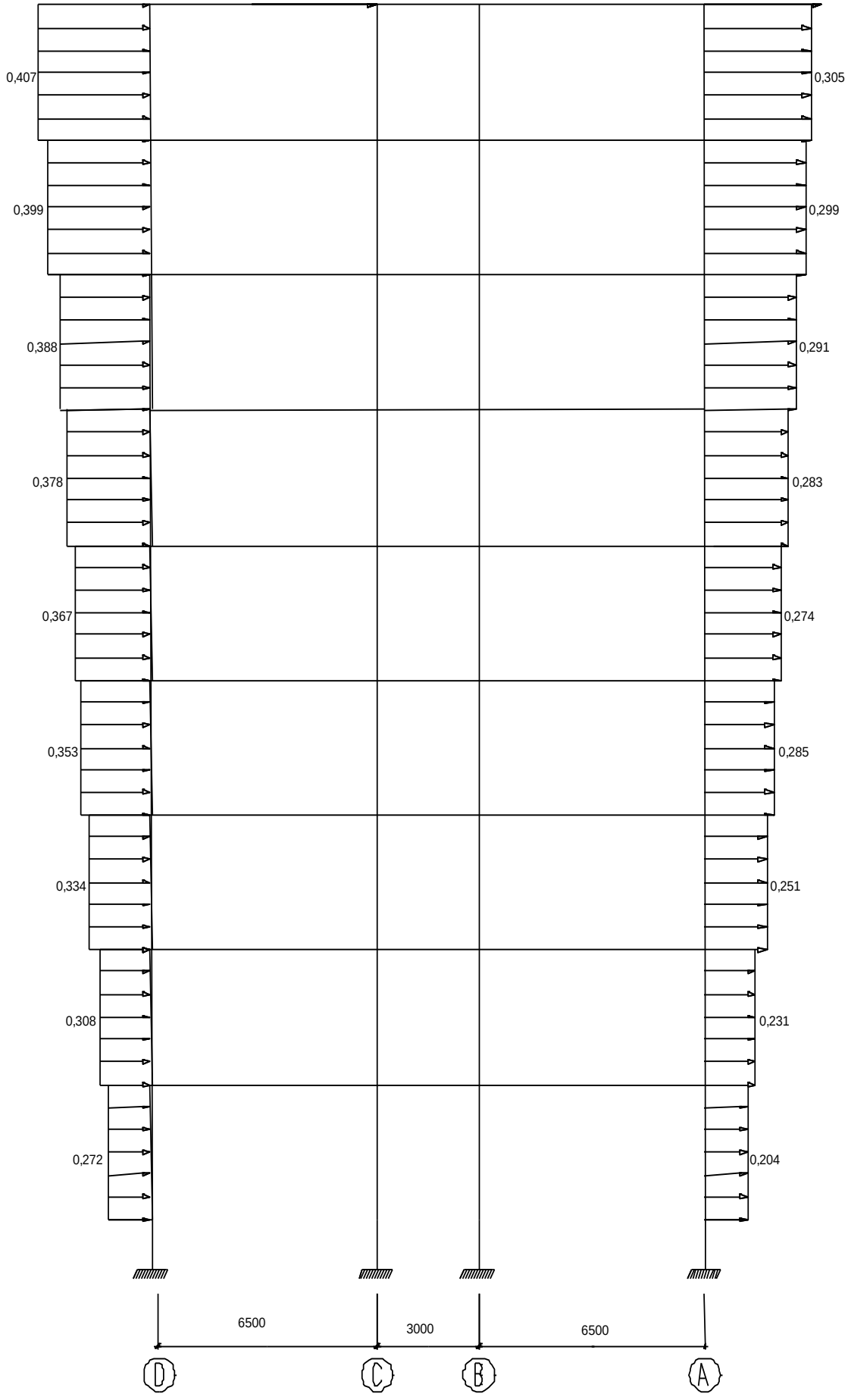


ho¹ t t¶i 2

(®¬ n v Þ tÊn , tÊn/m)



g iã PH¶I
(®¬n vÞ tÊn ,tÊn/m)



giá trị
(®¬n vÞ tÊn ,tÊn/m)

2.3. Tính toán nội lực cho công trình

2.3.1.Tính toán nội lực cho các kết cấu chính của công trình

- Quá trình tính toán kết cấu cho công trình được thực hiện với sự trợ giúp của máy tính, bằng chương trình sap 2000.

2.3.1.1. Chất tải cho công trình

Căn cứ vào tính toán tải trọng, ta tiến hành chất tải cho công trình theo các T/H sau:

-Trường hợp 1: Tĩnh tải.

-Trường hợp 2: Hoạt tải 1

-Trường hợp 3: Hoạt tải 2

-Trường hợp 4: Gió trái

-Trường hợp 5: Gió phải

2.3.1.2. Biểu đồ nội lực

- Việc tính toán nội lực thực hiện trên chương trình sap 2000
- Nội lực trong cột lấy các giá trị P, M_3,V_2

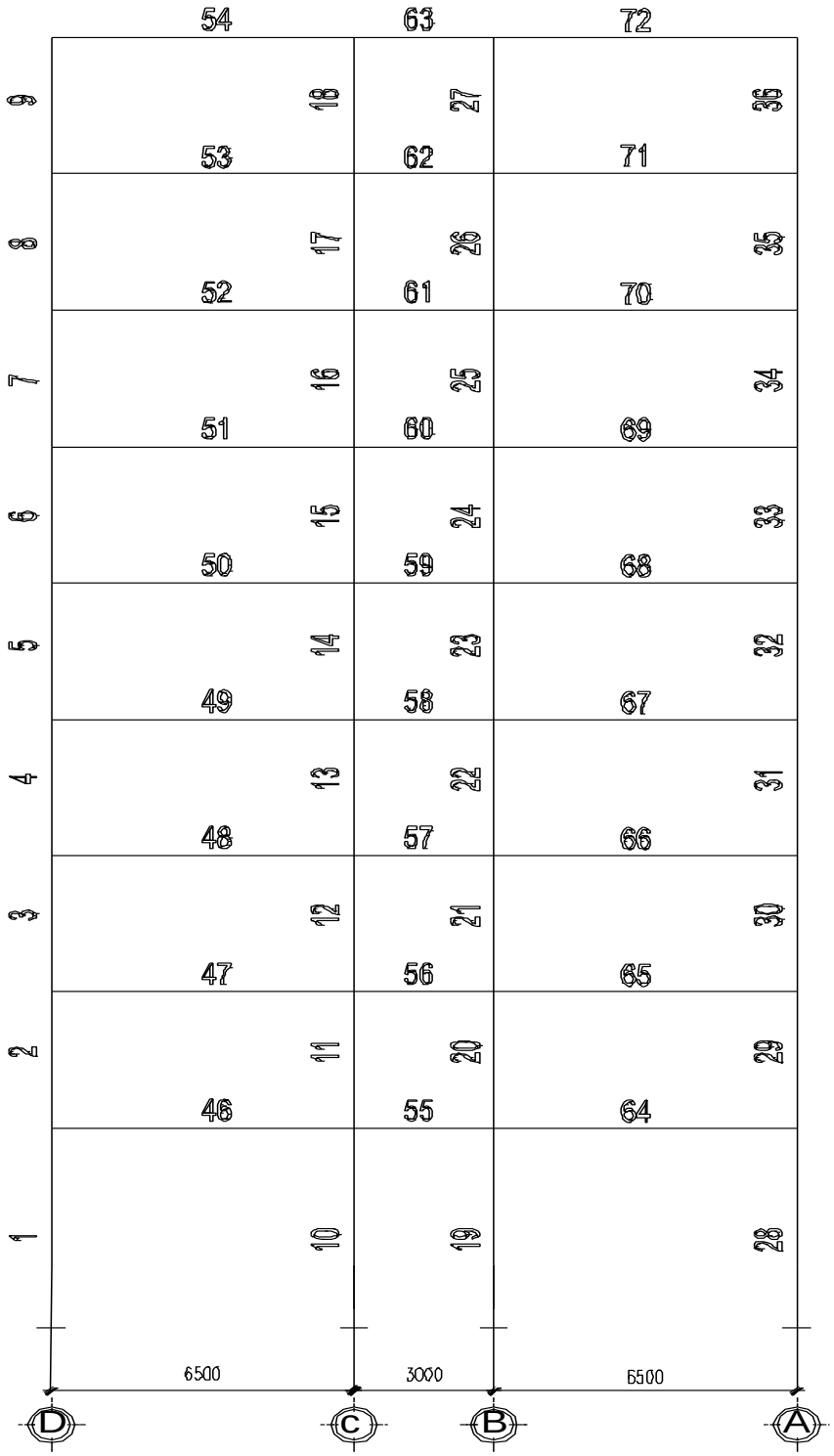
2.3.2. Tổ hợp nội lực

- Tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện ở mỗi tiết diện. Tìm hai loại tổ hợp theo nguyên tắc sau đây:

+ Tổ hợp cơ bản 1: Bao gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

+ Tổ hợp cơ bản 2: Bao gồm tĩnh tải + 0,9 x hai hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

- Sau khi tiến hành tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm nhất cho từng tiết diện để tính toán.


54
63
72
9
18
27
35
53
62
71
8
17
26
35
52
61
70
7
16
25
34
51
60
69
6
15
24
33
50
59
68
5
14
23
32
49
58
67
4
13
22
31
48
57
66
3
12
21
30
47
56
65
2
11
20
29
46
55
64
1
10
19
28
6500
3000
6500
D
C
B
A

S¥ § å PHÇN Tö

2.4. TÍNH TOÁN SÀN

Các ô sàn làm việc, hành lang, kho ...thì tính theo sơ đồ khớp dẻo cho kinh tế, riêng các ô sàn khu vệ sinh, mái(nếu có) thì ta phải tính theo sơ đồ đàn hồi vì ở những khu vực sàn này không được phép xuất hiện vết nứt để đảm bảo tính chống thấm cho sàn.

Các ô bản liên kết ngàm với dầm.

2.4.1.Số liệu tính toán

2.4.1.1.Tải trọng tác dụng lên sàn.

2.4.1.1.1.1. Tĩnh tải.

Tĩnh tải tác dụng lên sàn gồm có trọng lượng các lớp sàn, tải trọng do các lớp cấu tạo sàn đã được tính ở phần trước.

- Sàn vệ sinh : g =582,9kg/m^2
- Sàn hành lang: g =434 kg/m^2
- Sàn mái : g =566,6 kg/m^2
- Sàn tầng : g =434 kg/m^2

2.4.1.1.1.2. Hoạt tải tác dụng lên sàn

- Sàn của phòng vệ sinh: P = 260 kg/m^2
- Mái BTCT: P =97,5 kg/m^2
- Hành lang: P = 360 kg/m^2
- Cầu thang: P = 360 kg/m^2
- Phòng làm việc, phòng học,phòng thí nghiệm: P = 240 kg/m^2

2.4.1.2.Vật liệu dùng

- Bêtông mác B20 có: Cường độ chịu nén R_b = 115 kg/cm^2
  Cường độ chịu kéo R_{bt} = 0,9 kg/cm^2
- Cốt thép d < 10 nhóm C_I : Rs = 2250 kg/cm^2, Rsw = 1750 kg/cm^2

2.4.1.3.Chọn chiều dày bản sàn

Chiều dày bản sàn chọn phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Phải đảm bảo độ cứng để sàn không bị biến dạng dưới tác dụng của tải trọng ngang và đảm bảo độ võng không võng quá độ cho phép.
- Phải đảm bảo yêu cầu chịu lực.

Như ở chương 2 ta đã tính chọn chiều dày bản sàn là h_s=12cm

2.4.1.4. Phân loại các ô sàn

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương (Thuộc loại bản kê 4 cạnh).

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo một phương (Thuộc loại bản loại dầm).

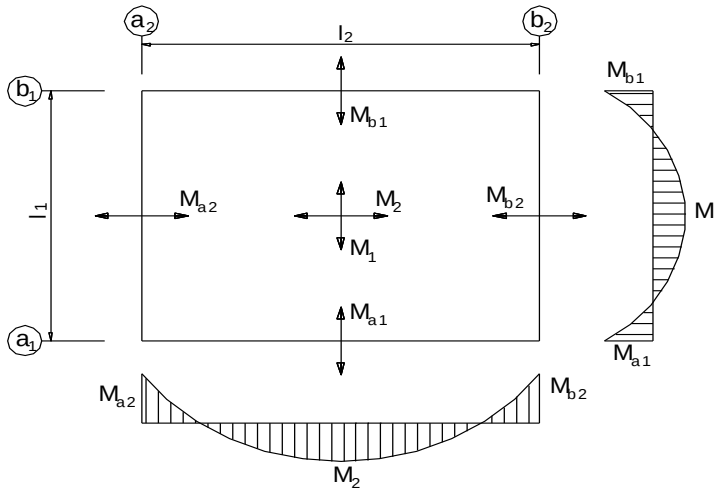
2.4.2. Tính toán nội lực

2.4.2.1.Các ô sàn phòng hoc,phòng thí nghiệm (tính theo sơ đồ khớp dẻo)

2.4.2.1.1.Sơ đồ tính toán.

Các ô bản liên kết với dầm biên thì quan niệm tại đó sàn liên kết ngàm với dầm (do dầm biên có kích thước lớn ⇒ độ cứng chống uốn, chống xoắn lớn nên coi dầm biên không bị biến dạng khi chịu tải), liên kết giữa các ô bản với các dầm ở giữa cũng quan niệm sàn liên kết ngàm với dầm.

Xác định nội lực cho bản làm việc 2 phương.



Hình 3.2. SƠ ĐỒ TÍNH Ô BẢN PHÈNG HỌC PHÈNG THÍ NGHIỆM

2.4.2.1.3. Tính cho ô bản điển hình (3,9x6,6m)

Ô bản có: l_1 = 3,6m ,l_2 = 6,5m

3.2.1.3.1. Nhịp tính toán:

$l_{ti}= l_i - b_d$

- Kích thước tính toán:

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 6,5 - \frac{0,25}{2} - \frac{0,25}{2} = 6,25 \text{ m.} \quad (\text{với } b_{dầm}= 0,25 \text{ m})$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$l_{t1} = 3,6 - \frac{0,25}{2} - \frac{0,25}{2} = 3,35 \text{ m} \quad (\text{với } b_{dầm}= 0,25\text{m})$$

- Xét tỷ số hai cạnh $\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{6,25}{3,35} = 1,8 \leq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

$\Rightarrow$ Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

2.4.2.1.3.2. Tải trọng tính toán.

- Tĩnh tải: g =434 (kg/m^2)
- Hoạt tải: P = 240 (kg/m^2)
- Tổng tải trọng tác dụng lên bản là: q = 434+240 = 674 (kg/m^2)= 0,674 (T/m^2)

2.4.2.1.3.1. Xác định nội lực.

- Tính tỷ số: $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = 1,8 \Rightarrow$ Tra bảng 10.2 sau để có được các giá trị của θ

Trong đó các hệ số được tra theo bảng sau:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,5 \Rightarrow M_2 = 0,5M_1$$

Ta chọn tỷ số: $A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,5 \Rightarrow M_{A1}=1,5M_1$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_2} = 1,5 \Rightarrow M_{A2}=1,5M_2=0,75M_1$$

- Thay vào phương trình mômen trên ta có:

+ Vế trái: $VT = \frac{674 \times 3,35^2 (3 \times 6,25 - 3,35)}{12} = 9707,1$ (KG/m).

+ Vế phải:

VP =$(2M_1+1,5M_1+1,5M_1)$x6,25+$(2x0,5M_1+0,75M_1+0,75M_1)$x3,35 = $39,625M_1$.

$\Rightarrow$ VT= VP $\Rightarrow$ $9707,1 = 39,625M_1$

$\Rightarrow M_1 = 281,9$ (kgm).

M_2= 0,5. M_1 = 0,5x245= 122,5 (kgm)

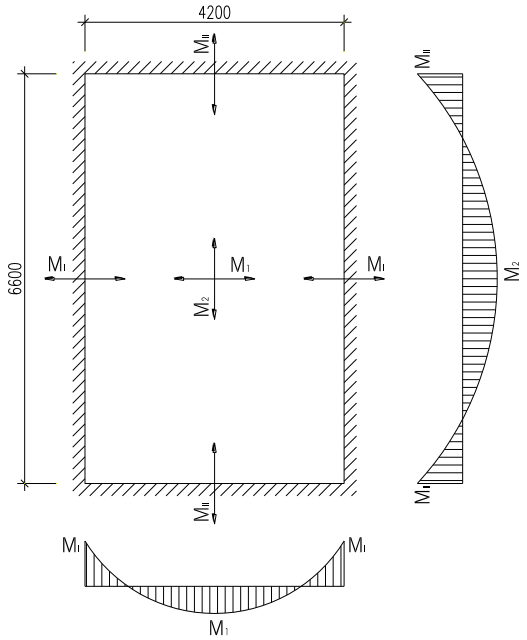
M_{A1}= M_{B1}= $1,5M_1$ = 1,5x245=367,5 (kgm)

M_{A2}= M_{B2}= $0,75M_1$= 0,75x245 = 183,75 (kgm)

2.4..2.2.Tính cho ô bản khu vệ sinh (theo sơ đồ đàn hồi):

2.4.2.2.1. Nội lực sàn

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.. Nhịp tính toán là khoảng cách trong giữa hai mép dầm. Sàn WC sơ đồ tính là 4 cạnh ngàm .



Hình 3.3. SƠ ĐỒ TÍNH Ô BẢN NHÀ VỆ SINH

-Xét tỉ số hai cạnh ô bản **:** $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{6,5}{3,6} \approx 1,8 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh.

(theo sơ đồ đàn hồi)

- Nhịp tính toán của ô bản.

L_2 =6,5 - 0,25 = 6,25 (m)

L_1 =3,6-0,25 = 3,35 (m).

- Ta có q_b = 582,9 + 260 = 842,9 Kg/m^2

- Tính bản kê 4 cạnh theo sơ đồ đàn hồi ta có:

M_1= á$_1$.q. L_1. L_2 M_I = - â $_1$.q. L_1. L_2

M_2= á$_2$.q. L_1. L_2 M_{II} = - â $_2$.q. L_1. L_2

Với: á$_1$;á$_2$; â $_1$; â $_2$: Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số l_2/ l_1

Với l_1/l_2 =1,6 và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có :

á$_1$ = 0,0205 ; á$_2$ = 0,0080 ; â $_1$= 0,0452 ; â $_2$= 0,0177

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối :

M_1= á$_1$.q. L_1.L_2 = 0,0205 x842,9 x6,35 x3,65 = 361,8 (kg/m^2)

M_2= á$_2$.q. L_1.L_2 = 0,0080 x842,9 x6,35 x3,65 = 141,2 (kg/m^2)

M_I = -â $_1$.q. L_1.L_2 = -0,0452 x842,9 x6,35 x3,65 =-797,7 (kg/m^2)

M_{II} = -â $_2$.q. L_1.L_2= -0,0177 x842,9 x6,35 x3,65 = -312,4 (kg/m^2)

2.4.3. Tính toán cốt thép

2.4.3.1.Tính toán cốt thép cho ô bản phòng học và phòng thi nghiệm

2.4.3.1.1. Tính cốt thép chịu mômen dương (Lấy giá trị momen dương lớn hơn M_1 để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

Chọn mômen dương lớn nhất theo phương cạnh ngắn là : M_1 = 245 kgm.

- Chọn a_o=1,5 cm $\Rightarrow$ h_0 = h- a_o= 12-1,5=10,5 cm

- Bê tông B20 có R_b = 115 kg/cm^2 ,

- Cốt thép d < 10 nhóm C_I : R_s = 2250 kg/cm^2, R_{sw} = 1750 kg/cm^2

- Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n.b.h_o^2} = \frac{245.100}{115.100.10,5^2} = 0,019 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\xi = 1-\sqrt{1-2\alpha_m} = 1-\sqrt{(1-2\times 0,019)} = 0,019$$

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

$$A_s = \frac{\xi.R_b.b.h_o}{R_s} = \frac{0,019\times 115\times 100\times 10,5}{2250} = 1,02\ (cm^2)$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{1,02}{100.10,5}.100 = 0,11\% > \mu_{min}=0,05\%$

- Ta chọn thép ϕ8 a200, có A_s = 2,51 cm^2:

- Chọn ϕ8a200 có $A_{S\ chọn}$ = 2,51cm^2 > A_{syc} = 1,18 cm^2

$\Rightarrow$ Thoả mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có 6ϕ8 với khoảng cách a = 200

2.4.3.1.1. Tính cốt thép chịu mômen âm (Lấy giá trị momen âm lớn hơn M_{A1} để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

- Chọn M_{A1} = 367,5 kgm để tính thép đặt dọc các trục.
- Chọn a_o=1,5 cm $\Rightarrow h_0 = h - a_o$= 12-1,5=10,5 cm
- Bê tông cấp độ B20 có R_b = 115 kg/cm^2
- Cốt thép d < 10 nhóm C_I : R_s = 2250 kg/cm^2, R_{sw} = 1750 kg/cm^2
- Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{367,5.100}{115.100.10,5^2} = 0,029 < \alpha_{pl} = 0,255$$

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

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

$$A_s = \frac{\xi.R_b.b.h_o}{R_s} = \frac{0,029\times 115\times 100\times 10,5}{2250} = 1,55\,(\text{cm}^2).$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{1,55}{100.10,5}.100 = 0,1\% > \mu_{min} = 0,05\%$

Ta chọn thép ϕ8a250, có A_s = 2,01 cm^2:

- Chọn ϕ8a250 có A_s = 2,01 cm^2 > A_{Syc}=2,039 cm^2

$\Rightarrow$ Thoả mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu Momen âm theo 2 phương có 4ϕ8 với khoảng cách a=250

- Để thuận tiện cho việc thi công, ta dùng cốt thép ϕ8 có A_s= 2,513 cm^2 cho toàn bộ ô sàn đã tính. Do đó trong 1 m bề rộng bản sẽ bố trí cốt thép ϕ8a200 có A_s= 2,513 cm^2

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2. Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = \frac{1}{4}l_{t1} = \frac{1}{4}\times 3,35 = 0,8375(m)$$ lấy tròn S_1 =1(m).

$$S_2 = \frac{1}{4}l_{t2} = \frac{1}{4}\times 6,25 = 1,5625(m)$$ lấy tròn S_2 =1,6 (m).

2.4.3.2.Tính toán cốt thép cho ô bản nhà vệ sinh

Chọn a_o = 1,5cm $\Rightarrow h_o$ = 12 -1,5 = 10,5 cm .

Để thiên về an toàn vì vậy trong tính toán ta sử dụng M_1 để tính cốt chịu mômen dương và M_I để tính cốt chịu mômen âm.

2.4.3.2.1. Tính toán bố trí cốt thép chịu mômen dương ở giữa ô bản :

Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n.b.h_o^2} = \frac{361,8.100}{115.100.10,5^2} = 0,028 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1-2\alpha_m} = 1 - \sqrt{(1-2\times 0,032)} = 0,032$$

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

$$A_s = \frac{\xi.R_b.b.h_o}{R_s} = \frac{0,032\times 115\times 100\times 10,5}{2250} = 1,50\,(\text{cm}^2)$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{1,5}{100.10,5}.100 = 0,143\% > \mu_{min} = 0,05\%$

- Ta chọn thép ϕ8a250, có A_s = 2,01 cm^2: Vậy trong mỗi mét bề rộng bản có 4ϕ8.

2.4.3.2.2. Tính toán bố trí cốt thép chịu mômen âm ở gối:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n.b.h_o^2} = \frac{797,7.100}{115.100.10,5^2} = 0,063 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{(1 - 2 \times 0,063)} = 0,065$$

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

$$A_s = \frac{\xi.R_b.b.h_o}{R_s} = \frac{0,065 \times 115 \times 100 \times 10,5}{2250} = 3,5\,(cm^2)$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{3,5}{100.10,5}.100 = 0,3\% > \mu_{min} = 0,05\%$

Chọn thép ϕ8a150 có A_s= 4,02 cm^2. Vậy trong mỗi mét bề rộng bản có 8ϕ8.

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2. Đoạn vươn của cốt mũ lấy:

$S_1 = \frac{1}{4} l_{t1} = \frac{1}{4} \times 3,35 = 0,84(m)$ lấy tròn S_1 =1(m).

$S_2 = \frac{1}{4} l_{t2} = \frac{1}{4} \times 6,25 = 1,56(m)$ lấy tròn S_2 =1,6 (m).

2..TÍNH TOÁN DẦM

2.5.1. Cơ sở tính toán.

2.5.1.4.Thông số vật liệu

- Bê tông cấp độ bền B20: R_b =11,5 MPa= 11,5x10^3 KN/m^2 =115 Kg/cm^2
  R_{bt} = 0,9 MPa=0,9x10^3 KN/m^2=9 Kg/cm^2
- Cốt thép nhóm C_I : Rs = 225 MPa =2250 Kg/cm^2 ; Rsw = 175 MPa = 1750 Kg/cm^2
- Cốt thép nhóm C_{II} : Rs = 280 MPa =2800 Kg/cm^2 ; Rsw = 225 MPa = 2250 Kg/cm^2
- Tra bảng phụ lục với bê tông B20,ă$_{b2}$ = 1;

Thép C_I : î$_R$ = 0,645; á$_R$ = 0,437; Thép C_{II} : î$_R$ = 0,623; á$_R$ = 0,429

2.5.2. Tính toán dầm nhịp A-B (bxh=25x60cm)

2.5.2.1.Phần tử 64 (tầng 2)

2.5.2.1.1.Tính toán cốt dọc

Dầm nằm giữa 2 trục A&B có kích thước 25x60cm,nhịp dầm L=660cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: M^+ = 8,5 (Tm) Q= -4 (T)
- Gối A: M^- = - 25,1 (Tm) Q= -16,7 (T)
- Gối B: M^- = - 23,3 (Tm) Q= 16,1 (T)

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2, M^- = - 25,1 (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: Q_{max} = -16,7 (T).

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -25,1$ (Tm) để tính.
- Tính với tiết diện chữ nhật 25 x 60 cm.
- - Chọn chiều dày lớp bảo vệ a = 4cm - >h_0= h - a = 60 - 4 =56 (cm).
- - Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{25,19x10^4}{11,5x25x56^2} = 0,28 < \alpha_R = 0,429$

$$\zeta = 0,5(1+\sqrt{(1-2\alpha_m)} = 0,5.\left(1+\sqrt{1-2x0,28}\right) = 0,83$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{25,19.10^4}{280\times 0,83\times 56} = 19,3\left(cm^2\right)$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{19,3}{25x56}.100\% = 1,3\% > \mu_{min} = 0,05\%$
- $\mu_{min} < \mu < \mu_{max} = 3\%$

-> Chọn thép **3∅22+2∅25** có A_s=21,21 (cm^2).

b) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Lấy giá trị mômen M = 8,85 (Tm) để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s$= 12 cm.

- Giả thiết a=4 cm, từ đó h_0= h - a =60 - 4 = 56 (cm).
- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: 0,5x(3,9-0,25)=1,825m

+ 1/6 nhịp tinh toán của dầm: 6,6/6= 1,1 m.

Lấy S_c= 1,0 m. Do đó: $b_f = b + 2xS_c$= 0,25+ 2x1,0= 2,25 m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$M_f = R_b.b_f.h_f.(h_0 - 0,5.h_f)$ = 115x225x12x(56- 0,5x12)

M_f =15525000 (kgcm)= 155250(kgm)=155,250(Tm).

Có M_{max}= 8,85 (Tm) < M_f=155,250 (Tm).Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật b= b_f = 225 cm; h=60 cm.

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{8,85\times 10^4}{11,5\times 225\times 56^2} = 0,011 < \alpha_R = 0,429$

$$\zeta = 0,5.(1+\sqrt{(1-2\alpha_m)} = 0,5.\left(1+\sqrt{1-2x0,011}\right) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{8,85.10^4}{280\times 0,995\times 56} = 5,67\left(cm^2\right)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{5,49}{25x56}.100\% = 0,39\% > \mu_{min} = 0,05\%$

Chọn thép: **3∅18** có A_s=7,63 (cm^2).

4.2.1.2. Tính toán cốt ngang

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm:Q_{max}= 16,95(T)
- Bê tông cấp độ bền B20 có: R_b =11,5 MPa= 115 kg/cm^2

E_b = 2,7x 10^4 MPa ; R_{bt} = 0,9 MPa= 9 kg/cm^2

- Thép đai nhóm C_I có: R_{sw} = 175 MPa = 1750 kg/cm^2 ; E_s = 2,1x 10^5 MPa

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$g = g_{A-B} + g_d$ = 1509,2 + (0,25x0,6x2500x1,1) = 1921,7(kg/m) = 19,217(kg/cm).

$p = p_2$ = 912(kg/m) = 9,12(kg/cm).

giá trị q_1 = g+0,5p = 19,217+ (0,5x9,12) = 23,777(kg/cm).

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên φ_n=0; φ_f =0 vì tiết diện là hình chữ nhật).

$Q_{b\ min} = \varphi_{b3}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}.b.h_0$ = 0,6x(1+0+0)x9x25x56 = 7560(kg) = 7,56(T)

-> Q_{max}= 16,95 (T) > $Q_{b\ min}$= 7,56 (T).

-> Bê tông không đủ chịu cắt,cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

- Xác định giá trị:

$M_b = \varphi_{b2}.(1+\varphi_f+\varphi_n).R_{bt}.b.h_0^2$ (Bê tông nặng -> φ_{b2}=2)

=> M_b = 2x(1+0+0)x9x25x56^2=1410200(kgcm).

- Tính $Q_{b1} = 2\sqrt{M_b.q_1} = 2\sqrt{1411200x23,777} = 11585,18$ (kg).

+) $\frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{11585,18}{0,6}$ =19308,63 (kg).

- Ta thấy Q_{max} =16950 < $\frac{Q_{b1}}{0,6}$ =19308,63 (kg).

-> $q_{sw} = \frac{Q_{max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{16950^2 - 11585,18^2}{4\times 1411200}$ = 27,12 (kg/cm)

- Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q_{max}-Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{bmin}}{2h_0})$

+) $\frac{Q_{max}-Q_{b1}}{2h_0} = \frac{16950-11585,18}{2\times 56}$ = 47,9(kg/cm).

+) $\frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{7560}{2\times 56}$ = 67,5kg/cm).

Ta thấy q_{sw}= 27,11 < (47,9 ; 67,5).

Vậy ta lấy giá trị q_{sw}= 67,5 (kg/cm) để tính cốt đai.

Chọn cốt đai ∅**8** (a_{sw}= 0,503cm^2), số nhánh cốt đai n =2.

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$s_{tt} = \frac{R_{SW}\times n\times a_{SW}}{q_{SW}} = \frac{1750\times 2\times 0,503}{67,5}$ = 26,08 (cm).

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có h= 60 cm > 45 cm -> s_{ct} =min (h/3;50 cm)=min (20;50) =20 (cm).

+) Giá trị s_{max} :

$s_{max} = \frac{\left[\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2\right]}{Q_{max}} = \frac{\left[1,5\times(1+0)\times 9\times 25\times 56^2\right]}{16950}$ = 62,44 (cm).

- s = min (s_{tt} ; s_{ct} ; s_{max})= min (26,08 ; 20 ; 62,44) = 20 (cm).

Chọn s = 15 cm = 150mm. Ta bố trí ∅**8** a150 trong đoạn L/4 = 6,6/4 =1,65m ở 2 đầu dầm.

- Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$Q \le 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$

+ $\varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1+5\times\frac{E_s}{E_b}\times\frac{n.a_{sw}}{b.s} = 1+5\times\frac{2,1\times10^5}{2,7\times10^4}\times\frac{2\times0,503}{25\times15}$ =1,104 < 1,3.

+ $\varphi_{b1} = 1-\beta R_b$ = 1- 0,01x11,5=0,885

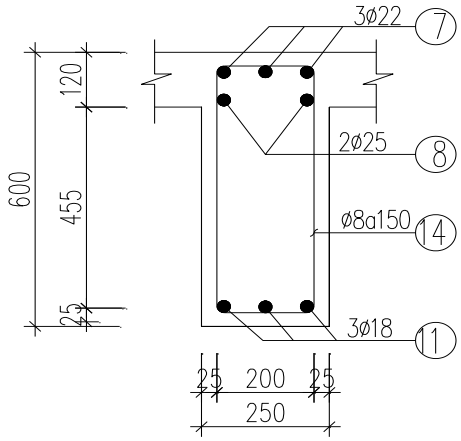
-> $0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$ = 0,3x1,104x0,885x115x25x56=47191,032(kg)

Ta thấy Q_{max}= 16,95 (T) < $0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$ = 47,191 (T), nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

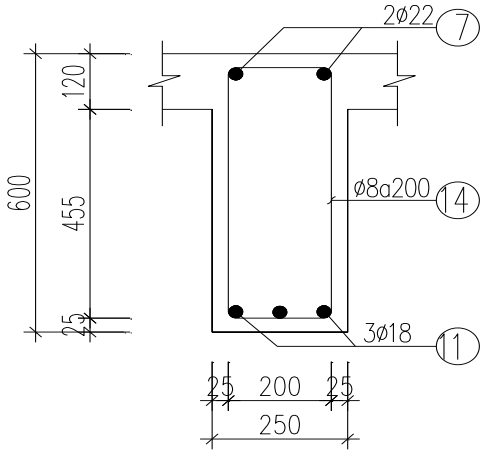
- Đặt cốt đai cho đoạn dầm giữa nhịp: h=600 >300 mm.

-> s_{ct} =min (3h/4;500)= min (450;500)

Chọn s=200mm bố trí trong đoạn L/2=6/2=3m ở giữa dầm.



Mặt cắt đầu dầm 61



Mặt cắt giữa dầm 61

2.5.2.2.Phần tử 65 (tầng 6)

2.5.2.2.1.Tính toán cốt dọc

Dầm nằm giữa 2 trục A&B có kích thước 25x60cm,nhịp dầm L=660cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: M^+ = 9,45 (Tm) Q= 2,5 (T)

- Gối A: M^- = - 20,63 (Tm) Q= 15,72 (T)

- Gối B: M^- = - 20,81 (Tm) Q= -15,80 (T)

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2, M^- = - 20,81 (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: Q_{max} = -15,8 (T).

a) Tính cốt thép chịu mômen âm**:**

- Lấy giá trị mômen M^- = - 20,81 (Tm) để tính.
- Tính với tiết diện chữ nhật 25 x 60 cm.
- - Chọn chiều dày lớp bảo vệ a = 4cm - >h_0= h - a = 60 - 4 =56 (cm).
- - Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{20,81x10^4}{11,5x25x56^2} = 0,23 < \alpha_R = 0,429$

$\zeta = 0,5(1+\sqrt{(1-2\alpha_m)} = 0,5.\left(1+\sqrt{1-2x0,23}\right) = 0,86$

$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{20,81.10^4}{280\times 0,86\times 56} = 15,4\left(cm^2\right)$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{15,4}{25x56}.100\% = 1,1\% > \mu_{min} = 0,05\%$

- $\mu_{min} < \mu < \mu_{max} = 3\%$

-> Chọn thép **3∅22+2∅20** có A_s=17,68 (cm^2).

b) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Lấy giá trị mômen M = 9,45 (Tm) để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s$= 12 cm.

- Giả thiết a=4 cm, từ đó h_0= h - a =60 - 4 = 56 (cm).
- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: 0,5x(3,9-0,25)=1,825m

+ 1/6 nhịp tinh toán của dầm: 6,6/6= 1,1 m.

Lấy S_c= 1,0 m. Do đó: $b_f = b + 2xS_c$= 0,25+ 2x1,0= 2,25 m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$M_f = R_b.b_f.h_f.(h_0 - 0,5.h_f)$ = 115x225x12x(56- 0,5x12)

M_f =15525000 (kgcm)= 155250(kgm)=155,250(Tm).

Có M_{max}= 9,45 (Tm) < M_f=155,250 (Tm).Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật b= b_f = 225 cm; h=60 cm.

Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{9,45\times 10^4}{11,5\times 25\times 56^2} = 0,1 < \alpha_R = 0,429$

$\zeta = 0,5.(1+\sqrt{(1-2\alpha_m)} = 0,5.\left(1+\sqrt{1-2x0,1}\right) = 0,94$

$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{9,45.10^4}{280\times 0,94\times 56} = 6,41\left(cm^2\right)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{6,41}{25x56}.100\% = 0,45\% > \mu_{min} = 0,05\%$

Chọn thép: **3∅18** có A_s=7,63 (cm^2).

2.5.2.2.2. Tính toán cốt ngang

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm:Q_{max}= 15,8(T)
- Bê tông cấp độ bền B20 có: R_b =11,5 MPa= 115 kg/cm^2

$E_b = 2,7x\ 10^4$ MPa ; R_{bt} = 0,9 MPa= 9 kg/cm^2

- Thép đai nhóm C_I có: R_{sw} = 175 MPa = 1750 kg/cm^2 ; $E_s = 2,1x\ 10^5$ MPa
- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

g = g_{A-B} + g_d = 1509,2 + (0,25x0,6x2500x1,1) = 1921,7(kg/m) = 19,217(kg/cm).

p = p_2 = 912(kg/m) = 9,12(kg/cm).

giá trị q_1 = g+0,5p = 19,217+ (0,5x9,12) = 23,777(kg/cm).

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên φ_n=0; φ_f =0 vì tiết diện là hình chữ nhật).

$Q_{b\,min} = \varphi_{b3}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}.b.h_0$ = 0,6x(1+0+0)x9x25x56 = 7560(kg) = 7,56(T)

-> Q_{max}= 15,8 (T) > $Q_{b\,min}$= 7,56 (T).

-> Bê tông không đủ chịu cắt,cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

- Xác định giá trị:

$M_b = \varphi_{b2}.(1+\varphi_f+\varphi_n).R_{bt}.b.h_0^2$ (Bê tông nặng -> φ_{b2}=2)

=> M_b = 2x(1+0+0)x9x25x56^2=1410200(kgcm).

- Tính $Q_{b1} = 2\sqrt{M_b.q_1} = 2\sqrt{1411200x23,777} = 11585,18$ (kg).

+) $\frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{11585,18}{0,6}$ =19308,63 (kg).

- Ta thấy Q_{max} =15800 < $\frac{Q_{b1}}{0,6}$ =19308,63 (kg).

-> $q_{sw} = \frac{Q_{max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{15800^2 - 11585,18^2}{4\times 1411200}$ = 20,45 (kg/cm)

- Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q_{max}-Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{bmin}}{2h_0})$

+) $\frac{Q_{max}-Q_{b1}}{2h_0} = \frac{15800-11585,18}{2\times 56}$ = 37,6(kg/cm).

+) $\frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{7560}{2\times 56}$ = 67,5kg/cm).

Ta thấy q_{sw}= 20,45 < (37,6 ; 67,5).

Vậy ta lấy giá trị q_{sw}= 67,5 (kg/cm) để tính cốt đai.

Chọn cốt đai ∅**8** (a_{sw}= 0,503cm^2), số nhánh cốt đai n =2.

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$s_{tt} = \frac{R_{SW}\times n\times a_{SW}}{q_{SW}} = \frac{1750\times 2\times 0,503}{67,5}$ = 26,08 (cm).

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có h= 60 cm > 45 cm -> s_{ct} =min (h/3;50 cm)=min (20;50) =20 (cm).

+) Giá trị s_{max} :

$s_{max} = \frac{\left[\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2\right]}{Q_{max}} = \frac{\left[1,5\times(1+0)\times 9\times 25\times 56^2\right]}{15800}$ = 66,98 (cm).

- s = min (s_{tt} ; s_{ct} ; s_{max})= min (26,08 ; 20 ; 66,98) = 20 (cm).

Chọn s = 15 cm = 150mm. Ta bố trí ∅**8** a150 trong đoạn L/4 = 6,6/4 =1,65m ở 2 đầu dầm.

- Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$Q \leq 0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$

+ $\varphi_{W1} = \varphi_{w1} = 1+5\times\frac{E_s}{E_b}\times\frac{n.a_{sw}}{b.s} = 1+5\times\frac{2,1\times 10^5}{2,7\times 10^4}\times\frac{2\times 0,503}{25\times 15}$ =1,104 < 1,3.

+ $\varphi_{b1} = 1-\beta R_b$ = 1- 0,01x11,5=0,885

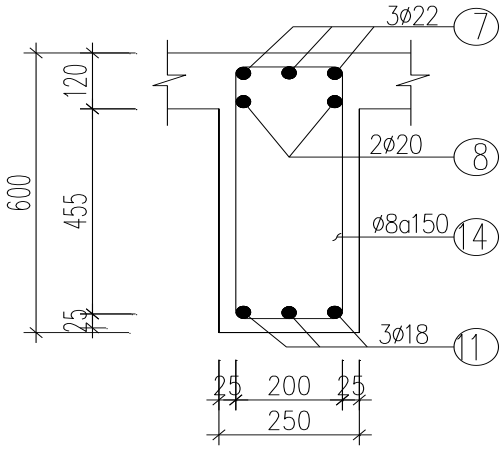
-> $0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$ = 0,3x1,104x0,885x115x25x56=47191,032(kg)

Ta thấy Q_{max}= 15,8 (T) < $0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$ = 47,191 (T), nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

- Đặt cốt đai cho đoạn dầm giữa nhịp: h=600 >300 mm.

