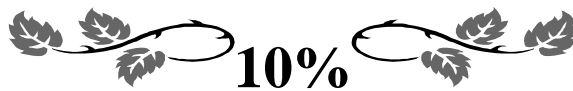


PHẦN 1

KIẾN TRÚC



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TRẦN VĂN SƠN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐỖ HÙNG MẠNH
MSSV : 101319
LỚP : XD 1002

NHIỆM VỤ

1. Giới thiệu về công trình
2. Các giải pháp kiến trúc của công trình
3. Các giải pháp kỹ thuật của công trình
4. Điều kiện địa chất, thủy văn .

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

1. KT 01 – Mặt đứng, mặt bên
2. KT 02 – Mặt cắt 1-1, 2-2
3. KT 03 – Mặt bằng tầng 1
4. KT 04 – Mặt bằng tầng điển hình, tầng thượng

CHƯƠNG I
GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH

I. TÊN CÔNG TRÌNH :

T

II. GIỚI THIỆU CHUNG

– Hiện nay, công trình kiến trúc cao tầng đang được xây dựng khá phổ biến ở Việt Nam với chức năng phong phú: nhà ở, 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 làm việc đồng thời phản ánh sự phát triển của các đô thị ở nước ta hiện nay. Công trình xây dựng “Trung tâm làm việc và dịch vụ thành phố Huế” là một phần thực hiện mục đích này.

– Nhằm mục đích phục vụ nhu cầu làm việc và là địa điểm giao dịch của công ty than. Do đó, kiến trúc công trình không những đáp ứng được đầy đủ các công năng sử dụng mà còn thể hiện được sự lớn mạnh và phát triển mạnh của công ty. Đồng thời công trình góp phần tăng thêm vẻ đẹp khu đô thị đang phát triển

– Công trình “Trung tâm làm việc và dịch vụ thành phố Huế” gồm 7 tầng làm việc và giao dịch”.

III. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG

– Công trình nằm ở phía Đông-Bắc của thành phố Huế phía Đông-Bắc là khu đất chưa xây dựng nằm trong diện quy hoạch. Địa điểm công trình rất thuận lợi cho việc thi công do tiện đường giao thông, có đông dân cư vì nằm ở trung tâm thành phố, và trong vùng quy hoạch xây dựng.

CHƯƠNG II
CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH

I/ GIẢI PHÁP MẶT BẰNG.

- Mặt bằng của công trình là 1 đơn nguyên liên khối hình chữ nhật $33,6^m \times 27^m$. Mặt bằng kiến trúc có sự thay đổi theo phương chiều dài tạo cho các phòng có các mặt tiếp xúc với thiên nhiên là nhiều nhất. Phần giữa các trục 2 – 3' có sự thay đổi mặt bằng nhằm tạo điểm nhấn kiến trúc, phá vỡ sự đơn điệu.
- Công trình gồm 1 tầng mái+ 7 tầng làm việc.
- Các tầng từ tầng 1 đến tầng 7 là các phòng làm việc và giao dịch của công ty.
- Tầng mái có lớp chống nóng, chống thấm, chứa bể nước và lắp đặt một số phương tiện kỹ thuật khác.
- Để tận dụng cho không gian ở giảm diện tích hành lang thì công trình bố trí 1 hành lang giữa, 2 dãy phòng làm việc bố trí 2 bên hành lang, các tầng 3,4,5,6,7 còn cắt đi 1 hàng cột để tạo cho công trình độ thoát mát.

- Đảm bảo giao thông theo phương đứng bố trí 1 thang máy giữa nhà và 3 thang bộ bố trí cuối hành lang đảm bảo việc di chuyển người khi có hoả hoạn xảy ra.
- Tại mỗi tầng có bố trí các khoảng không gian đủ lớn làm sảnh nghỉ ngơi sau mỗi giờ làm việc. Đồng thời cũng là tiền phòng tiền sảnh giúp người sử dụng dễ dàng xác định được các phòng làm việc.
- Mỗi tầng có phòng thu gom rác thông từ tầng trên cùng xuống tầng trệt, phòng này đặt ở giữa nhà, sau thang máy

II. GIẢI PHÁP MẶT ĐỨNG.

- Mặt đứng thể hiện phân kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực kiến trúc. Mặt đứng công trình được trang trí trang nhã, hiện đại với hệ thống cửa kính khung nhôm tại cầu thang bộ, với các phòng làm việc có cửa sổ mở ra không gian rộng tạo cảm giác thoáng mát, làm tăng tiện nghi tạo cảm giác thoải mái cho người sử dụng. Giữa các phòng làm việc được ngăn chia bằng tường xây, trát vữa xi măng hai mặt và lăn sơn 3 nước theo chỉ dẫn kỹ thuật.

- Hình thức kiến trúc công trình mạch lạc rõ ràng. Công trình bố cục chặt chẽ và qui mô phù hợp chức năng sử dụng góp phần tham gia vào kiến trúc chung của toàn khu. Mặt đứng phía trước đối xứng qua trục giữa nhà

- Chiều cao tầng 1 là 4,5 m ; các tầng từ tầng 2-7 mỗi tầng cao 3,5m.

CHƯƠNG III CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

I/ HỆ THỐNG ĐIỆN

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

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

Hệ thống điện được thiết kế theo dạng hình cây. Bắt đầu từ trạm điều khiển trung tâm, từ đây dẫn đến từng tầng và tiếp tục dẫn đến toàn bộ các phòng trong tầng đó. Tại tầng 1 còn có máy phát điện dự phòng để đảm bảo việc cung cấp điện liên tục cho toàn bộ khu nhà.

II/ HỆ THỐNG NƯỚC

Sử dụng nguồn nước từ hệ thống cung cấp nước của thị xã được chứa trong bể ngầm riêng sau đó cung cấp đến từng nơi sử dụng theo mạng lưới được thiết kế phù hợp với yêu cầu sử dụng cũng như các giải pháp Kiến trúc, Kết cấu.

Tất cả các khu vệ sinh và phòng phục vụ đều được bố trí các ống cấp nước và thoát nước. Đường ống cấp nước được nối với bể nước ở trên mái. Bể nước ngầm dự trữ nước được đặt ở ngoài công trình, dưới sân vui chơi nhằm đơn giản hoá việc xử lý kết cấu và thi công, dễ sửa chữa, và nước được bơm lên tầng mái. Toàn bộ hệ thống thoát nước trước khi ra hệ thống thoát nước thành phố phải qua trạm xử lý nước thải để nước thải ra đảm bảo các tiêu chuẩn của ủy ban môi trường thành phố

Hệ thống thoát nước mưa có đường ống riêng đưa thẳng ra hệ thống thoát nước thành phố.

Hệ thống nước cứu hỏa được thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng , một bể chứa riêng trên mái và hệ thống đường ống riêng đi toàn bộ ngôi nhà. Tại các tầng đều có các hộp chữa cháy đặt tại hai đầu hành lang, cầu thang.

III/ HỆ THỐNG GIAO THÔNG NỘI BỘ

Giao thông theo phương đứng có 02 thang máy đặt chính giữa nhà và 02 thang bộ dùng làm thang thoát hiểm đặt ở hai đầu hồi.

Giao thông theo phương ngang : có các hành lang rộng 2,4m phục vụ giao thông nội bộ giữa các tầng, dẫn đến các phòng và dẫn đến hệ thống giao thông đứng.

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

IV/ HỆ THỐNG THÔNG GIÓ CHIẾU SÁNG

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

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

V/ HỆ THỐNG PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

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

Mỗi tầng đều có bình đựng Canxi Cacbonat có vòi phun để phòng khi hoả hoạn.

Các hành lang cầu thang đảm bảo lưu lượng người lớn khi có hoả hoạn với 2 thang bộ bố trí 2 đầu hành lang có kích thước phù hợp với tiêu chuẩn kiến trúc và thoát hiểm khi có hoả hoạn hay các sự cố khác.

Các bể chứa nước trong công trình đủ cung cấp nước cứu hỏa trong 2 giờ.

Khi phát hiện có cháy, phòng bảo vệ và quản lý sẽ nhận được tín hiệu và kịp thời kiểm soát khống chế hoả hoạn cho công trình.

CHƯƠNG IV

ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU, THỦY VĂN

Công trình nằm ở trung tâm thành phố Huế, nhiệt độ bình quân trong năm là 30⁰C, chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 12⁰C.

Thời tiết chia làm hai mùa rõ rệt : Mùa nóng (từ tháng 4 đến tháng 11), mùa lạnh (từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau).

Độ ẩm trung bình 75% - 80%.

Hai hướng gió chủ yếu là gió Tây-Tây Nam và 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.

Địa chất công trình thuộc loại đất yếu, nên phải chú ý khi lựa chọn phương án thiết kế móng (Xem báo cáo địa chất công trình ở phần thiết kế móng).

PHẦN 2

KẾT CẤU



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ĐOÀN VĂN DUÂN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐỖ HÙNG MẠNH
MSSV : 101319
LỚP : XD 1002

TÍNH KHUNG TRỤC 4

I. PHÂN TÍCH HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC :

Hệ chịu lực của nhà nhiều tầng là bộ phận chủ yếu của công trình nhận các loại tải trọng đứng và ngang sau đó truyền chúng xuống nền đất. Hệ chịu lực chính của công trình TRUNG TÂM GIAO DỊCH & LÀM VIỆC BƯU ĐIỆN THỪA THIÊN HUẾ là các cấu kiện khung kết hợp với lõi cứng thang máy.

Hệ khung chịu lực : Được tạo thành từ các thanh đứng (cột) và ngang (Dầm) liên kết cứng tại chỗ giao nhau, các khung phẳng liên kết với nhau tạo thành khối khung không gian. Khi tính toán ta tách từng khung để tính.

A.CÁC HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC TRONG NHÀ CAO TẦNG

Các hệ kết cấu BTCT toàn khối được sử dụng phổ biến trong các nhà cao tầng bao gồm: hệ kết cấu khung, hệ kết cấu tường chịu lực, hệ khung vách hỗn hợp, hệ kết cấu hình ống và hệ kết cấu hình hộp. Việc lựa chọn hệ kết cấu dạng này hay dạng khác phụ thuộc vào điều kiện cụ thể của công trình, công năng sử dụng, chiều cao của ngôi nhà và độ lớn của tải trọng ngang (động đất, gió).

1.Hệ kết cấu khung:

Hệ kết cấu khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt thích hợp với các công trình công cộng. Hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng, nhưng có nhược điểm là kém hiệu quả khi chiều cao của công trình lớn. Trong thực tế kết cấu khung BTCT được sử dụng cho các công trình có chiều cao đến 20 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7 ; 15 tầng đối với nhà trong vùng có chấn động động đất cấp 8 và 10 tầng đối với cấp 9.

2.Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng.

Hệ kết cấu vách cứng có thể được bố trí thành hệ thống theo một phương, hai phương hoặc có thể liên kết lại thành các hệ không gian gọi là lõi cứng. Đặc điểm quan trọng của loại kết cấu này là khả năng chịu lực ngang tốt nên thường được sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên độ cứng theo phương ngang của các vách cứng tỏ ra là hiệu quả ở những độ cao nhất định, khi chiều cao công trình lớn thì bản thân vách cứng phải có kích thước đủ lớn, mà điều đó thì khó có thể thực hiện được. Ngoài ra, hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra các không gian rộng. Trong thực tế hệ kết cấu vách cứng thường được sử dụng có hiệu quả cho các công trình nhà ở, khách sạn với độ cao không quá 40 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7 . Độ cao giới hạn bị giảm đi nếu cấp phòng chống động đất của nhà cao hơn.

3.Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng).

Hệ kết cấu khung-giằng (khung và vách cứng) được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các tường biên, là các khu vực có tường liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn. Trong trường hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn. Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu được thiết kế để chịu tải trọng

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

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

4.Hệ thống kết cấu đặc biệt(bao gồm hệ thống khung không gian ở các tầng dưới , còn phía trên là hệ khung giằng).

Đây là hệ kết cấu đặc biệt được ứng dụng cho các công trình mà ở các tầng dưới đòi hỏi các không gian lớn. Hệ kết cấu kiểu này có phạm vi ứng dụng giống hệ kết cấu khung giằng, nhưng trong thiết kế cần đặc biệt quan tâm đến hệ thống khung không gian ở các tầng dưới và kết cấu của tầng chuyển tiếp từ hệ thống khung không gian sang hệ thống khung- giằng. Phương pháp thiết kế cho hệ kết cấu này nhìn chung là phức tạp, đặc biệt là vấn đề thiết kế kháng chấn.

5.Hệ kết cấu hình ống .

Hệ kết cấu hình ống có thể được cấu tạo bằng một ống bao xung quanh nhà gồm hệ thống cột, dầm, giằng và cũng có thể được cấu tạo thành hệ thống ống trong ống. Trong nhiều trường hợp người ta cấu tạo ống ở phía ngoài, còn phía trong nhà là hệ thống khung hoặc vách cứng hoặc kết hợp khung và vách cứng. Hệ thống kết cấu hình ống có độ cứng theo phương ngang lớn, thích hợp cho loại công trình có chiều cao trên 25 tầng, các công trình có chiều cao nhỏ hơn 25 tầng loại kết cấu này ít được sử dụng. Hệ kết cấu hình ống có thể được sử dụng cho loại công trình có chiều cao tới 70 tầng .

6.Hệ kết cấu hình hộp.

Đối với các công trình có độ cao lớn và có kích thước mặt bằng lớn, ngoài việc tạo ra hệ thống khung bao quanh làm thành ống, người ta còn tạo ra các vách phía trong bằng hệ thống khung với mạng cột xếp thành hàng. Hệ kết cấu đặc biệt này có khả năng chịu lực ngang lớn thích hợp cho các công trình rất cao. Kết cấu hình hộp có thể sử dụng cho các công trình cao tới 100 tầng.

II .SỐ LIỆU TÍNH TOÁN : (Theo TCXDVN 356:2005)

Dùng bê tông theo cấp độ bền B20	: $R_n = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ kg/cm}^2$
Cốt thép đai AI có	: $R_a = 2250 \text{ kg/cm}^2$, $R_{ad} = 1700 \text{ kg/cm}^2$
Cốt thép dọc AII có	: $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$, $R_{ad} = 2150 \text{ kg/cm}^2$

III . CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN KHUNG:

Do hệ chịu lực của nhà là hệ kết cấu siêu tĩnh nên nội lực trong khung không những phụ thuộc vào sơ đồ kết cấu, tải trọng mà còn phụ thuộc vào độ cứng của các cấu kiện .Do đó cần phải xác định sơ bộ kích thước tiết diện.

1. Tiết diện dầm :

a. Các dầm dọc nhà,

$$h = kL/m = 1 * 4,2 / (8-15) \text{ lấy } h = 40 \text{ cm}$$

(lấy hệ số $k=1, m=8-15$)

$$\text{Chọn } h = 40 \text{ (cm)} \Rightarrow b = 22 \text{ (cm)}$$

b. Các dầm nhịp A_2C (chọn cho các tầng 1,2,3):

$$h = kL/m = 7 / (8-15) \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn } h = 70 \text{ (cm)}, b = 30 \text{ (cm)}$$

Các dầm nhịp A_2C (chọn cho các tầng 4,5,6,7):

$$h = kL/m = 7 / (8-15) \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn } h = 60 \text{ (cm)}, b = 30 \text{ (cm)}$$

c. Các dầm nhịp CF, FI (chọn cho các tầng 1,2,3)

$$h = kL/m = 9 / (8-15) \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn } h = 70 \text{ (cm)}, b = 30 \text{ (cm)}$$

Các dầm nhịp A_2C (chọn cho các tầng 4,5,6,7):

$$h = kL/m = 9 / (8-15) \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn } h = 60 \text{ (cm)}, b = 30 \text{ (cm)}$$

d. Các dầm nhịp IK (tầng 2) :

$$h = kL/m = 3 / (8-15) \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 \text{ (cm)}, b = 20 \text{ (cm)}$$

2. Chọn chiều dày bản sàn :

Ta chọn chiều dày sàn theo công thức của tác giả Lê Bá Huế

$$h_s = \frac{k \cdot L_{ngăn}}{37 + 8\alpha} ; \quad \alpha = \frac{L_{ngăn}}{L_{dài}}$$

$$L_{dài} = 9 \text{ m}, \quad L_{ngăn} = 4,2 \text{ m}. \quad \alpha = \frac{4,2}{9} = 0,466$$

Chiều dày sàn trong phòng :

$$h_s = \frac{k \cdot L_{ngăn}}{37 + 8\alpha} = \frac{1 \cdot 4,2}{37 + 8 \cdot 0,6} = 0,1 \text{ (m)}$$

\Rightarrow Chọn $h_s = 10 \text{ (cm)}$

3. Tiết diện cột :

a. Cột trục A(tầng 1,2,3)

Do phân bố đều ta có: $N_1 = 4,2 * 7/2 * (381,1 + 240) = 9,13$ (T)
(bao gồm cả tĩnh tải, hoạt tải sàn)

Trọng lượng của tường 220 : $N_2 = 1770 * 4,2 = 7,434$ (T)

Lực tập trung tại nút A $N = (9,13 + 7,434) * 8 = 132,5$ (T)

$$F_{sb} = 1,1 * 132,5 * 10^3 / 115 = 1267,4 (\text{cm}^2)$$

⇒ b = 30 (cm); h = 40 (cm)

Cột trục A(tầng 4,5,6,7)

Do phân bố đều ta có: $N_1 = 4,2 * 7/2 * (381,1 + 240) = 9,13$ (T)
(bao gồm cả tĩnh tải, hoạt tải sàn)

Trọng lượng của tường 220 : $N_2 = 1770 * 4,2 = 7,434$ (T)

Lực tập trung tại nút A $N = (9,13 + 7,434) * 5 = 82,82$ (T)

$$F_{sb} = 1,2 * 82,82 * 10^3 / 115 = 792,2 (\text{cm}^2)$$

⇒ b = 30 (cm); h = 30 (cm)

b. Cột trục C(tầng 1,2,3):

Do phân bố đều ta có : $N_1 = 4,2 * (6 + 6,6) / 2 * (381,1 + 240) = 16,434$ (T)
(bao gồm cả tĩnh tải, hoạt tải sàn)

Trọng lượng của tường tầng 2 :

$$N_2 = 1008 * 4,2 = 4,233$$
 (T)

Trọng lượng của tường tầng 3 :

$$N_3 = 1008 * (4,2 + 3) = 7,257$$
 (T)

Lực tập trung tại nút C:

$$N = (16,434 + 4,233) * 2 + (16,434 + 7,257) * 5 = 159,8$$
 (T)

$$F_{sb} = 1,1 * 183,5 * 10^3 / 115 = 1755,2 (\text{cm}^2)$$

Cột trục C(tầng 4,5,6,7):

$$\text{Lực tập trung tại nút C: } N = (16,434 + 7,257) * 5 = 118,5(\text{T})$$

$$F_{sb} = 1,1 * 142,14 * 10^3 / 115 = 1359(\text{cm}^2)$$

e. Cột trục I(tầng 1)

$$\text{Do phân bố đều ta có tầng 2 : } N_1 = 4,2 * (9+3) / 2 * (381,1+240) = 15,6 (\text{T})$$

Trọng lượng của tường tầng 2 :

$$N_2 = 1770 * (4,2+4,5) = 15,4 (\text{T})$$

$$\text{Do phân bố đều ta có tầng 3 : } N_3 = 4,2 * 9 / 2 * (381,1+240) = 11,74 (\text{T})$$

Trọng lượng của tường tầng 3 :

$$N_4 = 1770 * 4,2 + 1008 * 4,5 / 2 = 9,7 (\text{T})$$

$$\text{Lực tập trung tại nút C: } N = (15,6+15,4) * 2 + (11,74+9,7) * 5 = 169,2 (\text{T})$$

$$F_{sb} = 1,1 * 169,2 * 10^3 / 115 = 1618,4 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow b = 30(\text{cm}); h = 50(\text{cm})$$

Cột trục I(tầng 2,3)

$$\text{Do phân bố đều ta có tầng 3 : } N_1 = 4,2 * 9 / 2 * (381,1+240) = 11,738 (\text{T})$$

Trọng lượng của tường tầng 3 :

$$N_2 = 1770 * 4,2 + 1008 * 4,5 / 2 = 9,7 (\text{T})$$

$$\text{Lực tập trung tại nút C: } N = (11,738+9,7) * 6 = 128,6(\text{T})$$

$$F_{sb} = 1,1 * 128,6 * 10^3 / 115 = 1230 (\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow b = 30(\text{cm}); h = 40 (\text{cm})$$