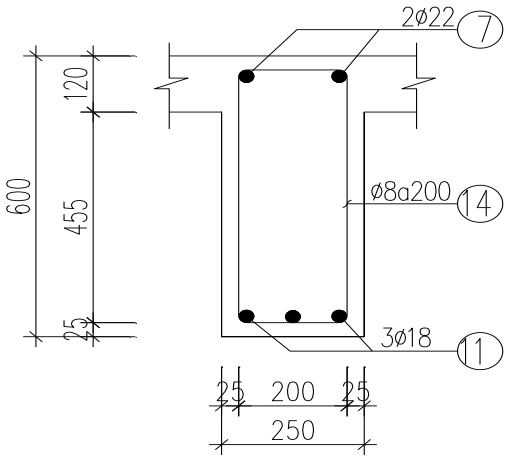
-> s_{ct} =min (3h/4;500)= min (450;500)

Chọn s=200mm bố trí trong đoạn L/2=6/2=3m ở giữa dầm.



7* - 7*

MẶT CẮT ĐẦU DẦM 65



6 - 6

MẶT CẮT GIỮA DẦM 65

2.5.2.3. Phần tử 69 (tầng mái)

2.5.2.3.1.Tính toán cốt dọc

Dầm nằm giữa 2 trục A&B có kích thước 25x60cm,nhịp dầm L=660cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: M^+ = 5,94 (Tm) Q= -1,03 (T)

- Gối A: M^- = - 6,92 (Tm) Q = 8,06 (T)

- Gối B: M^- = - 11.51 (Tm) Q= -9,36(T)

Do gối B có mômen lớn hơn nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2 gối, M^- = - 11,51 (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: Q_{max} = -9,36 (T).

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen M^- = - 11,51 (Tm) để tính.
- Tính với tiết diện chữ nhật 25 x 60 cm.
- - Chọn chiều dày lớp bảo vệ a = 4cm - >h_0= h - a = 60 - 4 =56 (cm).
- - Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{11,51x10^4}{11,5x25x56^2} = 0,13 < \alpha_R = 0,429$

$$\zeta = 0,5(1+\sqrt{(1-2\alpha_m)} = 0,5.\left(1+\sqrt{1-2x0,13}\right) = 0,93$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{11,51.10^4}{280\times 0,93\times 56} = 7,89\left(cm^2\right)$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{7,89}{25x56}.100\% = 0,56\% > \mu_{min} = 0,05\%$
- $\mu_{min} < \mu < \mu_{max} = 3\%$

-> Chọn thép **3∅20** có A_s=9,42 (cm^2).

b) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Lấy giá trị mômen M = 5,94 (Tm) để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12$ cm.

- Giả thiết a=4 cm, từ đó $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$ (cm).
- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$
- Giá trị độ vươn của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: 0,5x(4,2-0,25)=1,975m
+ 1/6 nhịp tinh toán của dầm: 6,6/6= 1,1 m.

Lấy $S_c = 1,0$ m. Do đó: $b_f = b + 2xS_c = 0,25 + 2x1,0 = 2,25$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$M_f = R_b.b_f.h_f.(h_0 - 0,5.h_f) = 105x225x12x(56 - 0,5x12)$

M_f =15525000 (kgcm)= 155250(kgm)=155,250(Tm).

Có M_{max}= 5,94 (Tm) < M_f=155,250 (Tm).Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật b= b_f = 225 cm; h=60 cm.

Ta có: $\alpha_m = \dfrac{M}{R_b b h_o^2} = \dfrac{5,94\times10^4}{11,5\times225\times56^2} = 0,0007 < \alpha_R = 0,429$

$\zeta = 0,5.(1+\sqrt{(1-2\alpha_m)} = 0,5.\left(1+\sqrt{1-2x0,007}\right) = 0,996$

$A_s = \dfrac{M}{R_s \zeta h_o} = \dfrac{5,94.10^4}{280\times0,996\times56} = 3,8\left(cm^2\right)$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu = \dfrac{A_s}{b.h_o} = \dfrac{3,8}{25x56}.100\% = 0,27\% > \mu_{min} = 0,05\%$

Chọn thép: **3∅18** có A_s=7,63 (cm^2).

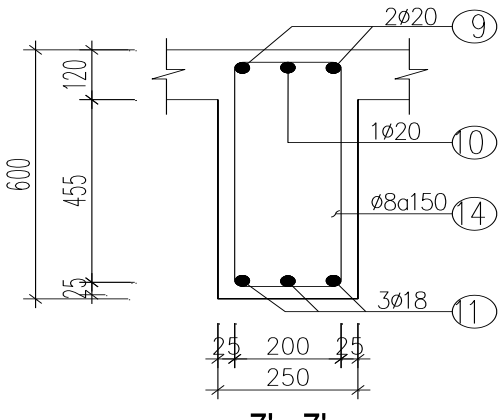
2.5.2.3.2. Tính toán cốt ngang

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm:

Q_{max}= 9,36 (T) < Q_{max}= 16,250 (T) tính cho dầm nhịp AB tầng 3, phần tử 62 (bxh=25x60 cm)

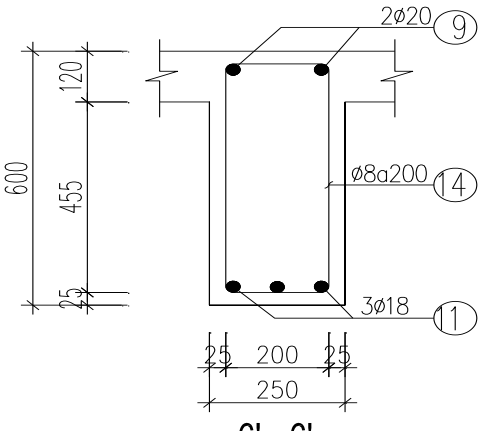
Do đó có thể bố trí cốt đai cho dầm nhịp AB tầng mái, phần tử 77 (bxh=25x60 cm) giống dầm nhịp AB tầng 3, phần tử 62 (bxh=25x60 cm)

- Chọn s =15 cm =150mm. Ta bố trí ∅**8** a150 trong đoạn L/4=6,6/4=1,65m ở 2 đầu dầm.
- Chọn s=200mm bố trí ∅**8** a200 trong đoạn L/2=6,6/2=3,3m ở giữa dầm.



7' - 7'

Mặt cắt đầu dầm 69



6' - 6'

Mặt cắt giữa dầm 69

2.5.3. Tính toán dầm nhịp B-C (bxh=25x40cm)

2.5.3.1 Phần tử 52 (tầng 3)

2.5.3.1.1.Tính toán cốt dọc

Dầm nằm giữa 2 trục B và C có kích thước 25x45cm. Nhịp dầm L=300cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- **Nhịp BC: M^+ = 0,148 (Tm); Q= 5,78 (T)**
- **Gối B: M^- = - 10,04 (Tm); Q= - 7,6(T)**
- **Gối C: M^- = -8,41 (Tm); Q= -6,37 (T)**

Do 2 gối có mômen bằng nhau nên ta lấy M^- = - 10,04 (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: Q_{max} = -7,6 (T).

a) Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen M^- = - 10,04 (Tm) để tính.
- Tính với tiết diện chữ nhật 25 x 40 cm.

- - Chọn chiều dày lớp bảo vệ a = 4cm -> h_0= h - a = 40 - 4 =36 (cm).
- - Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{10,04x10^4}{11,5x25x36^2} = 0,26 < \alpha_R = 0,429$

$$\zeta = 0,5(1+\sqrt{(1-2\alpha_m)} = 0,5.\left(1+\sqrt{1-2x0,26}\right) = 0,85$$

$$\rightarrow \ A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{10,04.10^4}{280\times 0,85\times 36} = 11,7\left(cm^2\right)$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{11,7}{25x36}.100\% = 1,3\% > \mu_{min} = 0,05\%$

- - $\mu_{min} < \mu < \mu_{max}$ = 3%

-> Chọn thép **3∅22** có A_s=11,40 (cm^2).

b) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Ta thấy giá trị mômen M^+ = 0,148 (Tm) là khá nhỏ nên cốt thép chịu mômen dương chọn theo cấu tạo. Chọn **2∅18** có A_s= 5,08 (cm^2).

- Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b.h_o} = \frac{5,08}{25x36}.100\% = 0,56\% > \mu_{min} = 0,05\%$

2.5.3.1.2. Tính toán cốt ngang

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm:Q_{max}= -7,42 (T).
- Bê tông cấp độ bền B20 có R_b =11,5 Mpa = 115 kg/cm^2

E_b = 2,7x 10^4 MPa ; R_{bt} = 0,9 MPa= 9 kg/cm^2

- Thép đai nhóm C_I :

có R_{sw} = 175 MPa = 1750 kg/cm^2 ; E_s = 2,1x 10^5 MPa

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

g= g_{B-C} + g_d=1028+(0,25x0,4x2500x1,1) =1303(kg/m) =13,03 (kg/cm).

p =p_1 = 912(kg/m) = 9,12(kg/cm).

giá trị q_1 = g+0,5p = 13,03+ (0,5x9,12) = 17,59(kg/cm).

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên φ_n=0 ; φ_f =0 vì tiết diện là hình chữ nhật).

$Q_{b\,min}=\varphi_{b3}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}.b.h_0$= 0,6x(1+0+0)x9x25x36= 4860 (kg)

-> Q_{max}= 7,6 (T) > $Q_{b\,min}$= 4,860 (T).

-> Bê tông không đủ chịu cắt,cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

- Xác định giá trị:

$M_b=\varphi_{b2}.(1+\varphi_f+\varphi_n).R_{bt}.b.h_0^2$ (Bê tông nặng -> φ_{b2}=2)

=> M_b = 2x(1+0+0)x9x25x36^2=583200(kgcm).

- Tính $Q_{b1}=2\sqrt{M_b.q_1}=2\sqrt{583200x17,59}=6405,77$ (kg).

+) $\frac{Q_{b1}}{0,6}=\frac{6405,77}{0,6}$=10676,28 (kg).

- Ta thấy Q_{max} =5240 < $\frac{Q_{b1}}{0,6}$ =10676,28 (kg).

-> $q_{sw}=\frac{Q_{max}^2-Q_{b1}^2}{4M_b}=\frac{7600^2-6405,77^2}{4\times583200}$ = 6,01 (kg/cm)

- Yêu cầu $q_{sw}\geq(\frac{Q_{max}-Q_{b1}}{2h_0};\frac{Q_{bmin}}{2h_0})$

+) $\frac{Q_{max}-Q_{b1}}{2h_0}=\frac{7600-6405,77}{2\times36}$ =14,08(kg/cm).

+) $\frac{Q_{bmin}}{2h_0}=\frac{4860}{2\times36}$= 67,5(kg/cm).

Ta thấy q_{sw}= 6,01 < (14,08 ; 67,5).

vậy ta lấy giá trị q_{sw}= 67,5 (kg/cm) để tính cốt đai.

Chọn cốt đai ∅**8** (a_{sw}= 0,503cm^2), số nhánh cốt đai n =2.

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$s_{tt}=\frac{R_{SW}\times n\times a_{SW}}{q_{SW}}=\frac{1750\times2\times0,503}{67,5}$ =26,08 (cm).

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có h= 40 cm <45 cm -> s_{ct} =min (h/2;15 cm)= 15 (cm).

+) Giá trị s_{max} :

$S_{max}=\frac{\left[\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2\right]}{Q_{max}}=\frac{\left[1,5(1+0)9\times25\times36^2\right]}{7600}$ =57,7 (cm).

- s = min (s_{tt} ; s_{ct} ; s_{max})= min (26,08; 15;57,7) = 15 (cm).

Chọn s=15cm =150mm, do nhịp dầm ngắn nên ta bố trí cốt đai ∅**8**a150 suốt chiều dài dầm.

- Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$Q\leq0,3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$

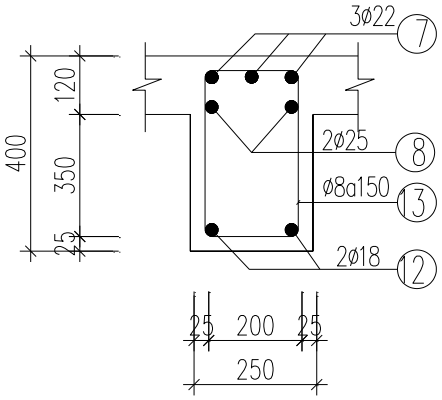
+ $\varphi_{W1}=\varphi_{w1}=1+5\times\frac{E_s}{E_b}\times\frac{n.a_{sw}}{b.s}=1+5\times\frac{2,1\times10^5}{2,7\times10^4}\times\frac{2\times0,503}{25\times15}$ =1,104 < 1,3.

+ $\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0{,}01 \times 11{,}5 = 0{,}885$

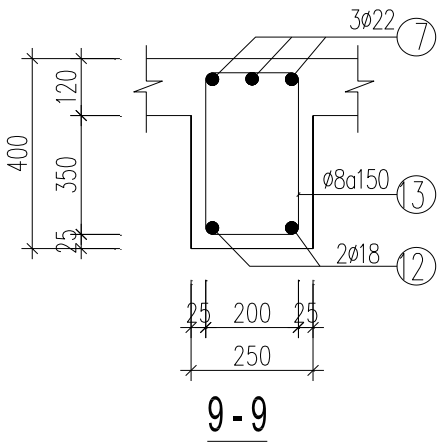
-> $0{,}3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$ = 0,3x1,104x0,885x105x25x36=30337,092kg)

Ta thấy Q_{max}=7,58(T) < $0{,}3.\varphi_{w1}.\varphi_{b1}.R_b.b.h_o$=30,337 (T),nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

Bố trí cốt thép như sau.



Mặt cắt đầu dầm 52



Mặt cắt giữa dầm 52

2.5.3.2.Phần tử 59 (tầng mái)

2.5.3.2.1.Tính toán cốt dọc

Dầm nằm giữa 2 trục B&C có kích thước 25x40cm,nhịp dầm L=300cm.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Nhịp BC: M^+ = 0,17(Tm); Q= 0,44 (T)

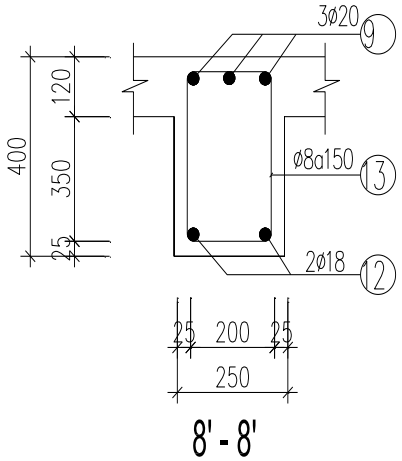
- Gối B: M^- = - 2,53 (Tm); Q= 2,991 (T)

- Gối C: M^- = -2,39(Tm); Q= -2,9 (T)

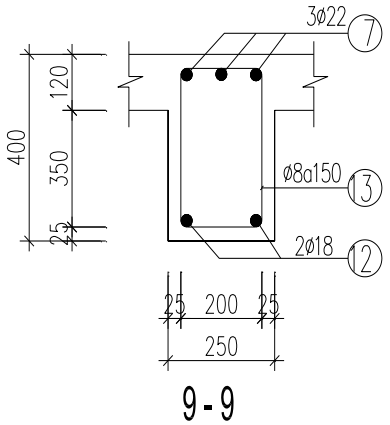
- Lực cắt lớn nhất: Q_{max} = 2,99 (T).

Do dầm nhịp BC phần tử 59 (bxh=25x40 cm) có nội lực nhỏ lên ta có thể bố trí cốt thép cho dầm tầng này giống dầm nhịp BC, tầng 3, phần tử 52 (bxh=25x40 cm)

- Chọn s=15cm =150mm, do nhịp dầm ngắn nên ta bố trí cốt đai ∅**8**a150 suốt chiều dài dầm.



MẶT CẮT DẦU DẦM 59



MẶT CẮT GIỮA DẦM 59

Chú ý:

Các dầm số 51,53,54,55,56,57,58,60 có kết cấu và bố trí thép tương tự như dầm số 52 và 59.

Các dầm số 62,63,64 và 41,42,43,44 có kết cấu và bố trí thép tương tự như dầm số 61.

Các dầm số 66,67,68 và 45,46,47,48 có kết cấu và bố trí thép tương tự như dầm số 65.

Các dầm số 70 và 49 có kết cấu và bố trí thép tương tự như dầm số 69.

2.6. TÍNH TOÁN CỘT

2.6.1.Số liệu đầu vào

2.6.1.1.Vật liệu

- Bê tông cấp độ bền B20: R_b =11,5 MPa= 115 Kg/cm^2

R_{bt} = 0,9 MPa=9 Kg/cm^2

- Cốt thép nhóm C_I : Rs = 225 Mpa = 2250 Kg/cm^2 ,Rsw = 175 Mpa =1750 Kg/cm^2
- Cốt thép nhóm C_{II} : Rs = 280 Mpa = 2800 Kg/cm^2 ,Rsw = 225 Mpa =2250 Kg/cm^2
- Tra bảng phụ lục với bê tông B20,ă$_{b2}$ = 1;

Thép C_I : î$_R$ = 0,645; á$_R$ = 0,437

Thép C_{II} : î$_R$ = 0,623; á$_R$ = 0,429

2.6.1.2.Chi tiết kích thước cột

Tầng	Tiết diện	
	Cột biên (mm)	Cột giữa(mm)
Tầng 1-4	500x300	600x300
Tầng 5-9	400x300	500x300

2.6.2. Tính toán cột :

2.6.2.1. Tính cột trục D

2.6.2.1.1. Phần tử 1, tầng 1, (kích thước 30x50x360 cm với chiều sâu chôn cột là 80cm)

- Cột có tiết diện b×h = (30×50)cm với chiều cao là : 4,05m.

⇒ chiều dài tính toán: l_0 = 0,7×H = 0,7×4,05 = 2,835 m =283.5 cm.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{283}{50} = 5,66$ < 8 nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.
- Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: η = 1.
- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max(\frac{1}{600}H ; \frac{1}{30} h_c) = \max(\frac{405}{600}; \frac{50}{30}) = 1,67 \text{ (cm)}.$$

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ Cặp 1 (M_{max}): M = 9,35 (Tm) ; N = -189,789 (T)

+ Cặp 2 (M_{min}): M = -11,78 (Tm) ; N = -179,829 (T)

+ Cặp 3 (N_{max}): M = -11,11 (Tm) ; M = -203,541 (T)

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.
- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn a = a'= 4cm

h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 cm ;

$Z_a = h_o - a = 46 - 4 = 42$ cm.

a) Tính với cặp 1: **M = 9,35 (Tm)**
N = -189,789 (T)

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{9,35}{189,789} = 0,049$m = 4,9cm .

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(4,9 ; 1,67) = 4,9$ cm.

+ Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1x4,9 + 0,5x50 - 4 = 25,9$ (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{189,789 \times 10^3}{115 \times 30} = 55,01$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623$ x46 = 28,66 (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé x = 55,01 (cm) > $\hat{i}_R x h_0$ = 28,66 (cm)

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R) h_0 = -(2+0,623).46 = -120,66$.

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$a_1 = \frac{2x189789x25,9}{115x30} + 2x0,623x46^2 + (1-0,623)x46x42 = 6214,48$

$a_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a]h_0}{R_b.b}$

$a_0 = \frac{-189789[2x25,9x0,623 + (1-0,623)42]46}{115x30} = -121731,68$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$x^3 - 120,66x^2 + 6214,48x - 121731,68 = 0$

-> x = 41,62 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{189789x25,9 - 115x30x41,62x(46 - 0,5x41,62)}{2800x42}$

$A_s = A_s' =$ **12,36** (cm^2)

b) Tính với cặp 2: **M = -11,78 (Tm);**
N = -179,829(T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{11,78}{179,829} = 0,065$m = 6,5 cm .

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(6,5 ; 2) = 6,5$ cm.

+ Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1x6,5 + 0,5x50 - 4 = 27,5$ (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{179,829 \times 10^3}{115 \times 30} = 52,12$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623x46 = 28,66$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé x = 52,12(cm) > $\hat{i}_R x h_0$ = 28,66 (cm)

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R)\, h_0 = -(2+0,623).46 = -120,66$.

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x179829x27,5}{115x30} + 2x0,623x46^2 + (1-0,623)x46x42 = 6231,74$

$a_0 = \frac{-N\left[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a\right]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-179829\left[2x27,5x0,623 + (1-0,623)42\right]46}{115x30} = -120123,37$

$x^3 - 120,66x^2 + 6231,74x - 120123,37 = 0$

-> x = 39,93 (cm).

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx\left(h_0 - 0,5x\right)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{179829x27,5 - 115x30x39,93\left(46 - 0,5x39,93\right)}{2800x42}$

$A_s = A_s' =$ **11,55** (cm^2).

c) <u>Tính với cặp 3</u>: **M = -11,11 (Tm);**
N = -203,541 (T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{11,11}{203,541} = 0,055$ m = 5,5 cm .

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(5,5; 2) = 5,5$ cm.

+ Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1x5,5 + 0,5x50 - 4 = 26,5$(cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{203,541\times10^3}{115\times30} = 58,99$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623x46 = 28,66$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé $x > \hat{i}_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R)\, h_0 = -(2+0,623)x46 = -120,66$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x203541x26,5}{115x30} + 2x0,623x46^2 + (1-0,623)x46x42 = 6491,76$

$a_0 = \frac{-N\left[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a\right]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-203541x\left[2x26,5x0,623 + (1-0,623)x42\right]x46}{115x30} = -132581,18$

$x^3 - 120,66x^2 + 6491,76x - 132581,18 = 0$

-> x = 41,19 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx\left(h_0 - 0,5x\right)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{203541x26,5 - 115x30x41,19\left(46 - 0,5x41,19\right)}{2800x42}$

$A_s = A_s' =$ **15,16** (cm^2).

=> Ta thấy cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' =$ **15,16** (cm^2).

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{252}{0,288x30} = 29,16;$$

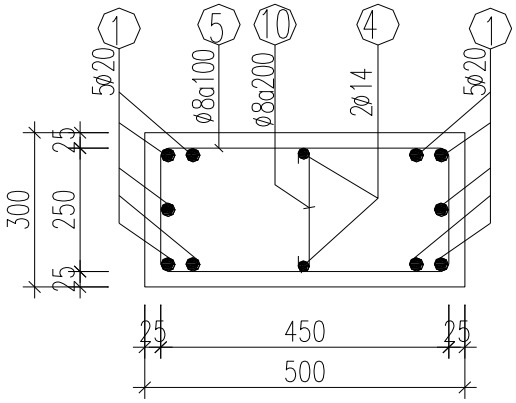
$$\lambda \in (35 \div 83) \text{ -> } \mu_{min} = 0,2\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_o}.100\% = \frac{15,16}{30x46}.100 = 1,11\% > \mu_{min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = = \frac{2A_s}{bh_o}.100\% = \frac{2x15,16}{30x46}.100 = 2,22\% < \mu_{max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với A_s=A_s '= **15,16** (cm^2)
chọn **5∅20** có A_s= **15,70** (cm^2) > **15,16** (cm^2)



1 - 1

Hình 5.1. Mặt cắt cột trục D (tầng 1,2,3)

2.6.2.1.2. Phần tử 5, tầng 5, (kích thước 30x40x360 cm)

- Cột có tiết diện b×h = (30×40)cm với chiều cao là : 3,6m.

⇒ chiều dài tính toán: l_0 = 0,7×H = 0,7×3,6 = 2,52 m =252 cm.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max(\frac{1}{600}H ; \frac{1}{30} h_c) = \max(\frac{360}{600}; \frac{40}{30}) = 1,33(cm).$$

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ Cặp 1 (M_{max}): M = 8,38 (Tm) ; N = -102,54 (T)
+ Cặp 2 (M_{min}): M = -8,03 (Tm) ; N = -103,73 (T)
+ Cặp 3 (N_{max}): M = -8,03(Tm) ; N = -103,73 (T)

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.
- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn a = a'= 4cm

h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 cm ; Z_a = h_o - a = 36-4 = 32 cm.

a) Tính với cặp 1: M = 8,38 (Tm);
N = -102,54(T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{8,38}{102,54} = 0,082m = 8,2$ cm .

+ $e_0 = \max(e_1,e_a)=\max(8,2 ; 1,33) = 8,2$ cm.

+ Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1x8,2 + 0,5x40 - 4 = 24,2$ (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{102,54 \times 10^3}{115 \times 30} = 29,72$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623x36 = 22,428$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé $x > \hat{i}_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R) h_0 = -(2+0,623)x36 = -94,428$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x102540x24,2}{115x30} + 2x0,623x36^2 + (1-0,623)x36x32 = 3487,65$

$a_0 = \frac{-N\left[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a\right]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-102540x\left[2x24,2x0,623 + (1-0,623)x32\right]x36}{115x30} = -45171,66$

$x^3 - 94,428x^2 + 3487,65x - 45171,66 = 0$

-> x = 27,28 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx\left(h_0 - 0,5x\right)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{102540x24,2 - 115x30x27,28\left(36 - 0,5x27,28\right)}{2800x32}$

$A_s = A_s' =$ **4,2** (cm^2).

b) <u>Tính với cặp 2</u>: **M = -8,03 (Tm);**

N = -103,73(T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{8,03}{103,73} = 0,077$m =7,7 cm .

+ $e_0 = \max(e_1,e_a)=\max(7,7 ; 1,33) = 7,7$ cm.

+ Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1x7,7 + 0,5x40 - 4 = 23,7$ (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{103,73 \times 10^3}{115 \times 30} = 30,06$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623x36 = 22,428$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé $x > \hat{i}_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R) h_0 = -(2+0,623)x36 = -94,428$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x103730x23,7}{115x30} + 2x0,623x36^2 + (1-0,623)x36x32 = 3474,28$

$a_0 = \frac{-N\left[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a\right]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-103730x[2x23,7x0,623+(1-0,623)x32]x36}{115x30}$ = -45021,56

x^3 - 94,428x^2 + 3474,28x -45021,56=0 -> x = 27,67 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{103730x23,7 - 115x30x27,67(36 - 0,5x27,67)}{2800x32}$

$A_s = A_s' = \mathbf{3,82}$ (cm^2).

c) Tính với cặp 3: **M = -8,03 (Tm);**
N = -103,73(T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{8,03}{103,73}$ = 0,077m =7,7 cm .

+ e_0 = max(e_1,e_a)=max(7,7 ; 1,33) = 7,7 cm.

+ Độ lệch tâm e = η .e_0 + 0,5.h - a = 1x7,7 + 0,5x40 - 4 = 23,7 (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{103,73 \times 10^3}{115 \times 30} = 30,06$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R$= 0,623=> $\hat{i}_R x h_0$ =0,623x36 = 22,428 (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé x > $\hat{i}_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: a_2 = -(2+ $\hat{i}_R$) h_0= -(2+0,623)x36= -94,428

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R)h_0 Z_a$

$= \frac{2x103730x23,7}{115x30} + 2x0,623x36^2 + (1-0,623)x36x32 = 3474,28$

$a_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-103730x[2x23,7x0,623+(1-0,623)x32]x36}{115x30}$ = -45021,56

x^3 - 94,428x^2 + 3474,28x -45021,56=0 -> x = 27,67 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{103730x23,7 - 115x30x27,67(36 - 0,5x27,67)}{2800x32}$

$A_s = A_s' = \mathbf{3,82}$ (cm^2).

=> Ta thấy cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = \mathbf{4,2}$ (cm^2).

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{252}{0,288x30} = 29,16;$$

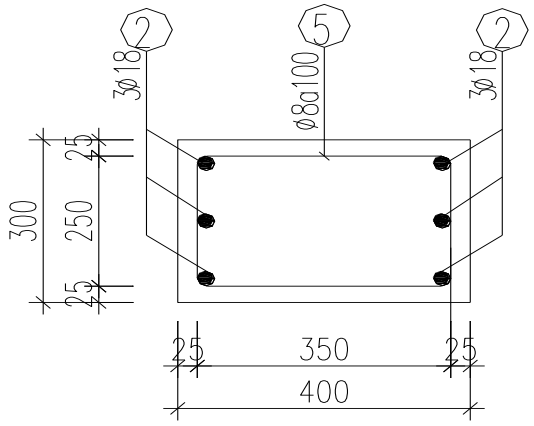
$$\lambda \in (35 \div 83) \text{ -> } \mu_{min} = 0,2\%$$

+ Hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{A_s}{bh_o}.100\% = \frac{4,2}{30x36}.100 = 0,43\% > \mu_{min} = 0,2\%$

$$\mu_t = = \frac{2A_s}{bh_o}.100\% = \frac{2x4,2}{30x36}.100 = 0,86\% < \mu_{max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với A_s=A_s '= **4,2** (cm^2)

chọn **3∅18** có A_s= **7,63** (cm^2) > **4,2** (cm^2)



3 - 3

Hình 5.4. Mặt cắt cột trục D (tầng 5,6,7,8,9)

2.6.*2.2 Tính cột trục C*

2.6.2.2.1. Phần tử 11, tầng 1, (kích thước 30x60x360 cm với chiều sâu chôn cột là 80cm)

- Cột có tiết diện b×h = (30×60)cm với chiều cao là : 3,6m.

⇒ chiều dài tính toán: l_0 = 0,7×H = 0,7×3,6 = 2,52 m = 252 cm.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{252}{70} = 3,6 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

- Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: η = 1.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

e_a = max($\frac{1}{600}$H ; $\frac{1}{30}$ h_c) = max($\frac{360}{600}$;$\frac{70}{30}$) = 2,33 (cm).

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ Cặp 1 (M_{max}): M = 19,98 (Tm) ; N = -199,38 (T)

+ Cặp 2 (M_{min}): M = -13,95 (Tm) ; N = -214,30 (T)

+ Cặp 3 (N_{max}): M = -11,703(Tm) ; N = -253,063 (T)

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn a = a'= 4cm

h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 cm ;

Z_a = h_o- a = 56 - 4 = 52 cm.

a) <u>Tính với cặp 1</u>: **M = 19,08 (Tm)**

N = -199,38 (T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{19,08}{199,38}$ = 0,1m =10cm .

+ e_0 = max(e_1,e_a)=max(10 ; 2,33) = 10 cm.

+ Độ lệch tâm e = η .e_0 + 0,5.h - a = 1x10 + 0,5x60 - 4 = 36 (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{199,38 \times 10^3}{115 \times 30} = 57,79$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 34,888$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé x=57,79(cm) > $\hat{i}_R x h_0$= 34,888 (cm)

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R) h_0 = -(2+0,623).66 = -146,888$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x199380x36}{115x30} + 2x0,623x56^2 + (1-0,623)x56x52 = 9166,25$

$a_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-199380[2x36x0,623 + (1-0,623)52]56}{115x30} = -208612,73$

$x^3 - 146,888x^2 + 9166,25x - 208612,73 = 0$

-> x = 46,22 (cm).

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{199380x36 - 115x30x46,22(56 - 0,5x46,22)}{2800x52}$

$A_s = A_s' =$ **13,27** (cm^2).

b) <u>Tính với cặp 2</u>: **M = -13,95 (Tm)**

N = -214,30(T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{13,95}{214,30} = 0,065$m = 6,5 cm .

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(6,5 ; 2,33) = 6,5$ cm.

+ Độ lệch tâm e = η .e_0 + 0,5.h - a = 1x6,5+ 0,5x60 - 4 = 32,5 (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{214,30 \times 10^3}{115 \times 30} = 62,12$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623x56 = 34,888$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé x=62,12(cm) > $\hat{i}_R x h_0$= 34,888 (cm)

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R) h_0 = -(2+0,623).56 = -146,888$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x214300x32,5}{115x30} + 2x0,623x56^2 + (1-0,623)x56x52 = 9042,82$

$a_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-214300[2x32,5x0,623 + (1-0,623)52]56}{115x30} = -209053,93$

$x^3 - 146,888x^2 + 9042,82x - 209053,93 = 0$

-> x = 49,53 (cm).

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{214300x32,5 - 115x30x49,53(56 - 0,5x49,53)}{2800x52}$

$A_s = A_s' = \mathbf{11,17} (cm^2)$.

c) Tính với cặp 3: **M = -11,703 (Tm);**

N = -253,063 (T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{11,703}{253,063} = 0,046m = 4,6$ cm .

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(4,6; 2,33) = 4,6cm$.

+ Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1x4,6 + 0,5x60 - 4 = 30,6(cm)$.

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{253,063 \times 10^3}{115 \times 30} = 73,35$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$=> $\hat{i}_R x h_0 = 0,623x56 = 34,888$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé $x > \hat{i}_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2 + \hat{i}_R) h_0 = -(2+0,623)x56 = -146,888$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x253063x30,6}{115x30} + 2x0,623x56^2 + (1-0,623)x56x52 = 9494,39$

$a_0 = \frac{-N[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-253063x[2x30,6x0,623 + (1-0,623)x52]x56}{115x30} = -237143,47$

$x^3 - 146,888x^2 + 9494,39x - 237143,47 = 0$

-> x = 52 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx(h_0 - 0,5x)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{253063x30,6 - 115x30x52(56 - 0,5x52)}{2800x52}$

$A_s = A_s' = \mathbf{16,22} (cm^2)$.

=> Ta thấy cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = \mathbf{16,22}$ (cm^2).

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{252}{0,288x30} = 29,17$$

$$\lambda \in (17 \div 35) \text{ -> } \mu_{\min} = 0,1\%$$

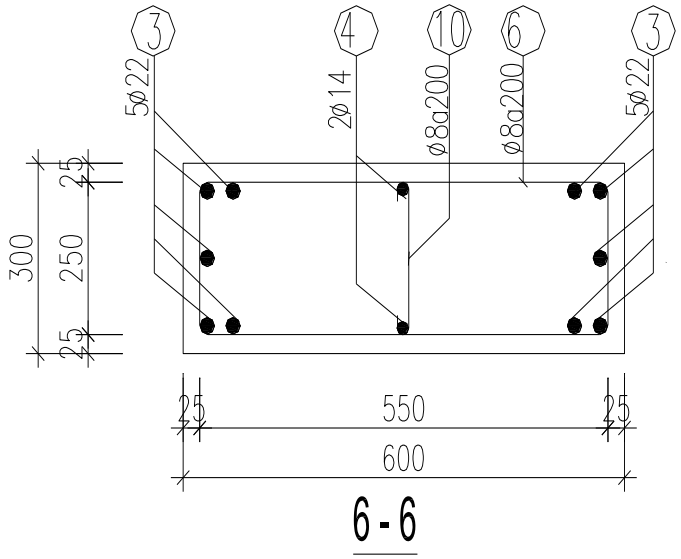
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_o}.100\% = \frac{16,22}{30x56}.100 = 0,9\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = = \frac{2A_s}{bh_o}.100\% = \frac{2x11,23}{30x66}.100 = 1,13\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với $A_s=A_s$ '= **16,22** (cm^2)

Chọn **5∅22** có A_s= **19,007** (cm^2) > **16,22** (cm^2)



Hình 5.5. Mặt cắt cột trục C (tầng 1,2,3,4)

2.6.2.2.2.Phần tử 15, tầng 5, (kích thước 30x50x360 cm)

- Cột có tiết diện b×h = (30×50)cm với chiều cao là : 3,6m.

⇒ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7\times H = 0,7\times 3,6 = 2,52$ m =252 cm.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_o}{h} = \frac{252}{50} = 4,2 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

- Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: η = 1.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$e_a = \max(\frac{1}{600}H ; \frac{1}{30} h_c) = \max(\frac{360}{600}; \frac{50}{30}) = 1,67$ (cm).

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ Cặp 1 (M_{max}): M = 12,725 (Tm) ; N = -133,981 (T)

+ Cặp 2 (M_{min}): M = -13,85 (Tm) ; N = -122,301 (T)

+ Cặp 3 (N_{max}): M = -6,38(Tm) ; N = -138,465 (T)

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn a = a'= 4cm

$h_0 = h - a = 50 - 4 = 46$ cm ;

$Z_a = h_o - a = 46-4 = 42$ cm.

a) <u>Tính với cặp 1</u>: **M = 12,725 (Tm);**

N = -133,981(T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{12,725}{133,981} = 0,095$ m =9,5 cm .

+ $e_0 = \max(e_1,e_a)=\max(9,5; 2) = 9,5$ cm.

+ Độ lệch tâm e = η .e_0 + 0,5.h - a = 1x9,5+ 0,5x50 - 4 = 30,5 (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{133,981\times 10^3}{115\times 30} = 38,83$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R$= 0,623=> $\hat{i}_R x h_0$ =0,623x46 = 28,66 (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé x > $\hat{i}_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R)\, h_0 = -(2+0,623)x46 = -120,66$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x133981x30,5}{115x30} + 2x0,623x46^2 + (1-0,623)x46x42 = 5733,84$

$a_0 = \frac{-N\left[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a\right]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-133981x\left[2x30,5x0,623 + (1-0,623)\,x42\right]x46}{115x30} = -96175,13$

$x^3 - 120,66x^2 + 5733,84x - 96175,13 = 0$

-> x = 35,44 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx\left(h_0 - 0,5x\right)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{133981x30,5 - 115x30x35,44\left(46 - 0,5x35,44\right)}{2800x42}$

$A_s = A_s' = \mathbf{5,34}(cm^2)$.

b) <u>Tính với cặp 2</u>: **M = 13,85 (Tm);**
N = -122,301(T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{13,85}{122,301} = 0,113$ m =11,3 cm .

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(11,3;\ 2) = 11,3$ cm.

+ Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1x11,3 + 0,5x50 - 4 = 32,3$ (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{122,301\times10^3}{115\times30} = 35,45$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623x46 = 28,66$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé $x > \hat{i}_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R)\, h_0 = -(2+0,623)x46 = -120,66$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x122301x32,3}{115x30} + 2x0,623x46^2 + (1-0,623)x46x42 = 5654,94$

$a_0 = \frac{-N\left[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a\right]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-122301x\left[2x32,3x0,623 + (1-0,623)\,x42\right]x46}{115x30} = -91448,2$

$x^3 - 120,66x^2 + 5654,94x - 91448,2 = 0$

-> x = 33,31 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx\left(h_0 - 0,5x\right)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{122301x32,3 - 115x30x33,31\left(46 - 0,5x33,31\right)}{2800x42}$

$A_s = A_s' = \mathbf{4,91}(cm^2)$.

c) Tính với cặp 3: **M =-6,38 (Tm);**
N = -138,465(T).

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{6,38}{138,465} = 0,046m = 4,6cm$.

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(4,6; 1,67) = 4,6$ cm.

+ Độ lệch tâm $e = \eta .e_0 + 0,5.h - a = 1x4,6 + 0,5x50 - 4 = 25,6$ (cm).

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{138,465 \times 10^3}{115 \times 30} = 40,13$ (cm).

+ Bê tông B20, thép C_{II} -> $\hat{i}_R = 0,623$ => $\hat{i}_R x h_0 = 0,623x46 = 28,66$ (cm).

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé $x > \hat{i}_R x h_0$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0 = 0$

với: $a_2 = -(2+ \hat{i}_R) h_0 = -(2+0,623)x46 = -120,66$

$a_1 = \frac{2N.e}{R_b.b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1-\hat{i}_R) h_0 Z_a$

$= \frac{2x138465x25,6}{115x30} + 2x0,623x46^2 + (1-0,623)x46x42 = 5419,8$

$a_0 = \frac{-N\left[2.e.\xi_R + (1-\xi_R)Z_a\right]h_0}{R_b.b}$

$= \frac{-138465x\left[2x25,6x0,623 + (1-0,623)x42\right]x46}{115x30} = -88122,08$

$x^3 - 120,66x^2 + 5419,8x - 88122,08 = 0$

-> x = 40,68 (cm)

$A_s' = \frac{Ne - R_b bx\left(h_0 - 0,5x\right)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{138465x25,6 - 115x30x40,68\left(46 - 0,5x40,68\right)}{2800x42}$

$A_s = A_s' = \mathbf{0,48}(cm^2)$.

=> Ta thấy cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = \mathbf{5,34}\ (cm^2)$.