Cột trục I(tầng 4,5,6,7)

Lực tập trung tại nút C: $N = (11,738 + 9,7) * 6 = 107,2(T)$

$$F_{sb} = 1,1 * 107,2 * 10^3 / 115 = 1025 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow b = 30(\text{cm}); h = 30(\text{cm})$$

f.Cột trục F(các tầng 1,2,3):

*Tầng 2:

Lực phân bố đều trên bản sàn:

$$N_2 = (9 * 4,2) * (381,1 + 240) = 23,5 \text{ T}$$

Lực do trọng lượng tường ngăn 110,220:

$$N_3 = 1770 * 4,5 + 1008 * 4,2 = 12,2 \text{ T}$$

*Tầng 3:

Lực phân bố đều trên bản sàn:

$$N_2 = (9 + 4,2) * (381,1 + 240) = 23,5 \text{ T}$$

Lực do trọng lượng tường ngăn 110,220:

$$N_3 = 1008 * (4,5 + 1,5 + 1,5 + 4,5/2) = 9,828 \text{ T}$$

*Ta có lực tập trung tại nút cột E (tầng 1,2,3):

$$N = (23,5 + 12,2) * 2 + (23,5 + 9,828) * 5 = 238,04 \text{ T}$$

$$F_{sb} = 1,1 * 238,04 * 10^3 / 115 = 2276 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow b = 30 \text{ (cm)}; h = 70 \text{ (cm)}$$

*Ta có lực tập trung tại nút cột E (tầng 4,5,6,7)

$$N = (23,5 + 9,828) * 5 = 166,64 \text{ T}$$

$$F_{sb} = 1,1 * 166,64 * 10^3 / 115 = 1593 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow b = 30(\text{cm}); h = 50 \text{ (cm)}$$

V. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG VÀ NỘI LỰC KHUNG:

(Theo TCXDVN 5573-1991 Kết cấu gạch đá và gạch đá cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế)

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN MÁI BẰNG

Loại TT	Lớp vật liệu	Chiều dày (m)	TL riêng kg/m ³	g ^{TC} kg/m ²	n	g ^{TT} kg/m ²
Tĩnh tải	+Lớp gạch chống nhiệt 200x200x100	0,1	1200	120	1,3	156
	+Láng vữa ximăng mac 75	0,02	1800	36	1,3	46,8
	+Sàn BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
	+Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
					Σ	512,9
Hoạt tải	+Mái không sử dụng			75	1,3	97,5
	+Mái có sử dụng			150	1,3	195

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN MÁI SẴNH

Loại TT	Lớp vật liệu	Chiều dày (m)	TL riêng kg/m ³	g ^{TC} kg/m ²	n	g ^{TT} kg/m ²
Tĩnh tải	+ Láng vữa ximăng mac75	0,02	1800	36	1,3	46,8
	+ Sàn BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
	+ Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
					Σ	356,9
Hoạt tải	+ Mái không sử dụng			75	1,3	97,5

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN MÁI TOLE

Loại TT	Lớp vật liệu	Chiều dày (m)	TL riêng kg/m ³	g ^{TC} kg/m ²	n	g ^{TT} kg/m ²
Tĩnh tải	+ Mái tole đòn tay thép hình			20	1,05	21
Hoạt tải	+ Mái không sử dụng			30	1,3	39

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN PHÒNG VỆ SINH (Ô :2, 7)

Loại TT	Lớp vật liệu	Chiều dày (m)	TL riêng kg/m ³	gTC kg/m ²	n	gTT Kg/m ²
Tĩnh tải	Gạch chống trượt 200 x 200 x10	0.01	1800	18	1.1	19.8
	Vữa XM chống thấm mác 75	0.02	1800	32	1.3	41.6
	Sàn BTCT mác 200	0.15	2500	350	1.1	412.5
	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1
						∑

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN SẢNH, HÀNH LANG, PHÒNG PHỤC VỤ (Ô : 1,3,4,5,8,9,11,16,A,B,C,D,F)

Loại TT	Lớp vật liệu	Chiều dày (m)	TL riêng kg/m ³	gTC kg/m ²	n	gTT kg/m ²
Tĩnh tải	Lớp gạch lát nền 300x300x10	0.01	2200	22	1.1	24.2
	Vữa xi măng mac75	0.02	1800	36	1.3	46.8
	Sàn BTCT	0.1	2500	250	1.1	275
	Vữa trát trần mac50	0.015	1800	27	1.3	35.1
						∑

BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG PHÒNG LÀM VIỆC (Ô :6, 10,12,13,14,15,17,E)

Loại TT	Lớp vật liệu	Chiều dày (m)	TL riêng kg/m ³	gTC kg/m ²	n	gTT kg/m ²
Tĩnh tải	Lớp gạch lát nền 300x300x10	0.01	2200	22	1.1	24.2
	Vữa xi măng mac75	0.02	1800	36	1.3	46,8
	Sàn BTCT	0.1	2500	250	1.1	275
	Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1
						∑

1. Tĩnh tải $1m^2$ tường 220

Cấu tạo các lớp tường	Chiều dày lớp (mm)	g (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn (Kg/m ²)	Hệ số vượt tải n	TT tính toán (Kg/m ²)
Vữa trát - 2 lớp	30	1800	54	1.3	70.2
Tường 220	220	1800	396	1.1	435.6
Tổng cộng			450		505.8

Chiều cao tường:

$$3.5 \quad m \quad q_{tc} = 1575 \text{ KG/m} \quad q_{tt} = 1770.3 \text{ KG/m}$$

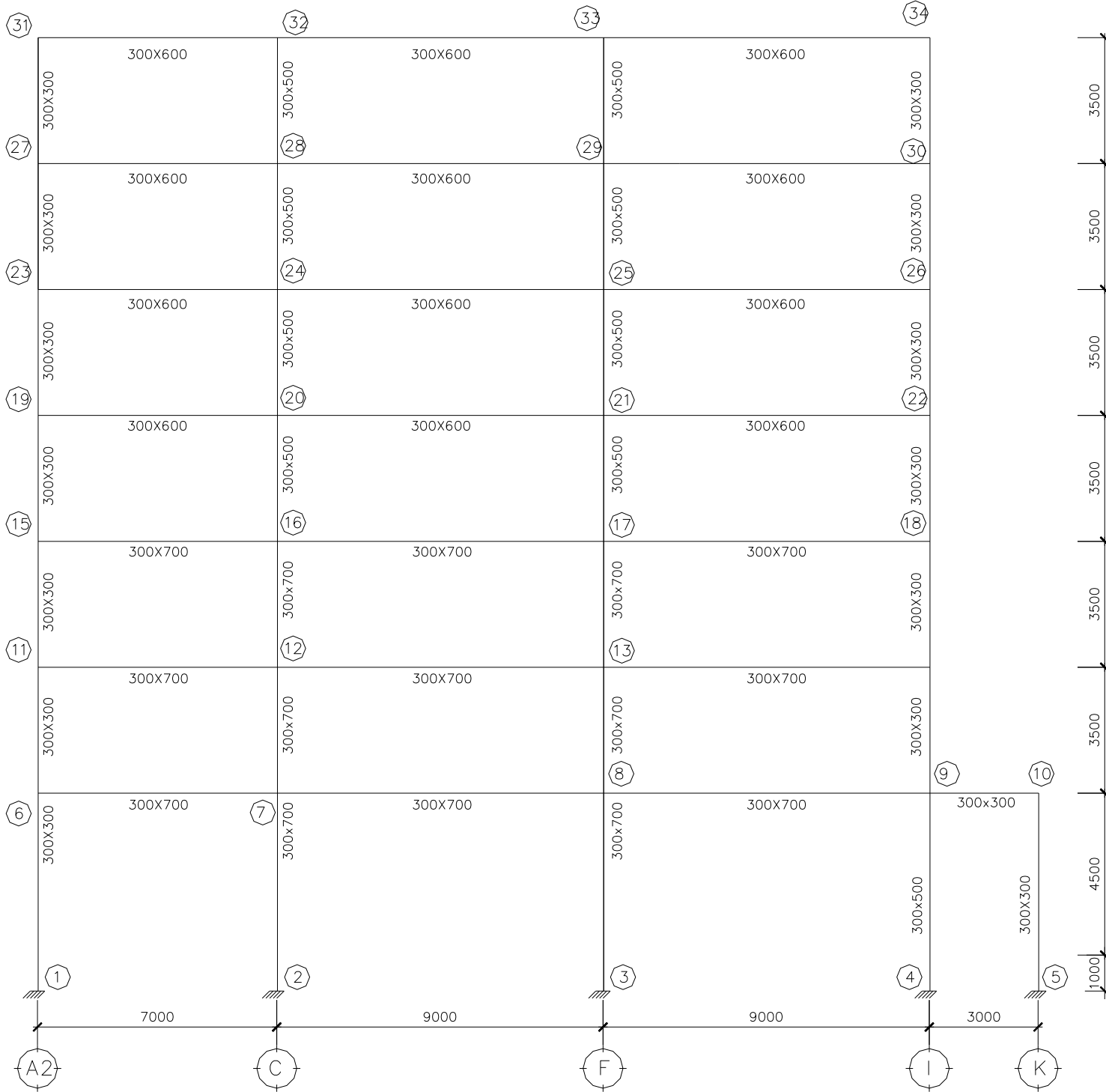
2. Tĩnh tải $1m^2$ tường 110

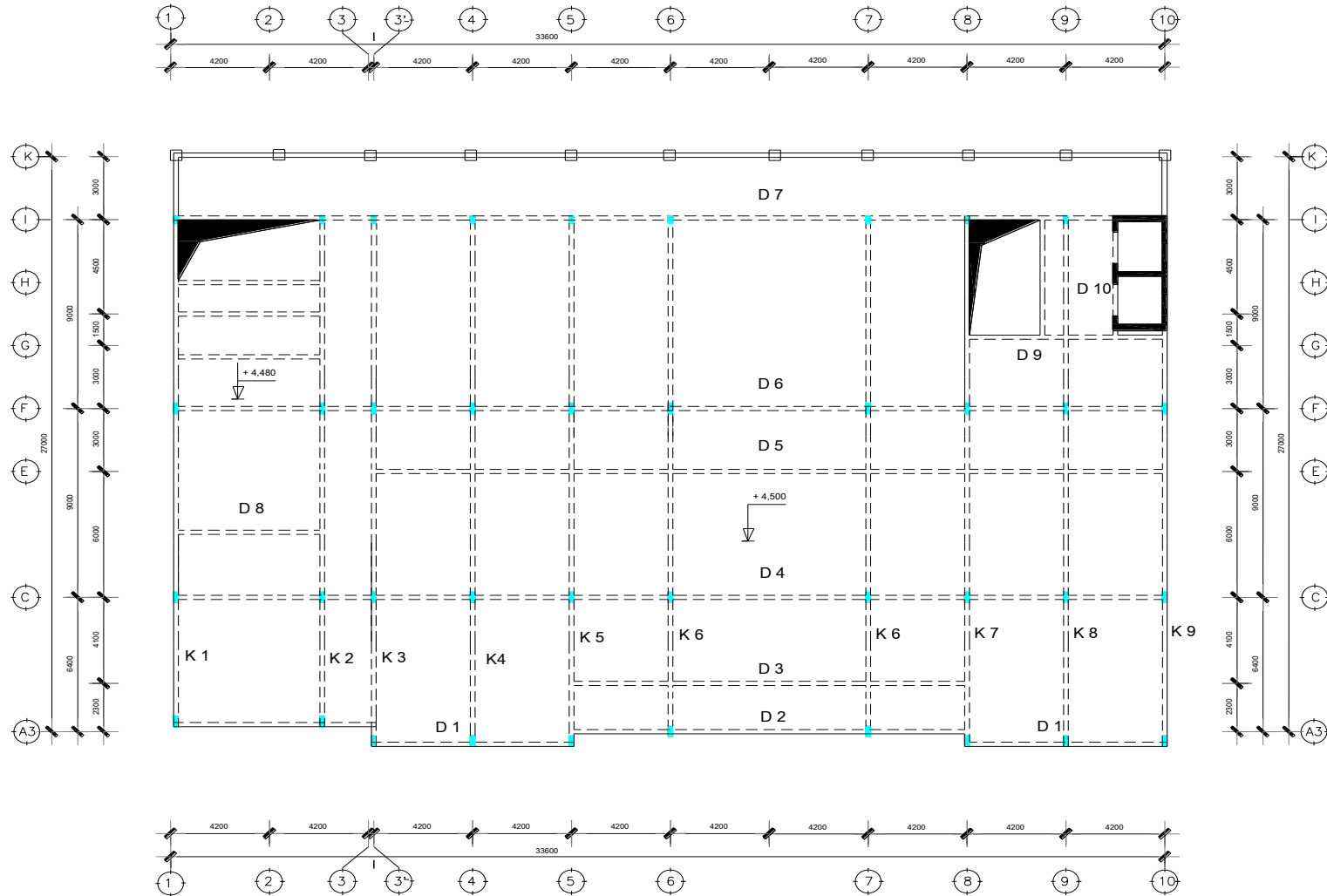
Cấu tạo các lớp tường	Chiều dày lớp (mm)	g (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn (Kg/m ²)	Hệ số vượt tải n	TT tính toán (Kg/m ²)
Vữa trát - 2 lớp	30	1800	54	1.3	70.2
Tường 110	110	1800	198	1.1	217.8
Tổng cộng			252		288

Chiều cao tường:

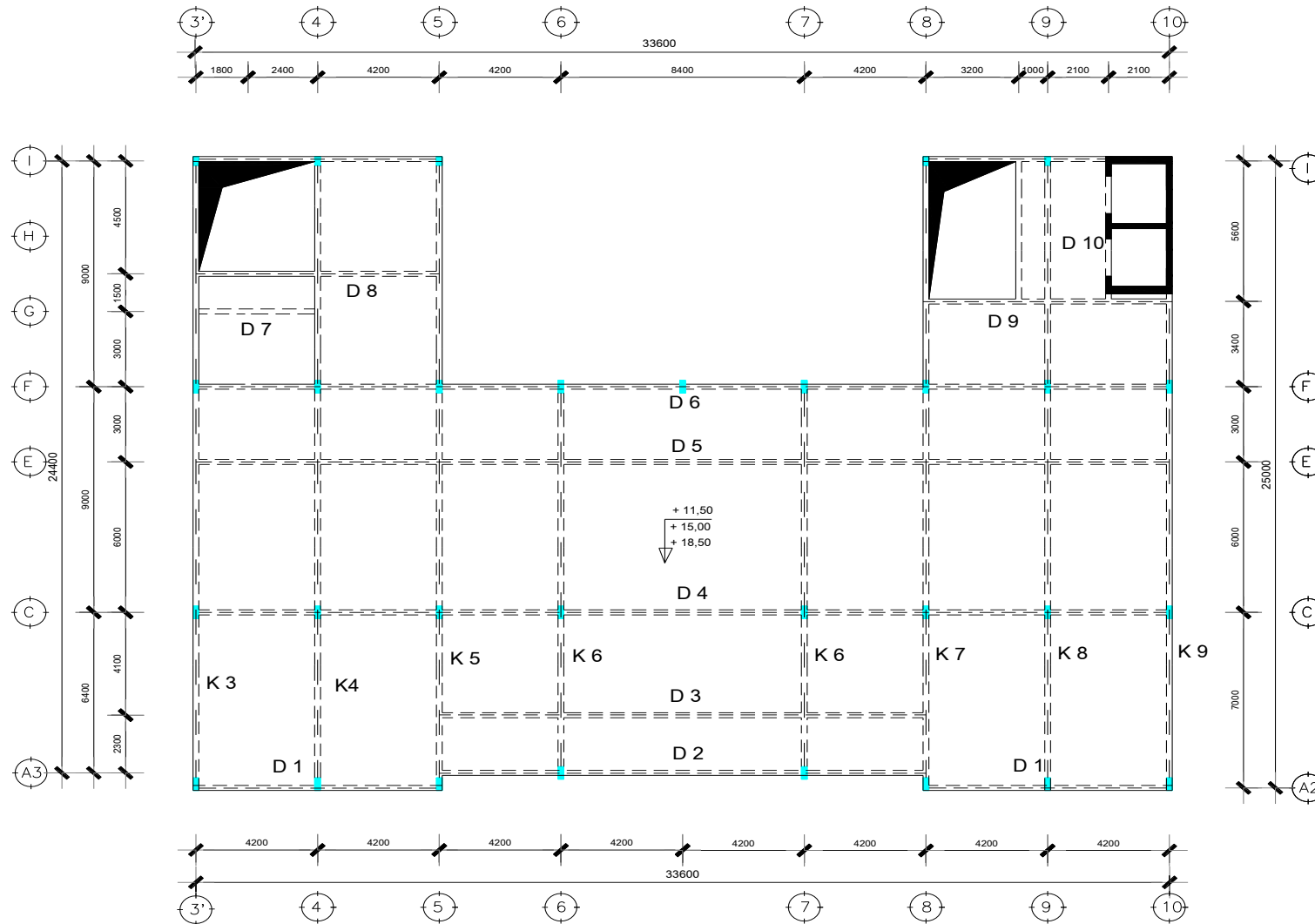
$$3.5 \quad m \quad q_{tc} = 882 \text{ KG/m} \quad q_{tt} = 1008 \text{ KG/m}$$

Phòng chức năng	TTTC dài hạn (Kg/m ²)	TT tiêu chuẩn (Kg/m ²)	Hệ số vượt tải n	TT tính toán (Kg/m ²)
Phòng làm việc, phục vụ	70	200	1,2	240
Hành lang, sảnh	100	300	1,2	360
Mái bằng không sử dụng		75	1,3	97.5
Phòng họp, hội tr- ờng		500	1,2	600
Thang bộ		300	1,2	360
Kho đựng sách		400	1,2	480