+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{252}{0,288x30} = 29,17$$

$$\lambda \in (17 \div 35) \text{ -> } \mu_{\min} = 0,1\%$$

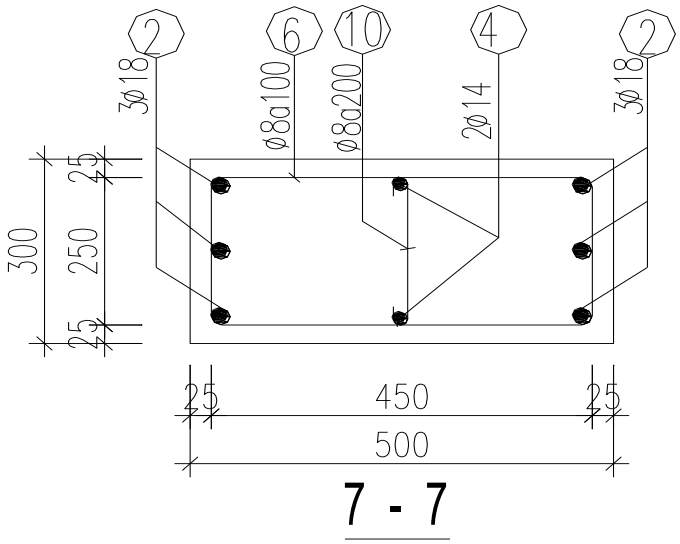
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_o}.100\% = \frac{5,34}{30x46}.100 = 0,36\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = = \frac{2A_s}{bh_o}.100\% = \frac{2x5,08}{30x46}.100 = 0,73\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với $A_s = A_s' = \mathbf{5,34}\ (cm^2)$

Chọn **3∅18** có $A_s = \mathbf{7,63}\ (cm^2) > \mathbf{5,34}(cm^2)$



MẶT CẮT CỘT TRỤC C (TẦNG 5,6,7,8,9)

2.6.2.3. Tính toán cốt thép đai cho cột

Cốt đai ngang chỉ đặt cấu tạo nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt thép dọc, tạo thành khung và giữ vị trí của thép dọc khi đổ bê tông:

+ Đường kính cốt đai lấy như sau:

$\phi_đ$ max($\frac{1}{4}\phi_{max}$; 5 mm) = max($\frac{1}{4}$x30 ; 5 mm) =max(7,5; 5)mm.

→ Chọn cốt đai có đường kính ∅8.

+ Khoảng cách giữa các cốt đai được bố trí theo cấu tạo :

- Trên chiều dài cột:

$a_đ \le$ min(15ϕ_{min}, b,500) = min(270; 300;500) =270 mm.

→ Chọn $a_đ$ = 200 mm.

- Trong đoạn nối cốt thép dọc bố trí cốt đai:

$a_đ \le 10\phi_{min}$ = 180 mm. → Chọn $a_đ$ = 100 mm.

Chú ý:

Các cột số 2,3,4 và 31,32,33,34 có kết cấu và bố trí thép tương tự như cột số 1.

Các cột số 12,13,14 và 21,22,23,24 có kết cấu và bố trí thép tương tự như cột số 11.

Các cột số 6,7,8,9 và 35,36,37,38,39,40 có kết cấu và bố trí thép tương tự như cột số 5.

Các cột số 16,17,19,19,20 và 25,26,27,28,29,30 có kết cấu và bố trí thép tương tự như cột số 15.

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN KẾT CẤU MÓNG

3.1. Số liệu địa chất

Vị công trình tại Hà nội đã tiến hành khoan thăm dò địa chất. Theo báo cáo kết quả khảo sát điều kiện địa chất giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công, khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng được khảo sát bằng phương pháp khoan thăm xuyên tĩnh SPT từ trên xuống gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trên mặt bằng.

Địa tầng tại vị trí công trình như sau :

Lớp 1: Dày 7,150 m

W %	W_{nh} %	W_d %	γ T/m^3	Δ	φ độ	c kg/cm^2	Kết quả TN nén ép e ứng với P (KPa)				q_c (MPa)	N
							100	200	300	400		
36,5	45,1	25,9	1,84	2,69	$9^0 30$	0,15	0,957	0,926	0,902	0,833	1,34	7

Từ đó có:

- Hệ số rỗng tự nhiên :

$$e_0 = \frac{\Delta.\gamma_n(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69.1.(1+0,365)}{1,84} - 1 = 1$$

- Kết quả nộn eodometer: hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 – 200 kPa:

$$a_{12} = \frac{0,957 - 0,926}{200 - 100} = 3,1.\ 10^{-4}\ (1/kPa)$$

- Chỉ số dẻo: $A = W_{nh} - W_d = 45,1 - 25,9 = 19,2 \rightarrow$ Lớp 1là lớp đất sét.

- Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{36,5 - 25,9}{19,2} = 0,55 \rightarrow$ trạng thái dẻo.

- Môđun biến dạng: $q_c = 1,34$ MPa = 134 $T/m^2 \rightarrow E_0 = \alpha.q_c = 6,5x134 = 871\ T/m^2$ (sét dẻo chọn $\alpha = 6,5$).

Lớp 2: Dày 3,8m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W %	W_{nh} %	W_d %	γ T/m^3	Δ	φ độ	C Kg/cm^2	Kết quả TN nén ép e ứng với P(Kpa)				q_c (Mpa)	N
							100	200	300	400		
28,6	31,1	24,7	1,8	2,66	$10^O 40$	0,08	0,818	0,785	0,759	0,738	1,77	9

Từ đó có:

− Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e_0 = \frac{\Delta.\gamma_n(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66.1.(1+0,286)}{1,8} - 1 = 0,9$$

- Kết quả nén không nở ngang - eodometer:

Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 Kpa:

$$a_{1-2} = \frac{e_{100} - e_{200}}{p_{200} - p_{100}} = \frac{0,818 - 0,785}{200 - 100} = 3,3.10^{-4}\ \frac{1}{KPa}$$

- Chỉ số dẻo $A = W_{nh} - W_d = 31,1\ \% - 24,7\% = 6,4\ \% \rightarrow$ đất thuộc loại cát pha.

- Độ sệt $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{28,6 - 24,7}{6,4} = 0,6 \rightarrow$ trạng thái dẻo

Cùng với các đặc trưng kháng xuyên tĩnh $q_c = 1,77$ MPa = 177T/m^2 và đặc trưng xuyên tiêu chuẩn N = 9

$\rightarrow$ Môdun nén ép(có ý nghĩa là môdun biến dạng trong thí nghiệm không nở ngang):

$E_{0s} = \alpha \,.\, q_c = 4x177 = 708$T/m^2 (ứng với cát pha lấy α =4).

- Lớp 2 : sét pha, xám xanh, xám nâu, trạng thái dẻo chảy I=0,83 ; dày 5.57m ,$\varphi^{tt} = 7^0\ 29'$, γ =2.69 (T/m^3)

Lớp 3: Dày 4,5m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W %	W_{nh} %	W_d %	γ T/m^3	Δ	φ độ	c kg/cm^2	Kết quả TN nén ép e ứng với P(Kpa)				q_c (MPa)	N
							100	200	300	400		
28,7	41	24,8	1,9	2.7	$16^0 45$	0,29	0,797	0,773	0,752	0,733	4,16	19

Từ đó ta có:

Hệ số rỗng tự nhiên:

$e_0 = \frac{\Delta.\gamma_n(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,7.1.(1+0,287)}{1,9} - 1 = 0,83$

- Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 Kpa:

$$a_{1-2} = \frac{0,797 - 0,773}{200 - 100} = 0,024.10^{-2}\ \frac{1}{KPa}$$

- Chỉ số dẻo $A = W_{nh} - W_d = 41 - 24,8 = 16,2\ \% \rightarrow$ đất thuộc loại sét pha.

- Độ sệt $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{28,7 - 24,8}{16,2} \approx 0,24 \rightarrow$ trạng thái dẻo

$q_c = 4,16$ MPa =416 T/m$^2 \rightarrow E_{0s} = \alpha.q_c = 5.\ 416 = 2080$T/m^2 (lấy α = 5 ứng với sét pha). Cùng với kết quả xuyên tính và chỉ số SPT N = 19 $\rightarrow$ lớp đất này có tính chất xấu

Lớp 4: Dày 2,3m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Trong đất các cỡ hạt d(mm) chiếm (%)											W %	Δ	q_c (MPa)	N
>10	10 ÷5	5 ÷ 2	2 ÷1	1 ÷ 0,5	0,5 ÷0,25	0,25 ÷0,1	0,1 ÷0,05	0,05 ÷0,01	0,01 ÷0,002	<0,00 2				
-	-	-	9	25.5	28	16.5	13	7	1	-	23.6	2.64	7.9	21

- Lượng hạt có cỡ > 0,25mm chiếm 9+25,5+28= 62,5%>50% $\rightarrow$ Đất cát hạt vừa

- Có $q_c = 7,9$ MPa = 79 Kg/cm^2 = 790 T/m^2 cát hạt vừa $\rightarrow \alpha$ =2 ,$e_o \approx 0,7$;

$e_0 = \frac{\Delta.\gamma_n(1+W)}{\gamma} - 1 \rightarrow \gamma = \frac{\Delta.\gamma_n(1+W)}{1+e_0} = \frac{2,64.1.(1+0,236)}{1+0,7} = 2,04$T/m^3

- Độ bão hoà G = $\frac{\Delta.W}{e_0} = \frac{2,64x0,236}{0,7} = 1,04$ có $0,5 < 1,04$

→ Đất cát hạt, chặt vừa, rất ẩm.

Môđun nén ép $E_0 = \alpha. q_c = 2,0. 790 = 1580T/m^2$

– Tra bảng ứng với $q_c = 790T/m^2 \rightarrow \varphi = 32^0 – 34^0$

Nội suy ta được $\varphi = 32^0 21$

Lớp 5: Rất dày có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

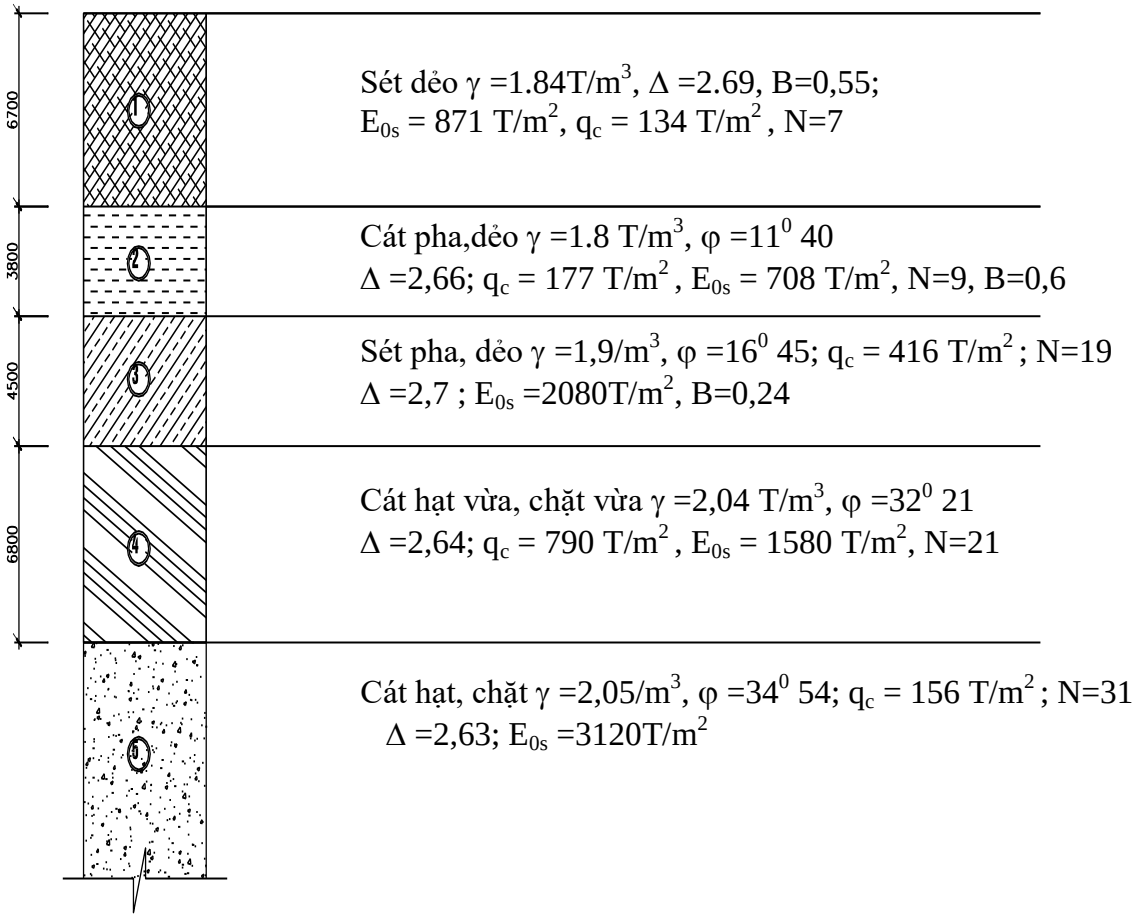
Trong đất các cỡ hạt d(mm) chiếm (%)											W %	Δ	q_c (MPa)	N
>10	10 ÷5	5 ÷ 2	2 ÷1	1 ÷0,5	0,5 ÷0,25	0,25 ÷0,1	0,1 ÷0,05	0,05 ÷0,01	0,01 ÷0,002	<0,002				
-	2	18	33	27,5	16,5	3	-	-	-	-	17	2,63	15,6	31

- Lượng hạt có cỡ > 0,5 mm chiếm 2+18+33+27,5= 90,5%>50% → Đất cát hạt vừa
- Có $q_c = 15,6$ MPa = 156 Kg/cm^2 = 1560T/m^2 cát hạt vừa →α =2 ,$e_o \approx 0,5$;

$e_0 = \frac{\Delta.\gamma_n(1+W)}{\gamma}$ -1 $\rightarrow \gamma = \frac{\Delta.\gamma_n(1+W)}{1+e_0} = \frac{2,63.1.(1+0,17)}{1+0,5} = 2,05T/m^3$

- Độ bão hoà G = $\frac{\Delta.W}{e_0} = \frac{2,63x0,17}{0,5} = 0,89$ có $0,5 < 0,89$→ Đất cát hạt, chặt, rất ẩm.
- Môđun nén ép $E_0 = \alpha. q_c = 2,0. 1560 = 3120T/m^2$
- Tra bảng ứng với $q_c = 790T/m^2 \rightarrow \varphi = 34^0 – 36^0$

Nội suy ta được $\varphi = 34^0 54$



Hình 7.1:Trụ địa chất công trình

3.2.Lựa chọn phương án nền móng

- Cọc ép: Không gây ồn và gây chấn động cho các công trình lân cận, cọc được chế tạo hàng loạt tại nhà máy chất lượng cọc đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công đơn giản. Rẻ tiền. Tuy nhiên nó vẫn tồn tại một số nhược điểm : Chiều dài cọc ép bị hạn chế vì vậy nếu chiều dài cọc lớn thì khó chọn máy ép có đủ lực ép ,còn nếu để chiều dài cọc ngắn thì khi thi công chất lượng cọc sẽ không đảm bảo do có quá nhiều môi nối

Như vậy từ các phân tích trên cùng với các điều kiện địa chất thuỷ văn và tải trọng của công trình ta lựa chọn phương án móng cọc ép .

3.3.Sơ bộ kích thước cọc và đài cọc.

3.3.1.CỌC ĐÚC SẴN:

+ Cọc 30x30 cmm có:
+ Bê tông : B20 R_b = 11,5 Mpa
+ Cốt thép: thép chịu lực - AII , đai – AI (4ϕ18 A_S =10,18cm^2)
+ Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ.
- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 4 khoảng 2,3m
=> chiều dài cọc : L_c=(7,150+3,8+4,5+2,3)-2,250+0,5 = 16m

Cọc được chia thành 2 đoạn dài 8 m. Nối bằng hàn bản mã

3.3.2.Đài cọc

+ Bê tông : B20 có R_{bt} = 0,9 Mpa
+ Cốt thép: thép chịu lực trong đài là thép loại AII cóRs = 28000 T/m^2.

+ Lớp lót đài: bê tông B15 dày 10 cm

+ Đài liên kết ngàm với cột và cọc. Thép của cọc neo trong đài ≥ 20d (ở đây chọn 40 cm) và đầu cọc trong đài 10 cm

-Tính h_{min} - chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất :

$$h_{min}=0,7tg(45^o-\frac{\varphi}{2})\sqrt{\frac{Q}{\gamma'\times b}}$$

Q : Tổng các lực ngang: Q = 6,863 T

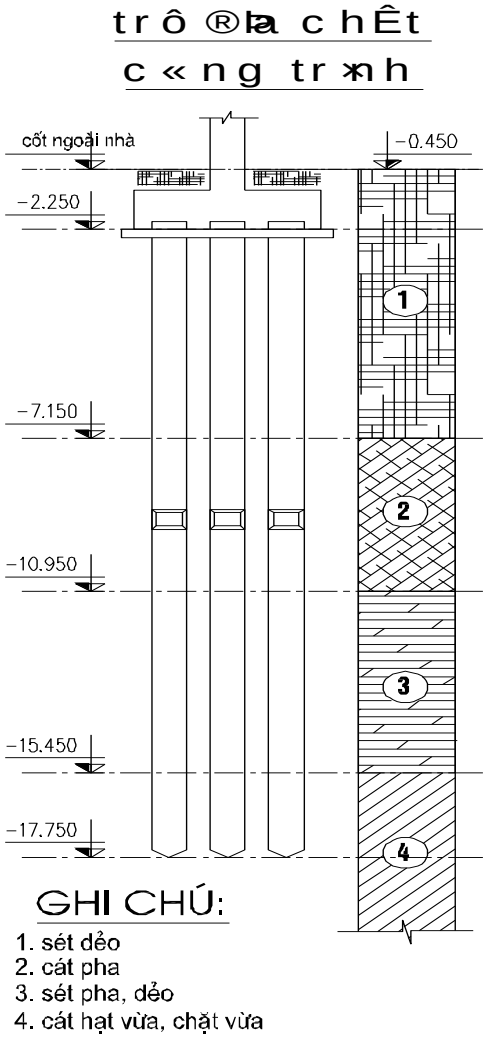
γ ' : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài γ = 2 (T/m^3)

b : bề rộng đài chọn sơ bộ b = 2,4 m

φ : góc ma sát trong tại lớp đất đặt đài φ = $9^0$30'

$$h_{min}=0,7tg(45^o-9^0 30'/2)\sqrt{\frac{6,863}{2x2,4}}=0,62 \text{ m}$$ => chọn h_m = 1,8 m > h_{min}

=>Với độ sâu đáy đài đủ lớn , lực ngang Q nhỏ, trong tính toán gần đúng bỏ qua tải trọng ngang .



Hình 7.2: Mặt cắt đài móng

3.4.Xác định sức chịu tải của cọc

3.4.1.Theo vật liệu làm cọc

$P_{vl}= \varphi (R_bA_b+R_SA_S)$

Trong đó

φ hệ số uốn dọc. Chọn m=1 , φ =1 .

A_S: diện tích cốt thép, A_S=10,18 cm^2 (4ϕ18); A_b Diện tích phần bê tông

$A_b=A_c- A_S=0.3x0.3-10,18x10^{-4}=889,82.10^{-4}$ (m^2)

$\rightarrow P_{VL}$ = 1x(1050x889,82.10^{-4}+ 2,8.10^4 x10,18.10^{-4}) = 132,57 T.

$\Rightarrow$ **Sức chịu tải của cọc:** [P] =min(P_{VL},$P_{đn}$)=min(132,57; 56,662) = 56,662 (T)

3.*4.2. Theo điều kiện đất nền*

7.4.2.1.Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp thông kê):

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức: $P_{đn}$

$=1/K_n^{tc}.m.(\alpha_1 u\sum\tau_i l_i+\alpha_2 F.R_i)$

Trong đó:

α_1, α_2 -hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép nên =1

F =0,3x0,3 = 0,09 m^2

U_i : Chu vi cọc = 0,3 x4 = 1,2 m

R : Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Mũi cọc đặt ở lớp 4 cát hạt vừa ở độ sâu 17,3 m

$\rightarrow$R =351,2T/m^2

τ_i : lực ma sát trung bình của lớp thứ i quanh mặt cọc. Chia đất thành các lớp đồng nhất. Ta lập bảng tra τ_i (theo giá trị độ sâu trung bình l_i của mỗi lớp và loại đất, trạng thái đất.)

Bảng 7.1: Bảng xác định τ_i

	z_i	l_i	τ_i	$L_i.\tau_i$	B
Lớp 1	3,3	2	1,66	3,32	0.55
	5,3	2	2,07	4,14	
	7,15	1,4	2,15	3,225	
Lớp2	7,15	2	1,9	3,8	0.6
	10,5	1,8	1,91	3,438	
Lớp 3	12	1,5	6,05	9,075	0,24
	13,5	1,5	6,36	9,54	
	15	1,5	7,21	10,815	
Lớp 4	17,75	2,3	7,302	16,79	0
$\sum\tau_i l_i$				57,421	

$P_{đn} =1/K_n^{tc}.m.(\alpha_1 u\sum\tau_i l_i+\alpha_2 F.R_i)$

=> $P_{đn}$ =1/1,4 x1 x(1 x1,2 x57,421+ 1 x351,2 x0,3 x0,3) = 71,79 T/ m^2

7.4.2.2. Xác đinh theo kết quả của thi nghiệm xuyên tiêu chuẩn(SPT)

SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC TRÊN NÊN ĐẤT ĐƯỢC XÁC ĐỊNH THEO CÔNG THỨC:

$P_{gh} = Q_s + Q_p$

$Q_s = k_1 u \sum_{i=1}^{n} N_i h_i$ = 2 x4 x0,3 x(7 x7,15+9 x3,8+19 x4,5+21 x2,3) = 490,56(kN)

Với cọc ép: k_1 =2

$Q_p = k_2 . F.N_{tb}^P$

Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc (N_{tb} - số SPT của lớp đất tại mũi cọc).

k_2 =400 với cọc ép

$Q_p = 400 \times 0,3^2 \times 21 = 756$ (kN)

$\rightarrow P_{gh} = 490,56+756 = 1246,56$ (kN)=124,656(T)

Vậy $P_{đn} = \frac{Pgh}{Fs(2 \div 3)} = \frac{124,656}{2,2} = 56,662$(T)

3.4.2.3.Xác định theo kết quả xuyên tĩnh(CPT)

$P_{gh} = Q_s + Q_p$

$P_đ = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2}$ hay $P_đ = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$

Trong đó:

+ $Q_p = K_c.q_c.F$: tổng giá trị áp lực mũi cọc

Ta có: lớp 4 là cát hạt vừa có $q_c = 790T/m^2 = 7900$ kPa $\rightarrow$ Kc = 0,5

$Q_p = 0,5x790x0,3^2 = 35,55$ (T)

+ $Q_s = U.\Sigma \frac{q_{ci}}{\alpha_i} .l_i$: tổng giá trị ma sát ở thành cọc.

$\rightarrow Q_s = 4x0.3(\frac{134}{30} .6,7 + \frac{177}{30} 3,8 + \frac{416}{60} 4,5 + \frac{790}{100} x2,3) = 107,32$ T.

$P_{gh} = Q_s + Q_p = 107,32 + 35,55 = 152,87$ T

Vậy $P_{đn} = \frac{Pgh}{Fs(2 \div 3)} = \frac{152,87}{2,5} = 61,148$ T

Vậy sức chịu tải của đất nền

$P_{đn} = \min(P_{đn}^{tk}, P^{spt}, P^{cpt}) = \min(71,79; 56,662; 61,148) = 56,662$(T)

3.5 .Tính toán móng cột trục: D(Móng M1)

7.5.1.Nội lực và vật liệu làm móng

Lực tác dụng:

N_{max}= -203,541(T) ; $M_{tư}$ = -11,11 (Tm); $Q_{tư}$ = -5,97 (T).

$N^{tc}_o = N_{max}/n = 203,541/1,2 = 169,62$ (T)

$M^{tc}_o = M_{tư}/n = 11,11/1,2 = 9,258$ (T)

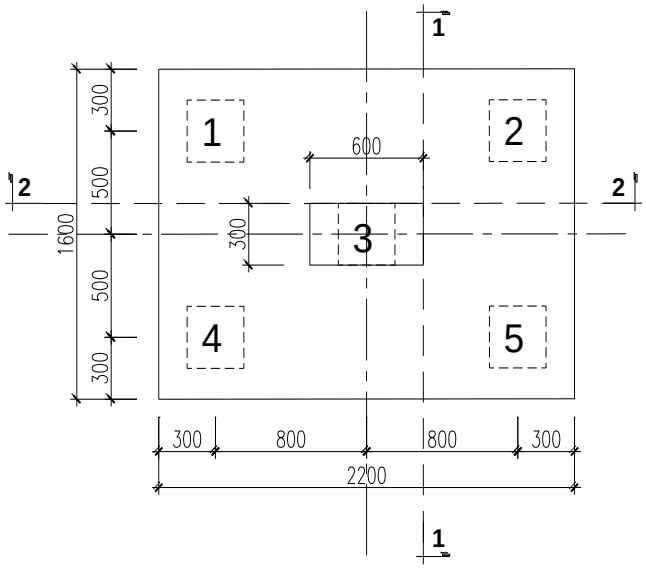
$Q^{tc}_o = Q_{tư}/n = 5,97/1,2 = 4,975$ (T)

3.5.2.Chọn số lượng cọc và bố trí:

Xác định sơ bộ số lượng cọc

$N_c \geq \beta . \frac{N^{tt}}{[P]} = 1,2 . \frac{203,541}{56,662} = 4,31$

Chọn 5 cọc bố trí như hỡnh vẽ:



→ kích thước đài: $B_đ$ x $L_đ$ = 1,6m x2,2 m

- Chọn $h_đ$ = 1,0m → $h_{0đ}$ ≈ 1,0 - 0,1 = 0,9m

3.5.3.Tính toán kiểm tra sự làm việc đồng thời của công trình, móng cọc và nền.

3..5.3.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc

- THEO CÁC GIẢ THIẾT GẦN ĐÓNG COI CỌC CHỈ CHỊU TẢI DỌC TRỤC VÀ CỌC CHỈ CHỊU NÉN HOẶC KÉO.

+ TRỌNG LƯƠNG CỦA ĐÀI VÀ ÁP LỰC TRÊN ĐÀI:

$G_đ \approx F_đ .h_m . \gamma_{tb}$ = 1,6x2,2 x1,8 x2 = 12,672 (T)

+ TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CỌC ĐƯỢC TÍNH THEO CÔNG THỨC:

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_y . x_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}$$

- Trọng lượng tính toán của $N^{tc} = N_0^{tc} + F_đ.\gamma_{tb}.h_m = N_0^{tc} + G_đ$ = 169,62+12,672 = 182,292 (T)

$M_y^{tc} = M_{0y}^{tc} + Q_{0y}^{tc} .h_đ$ = 9,258 + 4,975.1,8 = 18,213 (T.m)

Với x_{max} = 0,8 m, y_{max} = 0,5 m.

$$\rightarrow P_{max,min} = \frac{182,292}{5} \pm \frac{18,213 \times x_i}{4 \times x_i^2}$$

Bảng 7.2: Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	0,8	42,15
2	0,8	42,15
3	0	36,45
4	-0,8	30,77
5	-0,8	30,77

P_{max} =42,15(T); P_{min} = 30,77 (T). → tất cả các cọc chịu nén

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:

$$P_i = \frac{N_o^{tt}}{n} \pm \frac{M_y^{tt}.x_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2}$$

N^{tt} = 203,541 T

$M_y^{tt} = M_{0y}^{tt} + Q_{0y}^{tt}.h_đ = 11,11 + 5,97.1,8 = 21,856$ (T.m)

Với x_{max} = 0,8 m, y_{max} = 0,5 m.

$$\rightarrow P_{max,min} = \frac{203,541}{5} \pm \frac{21,856 \times x_i}{4 \times x_i^2}$$

Bảng 7.2: Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	0,8	47,53
2	0,8	47,53
3	0	40,7
4	-0,8	33,87
5	-0,8	33,87

- Kiểm tra: $P = P_{max} + q_c \le [P]$

cọc :

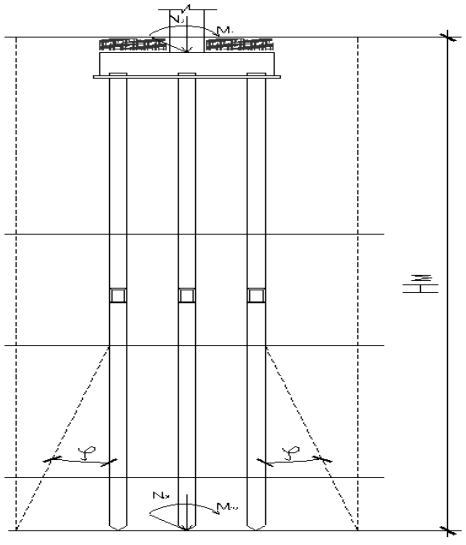
$q_c = \gamma_{bt}.a^2.l_c.n$ =2,5 x0,3^2 x16 x1,1 =3,96 T

$\rightarrow$ $P_{max} + q_c$ = 47,53+3,96 =51,49 (T) < [P] = 56,662 (T)

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

7.5.3.2. Kiểm tra cường độ đất nền đất

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ:



Hình 7.4: Khối móng quy ước

- *Điều kiện kiểm tra:*

$P_{qu} \le R_đ$; $P_{maxqu} \le 1,2.R_đ$

- *Xác định khối móng quy ước:*

+ Chiều cao khối móng quy ước

TÝnh từ mặt đất tíi mũi cọc H_M = 17,3 m.

+ Góc mở :

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \phi_i.h_i}{\sum h_i} = \frac{16^0 45 x 4,5 + 32^0 21 x 2,3}{4,5+2,3} = 22,02^0$$

=> φ_{tb} =$22,02^0$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy ước:

L_m= 2,2 + 2.(4,5+2,3) tg$22,02^0$ = 7,7 m.

+ Bề rộng khối móng quy ước:

B_m= 1,6+ 2.(4,5+2,3) tg$22,02^0$ = 7,1 m.

- *Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):*

+ TRỌNG LƯỢNG CỦA ĐẤT VÁ TỪ ĐÁY ĐÀI TRỞ LÊN:

$N_1 = F_m.\gamma_{tb}.h_m$ = 2,2. 1,6. 2. 1,8 = 12,672 T

+ TRỌNG LƯỢNG KHỐI ĐẤT TỪ MŨI CỌC TỚI ĐÁY ĐÀI :

$N_2 = \sum(L_m. B_m. - F_c)\, l_i.\gamma_i$

$N_2 = (7,7 .7,1 - 0,09.5). [5,4.1,84 +3,8.1,8 +4,5.1,9 +2,3.2,04] \approx 1627,57$ (T)

+ Trọng lượng cọc: $Q_c = 5. 0,09. 16. 2,5 = 18$ (T)

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 203,541 + 12,672 + 1627,57 + 18 = 1861,78$(T)

$M_y = M_{0y} = 11,11$ Tm.

- áp lực tính toán tại đáy khối móng quy ước:

$$p_{max,min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{B_m L_m^2}{6} = \frac{7,1x7,7^2}{6} = 70,16 \text{ m}^3.$$

$F_{qu} = 7,1 \text{ x}7,7 = 54,67 \text{ m}^2.$

→ $$p_{max,min} = \frac{1861,78}{54,67} \pm \frac{11,11}{70,16}$$

$p_{max} = 34,21$ T/m^2; $\bar{p} = 34,05$ T/m^2; $p_{min} = 33,89$ T/m^2.

- *Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):*

$P_{gh} = 0,5.n_\gamma.N_\gamma.\gamma.b + n_q.N_q.q + n_c.N_c.C$

N_γ , N_q, N_c : Hệ số phụ thuộc góc ma sát trong φ

Lớp 4 có φ =32^0 21 tra bảng ta có:

Nγ =29,8; N_q = 23,2 ; N_c = 35,5 (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh).

$$R_đ = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

$$R_d = \frac{0.5 \times N_\gamma \times \gamma \times B_m + (N_q - 1) \times \gamma' \times H_m + N_c \times c}{F_s} + \gamma' H_m$$

$$\Rightarrow R_đ = \frac{0,5x29,8x2,04x7,1 + (23,2 - 1)x2,04x17,3 + 35,5x2,04}{3} + 17,3x2,04$$

$R_đ \approx 392,52$ T/m^2

Ta có: $p_{maxqu} = 34,21$ T/m^2 $< 1,2\, R_đ = 471,024$ (T/m^2)

$\overline{p_{qu}} = 34,05$ T/m^2 $< R_đ = 392,52$ (T/m^2)

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

7.5.3.3. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$\sigma^{bt} = 6,7.1,84 + 3,8.1,8 + 4,5.1,9 + 2,3.2,04 = 32,41$ T/m^2;

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$\sigma^{gl}_{z=0} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 33,515 - 32,41 \approx 1,105$ (T/m^2)

- Độ lún của móng cọc có thể được tính gần đúng như sau:

$S = \frac{1-\mu_0^2}{E_0}.b.\varpi.\sigma_{gl}$ với $L_m/B_m = 7,7/7,1 = 1,08 \rightarrow \omega \approx 1,05$

$\rightarrow S = \frac{1-0,25^2}{1580}.7,1.1,05.1,105 \approx 0,0049m = 0,49\ cm < 8cm$

$\rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện

3.5.4. Tính thép dọc cho đài cọc và kiểm tra đài cọc

Đài cọc làm việc như bản công sôn cứng, phía trên chịu tác dụng dưới cột M_0 N_0, phía dưới là phản lực đầu cọc => cần phải tính tóan 2 khả năng:

3.5.4.1 Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng. Điều kiện đâm thủng

Chiều cao đài 1000 mm. ($H_đ$ = 1,0m)

Chọn lớp bảo vệ a_{bv}=0,1 m

H_o=h -a_{bv} =1000 -100 =900 mm

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp

$P_{đt} < P_{cđt}$ .Trong đó :

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

$P_{đt}=P_{01}+ P_{02}+ P_{04}+ P_{05}$

=(38,95+35,61)x2 =149,12 (T)

$P_{cđt}$: Lực chống đâm thủng

$P_{cđt}=[\alpha_1(b_c+c_2)+\alpha_2(h_c+c_1)]\ h_0R_k$

α_1, α_2 các hệ số được xác định như sau :

$á_1 = 1,5\sqrt{1+\left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5\sqrt{1+\left(\frac{0,9}{0,35}\right)^2} = 4,14$

$á_2 = 1,5\sqrt{1+\left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5\sqrt{1+\left(\frac{0,9}{0,2}\right)^2} = 6,91$

$P_{cđt}$=[4,14 x(0,3 +0,2) +6,91 x(0,6+0,35)] x0,9 x90

$P_{cđt}$ =467,775 (T)

=>$P_{đt}$= 149,12 (T) < $P_{cđt}$= 467,775 (T)

=> Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng

* Kiểm tra khả năng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

Khi b $\leq b_c + h_0$ thì $P_{đt} \leq b_0h_0R_k$

Khi b $\geq b_c + h_0$ thì $P_{đt} \leq (b_c+h_0)h_0R_k$

Ta có b = 1,6m > 0,3 +0,9 =1,2 m

Q = P_{02}+ P_{05}=38,95+35,61 =74,56 (T) ;

C_0=0,35m <0,5h_0 =0,5x0,9 =0,45m. -> Lấy C_0=0,45m

$\beta = 0,7.\sqrt{1+\left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 0,7.\sqrt{1+\left(\frac{0,7}{0,45}\right)^2} = 1,57$

$\rightarrow P_{đt}$ = 74,56 T < βbh_0. R_k =1,57 x1,6 x0,9 x90 = 203,472 T

1$\rightarrow$ thoả mãn điều kiện chọc thủng.

Kết luận : Chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng

7.5.4.2 Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc như bản côn sơn ngàm tại mép cột

+ Mô men tại mép cột theo mặt cắt 1-1:

M_1= a x(P_{02} + P_{05}) = 0,5 x(47,53+33,87) =40,7(Tm)

Trong đó: a - Khoảng cách từ trục cọc 2 và 5 đến mặt cắt 1-1 ; a =0,5 m

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{s1-1}=\frac{M}{0,9.h_0.R_a}=\frac{40,7}{0,9\times0,9\times28000}=1,77.10^{-3}\ m^2=17,94cm^2$$

$\Rightarrow$ Ta chọn 10ϕ16 a160 có A_s= 22,107 cm^2

+ Mô men tại mép cột theo mặt cắt 2-2:

M_2 = a x(P_{01} + P_{02}) = 0,35 x(47,53+47,53) = 32,27(Tm)

$$A_{S2-2}==\frac{M}{0,9.h_0.R_a}=\frac{32,27}{0,9\times0,9\times28000}=1,46.10^{-3}m^2=14,66\ cm^2$$

$\Rightarrow$Ta chọn 10ϕ14 a220 có A_s= 15,39 cm^2

3.6.Tính toán móng cột trục C (Móng M2)

Tính toán tương tư như móng M1.

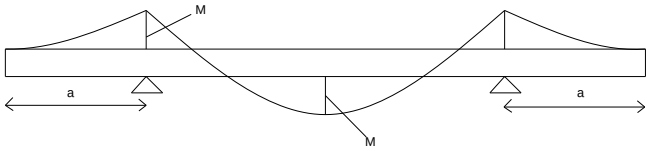
3.7. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển và khi ép :

*Khi vận chuyển cọc: Tải trọng phân bố q = n. γ F_n

- Trong đó: n là hệ số động, n = 1.5

=> q= 1,5x2,5x0,3x0,3 = 0,3375 T/m .

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^-$ => a = 0,207 l_c = 0,207x8 $\approx$ 1,656 m



- Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

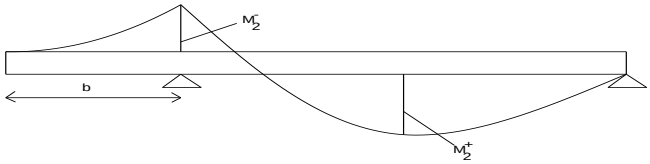
$$M_1=\frac{qa^2}{2}=0,3375x1,656^2/2=0,463\ T/m^2$$

*Trường hợp treo cọc lên giá búa: Để $M_2^+ \approx M^-_2$ thì b =0,294xl_c

=> b $\approx$0,294 x8 = 2,352 m

+ Trị số mômen dương

$$M_2=\frac{qb^2}{2}=\frac{0,3375\times2,352^2}{2}=0,934\ T/m^2$$



Biểu đồ cọc khi cẩu lắp

Ta thấy M_1< M_2 nên ta dùng M_2 để tính toán

+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là 3 cm => chiều cao làm việc của cốt thép

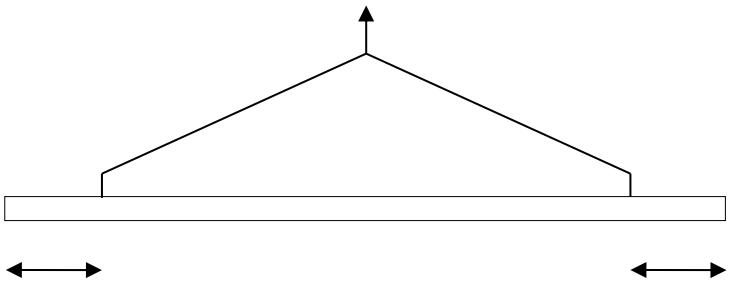
h_0=30-3=27 cm

=>A_a= $\frac{M_2}{0,9h_oR_a}$ = $\frac{0,934}{0,9\times0,27\times28000}$ =1,373.10^{-4} (m^2) =1,373 cm^2

Cốt thép chịu uốn của cọc là 2ϕ18 có As= 5,09 cm^2

=> cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển cẩu lắp

- Tính toán cốt thép làm móc cẩu trong trường hợp cẩu lắp cọc F_k= ql



=> Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng

F'$_k$= F_k/2= 0,3375x8/2=1,35

Diện tích cốt thép của móc cẩu

F_s= $\frac{F_{'k}}{R_a}$ = $\frac{1,35}{28000}$ =4,82.10^{-5} m^2 = 0,482 cm^2

=> Chọn thép móc cẩu ϕ12 có A_{smc}= 1,131 cm^2

Vị trí đặt móc cẩu là: cách đầu cọc 1 đoạn là 1,7m

PHẦN II

45%

GIẢI PHÁP THI CÔNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN **: Ths.Nguyễn Quang Tuấn**
SINH VIÊN THỰC HIỆN **: Phạm Thị Thu Huệ**
LỚP **: XD1801D**
MÃ SỐ SV **: 1412104037**

NHIỆM VỤ:

1.LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM
2.LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN
3.LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH
4.LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH

CHƯƠNG 8

THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1. Thi công cọc

8.1 Phân tích đặc điểm công trình thi công

1. Mặt bằng khu vực xây dựng

+ Công trình được xây dựng trên khu đất có diện tích khá lớn ở vị trí sát mặt đường, tương đối bằng phẳng không cần phải san lấp nhiều, thuận tiện cho giao thông đi lại.

+ Mặt chính công trình nhìn ra đường rộng 20m, mặt bên công trình tiếp giáp vớiđường nội bộ rộng 12m.

2. Đặc điểm về giao thông, điện, nước

- Cấp điện: Nguồn cấp điện từ lưới điện của Thành phố dẫn đến trạm điện chung của công trình, và các hệ thống dây dẫn được thiết kế chìm trong tường đưa tới các phòng- Cấp nước: Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố, thông qua các ống dẫn vào bể chứa. Dung tích của bể được thiết kế trên cơ sở số lượng người sử dụng và lượng dự trữ để phòng sự cố mất nước có thể xảy ra. Hệ thống đường ống được bố trí ngầm trong tường ngăn đến các vệ sinh.

- Thoát nước: chảy vào hệ thống thoát nước chung của thành phố.

3. Đặc điểm kết cấu

- Kết cấu móng là móng cọc bê tông cốt thép đài thấp. Đài cọc dày 1,0(m) đặt trên lớp bê tông bảo vệ mác $100^{\#}$, dày 0,1(m). Đáy đài đặt tại cốt -1,8(m) (So với cốt tự nhiên), giằng móng cao 0,8(m) và có đáy đặt tại cốt -1,6(m) (So với cốt tự nhiên)

- Cọc theo thiết kế là cọc bê tông cốt thép tiết diện (30 × 30) cm, gồm 1 loại cọc có tổng chiều dài 16(m), được chia làm 2 đoạn gồm 1 đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi dài 8(m) và 1đoạn cọc C2 dài 8 (m).

- Trọng lượng của 1 đoạn cọc là : 0,3x0,3x8x2,5 = 1,8(T)

- Cọc được chế tạo tại xưởng và được trở đến công trường bằng xe chuyên dùng

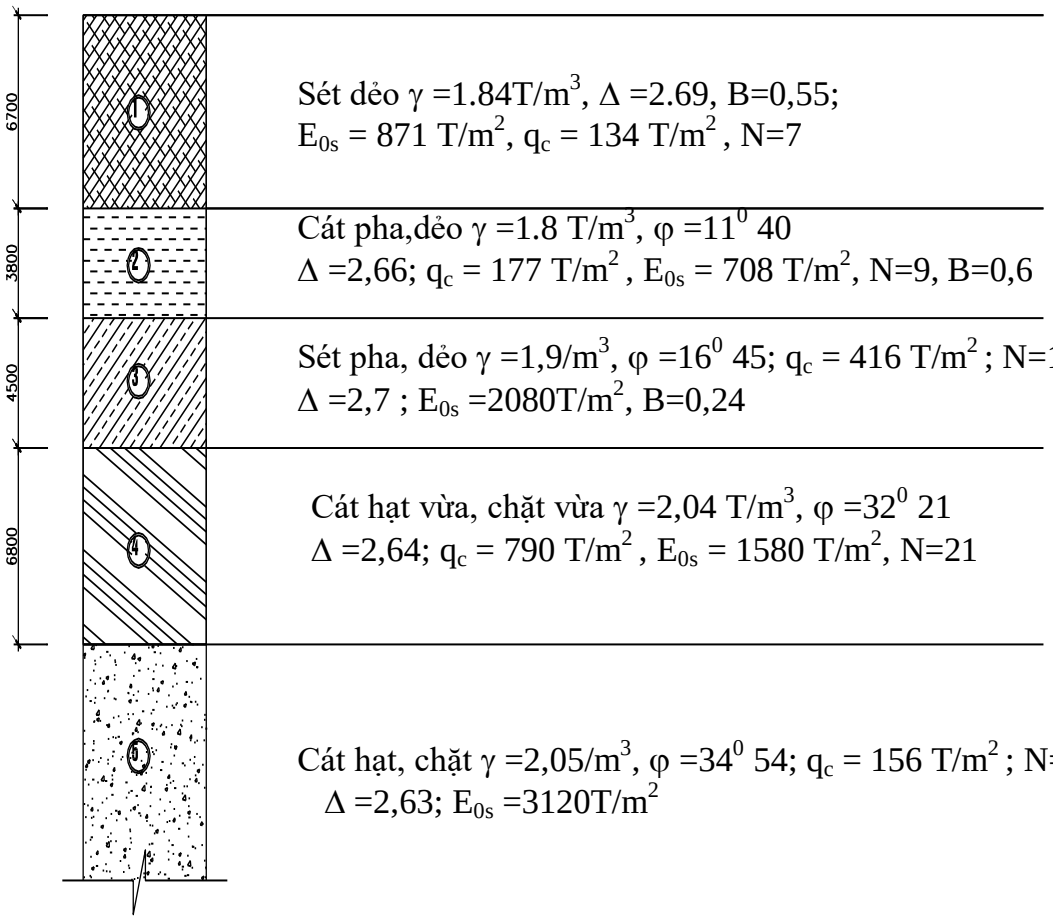
- Cốt thép trong cọc là cốt thép AII có R_S = 2800 kg/cm^2

- Mũi cọc cắm vào lớp 4 cát hạt vừa, trạng thái chặt vừa là 2,3 (m).

- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu P_{vl} = 132,573 (T)

- Sức chịu tải của cọc theo đất nền $P_{đn}$ = 56.662 (T)

4. Đặc điểm địa chất



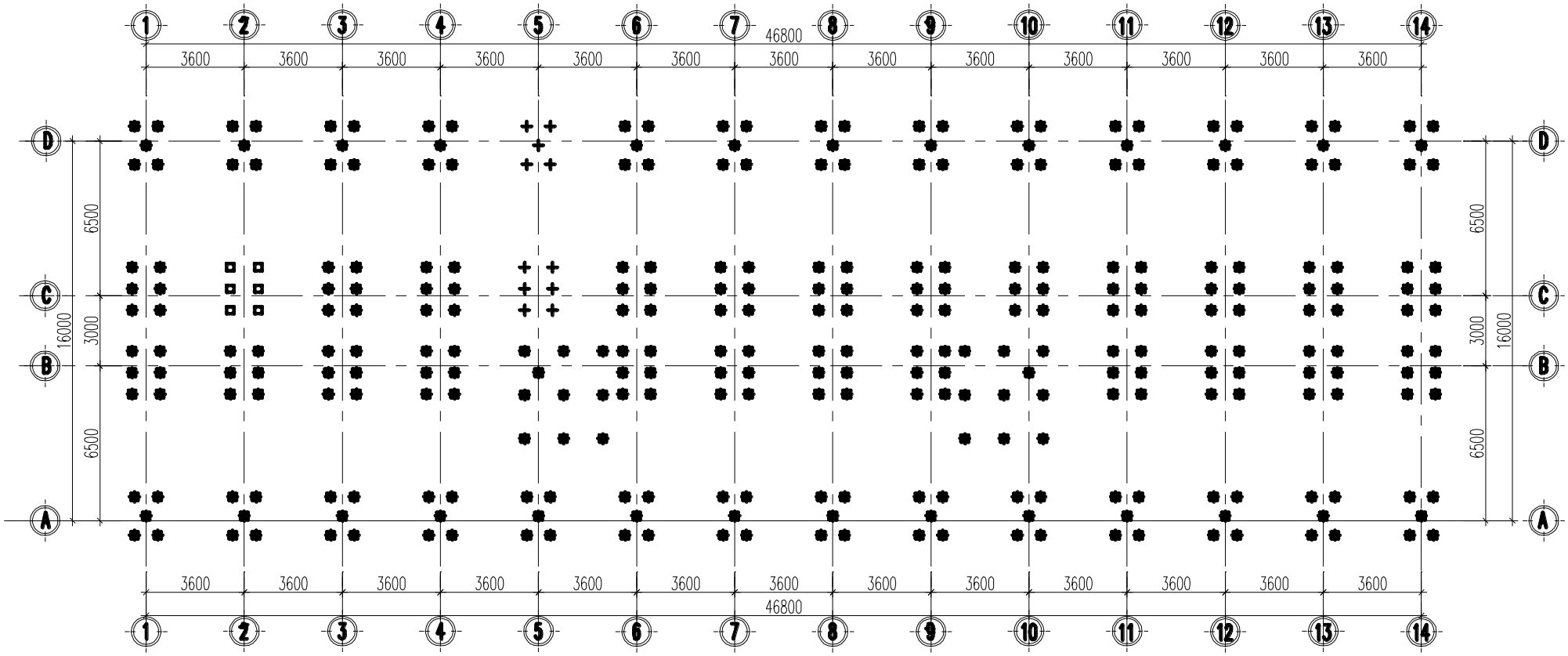
Sét dẻo γ =1.84T/m^3, Δ =2.69, B=0,55;
E_{0s} = 871 T/m^2, q_c = 134 T/m^2 , N=7

Cát pha,dẻo γ =1.8 T/m^3, φ =11^0 40
Δ =2,66; q_c = 177 T/m^2 , E_{0s} = 708 T/m^2, N=9, B=0,6

Sét pha, dẻo γ =1,9/m^3, φ =16^0 45; q_c = 416 T/m^2 ; N=19
Δ =2,7 ; E_{0s} =2080T/m^2, B=0,24

Cát hạt vừa, chặt vừa γ =2,04 T/m^3, φ =32^0 21
Δ =2,64; q_c = 790 T/m^2 , E_{0s} = 1580 T/m^2, N=21

Cát hạt, chặt γ =2,05/m^3, φ =34^0 54; q_c = 156 T/m^2 ; N=31
Δ =2,63; E_{0s} =3120T/m^2



MẶT BẰNG ĐỊNH VỊ CỌC

Dựa vào mặt bằng cọc ta có:

Bảng 8.1: Thống kê số lượng cọc

TT	Tên móng	Số lượng móng (cái)	Số cọc /1 móng (cái)	Số lượng (cái)	Tổng chiều dài (m)
1	Móng M1	28	5	140	2240
2	Móng M2	26	6	156	2496
3	Móng thang máy	2	9	18	288
	Tổng cộng:	**56**		**314**	**5024**

8.2.Chọn máy ép cọc

Xác định lực ép cọc : $P_{ép} = K_1.K_2.P_{đn}$

Trong đó: K_1 =1,1 ÷ 1,2 là hệ số thi công. Chọn K=1,1

K_2 =2 ÷ 3 là hệ số thiết kế. Chọn K=1,1

$P_{đn}$: là tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

- Theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có: $P_{đn}$= 56,662T)
- Vậy lực ép tính toán:

$P_{ép}$= 2x1,1x56,662 =124,65 (T) <P_{VL}=132,573 (T) → thỏa mãn điều kiện

8.1.2.2.2. Chọn kích thuỷ lực .

Chọn bộ kích thuỷ lực: loại sử dụng 2 kích thuỷ lực ta có:

$$2P_{dầu}.\frac{D^2.\pi}{4} \geq P_{ép}$$

Trong đó: $P_{dầu}$=(0,6-0,75)$P_{bơm}$. Với $P_{bơm}$=250(Kg/cm^2)

Lấy $P_{dầu}$ =0,7.$P_{bơm}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ep}}{0,7.P_{bom}.\pi}} = \sqrt{\frac{2\times 99,724}{0,65\times 0,25\times 3,14}} = 19,77 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn D =20cm => Ta chọn loại máy có D=20cm:

Trên cơ sở tính toán và diều kiện thực tế sơ đồ ép với 2 kích thuỷ lực (n=2)

+ Chọn máy ép nhãn hiệu ECT 30-94 do phòng nghiên cứu thử nghiệm công trình của Đại Học Xây Dựng thiết kế và chế tạo .

+ Các thông số kỹ thuật của máy ECT 30- 94

-Đường kính pit tông : D = 20 cm

-$F_{pittông} = \frac{\Pi x D^2}{4} = \frac{3.14x20^2}{4} = 314cm^2$

-Hành trình của kích là : h_k = 1,30 m

-Bơm áp lực có 2 cấp: Cấp 1: P_{max}=160 kg/cm^2

Cấp 2: P_{max}=250 kg/cm^2

-Năng suất ép cọc tối đa : 120 m/ca

-Lực nén lên đầu cọc cấp 1 là: 2*160*314=100,48 T

-Lực nén lên đầu cọc cấp 2 là: 2*250*314=157 T

Ta thấy: N_{max}=157 T > $P_{ép}$=124,65 T

Vậy máy đủ khả năng ép cọc

b. Xác định kích thước giá ép cọc:

Giá ép cọc có chức năng :

+ Định hướng chuyển động của cọc

+ Kết hợp với kích thuỷ lực tạo ra lực ép

+ Xếp đối trọng.

Việc chọn chiều cao khung giá ép H_{kh} phụ thuộc chiều dài của đoạn cọc tổ hợp và phụ thuộc tiết diện cọc .

- Vì vậy cần thiết kế sao cho nó có thế đặt được các vật trên đó đảm bảo an toàn và không bị vướng trong khi thi công.

Chọn L_g= 9 m

+ Chọn chiều rộng giá ép là B_g = 3 m

+ Tính chiều cao giá ép theo công thức sau :

$$H_g = l_c^{max} + 2\ h_{k+}\ h_{dt}$$

Trong đó : l_c^{max} là chiều dài đoạn cọc dài nhất

h_{dt} là chiều cao dự trữ

h_k là chiều dài hành trỡnh kớch

Ta có : l_c^{max} =5,5 m; h_{dt}=0,8m; h_k=1,3m

$\Rightarrow$ H_g =5,5+2*1,3+0,8= 8,9 m

Chọn H_g= 8,9 m

$\Rightarrow$Vậy giá ép có những thông số sau:

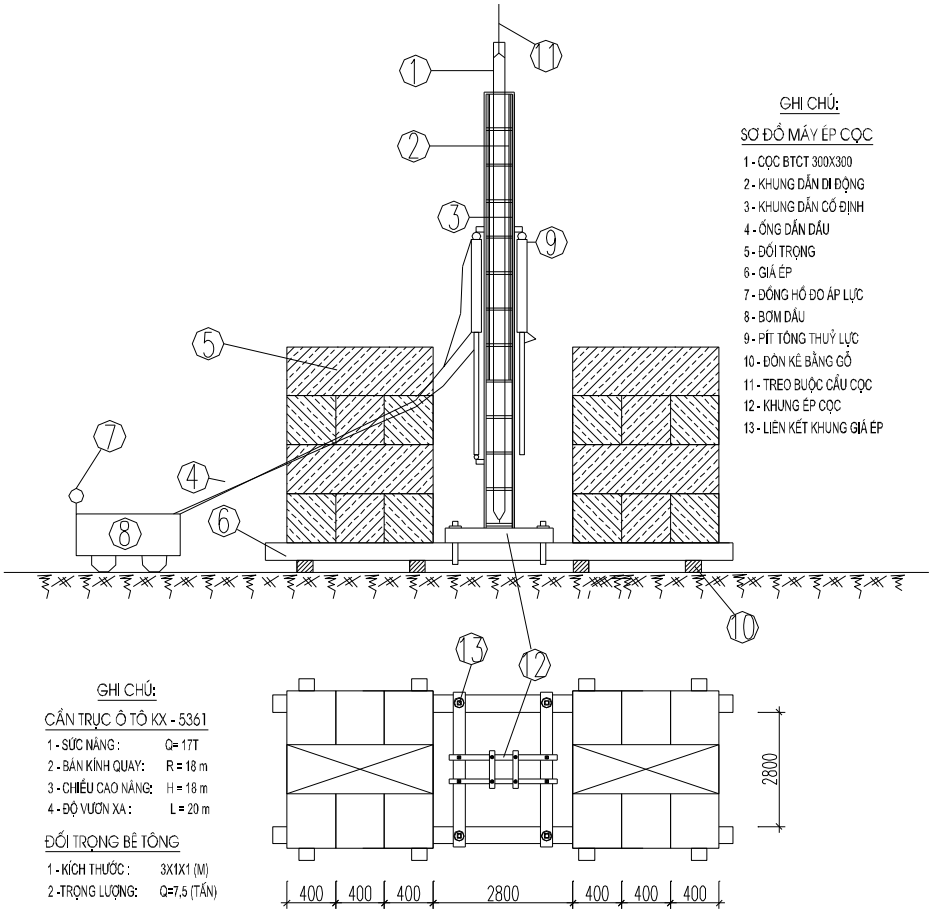
+Chiều dài giá ép: L_g =9 m

+Chiều rộng giá ép: B_g = 3 m

+Chiều cao giá ép: H_g= 8,9 m

- *Khung đế :* Việc chọn chiều rộng đế của khung giá ép phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển cọc ,phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển máy ép, phụ thuộc vào số cọc ép lớn nhất trong 1 đài.

Theo bản vẽ kết cấu và mặt cắt móng thì số lượng cọc trong đài là 5 cọc, chiều dài đoạn cọc dài nhất là 5,5m .Vậy ta chọn bộ giá ép và đối trọng cho 1 cụm cọc để thi công không phải di chuyển nhiều .



MÁY ÉP CỌC

1, Khung dẫn di động
2, Kích thủy lực
3, Đối trọng
4, Đồng hồ đo áp lực
5, Máy bơm dầu
6, Dây dẫn dầu
7, Khung dẫn cố định
8, Dầm chính
9, Dầm đế
10, Con kê

c. Tính toán đối trọng Q

* Kiểm tra chống lật theo 2 phương

Gọi trọng lượng đối trọng mỗi bên là $P_{đt}$

-Theo phương y-y (lật quanh điểm A)

$M_{lật}^{y}=P_{ép}$ *5,25 = $P_{cọc}$*5,25 = 124,65* 5,25 = 654,4 T/m

$M_{chống\ lật}$ =$Q_{đt}$*(1.5+7.5) =9*$Q_{đt}$

Để máy không lật quanh trục y-y khi ép phải thoả món điều kiện :

$M_{chống\ lật} > M_{lật}^{y} \Leftrightarrow 9*Q_{đt} > 654,4\ T \Rightarrow Q_{đt} > 72,7\ T$

-Theo phương x-x: (lật quanh điểm B)

$M_{lật}^{x} = P_{ép}$ *1,85 = $P_{cọc}$*1,85 = 654,4 *1,85 =214 T/m

$M_{chống\ lật}$ = 2$Q_{đt}$*1,3 =2,6$Q_{đt}$

Để máy không lật quanh trục x-x khi ép phải thoả món điều kiện :

$M_{chống\ lật} > M_{lật}^{x} \Leftrightarrow 2,6Q_{đt} > 214 \Rightarrow Q_{đt} > 82,3\ T$

Với đối trọng chọn là Q=max (72,7; 82,3) = 82,3 T

Số quả đối trọng là : $n = \frac{Q_{dt}}{q}$

q = 3x1x1x2,5 = 7,5 T

$$n = \frac{82,3}{7,5} = 10,9$$

- Giả sử ta sử dụng đối trọng là các khối bê tông đúc sẵn có kích thước là:1x1x3 (m)
- Trọng lượng của các khối bê tông là: 2,5 x1 x1 x3 = 7,5 (tấn)

$\Rightarrow$ Vậy ta chọn 11 đối trọng cho 1 bên; mỗi đối trọng 7,5 T có kích thước 1x1x3 m

d.Chọn cẩu :

- Khi cẩu Cọc

+ $H_{yc} = H_L + H_{ck} + h_{tb} + h_{at}$ =2/3*8,9+5,5+1,5+0,5=13,43 m

H_L là chiều cao đưa cọc vào giá ép. Do cọc được đưa vào giá ép qua mặt bên của khung dẫn nên ta có thể lấy H_L= 2/3 H_g

h_{ck} : chiều cao cấu kiện (Lcọc,max)

h_{tb} : Chiều cao treo buộc (1.5m)

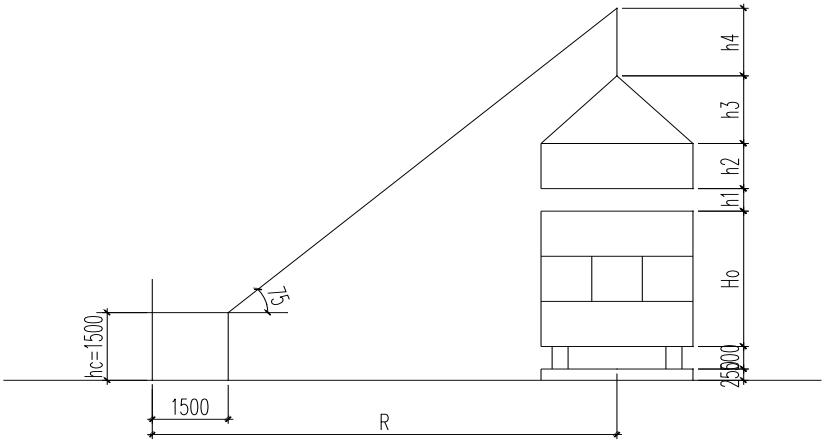
h_{at} : chiều cao an toàn (0.5m)

+ Q_{yc} = $m_{cọc} + q_{cáp}$ =1,1x0,25x0,25x5,5x2,5 + 0,045 = 1 T

+ $L_{min} = \frac{H_m^{yc} - c}{\sin 75^0} = \frac{13,43-1,5}{\sin 75^0} = 12,35$ m

$\Rightarrow R_{yc}=L_{min}.\cos75+r = 12,35.\cos75\ °+1,5= 4,69$ m

- Sơ đồ khi cẩu đối trọng



+ Q_{yc} = max ($Q_{cấu\ kiện}$) + $q_{cáp}$= 7,5+0,045 =7,545 T

+ $H_{yc} = H_o + h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

- H_o= 3+0,75 = 3,75m, là chiều cao 2 đối tải và dầm kê.
- h_1=0,5m, là chiều cao nâng cấu kiện cao hơn vị trí lắp.
- h_2=1m, là chiều cao cấu kiện.
- h_3=1.5m, là chiều cao thiết bị treo buộc.
- h_4=1.5m, là chiều cao dây treo buộc.

=> H_{yc}= 3,75+0,5+1+1,5+1.5 =8,25m

+ $L_{min}=\dfrac{H_m^{yc}-c}{\sin 75^0}=\dfrac{8,25-1,5}{\sin 75^0}$ = 7 m

$\Rightarrow R_{yc}=L_{min}.\cos75 + r = 7 * \cos75\ °+1,5 = 3,31$ m

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục bánh hơi KX-5361 có các thông số sau:

+ Sức nâng Q_{max}= 9(T).

+ Tầm với R_{min}/R_{max} = 4,9/9,5(m).

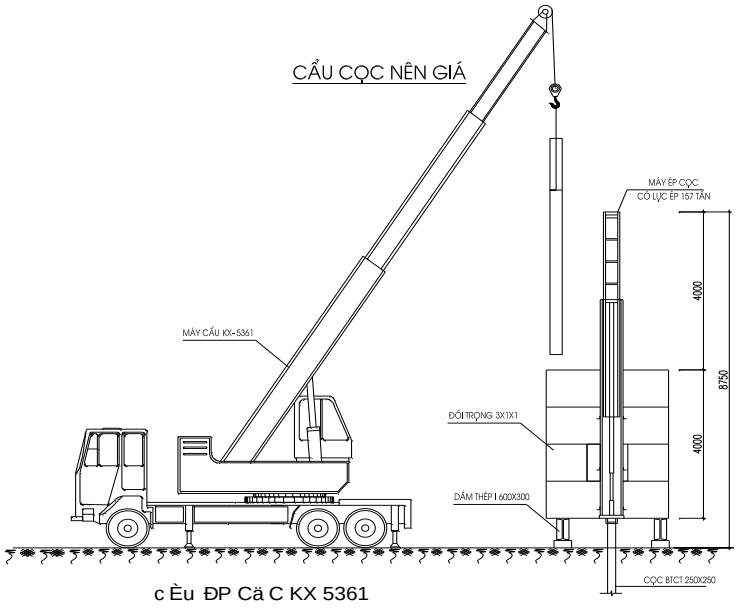
+ Chiều cao nâng: H_{max} = 20(m).

+ Độ dài cần L: 20(m).

+ Thời gian thay đổi tầm với: 1,4 phút.

+ Vận tốc quay cần: 3,1v/phút.

Cần trục tự hành đặt trên ôtô cho khả năng cơ động tốt và gọn, có sức nâng phù hợp với tải trọng cấu kiện.



c Èu ĐP Cä C KX 5361

8.1.4 Tổ chức thi công ép cọc:

a. Chọn xe vận chuyển cọc:

+ Trọng lượng của một đoạn cọc là : 1,8 (T)

+ Số lượng cọc cần phải di chuyển là : 5024/8= 628 (đoạn cọc)

+ Dùng xe ô tô chuyên dùng là xe KAMAX 5151 có tải trọng trở được q_x= 20(T) một chuyến xe KAMAX 5151 chở được số cọc là : 20/ 1,8 = 12 (cọc)

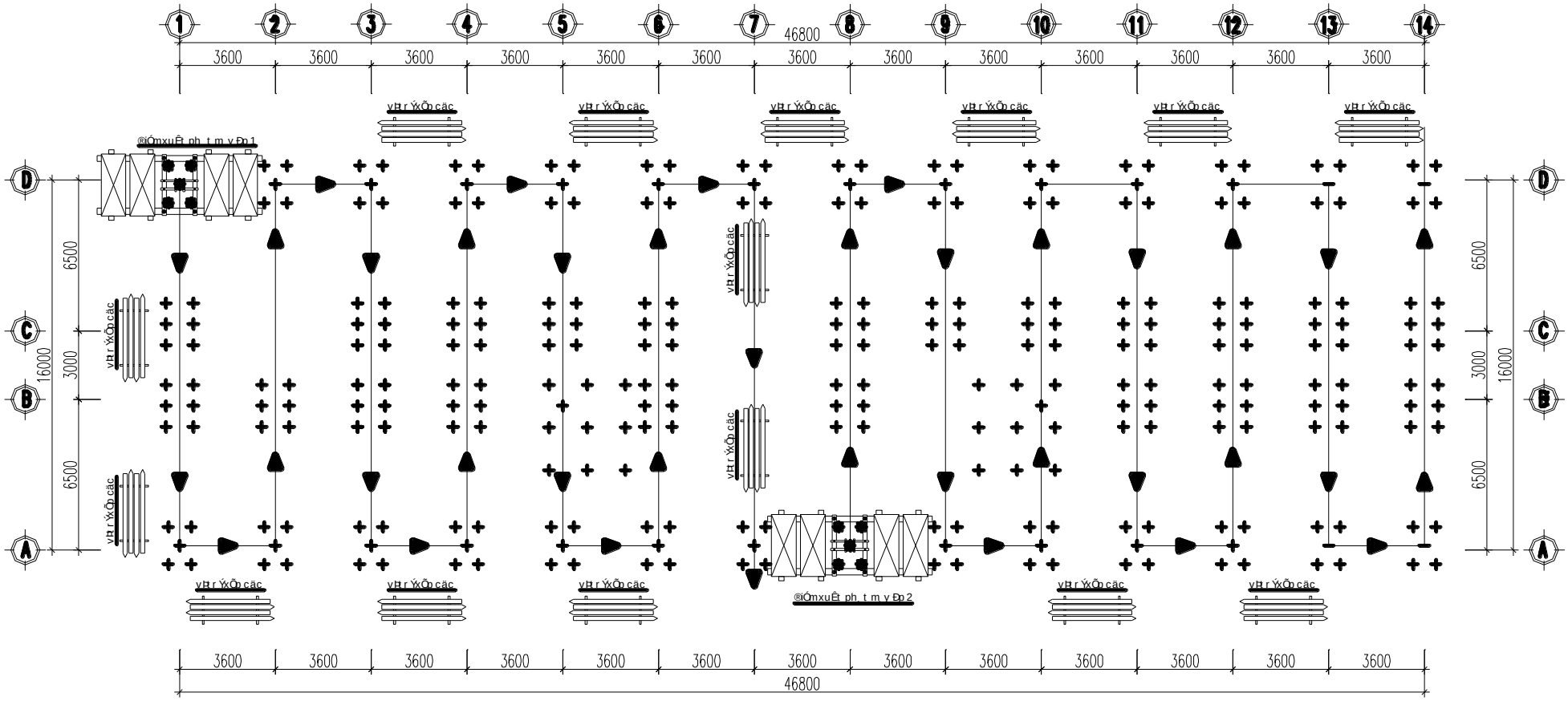
- Thời gian 1 chuyến: t= $t_{bốc}$+ $t_{đi}$+ $t_{về}$+ $t_{dỡ}$+ t_{quay} = 60 phút

$\Rightarrow$ Trong 1 ca 1 xe đi được n = $\frac{60.T.K_{tg}}{t} = \frac{60.8.0,8}{60}$ = 6,4 = 7 chuyến

- Số lượng cọc vận chuyển trong 1 ca: 12*7 = 84 (cọc)

$\Rightarrow$ để vận chuyển hết số lượng cọc cần: 628/ 12 = 7,5 ca

Vậy chọn 4 xe vận chuyển cọc vận chuyển trong 2 ngày



MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC

C) Tính thời gian ép cọc

Tổng số mét dài cọc phải ép là :

L = 5024 m

Định mức lấy trung bình 1 ca : 150 (m/ca)

=> Số ca máy cần thiết : $t_{ép} = \frac{5024}{150} = 33,5$ (ca), Chọn 35 ca

* Bố trí nhân lực

Nhân công phục vụ máy gồm 6 người: 1 thợ lái cẩu, 1 thợ điều khiển bơm dầu ép, 1thợ móc cẩu, 2 thợ chỉnh cọc, 2 thợ hàn .

Vì mặt bằng thi công rộng rãi, không yêu cầu về tiến độ do đó ta dùng xe chuyên dụng tập kết từ nhà máy về bãi cọc trước khi ép .

4. Biện pháp thi công cọc :

a. Biện pháp thi công:

Biện pháp giác đài cọc trên mặt bằng :

- Trước khi tiến hành ép cọc mặt bằng thi công được san bằng phẳng và dọn mặt bằng thi công.

- Điều tra mạng lưới ngầm (Nếu có đi qua công trình) ta phải tiến hành các biện pháp xử lý

- Người thi công phải kết hợp với người làm công tác đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải xác định đầy đủ vị trí của từng hạng mục công trình, ghi rõ cách xác định lưới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn có sẵn hay dựa vào mốc quốc gia, chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Khi giác móng dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m, trên 3 cọc đóng miếng gỗ có chiều dày 2cm, bản rộng 15 cm dài hơn kích thước móng phải đào 40 cm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và 2 mép móng, sau đó đóng 2 đinh nữa vào vị trí mép đào đã kể đến mái dốc. Tất cả móng đều có bộ cọc và thanh gỗ gác này (Gọi là ngựa đánh dấu trục móng)

- Căng dây thép 1mm nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Sau khi giác móng xong ta đã xác định được vị trí của đài, ta tiến hành xác định vị trí cọc trong đài.

- ở phần móng trên mặt bằng ta đã xác định được tim đài nhờ các điểm được đánh dấu bằng các cọc mốc.

- Căng dây trên các cọc mốc, lấy thăng bằng sau đó từ tim đo các khoảng cách xác định vị trí tim cọc theo thiết kế.

- Xác định tim cọc bằng phương pháp thủ công : Dùng quả dọi thả từ các giao điểm trên dây đã xác định tim cọc để xác định tim cọc thực dưới đất, đánh dấu các vị trí này bằng 1 thanh thép Φ 6 L = 40cm đóng sâu bằng mặt đất có buộc dây màu để dễ xác định .

- Tập kết máy móc thiết bị và đối trọng theo trình tự mặt bằng đã bố trí.

***) Trình tự di chuyển vị trí ép cọc :**

ép từ trong ra theo phương chiều dài của công trình.Đối với các cọc trong cùng 1 đài tiến hành ép cọc ở giữa trước theo sơ đồ đã vẽ ở trên.

***) Biện pháp thi công ép cọc :**

- Sau khi đánh giá máy và đối trọng vào vị trí thi công ta tiến hành kiểm tra hệ thống an toàn và vận hành chạy thử máy (Không tải) sau khi kiểm tra xong đảm bảo các thông số yêu cầu kỹ thuật, an toàn thì mới tiến hành ép cọc.

- Tiến hành ép cọc :

+ Cẩu lắp đoạn cọc đầu C1 (Có mũi nhọn) vào khung dẫn cọc trên bàn ép. Điều chỉnh độ thẳng đứng cọc theo 2 phương nhờ 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau. Trục của cọc trùng với tim của cọc đã định vị trên lới cọc và nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng ngang.

+ Khi đỉnh cọc tiếp xúc chạm với bàn nén bắt đầu chỉnh van tăng dần áp lực của pít tông ép. Những giây đầu tiên áp lực dầu nên tăng chậm dần đều để đầu cọc ổn định đi sâu vào lớp đất. Với vận tốc từ từ để tránh cho mũi cọc gặp dị vật làm đổi hướng hay bị xiên, vận tốc xuyên ≤ 1cm/s.

+ Khi cọc đã xuống sâu và ổn định đều thì ta tăng dần vận tốc ép nhưng không vượt quá 2cm/s. Tiến hành cho tới khi đoạn mũi cọc còn nhô lên trên mặt đất một đoạn l = 0,3 -:- 0,5 m thì dừng máy lại cẩu đoạn cọc C2 vào.

+ Trước khi cẩu đoạn cọc C2 vào giá ép mặt bê tông của đầu cọc C1 nối với cọc C2 được tẩy bằng phẳng để 2 mặt đầu cọc tiếp xúc chặt với nhau, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng ≤ 1%, gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 - 4 KG/cm^2 rồi tiến hành hàn nối cọc bằng các bản táp bốn xung quanh hộp đầu cọc. Theo yêu cầu quy phạm về mối hàn công trường h_h = 6mm.

- Xác định vị trí cọc: Dùng vị trí trục để xác định vị trí đài, từ đó xác định vị trí ép cọc rồi đánh dấu trên mặt đất bằng gỗ 3 x 3 x 20 cm.

- Sau đó đánh giá ép vào đảm bảo ôm lấy đài cọc theo thiết kế.

- Cân chỉnh giá ép: Dùng những miếng gỗ đệm để kê đầu chỉnh nằm trên mặt phẳng nằm ngang, để cho giá ép được thẳng đứng. Đặt đối trọng nằm 2 bên (mỗi bên 10 khối bê tông).

+ ép đoạn cọc C2 trình tự như đoạn C1. Khi áp lực đồng hồ tăng đột ngột, tức là mũi cọc gặp dị vật hoặc gặp lớp đất cứng mỏng ta cần giảm áp lực để cọc từ từ vào lớp cứng hoặc đẩy đ-ược dị vật đi chệch hướng xuống của cọc, sau đó mới tăng dần vận tốc.

+ Khi ép âm ta có đoạn cọc ép âm dài 1,2m để ép đầu đoạn cọc C2 xuống 1 đoạn – 1m so với cốt tự nhiên.

+ Cọc được ép xong theo tiêu chuẩn kỹ thuật hồ sơ thiết kế là cọc ép đủ chiều dài, lực ép thời điểm cuối cùng phải đạt trị số áp lực yêu cầu thiết kế trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng 3d vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để sử lý kịp thời.

+ Các thao tác khi tiến hành nối cọc phải tiến hành thuần thục và khẩn trương để thời gian dừng ép cọc là ngắn nhất.

b. Nghiệm thu ép cọc:

- Theo TCXDVN-286-2003 Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu đóng và ép cọc.

- Trong quá trình ép cọc phải có ghi nhật ký ép cọc, trong đó ghi rõ : tên công trình, đơn vị ép cọc, khu vực ép, đặc tính kỹ thuật máy ép cọc (lưu lượng bơm dầu L/ph, áp lực tối đa của kích kg/cm^2, diện tích đẩy pít tông cm^2, hành trình pít tông của kích, số giấy kiểm định máy éo cọc, cụm (dãy cọc), số hiệu cọc, thời gian bắt đầu ép, thời gian kết thúc ép, bảng theo dõi độ sâu và lực ép cọc. Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình.

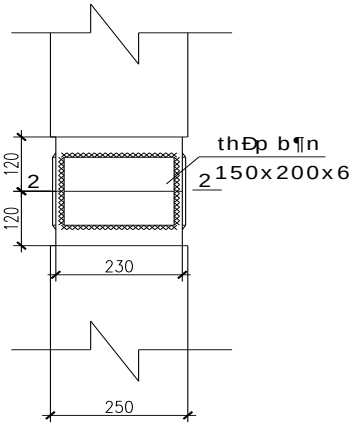
- Hồ sơ nghiệm thu công trình cọc gồm có : Hồ sơ về chất lượng cọc, hồ sơ về thiết bị ép cọc. Nhật ký ép cọc và kết quả thí nghiệm ép cọc, mặt bằng công trình. Biên bản nghiệm thu : ghi rõ tên công trình

(Tên công trình, thành phần ban nghiệm thu, các tài liệu đọc ban nghiệm thu thẩm định, kết luận được ban nghiệm thu các ý kiến đặc biệt, các phụ lục kèm theo).

-. Nghiệm thu việc hàn nối cọc:

Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc:

CAÁU TAÏO MOÁNOÁCOÏC.



Hình 4. Hàn nối cọc

+ Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.

+Bề mặt bê tông ở 2 đầu đoạn cọc nối phải được tiếp xúc khít, trường hợp tiếp không khít thì có biện pháp chèn chặt.

+Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp " hàn leo " (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn cứng.

+Kích thước hàn phải đúng thiết kế.

+ Đường hàn nối trên đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10cm.

-. Nghiệm thu chất lượng cọc:

Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép:

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải bằng phẳng

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối ≤ 1mm.

*.An toàn lao động trong thi công ép cọc:

- Khi thi công ép cọc phải có phương án an toàn để thực hiện mọi quy định về an toàn lao động có liên quan (Huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc..vv)

- Chú ý đến sự thăng bằng của máy ép, đối trọng.

8.2. Thi công đào đất hố móng

Gồm: đào hố móng, san lấp mặt bằng:

+ Độ sâu đáy hố móng -2,35(m) (so với cốt ± 0,00) và -1,9(m) so với cốt tự nhiên.

Chiều sâu hố đào $H_đ$ = 1,9(m)

1. Lựa chọn phương án đào đất:

- Móng của công trình theo thiết kế là móng cọc đài thấp có độ sâu đáy đài là -1,9m , độ sâu đáy giằng là -1,6m so với cao độ tự nhiên (có tính đến chiều dày lớp bê tông lót bằng 10cm) . Đất đào cấp II hệ số mái: i = H/B =1:0,6 m

- Kích thước móng M1 là 1,6 x 2,2 m, bao gồm 28 cái.

- Kích thước móng M2 là 1,8 x 2,4 m, bao gồm 28 cái.

Vậy ta chọn phương án đào từng luống đào kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

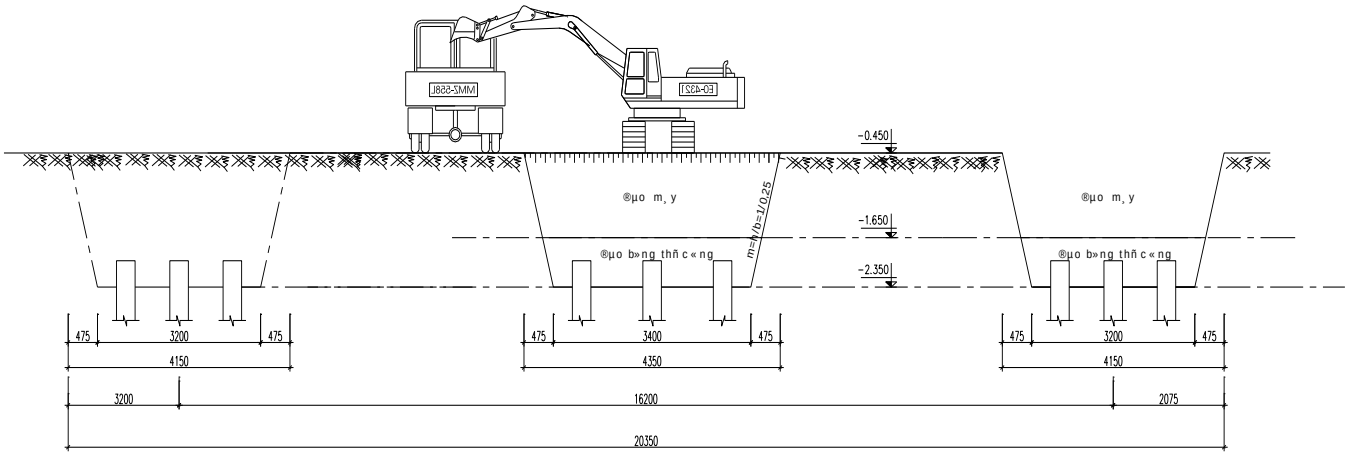
Chia thành 2 luống, một luống đào là trục A,D, một luống đào là trục BC.