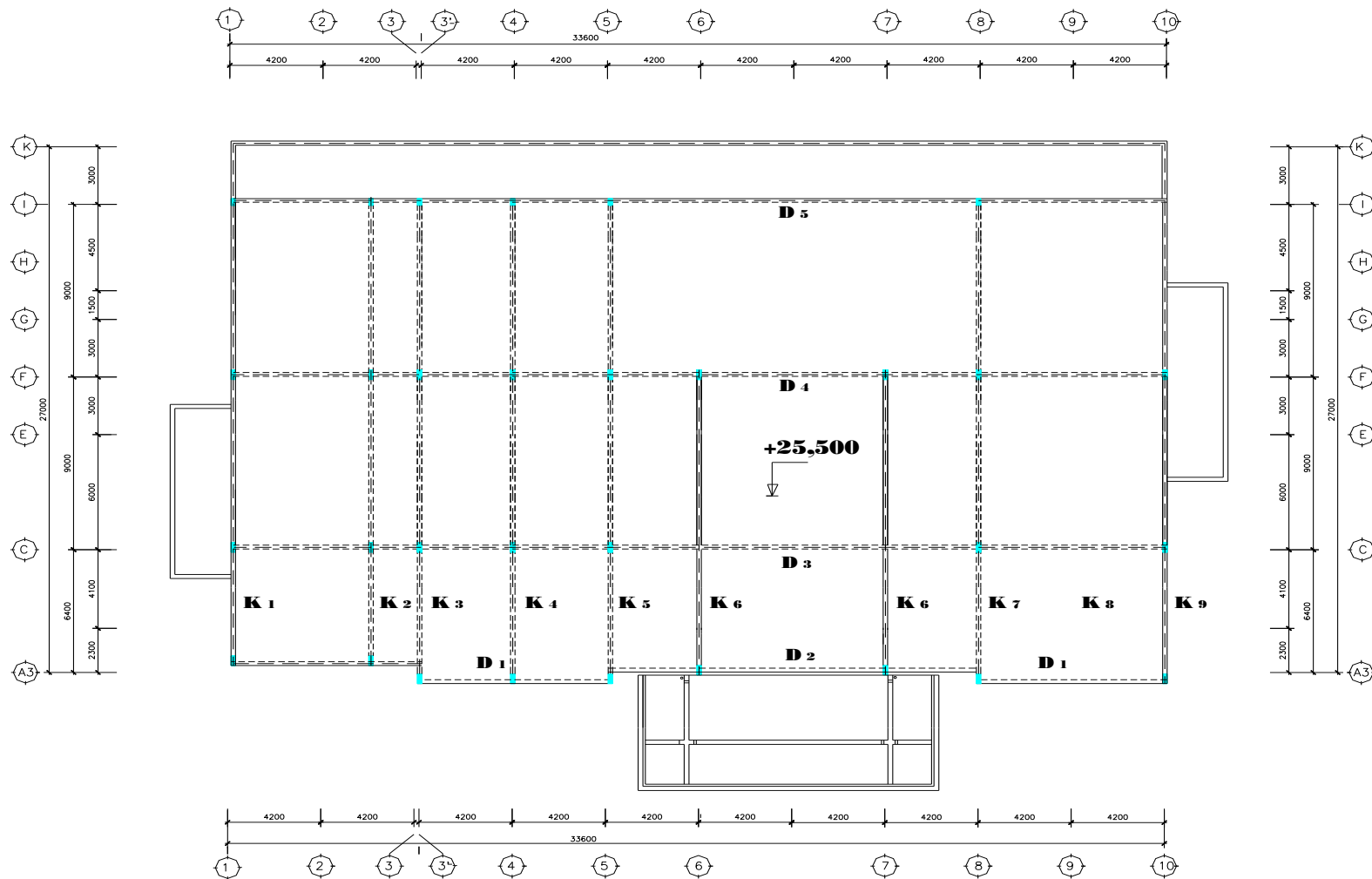




MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG 2

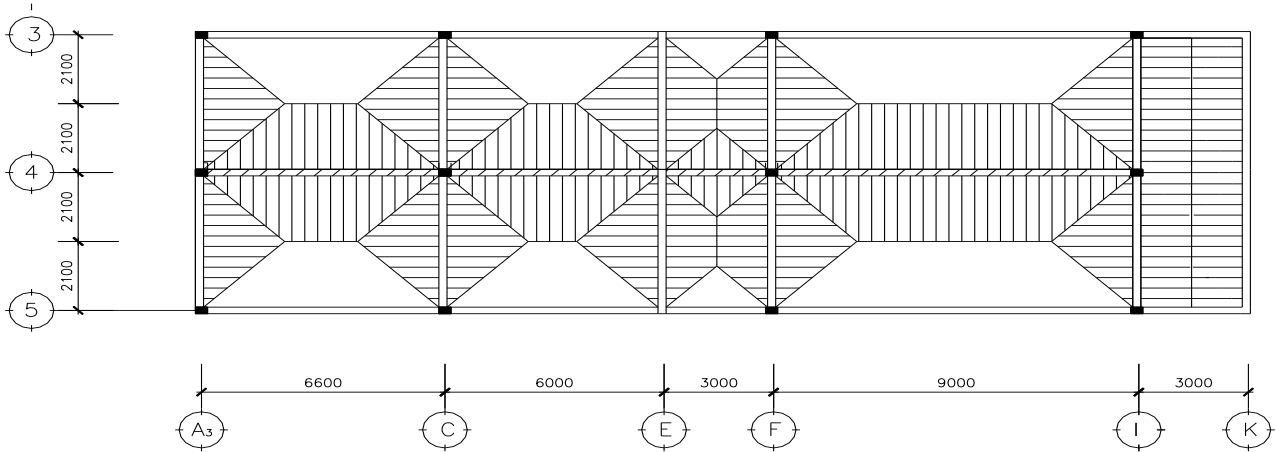


MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG 3,4,5,6,7

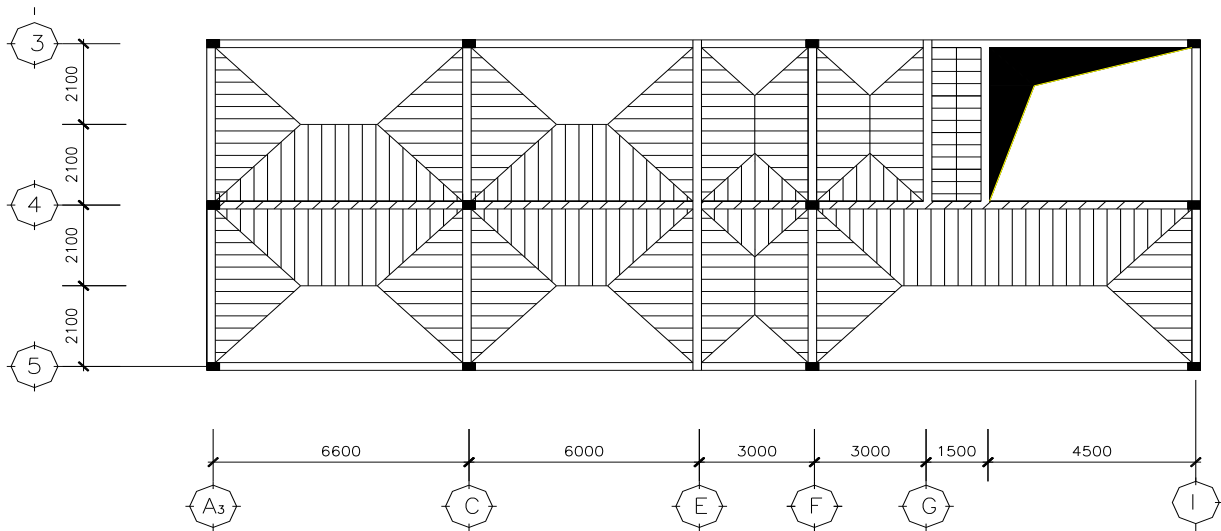


MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG MÁI

VI.1. Sơ đồ truyền tải các sàn.



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI SÀN TẦNG 2



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI SÀN TẦNG 3,4,5,6,7

2. Xác định tính tải:

a. Tải trọng trên dầm khung: gồm có trọng lượng bản thân dầm (q_{bt}), tải trọng sàn truyền vào (q_s), tường (q_t), cửa (q_c), dầm khác (P_d) truyền xuống.

a.1. Trọng lượng bản thân dầm:

STT	Loại dầm	b	h	γ	k	Trọng lượng vữa trát	Gd (kg/m)
		(m)	(m)	(kg/m ³)			
1	70x30	0.3	0.7	2500	1.1	46.8	541.80
2	60x30	0.3	0.6	2500	1.1	40.56	421.86
3	40x22	0.22	0.4	2500	1.1	25.6	267.6
4	30x20	0.2	0.3	2500	1.1	18.72	183.7

-Dầm bo 100x900 + vữa trát: (sê nô)

$$q_{bt} = 1,1.2500.0,1.0,8 + 1,3.1800.(0,1+2.0,9-2.0,1)0,015 = 279,67(\text{Kg/m})$$

a.2. Trọng lượng bản thân cột:

⇒ Để thuận lợi cho việc tính toán ta chọn tiết diện cột trục A và cột trục I là 1 loại cột: tầng 1 trục I :40x55 (cm)

Tầng 1-3 :30x40 (cm)

Tầng 4-7 :30x30 (cm)

⇒ Ta cũng lấy tiết diện cột trục C và cột trục F là 1 loại cột:

Tầng 1- 3 :40x55 (cm)

Tầng 4- 7 :40x40 (cm)

+Trọng lượng cột + lượng vữa trát:

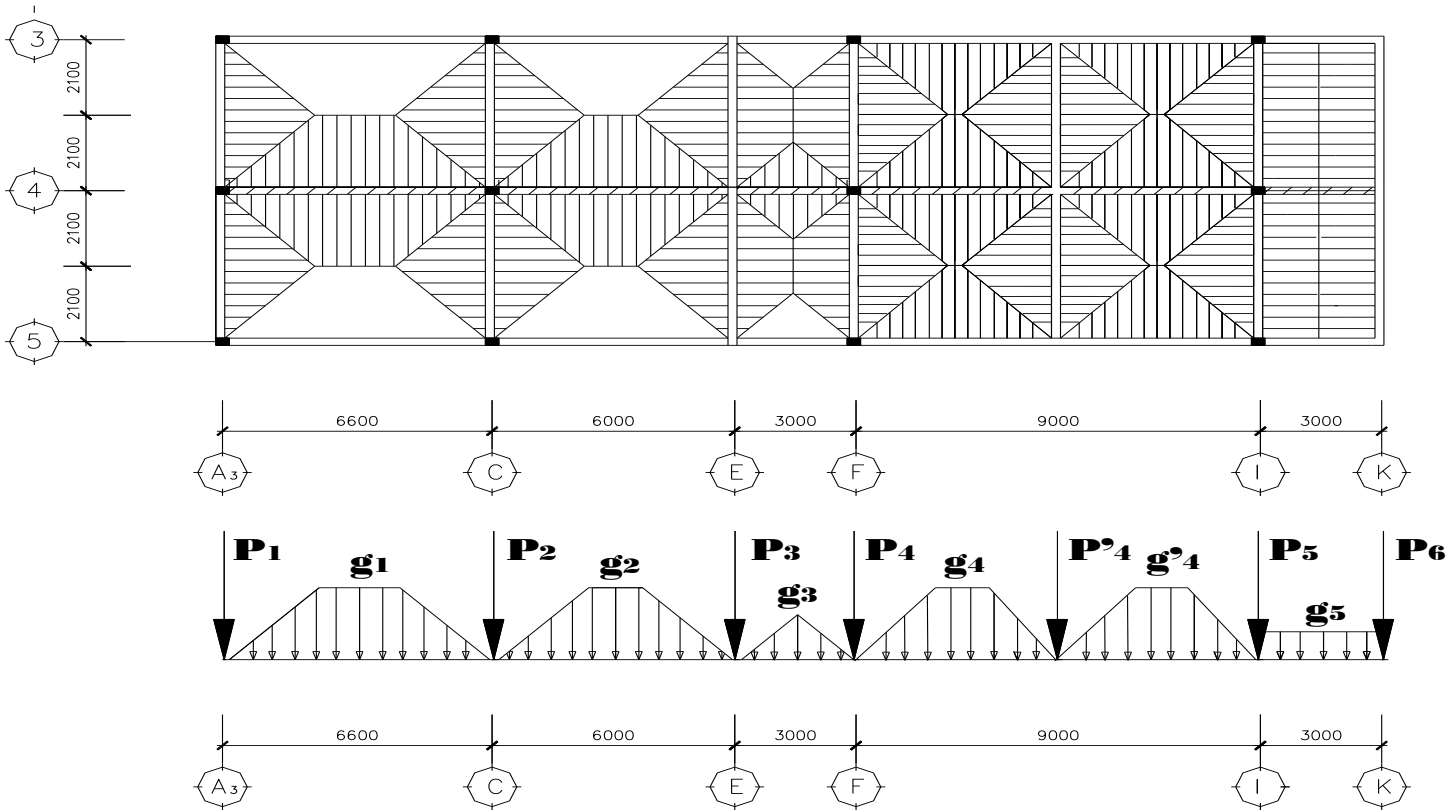
-Phần bê tông : $0,3.0,3.2500.1,1.3,5 = 866,25(\text{Kg})$

-Phần trát : $(0,3+2.0,3).0,015.1800.1,3.3,5 = 208,8 (\text{Kg})$

Bảng thống kê trọng lượng các cột còn lại

Kích thước	Phần bê tông (Kg)	Phần trát (Kg)	Trọng lượng (Kg)
700x300	2021	208,8	2229,8
500x300	1444	159,77	1603,7
300x300	866,25	110,6	976,8

3.Chất tĩnh tải sàn
 3.1.Chất tải sàn tầng 2



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI,SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI SÀN TẦNG 2

Tải trọng tập trung:

- P_1 : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6 \cdot 4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao $3,5 - 0,4 = 3,1\text{m}$) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7
 tường 220 : $505,8 \cdot 3,1 \cdot 4,2 \cdot 0,7 = 4610 \text{ kg}$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 381,1 = 1680 \text{ kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (30x30) : 977 kg

$$\Rightarrow P_1 = 83,91 \text{ kg} = 8,4 \text{ T}$$

- P_2 : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6 \cdot 4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m):

$$288 \cdot 3,1 \cdot 4,2 = 3750 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía của sàn 6m và 6,6m)

$$2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 381,1 + 2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 381,1 = 3360 \text{ kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (30x70) : 2230 kg

$$\Rightarrow P_2 = 10464 \text{ kg} = 10,5 \text{ T}$$

- **P₃**: Trọng lượng dầm 22x40: 267.6*4,2 = 1124 kg

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m):

$$505,8 \cdot 3,1 \cdot 4,2 = 6585,5 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía và tải hình thang truyền theo hai phía)

$$2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 381,1 + (1,2 + 4,2) / 2 \cdot 1,5 \cdot 381,1 = 3224 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow P_3 = 10933 \text{ kg} = 11 \text{ T}$$

- **P₄**: Trọng lượng dầm 22x40: 267.6*4,2 = 1124 kg

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m) :

$$288 \cdot 3,1 \cdot 4,2 = 3750 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía và tải hình thang truyền theo hai phía)

$$2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 381,1 + (1,2 + 4,2) / 2 \cdot 1,5 \cdot 381,1 = 3224 \text{ kg}$$

⇒ Do trọng lượng bản thân cột (30x70) : 2230 kg

$$\Rightarrow P_4 = 10328 \text{ kg} = 10,3 \text{ T}$$

- **P'₄**: Trọng lượng dầm 22x40: 267.6*4,2 = 1124 kg

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía và tải hình thang truyền theo hai phía)

$$2*2,1*4,2/2*381,1=3361 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow P_4 = 4485 \text{ kg} = 4,5 \text{ T}$$

- P_5 : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6*4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m)

$$505,8*3,1*4,2 = 6585 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía và tải hình chữ nhật truyền hai phía)

$$2,1*4,2/2*381,1+1,5*4,2*381,1=4081 \text{ kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (30x30) : 977 kg

$$\Rightarrow P_5 = 12776 \text{ kg} = 13 \text{ T}$$

- P_6 : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6*4,2 = 1124 \text{ kg}$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải hình chữ nhật truyền hai phía)

$$1,5*4,2*381,1= 2400\text{kg}$$

$$\Rightarrow P_6 = 3524 \text{ kg} = 3,524 \text{ T}$$

Tải trọng phân bố:

- g_1 : Không có tường

Trọng lượng của dầm 300x700: 541,8 kg

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 381,1*4,2 = 1600 \text{ kg}$$

- g_2 : Không có tường

Trọng lượng của dầm 300x700: 541,8 kg

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 381,1*4,2 = 1600 \text{ kg}$$

- g_3 : Không có tường

Trọng lượng của dầm 300x700: 541,8 kg

Do tải trọng từ sàn hình tam giác truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 381,1 * 3 = 1143 \text{ kg}$$

- g_4 : Do trọng lượng tường 220 xây dầm cao : $3,5 - 0,7 = 2,8 \text{ m}$

$$g_t = 2,8 * 550,8 = 1542 \text{ kg}$$

Trọng lượng của dầm $300 \times 700 := 541,8 \text{ kg}$

⇒ Trọng lượng của tường và dầm: $= 2083,8 \text{ kg}$

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

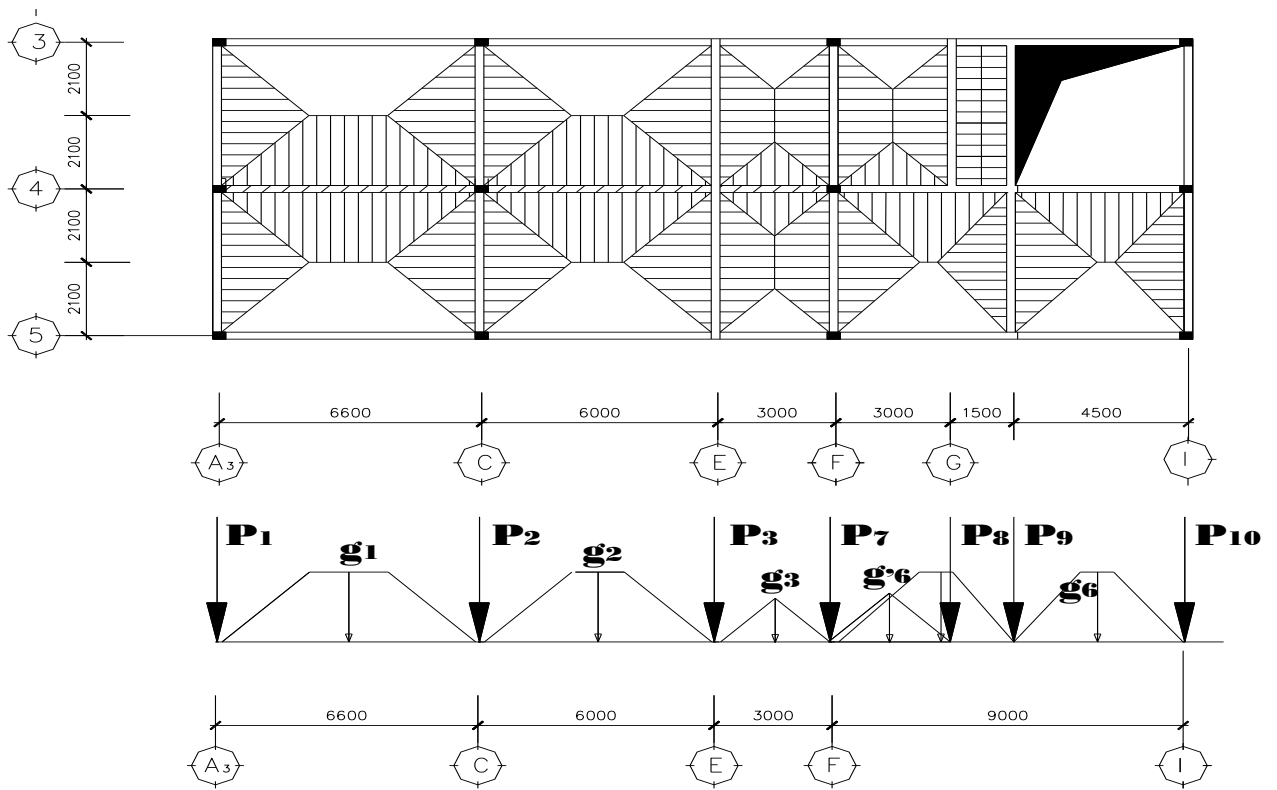
$$g_4 = 381,1 * (4,2 - 0,22) = 1517 \text{ kg}$$

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g'_4 = 381,1 * (4,2 - 0,22) = 1517 \text{ kg}$$

- g_5 : Trọng lượng của dầm $200 \times 300 = 183,7 \text{ kg}$

3.2. Chất tải sàn tầng 3



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI, SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI SÀN TẦNG 3

Tải trọng tập trung:

- P_1 :

$$\Rightarrow P_1 = 83,91 \text{ kg} = 8,4 \text{ T}$$

- **P₂:**

$$\Rightarrow P_2 = 10464 \text{ kg} = 10,5 \text{ T}$$

- **P₃:**

$$\Rightarrow P_3 = 10933 \text{ kg} = 11 \text{ T}$$

- **P₇:** Trọng lượng dầm 22x40: $267.6*4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m) với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 tường 110 : $288*3,1*4,2/2*0,7 = 1312 \text{ kg}$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền và tải hình thang truyền)

$$(1,2+4,2)/2*1,5*509+(0,6+2,1)/2*1,5*381,1+(2,1*2,1)/2*381,1=3673\text{kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (30 x 70) : 2230 kg

$$\Rightarrow P_7 = 833,9 \text{ kg} = 8,34 \text{ T}$$

- **P₈:** Trọng lượng dầm 22x40: $267.6*4,2/2 = 562 \text{ kg}$

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m) :

$$288*3,1*4,2/2 = 1875 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải hình chữ nhật và tải hình thang truyền)

$$(0,6+2,1)/2*1,5*509+0,75*2,1*381,1=1650 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow P_8 = 4087 \text{ kg} = 4,1 \text{ T}$$

- **P₉:** Trọng lượng dầm 22x40: $267.6*4,2/2 = 562 \text{ kg}$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tải hình chữ nhật)

$$4,5/2*2,1*381,1+0,75*2,1*381,1 = 1450$$

$$\Rightarrow P_9 = 2012 \text{ kg} = 2 \text{ T}$$

- **P₁₀:** Trọng lượng dầm 22x40: $267.6*4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m) :

$$505,8 \cdot 3,1 \cdot 4,2 = 6585,5 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải hình tam giác truyền vào)

$$2,1 \cdot 4,2 / 4 \cdot 381,1 = 840 \text{ kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (30x30) : 977 kg

$$\Rightarrow P_{10} = 9526 \text{ kg} = 9,53 \text{ T}$$

Tải trọng phân bố:

-g₆: Do trọng lượng tường 220 xây dầm cao : 3,5 – 0,7 = 2,8 m

$$g_t = 2,8 \times 550,8 = 1542 \text{ kg}$$

Trọng lượng của dầm 300x700:= 541,8 kg

⇒ Trọng lượng của tường và dầm: =2083,8 kg

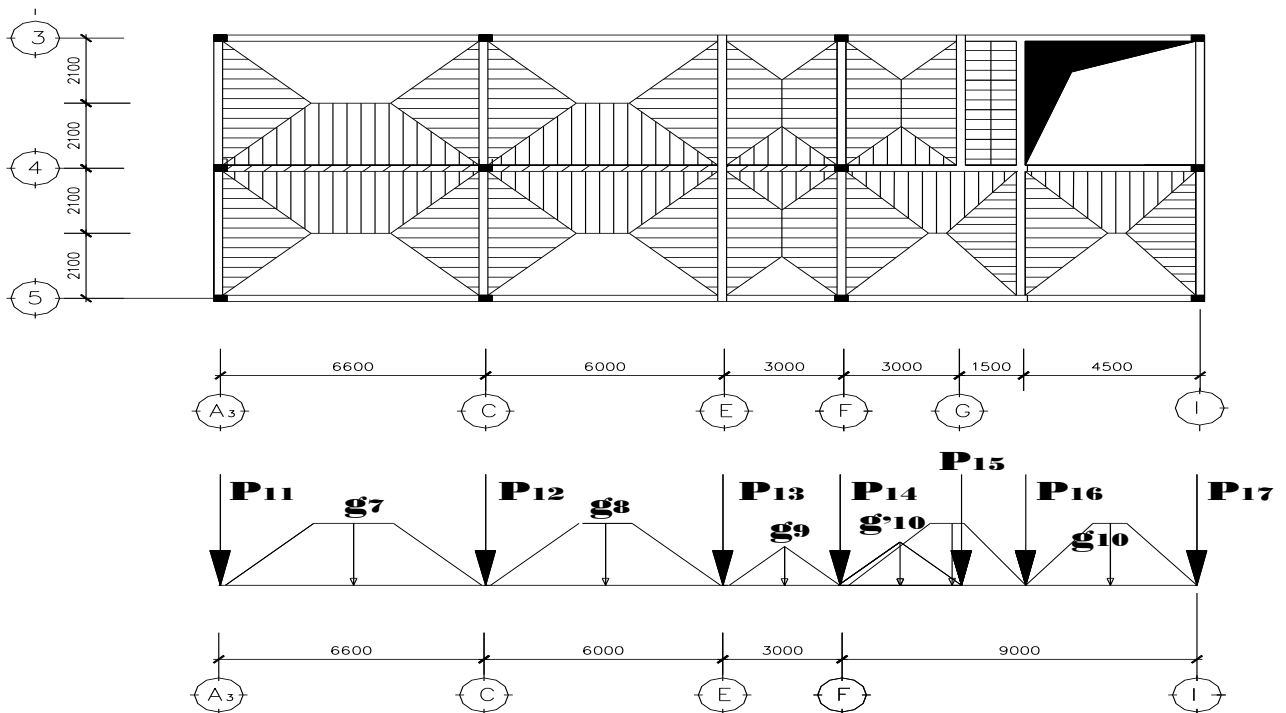
Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 381,1 \cdot (2,1 - 0,11) = 758,4 \text{ kg}$$

-g'₆ : Do tải trọng từ sàn tam giác truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{tg} = 381,1 \cdot (1,5 - 0,11) = 530 \text{ kg}$$

3.3. Chất tải sàn tầng 4,5,6,7



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI, SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI SÀN TẦNG 4,5,6,7

Tải trọng tập trung:

- P_{11} : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6 \cdot 4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường 220 (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m):

$$505,8 \cdot 3,1 \cdot 4,2 = 6585 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 381,1 = 1680 \text{ kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (30 x 30) : 977 kg

$$\Rightarrow P_1 = 10366 \text{ kg} = 10,4 \text{ T}$$

- P_{12} : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6 \cdot 4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m):

$$288 \cdot 3,1 \cdot 4,2 = 3750 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía của sàn 6m và 6,6m)

$$2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 381,1 + 2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 381,1 = 3360 \text{ kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (30x50) : 1604 kg

$$\Rightarrow P_2 = 9838 \text{ kg} = 9,84 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{13} = P_3 = 11 \text{ T}$$

- P_{14} : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6 \cdot 4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường (do dầm dọc cao 3,5-0,4=3,1m):

$$288 \cdot 3,1 \cdot 4,2 = 3750 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền và tải hình thang truyền)

$$(1,2+4,2)/2 \cdot 1,5 \cdot 509 + (0,6+2,1)/2 \cdot 1,5 \cdot 381,1 + (2,1 \cdot 2,1)/2 \cdot 381,1 = 3673 \text{ kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (40x40) : 1687,4 kg

$$P_{14} = 10234 \text{ kg} = 10,2 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{15} = P_8 = 4,1 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_{16} = P_9 = 2012 \text{ kg} = 2 \text{ T}$$

- P_{17} : Trọng lượng dầm 22x40: $267,6 * 4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng tường 220 (do dầm dọc cao $3,5 - 0,4 = 3,1 \text{ m}$):

$$505,8 * 3,1 * 4,2 = 6585 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải hình tam giác truyền vào)

$$2,1 * 4,2 / 4 * 381,1 = 840 \text{ kg}$$

Do trọng lượng bản thân cột (30x30) : 976,8 kg

$$\Rightarrow P_{17} = 9526 \text{ kg} = 9,5 \text{ T}$$

Tải trọng phân bố:

- g_7 : Không có tường

Trọng lượng của dầm 300x600: 421,86 kg

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 381,1 * 4,2 = 1600 \text{ kg}$$

- g_8 : Không có tường

Trọng lượng của dầm 300x600 : 421,86 kg

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 381,1 * 4,2 = 1600 \text{ kg}$$

- g_9 : Không có tường

Trọng lượng của dầm 300x600: 421,86 kg

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 381,1 * 4,2 = 1600 \text{ kg}$$

- g_{10} : Do trọng lượng tường 220 xây dầm cao : $3,5 - 0,6 = 2,9 \text{ m}$

$$g_t = 2,9 * 550,8 = 1597 \text{ kg}$$

Trọng lượng của dầm 300x600:= 421,86 kg

\Rightarrow Trọng lượng của tường và dầm: =2019 kg

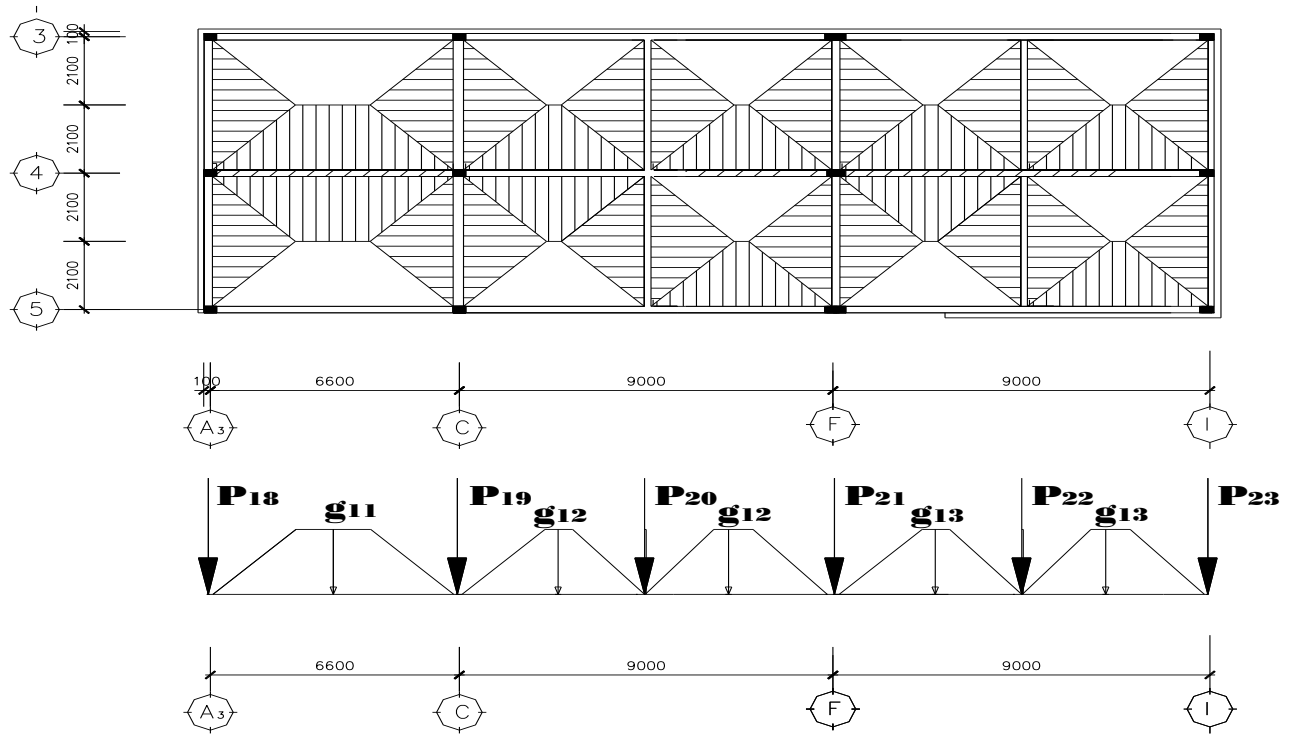
Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 381,1 * (2,1 - 0,11) = 758,4 \text{ kg}$$

- g_{10}' : Do tải trọng từ sàn tam giác truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{tg} = 381,1 * (1,5 - 0,11) = 530 \text{ kg}$$

3.4. Chất tải sàn tầng mái



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI, SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI SÀN TẦNG MÁI

Tải trọng tập trung:

- P_{18} : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6 \cdot 4,2 = 1124 \text{ kg}$

Trọng lượng đoạn chắn khung BTCT (Cao 1,5m và rộng 1m dày 10cm)

$$(2500 \cdot (0,1 \cdot 1,5 + 0,1 \cdot 1 + 0,1 \cdot 8 + 0,1 \cdot 0,5)) \cdot 4,2 = 5040 \text{ kg}$$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 512,9 = 2262 \text{ kg}$$

Trọng lượng của sênô (rộng 10cm cao 90cm): $279,67 \cdot 4,2 = 1174 \text{ kg}$

$$\Rightarrow P_{18} = 9600 \text{ kg} = 9,6 \text{ T}$$

- P_{19} : Trọng lượng dầm 22x40: $267.6 \cdot 4,2 = 1124 \text{ kg}$

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía vào)

$$2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 512,9 + 2,1 \cdot 4,2 / 2 \cdot 512,9 = 4524 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow P_{19} = 5648 \text{ kg} = 5,7 \text{ T}$$

$$- P_{21} = P_{19} = 5648 \text{ kg} = 5,7 \text{ T}$$

$$- P_{22} = P_{23} = 11,4$$

$$- P_{23} = P_{18} = 9600 \text{ kg} = 9,6 \text{ T}$$

Tải trọng phân bố:

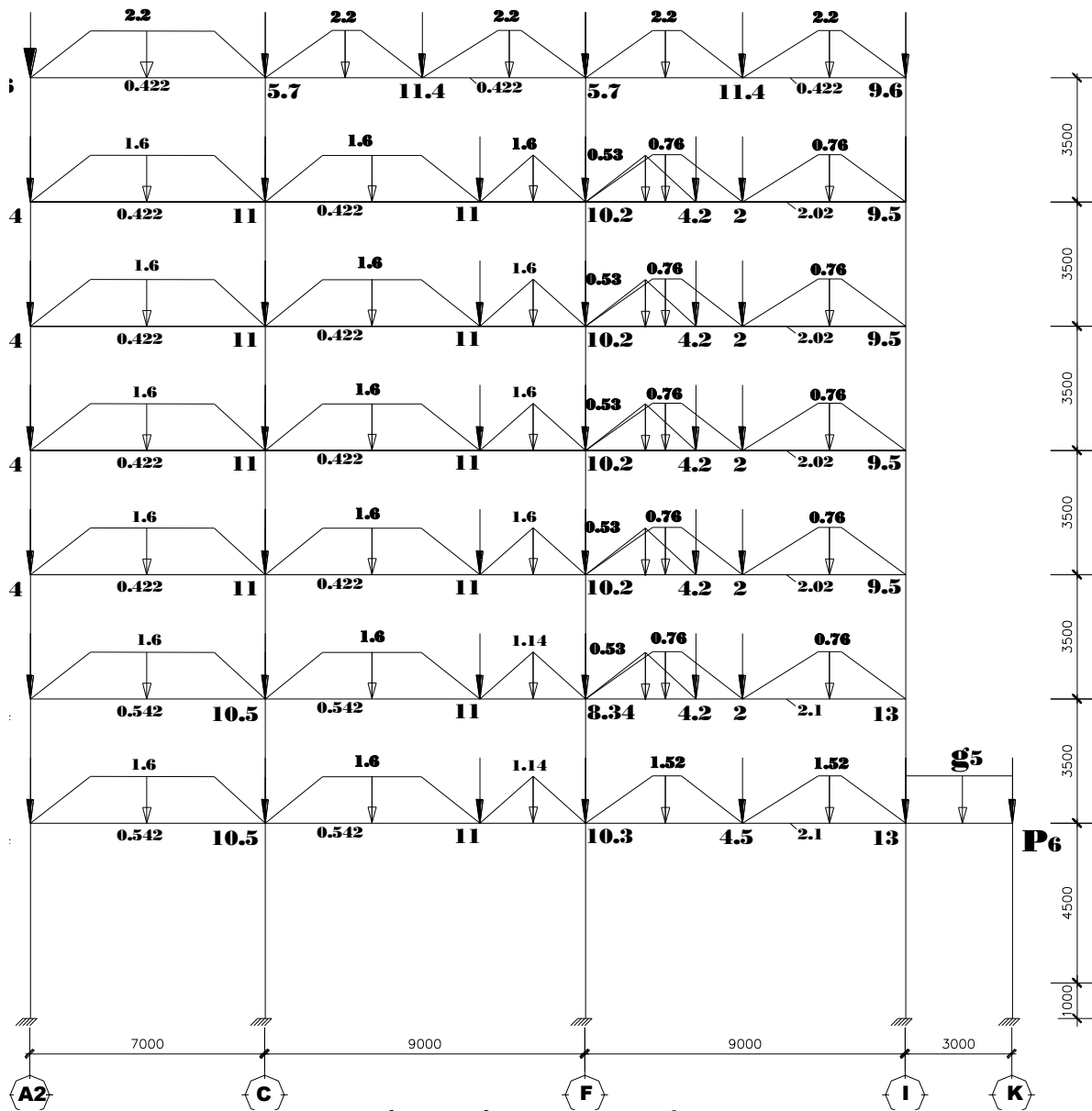
$$- g_{11} = g_{12} = g_{13}$$

Trọng lượng của dầm 300x600: 421,86 kg

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$g_{ht} = 512,9 * 4,2 = 2154 \text{ kg}$$

3.4. Sơ đồ chất tĩnh tải sàn.

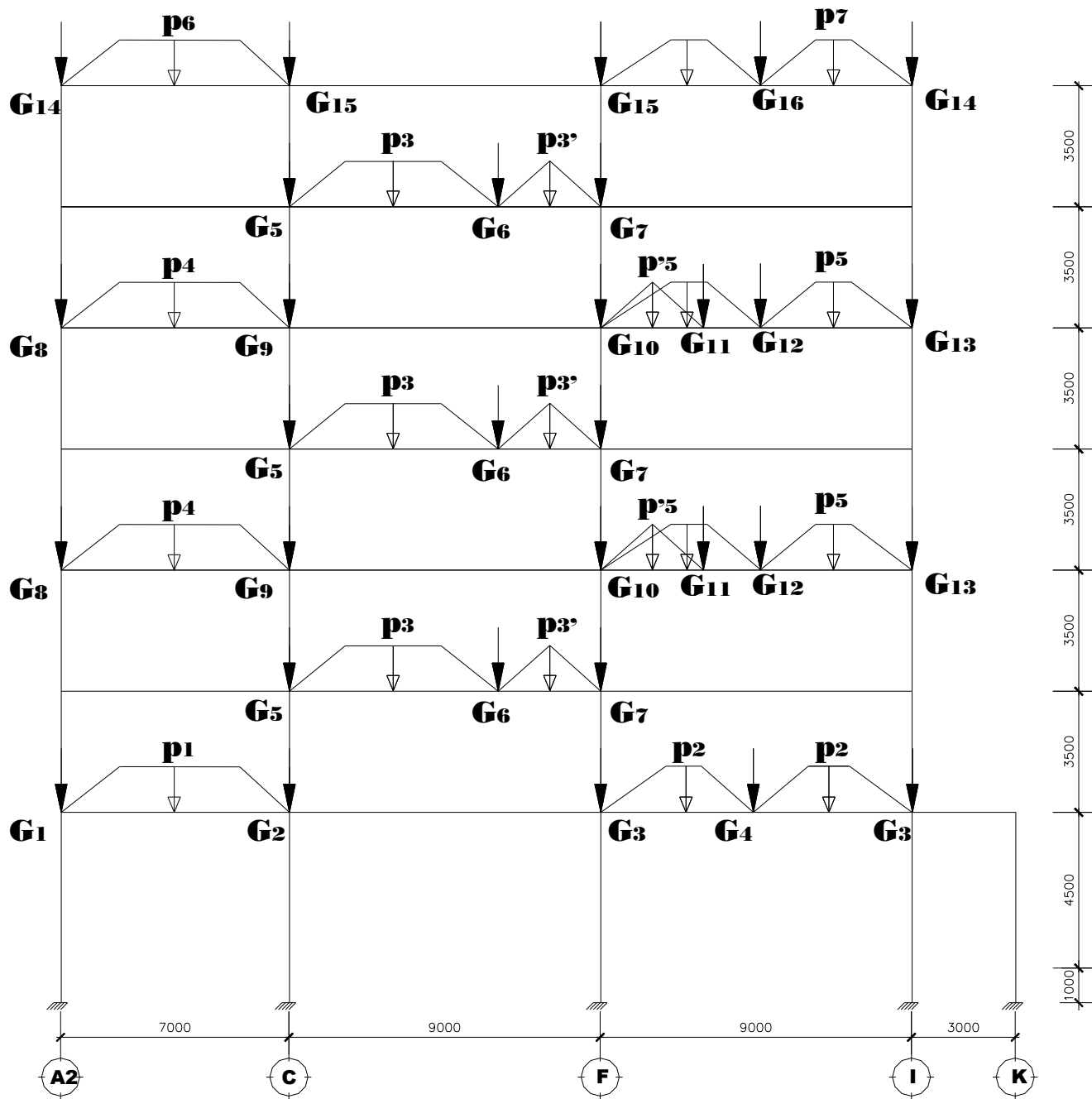


SƠ ĐỒ CHẤT TĨNH TẢI (T,T/m)

4. Xác định hoạt tải 1:

(Xác định hoạt tải là ta đi chất tải lệch tầng lệch nhịp để xét đến nội lực nguy hiểm nhất tác dụng vào khung).