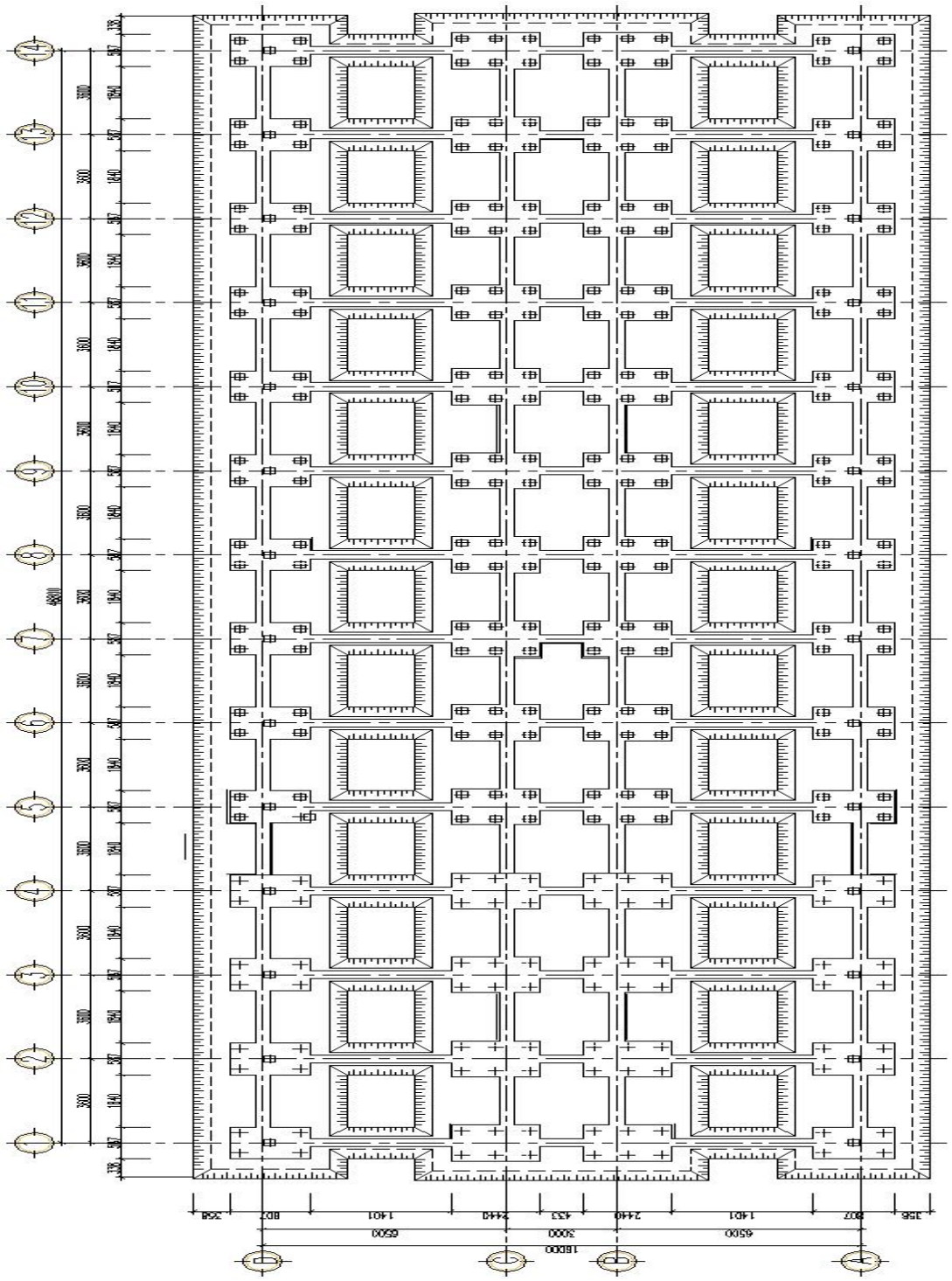
Việc thi công đào đất được tiến hành kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công.

Giai đoạn 1: Dùng máy bóc lớp đất lấp phía trên cùng từ cốt tự nhiên đến cao trình - 1,2 m phía trên đầu cọc khoảng 10 cm

Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công phần còn lại + sửa hố móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đáy lớp lót -1,9m (trong phạm vi đáy hố móng) và - 1,6 m (dưới đáy giằng móng)

Để đảm bảo cho việc thi công đài cọc được thuận tiện và nhanh chóng và làm rãnh thoát nước., bề rộng các hố đào tính tại cao trình đáy móng phải lớn hơn bề rộng đáy móng theo thiết kế kĩ thuật 1 đoạn không nhỏ hơn 30 cm về mỗi bên. Ta có:

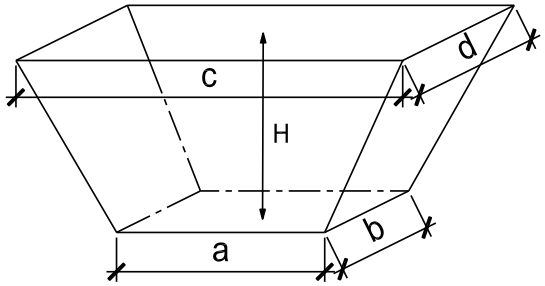




MẶT BẰNG THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG

2. Tính toán xác định kích thước hố đào

Thể tích đất đào được tính theo công thức :



$$V = \frac{H}{6}\left[a \times b + (d+b) \times (c+a) + c \times d\right]$$

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.

a) Khối lượng đất đào bằng máy cho toàn bộ công trình:

- Hố móng dọc trục A và hố móng dọc trục D của công trình ta có:

a=2,6m; b=3,2m; c=4,3m; d=5,3m

$$V_A = V_D = \frac{H}{6}\left[a \times b + (d+b) \times (c+a) + c \times d\right]$$

$$V_A = V_D = \frac{1,2}{6} \times \left[2,6 \times 3,2 + (3,2+5,3) \times (2,6+4,3) + 4,3 \times 5,3\right] = 17,95(m^3)$$

-> Khối lượng đất đào hố móng trục A và trục D là

V_1= 2 x14 x 17,95 =502,6 (m^3)

-Hố móng dọc trục B và C của công trình ta có:

a=2,8m; b=6,1m; c=4,6m; d=8,5m

$$V_{BC} = \frac{H}{6}\left[a \times b + (d+b) \times (c+a) + c \times d\right]$$

$$V_{BC} = \frac{1,2}{6}\left[2,8 \times 6,1 + (6,1+8,5) \times (2,8+4,6) + 4,6 \times 8,5\right] = 32,84(m^3)$$

-> Khối lượng đất đào hố móng trục B và C là

V_2= 32,84 x14 = 459,76 (m^3)

-Hố móng đơn dọc trục A* của công trình ta có:

a=2,4m; b=2,4m; c = 4m; d = 4 m

$$V_{A^*} = \frac{H}{6}\left[a \times b + (d+b) \times (c+a) + c \times d\right]$$

$$V_{A^*} = \frac{1,2}{6}\left[2,4\times 2,4 + (2,4+4)\times(2,4+4) + 4\times 4\right] = 6,72(m^3)$$

-> Khối lượng đất đào hố móng trục A* là:

V_3= 2x6,72 = 13,44 (m^3)

b) Hố đào giằng móng:

Sử dụng máy đào để đào đất cho toàn bộ giằng móng, đào đất giằng móng đến cao trình -1,6m so với cos tự nhiên.

-Giằng móng trục A, trục B, trục C, trục D (theo phương dọc nhà)

a=1,4m; b=1,6m; c=2,35m; d=1,6m

$$V_A = V_B = V_C = V_D = \frac{H}{6}\left[a\times b + (d+b)\times(c+a) + c\times d\right]$$

Khối lượng đào đất cho 1 giằng móng:

$$V_A = \frac{1,6}{6}\left[1,4\times 1,6 + (1,6+1,6)\times(2,35+1,4) + 2,35\times 1,6\right] = 4,8(m^3)$$

->Tổng khối lượng đào đất giằng móng trục AB, trục BC, trục CD (theo phương dọc nhà)

V_4 =4 x13 x4,8 =249,6 (m^3)

-Giằng móng trục 1, trục 2… , trục 14 (theo phương ngang nhà)

a=1,4m; b=2,82m; c=2,35m; d=2,82m

$$V = \frac{H}{6}\left[a\times b + (d+b)\times(c+a) + c\times d\right]$$

Khối lượng đào đất cho 1 giằng móng:

$$V = \frac{1,6}{6}\left[1,4\times 2,82 + (2,82+2,82)\times(2,35+1,4) + 2,35\times 2,82\right] = 8,46(m^3)$$

->Tổng khối lượng đào đất giằng móng trục 1, trục 2… , trục 14 (phương ngang nhà)

V_5 =2 x14 x8,46 =236,88 (m^3)

Vậy ta có: Tổng khối lượng đào đất bằng máy cho toàn bộ công trình là:

$V_m = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$

V_m =382,2 +411,32 +11,4 +249,6 +236,88 =1291,4 (m^3)

c)Khối lượng đất đào thủ công

Đào đất thủ công từ cao trình -1,2m đến cao trình -1,9m (so với cos tự nhiên)

$V_{tc} = V_{1tc} + V_{2tc}$

- Hố móng dọc trục A và hố móng dọc trục D của công trình ta có:

a=2,6m; b=3,2m; c=2,95m; d=3,55m

$$V_A = V_D = \frac{H}{6}\left[a \times b + (d+b) \times (c+a) + c \times d\right]$$

$$V_A = V_D = \frac{0,7}{6} \times \left[2,6 \times 3,2 + (3,2+3,55) \times (2,6+2,95) + 2,95 \times 3,55\right] = 6,56(m^3)$$

-> Khối lượng đất đào hố móng trục A và trục D là

V_{1tc}= 2 x6,56 x14 =183,68 (m^3)

-Hố móng dọc trục B và C của công trình ta có:

a=2,8m; b=6,1m; c=3,15m; d=7,33m

$$V_{BC} = \frac{H}{6}\left[a \times b + (d+b) \times (c+a) + c \times d\right]$$

$$V_{BC} = \frac{0,7}{6}\left[2,8 \times 6,98 + (6,98+7,33) \times (2,8+3,15) + 3,15 \times 7,33\right] = 14,91(m^3)$$

-> Khối lượng đất đào hố móng trục B và C là

V_{2tc}= 14,91 x14 =208,74 (m^3)

- Vậy tổng khối lượng đất đào bằng thủ công cho toàn bộ công trình là:

V_{tc} =1/2 (V_{1tc} + V_{2tc}) =1/2 (183,68+208,74) =196,21 (m^3)

=>Do công trình sử dụng cả đào thủ công, và cả máy móc để đào đất nên khối lượng thực tế khi đào đất là:

- Đào máy: V_m = 1774,38 -196,21 =1578,17 (m^3)

- Đào thủ công: V_{tc} =196,21 (m^3)

Tổng khối lượng đất đào cho toàn bộ công trình là: V_{ct} =1774,38 (m^3)

Bảng thống kê khối lượng đào đất bằng máy

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện					Số lượng	Khối lượng(m^3)
		a(m)	b(m)	c(m)	d(m)	h(m)		
1	Móng trục A,D	2,6	3,2	4,3	5,3	1,2	28	502,6
2	Móng trục C-D	2,8	6,1	4,6	8,5	1,2	14	459,76
3	GM M1	1,4	1,6	2,35	1,6	1,6	52	249,6
4	GM M2	1,4	2,82	2,35	2,82	1,6	28	236,88
Tổng								**1448,84**

Bảng thống kê khối lượng đào đất và sửa hố móng bằng phương pháp thủ công

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện					Số lượng	Khối lượng (m^3)
		a(m)	b (m)	c (m)	d (m)	h (m)		
1	Móng M1	2.6	3.2	2.95	3.55	0.7	28	183.7
2	Móng M2	2.8	6.1	3.15	7.33	0.7	28	208.74
Tổng								392,44

Căn cứ vào khối lượng đào đất bằng máy đã tính toán ở trên ta chọn máy đào đất gầu nghịch theo điều kiện như sau:

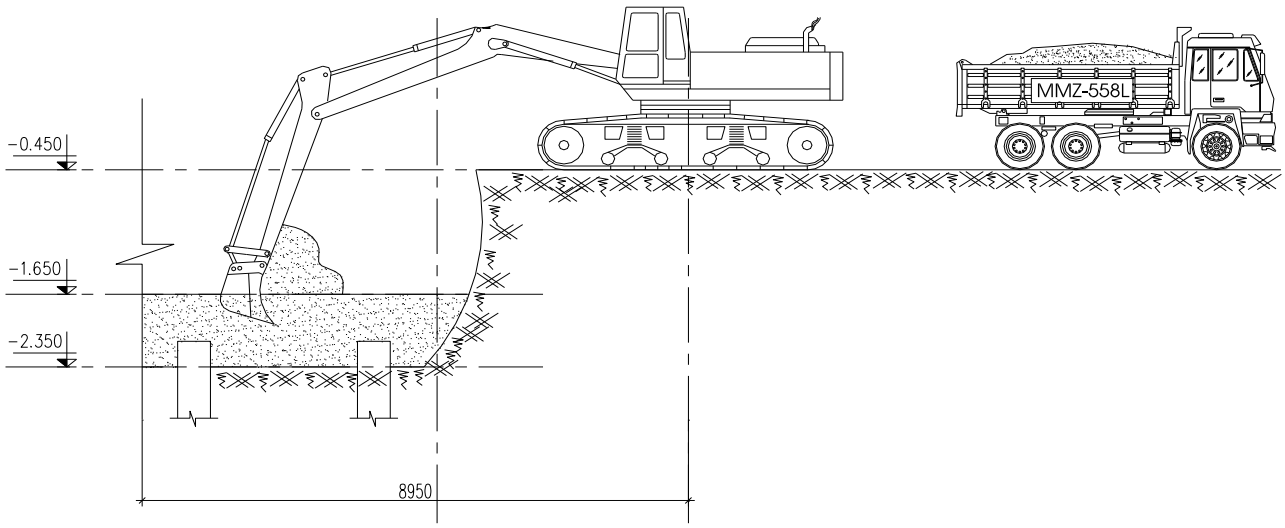
Bề rộng hố đào : 8,5 m

Chiều sâu hố đào : 1,2 m

Khối lượng đất đào : 1448,84 m^3

3) Chọn máy đào đất

Thông số / Mã hiệu	q (m^3)	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng lượng máy(T)	t_{ck} (giây)	b (m)	c (m)
EO-4321	0, 5	8,95	5,5	5,5	19,2	16	3	4,2



Hình 8.11: Máy đào đất EO - 4321

- Năng suất máy đào được tính theo công thức:

$$N = q.\frac{K_d}{K_t} N_{ck}.K_{tg} \ (m^3/h)$$

Trong đó:

+ q _dung tích gầu, q = 0,5 m^3

+ $K_đ$ _hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất sét pha thuộc đất cấp II ẩm ta có $K_đ$ = 1,1 ÷ 1,2. Lấy $K_đ$ = 1,1.

+ K_t _ hệ số tơi của đất (K_t =1,141,5), lấy K_t =1,1.

+ K_{tg} = 0,8_hệ số sử dụng thời gian.

+ N_{ck} - số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây), $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} (h^{-1})$.

Với:

. $T_{ck} = t_{ck}.K_{vt}.K_{quay}$ _thời gian của một chu kỳ, (s).

. t_{ck} - thời gian của một chu kỳ, khi góc quay $\varphi_q = 90^o$, đất đổ lên xe, ta có t_{ck} =16(s).

. K_{vt} =1,1 _trường hợp đổ trực tiếp lên thùng xe.

. K_{quay} =1,3 _lấy với góc quay φ =180^o.

Ta có: $T_{ck} = 16 \times 1,1 \times 1,3 = 22,88$ (s)

-> $N_{ck} = \frac{3600}{22,88} = 157,34(h^{-1})$.

=> Năng suất máy đào : $N = 0,5 \times \frac{1,1}{1,1} \times 157,34 \times 0,8 = 63$ (m^3/h).

- Năng suất máy đào trong một ca:

N_{ca} = 63 . 8 = 504 (m^3/ca).

- Số ca máy cần thiết:

$n = \frac{1448,84}{504} = 2,8$ (ca)

8.2.3.Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng

8.2.3.1.Công tác phá đầu cọc:

Qua các biện pháp trên ta chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubisi 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.

8.2.3.2.Công tác đổ bê tông lót

Thể tích bêtông được tính theo công thức: $V = H.a.b$

Loại bê tông	Loại móng	Bề dày	a(m)	b(m)	V(m3)	Tổng (m3)
Bê tông lót móng	M1(28 cái)	0,1	1,8	2,4	12,096	**44,106**
	M2(26 cái)	0,1	2,0	2,6	13,52	
	Thang máy(2 cái)	0,1	4,15	4,5	3,75	
	Giằng GM1 (50 cái)	0,1	0,6	2,4	7,2	
	Giằng GM2 (28 cái)	0,1	0,6	3,62	6,09	
	Giằng GM3 (14 cái)	0,1	0,6	0,98	0,82	
	Giằng GM4 (02 cái)	0,1	0,6	1,72	0,21	
	Giằng GM5 (02 cái)	0,1	0,6	2,19	0,26	
	Giằng GM6 (01 cái)	0,1	0,6	2,6	0,16	

Bảng thống kê khối lượng bê tông móng, giằng móng

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số lượng	Khối lương (m^3)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Móng M1	1.6	2.2	0.8	28	78.848
2	Móng M2	1.8	2.4	0.8	28	96.768
3	GM1	3.2	0.3	0.6	50	29.952
4	GM2	3.82	0.3	0.6	28	19.253
5	GM3	1.18	0.3	0.6	14	2.97
6	GM4	1.52	0.3	0.6	2	0.55
7	GM5	2.2	0.3	0.6	2	0.79
8	GM6	2.5	0.3	0.6	1	0.45
Tổng						**229.6**

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn móng

SST	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Số lượng	Diện tích (m^2)
		a (m)	b (m)	h (m)		
1	Mãng M1	1.6	2.2	0.8	28	170.24
2	Mãng M2	1.8	2.4	0.8	28	188.16
3	GM1	3.2	0.3	0.6	50	218.4
4	GM2	3.82	0.3	0.6	28	138.43
5	GM3	1.18	0.3	0.6	14	24.86
6	GM4	1.52	0.3	0.6	2	4.368
7	GM5	2.2	0.3	0.6	2	6
8	GM6	2.5	0.3	0.6	1	3.36
Tổng						**753.8**

8.2.2.4. Chọn ô tô vận chuyển đất:

- Khối lượng đất lấp móng:

$V_{lấp} = V_{đào\ máy} + V_{đào\ tc} - (V_{bt\ móng} + V_{bt\ giằng} V_{lót\ móng} + V_{lót\ giằng})$

$= 1448.84 + 392.44 - (44.106+229.6) = 1567.63\ m^3$

- Khối lượng đất phải vận chuyển:

$V_{vc\ đi} = V_{đào\ máy} + V_{đào\ tc} - V_{lấp} = 1448.84 + 392.44 - 1567,63 = 273,65\ m^3$

c. Chọn ô tô vận chuyển đất:

- Quãng đường vận chuyển trung bình : L = 5km.

- Thời gian một chuyến xe: $t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_đ + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$.

Trong đó:

+ t_b -Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có

N = 63 m^3/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:

$t_b = \frac{0,8.5}{63}.60 = 3,81$ phút.

+ v_1 = 30 (km/h), v_2 = 30 (km/h) - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

+ Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_đ$ = 2 phút; t_{ch} = 3 phút;

$=> t = 3,81 + (\frac{5}{30} + \frac{5}{30}).60 + (2+3) = 28,81$ phút = 0,48(h)

- Số chuyến xe trong một ca:

m = $\frac{T - t_o}{t} = \frac{8-0}{0,48} = 17$ (Chuyến)

- Số xe cần thiết trong 1 ca:

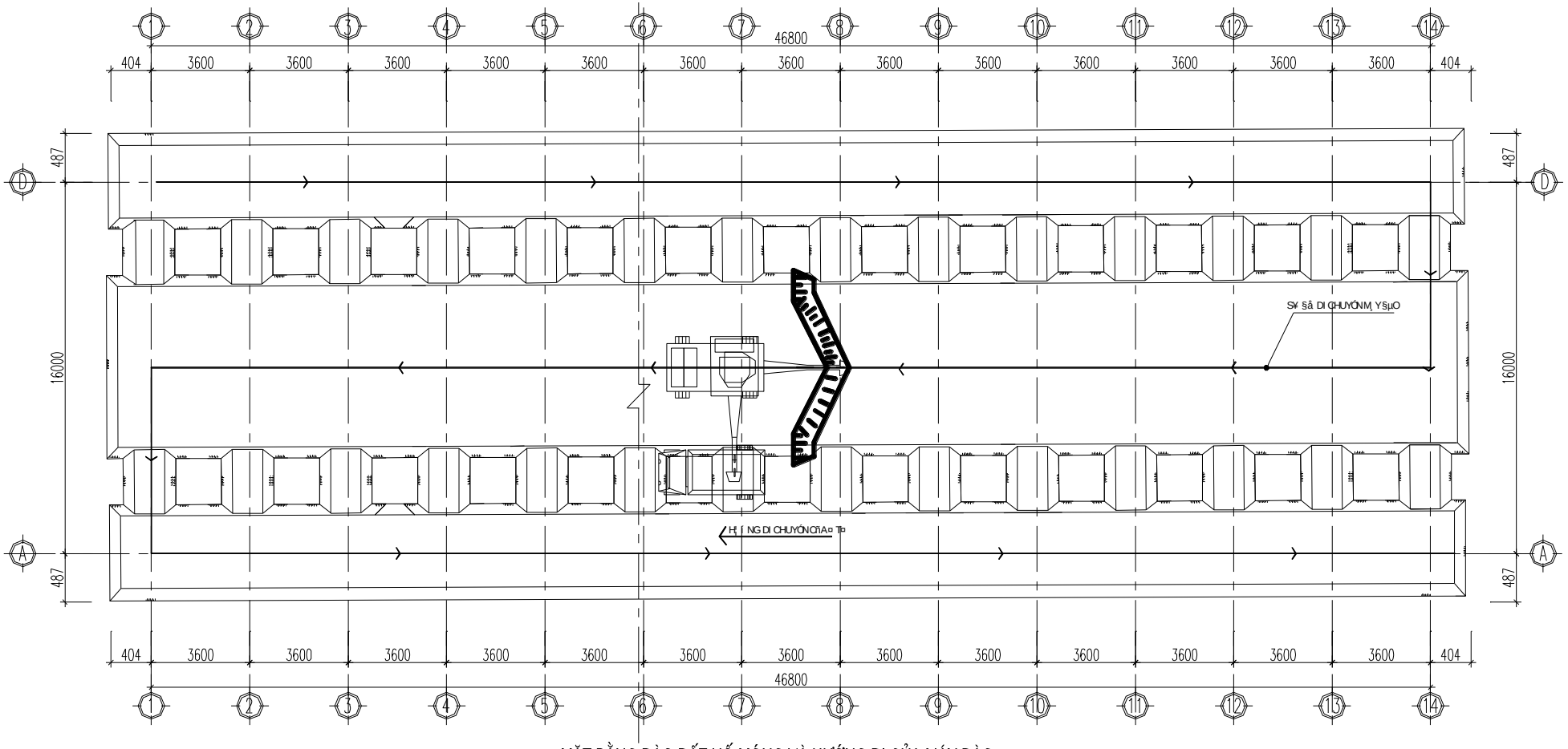
n = $\frac{V_{vc\ di}}{q.m} = \frac{273,65}{5.17}$ = 3 xe => chọn 3 xe.

Như vậy khi đào móng bằng máy, kết hợp sửa bằng thủ công thì phải cần 3 xe vận chuyển đất trong 1 ca máy đào. Còn khi đào thủ công thì đất được hắt lên trên các bờ mương móng do khối lượng không đáng kể.

d. Tính lượng nhân công:

Theo định mức: 1,31 công/ 1m^3.Đào, đổ lên phương tiện.

Số công cần thiết là: 392,44 . 1,31 = 514 công.



MẶT BẰNG ĐÀO ĐẤT HỐ MÓNG VÀ HƯỚNG ĐI CỦA MÁY ĐÀO

8.2.3.3. ***Tính toán ván khuôn móng***

8.2.3.3.1. Lựa chọn phương án thi công

a. 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}=20d=20×16 =320 mm (d=16 mm) là đường kính thép dọc lớn nhất của cọc), lấy l_{neo}=40(cm). Phần cọc chừa lại để neo vào đài là 10 (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 ni lông 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 bêtông 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

- 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 Mitsubisi PDS -390S có công suất P = 7at. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc. Dùng máy hàn hơi để cắt thép thừa.

b. Công tác đổ bê tông lót

- Để tạo nên lớp bêtông tránh nước bẩn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng

cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn được nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng.

- Bê tông lót móng là bê tông đá 4x6 mác thấp B7,5 được đổ dới đáy đài và đáy giằng , chiều dày lớp lót 10cm và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10cm về mỗi bên

- Bê tông được đổ bằng thủ công và được đầm chặt làm phẳng . Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng trọng từ móng xuống nền đất . Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.

8.2.3.3.2. Thiết kế ván khuôn đài - giằng.

a. Yêu cầu đối với ván khuôn:

- Ván khuôn được chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không được cong vênh.
- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm.
- Dựng lắp sao cho đúng hình dạng kích thước của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

b. Lựa chọn giải pháp công nghệ thi công ván khuôn: sử dụng ván khuôn gỗ sẻ

- Đặc điểm của ván khuôn: Chọn ván khuôn gỗ cho ván khuôn móng và giằng móng có những đặc điểm sau:

- Nhóm gỗ:nhóm V-VI .
- Đặc điểm: + Khối lượng riêng của gỗ: $\gamma_g = 600KG/m^2$

+ Ứng suất cho phép: $[\sigma] = 90KG/cm^2$

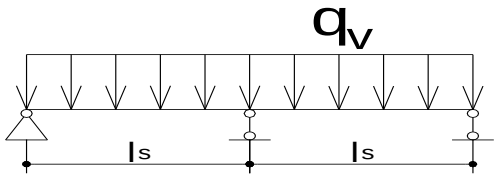
+ Cường độ gỗ: $R = 120KG/cm^2$; $E = 1{,}2\times10^5 KG/cm^2$

- Ván: phẳng nhẵn, ít cong vênh, nứt nẻ. Ván chịu lực chọn bề dày chọn $\delta = 3cm$
- Cây chống: thẳng, Sạch , đường kính ≥ 60mm.

8.2.3.3.3 Thiết kế ván khuôn đài móng M1-B trục 10 (đài móng điển hình).

- Đài móng M1-B kích thước axbxh = 2 x 1,6 x 0,8 (m).
- Chọn chiều dày ván gỗ: $\delta = 3cm$
- Chọn chiều rộng ván gỗ: b_v = 20 cm
- Tổ hợp ván khuôn đài móng M1-B:

a.Sơ đồ tính: Sơ đồ dầm liên tục kê lên các gối tựa là các thanh sườn đứng..



b. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn bao gồm áp lực ngang của bê tông mới đổ và tải trọng do đổ và đầm bê tông.

- Tải trọng do áp lực tĩnh của vữa bê tông.

$q_1^{tt} = n.\gamma.H = 1,3\times2500\times0,8 = 2600\ (kG/m^2)$

(Với:R –Bán kính tác dụng của đầm bê tông, thường lấy H=R = 0,8 m)

- Tải trọng do đầm bê tông : (đầm dùi có D = 70 mm)

$q_2^{tc} = 200\ kG/m^2.$

$q_2^{tt} = 1,3\times200 = 260\ (kG/m^2).$

=>Tải trọng tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$q^{tt} = 2600 + 260 = 2860\ (kG/m^2)$

$q^{tc} = 2860/1,3 = 2200\ (kG/m^2)$

= >Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng b = 20 (cm)

$q^{tc}_v = q^{t.c}.\ b = 2200x\ 0,2 = 440\ (kG/m) = 4,4\ (kG/cm)$

$q^{tt}_v = q^{t.t}.\ b = 2860\ x\ 0,2 = 572\ (kG/m) = 5,72\ (kG/cm)$

c. Kiểm tra ván khuôn:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max}/W \le [\sigma]$

Trong đó:

+ $M_{max} = q^{tt}_v.l_s^2/10 = 5,4\ xl_s^2/10\ (KG.cm)$

với l_s - Khoảng cách bố trí các thanh sườn đứng.

+ $W = b_v.\delta_v^2/6 = 20.3^2/6 = 30(cm^3)$

δ_v là bề dày, b_v là bề rộng của tấm ván

$[\sigma] = 90\ (KG/cm^2)$: ứng suất cho phép của gỗ.

=> $l_s \le \sqrt{\dfrac{10.W.[\sigma]}{q_v^{tt}}} = \sqrt{\dfrac{10.30.90}{5,72}} = 68,7\ (cm)$ (1)

+ Kiểm tra độ vừng:

$$f = \frac{q_v^{t.c}.l_s^4}{128.E.J} \le [f] = \frac{l_s}{400}$$: đối với sơ đồ dầm liên tục

Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1{,}2.10^5$ (kG/cm^2);

Mômen quán tính: $J = b_v.\delta_v^3 / 12 = 20x3^3/12 = 45(cm^4)$

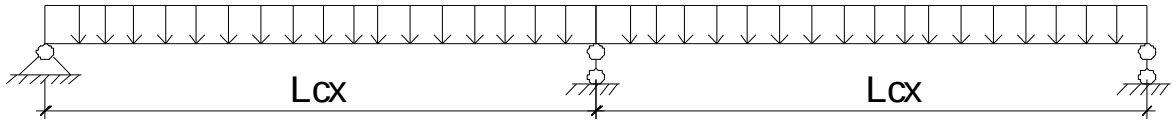
=> $l_s \le \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q_v^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128x1{,}2.10^5x45}{400x4{,}4}} = 73{,}23(cm)$

Từ (1) và (2) => Khoảng cách bố trí các thanh sườn: $l_s = 60$(cm).

Vậy với $l_s = 60$ (cm) thỡ vỏn khuụn thỏa món điều kiện bền và vừng.

d. Kiểm tra thanh sườn đứng:

- Xác định sơ dồ tính: là dầm liên tục kê lên gối là các thanh chống xiên



- Tải trọng tác dụng: $q_s^{tc} = q^{tc}.l_s = 2200 \times 0{,}6 = 1320(KG/m)$

$q_s^{tt} = q^{tt}.l_s = 2860 \times 0{,}6 = 1716(KG/m)$

- Chọn tiết diện thanh sườn đứng 8x8(cm) có:

$W = bxh^2/6 = 8x8^2/6 = 85{,}3(cm^3)$

Mômen quán tính:

$J = bxh^3 / 12 = 8x8^3/12 = 341{,}3(cm^4)$

- Chọn khoảng cách bố trí các cây chống xiên : $l_c = 40$ cm
- Kiểm tra bền và võng của thanh sườn:

+ Kiểm tra bền:

$\sigma = M_{max}/W \le [\sigma]$

$M_{max} = \frac{q^{tt} \times l_c^2}{10}$

==> $\sigma = M_{max}/W < [\sigma] = 90KG/cm^2$

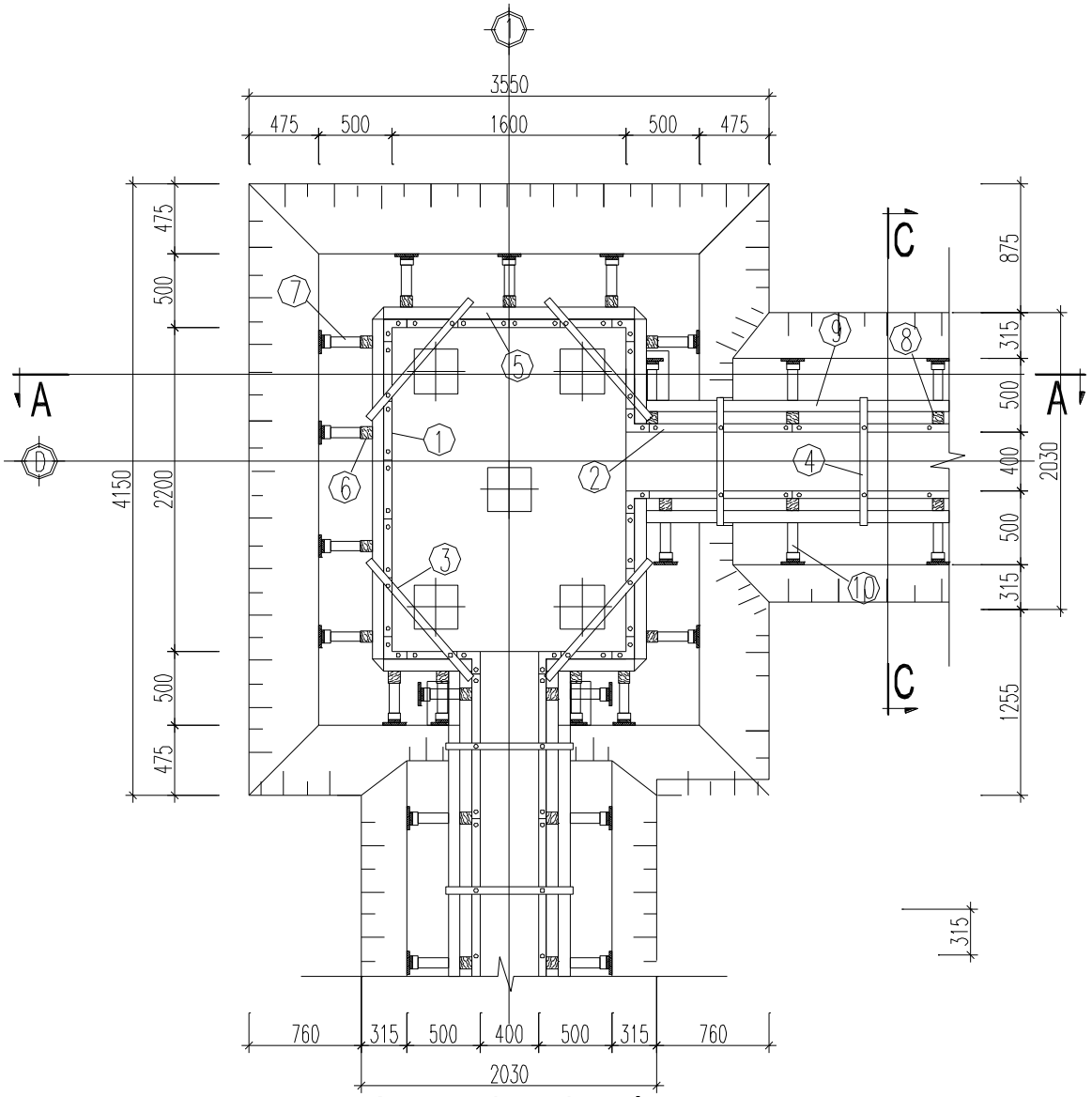
$\rightarrow \quad l_c \le \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q_s^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.85{,}3.90}{17{,}16}} = 67$ cm

+ Kiểm tra võng:

$$f = \frac{q_s^{t.c}.l_c^4}{128.E.J} \le [f] = \frac{l_{ct}}{400} = \frac{50}{400} = 0{,}125cm$$

$\rightarrow \quad l_c \le \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q_s^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128x1{,}2.10^5x341{,}3}{400x13{,}2}} = 96{,}4cm$

Vậy với $l_c = 40$cm tháo ván khuôn theo món điều kiện bền và vừng



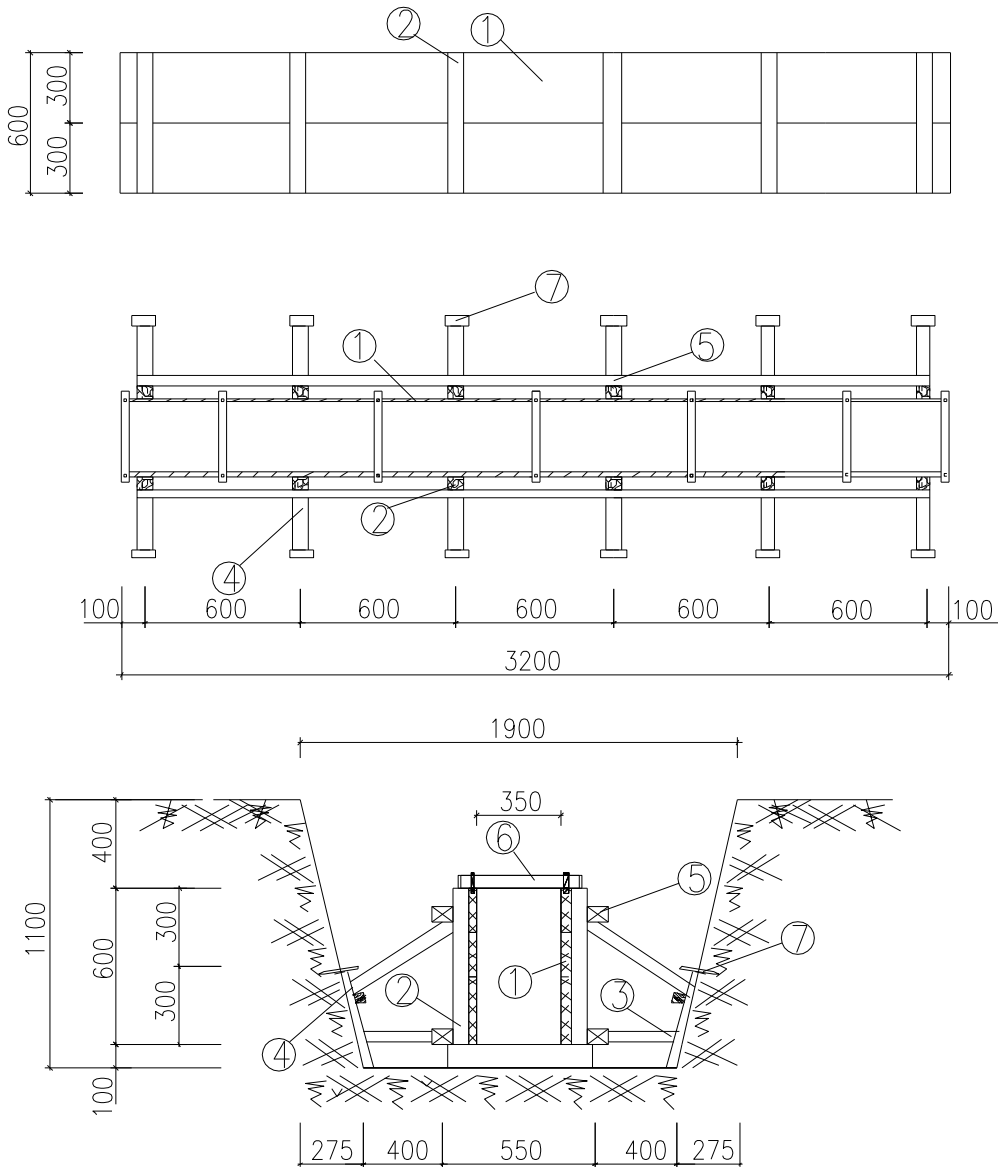
VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG M1

8.2.3.3.4. Cấu tạo ván khuôn giằng móng :

- Giằng GM4 có các kích thước như sau: axbxl = 600x350x2900(mm)

- Chọn chiều dày ván khuôn gỗ: $\delta = 3cm$

- Chọn chiều rộng ván gỗ: b_v = 30 cm. ta có cấu tạo ván khuôn giằng móng :



MẶT CẮT VÀ BỐ TRÍ VÁN KHUÔN GIẰNG MÓNG

GHI CHÚ VÁN KHUÔN GIẰNG MÓNG

1- VÁN KHUÔN GIẰNG MÓNG GỖ
2- THANH SƯỜN ĐỨNG
3- THANH CHỐNG NGANG GIẰNG MÓNG 8x10cm
4- THANH CHỐNG XIÊN GIẰNG MÓNG 8x10cm
5- THANH SƯỜN NGANG 6x6cm
6- THANH GIẰNG NGANG 4x6cm
7- THANH CỌC NEO

8.2.3.3.5 Tính toán chọn máy thi công bê tông đài - giằng:

** Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :*

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.
- Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng

8.2.3.3.6.Công tác ván khuôn

+ Thống kê khối lượng cốt thép : Theo đúng bảng thống kê cốt thép móng của phần kết cấu móng ta có được khối lượng cốt thép như sau :

Khối lượng cốt thép móng

Bảng 8.7.Khối lượng ván khuôn móng

TT	Tên cấu kiện	KLVK của 1 cấu kiện(m^2)	SL cấu kiện	Tổng KL ván khuôn
1	Đài móng M1	9,12	28	255,36
2	Đài móng M2	10,08	26	262,08
3	Đài móng thang máy	19,8	2	39,6
4	Giằng M1	4,16	50	208
5	Giằng M2	6,102	26	158,912
6	Giằng M3	2,832	14	39,648
				Σ = 963,6

8.2.3.3.7.Công tác cốt thép

+ Thống kê khối lượng cốt thép : Theo đúng bảng thống kê cốt thép móng của phần kết cấu móng ta có được khối lượng cốt thép như sau :

Khối lượng cốt thép móng

Bảng 8.6: Khối lượng cốt thép móng

Loại thép	***Khối lượng (T)***	***ĐM A.1 (Công/T)***	***Nhân công (Ngày)***
> ϕ 18	8,683	6,35	55,14
ϕ10 < ϕ ≤ ϕ18	4,658	8,34	38,85
≤ ϕ 10	2,529	10,32	28,63
			Σ = 122,62

8.2.3.3.8.Công tác bê tông:

**Chọn xe bơm bê tông:*

Chọn máy bơm bê tông Putzmeiter M43 với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

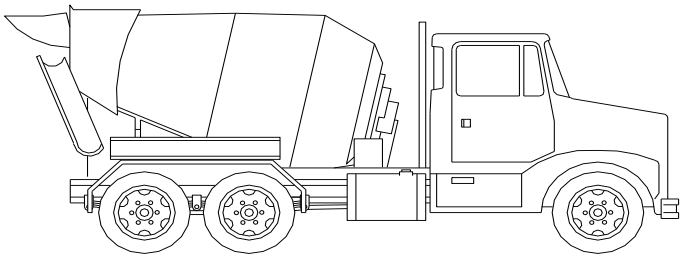
Thông số kỹ thuật bơm

Lưu lượng(m^3/h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh	Đ.Kính xy lanh
90	105	1400	200

** Chọn xe vận chuyển bê tông:*

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm. Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

+ Dung tích thùng chộn q= 6m^3
+ Ô tô hãng KAMAZ-5510
+ Dung tích thùng nước q= 0,75m^3
+ Công xuất động cơ = 40W
+ Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
+ Độ cao phối liệu vào 3,5m
+ Thời gian đổ bê tông ra : 10 (t_{min}/phút)
+ Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T



Hình 8.21: Xe vận chuyển bê tông

* Tính số giờ bơm bê tông đài móng

Khối lượng bê tông phần móng công trình là 329,706 m^3;

+ Số giờ máy bơm cần thiết = $\frac{329,706}{90\times 0,5}$ = 7,33 h.