4.1.Sơ đồ chất hoạt tải 1



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI 1

Tải trọng tập trung:

- G_1 :

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1*4,2/2*240 = 1058.4 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_1 = 1058.4\text{kg} = 1,1 \text{ T}$$

- **G₂**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1*4,2/2*240 = 1058.4 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_2 = 1058.4\text{kg} = 1,1 \text{ T}$$

- **G₃**:

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1*4,2/2*240 = 1058.4 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_3 = 1058.4\text{kg} = 1,1 \text{ T}$$

- **G₄**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1*4,2/2*240*2 = 2116 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_4 = 2116 \text{ kg} = 2,2 \text{ T}$$

- **G₅**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền vào)

$$2,1*2,1/2*(240+360) = 1323 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_5 = 1323 \text{ kg} = 1,3 \text{ T}$$

- **G₆**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải hình thang,tam giác truyền vào)

$$2,1*4,2/2*240+(1,2+4,2)/2*0,75*360= 1787 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_6 = 1787\text{kg} = 1,8 \text{ T}$$

- **G₇**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$(0,6+2,1)/2*1,5*(360+240) = 1215 \text{ kg}$$

$$G_7 = 1215 \text{ kg} = 1,2 \text{ T}$$

- **G₈**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1*4,2/2*240 = 1058.4 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_8 = 1058.4\text{kg} = 1,1 \text{ T}$$

- **G₉**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 2,1/2 * (240 + 360) = 1323 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_9 = 1323 \text{ kg} = 1,3 \text{ T}$$

- **G₁₀**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$(0,6 + 2,1)/2 * 1,5 * 240 + (2,1 * 2,1)/2 * 360 = 1280 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_{10} = 1280 \text{ kg} = 1,3 \text{ T}$$

- **G₁₁**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$(0,6 + 2,1)/2 * 1,5 * 240 + 0,75 * 2,1 * 360 = 1053 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_{11} = 1053 \text{ kg} = 1,1 \text{ T}$$

- **G₁₂**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$4,5/2 * 2,1 * 360 + 0,75 * 2,1 * 240 = 2079$$

$$\Rightarrow G_{12} = 2079 \text{ kg} = 2,07 \text{ T}$$

- **G₁₃**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền vào)

$$2,1 * 2,1/2 * 360 = 794$$

$$\Rightarrow G_{13} = 793 \text{ kg} = 0,8 \text{ T}$$

- **G₁₄ = G₁₅**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 4,2/2 * 97.5 = 430 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_{19} = 430 \text{ kg} = 0.43 \text{ T}$$

- **G₁₆**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 4,2/2 * 97.5 * 2 = 860 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_{16} = 860 \text{ kg} = 0.86 \text{ T}$$

Tải trọng phân bố :

-p₁:

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_{ht} = 240 * 4,2 = 1008 \text{ kg}$$

-p₂:

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_{ht} = 240 * 4,2 = 1008 \text{ kg}$$

-p₃:

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_3 = 240 * 4,2 = 1008 \text{ kg}$$

$$p_3 = 360 * 3 = 1080 \text{ kg}$$

-p₄:

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_{ht} = 240 * 4,2 = 1008 \text{ kg}$$

-p₅ : Do tải trọng từ sàn tam giác truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_5 = 240 * 1,5 = 360 \text{ kg}$$

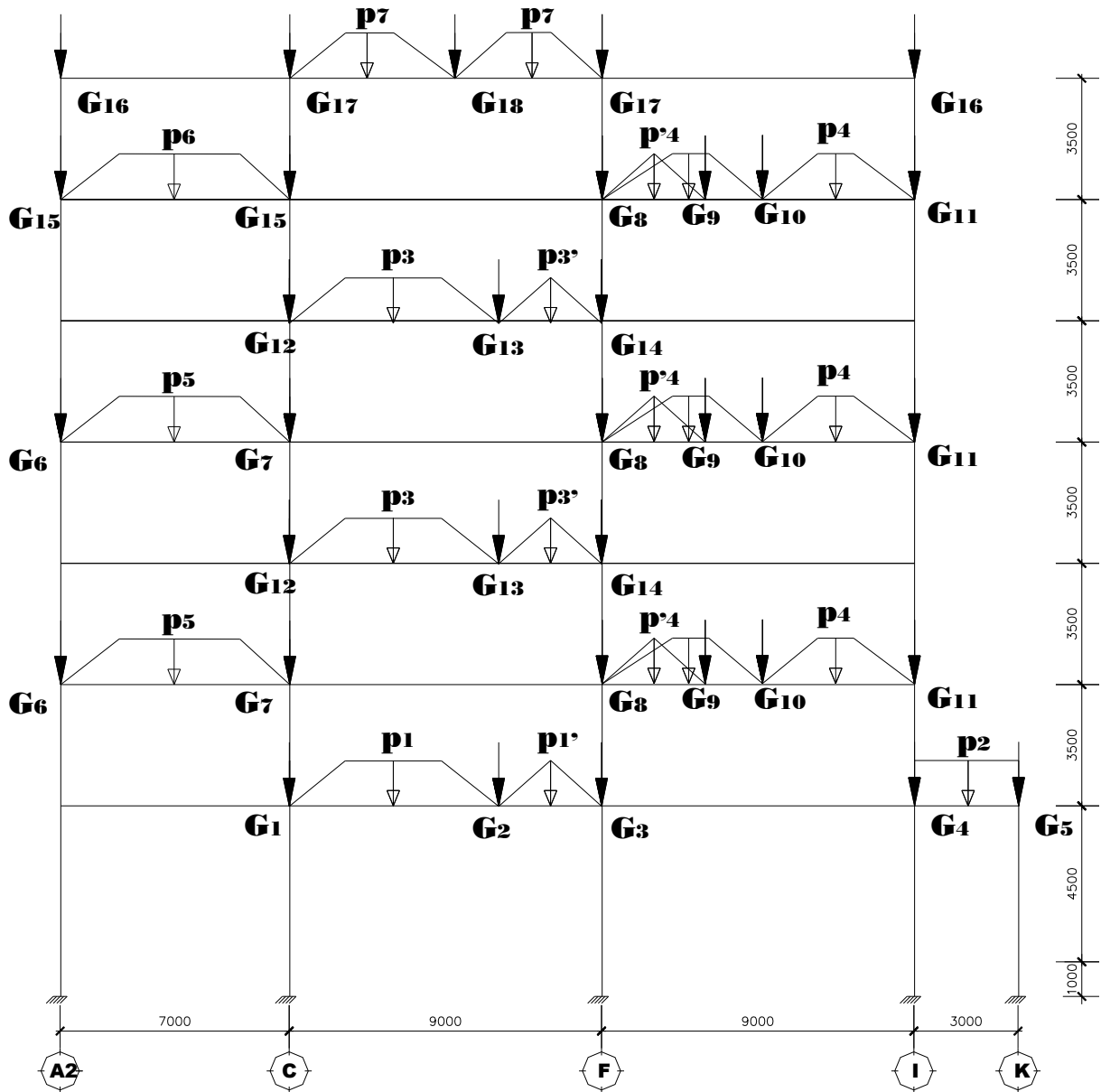
-p₅' : Do tải trọng từ sàn tam giác truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_5 = 360 * 2,1 = 756 \text{ kg}$$

-p₆ = p₇ : Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_{ht} = 97.5 * 4,2 = 409.5 \text{ kg}$$

4.3. Sơ đồ chất hoạt tải 2



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI 2

Tải trọng tập trung:

- **G₁:**

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 4,2 / 2 * 600 = 2646 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_1 = 2646 = 2,64 \text{ T}$$

- **G₂:** Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 4,2 / 2 * 600 + (1,2 + 4,2) / 2 * 1,5 / 2 * 360 = 3326,6 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_2 = 3326,6 = 3,3 \text{ T}$$

- **G₃:** Do trọng lượng sàn truyền vào (tải hình thang truyền hai phía)

$$(1,2 + 4,2) / 2 * 1,5 / 2 * 360 = 729 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_3 = 729 = 0,73 \text{ T}$$

- **G₄:**

Do trọng lượng sàn truyền vào (tải HCN truyền hai phía)

$$1,5 * 4,2 * 360 = 2268 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_4 = 2268 = 2,3 \text{ T}$$

- **G₅** Do trọng lượng sàn truyền vào (tải HCN truyền hai phía)

$$1,5 * 4,2 * 360 = 2268 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_5 = 2268 = 2,3 \text{ T}$$

- **G₆:** Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 4,2 / 2 * 240 = 1058,4 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_6 = 1058,4 \text{ kg} = 1,1 \text{ T}$$

- **G₇:** Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 4,2 / 2 * 240 = 1058,4 \text{ kg}$$

⇒ $G_7 = 1058.4\text{kg} = 1,1 \text{ T}$

- G_8 : Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$(0,6+2,1)/2*1,5*240+(2,1*2,1)/2*360=1280 \text{ kg}$$

⇒ $G_8 = 1280 \text{ kg} = 1,3 \text{ T}$

- G_9 : Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$(0,6+2,1)/2*1,5*240+0,75*2,1*360=1053 \text{ kg}$$

⇒ $G_9 = 1053 \text{ kg} = 1,1 \text{ T}$

- G_{10} : Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$4,5/2*2,1*360+0,75*2,1*240 =2079\text{kg}$$

⇒ $G_{10} = 2079 \text{ kg} = 2,07 \text{ T}$

- G_{11} : Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền vào)

$$2,1*2,1/2*360 =794 \text{ kg}$$

⇒ $G_{11} = 793 \text{ kg} = 0,8 \text{ T}$

- G_{12} : Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền vào)

$$2,1*2,1/2*(240+360) =1323 \text{ kg}$$

⇒ $G_{12} = 1323 \text{ kg} = 1,3 \text{ T}$

- G_{13} : Do trọng lượng sàn truyền vào (tải hình thang,tam giác truyền vào)

$$2,1*4,2/2*240+(1,2+4,2)/2*0,75*360= 1787 \text{ kg}$$

⇒ $G_{13} = 1787 \text{ kg} = 1,8 \text{ T}$

- G_{14} : Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$(0,6+2,1)/2*1,5*(360+240) =1215 \text{ kg}$$

⇒ $G_{14} = 1215\text{kg} = 1,2 \text{ T}$

- G_{15} : Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1*4,2/2*480 =2116 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_{15} = 2116 \text{ kg} = 2,1 \text{ T}$$

- **G₁₆**: Do trọng lượng sênô truyền vào:

$$0,1 * 4,2 * 97,5 = 41 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_{16} = 41 \text{ kg} = 0,04 \text{ T}$$

- **G₁₇**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 4,2 / 2 * 97,5 = 430 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_{17} = 430 \text{ kg} = 0,43 \text{ T}$$

- **G₁₈**: Do trọng lượng sàn truyền vào (tải tam giác truyền hai phía)

$$2,1 * 4,2 / 2 * 97,5 * 2 = 860 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow G_{18} = 860 \text{ kg} = 0,86 \text{ T}$$

Tải trọng phân bố :

- **p₁**:

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_1 = 600 * 4,2 = 2520 \text{ kg}$$

$$p'_1 = 360 * 3,0 = 1080 \text{ kg}$$

- **p₃** :

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_3 = 240 * 4,2 = 1008 \text{ kg}$$

$$p_3 = 360 * 3 = 1080 \text{ kg}$$

- **p₄** :

Do tải trọng từ sàn tam giác truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_5 = 240 * 1,5 = 360 \text{ kg}$$

- **p₄'** : Do tải trọng từ sàn tam giác truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_5 = 360 * 2,1 = 756 \text{ kg}$$

- **p₅**:

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_{ht} = 240 * 4,2 = 1008 \text{ kg}$$

- **p₆**:

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:

$$p_{ht} = 480 * 4,2 = 2016 \text{ kg}$$

- **p₇** :

Do tải trọng từ sàn hình thang truyền với tung độ lớn nhất:
 $p_{ht} = 97.5 * 4,2 = 409.5 \text{ kg}$


5. Xác định tải trọng gió:

- Tác động của tải trọng gió lên công trình gồm 2 thành phần : Tĩnh và động.
- Chiều cao công trình : $H=31\text{m} < 40\text{m}$. Vậy theo Tiêu chuẩn thiết kế 2737-1995 không cần tính tải trọng gió động .

b, Hoạt tải gió:

Hoạt tải gió tác dụng lên công trình dọc đa về dầm tại mức sàn các tầng

$W = n \times W_0 \times k \times c \times a$ (Kg/m)
Địa điểm xây dựng : Trung tâm thành phố Huế

Dạng địa hình :  II B
B

Trong đó: W_0 - Áp lực gió tiêu chuẩn, tra bảng được Kg/m^2 (vùng gió
 $W_0 = 95 \text{ IIB}$)

n - hệ số độ tin cậy của tải trọng
gió, $n = 1,2$

k - hệ số độ cao được tra bảng phụ thuộc
độ cao từng tầng

a - bề rộng mặt đón gió của công trình truyền vào dầm biên
trên mỗi tầng (m)

c - hệ số khi động phụ thuộc vào bề mặt đón
gió của công trình

Tra bảng:

Các mặt phẳng thẳng đứng: Gió đẩy $c_1 = + 0,8$ và gió hút $c_2 = - 0,6$

Sàn tầng	Cao độ z	Chiều cao tầng	Bề rộng tầng	Dạng địa hình	k	W ₀	c(đẩy)	c(hút)	n	q (đẩy)	q (hút)
2	4,5	4,5	4,2	B	0,860	95	0,8	-0,6	1,2	329,41	-247,06
3	8	3,5	4,2	B	0,952	95	0,8	-0,6	1,2	364,65	-273,49
4	11,5	3,5	4,2	B	1,024	95	0,8	-0,6	1,2	392,23	-294,17
5	15	3,5	4,2	B	1,080	95	0,8	-0,6	1,2	413,68	-310,26
6	18,5	3,5	4,2	B	1,115	95	0,8	-0,6	1,2	427,09	-320,32
7	22	3,5	4,2	B	1,148	95	0,8	-0,6	1,2	439,73	-329,80
Mái	25,5	3,5	4,2	B	1,179	95	0,8	-0,6	1,2	451,60	-338,70
Đỉnh Mái	27	1,5	4,2	B	1,193	95	0,8	-0,6	1,2	456,97	-342,73

Gió Trái, Gió Phải (đối xứng)

- Xác định tải gió đẩy, hút tập trung:
- + ta có :
- $C_{e1} = 0,7$; $C_{e2} = 0,6$
- $Q_d^1 = n \cdot k \cdot w_0 \cdot B \cdot C_{e1} \cdot 1,5 = 599,76 \text{ kg}$
- $Q_h^1 = n \cdot k \cdot w_0 \cdot B \cdot C_{e1} \cdot 1,5 = -514,08 \text{ kg}$

6. Xác định nội lực khung :

- Sử dụng chương trình Etab V9.2.0 để tính nội lực trong khung.
- Kết quả nội lực xem trang sau
- Sau đó ta tiến hành tổ hợp nội lực tại các tiết diện nguy hiểm : Ta chọn các tiết diện nguy hiểm như sau
 - + Đối với dầm : lấy giá trị tại hai đầu tiếp giáp với cột, tiết diện giữa nhịp và tiết diện tại đó có lực tập trung do dầm phụ truyền vào
 - + Đối với cột: lấy giá trị dưới chân cột và trên đỉnh cột.

VI. Tổ hợp và tính toán cột.

Story	PHÂN TỬ	TIẾT DIỆN	NỘI LỰC	TÌNH TẢI	NỘI LỰC HT			NỘI LỰC GIÓ		TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2			
					HT1	HT2	HT3	TRÁI	PHẢI	Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax	
					Nt	Nt	Nt	Nt	Nt	Nt	Nt	Nt	Nt			
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
STORY7	CI	I-I	M	-0,79	0,02	-1,40	-1,38	1,03	-0,91	4,8	4,6	4,5	4,5,8	4,5,8	4,5,9	
			N	-14,0	-1,39	0,07	-1,32	0,12	-0,14	-13,90	-13,95	-15,41	-15,16	-14,08	-15,40	
	II-II	M	0,68	0,32	0,14	0,46	-0,41	0,41	4,5	4,7	4,5	4,7,9	4,7,9	4,5,9		
		N	-14,0	-1,39	0,07	-1,32	0,12	-0,14	-13,95	-13,90	-15,41	-15,33	-13,85	-15,40		
										M max	1,46	-2,86	2,86	N max	-15,41	
										emax	0,0171	0,1568	0,0154	0,0097	0,2033	0,1034
											0,0816	0,0191	0,0646	0,0955	0,0315	0,0868
STORY6	CI	I-I	M	-0,82	-0,69	-0,40	-1,08	1,66	-1,55	4,8	4,9	4,7	4,6,8	4,7,9	4,7,9	
			N	-28,2	-1,16	-6,47	-7,63	0,72	-0,73	-27,51	-28,96	-35,86	-33,41	-35,75	-35,75	
	II-II	M	0,55	-0,02	1,07	1,05	-0,79	0,81	4,5	4,7	4,7	4,6,9	4,7,9	4,7,9		
		N	-28,2	-1,16	-6,47	-7,63	0,72	-0,73	-34,70	-27,51	-35,86	-34,71	-28,63	-35,75		
										M max	2,24	-3,19	3,19	N max	-35,86	
										emax	0,0304	0,0818	0,0233	0,0093	0,0892	0,0892
											0,0467	0,0087	0,0447	0,0645	0,0061	0,0622
STORY5	CI	I-I	M	-0,83	-0,10	-0,62	-0,72	2,32	-2,21	4,8	4,9	4,7	4,5,8	4,7,9	4,7,9	
			N	-42,4	-4,51	-6,27	-10,78	1,75	-1,76	-40,68	-44,19	-53,21	-44,91	-53,72	-53,72	
	II-II	M	0,55	0,54	-0,11	0,44	-1,23	1,25	4,9	4,7	4,7	4,5,9	4,7,9	4,7,9		
		N	-42,4	-4,51	-6,27	-10,78	1,75	-1,76	-44,19	-40,68	-53,21	-48,07	-46,50	-53,72		
										M max	2,16	-3,47	3,47	N max	-53,72	
										emax	0,0365	0,0687	0,0279	0,0258	0,0646	0,0646
											0,0406	0,0169	0,0185	0,0449	0,0142	0,0384
STORY4	CI	I-I	M	-0,54	-0,44	-0,17	-0,61	3,10	-2,99	4,8	4,9	4,7	4,6,8	4,7,9	4,7,9	
			N	-56,6	-4,28	-9,60	-13,88	3,18	-3,19	-53,44	-59,81	-70,50	-62,40	-71,98	-71,98	
	II-II	M	0,50	-0,08	0,55	0,47	-1,57	1,58	4,9	4,7	4,7	4,6,9	4,7,9	4,7,9		
		N	-56,6	-4,28	-9,60	-13,88	3,18	-3,19	-59,81	-53,44	-70,50	-68,13	-57,61	-71,98		
										M max	2,55	-3,78	3,78	N max	-71,98	
										emax	0,0478	0,0591	0,0362	0,0335	0,0525	0,0525

										0,0348	0,0199	0,0138	0,0355	0,0169	0,0326	
STORY3	C1	I-I	M	-0,36	-0,08	-0,47	-0,55	2,77	-2,67	2,41	-3,02	2,41	2,07	-3,25	-3,25	
			N	-70,5	-7,51	-9,38	-16,89	5,02	-5,03	-65,52	-75,57	-87,43	-72,78	-90,27	-90,27	
		II-II	M	0,15	0,35	-0,04	0,31	-1,37	1,38	1,53	-1,22	0,46	1,70	-1,12	1,67	
			N	-70,5	-7,51	-9,38	-16,89	5,02	-5,03	-75,57	-65,52	-87,43	-81,83	-74,46	-90,27	
										M max	2,41	-3,25	3,25	N max	-90,27	
										emax	0,0368	0,0400	0,0276	0,0284	0,0360	0,0360
											0,0202	0,0187	0,0052	0,0208	0,0151	0,0185
	STORY2	C1	I-I	M	-0,63	-0,44	-0,02	-0,46	3,55	-3,44	2,92	-4,07	2,92	2,55	-4,14	-4,14
				N	-82,9	-7,33	-12,62	-19,95	7,12	-7,13	-75,76	-90,01	-102,83	-87,83	-107,25	-107,25
			II-II	M	0,34	-0,02	0,35	0,33	-1,79	1,79	2,13	-1,45	0,67	2,26	-1,29	2,24
N				-82,9	-7,33	-12,62	-19,95	7,12	-7,13	-90,01	-75,76	-102,83	-100,66	-83,07	-107,25	
									M max	2,92	-4,14	4,14	N max	-107,25		
									emax	0,0385	0,0453	0,0284	0,0290	0,0386	0,0386	
										0,0236	0,0191	0,0065	0,0225	0,0155	0,0209	
STORY1		C1	I-I	M	-0,30	-0,20	0,07	-0,13	3,06	-2,88	2,75	-3,19	2,75	2,51	-3,08	-3,02
				N	-95,4	-10,49	-12,19	-22,68	9,40	-9,42	-85,96	-104,78	-118,04	-97,87	-113,28	-124,25
			II-II	M	0,43	0,31	-0,12	0,19	-1,49	1,54	1,97	-1,06	0,62	2,09	-1,02	1,98
	N			-95,4	-10,49	-12,19	-22,68	9,40	-9,42	-104,78	-85,96	-118,04	-113,28	-97,87	-124,25	
										M max	2,75	-3,19	3,19	N max	-124,25	
										emax	0,0320	0,0304	0,0233	0,0256	0,0272	0,0243
											0,0188	0,0123	0,0052	0,0184	0,0104	0,0159
	STORY7	C2	I-I	M	-3,08	-2,08	2,69	0,61	1,16	-1,17	-0,39	-5,16	-1,92	0,38	-6,00	-3,58
				N	-26,5	-1,41	-1,98	-3,39	0,15	-0,14	-28,46	-27,89	-29,87	-28,13	-27,88	-29,66
			II-II	M	3,20	-0,58	0,94	0,36	-1,34	1,35	4,56	1,86	3,56	5,26	1,48	4,74
N				-26,5	-1,41	-1,98	-3,39	0,15	-0,14	-26,62	-26,33	-29,87	-28,39	-27,61	-29,66	
									M max	5,26	-6,00	6,00	N max	-29,87		
									emax	0,0138	0,1850	0,0643	0,0137	0,2154	0,1208	
										0,1711	0,0708	0,1192	0,1854	0,0535	0,1599	
STORY6		C2	I-I	M	-2,82	1,17	-1,45	-0,27	2,97	-2,96	0,15	-5,78	0,15	0,91	-6,78	-5,73
				N												