Dự định thi công trong 8 giờ

+Trong đó 0,5 là hiệu xuất làm việc của máy bơm, thông thường (0,3÷0,5)

** Tính toán số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết:*

Sử dụng bê tông thương phẩm tại nhà máy trộn bê tông đặt cách công trình 6 Km. Mỗi xe chở 5 m^3

- Thời gian 1 chuyến xe đi ,về

$$t = t_b + \frac{L}{V_d} + t_d + \frac{L}{V_v} + t_{ch}$$

Trong đó :

t_b: thời gian cho vật liệu lên xe = 0,25h

$t_đ$: thời gian đổ xuống = 0,2h

t_{ch}: thời gian chờ và tránh xe = 0 h

L: cự ly vận chuyển 6 km

$V_đ$: vận tốc lúc xe đi= 30 Km/h

V_v: vận tốc lúc xe về = 40 Km/h

$$t = 0,25 + \frac{6}{35} + 0,2 + \frac{6}{40} + 0 = 0,78h$$

Số chuyến trong 1 ngày của xe : $m = \frac{T - T_0}{t}$

T :là thời gian dự kiến đổ bê tông: 8h

T_0: thời gian tổn thất = 0,2h, có $m = \frac{8-0,2}{0,78} = 10(\text{chuyến})$

Số xe cần thiết : $n = \frac{Q}{q\times m}$

n: số xe cần thiết

q: khối lượng hữu ích của xe q =5m^3

Q: Khối lượng bê tông cần vận chuyển

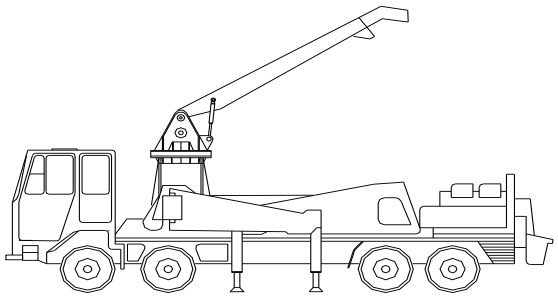
Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là:, $n = \frac{329,706}{5\times 10} = 6,59(xe)$

Chọn n=7 (xe). Vậy chọn 7 (xe) vận chuyển bê tông, mỗi xe chạy 10 chuyến/ngày từ nơi sản xuất bê tông về công trường với quãng đường là 6 km.

Kết luận: Dùng 1 máy bơm Bêtông: DAINONG mã hiệu: DNCP 90T/44.5RZ**.**

- Dùng 7 xe chở Bêtông: SB-92B, mỗi xe chở 10 chuyến.

- Thi công trong 8 giờ.



Hình 8.22: Xe bơm bê tông

**Máy đầm bê tông :*

- Đầm dùi : Loại dầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Bảng 8.8: Các thông số 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 được đầm	m^2/giờ	*20*	*25*
- Theo khối lượng bê tông	m^3/giờ	*6*	*5-7*

8.2.3.3.9. Công tác lấp hố móng, tôn nền:

b) Tính toán khối lượng lấp đất:

- Khối lượng đất đắp đến cos -0.45 (cos tự nhiên) đã tính ở phần tính toán khối lượng đất đào đắp là: $V_{đắp}$ =1330,608 (m^3)

c) Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vồ, đập.

- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo như đã trình bày.

Bảng 8.9:Bảng thống kê khối lượng các công tác móng

STT	*Tên công việc*	*Khối lượng*	*Đơn vị*
1	Đào móng bằng máy	1578,17	m^3
2	Đào móng bằng thủ công	196,21	m^3
3	Bê tông lót móng	44,106	m^3
4	Cốt thép móng+giằng móng	15,87	Tấn
5	Ván khuôn móng+giằng móng	963,6	m^2
6	Bê tông móng+giằng móng	329,706	m^3
7	Lấp đất hố móng	1729,79	m^3
8	Tôn nền	529,932	m^3

8. 3.An toàn lao động

8.3.1. 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 gần. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nối.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >1m.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

8.3.2. 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

9.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

- Công trình cao 10 tầng chiều cao mỗi tầng là 3,6(m).Tổng chiều cao công trình là 42,1m. Công trình có chiều dài là 54,6(m), chiều rộng là 16,2 (m).

Bảng 9.1: Tiết diện cột các tầng

Tầng	Tiết diện	
	Cột biên (mm)	Cột giữa(mm)
Tầng 1-4	500x300	600x300
Tầng 5-9	400x300	500x300

+ Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 12 cm.

+ Tiết diện dầm dọc và các dầm phụ 250x350 mm cho toàn bộ công trình.

+ Tiết diện dầm khung: 250×600 mm cho nhịp biên(nhịp AB và nhịp CD)

+ Tiết diện dầm khung: 250x400 mm cho nhịp giữa (nhịp BC)

+ Ván khuôn cột và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.

+ Xà gồ sử dụng gỗ nhóm V.

+ Cột chống cho dầm và sàn là cột chống thép, hệ giáo PAL; hoặc kết hợp cột chống và giáo PAL tuỳ theo kích thước thực tế mà ta chọn bố trí hệ ván khuôn cho phù hợp.

- Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối lượng bêtông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, ta lựa chọn phương án:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối dùng bêtông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bêtông chặt chẽ trước khi thi công.

+ Đổ bêtông cột và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bêtông lên vị trí thi công có tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo lượng kỹ thuật an toàn. Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

+ Lắp đặt cốt thép cột, vách.

+ Lắp dựng, ghép cốt pha cột, vách.

+ Đổ bêtông cột, vách.

+ Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

+ Cốt thép dầm sàn.

+ Đổ bêtông dầm sàn.

+ Bảo dưỡng bêtông.

+ Tháo dỡ ván khuôn.

+ Hoàn thiện.

9.2. Thiết kế ván khuôn, xà gồ, cột chống

9.2.1. Yêu cầu lựa chọn ván khuôn, cột chống:

9.2.1.1. Yêu cầu đối với ván khuôn:

+ Ván khuôn phải được chế tạo, tổ hợp đúng theo kích thước 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 được nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

9.2.1.2.Chọn ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép của Nhật Bản chế tạo.

Bảng 9.2: Bảng đặc tính ván khuôn phẳng

Rộng (mm)	Tiết diện (cm^2)	Vị trí trục trung hòa (cm)	Momen quán tính J (cm^4)	Momen kháng uốn W (cm^3)
300	10,44	1,07	28,59	6,45
250	10,19	1,19,	27,33	6,34
200	7,63	1,07	19,06	4,3
150	6,38	1,26	17,71	4,18
100	5,13	1,53	15,25	3,96

Các tấm đều có chiều dầy là 55mm, chiều dài có 4 loại: 1500,1200, 900 và 600mm

Bảng ván khuôn góc:

Tấm góc trong	Tấm góc ngoài
150x150x1500x55	100x100x1500x55
150x150x1200x55	100x100x1200x55
150x150x900x55	100x100x900x55
150x150x600x55	100x100x600x55

9.2.1.3. Chọn cây chống cho sàn, dầm:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

9.2.1.3.1. Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là một chân chống vạn 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.

9.2.1.3.2. *Cấu tạo giáo PAL*:

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như:

- 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.

Bảng 9.3: Bảng độ cao và tải trọng cho phép

Lực giới hạn của cột chống (kG)	35300	22890	16000	10800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Tương ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

9.2.1.3.3 *Trình tự lắp dựng*:

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

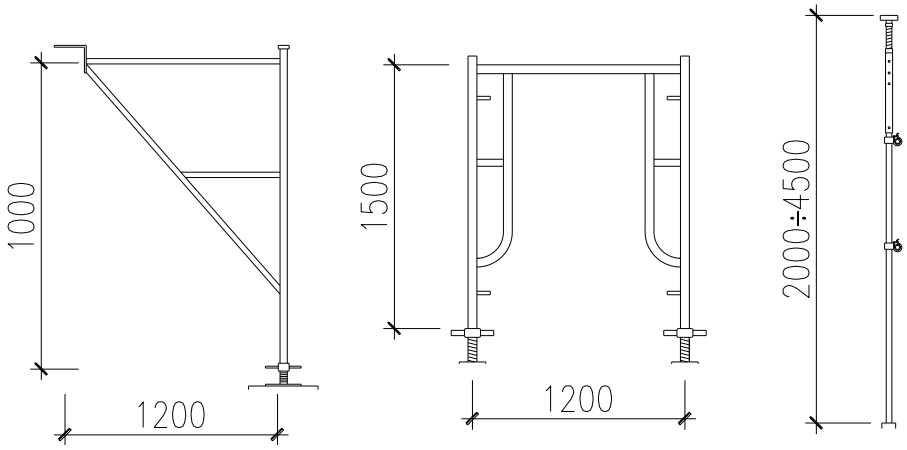
* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

* Chọn cây chống:



Hình 9.1: Khung giáo và cây chống

Sử dụng cây chống đơn kim loại của hãng Hoà Phát có các thông số sau:

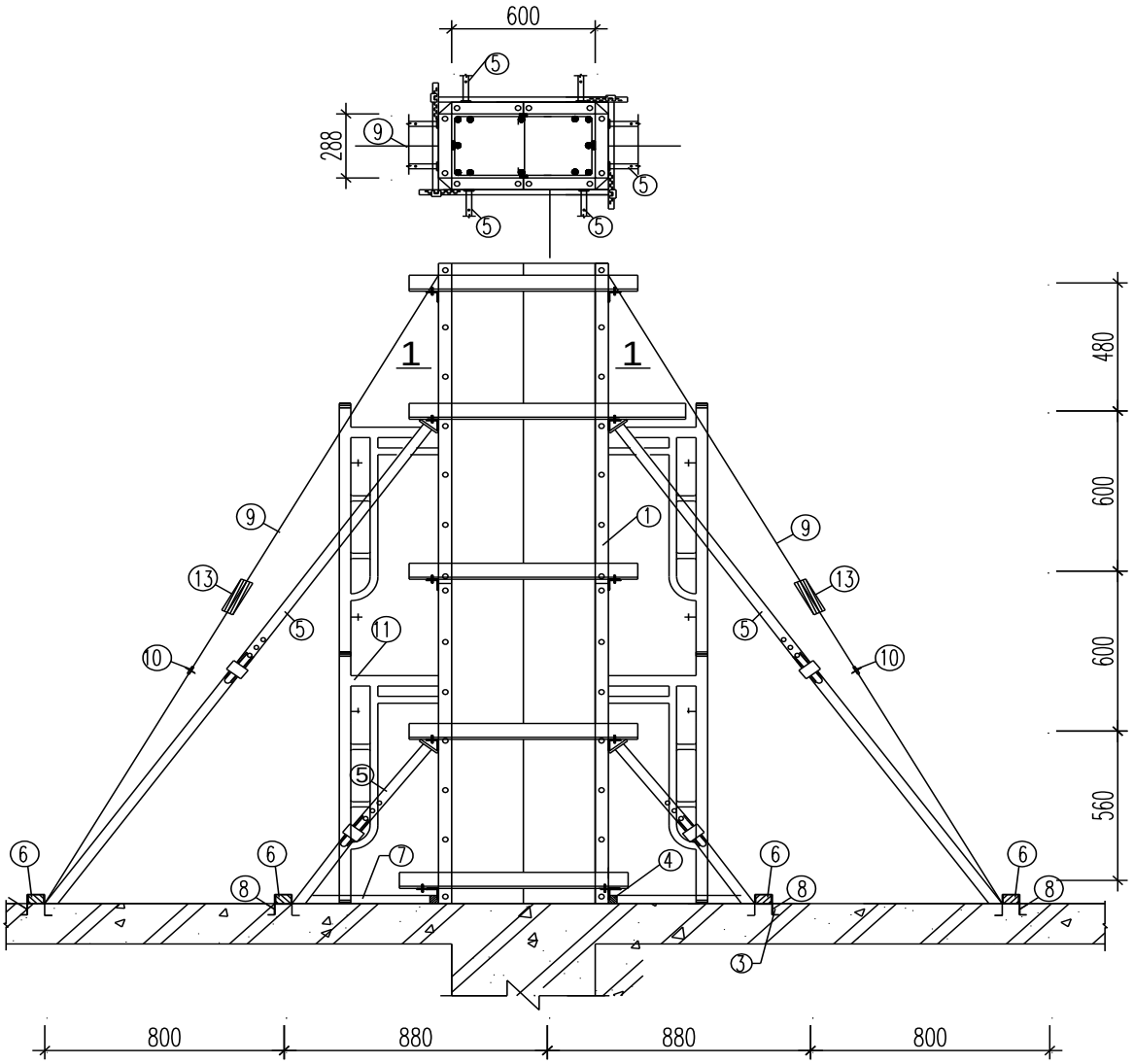
Bảng 9.4: Thông số cây chống

Loại	Chiều dài ống ngoài (mm)	Chiều dài ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng Lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kG)	Khi kéo (kG)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12.7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13.6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13.83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14.8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1000	15.5

9.2.1.4. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:

- Dùng các thanh xà gồ bằng gỗ nhóm V đặt theo hai phương, xà ngang dựa trên xà dọc, xà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại xà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại xà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

9.2.2. Thiết kế ván khuôn cột



chi tiÕt v¸n khu«n cét gi÷a
tl 1:20

chó thÝch v¸n khu«n cét :

1.V¸n khu«n thÐp tæ hîp.
2.G«ng thÐp gãc.
3.sµn b.t.c.t dµy100
4.Thanh chÆn ch©n 80x100
5.cét chèng ®Þnh hình
6.Thanh xµ gå 80x100
7.Thanh chèng ch©n 80x100
8.Neo thÐp ø 10.
9.c¸p thÐp ø 12.
10.Tª ng ®¬ ®iÒu chØnh.
11.gi¸o c«ng t¸c
12.chèt g«ng b»ng thÐp.
13.tª ng ®¬.

9.2.2.1 Công tác ván khuôn.

9.2.2.2 Yêu cầu ván khuôn.

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình với hệ giáo Pal và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng.

Yêu cầu đối với ván khuôn:

- Được chế tạo theo đúng kích thước cấu kiện.
- Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp.
- Kín khít, không để chảy nước xi măng.
- Độ luân chuyển cao.

Ván khuôn sau khi tháo phải được làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau và được giữ ổn định bởi gông cột, các mảng ván khuôn được tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn được lấy trên cơ sở hệ mô đun kích thước kết cấu. Chiều dài nên là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo được hình dạng của cấu kiện.

Khi lựa chọn các tấm ván khuôn cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không vượt quá 6 ÷ 7 loại để tránh phức tạp khi chế tạo, thi công. Trong thực tế công trình có kích thước rất đa dạng do đó cần có những bộ ván khuôn công cụ kích thước bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có tính vạn năng trong sử dụng

Bộ ván khuôn cần có các thành phần sau:

- Các tấm ván khuôn chính: gồm nhiều loại có kích thước khác nhau. Mặt ván là thép bản dày 2 ÷ 3 mm, trên các sườn có các lỗ để lắp chốt liên kết khi lắp hai tấm cạnh nhau, các lỗ được bố trí sao cho khi lắp các tấm có kích thước khác nhau vẫn khớp với nhau.

Các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong,

9.2.2.3. Tổ hợp ván khuôn:

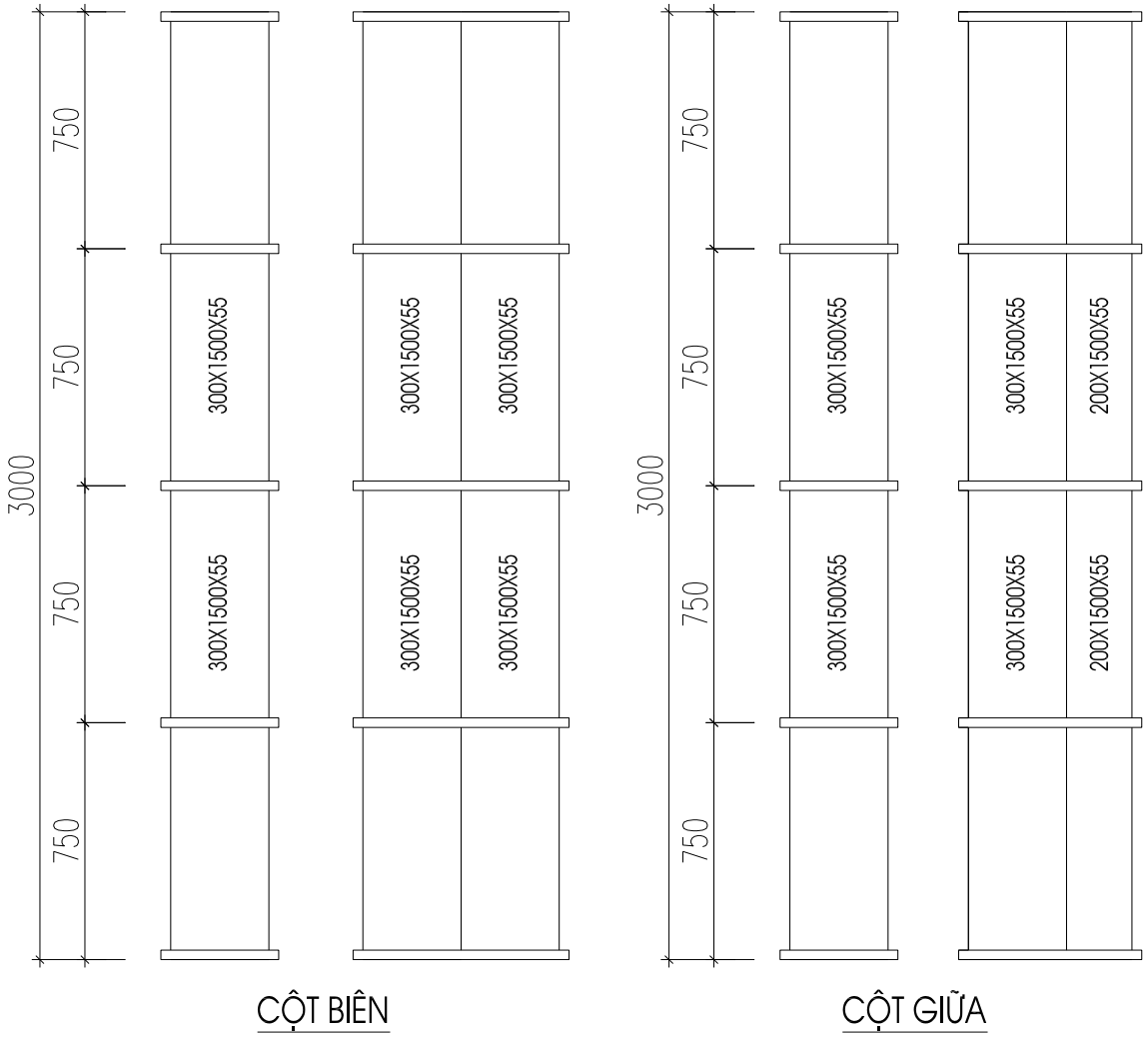
- Kích thước cột tầng 1 có tiết diện 30x50 cm (cột biên)
- Kích thước cột tầng 1 có tiết diện 30x60 cm (cột giữa)

$\rightarrow$Chiều cao cột cần tổ hợp ván khuôn là: $H_{tt} = h_c - h_{dc} = 3,7 - 0,6 = 3,1$ (m)

- Vì chiều cao đổ bê tông cột >2m, nên khi ghép ván khuôn phải để cửa đổ bê tông. Cửa này được tạo ra bằng cách: nhấc 1 tấm ván khuôn phía trên 1 khoảng đúng bằng khoảng cách 1 lỗ

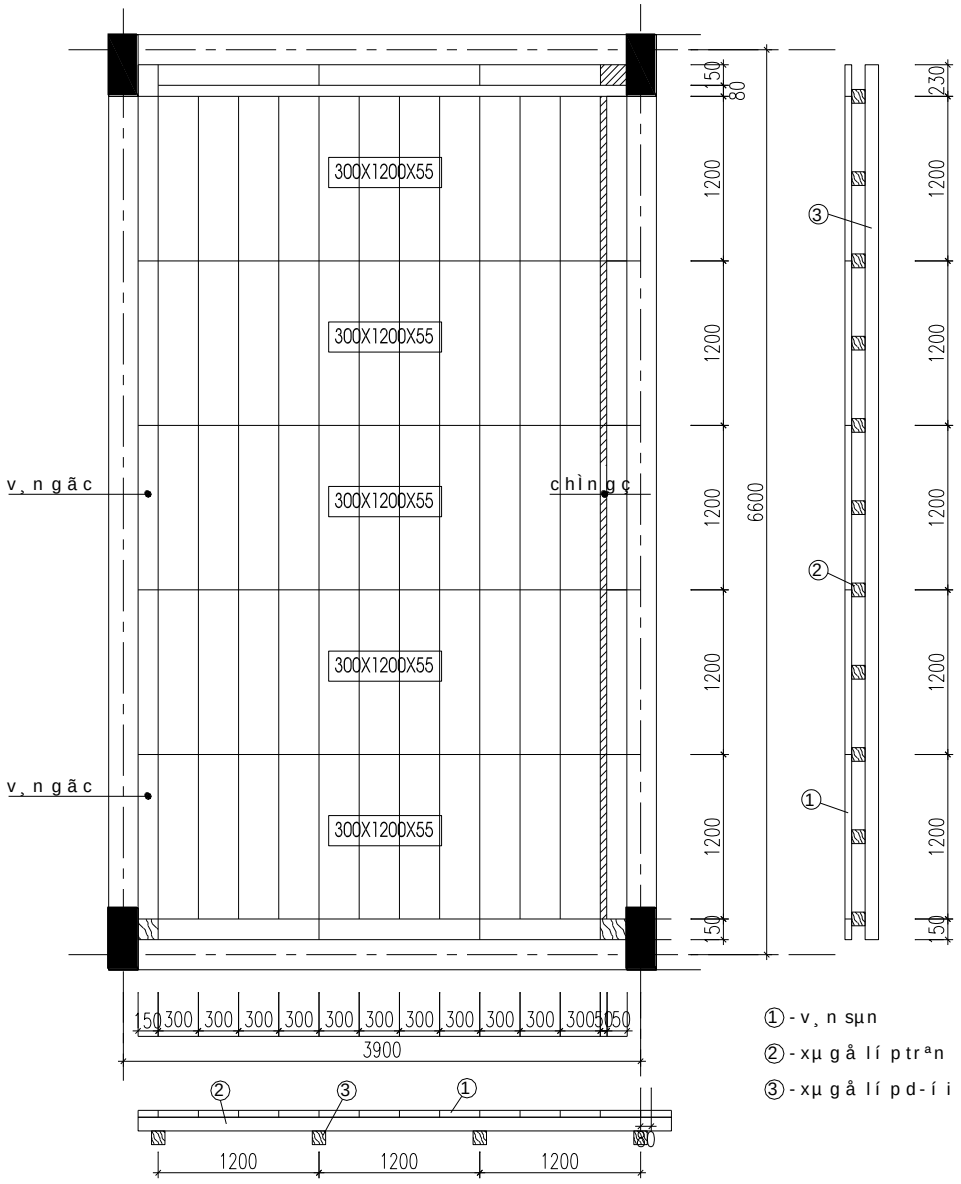
chốt nêm (300 mm), khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.

Tổ hợp ván khuôn như hình vẽ dưới:

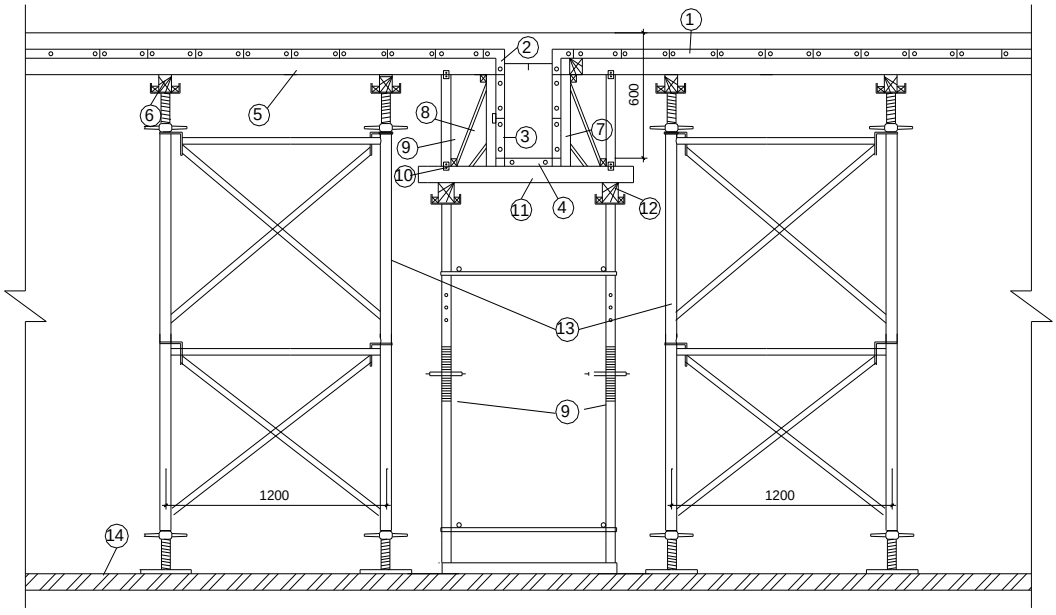


Hình 9.10: Cấu tạo ván khuôn cột

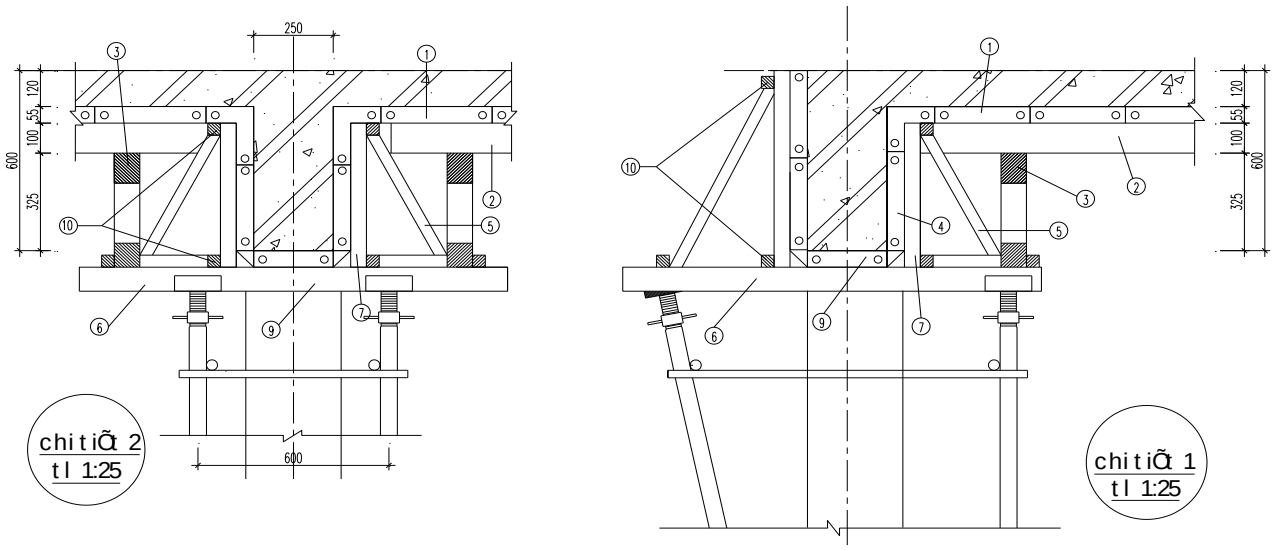
- Cột biên: dùng 12 tấm ván khuôn kích thước 300x1500x55 (mm)
- Cột giữa: dùng 8 tấm ván khuôn kích thước 300x1500x55 và 4 tấm 200x1500x55(mm)



TỔ HỢP VÁN KHUÔN CHO Ô SÀN ĐIỂN HÌNH



HÌNH 9.9: CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM SÀN



Ghi chú:

1. Ván khuôn sàn.
2. Ván khuôn góc.
3. Ván thành dầm.
4. Ván đáy dầm.
5. Xà gồ ngang đỡ ván sàn 8x10cm.
6. Xà gồ dọc đỡ ván sàn 10x14cm.
7. Nẹp đứng đỡ ván thành.
8. Thanh chống xiên.
9. Con độn.
10. Bản táp.
10. Xà ngang đỡ đáy dầm 8x10cm.
12. Xà dọc đỡ đáy dầm 10x12cm.
13. Giáo PAL
14. Sàn BTCT

9.2.2.2. Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-1995 thì áp lực ngang tác dụng lên VK cột xác định theo công thức:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$q_1^{tt} = n.\gamma.H = 1,3.2500.0,75 = 2437,5$ (Kg/m^2)

(H = 0,75m là chiều cao lớp bêtông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

$q_1^{tc} = 2437,5/1,3 = 1875$ (Kg/m^2)

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy: $q_2^{tc} = 200$ (Kg/m^2)

$q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260$ (Kg/m^2)

- Tải trọng phân bố tác dụng trên mặt một tấm ván khuôn là:

$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 2437,5 + 260 = 2697,5$ (Kg/m^2)

$q^{tc} = q^{tc}_1 + q^{tc}_2 = 1875 + 200 = 2075$ (Kg/m^2)

- Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng b=300mm là:

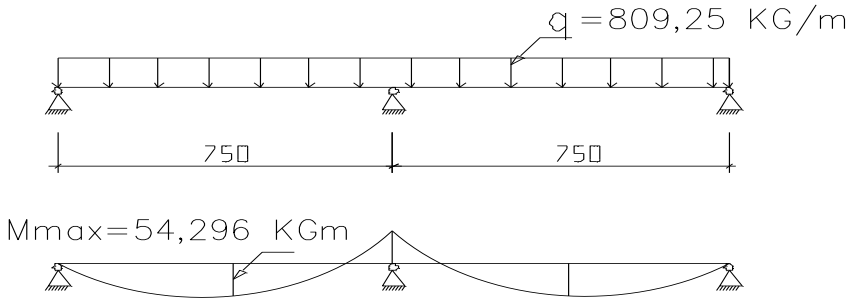
$q^{tt}_v = q^{tt} \times b = 2697,5 \times 0,3 = 809,25$ (Kg/m)

$q^{tc}_v = q^{tc} \times b = 2075 \times 0,3 = 622,5$ (Kg/m)

- Chọn gông gồm 4 thép L75×45×5 đặt cách nhau L_g= 750 (mm)

9.2.2.3.3.Sơ đồ tính toán kiểm tra :

Coi ván khuôn cột như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều với các gối tựa là các gông cột. Khoảng cách giữa các gông cột là: L_g= 750 (mm)



Hình 9.11: Sơ đồ tính toán kiểm tra ván khuôn

- *Kiểm tra theo điều kiện bền:*

+ Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{max} = \frac{q^{tt}.l_g^2}{10} \le R.W$$

Trong đó: R=2100(kG/cm^2) là cường độ của ván khuôn kim loại.

W: là mô men kháng uốn của ván khuôn,với bề rộng 30 cm ta có: W=6,45 cm^3.

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \times l_g^2}{10} = \frac{8,0925 \times 75^2}{10} = 5429,53(kGcm) \le R.W = 2100 \times 6,45 = 13545(kGcm).$$

Vậy khoảng cách gông như vậy đảm bảo điều kiện bền.

- *Kiểm tra điều kiện ổn định:*

+ Độ võng f được tính theo công thức: $f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J}$

Trong đó: E là Mô đun đàn hồi của thép E = 2,1.10^6 (kG/cm^2).

J : Mômen quán tính của bề rộng ván J =28,59 (cm^4).

$$=> \quad f = \frac{6,225 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,59} = 0,031(cm).$$

+ Độ võng cho phép: $f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 75 = 0,18(cm).$

Ta có: f < [f], Do đó khoảng cách các sườn ngang (gông cột) bằng 75 cm là thoả mãn.

9.3. Kỹ thuật thi công các công tác ván khuôn,cốt thép,bê tông

9.3.1. Biện pháp thi công cột, vách

9.3.1.1.Xác định tim, trục cột.

Dùng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 phương vuông góc để định vị vị trí tim cốt của cột, các trục của vách cứng và các mốc đặt ván khuôn, sơn và đánh dấu các vị trí này để các tổ, đội thi công dễ dàng xác định chính xác các mốc, vị trí yêu cầu,

9.3.1.2. Lắp dựng cốt thép

- Yêu cầu của cốt thép dùng để thi công là:

+ Cốt thép phải được dùng đúng số liệu, chủng loại, đường kính, kích thước, số lượng.

+ Cốt thép phải sạch, không han rỉ, không dính bẩn, đặc biệt là dầu mỡ,

+ Khi gia công: Cắt, uốn, kéo hàn cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.

- Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép được gia công ở phía dưới, cắt uốn theo đúng hình dáng và kích thước thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho việc dùng cần cẩu vận chuyển lên vị trí lắp đặt.

- Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải được thực hiện trước khi ghép ván khuôn ,Cốt thép được buộc bằng các dây thép mềm ∅ = 1mm, các khoảng nối phải đúng yêu cầu kỹ thuật ,Phải dùng các con kê bằng bê tông nhằm đảm bảo vị trí và chiều dày lớp bảo vệ cho cốt thép.

- Nối cốt thép (buộc hoặc hàn) theo tiêu chuẩn thiết kế: Trên một mặt cắt ngang không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép có gờ . Chiều dài nối buộc theo TCVN 4453-95 và không nhỏ hơn 250mm với thép chịu kéo và 200mm với thép chịu nén,

- Việc lắp dựng cốt thép phải đảm bảo:

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây ảnh hưởng, cản trở đến các bộ phận lắp dựng sau

+ Có biện pháp giữ ổn định vị trí cốt thép, đảm bảo không biến dạng trong quá trình thi công

+ Sau khi lồng và buộc xong cốt đai, cố định tạm ta lắp ván khuôn cột,

9.3.1.3. Công tác đổ bê tông

Trước khi đổ bê tông cột ta kiểm tra lại lần cuối ván khuôn, cốt thép cột, và làm vệ sinh sạch sẽ.

Bê tông cột là bê tông thương phẩm mua từ trạm trộn và vận chuyển đến công trường .Bê tông được đổ bằng cẩu tháp với ben bê tông 0,8m^3 qua ống vòi voi.

Khi đổ bê tông xuống từ đỉnh cột, công nhân đứng trên sàn công tác dựng tên giáo PAL.

Mỗi lớp đổ bê tông dầy 30cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đấy bằng đầm dùi. Đầm lớp sau phải cắm vào lớp trước 5-10cm. Thời gian đầm một vị trí khoảng 30-40s.

Ngay sau khi đổ bê tông cần kiểm tra độ thẳng đứng của cột bằng máy toàn đạc và khắc phục sai sót nếu có.

Quy trình đổ bê tông cột được tiến hành như sau:

- Kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.
- Tưới nước cho ướt ván khuôn, tưới nước xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột.
- Công tác đỗ bê tông được tiến hành một đợt: Cao trình đổ bê tông cột đến dưới mép dầm khoảng 3 cm. Đổ từ trên đầu cột xuống do cột cao 2,9m nên ta phải sử dụng phễu đặt trên đầu cột hạ sâu xuống tránh hiện tượng chấn động khi đổ.
- Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng 30 ÷ 50 cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng độ lèn chặt của bê tông.

Khi đổ cũng như khi đầm bê tông cần chú ý không gây va đập làm sai lêch vị trí cốt thép.

Khi đổ bê tông xong cần làm vệ sinh sạch sẽ thùng chứa bê tông để chuẩn bị cho lần đổ sau.

* Chú ý: Phải kiểm tra lại chất lượng và độ sụt của bê tông trước khi sử dụng.

9.3.2 Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc mưa to ta phải che phủ ngay tránh hiện tượng bê tông thiếu nước bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.
- Đổ bê tông sau 8 ÷ 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ tưới nước một lần, sau đó cứ 3÷10 giờ tưới một lần tuỳ theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.
- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

9.3.3 Công tác tháo ván khuôn cột:

Ván khuôn cột, vách là loại ván khuôn không chịu lực do đó sau khi đổ bê tông được 2 ngày ta tiến hành tháo ván khuôn cột, vách.

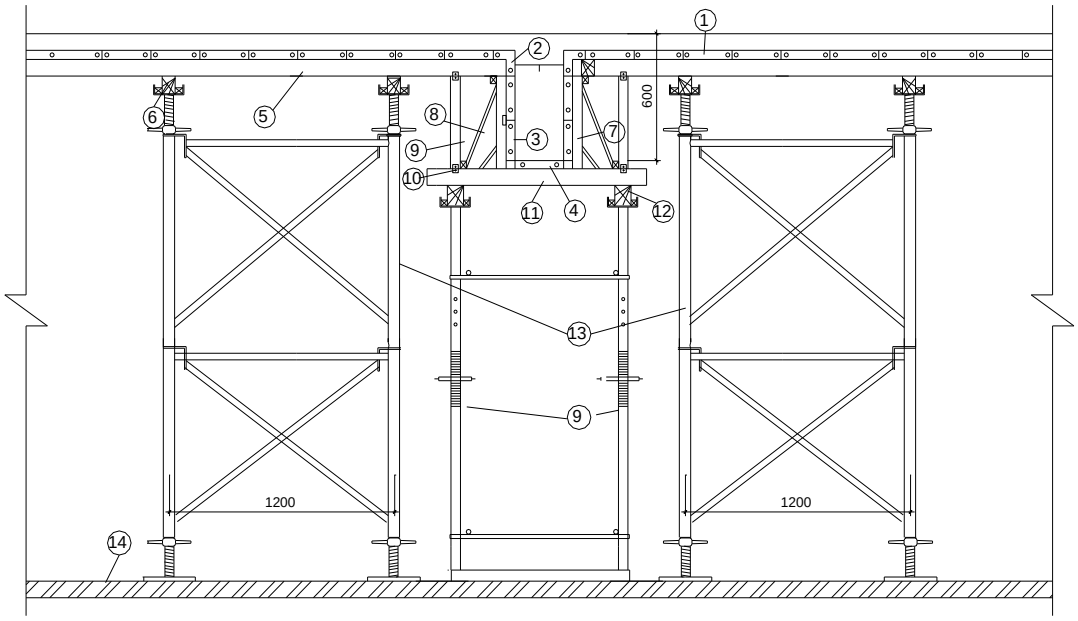
Tháo ván khuôn cột xong mới lắp ván khuôn dầm, sàn, vì vậy khi tháo ván khuôn cột ta để lại một phần phía trên đầu cột (như trong thết kế) để liên kết với ván khuôn dầm.

Ván khuôn được tháo theo nguyên tắc: "Cái nào lắp trước thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo trước".