STORY5		N	-53,3	-6,45	-9,52	-15,97	0,15	-0,14	-53,15	-53,44	-69,27	-58,97	-61,99	-67,80		
		II-II	M	1,86	1,51	-2,11	-0,60	-2,66	2,65	4,9	4,7	4,7	4,5,9	4,7,9	4,7,9	
			N	-53,3	-6,45	-9,52	-15,97	0,15	-0,14	-53,44	-53,15	-69,27	-59,23	-61,73	-67,80	
									M max	5,61	-6,78	6,78	N max	-69,27		
									emax	0,0028	0,1082	0,0022	0,0154	0,1094	0,0845	
										0,0845	0,0149	0,0183	0,0947	0,0393	0,0547	
	C2	I-I	M	-2,80	-1,55	0,95	-0,60	4,78	-4,78	1,98	-7,58	1,98	2,36	-8,50	-7,65	
			N	-80,1	-10,23	-14,50	-24,73	0,10	-0,09	-79,95	-80,14	-104,78	-93,01	-89,34	-102,39	
		II-II	M	1,89	-1,24	1,75	0,51	-3,74	3,74	5,62	-1,85	2,40	6,83	-2,59	5,71	
			N	-80,1	-10,23	-14,50	-24,73	0,10	-0,09	-80,14	-79,95	-104,78	-93,18	-89,17	-102,39	
								M max	6,83	-8,50	8,50	N max	-104,78			
								emax	0,0248	0,0946	0,0189	0,0253	0,0952	0,0747		
									0,0702	0,0231	0,0229	0,0732	0,0291	0,0557		
STORY4	C2	I-I	M	-2,15	0,16	-0,60	-0,44	6,77	-6,77	4,62	-8,91	4,62	4,08	-8,78	3,54	
			N	-106,8	-15,28	-18,10	-33,38	-0,02	0,03	-106,81	-106,76	-140,17	-120,56	-123,05	-136,85	
	II-II	M	1,78	1,75	-1,42	0,33	-4,39	4,39	6,17	-2,61	2,12	7,31	-3,44	-1,87		
		N	-106,8	-15,28	-18,10	-33,38	-0,02	0,03	-106,76	-106,81	-140,17	-120,52	-123,10	-136,85		
									M max	7,31	-8,91	8,91	N max	-140,17		
									emax	0,0432	0,0835	0,0329	0,0339	0,0714	0,0259	
										0,0578	0,0244	0,0151	0,0606	0,0280	0,0136	
	STORY3	C2	I-I	M	-2,00	-1,65	1,85	0,21	8,56	-8,54	6,56	-10,54	6,56	7,37	-11,17	-9,50
				N	-133,8	-19,17	-23,11	-42,28	0,16	-0,15	-133,60	-133,91	-176,04	-154,42	-151,15	-171,95
		II-II	M	1,39	-2,39	2,69	0,30	-6,37	6,37	7,76	-4,98	1,69	9,54	-6,49	7,39	
N			-133,8	-19,17	-23,11	-42,28	0,16	-0,15	-133,91	-133,60	-176,04	-154,69	-150,87	-171,95		
								M max	9,54	-11,17	11,17	N max	-176,04			
								emax	0,0491	0,0787	0,0373	0,0477	0,0739	0,0553		
									0,0579	0,0373	0,0096	0,0617	0,0430	0,0430		
STORY2	C2	I-I	M	-1,82	1,46	-5,26	-3,80	9,52	-9,53	7,69	-11,35	7,69	8,05	-15,13	-13,82	
			N	-161,1	-24,12	-26,81	-50,93	0,49	-0,48	-160,59	-161,56	-212,01	-182,35	-185,64	-207,35	

		II-II	M	1,61	2,15	-1,70	0,45	-7,40	7,40	4,9	4,7	4,7	4,5,9	4,7,9	4,7,9		
			N	-161,1	-24,12	-26,81	-50,93	0,49	-0,48	9,01	-5,79	2,06	10,20	-6,58	8,67		
										M max	10,20	-15,13	15,13	N max	-212,01		
										emax	0,0479	0,0703	0,0363	0,0442	0,0815	0,0667	
											0,0557	0,0361	0,0097	0,0557	0,0356	0,0418	
STORY1	C2	I-I	M	-2,19	0,62	-2,47	-1,85	21,87	-21,85	4,8	4,9	4,7	4,5,8	4,5,8	4,7,9		
			N	-188,3	-27,99	-38,20	-66,19	1,14	-1,11	-187,12	-189,37	19,68	-24,04	19,68	18,05	-24,08	-23,52
		II-II	M	2,81	-1,34	4,06	2,72	-9,87	9,87	12,68	-7,06	4,9	4,7	4,7	4,6,9	4,7,9	4,7,9
			N	-188,3	-27,99	-38,20	-66,19	1,14	-1,11	-189,37	-187,12	-254,45	-223,64	-212,43	-223,64	-212,43	-248,83
											M max	19,68	-24,08	24,08	N max	-254,45	
											emax	0,1052	0,1270	0,0773	0,0850	0,1077	0,0945
											0,0669	0,0377	0,0217	0,0686	0,0342	0,0568	
STORY7	C5	I-I	M	-2,12	2,19	-2,77	-0,58	1,18	-1,17	4,5	4,6	4,7	4,5,8	4,5,8	4,7,8		
			N	-34,4	-2,03	-1,87	-3,90	-0,15	0,16	-36,40	-36,24	0,06	-4,90	-0,95	0,90	-5,67	-1,59
		II-II	M	2,29	1,10	-1,00	0,10	-1,41	1,39	3,68	0,88	4,9	4,7	4,7	4,5,9	4,7,9	4,7,8
			N	-34,4	-2,03	-1,87	-3,90	-0,15	0,16	-34,21	-34,52	-38,27	-36,24	-38,27	-36,05	-36,19	-38,02
											M max	4,53	-5,67	5,67	N max	-38,27	
											emax	0,0017	0,1351	0,0248	0,0248	0,1578	0,0419
											0,1075	0,0256	0,0625	0,1256	0,0035	0,0293	
STORY6	C5	I-I	M	-2,02	-2,28	1,68	-0,60	2,85	-2,85	4,8	4,9	4,7	4,6,8	4,5,9	4,7,8		
			N	-75,5	-7,16	-7,38	-14,54	-0,29	0,30	-75,79	-75,20	0,83	-4,87	0,83	2,06	-6,64	0,00
		II-II	M	1,29	-1,73	2,21	0,48	-2,61	2,61	3,90	-1,33	4,9	4,7	4,7	4,6,9	4,7,9	4,7,8
			N	-75,5	-7,16	-7,38	-14,54	-0,29	0,30	-75,20	-75,79	-90,04	-81,87	-82,21	-81,87	-82,21	-88,85
											M max	5,62	-6,64	6,64	N max	-90,04	
											emax	0,0109	0,0647	0,0092	0,0249	0,0813	0,0000
											0,0518	0,0175	0,0195	0,0687	0,0319	0,0072	
STORY5	C5	I-I	M	-2,12	1,62	-2,02	-0,41	4,54	-4,54	4,8	4,9	4,7	4,5,8	4,5,8	4,7,8		
			N	-116,8	-13,06	-12,55	-25,61	-0,52	0,53	-117,34	-116,29	2,42	-6,66	2,42	3,42	-8,03	1,60
	II-II	M	1,45	2,17	-1,96	0,21	-3,62	3,62	5,06	-2,17	4,9	4,7	4,7	4,5,9	4,7,9	4,7,8	
		N									1,66	6,66	-3,58	-1,62			

STORY4	C5	I-I	M	-2,02	-0,94	0,56	-0,38	6,55	-6,55	4,52	-8,57	4,52	4,37	-8,76	3,52		
			N	-158,3	-18,19	-18,23	-36,42	-0,81	0,82	-159,06	-157,43	-194,67	-175,39	-173,88	-191,76		
		II-II	M	1,44	-1,96	2,27	0,31	-4,21	4,21	5,66	-2,77	1,75	7,28	-4,11	-2,07		
			N	-158,3	-18,19	-18,23	-36,42	-0,81	0,82	-157,43	-159,06	-194,67	-173,92	-175,35	-191,76		
											M max	7,28	-8,76	8,76	N max	-194,67	
											emax	0,0284	0,0545	0,0232	0,0249	0,0504	0,0184
												0,0359	0,0174	0,0090	0,0418	0,0235	0,0108
		STORY3	C5	I-I	M	-1,98	2,06	-3,09	-1,03	7,78	-7,77	5,79	-9,75	5,79	6,87	-11,75	4,09
					N	-199,9	-24,21	-23,34	-47,55	-1,51	1,52	-201,44	-198,41	-247,48	-223,08	-219,57	-244,08
				II-II	M	1,54	3,61	-3,32	0,29	-6,06	6,05	7,59	-4,52	1,83	10,23	-6,90	-3,65
N	-199,9				-24,21	-23,34	-47,55	-1,51	1,52	-198,41	-201,44	-247,48	-220,35	-222,30	-244,08		
									M max	10,23	-11,75	11,75	N max	-247,48			
									emax	0,0288	0,0491	0,0234	0,0308	0,0535	0,0167		
										0,0382	0,0224	0,0074	0,0464	0,0310	0,0150		
STORY2	C5			I-I	M	-1,29	-2,06	5,63	3,57	9,68	-9,68	8,39	-10,97	8,39	12,48	-11,85	10,63
					N	-239,8	-29,33	-29,33	-58,66	-2,50	2,51	-242,27	-237,26	-298,43	-268,42	-263,91	-294,81
				II-II	M	1,52	-2,46	2,85	0,39	-7,13	7,13	8,64	-5,62	1,90	10,49	-7,12	-4,56
		N	-239,8		-29,33	-29,33	-58,66	-2,50	2,51	-237,26	-242,27	-298,43	-263,91	-268,42	-294,81		
											M max	12,48	-11,85	12,48	N max	-298,43	
											emax	0,0346	0,0462	0,0281	0,0465	0,0449	0,0361
												0,0364	0,0232	0,0064	0,0398	0,0265	0,0155
		STORY1	C5	I-I	M	-1,97	-1,63	2,56	0,93	21,80	-21,81	19,82	-23,78	19,82	19,95	-23,07	18,48
					N	-281,2	-34,29	-39,91	-74,20	-3,20	3,20	-284,42	-278,02	-314,5	-310,02	-309,20	-312,88
				II-II	M	2,47	2,49	-4,39	-1,90	-9,87	9,88	12,35	-7,40	0,57	13,61	-10,36	-8,12
N	-281,2				-34,29	-39,91	-74,20	-3,20	3,20	-278,02	-284,42	-314,5	-310,20	-309,02	-312,88		
									M max	19,95	-23,78	23,78	N max	-314,5			

STORY7									emax	0,0697	0,0855	0,0558	0,0623	0,0746	0,0527
										0,0444	0,0260	0,0016	0,0440	0,0324	0,0231
	C8	I-I	M	6,73	0,08	1,42	1,51	0,94	-1,06	8,23	5,67	7,67	8,93	5,85	7,65
			N	-20,1	-1,72	0,01	-1,71	-0,13	0,11	-20,08	-19,98	-21,81	-21,75	-21,54	-21,76
	C8	II-II	M	-5,44	-0,63	-0,14	-0,77	-0,47	0,47	-4,97	-6,21	-6,07	-5,14	-6,55	-6,43
N			-20,1	-1,72	0,01	-1,71	-0,13	0,11	-19,98	-20,08	-21,81	-19,98	-21,75	-21,76	
								M max	8,93	-6,55	8,93	N max	-21,81		
								emax	0,4101	0,2836	0,3516	0,4106	0,2715	0,3516	
									0,2487	0,3091	0,2783	0,2572	0,3012	0,2954	
STORY6	C8	I-I	M	5,71	1,45	0,28	1,72	1,51	-1,62	7,43	4,09	7,22	8,62	4,50	8,62
			N	-41,2	-1,63	-3,95	-5,58	-0,58	0,57	-45,13	-40,61	-46,76	-46,72	-44,22	-46,72
	C8	II-II	M	-3,65	-0,11	-1,05	-1,16	-0,80	0,78	-2,87	-4,81	-4,81	-3,05	-5,41	-5,41
			N	-41,2	-1,63	-3,95	-5,58	-0,58	0,57	-40,61	-45,13	-46,76	-42,13	-46,72	-46,72
									M max	8,62	-5,41	8,62	N max	-46,76	
								emax	0,1647	0,1008	0,1544	0,1844	0,1018	0,1844	
									0,0706	0,1066	0,1029	0,0723	0,1159	0,1159	
STORY5	C8	I-I	M	5,83	0,40	1,35	1,74	2,10	-2,21	7,93	3,62	7,93	9,28	4,19	9,28
			N	-62,1	-5,34	-3,85	-9,19	-1,33	1,32	-63,46	-60,81	-71,32	-71,60	-65,75	-71,60
	C8	II-II	M	-3,81	-1,12	-0,03	-1,14	-1,20	1,18	-2,62	-5,00	-4,95	-2,77	-5,91	-5,91
			N	-62,1	-5,34	-3,85	-9,19	-1,33	1,32	-60,81	-63,46	-71,32	-64,41	-71,60	-71,60
									M max	9,28	-5,91	9,28	N max	-71,60	
								emax	0,1249	0,0595	0,1111	0,1296	0,0638	0,1296	
									0,0431	0,0788	0,0694	0,0430	0,0826	0,0826	
STORY4	C8	I-I	M	4,85	0,97	0,50	1,47	2,89	-2,99	7,74	1,86	7,74	8,77	2,61	8,77
			N	-83,0	-5,26	-7,81	-13,07	-2,36	2,35	-85,38	-80,67	-96,09	-96,91	-87,93	-96,91
	C8	II-II	M	-3,59	0,04	-1,12	-1,08	-1,50	1,48	-2,11	-5,09	-4,67	-2,22	-5,95	-5,91
			N	-83,0	-5,26	-7,81	-13,07	-2,36	2,35	-80,67	-85,38	-96,09	-85,64	-92,17	-96,91
									M max	8,77	-5,95	8,77	N max	-96,91	
								emax	0,0906	0,0230	0,0805	0,0905	0,0297	0,0905	
									0,0262	0,0596	0,0486	0,0260	0,0645	0,0610	

STORY3	C8	I-I	M	4,66	0,42	1,01	1,43	2,62	-2,72	7,29	1,94	7,29	8,31	2,59	8,31	
			N	-103,7	-8,84	-7,76	-16,60	-3,67	3,66	-107,35	-100,02	-120,28	-121,92	-108,34	-121,92	
		II-II	M	-2,76	-0,82	-0,02	-0,84	-1,33	1,33	-1,43	-4,09	-3,60	-1,58	-4,71	-4,71	
			N	-103,7	-8,84	-7,76	-16,60	-3,67	3,66	-100,02	-107,35	-120,28	-107,37	-121,92	-121,92	
											M max	8,31	-4,71	8,31	N max	-121,92
											emax	0,0679	0,0194	0,0606	0,0682	0,0239
											0,0143	0,0381	0,0299	0,0147	0,0386	0,0386
	STORY2	C8	I-I	M	4,48	0,70	0,38	1,08	2,59	-2,67	7,06	1,81	7,06	7,78	2,42	7,78
				N	-124,8	-8,81	-11,29	-20,10	-5,12	5,11	-129,91	-119,68	-144,89	-147,49	-130,35	-147,49
			II-II	M	-2,73	-0,01	-0,76	-0,77	-1,64	1,63	-1,10	-4,37	-3,50	-1,27	-4,90	-4,90
N				-124,8	-8,81	-11,29	-20,10	-5,12	5,11	-119,68	-129,91	-144,89	-128,12	-147,49	-147,49	
									M max	7,78	-4,90	7,78	N max	-147,49		
									emax	0,0544	0,0151	0,0487	0,0527	0,0186	0,0527	
										0,0092	0,0336	0,0242	0,0099	0,0332	0,0332	
STORY1		C8	I-I	M	3,60	1,03	-0,28	0,75	9,27	-9,25	12,87	-5,65	12,87	12,86	-4,98	12,61
				N	-152,0	-13,35	-13,12	-26,47	-6,39	6,44	-158,37	-145,54	-178,45	-169,75	-157,99	-181,55
			II-II	M	-6,23	-1,79	0,44	-1,35	-5,68	5,64	-0,59	-11,91	-7,58	-0,75	-12,95	-12,55
	N			-152,0	-13,35	-13,12	-26,47	-6,39	6,44	-145,54	-158,37	-178,45	-157,99	-169,75	-181,55	
										M max	12,87	-12,95	12,95	N max	-181,55	
										emax	0,0812	0,0388	0,0721	0,0758	0,0315	0,0695
											0,0040	0,0752	0,0424	0,0047	0,0763	0,0691
	STORY1	C12	I-I	M	0,11	-0,06	0,04	-0,02	2,66	-2,88	2,77	-2,77	2,77	2,54	-2,54	2,54
				N	-3,5	0,24	-2,42	-2,18	-0,95	0,89	-4,42	-2,58	-5,89	-6,50	-2,45	-6,50
			II-II	M	-0,27	0,09	-0,08	0,01	-1,29	1,23	0,96	-1,56	-0,35	0,91	-1,50	-1,50
N				-3,5	0,24	-2,42	-2,18	-0,95	0,89	-2,58	-4,42	-5,89	-2,45	-6,50	-6,50	
									M max	2,77	-2,77	2,77	N max	-6,50		
									emax	0,6265	1,0744	0,4701	0,3906	1,0347	0,3906	
										0,3717	0,3532	0,0587	0,3729	0,2311	0,2311	

VI.1. Tính toán khung trục

VI.1.1. Tính toán cột.

+Sau khi có kết quả tính toán nội lực tại các tiết diện cho từng trường hợp tải ta đi tính toán tổ hợp nội lực cho từng phần tử:

a. Số liệu tính toán

- Bê tông: dùng bê tông B 20 : $R_n = 11,5 \text{MPa} = 115 \text{KG/cm}^2$,
 $R_k = 0,9 \text{MPa} = 9 \text{KG/cm}^2$
: $\xi_R = 0,623$ $\alpha_R = 0,429$
: $E_b = 2,3 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$
- Cốt thép nhóm :
AI có : $R_s = R_{sc} = 2250 \text{ kG/cm}^2$
AII có : $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ kG/cm}^2$
- Modun đàn hồi của thép :
 $E_b = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$

* Nhận xét :

-Khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 cột các cột khác tính tương tự với các cột khác.

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là :
+ Cặp có trị số mô men dương lớn nhất .
+ Cặp có trị số mô men âm lớn nhất .
+ Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất .

Ngoài ra , nếu các cặp có giá trị giống nhau ta xét thêm cặp có độ lệch tâm lớn nhất

Những cặp có độ lệch tâm lớn thường gây nguy hiểm cho vùng kéo . Những cặp có giá trị lực dọc lớn thường gây nguy hiểm cho vùng nén . Còn những cặp có mômen lớn thường gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén .

2. Tính toán tiết diện

2.1. Tính cốt thép cột số C5 tầng 1 (30 x 70).

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn được các cặp nội lực nguy hiểm sau :

a.1. Tính với cặp nội lực M_{max} và N_{tur} và e_{max} :

$$\text{Có: } M = 23,78 \text{ T.m} = 237,8 \text{ kNm} = 23780 \text{ (daN.m)}$$

$$N = 278,02 \text{ T} = 2780,2 \text{ kN} = 278020 \text{ (daN)}$$

- Ta có: + Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{23780}{278020} = 0,0855 \text{ m} = 8,5 \text{ cm}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{60}l = \frac{1}{60}.385 = 6,4\text{mm} = 0,64\text{cm} \\ \frac{1}{30}h = \frac{1}{30}.700 = 23,33\text{mm} = 2,3\text{cm} \end{cases}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_o = 8,5 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 70 - 5 = 65 \text{ cm}$.

Chiều dài tính toán của cột là : $l_o = 0,7 \cdot H = 0,7 \cdot 5,5 = 3,85(\text{m})$

$$\Rightarrow \frac{l_o}{h} = \frac{385}{70} = 5,5 < 8 \Rightarrow \text{bỏ qua ảnh hưởng của lực uốn dọc} \Rightarrow N_{cr} = 0$$

$$\Rightarrow \eta = 1$$

$$\Rightarrow e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 8,5 + \frac{70}{2} - 5 = 44 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{278020}{115.40} = 80,6 \text{ (cm)}$$

$$2a' = 8 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_o = 0,623 \cdot 65 = 40,5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_o \Rightarrow \text{nén lệch tâm bé.}$$

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_S kí hiệu là A_S^*

$$A_S^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_o \right)}{R_{sc} \cdot (h_o - a)} = \frac{278020 \cdot \left(44 + \frac{80,6}{2} - 65 \right)}{2800(65 - 5)} = 31,9 \text{ cm}^2$$

- Từ $A_S^* = A_S$ ta đi tính được x kí hiệu là x_1

$$x_1 = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_S^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 R_s \cdot A_S^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_o = \frac{\left[278020 + 2 \cdot 2800 \cdot 31,9 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right]}{115 \cdot 30 \cdot 65 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 31,9}{1 - 0,623}} \cdot 65 = 53,37(\text{cm})$$

Tính toán cốt thép

$$A_S = A'_S = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_o - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot (h_o - a)} = \frac{278020 \cdot 44 - 115 \cdot 30 \cdot 53,37 \cdot \left(65 - \frac{53,37}{2} \right)}{2800 \cdot (65 - 5)} = 21 \text{ cm}^2$$

a.2 Tính với cặp nội lực M_{tr} và $|N|_{\text{max}}$:

Có: : $M = 19,82 \text{ T.m} = 19820 \text{ (daN.m)}$

$N = 314,5 \text{ T} = 314500 \text{ (daN)}$

- Ta có: + Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{19820}{355450} = 0,06 = 6 \text{ cm}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{60}l = \frac{1}{60}.385 = 6,4\text{mm} = 0,64\text{cm} \\ \frac{1}{30}h = \frac{1}{30}.500 = 16,7\text{mm} = 1,67\text{cm} \end{cases}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_o = 6 \text{ cm.}$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 70 - 5 = 65 \text{ cm.}$

Chiều dài tính toán của cột là : $l_o = 0,7 \cdot H = 0,7 \cdot 5,5 = 3,85(\text{m})$

$$\Rightarrow \frac{l_o}{h} = \frac{385}{70} = 5,5 < 8 \Rightarrow \text{bỏ qua ảnh hưởng của lực uốn dọc} \Rightarrow N_{\text{cr}}=0$$

$$\Rightarrow \eta = 1$$

$$\Rightarrow e = \eta \cdot e_o + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 6 + \frac{65}{2} - 4 = 34,5 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có: } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{314500}{115 \cdot 30} = 91,15 \text{ (cm)}$$

$$2a' = 10 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_o = 0,623 \cdot 65 = 40,5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_o \Rightarrow \text{nén lệch tâm bé.}$$

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_S kí hiệu là A_S^*

$$A_S^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_o \right)}{R_{sc} \cdot (h_o - a)} = \frac{314500 \cdot \left(34,5 + \frac{91,5}{2} - 65 \right)}{2800(65 - 5)} = 28,5 \text{ cm}^2$$

-Từ $A_S^* = A_S$ ta đi tính được x kí hiệu là x_1

$$x_1 = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b.b.ho + \frac{2.R_s.A_s^*}{1-\xi_R}} . ho = \frac{\left[314500 + 2.2800.28,5 \cdot \left(\frac{1}{1-0,623} - 1 \right) \right]}{115.30.65 + \frac{2.2800.28,5}{1-0,623}} . 65 = 58(cm)$$

Tính toán cốt thép

$$A_S = A'_S = \frac{N.e - R_b . b . x . \left(ho - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} . (ho - a)} = \frac{314500.34,5 - 115.30.58 \left(65 - \frac{58}{2} \right)}{2800.(65 - 5)} = 24,86cm^2$$

=> So sánh 2 trường hợp tính toán cốt thép cho cột ta thấy diện tích cốt thép của trường hợp 3 cho diện tích cốt thép lớn hơn, nên ta lấy diện trường hợp 1 để bố trí cho toàn cột

Kết Luận: Lấy $A_s = 31,9 \text{ cm}^2$.

$$\mu = \frac{2F_a^*100}{b \cdot h_0} = \frac{2 \cdot 31,9 \cdot 100}{30 \cdot 65} = 0,327\% \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

Ta chọn $3\phi 28 + 2\phi 28 \Rightarrow F = 30,78 \text{ cm}^2$.

b/ Kiểm tra theo phương ngoài mặt phẳng uốn :

* Cột trục A :

Chiều dài tính toán $l_0 = H_{tầng} = 5,5 \text{ m}$

Độ mảnh $\lambda_b = l_0 / b = 550/30 = 18,3 < 28 \Rightarrow$ hệ số uốn dọc $\varphi = 1$

Ta tính toán kiểm tra cột như cấu kiện chịu nén đúng tâm có: $F_b = 30 \times 70 = 2100(\text{cm}^2)$

$F_{at} = 2 \cdot 31,9 = 63,8 \text{ cm}^2$, và chịu lực nén lớn nhất : $N_{max} = 355,45 \text{ T}$

Ta kiểm tra theo điều kiện :

$$N_{max} \leq \varphi \cdot [R_n \cdot F_b + R_a \cdot F_{at}]$$

Vế phải = $1 \cdot [115 \cdot 2100 + 2800 \cdot 63,8] = 420140 \text{ KG} > 355450 \text{ (kG)}$

\Rightarrow cột đủ khả năng chịu lực theo phương ngoài mặt phẳng uốn .

Cột trục A là cột có lực dọc lớn nhất thỏa mãn điều kiện trên nên ta không cần kiểm tra thêm .

c/ Chọn cốt thép dọc cấu tạo, tính cốt đai và bố trí cốt thép cột :

Chọn đường kính cốt đai: $\phi_{\text{đai}} > \frac{1}{4} \phi_{\text{max}}$, và 5mm \Rightarrow Chọn $\phi 8$

-Khoảng cách cốt đai tại vị trí nối buộc cốt thép dọc là:

$$U \leq 10 \times \varphi = 10 \times 28 = 280(\text{cm}) \rightarrow \text{chọn } U = 300(\text{cm})$$

\rightarrow Chọn đai $\phi 8 a = 300$

d/ Tính thép cho các cột còn lại

Tên phần tử	Nội lực		Số Liệu về Cấu Kiện Tính Toán									Kết quả tính toán		Lớp 1	Lớp 2	As = As'
	M (KN m)	N(KN)	h(cm)	b(cm)	l(cm)	Ψ	Kết cấu	Giả Sử μ%	lo (cm)	a (cm)	a' (cm)					
T1 C5,C2	198,2	3145	70	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT bé	2486	3φ25	2φ25	2454
T2 C5,C2	83,9	2984,3	70	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT bé	1492	3φ25	2φ25	2454
T3 C5,C2	57,9	2474,8	70	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT bé	425,84	3φ25	2φ25	2454
T4 C5,C2	67,2	1946,7	50	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT bé	963,8	3φ22		1140,4
T5 C5,C2	24,2	1424,3	50	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT bé	0	3φ22		1140,4
T6 C5,C2	17,6	900,4	50	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT lớn	0	3φ22		1140,4
T7 C5,C2	23,9	382,7	50	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT lớn	0	3φ22		1140,4
T1 C8	126,1	1815,5	50	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT bé	1306	3φ25		1472,62
T2 C8	77,8	1474,9	40	30	350	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	245	4	4	LT bé	11047,69	3φ22		1140,4
T3 C8	83,1	1219,2	40	30	350	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	245	4	4	LT bé	691,54	3φ22		1140,4
T4 C8,C1	85,7	960,1	30	30	350	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	245	4	4	LT bé	1469,82	3φ25		1472,62
T5 C8,C1	92,8	716	30	30	350	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	245	4	4	LT bé	1212,2	3φ25		1472,62
T6 C8,C1	86,2	467,2	30	30	350	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	245	5	5	LT lớn	955,99	3φ25		1472,62
T7 C8,C1	89,3	217,5	30	30	350	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	245	4	4	TH Đặc biệt	1111,03	3φ25		1472,62
T1 C8	126,1	1815,5	50	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	4	4	LT bé	1271,11	3φ25		1472,62
T1 C1	30,2	1242,5	30	30	550	0,7	Siêu Tĩnh	1,50%	385	5	5	LT bé	1072,32	3φ22		1140,4

VI.2. Tổ hợp dầm.

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1		TỔ HỢP CƠ BẢN 2			
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Mmax	Mmin		
				TH1	TH2	TRÁI	PHẢI	Qmax	Qmin	Qmax	Qmin		
								8	9	10	11		
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11		
STORY 1 B2	I-I	M	-1,118	-0,568	0,246	1,282	-1,252	0,16	-2,37	0,26	-2,76	2,76	/M max
		Q	-0,55	-0,24	0,12	0,95	-0,89	0,40	-1,44	0,41	-1,57	1,57	/Q max
	II-II	M	-0,55	-0,254	0,09	0,05	-0,09	-0,47	-0,81	-0,43	-0,87	0,87	/M max
		Q	14,82	-0,24	0,12	0,95	-0,89	15,77	13,93	15,78	13,80	15,8	/Q max
	III-III	M	-0,30	0,06	-0,07	-1,18	1,07	0,77	-1,48	0,72	-1,42	1,48	/M max
		Q	-0,08	-0,24	0,12	0,95	-0,89	0,87	-0,97	0,88	-1,10	1,1	/Q max
STORY 7 B3	I-I	M	-0,326	-0,234	-0,478	0,221	-0,308	-0,11	-0,80	-0,34	-1,24	1,24	/M max
		Q	-4,35	-0,96	0,11	0,12	-0,14	-4,23	-5,31	-4,14	-5,34	5,34	/Q max
	II-II	M	-14,89	1,679	-0,84	-0,18	0,15	-13,22	-15,73	-13,25	-15,81	15,8	/M max
		Q	14,82	0,02	0,11	0,12	-0,14	14,94	14,68	15,05	14,71	15,1	/Q max
	III-III	M	-14,89	-0,426	-1,19	-0,58	0,60	-14,29	-16,09	-14,74	-16,87	16,9	/M max
		Q	8,32	1,04	0,11	0,12	-0,14	9,36	8,18	9,46	8,29	9,46	/Q max
STORY 6 B3	I-I	M	-1,061	-0,141	-2,105	1,773	-1,764	0,71	-3,17	0,41	-4,67	4,67	/M max
		Q	-3,73	0,23	-4,42	0,6	-0,59	-3,13	-8,15	-2,98	-8,24	8,24	/Q max
	II-II	M	-10,40	-0,903	6,36	-0,19	0,19	-4,05	-11,31	-4,51	-11,39	11,4	/M max
		Q	14,82	0,23	0,40	0,60	-0,59	15,42	14,23	15,93	14,50	15,9	/Q max
	III-III	M	-10,40	-1,665	-4,94	-2,16	2,15	-8,25	-15,34	-9,96	-18,29	18,3	/M max
		Q	6,24	0,23	5,41	0,60	-0,59	11,65	5,65	11,86	5,92	11,9	/Q max
STORY 5 B3	I-I	M	-1,086	-1,026	-0,429	3,022	-3,019	1,94	-4,11	1,25	-5,11	5,11	/M max
		Q	-3,73	-2,25	0,2	1,03	-1,03	-2,70	-5,98	-2,62	-6,68	6,68	/Q max
	II-II	M	-10,42	3,343	-1,10	-0,39	0,39	-7,08	-11,52	-7,06	-11,76	11,8	/M max
		Q	14,82	0,15	0,20	1,03	-1,03	15,85	13,79	16,06	14,03	16,1	/Q max
	III-III	M	-10,42	-2,088	-1,76	-3,80	3,80	-6,63	-14,22	-8,59	-17,31	17,3	/M max
		Q	6,24	2,63	0,20	1,03	-1,03	8,87	5,21	9,71	5,49	9,71	/Q max
STORY 4 B3	I-I	M	-0,988	-0,135	-0,983	4,194	-4,191	3,21	-5,18	2,67	-5,77	5,77	/M max
		Q	-3,71	0,24	-2,23	1,43	-1,43	-2,28	-5,94	-2,21	-7,00	7	/Q max
	II-II	M	-10,47	-0,914	3,31	-0,53	0,53	-7,15	-11,38	-7,01	-11,76	11,8	/M max
		Q	14,82	0,24	0,17	1,43	-1,43	16,25	13,39	16,48	13,69	16,5	/Q max

	III-III	M	-10,47	-1,692	-2,19	-5,25	5,25	-5,22	-15,72	-7,26	-18,68	18,7	/M max
		Q	6,27	0,24	2,65	1,43	-1,43	8,92	4,84	10,16	5,20	10,2	/Q max
STORY 3 B3	I-I	M	-0,295	-0,575	-0,268	4,75	-4,745	4,46	-5,04	3,74	-5,32	5,32	/M max
		Q	-3,46	-2,13	0,22	1,84	-1,84	-1,62	-5,59	-1,61	-7,03	7,03	/Q max
	II-II	M	-10,81	3,426	-0,98	-1,22	1,22	-7,39	-12,04	-6,63	-12,79	12,8	/M max
		Q	14,82	0,21	0,22	1,84	-1,84	16,66	12,98	16,86	13,35	16,9	/Q max
	III-III	M	-10,81	-2,121	-1,69	-7,19	7,19	-3,63	-18,01	-5,86	-20,71	20,7	/M max
		Q	6,48	2,73	0,22	1,84	-1,84	9,21	4,64	10,79	5,02	10,8	/Q max
STORY 2 B3		M	-0,355	-0,183	-0,59	5,128	-5,111	4,77	-5,47	4,10	-5,65	5,65	/M max
		Q	-3,84	0,19	-2,14	2,11	-2,1	-1,73	-5,98	-1,77	-7,66	7,66	/Q max
	II-II	M	-10,90	-0,785	3,43	-1,72	1,72	-7,46	-12,61	-6,26	-13,15	13,2	/M max
		Q	14,82	0,19	0,21	2,11	-2,10	16,93	12,72	17,08	13,10	17,1	/Q max
	III-III	M	-10,90	-1,388	-2,09	-8,56	8,55	-2,35	-19,45	-4,45	-21,73	21,7	/M max
		Q	6,87	0,19	2,73	2,11	-2,10	9,60	4,77	11,40	5,15	11,4	/Q max
STORY 1 B3	I-I	M	-0,56	-0,512	0,065	4,747	-4,82	4,19	-5,38	3,77	-5,36	5,38	/M max
		Q	-4	-2,06	0,43	2,27	-2,29	-1,73	-6,29	-1,57	-7,92	7,92	/Q max
	II-II	M	-10,08	3,251	-1,35	-2,65	2,62	-6,83	-12,72	-4,80	-13,67	13,7	/M max
		Q	14,82	0,29	0,43	2,27	-2,29	17,09	12,53	17,51	13,02	17,5	/Q max
	III-III	M	-10,08	-2,536	-2,76	-10,04	10,06	-0,02	-20,12	-3,31	-23,88	23,9	/M max
		Q	6,72	2,81	0,43	2,27	-2,29	9,53	4,43	11,68	5,05	11,7	/Q max
STORY 7 B4	I-I	M	-18,419	-0,437	-1,433	1,179	-1,172	-17,24	-19,85	-17,75	-21,16	21,2	/M max
		Q	-12,21	0,07	-1,43	0,27	-0,27	-11,94	-13,64	-11,90	-13,74	13,7	/Q max
	II-II	M	-22,91	-0,715	2,48	0,02	-0,01	-20,43	-23,62	-20,66	-23,56	23,6	/M max
		Q	14,82	0,07	-0,46	0,27	-0,27	15,09	14,36	15,13	14,16	15,1	/Q max
	III-III	M	-22,91	-0,994	-1,20	-1,14	1,15	-21,76	-24,11	-22,77	-25,91	25,9	/M max
		Q	13,27	0,07	1,38	0,27	-0,27	14,65	13,00	14,82	13,09	14,8	/Q max
STORY 6 B4	I-I	M	-15,539	-4,507	-1,361	2,53	-2,531	-13,01	-20,05	-14,49	-23,10	23,1	/M max
		Q	-9,33	-3,49	0	0,6	-0,6	-8,73	-12,82	-8,79	-13,01	13	/Q max
	II-II	M	-20,37	4,278	-1,38	-0,01	0,90	-16,09	-21,74	-15,71	-21,61	21,7	/M max
		Q	14,82	-0,14	0,00	0,60	-0,60	15,42	14,22	15,36	14,15	15,4	/Q max
	III-III	M	-20,37	-4,142	-1,39	-2,54	2,54	-17,83	-24,51	-19,33	-27,63	27,6	/M max
		Q	13,84	3,82	0,00	0,60	-0,60	17,66	13,24	17,82	13,30	17,8	/Q max
STORY 5 B4	I-I	M	-15,332	-0,438	-4,302	4,16	-4,161	-11,17	-19,63	-11,98	-23,34	23,3	/M max
		Q	-9,28	0,16	-3,47	0,98	-0,98	-8,30	-12,75	-8,25	-13,29	13,3	/Q max
	II-II	M	-20,62	-1,136	4,39	-0,02	1,49	-16,23	-21,76	-15,33	-21,66	21,8	/M max
		Q	14,82	0,16	-0,12	0,98	-0,98	15,80	13,84	15,85	13,83	15,9	/Q max
	III-III	M	-20,62	-1,833	-4,13	-4,20	4,20	-16,42	-24,82	-18,49	-29,77	29,8	/M max
		Q	13,89	0,16	3,84	0,98	-0,98	17,73	12,91	18,37	13,15	18,4	/Q max
	I-I	M	-15,119	-4,509	-0,358	5,541	-5,542	-9,58	-20,66	-10,45	-24,49	24,5	/M max