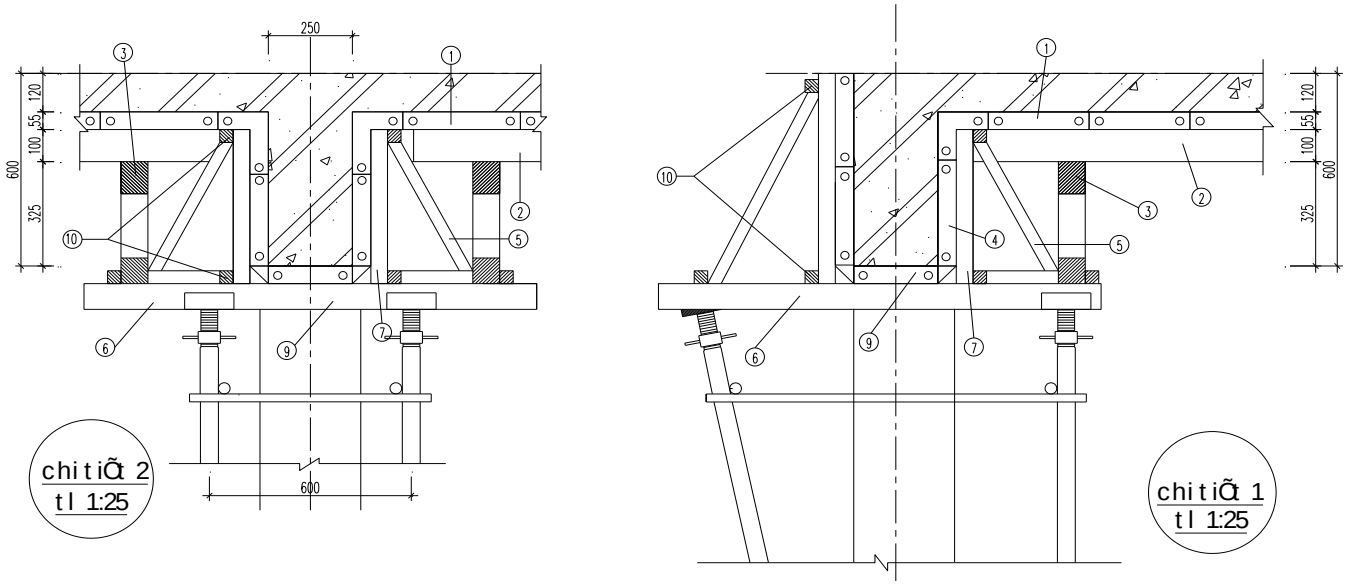
Việc tách, cậy ván khuôn ra khỏi bê tông phải được thực hiện một cách cẩn thận tránh làm hỏng ván khuôn và làm sứt mẻ bê tông.Để tháo dỡ ván khuôn được dễ dàng, người ta dùng các đòn nhổ đinh, kìm, xà beng và những thiết bị khác.

9.4.1. Thiết kế ván khuôn,xà gồ,cột chống cho dầm,sàn

9.4.1.1 Thiết kế ván khuôn sàn.



HÌNH 9.9: CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM SÀN



Ghi chú:

1. Ván khuôn sàn.
2. Ván khuôn góc.
3. Ván thành dầm.
4. Ván đáy dầm.
5. Xà gồ ngang đỡ ván sàn 8x10cm.
6. Xà gồ dọc đỡ ván sàn 10x14cm.
7. Nẹp đứng đỡ ván thành.
8. Thanh chống xiên.
9. Con độn.
10. Bản táp.
10. Xà ngang đỡ đáy dầm 8x10cm.
12. Xà dọc đỡ đáy dầm 10x12cm.
13. Giáo PAL
14. Sàn BTCT

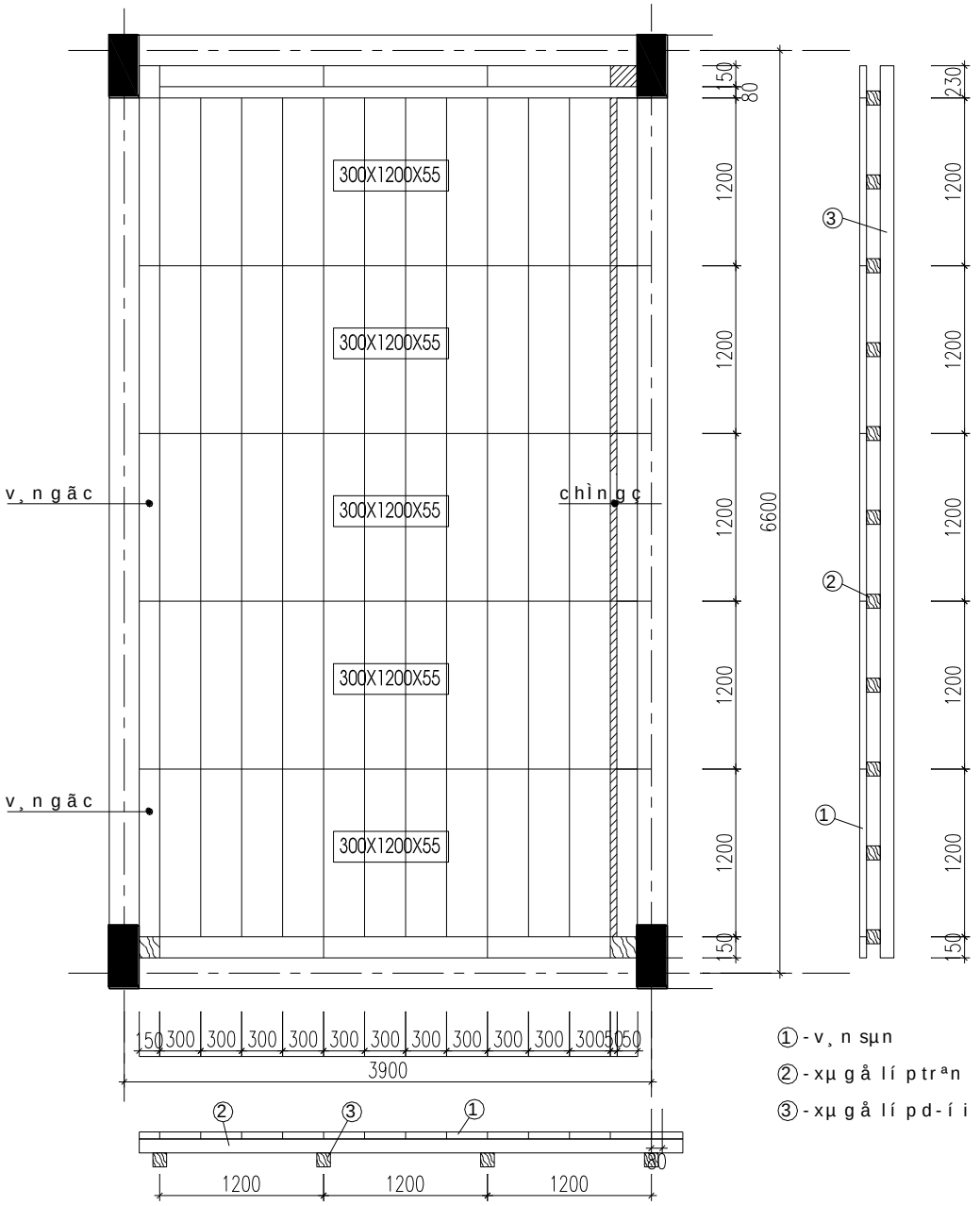
- Ván khuôn sàn được ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.

- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cánh xà gồ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác được cấu tạo tương tự.

9.2.2.2 Tính toán cho ô sàn có kích thước 4200x 6600mm:

- Kích thước: L_{th}=6500-250= 6250 (mm); B_{th}=3600 -250 = 3350 (mm)



Tổ hợp ván khuôn cho ô sàn điển hình

- Dùng hết 60 tấm ván khuôn 300x1200,và 16 tấm ván khuôn góc trong150x150x1200 phần còn thiếu bù bằng ván gỗ. Ván khuôn được bố trí như hình vẽ trên.

- Để thuận tiện cho việc thi công ta chọn khoảng cách giữa các thanh xà gồ lớp trên là 60 cm, khoảng cách giữa các thanh xà gồ lớp dưới là 120cm (bằng kích thước của giáo PAL)

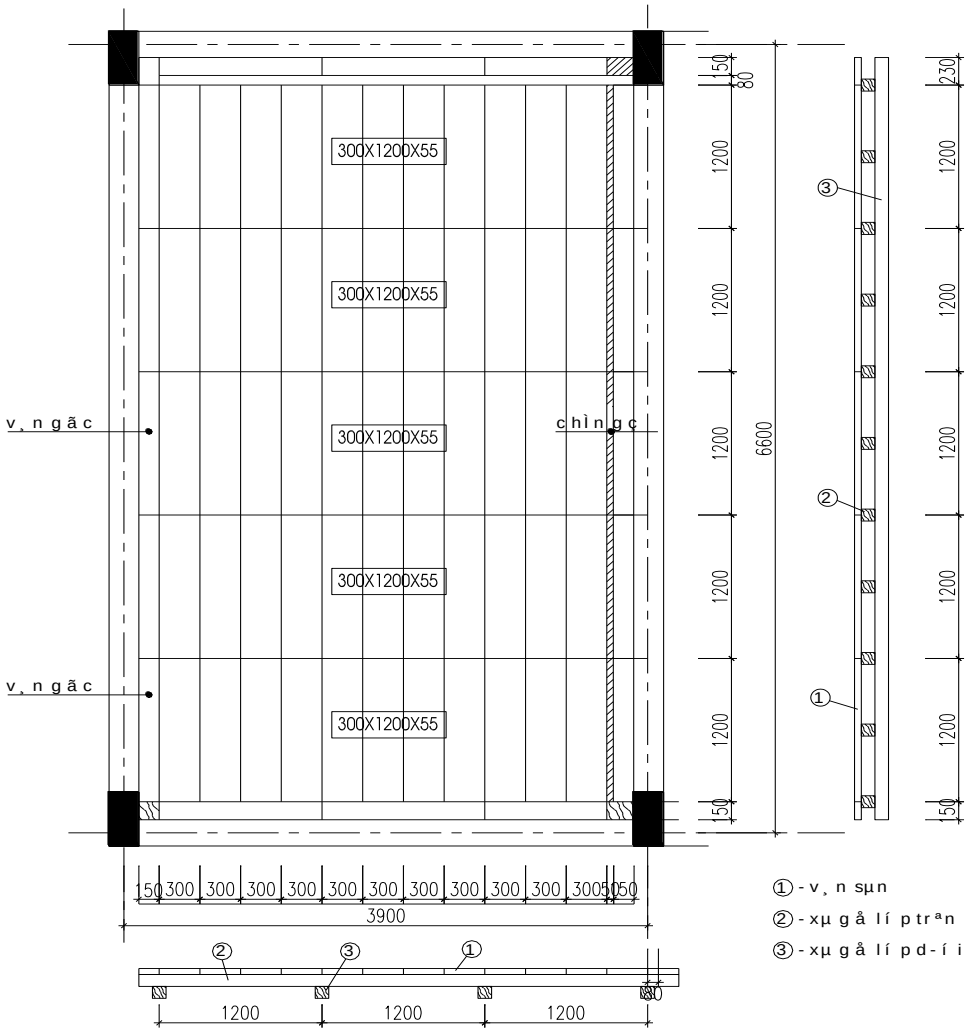
- Ván khuôn sàn được ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.

- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cánh xà gồ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác được cấu tạo tương tự.

9.2.2.2 Tính toán cho ô sàn có kích thước 4200x 6600mm:

- Kích thước: L_{th}=6500-250= 6250 (mm); B_{th}=3600 -250 = 3350 (mm)



Tổ hợp ván khuôn cho ô sàn điển hình

- Dùng hết 60 tấm ván khuôn 300x1200,và 16 tấm ván khuôn góc trong150x150x1200 phần còn thiếu bù bằng ván gỗ. Ván khuôn được bố trí như hình vẽ trên.

- Để thuận tiện cho việc thi công ta chọn khoảng cách giữa các thanh xà gồ lớp trên là 60 cm, khoảng cách giữa các thanh xà gồ lớp dưới là 120cm (bằng kích thước của giáo PAL)

- Chọn gỗ ván khuôn nhóm V có γ =600 (Kg/m^3)

Ta tính toán kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh xà ngang, xà dọc.

9.2.2.2.1. Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn:

* Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm:

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn:

q^{tt}_1 =1,1 x20 =22 (kG/m^2)

- Trọng lượng sàn bêtông cốt thép dày 12cm, n=1,2

q^{tt}_2 =1,2 x2600x 0,12 =374,4 (kG/m^2)

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công: với n=1,3

q^{tt}_3 =1,3 x250 =325 (kG/m^2)

- Tải trọng do đổ bêtông:

q^{tt}_4 =1,3 x400 =520 (kG/m^2)

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên ván khuôn sàn là:

q^{tt} = 22 + 374,4 + 325 + 520 = 1241,4 (kG/m^2)

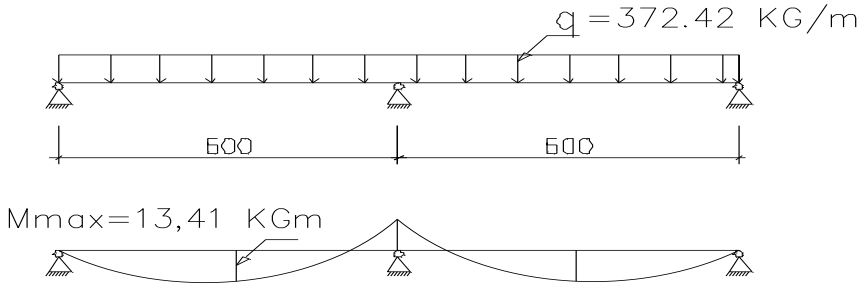
- Tải trọng tiêu chuẩn tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là:

q^{tc} = 20 + (2600 x0,12) + 250 + 400 = 982 (kG/m^2)

* Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng b = 0,3m:

$q^{tc}_v = q^{tc}$ x b = 982 x0,3 = 294,6 (kG/m)

$q^{tt}_v = q^{tt}$ x b = 1241,4 x0,3 = 372,42 (kG/m)



- *Kiểm tra theo điều kiện bền :*

$$\sigma = \frac{M}{W} \le R = 2100 \ (\text{kG/cm}^2)$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{372,42 \times 0,6^2}{10} = 13,41(Kgm) = 1341(Kgcm)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1341}{6,45} = 207,9(kG/cm^2) < R = 2100(kG/cm^2)$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn thoả mãn .

- *Kiểm tra lại điều kiện độ võng của ván khuôn sàn:*

+ Độ võng:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{294,6 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,59} = 0,005cm < [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15cm$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

9.2.2.2.2.Tính xà gồ, cột chống đỡ ván sàn:

- Xà gồ bằng gỗ nhóm V có: R = 150 kG/cm^2; E =1,2 x10^5 kG/cm^2, tiết diện 8x10cm. Xà gồ lớp trên đã chọn khoảng cách là 60cm, xà gồ lớp dưới đã chọn khoảng cách là 120cm.

- Tải trọng tác dụng lên xà gồ:

$q^{tc}_{x1} = q^{tc}. l_{x1} + b_{x1}. h_{x1}.\gamma_{gỗ}$ = 982 x0,6 +0,08 x0,1 x600= 594 (kG/m)

$q^{tt}_{x1}=q^{tt}.l_{x1}+b_{x1}.h_{x1}.\gamma_{gỗ}.n$ =1241,4 x0,6 + 0,08 x0,1 x600 x1,1 =750,12 (kG/m)

l_{x1}: Khoảng cách bố trí xà gồ lớp trên.

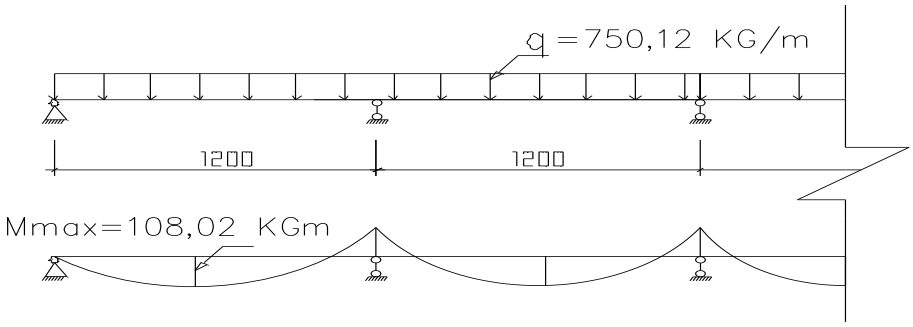
n =1,1: hệ số vượt tải.

b_{x1}, h_{x1} : Chiều rộng,chiều cao tiết diện xà gồ lớp trên.

- *Kiểm tra độ ổn định của xà gồ lớp trên:*

Xà gồ lớp trên được coi như dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ lớp dưới đặt cách nhau 120cm bằng khoảng cách của giáo PAL.

- Sơ đồ tính: Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các xà gồ lớp dưới.



+ Mômen lớn nhất : $M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{750,12 \times 1,2^2}{10} = 108,02$ (kGm).

+ Độ cứng chống uốn : $W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,34 (cm^3)$

- Theo đều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 90$ (kG/cm^2)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{10802}{133,34} = 81,01(kG/cm^2) < [\sigma] = 90(kG/cm^2)$$

+ Theo điều kiện độ võng: f = $f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} < [f]$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 667(cm^4)$$

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{5,94 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 667} = 0,12cm < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3cm.$$

Vậy xà gồ lớp trên đã chọn tiết diện 8x10cm như trên là thoả mãn.

- *Kiểm tra ổn định của xà gồ lớp dưới:*

Xà gồ dọc cũng chọn gỗ nhóm V có tiết diện 10x14cm đặt cách nhau 1,2m, đỡ các xà gồ lớp trên

- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh xà gồ lớp dưới là:

$$P = q^{tt}.l = 750,12 \text{ x}1,2 = 900,144 \text{ (kG)}$$

- Sơ đồ tính: là dâm liên tục chịu tải trọng tập trung, gối tựa là các đầu giáo PAL.

- Kiểm tra theo điều kiện bền bền : $\sigma = \frac{M}{W} \le R = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$M = \frac{P \times l}{4} = \frac{900,144 \times 120}{4} = 27004,32 \text{(kGcm)}$$

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{10 \times 14^2}{6} = 326,67 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{27004,32}{326,67} = 82,67$ (kG/cm^2) < R = 90 (kG/cm^2) ứng suất cho phép của gỗ

→ Xà gồ dưới đảm bảo về độ bền.

- Kiểm tra theo độ võng: $f = \frac{P \times l^3}{48 \times E \times J} < [f]$

$$P = q^{tc}.l = 594 \text{ x}1,2 = 712,8 \text{ (kG)}$$

- Với gỗ nhóm V ta có: Mođun đàn hồi E =1,2x10^5 (KG/cm^2)

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.14^3}{12} = 2286,67 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$f = \frac{712,8 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 2286,67} = 0,094 \text{ (cm)} < [f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Vậy xà gồ lớp dưới chọn tiết diện 10×14 cm và bố trí với khoảng cách 120cm là bảo đảm. Cây chống đỡ xà gồ ta sử dụng giáo PAL, do giáo PAL có khả năng chịu lực lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ bố trí sao cho phù hợp.

9.2.2.3. Thiết kế ván khuôn dầm:

- Hệ dầm sử dụng trong kết cấu của công trình gồm nhiều loại tiết diện, ở đây ta chỉ tính toán ván khuôn cho dầm chính tiết diện 25x60cm; các dầm khác có tiết diện nhỏ hơn được tính toán và cấu tạo tương tự.

- Ván khuôn dầm cũng sử dụng ván khuôn thép, các tấm ván dầm được tựa lên các thanh xà ngang, xà dọc, dùng giáo PAL để đỡ xà gồ.

9.2.2.3.1. Tổ hợp ván khuôn đáy dầm:

- Chiều dài đáy dầm: l_{tt} =660-(60+80)/2 +22 = 612 (cm)

Hình 9.3: Tổ hợp ván khuôn đáy dầm

- Chiều dài tính toán của dầm là 6,12m nên sử dụng 4 tấm chiều dài 1500x250 được tựa lên các xà gồ kê trực tiếp lên 2 xà gồ dọc (khoảng cách 2 xà gồ dọc này = khoảng cách giáo PAL =1,5m) còn lại bù gỗ 120mm , 2 xà gồ dọc được tựa lên giá đỡ chữ U của hệ giáo PAL.

Vậy một dầm cần: 4 tấm 250x1500x55 ,còn lại bù gỗ 120mm

9.4.2.3.2. Tính toán ván đáy dầm:

Đặc trưng tiết diện của ván đáy bề rộng 250 là: J = 27,33 cm^4 ; W = 6,34 cm^3

** Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:*

- q_1: Trọng lượng bản thân ván khuôn, n_1=1,1; q_1 = 20 kG/m^2

$q_1^{tt} = n_1 . q_1^{tc}.b$ = 1,1x20x0,25 = 5,5 (kG/m)

q_1^{tc} = 20x0,25 =5 (kG/m)

- q_2: Trọng lượng bê tông cốt thép dầm, h_d= 600mm, n_2=1,2.

$q_2^{tt} = n_2.\gamma_{BTCT}.h_d.b$= 1,2x2600x0,6x0,25= 468 (kG/m)

q_2^{tc} = 2600 x0,6 x0,25 = 390(kG/m)

- q_3: Tải trọng do đổ bê tông, n_3=1,3;

Đổ bê tông dầm,sàn bằng máy bơm, q_3 = 400 kG/m^2.

$q_3^{tt} = n_3 . q_3^{tc}.b$ =1,3 x 400x0,25 = 130 (kG/m.)

q_3^{tc} = 400 x0,25 =100 (kG/m)

- q_4: Tải trọng do đầm bê tông, n_4=1,3; q_4 = 200 kG/m^2

$q_4^{tt} = n_4 . q_4^{tc}.b$ =1,3 x 200x0,25 = 65 (kG/m)

q_4^{tc} = 200 x0,25 =50 (kG/m)

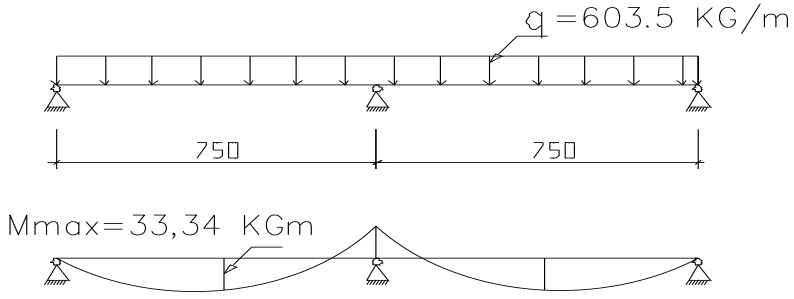
- Ta thấy $q_3 > q_4$: nên lấy q_3 để tính toán.

* Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm là :

$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc}$ = 5 + 390 + 100 = 495 (kG/m)

$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt}$ = 5,5 + 468 + 130 = 603,5 (kG/m)

Sơ đồ tính:



Hình 9.4: Sơ đồ tính toán ván đáy dầm

Coi ván khuôn đáy dầm như dầm đơn giản kê lên xà gồ có khoảng cách là l = 750mm.

Gọi khoảng cách giữa 2 xà gồ là l_{xg} =750 (mm)

- *Kiểm tra theo điều kiện bền :*

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \ (kG/cm^2)$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{6,035 \times 75^2}{10} = 3394,7(kg.cm)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{3394,7}{6,45} = 526,3(kG/cm^2) < R = 2100(kG/cm^2)$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn thoả mãn .

- *Kiểm tra điều kiện độ võng :*

Với công thức của dầm liên tục ta có:

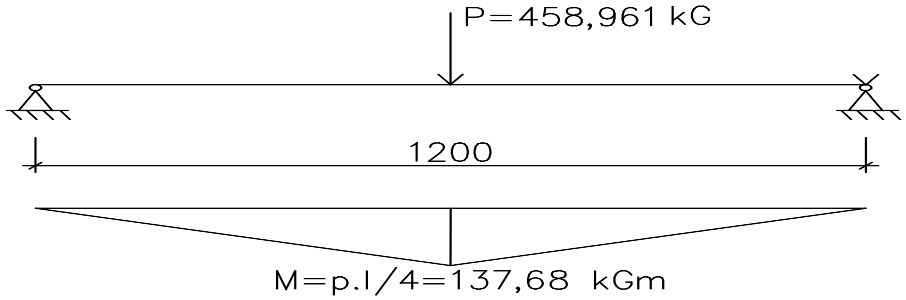
$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{4,95 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,025cm < [f] = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875cm$$

Vậy ván đáy dầm thoả mãn về độ võng.

9.4.2.4. Tính toán, kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm.

9.4.2.4.1. Sơ đồ tính:

- Sơ đồ tính là coi xà gồ ngang như dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt giữa dầm,có gối tựa là các xà gồ dọc, nhịp 1,2m.



Hình 9.5: Sơ đồ tính xà ngang đỡ đáy dầm

9.4.2.4.2.Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố trên bề rộng ván đáy, coi như tải tập trung đặt tại giữa xà gồ + trọng lượng bản thân xà gồ.
- Chọn tiết diện xà gồ ngang là : b×h = 8×10 cm.

$P^{tc}_{x.ng} = P_1^{tc} + P_2^{tc}$

$P_1^{tc} = q^{tc} . l_{x.ng}$= 495 x0,75 = 371,25 (kG)

$P_2^{tc} = b_{x.ng}. h_{x.ng}.l_{x1}.\gamma_{g\tilde{o}}$ = 0,08 x0,1 x1,2 x600 = 5,76 (kG)

-> $P^{tc}_{x.ng}$ = 371,25 +5,76 = 377,01(kG)

$P^{tt}_{x.ng}=P_1^{tt} + P_2^{tt}$.

$P_1^{tt} = q^{tt} . l_{x.ng}$= 603,5 x0,75 = 452,625 (kG)

$P_2^{tt} = n.b_{x.ng}. h_{x.ng}.l_{x1}.\gamma_{g\tilde{o}}$= 1,1 x0,08 x0,1 x1,2 x600 = 6,336 (kG)

-> $P^{tt}_{x.ng}$= 452,625 + 6,336 = 458,961 (kG)

n - hệ số vượt tải, n =1,1.

$b_{x.ng}$: chiều rộng tiết diện xà gồ ngang.

$h_{x.ng}$: chiều cao tiết diện xà gồ ngang.

l_{x1}: Chiều dài xà gồ ngang = 1,2m.

c. Kiểm tra độ bền và võng của xà gồ ngang:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max} / W \le [\sigma]$

$M_{max}= P^{tt}_{x.ng}.l_{xd}/4$ = 458,961 x1,2/4= 137,68 (kGm) = 13768 (kGcm)

Với $l_{x.d}$: khoảng cách bố trí các xà dọc = 1,2 m.

$W = b \times h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133,33 cm^3$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{gỗ}$ = 90 (kG/cm^2)

-> σ = 13768/133,33 = 87,26 (kG/cm^2) < $[\sigma]_{gỗ}$ = 90 (kG/cm^2)

-> Thanh xà ngang đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng: $f = \frac{P^{tc}_{x.ng}.l^3_{x.d}}{48.E.J} \le [f] = \frac{l_{x.d}}{400}$

E: Môđun đàn hồi của gỗ: E = 1,2x10^5 kG/cm^2.

J: Mômen quán tính J=b.h^3/12= 8x10^3/12=666,67 (cm^4)

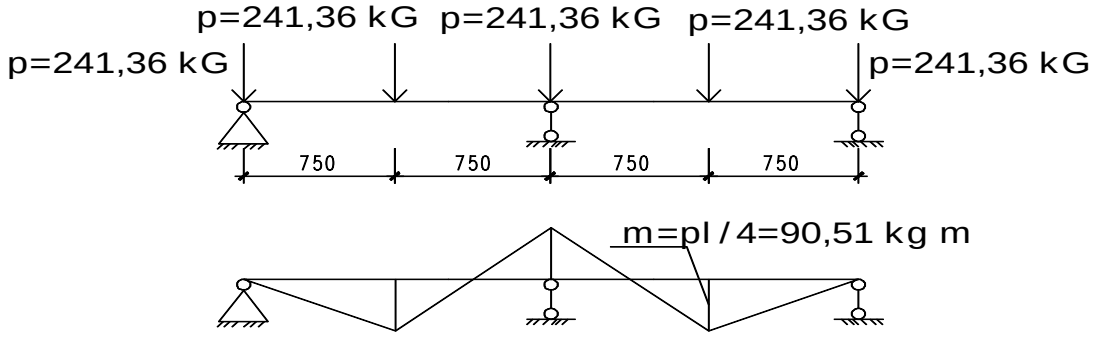
$$f = \frac{495 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 666,67} = 0,00223(cm) < [f] = \frac{l_{x.d}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(cm)$$

$\rightarrow$ thanh xà gồ ngang đảm bảo độ võng.

9.4.2.5. Tính toán, kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang.

9.4.2.5.1. Sơ đồ tính:

- Sơ đồ tính là coi xà gồ dọc như dầm liên tục chịu tải trọng tập trung đặt tại gối và giữa dầm, gối tựa là các cây chống thép, nhịp 1,5m.



Hình 9.6: Sơ đồ tính xà dọc đỡ đáy dầm

9.4.2.5.2 Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng tác dụng lên xà dọc là tải trọng tập trung đặt tại gối, giữa dầm.
- Chọn tiết diện xà gồ dọc là : b×h = 10x12 cm.

$P^{tc}_{x.d} = P^{tc}_{x.ng}/2 + P^{tc}_{b.t.x.d}$

$P^{tc}_{b.t.x.d} = b_{x.d}.\ h_{x.d}.l_{x2}.\gamma_{gỗ} = 0,1x0,12x1,5x600 = 10,8kG)$

-> $P^{tc}_{x.d} = 377,01/2 + 10,8 = 199,305$ (kG)

$P^{tt}_{x.d} = P^{tt}_{x.ng}/2 + P^{tt}_{b.t.x.d}$

$P^{tt}_{b.t.x.d} = b_{x.d}.\ h_{x.d}.l_{x2}.\gamma_{gỗ}.n = 0,1x0,12x1,5x600x1,1 = 10,88$ (kG)

-> $P^{tt}_{x.d} = 458,961/2 + 10,88 = 241,36$ (kG)

n : hệ số vượt tải, n =1,1

$b_{x.d}$: chiều rộng tiết diện xà gồ dọc.

$h_{x.d}$: chiều cao tiết diện xà gồ dọc.

l_{x2}: Chiều dài đoạn xà gồ dọc = 1,5m

9.4.2.5.3. Kiểm tra độ bền và võng của xà gồ dọc:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max}/W \le [\sigma]$

$M_{max} = P^{tt}_{x.d}.l_c/4 = 241,36$ x1,5/4= 90,51 (kGm) = 9051(kGcm)

Với l_c: khoảng cách giáo chống = 1,5 m.

$W = b.h^2/6 = 10\times12^2/6 = 240cm^3$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{gỗ}$ = 90 kG/cm^2.

-> σ = 9051/240= 37,71 kG/cm^2 < $[\sigma]_{gỗ}$ = 90 kG/cm^2.

-> Thanh xà dọc đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng: $f = \dfrac{P^{tc}_{x.d}.l_c^3}{48.E.J} \le [f] = \dfrac{l_c}{400}$

E: Môđun đàn hồi của gỗ: E = 1,2x10^5 (kG/cm^2)

J: Mômen quán tính J = b.h^3/12= 10x12^3/12 = 1440 (cm^4)

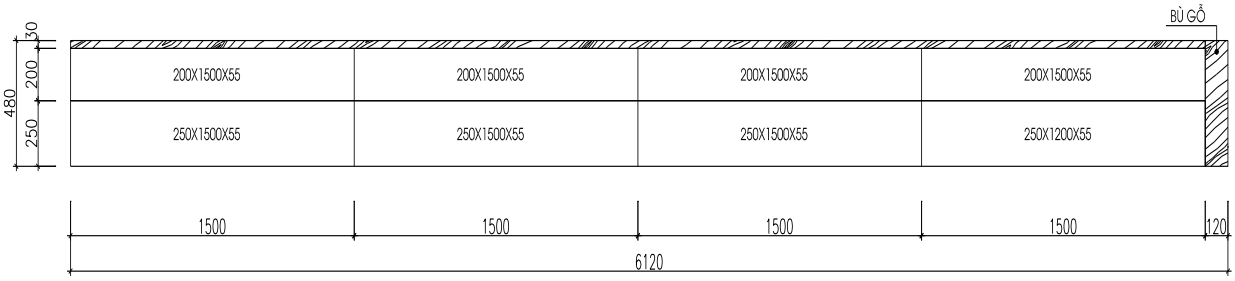
$$f = \frac{199,305\times10^{-2}\times150^3}{48\times1,2\times10^5\times1440} = 0,00082cm < [f] = \frac{l_c}{400} = \frac{150}{400} = 0,375cm$$

$\rightarrow$ thanh xà gồ dọc đảm bảo độ võng.

9.4.2.6. Tính toán ván khuôn thành dầm:

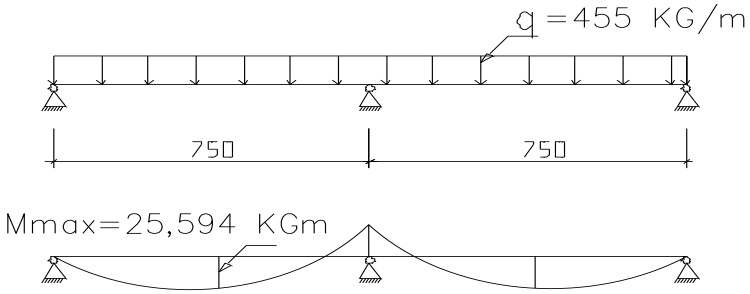
- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là: $h = h_{dầm} - h_{sàn}$ = 60 -12 = 48 (cm)

- Chiều dài tính toán: l_{tt} =660-(60+80)/2 +22 = 612 (cm)



Hình 9.7: Tổ hợp ván khuôn thành dầm

9.2.2.6.1.Sơ đồ tính: Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các thanh sườn đứng đặt vuông góc với chiều rộng tấm ván khuôn.



Hình 9.8: Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm

- Khoảng cách bố trí các thanh sườn đứng là l_s=0,75m

9.4.2.6.2. Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm:

+ Tải trọng do áp lực ngang của vữa bêtông: n_1=1,3
$q^{tt}_1 = (n_3.\ \gamma_{bt}.h).b_v = (1,3x2500x0,48)x0,25 = 390$ (kG/m)
$q^{tc}_1 = 390/1,3 = 300$ (kG/m)
+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bêtông: q^{tc} =200 (kG/m^2)
$q^{tt}_2 = n_2.\ q^{tc}.b_v = 1,3x200x0,25 = 65$ (kG/m)
$q^{tc}_2 = 65/1,3 = 50$ (kG/m)
- Tổng tải trọng tính toán là: $q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 390+65 = 455$ (kG/m)
- Tổng tải trọng tiêu chuẩn: $q^{tc} = q^{tc}_1 + q^{tc}_2 = 300+50 = 350$ (kG/m)
9.4.2.6.3.Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$M_{max} = \frac{q \times l^2}{10} = \frac{4,55 \times 75^2}{10} = 2559,375(kg.cm)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \ (kG/cm^2)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{2259,375}{6,34} = 403,69(kG/cm^2) < R = 2100(kG/cm^2)$$

Ván khuôn thoả mãn điều kiện kiểm tra về độ bền
- *Kiểm tra độ võng ván thành:*

$$f_{max} = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{3,5 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 27,33.} = 0,015(cm) \leq [f] = \frac{75}{400} = 0,1875(cm)$$

Vậy khoảng cách gông là hợp lý, ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng.

- Chọn sườn gỗ tiết diện 5x7 cm,tính toán độ bền,độ võng thanh sườn tương tự như sườn đỡ ván khuôn móng.

9.4.2.7. Chọn cột chống đỡ ván đáy dầm .

Ta có tải trọng tác dụng lên cột chống dầm :

$N = 2P^{tt}_{x.d} = 2 x241,36 =482,72(kG)$

+ Lựa chọn giáo chống:

- Chiều cao tầng điển hình là 3,7(m), chiều dầy sàn là 0,12(m), chiều dầy ván sàn là 0,055(m), chiều cao xà gồ phụ là 0,1(m), chiều cao xà gồ chính là 0,14(m). Chiều cao cần thiết của cây chống sàn:

$H_{cs} = 3,7-(0,12+0,055+0,1+0,14)= 3,185(m)$

- Dùng 2 giáo chống cao 1,5(m), đoạn kê kích 2 đầu 0,185(m)

+ Chiều cao cột chống dầm :

$H_{cd} = 3,7 -(0,6+0,055+0,12+0,08)= 2,745(m)$

Dùng 2 giáo cao 1,2(m), đoạn kê 2 đầu 0,345(m)

- Khả năng chịu lực của giáo thép lớn, độ ổn định cao, nên không cần kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

9.4.3: Công tác cốt thép dầm sàn .

- Cốt thép dầm được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.
- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Cốt thép lắp dựng gồm hai loại :một loại dựng thành khung sẵn , một loại đưa lên ta tiến hành lắp dựng sau khi thép đã được cắt uốn theo thiết kế .
- Cốt đai được uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.

9.4.4 : Công tác bê tông dầm sàn .

- Trước hết phải chuẩn bị chu đáo khung đổ bê tông: kiểm tra lại hõnh dỏng, kớch thước, khe hở của ván khuôn. Kiểm tra cốt thép, sàn giáo, sàn thao tác. Chuẩn bị các ván gỗ để làm sàn công tác .

– Chiều cao rơi tự do của bê tông (khoảng cách từ miệng ống đổ bê tông đến mặt đáy cần đổ bê tông) không quá 1,5m – 2m để tránh phân tầng bê tông.

– Trình tự đổ bê tông: đổ từ xa đến gần, từ trong ra ngoài, bắt đầu từ chỗ thấp trước, đổ theo từng lớp, xong lớp nào đầm lớp ấy.

– Dùng loại đầm thích hợp cho từng loại kết cấu bê tông: dùng đầm bàn cho sàn, đầm dùi cho cột, dầm, tường.

– Đổ bê tông liên tục trong suốt quá trỡnh, khụng tựy tiện dừng lại

– Tránh đổ bê tông khi thời tiết ẩm ướt, có mưa. Trường hợp trời mưa, phải che chắn, không để nước mưa rơi vào bê tông.

– Đổ bê tông liên tục kết hợp với đầm cho đến khi đạt độ dày cần thiết. dùng đầm bàn để đầm, khi đầm mặt phải kéo từ từ, các dải chồng lên nhau 5-10cm. Thời gian đầm ở 1 chỗ khoảng 30-50s

9.5. Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công

- Công trình có chiều cao lớn nên để vận chuyển vật tư phục vụ thi công ta phải sử dụng cần trục tháp. Mặt khác do khối lượng bêtông trong các phân đoạn không lớn nên ta cũng sử dụng cần trục tháp để vận chuyển bêtông phục vụ cho công tác đổ bêtông dầm, sàn, cột, lõi, vách. Bêtông được vận chuyển bằng cần trục, đổ theo phương pháp thủ công, để tránh bêtông bị phân tầng do trút vữa từ trong thùng chứa ta dùng ống mềm, ống vòi voi để dẫn bêtông tới vị trí đổ.

- Cần trục tháp được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kĩ thuật thi công công trình: thi công được toàn bộ công trình, an toàn cho người và cần trục trong lúc thi công, kinh tế nhất.

- Các thông số để lựa chọn cần trục tháp:

- Tải trọng cần nâng: Q_{yc}

- Chiều cao nâng vật: H_{yc}

- Bán kính phục vụ lớn nhất: R_{yc}

9.5.1.Tính khối lượng cẩu lắp trong 1 ca:

- Theo tiến độ thi công thì trong ngày làm việc nặng nhất cần trục phải vận chuyển bêtông cột - lõi, ván khuôn dầm sàn, cốt thép dầm sàn, bêtông dầm sàn cho các phân đoạn khác nhau, do đó cần trục tháp được chọn phải có năng suất phù hợp với các công tác diễn ra trong cùng ngày đó.

- Bê tông dầm, sàn: Q_1 = 91,35T (36,54m^3)

- Cốt thép dầm, sàn: Q_2 = 14,72T (Lấy giá trị trung bình)

- Ván khuôn dầm sàn: Q_3, diện tích ván khuôn cần để thi công dầm sàn cho một tầng là 1643m^2, lấy trung bình thì diện tích ván khuôn một phân đoạn 410,75m^2. Trọng lượng ván khuôn lấy trung bình 20 kG/m^2 $\Rightarrow$ Q_3 = 410,75$\times$20 = 8215 kG = 8,215 T.

- Tổng khối lượng cẩu lắp trong một ca: Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 91,35 + 14,72 + 8,215 = 104,285(T).

- Sức trục yêu cầu đối với một lần cẩu: Q^{yc} = 5T, trọng lượng bêtông và thùng chứa với dung tích thùng chọn $V_{thùng}$ = 0,8m^3.

9.5.2. Tính chiều cao nâng hạ vật:

$H^{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t$ (m)

Trong đó :

H_{ct}: Chiều cao của công trình; H_{ct} = 35,8m

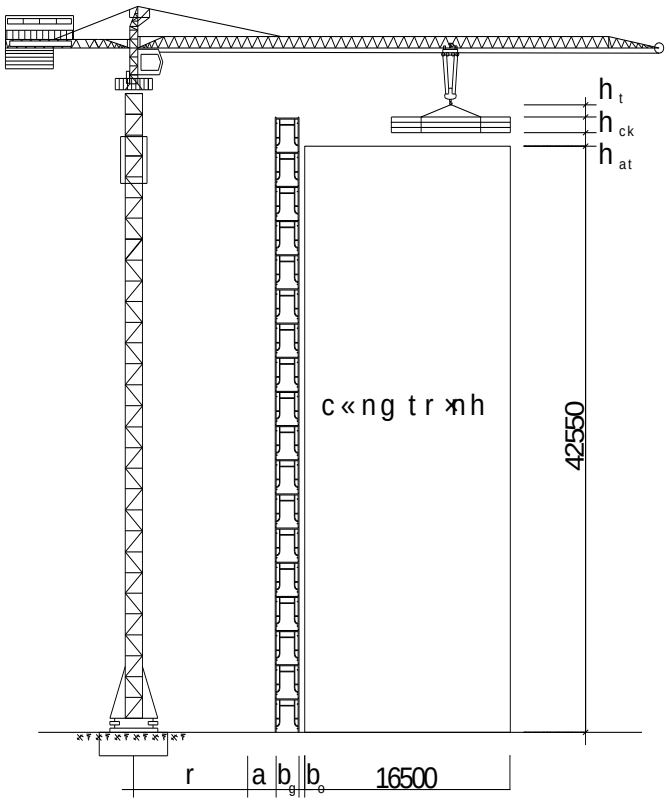
H_{at}: Khoảng an toàn; H_{at} = 1m

H_{ck}: Chiều cao cấu kiện cẩu lắp; H_{ck} = 2m

H_t: Chiều cao thiết bị treo buộc; H_t = 1,5m

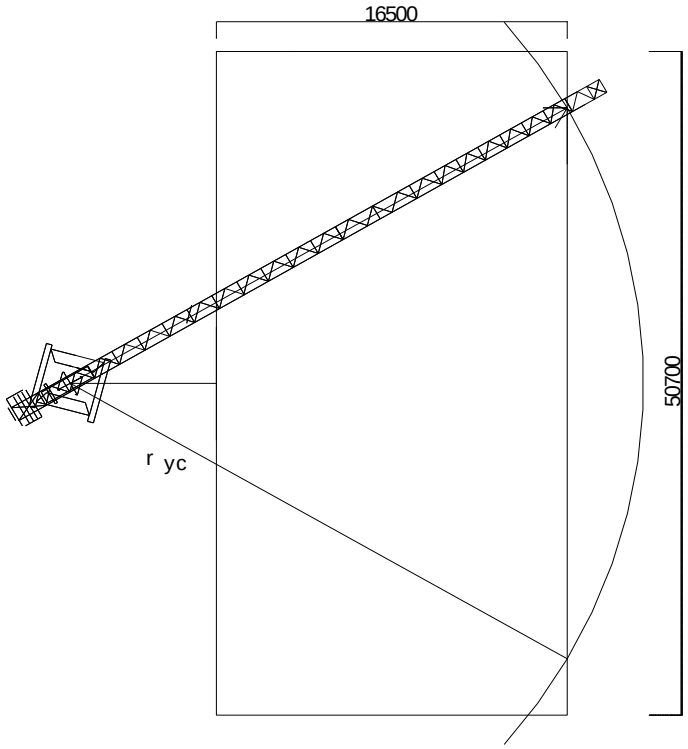
Vậy chiều cao cần thiết của cần trục là :

H^{yc} = 35,8 + 1 + 2 + 1,5 = 40,3 (m)



Hình 9.15: Xác định chiều cao yêu cầu của cần trục tháp

9.5.2.Tính tầm với của cần trục: R^y



Hình 9.16: Xác định tầm với của cần trục tháp

-Xác định khoảng cách đến hai điểm xa nhất ở các góc công trình: $R_{yc} = \sqrt{\left(B+S\right)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$

Trong đó:

L = 46,8m: Chiều dài của nhà.

B = 16 m: Bề rộng của nhà.

S = r + b_0 + b_g + a = 6 + 0,3 + 1,2 + 1,5 = 9m. Khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

r = 6m: Khoảng cách từ tâm cần trục tới các điểm tựa của cần trục trên nền.

b_g = 1,2m: Chiều rộng của dàn giáo.

b_0 = 0,3m: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

a = 1,5m: Khoảng cách an toàn.

Vậy: $R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{46,8}{2}\right)^2 + \left(16+9\right)^2} = 35,95$ m.

- Ta chọn cần trục tháp có đối trọng trên cao mã hiệu TOPKIT MD250 “matic” của hãng Potain.

***9.5.3.* Các thông số kỹ thuật của cần trục:**

- Chiều cao nâng lớn nhất: H_{max} = 59,8 m
- Tầm với lớn nhất: R_{max} = 50 m
- Trọng lượng nâng: Q_{max} = 12 Tấn, Q_{min} = 3,5 Tấn.
- Vận tốc nâng: V_n = 60 m/phút (lấy trung bình).
- Vận tốc quay: V_q = 0,7 vòng/ phút .
- Vận tốc di chuyển xe con: V_{dcx} = 58 m/phút .

Tính năng làm việc:

R(m)	21.4	27	29	31	33	35	37	39	41	43	43.6	45	48
Q(T)	12	10.7	9.8	9.1	8.4	7.9	7.4	6.9	6.5	6.1	6	6	6

9.5.4.Kiểm tra năng suất của cần trục tháp:

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bêtông của nó và được tính theo công thức: $N_s = 7.N_k.K_2.K_3$ (m^3/ca)

Trong đó:

- N_k là năng suất kỹ thuật đổ bêtông của cần trục (m^3/h)
- K_2 là hệ số sử dụng cần trục theo thời gian. Với cần trục tháp K_2 = 0,85.
- K_3 là hệ số sử dụng theo mức độ khó đổ của kết cấu:

K_3 = 0,8 với sàn sườn

K_3 = 0,75 với cột vách

Tính năng suất kỹ thuật của cần trục tháp:

Năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục tính theo công thức:

$N_k = Q.n_k.K_1$

Trong đó:

- Q là dung tích thùng đựng vữa bêtông: Q = 1,0m^3.
- K_1: Hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng khi làm việc với mã hàng cố định, lấy K_1 = 1.
- n_k: là số chu kì đổ bêtông trong 1 giờ. $n_k = \frac{60}{T_{ck}}$

Với T_{ck} là thời gian 1 chu kì đổ bêtông (phút): $T_{ck} = T_1 + T_2$

- T_1 là thời gian máy làm việc: $T_1 = T_{nâng} + T_{hạ} + T_{quay}$

$$T_{nâng} = \frac{S_n}{V_n} = \frac{36,55}{40} = 0,91 \text{(phút)}$$

(S_n là khoảng cách từ mặt đất đến sàn mái S_n = 35,35 + 1,2 = 36,55 (m)

$T_{ha} = T_{nâng} = 0,91$ (phút)

$T_{quay} = 2.T_{quay} = \frac{2\times\alpha_{quay}}{360^0\times v_{quay}} = \frac{2\times180^0}{360^0\times0,7} = 1,43$ (phút) (Giả thiết quay 180^0).

$\Rightarrow T_1 = 0,91+ 1,43 + 0,91 = 3,25$ (phút).

- T_2 là thời gian thi công thủ công gồm: Thời gian móc và tháo cẩu, thời gian trút vữa bêtông. Lấy $T_2 = 2$ phút.

$\Rightarrow T_{ck} = 3,25 + 2 = 5,25$ (phút).

$$N_k = \frac{60}{T_{ck}} = \frac{60}{5,25} = 11,43(\text{mẻ})$$

Vậy: $N_k = Q .N_k .K_1 = 0,8$ x10,43 x1 = 9,144 (m^3/ca).

- Năng suất sử dụng cần trục là:

$N_s = 7.N_k .K_2 .K_3$ = 7 x9,144 x0,85 x0,8 = 43,52 (m^3/ca).

- Khối lượng tương ứng là: Q = 43,52 x2,5 = 108,8(T/ca)

Vậy năng suất phục vụ của cần trục đảm bảo vận chuyển vữa bêtông và các vật tư khác cung cấp cho quá trình thi công công trình.

9.6.Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng

9.6.1.Chọn máy đầm bêtông:

9.6.1.1.Chọn máy đầm dùi.

Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

Khối lượng bêtông cột, lõi cần đầm lớn nhất trong một ca làm việc là: 17,64 x2 =35,28 (m^3/ca). Khối lượng bêtông dầm, sàn: 66,67 (m^3/ca).

Chọn máy đầm dùi loại: U-50, có các thông số kỹ thuật như sau :

+ Thời gian đầm bê tông: 30s

+ Bán kính tác dụng: 30 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.

+ Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

Năng suất máy đầm xác định theo công thức: $N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó :

r_0: Bán kính ảnh hưởng của đầm; r_0 = 60 cm = 0,6m.

d: Chiều dày lớp bê tông cần đầm; d = 0,2 ÷ 0,3m

t_1: Thời gian đầm bêtông; t_1 = 30 s.

t_2: Thời gian di chuyển đầm; t_2 = 6 s.

k: Hệ số sử dụng k = 0,85

- Năng suất làm việc của máy trong 1 giờ:

N = 2 x0,85 x0,6^2 x0,25 x3600/(30+6) = 15,3 (m^3/h)

- Năng suất làm việc của máy trong 1 ca:

N_{ca} = 15,3x8 = 122,4m^3/ca.

Thực tế thi công cần dùng ít nhất 2 máy đầm để phục vụ cho việc đầm bêtông.

Vậy để đầm bêtông cột, vách, lõi ta chọn dùng 2 máy đầm dùi loại U-50.

9.6.1.2. Chọn máy đầm bàn.

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

- Khối lượng thi công bêtông dầm, sàn một ca lớn nhất là: 66,67 m^3.

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 ÷ 30 cm.

+ Chiều dày lớp đầm: 10 ÷ 30 cm.

+ Năng suất 5 ÷ 7 m^3/h, hay 28 ÷ 39,2 m^3/ca.

Vậy với khối lượng bêtông là 66,67m^3, ta chọn 2 máy đầm bàn U7 để phục vụ thi công.

9.6.2.Chọn máy trộn vữa và bê tông:

+ Khối lượng vữa xây 1 ca:

Một ca cần thực hiện xây 25,54m^3 tường, theo định mức xây tường cứ 1m^3 tường cần 0,29 m^3 vữa.

⇒ Khối lượng vữa xây tường trong 1 ca là: 25,54×0,29 = 7,4 m^3.

+ Khối lượng vữa lát nền trong 1 ca:

Mỗi ca lát 143m^2 nền, bề dày vữa lát là 2cm

⇒Khối lượng vữa lát nền: 143 x0,02 = 2,86m^3

+ Khối lượng vữa trát trong 1 ca:

Một ngày trát 468 m^2, bề dày lớp trát là 1,5cm

⇒ Khối lượng vữa trát trong một ca là: 468×0,015= 7 m^3.

Vậy tổng khối lượng vữa cần trộn trong một ngày là: V = 7,4 + 2,86 + 7 = 17,26(m^3).

- Chọn loại máy trộn vữa SB – 97A có các thông số kỹ thuật sau:

Bảng 9.6: Thông số kỹ thuật máy trộn vữa SB-97A

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	325
Dung tích xuất liệu	l	250
Tốc độ quay	Vòng/phút	32
Công suất động cơ	kW	5,5
Chiều dài, rộng, cao	m	1,845×2,13×2,225
Trọng lượng	T	0,18

- Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức: $N = V.k_{xl}.n.k_{tg}$

Trong đó:

k_{xl} = 0,75 hệ số xuất liệu.

n: Số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ: $n = 3600 / T_{ck}$.

Có: $T_{ck} = t_{đổ\ vào} + t_{trộn} + t_{đổ\ ra} = 20 + 150 + 20 = 190$ (s)

- Số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ: n = 3600/190 = 19 (mẻ/h).

k_{tg} = 0,88 là hệ số sử dụng thời gian.

Vậy năng suất của máy trộn là:

N = 0,325 x0,75 x19 x0,8 = 3,7 (m^3/h)

- Năng suất 1 ca máy trộn được: N_{ca} = 8 x 3,7 = 29,6 (m^3/ca).

Vậy máy trộn vữa SB –133 đảm bảo năng suất yêu cầu.

9.6.3. Chọn ôtô chở bêtông thương phẩm:

Chọn xe vận chuyển bêtông loại SB - 92B có các thông số kĩ thuật sau:

+ Dung tích thùng trộn: q = 6 m^3, lấy q_{tt} =5 m^3

+ Ôtô cơ sở: KAMAZ - 5510.

+ Dung tích thùng nước: 0,75 m^3.

+ Công suất động cơ: 40 KW.

+ Tốc độ quay thùng trộn: (9 -14,5) vòng/phút.

+ Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.

+ Thời gian đổ bê tông ra: t = 10 phút.

+ Trọng lượng xe (có bêtông): 21,85 T.

+ Vận tốc trung bình: v = 30 km/h.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$.

Trong đó: $T_{nhận}$ = 10 phút; $T_{đổ}$ = 10 phút; $T_{chờ}$ = 10 phút.

$T_{chạy}$ = (10/30) x60 = 20 phút.

$\Rightarrow T_{ck}$ = 10 + 2 x20 + 10 + 10 = 70 (phút).

- Số chuyến xe, 1 xe chạy trong 1 ca: m = 8 x0,85 x60/T_{ck} = 8 x0,85 x60/70 = 6 (chuyến).

(0,85: Hệ số sử dụng thời gian.)

- Số xe chở bêtông cần thiết là: n = 66,67/(5x6) ≈ 3 (chiếc).

Để đảm bảo việc cung cấp bê tông cho quá trình thi công được liên tục, cần trục không phải chờ đợi thì ta chọn 3 xe ôtô để vận chuyển bêtông, mỗi xe chạy 2 chuyến.

9.7.Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện

- Lưu ý khi trát:

Tiến hành trát trần, dầm trước rồi tới tường cột sau.

Trát theo bề dày của môc đánh dấu. Nên trát thử vài chỗ để kiểm tra độ bám dính của kết cấu.

Chiều dày lớp trát từ 12 đến 20 mm, khi trát phảI chia thành nhiều lớp mỏng từ 5 đến 8 mm

Thực hiện tuần tự 3 lớp trát lót,lớp đệm và bên ngoài.

Dùng vữa xi măng mác 75.

Những chỗ tiếp giáp giữa gạch và gỗ, cần làm nhám bề mặt trước khi trát để tăng độ bám dính.

Khi trát xong cần che đậy cẩn thận để tránh các tác động của thời tiết, cũng như các va chạm do vô tình tác động vào. Chú ý bảo dưỡng bề mặt trát, luôn giữ ẩm bề mặt trát trong 7 đến 10 ngày.

Trong quá trình trát, nếu phát hiện trong vữa có sỏi đá, phảI loại bỏ ngay.

Tận dụng vữa rơI bên dưới đã có vật lót để trát tiếp.

Công tác hoàn thiện công trình bao gồm các công tác: Xây tường, lắp khung cửa, điện nước, thiết bị vệ sinh, trát tường, lắp trần, lát nền, quét sơn.

9.7.1. Công tác xây tường.

9.7.2.Công tác trát.

9.7.3.Công tác lát nền sàn.

9.7.4. Công tác quét sơn.

9.8.An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện

9.8.1.Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo

9.8.2.Công tác gia công, lắp dựng coffa

9.8.3.Công tác gia công lắp dựng cốt thép

9.8.4.Đổ và đầm bê tông

9.8.5.Bảo dưỡng bê tông

9.8.6. Tháo dỡ coffa

9.8.4. Công tác làm mái

9.8.5.Công tác xây và hoàn thiện

CHƯƠNG 10

TỔ CHỨC THI CÔNG

10.1.Lập tiến độ thi công

10.1.3. Lập tiến độ thi công

10.1.3.1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am tường công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỷ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

10.1.3.2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiêm tra.

10.1.4. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

10.1.4.1 Cơ sở và nguyên tắc lập kế hoạch tổng tiến độ.

Muốn lập một tổng tiến độ ta phải dựa vào những cơ sở và nguyên tắc sau.

10.1.4.1.1: Cơ sở (có 4 cơ sở).

- Phải nắm chắc các tài liệu ban đầu: Hồ sơ thiết kế các công trỡnh trong cụng trường và toàn công trường, tỡnh hỡnh địa chất, thuỷ văn v.v… của khu vực xây dựng.

- Tiền vốn đầu tư xây dựng các công trỡnh trong cụng trường, khả năng cung ứng vật tư thiết bị và dây chuyền công nghệ.

- Thời gian xây dựng do Nhà nước khống chế.

- Đặc điểm thực tế của khu vực xây dựng (hệ thống giao thông, mạng lưới điện - nước, tỡnh hỡnh kinh tế, chớnh trị xó hội v.v...), khả năng về máy móc thiết bị thi công.

10.1.4.1.2 Nguyên tắc (có 5 nguyên tắc).

- Phải nắm chắc quy mô xây dựng các công trình, công trường, nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế và các quá trỡnh cụng nghệ (nếu là công trình công nghiệp) và đặc điểm cấu tạo của dây chuyền công nghệ trong công trình.

- Phải dự kiến xong các phương án tổ chức thi công sơ bộ (kể cả biện pháp công nghệ xây lắp) mới tiến hành lập kế hoạch tổng tiến độ, phải đảm bảo tính thống nhất giữa kế hoạch với biện pháp công nghệ xây lắp.

- Đảm bảo công bằng về tiền vốn, hoặc nhân công nhưng cũng phải điều hoà được các hoạt động khác như: nguyên vật liệu, máy móc thiết bị thi công v.v…

- Ưu tiên các công trình trọng điểm, công trình chủ yếu, nhưng phải chú ý đến công trình thứ yếu để đề phòng sự mất cân bằng khi công trình chủ yếu gặp trợ ngại và đảm bảo sự hoàn thành toàn khu công trình một cách đồng bộ để sớm đưa công trình vào sử dụng. Công trình cung cấp năng lượng, những công trình cú thể tận dụng làm thay đổi công trình tạm phải đi trước một bước để giảm chi phí xây dựng tạm.

- Đảm bảo thi công liên tục giữa các quý, các năm, chú ý đến khả năng dự trữ gối đầu từng quý, từng năm để có kế hoạch thi công không bị gián đoạn (dự trữ vốn, vật tư…).

- Vậy Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

+ Bản vẽ thi công.

+ Qui phạm kĩ thuật thi công.

+ Định mức lao động.

+ Tiến độ của từng công tác.

Ta sẽ lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang, vơi công cụ hỗ trợ là phần mềm project

10.1.4.1.3. Tính khối lượng các công việc:

10.1.4.2. Kết quả tiến độ:

- Thời điểm cao trào: 6 tháng: từ ngày 15 tháng 6 đến ngày 15 tháng 12.

Từ ngày 26/6 đến 3/7 (129 nhân công/ngày),từ ngày 17/8 đến ngày 24/8 (129 nhân công/ngày),từ ngày 4/9 đến ngày 11/9 (129 nhân công/ngày), từ ngày 4/10 đến ngày 11/10 (129 nhân công/ngày),từ ngày 25/10 đến ngày 2/11 (129 nhân công/ngày),

- Tổng số thời gian thi công: 1 năm 3 tháng 9 ngày, khoảng 464 ngày.

10.1.4.3. Điều chỉnh tiến độ:

10.2.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 những người trực tiếp thi công trên công trường

- Thiết kế tốt 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.

- 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 như sau:

Nội dung thiết kế tổng mặt bằng:

- Định vị công trình xây dựng
- Bố trí đường giao thông: cổng ra vào, bãi đỗ xe, quay xe...
- Các thiết bị máy móc xây dựng: thăng tải, máy trộn, dàn giáo ...
- Cơ sở khai thác nguyên vật liệu (nếu có)
- Cơ sở sản xuất, dịch vụ ... phục vụ thi công
- Thiết kế kho bãi.
- Thiết kế nhà tạm.
- Hệ thống cung cấp nước thi công, sinh hoạt, phòng chữa cháy nổ...
- Hệ thống cung cấp điện.
- Hệ thống an toàn lao động, bảo vệ, vệ sinh mỗi trường.

Tính toán dựa theo Giáo trình Tổ chức Thi công- NXB Xây dựng 2000.

10.2.1.Bố trí máy móc thiết bị trên mặt bằng

10.2.1.1 Cần trục tháp

Ta chọn loại cần trục TOPKIT MD250 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, khoảnh cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình được tính như sau:

$A = R_C/2 + l_{AT} + l_{dg}$ (m)

ở đây : 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 lưu để thi công l_{dg}=1,2+0,5=1,7 (m)

$\Rightarrow A = 4/2 + 1 + 1,7 = 5$ (m)

Chọn A = 6m

10.2.1.2 Vận thăng

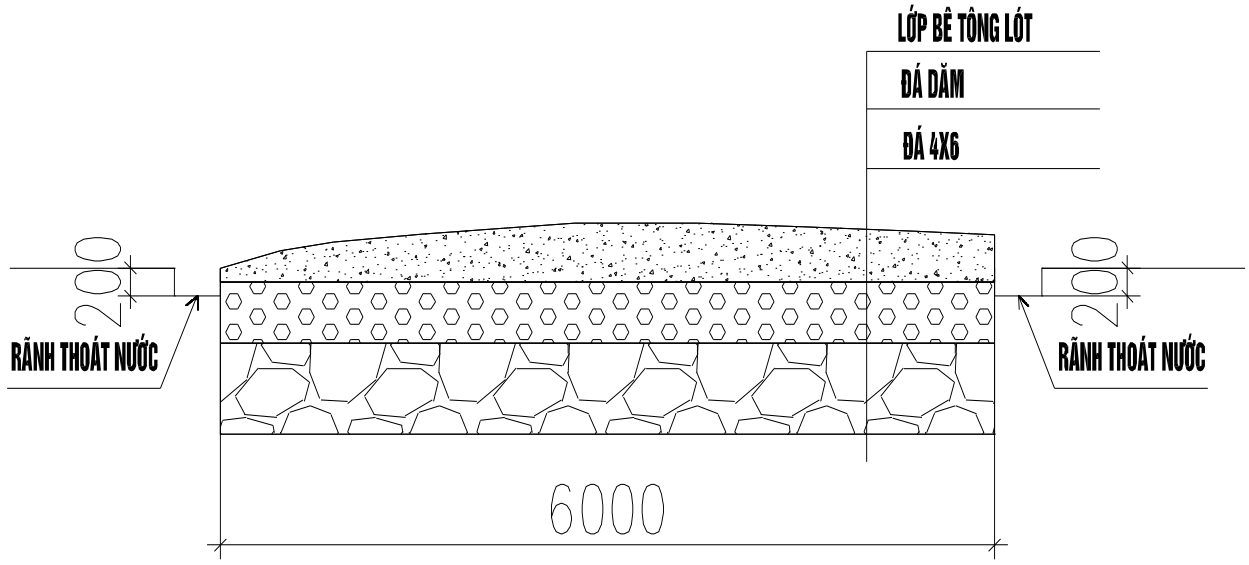
Vận thăng dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước...Bố trí vận thăng gần với địa điểm trộn vữa và nơi tập kết gạch, ở hai phía của cần trục sao cho tổng khoảng cách trung bình từ vận thăng đến các điểm trên mặt bằng là nhỏ nhất

10.2.1.3 Bố trí may trộn bê tông,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.

10.2.2.Thiết kế đường tạm trên công trường

Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển , vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công , đường tạm chạy bao quanh công trình , dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đường tạm cách mép công trình khoảng 5,5 m



MẶT CẮT NGANG NỀN ĐƯỜNG

10.2.3. Thiết kế kho bãi công trường

10.2.3.1. Kho Xi măng (Kho kín):

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp mua Bêtông thương phẩm từ trạm trộn của công ty BT1. Tất cả khối lượng Bêtông các kết cấu như cột, dầm, sàn, cầu thang của tất cả các tầng đều đổ bằng cần trục và bê tông được cung cấp liên tục phục vụ cho công tác đổ bê tông được tiến hành đúng tiến độ. Do vậy trên công trường có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công thì các ngày thi công cần đến Xi măng là các ngày xây và trát tường (Vữa xi măng 75#).

Do vậy việc tính diện tích kho Ximăng dựa vào các ngày xây trát tầng 2. Khối lượng xây là $V_{xây}$ =219,6 m^3; $V_{trát}$ =2277,12 m^2;

Theo Định mức dự toán 1776-2007 (mã hiệu AE.22214 và AK.21224) ta có khối lượng vữa xây là:

$V_{vữa}$ = 219,6 x0,31 = 68,1 m^3; $V_{vữa\ trát}$ = 2277,12 x0,017 = 38,71 m^3;

Theo Định mức cấp phối vữa ta có lượng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây tường là: Q_{dt} = (68,1x92,8)+(38,71x6,12) = 6556,58 Kg = 6,56 Tấn

- Tính diện tích kho: $F = \alpha.\frac{Q_{dt}}{D_{max}}$

α =1,4 -1,6: Kho kín

F : Diện tích kho

Q_{dt} : Lượng xi măng dự trữ

D_{max}: Định mức sắp xếp vật liệu = 1,3 T/m^2 (Ximăng đóng bao)

$$F = 1,5 \times \frac{6,56}{1,3} = 7,57 \ (m^2)$$

Chọn F = 4x6 = 24 m^2

10.2.3.2. Kho thép (Kho hở):

Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm: đúc cọc, móng, dầm, sàn, cột, cầu thang. Trong đó khối lượng thép dùng thi công Móng là nhiều nhất (Q = 36,21T). Mặt khác công tác gia công, lắp dựng cốt thép móng tiến độ tiến hành trong 15 ngày nên cần thiết phải tập trung khối lượng thép sẵn trên công trường. Vậy lượng lớn nhất cần dự trữ là: Q_{dt} = 36,21 T

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: D_{max} = 4 T/m^2

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}} = \frac{36,21}{4} = 9,01 (m^2)$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

F = 4x13 m = 52 m^2

10.2.3.3. Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Kho hở):

Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn, thang (S = 1643 m^2). Ván khuôn cấu kiện 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.2100 ta có khối lượng:

+ Thép tấm: 1643x51,81/100 = 851,23 (kg) = 0,852 T

+ Thép hình: 1643x48,84/100 = 802,44 = 0,8 T

+ Gỗ làm thanh đà: 1643x0,496/100 = 8,15 m^3

Theo định mức cất chứa vật liệu:

+ Thép tấm: 4 - 4,5 T/m^2

+ Thép hình: 0,8 - 1,2 T/m^2

+ Gỗ làm thanh đà: 1,2 - 1,8 m^3/m^2

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{maix}} = \frac{0,852}{4} + \frac{0,8}{1} + \frac{8,15}{1,5} = 6,45 (m^2)$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: F = 5x6 = 30(m^2) để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

10.2.3.4. Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên):

Bãi cát thiết kế phục vụ việc đổ Bt lót móng, xây và trát tường. Các ngày có khối lượng cao nhất là các ngày đổ bêtông lót móng.

Khối lượng Bêtông mác 100# là: V= 44,106 m^3, đổ trong 1 ngày.

Theo định mức ta có khối lượng cát vàng: 0,5314 x44,106= 23,43 m^3.

Tính bãi chứa cát trong cả ngày đổ bêtông.

Định mức cất chứa (đánh đống bằng thủ công) : 2m^3/m^2 mặt bằng

Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \times \frac{23,43}{2} = 14,06 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi cát: F = 15 m^2, đổ đống hình tròn đường kính D= 4,4m; Chiều cao đổ cát h =1,5m.

10.2.3.5. Diện tích bãi chứa gạch vỡ + đá dăm (Lộ thiên):

Bãi đá thiết kế phục vụ việc đổ Bt lót móng.

Khối lượng Bêtông mác 100# là: V= 44,106 m^3, đổ trong ngày.

Theo Định mức ta có khối lượng gạch vỡ đá dăm: 0,936 x44,106 = 41,28 m^3.

Tính bãi chứa trong cả ngày đổ bêtông.

Định mức cất chứa (đánh đống bằng thủ công) : 2m^3/m^2 mặt bằng

Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \times \frac{41,28}{2} = 24,77 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi đá: F =28 m^2, đổ đống hình tròn đường kính D = 6m; Chiều cao đổ đá h =1,5m.

Nhận xét: Các bãi chứa cát và gạch chỉ tồn tại trên công trường khoảng 3 ngày (một ngày trước khi đổ BT và đổ trong hai ngày). Do vậy trong suốt quá trình còn lại sử dụng diện tích đã tính toán được sử dụng làm bãi gia công côppha, gia công cốt thép cho công trường.

10.2.3.6. Diện tích bãi chứa gạch (Lộ thiên):

Khối lượng gạch xây cho các tầng 2-11 gần như nhau, bãi gạch thiết kế cho công tác xây tường

Khối lượng xây là $V_{xây}$ =219,6 m^3; Theo Định mức dự toán XDCB 1776-2005 (mã hiệu AE.22214) ta có khối lượng gạch là: 550^vx219,6 = 120780 (viên.)

Do khối lượng gạch khá lớn, dự kiến cung cấp gạch làm 5 đợt cho công tác xây một tầng, một đợt cung cấp là:

Q_{dt} = 120780/5 = 24156 (viên)

Định mức xếp: D_{max} = 700v/m^2

Diện tích kho: $F = 1,2 \times \frac{24156}{700} = 44,41$ (m^2)

Chọn F = 48 m^2, bố trí thành 2 bãi xung quanh cần trục tháp thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng từ hai phía.

Mỗi bãi có F'= 6x4 m = 24 m^2. Chiều cao xếp h =1,5 m

10.2.4. Thiết kế nhà tạm

10.2.4.1. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường :

Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực,số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường:

A = A_{tb} = 80 công nhân

Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ :

B = K%.A = 0,25x80 = 20 công nhân

(Công trình xây dựng trong thành phố nên K% = 25% = 0,25).

Số cán bộ công nhân kỹ thuật :

C = 6%.(A+B) = 6%.(80+20) = 6 người

Số cán bộ nhân viên hành chính :

D = 5%.(A+B+C) = 5%.(80+20+6) = 6 người

Số nhân viên phục vụ(y tế, ăn trưa) :

E = S%.(A+B+C+D) = 6%.(80+20+6+6) = 7 người

(Công trường quy mô trung bình, S%=6%)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

G = 1,06.(A+ B+ C+ D+ E) =1,06.(80+20+6+6+7) = 126 người

10.2.4.2. Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:

Nhà bảo vệ (2 người): 3x5 = 15 m^2

Nhà chỉ huy (1 người): 15 m^2

Trạm y tế: A_{tb}.d = 56x0,04 = 2,24 m^2. Thiết kế 10 m^2

Nhà ở cho công nhân: 56 x1,6 = 89,6 m^2. Thiết kế 100 m^2

Nhà tắm: 4x2,5 =10 m^2 (2 phòng nam, 2 phòng nữ)

Nhà Vệ sinh: 4x2,5=10 m^2 (2 phòng nam, 2 phòng nữ)

Các loại lán trại che tạm:

Lán che bãi để xe CN (Gara): 30m^2

Lán gia công vật liệu (VK, CT): 40 m^2

Kho dụng cụ: $12m^2$

10.2.5. Tính toán điện cho công trường

10.2.5.1. Điện thi công:

Cần trục tháp TOPKIT POTAIN/23B: P = 32 KW

Máy đầm dùi U21 - 75 (2 máy): P = 1,5x2 =3 KW

Máy đầm bàn U7 (1 máy): P = 2,0 KW

Máy cưa: P = 3,0 KW

Máy hàn điện 75 Kg: P = 20 KW

Máy bơm nước: P = 1,5 KW

10.2.5.2.Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

10.2.5.2.1. Điện trong nhà:

Bảng 10.1: Bảng thống kê kiện chiếu sáng trong nhà

TT	Nơi chiếu sáng	*Định mức* *(W/m^2)*	*Diện tích* *(m^2)*	*P* *(W)*
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	15 + 10	375
2	Nhà bảo vệ	15	20	300
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	100	1500
4	Ga-ra xe	5	30	150
5	Xưởng chứa VK, cốt thép, Ximăng	5	22,5+24+16,5	315
6	Xưởng gia công VL (VK, CT)	18	40	720
7	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	15	20	300

10.2.3.2.2. Điện bảo vệ ngoài nhà:

Bảng 10.2: Bảng thống kê kiện chiếu sáng bên ngoài nhà

TT	*Nơi chiếu sáng*	*Công suất*
1	Đường chính	6 x 50 W = 300W
3	Các kho, lán trại	6 x 75 W = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500 W = 2.000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	8 x 75 W = 600W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1{,}1.\left(\sum \frac{k_1.p_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{k_2.p_2}{\cos\varphi} + \sum k_3.p_3 + \sum k_4 p_4 \right)$$

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 $\cos\varphi = 0{,}68$ đối với máy trộn vữa, bêtông

$\cos\varphi = 0{,}65$ đối với máy hàn, cần trục tháp.

+ k_1, k_2, k_3, k_4: Hệ số sử dung điện không điều hoà.

($k_1 = 0{,}75$; $k_2 = 0{,}70$; $k_3 = 0{,}8$; $k_4 = 1{,}0$)

+ $\sum p_1$, $\sum p_2$, $\sum p_3$, $\sum p_4$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thắp sáng.

Ta có: $P^T_1 = \frac{0{,}7.20}{0{,}65} = 21{,}54$ KW;

$P^T_2 = \frac{0{,}7.(32+3+2+3+1{,}5)}{0{,}65} = 44{,}69$ KW; $P^T_3 = 0$;

$P^T_4 = \frac{0{,}8.(0{,}24+0{,}18+1{,}875+0{,}15+0{,}31+0{,}72+0{,}3)+1.(0{,}3+0{,}45+2+0{,}6)}{1} = 6{,}25$ KW

Tổng công suất tiêu thụ: $P^T = 1{,}1.(21{,}54 + 44{,}69 + 0 + 6{,}25) = 79{,}73$ KW.

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P^{tt}}{\cos\varphi} = \frac{79{,}73}{0{,}7} = 113{,}9 KVA$$

Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện đang tải trên lưới cho thành phố.

10.2.5.3. Tính dây dẫn:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền :

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: S = 0,5 mm^2

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: S =1 mm^2

Dây nối các thiết bị di động: S = 2,5 mm^2.

Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: S = 2,5 mm^2.

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

*Đối với dòng sản xuất (3 pha): $S = 100.\Sigma P.l/(k.V_d^2.[\Delta u])$

Trong đó: ΣP = 79,73 KW: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

l: chiều dài đường dây, m.

[Δu]: tổn thất điện áp cho phép, V.

k: hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

$V_đ$: điện thế dây dẫn,V.

10.2.5.4. Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn: l =100m.

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

q = 79,73/100 = 0,8 KW/m.

Tổng mô men tải: $\Sigma P.l = q.l^2/2 = 0,8x100^2/2 = 4000$ KWm

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow$ k =57

Tiết diện dây dẫn với [Δu] = 5%

$S = 100x4000x10^3/(57x380^2x0,05) = 972$ mm^2.

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện S = 1000 mm^2. Đường kính dây d=36 mm

10.2.5.5. Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công:

Chiều dài dây dẫn trung bình: l = 80m.

Tổng công suất sử dụng: $\Sigma P = 1,1.(P^T_1 + P^T_2) = 1,1x(21,54+44,69) = 72,85$ KW.

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

q = 72,85/80 = 0,91 KW/m.

Tổng mô men tải:

$\Sigma P.l = q.l^2/2 = 0,91.80^2/2 = 2912$ KW.m

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow$k =57

Tiết diện dây dẫn với [Δu] =5%

$S = 100x2912x10^3/(57x380^2x0,05) = 566$ mm^2.

Chọn dây dẫn có tiết diện S = 615 mm^2. Đường kính dây d = 28 mm.

10.2.5.6. Tính toán dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng:

Mạng chiếu sáng 1 pha (2 dây dẫn)

Chiềudài dây dẫn: l = 100m (Tính cho thiết bị chiếu sáng xa nhất)

Tổng công suất sử dụng $\Sigma P = P^T_4 = 6,25$ KW

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

q = 6,25/100 = 0,0625 KW/m.

Tổng mô men tải:

$\Sigma P.l = q.l^2/2 = 0,0625x100^2/2 = 312,5$ KW.m

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow$k =57

Tiết diện dây dẫn với [Δu] =5%

$S = 100x312,5x10^3/(57x380^2x0,05) = 76$ mm^2.

Chọn dây dẫn có tiết diện S = 103 mm^2. Đường kính dây d = 12 mm

10.2.6. Tính toán nước cho công trường

Nguồn nước lấy từ mạng cấp nước cho thành phố, có đường ống chạy qua vị trí XD của công trình.

10.2.6.1. Xác định nước dùng cho sản xuất:

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng Bêtông thương phẩm nên hạn chế việc cung cấp nước.

Nước dùng cho SX được tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ Bêtông lót móng.

$Q_1 = \frac{1,2\sum A_i}{8x3600}.K_g$ (l/s); Trong đó:

A_i: đối tượng dùng nước thứ i (l/ngày)..

K_g = 2,25 Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.

1,2 Hệ số xét tới một số loại điểm dùng nước chưa kể đến

Bảng 10.3: Khối lượng nước dùng cho sản xuất

TT	*Các điểm dùng nước*	*Đơn vị*	*K.lượng/ngày*	*Định mức*	A_i *(l/ngày)*
1	Trộn Bêtông lót móng	m^3	44,106	300 l/m^3	13231,8
$\sum Ai$ = 13231,8 (l/ngày)					

$$Q_1 = \frac{1,2\times 13231,8}{8\times 3600} = 0,551(l/s)$$

10.2.6.2. Xác định nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường:

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh…

$Q_2 = \frac{N_{max}.B}{8.3600}.K_g$ (l/s)

Trong đó:

N_{max}: Số công nhân cao nhất trên công trường (N_{max} = 146 người).

B = 20 l/người: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong1 ngày ở công trường.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ (K_g = 2)

$$Q_2 = \frac{146 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,195(l/s)$$

10.2.6.3. Xác định nước dùng cho sinh hoạt khu nhà ở :

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh…

$Q_3 = \frac{Nc.C}{24.3600}.K_g.K_{ng}$ (l/s)

Trong đó :

N_c: Số công nhân ở khu nhà ở trên công trường (N_c = 80 người).

C = 50 l/người: tiêu chuẩn dùng nước của 1 người trong1 ngày-đêm ở công trường.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ (K_g = 1,8)

K_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày (K_{ng} = 1,5)

$$Q_3 = \frac{80 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,0875(l/s)$$

10.2.6.4. Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả:

Theo quy định: Q_4 = 5 l/s

Lưu lượng nước tổng cộng:

Q_4 = 5 (l/s) > (Q_1 + Q_2 +Q_3) = (0,551 +0,195+ 0,875) = 0,834 (l/s)

Nên tính: $Q_{Tổng}$ = 70%.[Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4

$Q_{Tổng}$ = 0,7x0,834 + 5 = 5,58 (l/s)

Đường kính ống dẫn nước vào nơi tiêu thụ: $D = \sqrt{\frac{4.Q.1000}{\pi.v}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,58 \times 1000}{3,1416 \times 1,5}} = 68,82$ (mm)

Vận tốc nước trong ống có: D = 75mm là: v = 1,5 m/s.

Chọn đường kính ống D = 75mm.

10.3.An toàn lao động và vệ sinh môi trường

10.3.1.Một số biện pháp an toán lao động và vệ sinh moi trường trong thi công.

Trong mỗi phần công tác ta đều đề cập đến công tác an toàn lao động trong quá trình thi công công tác đó. ở phần này ta chỉ khái quát chung một số yêu cầu về an toàn lao động trong thi công.

10.3.1.1.Biện pháp an toàn khi đổ bêtông

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong trường hợp bất lợi nhất : khi có gió lớn, bão, ..

- Trước khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.

- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.

- Bê tông, ván khuôn, cốt thép , giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống, .. trước khi cẩu lên cao phải được buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.

10.3.1.2.Biện pháp an toàn khi hoàn thiện.

- Khi xây, trát tường ngoài phải trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn lao động cho công nhân làm việc trên cao, đồng thời phải khoanh vùng nguy hiểm phía dưới trong vùng đang thi công.

- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là 1,2 m; nếu cần phải buộc dây an toàn chạy theo chu vi công trình.

- Không nên chất quá nhiều vật liệu lên sàn công tác, giáo thi công tránh quá tải.

10.3.1.3.biện pháp an toàn khi sử dụng máy

- Thường xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cẩu. - Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.

- Trước khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.

- Cần trục tháp, thăng tải phải được kiểm tra ổn định chống lật.

10.3.2. Công tác vệ sinh môi trường

- Luôn cố gắng để công trường thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

- Khi đổ bê tông, trước khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công trường cần được vệ sinh sạch sẽ tại vòi nước gần khu vực ra vào.