STORY 4 B4	II-II	Q	-9,23	-3,49	0,17	1,31	-1,31	-7,92	-12,72	-7,90	-13,55	13,6	/Q max
		M	-20,83	4,272	-1,09	-0,03	2,00	-16,55	-21,92	-15,18	-21,84	21,9	/M max
	III-III	Q	14,82	-0,14	0,17	1,31	-1,31	16,13	13,51	16,15	13,52	16,2	/Q max
		M	-20,83	-4,153	-1,82	-5,61	5,61	-15,22	-26,43	-17,42	-31,25	31,3	/M max
		Q	13,94	3,82	0,17	1,31	-1,31	17,76	12,63	18,71	12,91	18,7	/Q max
STORY 3 B4	I-I	M	-14,254	-0,411	-4,047	8,329	-8,323	-5,93	-22,58	-7,13	-25,76	25,8	/M max
		Q	-9,15	0,17	-3,46	2,01	-2,01	-7,14	-12,61	-7,19	-14,07	14,1	/Q max
	II-II	M	-19,61	-1,117	4,31	-0,03	3,05	-15,30	-20,73	-12,99	-20,65	20,7	/M max
		Q	14,82	0,17	-0,12	2,01	-2,01	16,83	12,81	16,78	12,90	16,8	/Q max
	III-III	M	-19,61	-1,824	-3,81	-8,39	8,39	-11,22	-28,01	-13,70	-32,24	32,2	/M max
		Q	13,88	0,17	3,82	2,01	-2,01	17,70	11,87	19,28	12,22	19,3	/Q max
STORY 2 B4	I-I	M	-14,423	-4,215	-0,438	10,044	-10,04	-4,38	-24,46	-5,78	-27,65	27,7	/M max
		Q	-9,52	-3,44	0,15	2,44	-2,44	-7,08	-12,96	-7,19	-14,81	14,8	/Q max
	II-II	M	-20,03	4,057	-1,05	-0,07	3,72	-15,97	-21,08	-13,03	-21,04	21,1	/M max
		Q	14,82	-0,1	0,15	2,44	-2,44	17,26	12,38	17,15	12,53	17,3	/Q max
	III-III	M	-20,03	-4,146	-1,66	-10,18	10,18	-9,85	-30,21	-12,36	-34,42	34,4	/M max
		Q	13,83	3,84	0,15	2,44	-2,44	17,67	11,39	19,62	11,77	19,6	/Q max
STORY 1 B4	I-I	M	-14,442	-0,471	-10,27	12,154	-12,14	-2,29	-26,58	-3,93	-35,03	35	/M max
		Q	-9,54	0,07	-8,27	2,92	-2,92	-6,62	-17,81	-6,85	-19,61	19,6	/Q max
	II-II	M	-19,90	-0,753	9,09	0,02	4,36	-10,81	-20,65	-7,80	-20,56	20,7	/M max
		Q	14,82	0,07	0,06	2,92	-2,92	17,74	11,90	17,57	12,25	17,7	/Q max
	III-III	M	-19,90	-1,034	-10,35	-12,11	12,10	-7,80	-32,01	-9,94	-41,04	41	/M max
		Q	13,81	0,07	9,37	2,92	-2,92	23,18	10,89	24,93	11,25	24,9	/Q max
STORY 7 B5	I-I	M	-25,646	-1,501	-0,908	0,699	-0,67	-24,95	-27,15	-25,83	-28,42	28,4	/M max
		Q	-15,13	-1,53	-0,05	0,13	-0,11	-15,00	-16,66	-15,06	-16,65	16,7	/Q max
	II-II	M	23,10	2,818	-0,69	0,16	-0,19	25,92	22,41	25,78	22,31	25,9	/M max
		Q	14,82	-0,55	-0,05	0,13	-0,11	14,95	14,27	14,89	14,18	15	/Q max
	III-III	M	-6,39	-0,584	-0,47	-0,38	0,30	-6,09	-6,97	-6,54	-7,68	7,68	/M max
		Q	10,42	1,29	-0,05	0,13	-0,11	11,71	10,31	11,70	10,28	11,7	/Q max
STORY 6 B5	I-I	M	-23,762	-1,273	-5,378	2,112	-2,11	-21,65	-29,14	-23,01	-31,65	31,7	/M max
		Q	-16,43	-0,09	-4,39	0,45	-0,46	-15,98	-20,82	-16,11	-20,88	20,9	/Q max
	II-II	M	15,48	-0,901	6,02	0,18	-0,15	21,50	14,57	21,06	14,53	21,5	/M max
		Q	14,82	-0,09	-0,96	0,45	-0,46	15,27	13,86	15,14	13,46	15,3	/Q max
	III-III	M	-10,60	-0,528	-2,32	-1,80	1,81	-8,79	-12,92	-9,45	-14,78	14,8	/M max
		Q	11,28	-0,09	2,85	0,45	-0,46	14,13	10,82	14,25	10,79	14,3	/Q max
STORY 5 B5	I-I	M	-24,107	-5,34	-1,443	3,521	-3,522	-20,59	-29,45	-22,24	-33,38	33,4	/M max
		Q	-16,56	-4,41	-0,1	0,75	-0,75	-15,81	-20,97	-15,98	-21,29	21,3	/Q max
	II-II	M	15,69	6,134	-1,17	1,46	-0,29	21,82	14,52	22,52	14,37	22,5	/M max
		Q	14,82	1,1	-0,10	0,75	-0,75	15,92	14,07	16,49	14,06	16,5	/Q max
	III-III	M	-9,81	-2,44	-0,60	-2,94	2,94	-6,88	-12,75	-7,71	-15,20	15,2	/M max
		Q											

		Q	11,15	2,91	-0,10	0,75	-0,75	14,06	10,40	14,44	10,39	14,4	/Q max
STORY 4 B5	I-I	M	-24,384	-1,301	-5,412	4,787	-4,79	-19,60	-29,80	-21,25	-34,74	34,7	/M max
		Q	-16,64	-0,09	-4,39	1,02	-1,03	-15,62	-21,03	-15,80	-21,60	21,6	/Q max
	II-II	M	15,71	-0,931	5,98	1,97	-0,38	21,70	14,78	22,87	14,53	22,9	/M max
		Q	14,82	-0,09	1,04	1,02	-1,03	15,86	13,79	16,67	13,81	16,7	/Q max
	III-III	M	-9,48	-0,562	-2,37	-4,03	4,03	-5,45	-13,51	-6,36	-15,74	15,7	/M max
		Q	11,08	-0,09	2,85	1,02	-1,03	13,93	10,05	14,56	10,07	14,6	/Q max
STORY 3 B5	I-I	M	-22,996	-5,226	-1,203	6,501	-6,498	-16,50	-29,49	-18,23	-34,63	34,6	/M max
		Q	-16,64	-4,52	-0,05	1,31	-1,31	-15,33	-21,16	-15,51	-21,93	21,9	/Q max
	II-II	M	16,40	6,338	-1,00	3,02	-0,92	22,73	15,40	24,82	14,67	24,8	/M max
		Q	14,82	0,97	-0,05	1,31	-1,31	16,13	13,51	16,87	13,60	16,9	/Q max
	III-III	M	-7,81	-1,68	-0,79	-4,65	4,65	-3,15	-12,46	-4,33	-14,22	14,2	/M max
		Q	10,85	2,78	-0,05	1,31	-1,31	13,63	9,54	14,53	9,63	14,5	/Q max
STORY 2 B5	I-I	M	-23,14	-0,869	-5,367	7,566	-7,556	-15,57	-30,70	-17,11	-35,55	35,6	/M max
		Q	-16,69	-0,03	-4,5	1,45	-1,45	-15,24	-21,19	-15,41	-22,07	22,1	/Q max
	II-II	M	16,41	-0,737	6,13	1,54	-1,40	22,54	15,01	23,31	14,48	23,3	/M max
		Q	14,82	-0,03	0,91	1,45	-1,45	16,27	13,37	16,94	13,49	16,9	/Q max
	III-III	M	-7,55	-0,606	-1,65	-4,77	4,76	-2,80	-12,32	-3,82	-13,88	13,9	/M max
		Q	10,81	-0,03	2,72	1,45	-1,45	13,53	9,36	14,56	9,48	14,6	/Q max
STORY 1 B5	I-I	M	-23,335	-4,881	-2,51	10,252	-10,28	-13,08	-33,62	-16,37	-39,24	39,2	/M max
		Q	-16,32	-3,77	-0,34	2,22	-2,23	-14,10	-20,09	-14,63	-22,03	22	/Q max
	II-II	M	18,30	5,483	-1,08	1,05	-0,92	23,79	17,23	24,18	16,51	24,2	/M max
		Q	14,82	0,8	-0,34	2,22	-2,23	17,04	12,59	17,54	12,51	17,5	/Q max
	III-III	M	-10,07	-2,728	0,36	-8,37	8,45	-1,62	-18,44	-2,14	-20,06	20,1	/M max
		Q	13,05	3,19	-0,34	2,22	-2,23	16,24	10,82	17,92	10,74	17,9	/Q max
STORY 1 B3	I-I	M	-1,341	-0,653	-0,026	13,097	-12,69	11,76	-14,03	10,42	-13,37	14	/M max
		Q	-3,8	-1,21	0,09	6,22	-6,02	2,42	-9,82	1,88	-10,31	10,3	/Q max
	II-II	M	-3,31	0,882	-0,20	0,97	-0,95	-2,34	-4,26	-1,64	-4,34	4,34	/M max
		Q	14,82	-0,06	0,09	6,22	-6,02	21,04	8,80	20,50	9,35	21	/Q max
	III-III	M	-3,31	-0,501	-0,37	-11,15	10,79	7,49	-14,46	6,08	-14,13	14,5	/M max
		Q	3,93	1,18	0,09	6,22	-6,02	10,15	-2,09	10,67	-1,41	10,7	/Q max

VI.2.1. Tính toán dầm khung trục 4.

VI.2.2. Tính toán cốt thép Dầm B4 tầng 1 (30 x70)

Tiết diện chịu Mômen âm $M = -264,23$ (KN.m) nên cánh chữ T nằm trong vùng chịu kéo nên ta tiến hành tính toán theo tiết diện hình chữ nhật (30 x70).

Vị trí tiết diện	m(T/m)	q(T)
Đầu dầm 1-1	-35.03	20
Giữa dầm 2-2	20.65	17.74
Cuối dầm 3-3	-41.04	24.93

2.2.1 Tính toán cốt thép dọc Dầm B4 tầng 1:(30x70)cm

a.1 Tại mặt cắt I-I : Tiết diện chịu Mô men âm $M=-350.3$ (KN.m) nên cánh nằm trong vùng chịu kéo .Tính theo tiết diện hình chữ nhật :b x h=30 x70cm

-Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a=7$ cm

-Chiều cao làm việc của dầm là: $h_0 = h - a = 70 - 7 = 63$ cm

$$\Rightarrow \alpha_{m_A} = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{350.3 \times 10^4}{115 \times 30 \times 63^2} = 0,256 < \alpha_R = 0,429$$

⇒ Đặt cốt đơn

Có:

$$\zeta = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,24} = 0.86$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{350.3 \times 10^4}{2800 \times 0.86 \times 63} = 23,09 (cm^2)$$

-Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{100A_s}{bxh_0} = \frac{100 \times 22.38}{30 \times 65} = 1,14 > \mu_{\min} = 0,05\% \Rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

a.2 Tại mặt cắt II-II :

Tiết diện chịu Mômen dương $M=+206.5$ (KN.m) nên cánh nằm trong vùng chịu nén, tính theo tiết diện hình chữ T .

Giả thiết $a= 5$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66$ cm

- Bề rộng cánh $b_f'' = b + 2C_1$

$$\begin{cases} C_1 \leq \frac{1}{2} \times l_0 \\ C_1 < \frac{1}{6} \times Ldp \\ C_1 \leq 6 \times h_f \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} C_1 = \frac{1}{2} \times (6,7 - 0,22) = 3,24(m) \\ C_1 = \frac{1}{6} \times 9 = 1,5(m) \\ C_1 = 6,0,1 = 0,6(m) \end{cases}$$

$$\Rightarrow b_f'' = 0,3 + 2 \times 0,6 = 1,5 \text{ (m)} = 150 \text{ cm}$$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_f &= R_b \cdot b_f'' \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) \\ &= 115 \times 150 \times 10 \cdot (65 - 0,5 \times 10) = 1035 \text{ (KN.m)} \end{aligned}$$

$\rightarrow M_f > M$ Trục trung hoà qua cánh. Vậy tính toán như đối với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b_f \times h_0^2} = \frac{206,5 \times 10^4}{115 \cdot 150 \cdot 66^2} = 0,028 < \alpha_R = 0,429$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,028} = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{206,5 \times 10^4}{2800 \cdot 0,985 \cdot 66} = 11,87 \text{ (cm}^2\text{)}$$

-Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{100A_s}{b \cdot h_0} = \frac{100 \times 11,87}{30 \times 66} = 0,59\% > \mu_{\min} = 0,05\% \Rightarrow \text{Thoả mãn!}$$

a.3 Tại mặt cắt III-III : Tiết diện chịu Mô men âm $M = -410,4$ (KN.m) nên cánh nằm trong vùng chịu kéo .Tính theo tiết diện hình chữ nhật : $b \times h = 30 \times 70$ cm

-Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a = 7$ cm

-Chiều cao làm việc của dầm là: $h_0 = h - a = 70 - 7 = 63$ cm

$$\Rightarrow \alpha_{m_A} = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{410,4 \times 10^4}{115 \times 30 \times 63^2} = 0,281 < \alpha_R = 0,429$$

\Rightarrow Đặt cột đơn

Có:

$$\zeta = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,281} = 0,83$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{410,4 \times 10^4}{2800 \times 0,83 \times 63} = 28,5 (\text{cm}^2)$$

-Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{100A_s}{b \times h_0} = \frac{100 \times 28,5}{30 \times 63} = 1,5\% > \mu_{\min} = 0,05\% \Rightarrow \text{Thoả mãn!}$$

2.2.2 Tính toán cốt thép đai

Lực cắt lớn nhất tại gối : $Q_{\max} = 24,93$ T

- Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$$K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 \geq Q_{\max}$$

Trong đó $K_o = 0,3$. $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1}$

-Giả thiết dùng đai $\phi 8$ $A_s = 0,503$ cm² khoảng cách cốt đai là 150 cm

$$-\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w < 1,3 \quad \alpha = \frac{E_a}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^4}{2,3 \cdot 10^3} = 9,13 \quad \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{50,3}{220 \cdot 150} = 0,0015$$

$$\Rightarrow \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 9,13 \cdot 0,0015 = 1,068$$

- $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 8,5 = 0,915$ $\beta = 0,001$ với bê tông nặng và bê tông hạt nhỏ

$$\Rightarrow K_o = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 0,3 \cdot 1,068 \cdot 0,915 = 0,293$$

$$\Rightarrow K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,293 \cdot 8,5 \cdot 220 \cdot 660 = 36162 \text{ N} = 361 \text{ KN} > Q_{\max} = 87,7 \text{ KN}$$

\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 0,75 \cdot 220 \cdot 660 = 6,53 \text{ T} < Q_{\max} = 13,615 \text{ T}$$

\Rightarrow Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu lực cắt, phải tính cốt đai lại.

Giả thiết dùng thép $\phi 8$ ($f_d = 0,503 \text{ cm}^2$), $n = 2$.

- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$u_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = 1750 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 65^2}{24 \cdot 93^2 \cdot 10^6} = 25,85 \text{ cm}$$

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 90 \cdot 30 \cdot 65^2}{24 \cdot 93 \cdot 10^3} = 6,86 \text{ cm}$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$u \leq \begin{cases} u_{\max} = 6,86 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{70}{3} = 23,33 \text{ cm} \\ u_{tt} = 25,85 \text{ cm} \end{cases}$$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép đai là $\phi 8$ $u = 200 \text{ cm}$

- Kiểm tra điều kiện:

$$q_d = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot f_d}{u} = \frac{175 \cdot 2 \cdot 50,3}{20} = 8,8 \text{ T/mm}$$

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot 9 \cdot 0,3 \cdot 0,65^2 \cdot 8,8} = 28,7 \text{ T}$$

Vậy $Q_{db} > Q_{\max}$ nên không phải tính cốt xiên.

\Rightarrow Bố trí $\phi 8$ a200

Bảng tính thép

Phần tử dầm	Nội lực M (KN.m)	Tiết diện		a (cm)	h ₀ (cm)	As (cm ²)	Thép chọn	
		b (cm)	h (cm)					As (cm ²)
STORY1 B4	350,3	30	70	7	63	23,40	3φ25+2φ25	24,54
	206,5	30	70	4	66	11,87	2φ25+1φ18	12,36
	410,4	30	70	7	63	28,53	3φ25+3φ25	29,45
STORY2 B4	276,5	30	70	7	63	17,70	3φ25+2φ16	18,75
	210,8	30	70	4	66	12,12	2φ25+1φ18	12,36
	344,2	30	70	7	63	22,85	3φ25+2φ22	22,33
STORY3 B4	257,6	30	70	7	63	16,31	3φ25+2φ16	18,75
	207,3	30	70	4	66	11,92	2φ25+1φ18	12,36
	322,4	30	70	7	63	21,11	3φ25+2φ22	22,33
STORY4 B4	244,9	30	60	7	53	17,92	3φ25+2φ16	18,75
	219,2	30	60	4	56	14,28	3φ25	14,73
	312,5	30	60	7	53	27,83	3φ25+3φ25	29,45
STORY5 B4	233,4	30	60	7	53	18,30	3φ25+2φ16	18,75
	217,6	30	60	4	56	14,96	3φ25	14,73
	297,7	30	60	7	53	24,73	3φ25+2φ25	24,54
STORY6 B4	231	30	60	7	53	18,03	3φ25+2φ16	18,75
	217,4	30	60	4	56	14,95	3φ25	14,73
	276,3	30	60	7	53	22,48	2φ25+2φ20	22,33
STORY7 B4	211,6	30	60	7	53	16,26	3φ25+2φ22	16,10
	218,2	30	60	4	56	14,97	3φ25	14,73

	259,1	30	60	7	53	20,72	3φ25+2φ20	21,01
STORY1 B3	53,8	30	70	7	63	3,09	2φ16	4,02
	136,7	30	70	4	66	7,82	2φ22	7,60
	238,8	30	70	7	63	14,95	3φ16+2φ25	13,63
STORY2 B3	56,5	30	70	7	63	3,25	2φ16	4,02
	131,5	30	70	4	66	7,53	2φ22	7,60
	217,3	30	70	7	63	13,52	3φ16+2φ25	13,63
STORY3 B3	53,2	30	70	7	63	3,09	2φ16	4,02
	127,9	30	70	4	66	7,32	2φ22	7,60
	207,1	30	70	7	63	12,77	3φ16+2φ25	13,63
STORY4 B3	57,7	30	60	7	53	4,04	2φ16	4,02
	117,6	30	60	4	56	8,02	2φ22	7,60
	186,8	30	60	7	53	14,13	2φ16+2φ25	13,84
STORY5 B3	51,1	30	60	7	53	3,56	2φ16	4,02
	117,6	30	60	4	56	8,02	2φ22	7,60
	173,1	30	60	7	53	12,98	2φ16+2φ25	13,84
STORY6 B3	46,7	30	60	7	53	3,21	2φ16	4,02
	113,9	30	60	4	56	7,77	2φ22	7,60
	182,9	30	60	7	53	13,80	2φ16+2φ25	13,84
STORY7 B3	12,4	30	60	7	53	0,85	2φ16	4,02
	158,1	30	60	4	56	10,84	2φ25+1φ16	11,83
	168,7	30	60	7	53	12,57	2φ16+2φ25	13,84

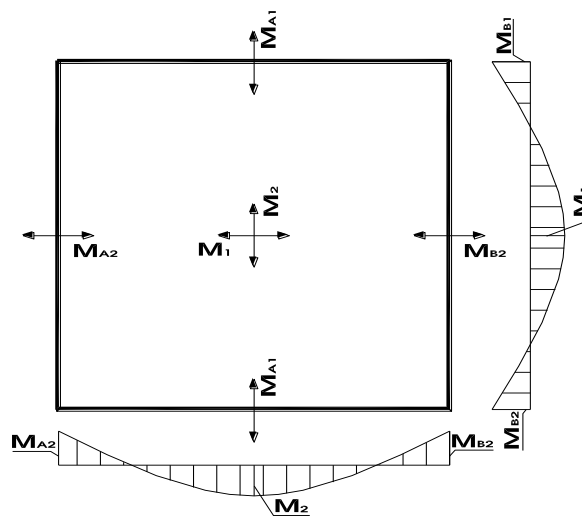
STORY1 B5	362,4	30	70	7	63	24,96	3φ25+2φ25	24,54
	241,8	30	70	4	66	13,96	3φ25	14,73
	200,6	30	70	7	63	12,31	2φ25+1φ20	12,96
STORY2 B5	355,5	30	70	7	63	23,84	3φ25+2φ22	22,33
	233,1	30	70	4	66	13,44	3φ25	14,73
	138,8	30	70	7	63	8,28	2φ25	9,82
STORY3 B5	346,3	30	70	7	63	23,07	3φ25+2φ22	22,33
	227,2	30	70	4	66	13,10	3φ25	14,73
	142,2	30	70	7	63	8,54	2φ25	9,82
STORY4 B5	347,4	30	60	7	53	30,50	3φ25+3φ25	29,45
	218,7	30	60	4	56	15,08	3φ25	14,73
	157,4	30	60	7	53	11,61	2φ25+1φ16	11,83
STORY5 B5	333,8	30	60	7	53	28,83	3φ25+3φ25	29,45
	212,2	30	60	4	56	14,64	3φ25	14,73
	152	30	60	7	53	11,22	2φ25+1φ16	11,83
STORY6 B5	316,5	30	60	7	53	26,89	4φ25+2φ22	27,23
	202	30	60	4	56	13,90	3φ25	14,73
	147,8	30	60	7	53	10,90	2φ25+1φ16	11,83
STORY7 B5	284,2	30	60	7	53	23,29	3φ25+2φ25	24,54
	200,2	30	60	4	56	13,78	3φ25	14,73
	76,8	30	60	7	53	5,38	2φ25	9,82

TÍNH THÉP SÀN TẦNG 4

1. Các số liệu tính toán :

- Bê tông cấp độ bền B20 có: Cường độ chịu nén $R_n=115 \text{ Kg/cm}^2$
 Cường độ chịu kéo $R_k= 9 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép dùng hai loại: AII có $R_a=2800 \text{ Kg/cm}^2$
 AI có $R_a=22500 \text{ Kg/cm}^2$

a. Sơ đồ tính toán:



I. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG.

a. **Tính tải đơn vị:**

**BẢNG TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN SÀN, HÀNH LANG,
 PHÒNG PHỤC VỤ, PHÒNG LÀM VIỆC (Ô : 1,3,4,5,8,9,11,16,A,B,C,D,F,)**

Loại TT	Lớp vật liệu	Chiều dày (m)	TL riêng kg/m^3	gtc kg/m^2	n	gTT kg/m^2
Tĩnh tải	Lớp gạch lát nền 300x300x10	0.01	2200	22	1.1	24.2
	Vữa xi măng mac75	0.02	1800	36	1.3	46.8
	Sàn BTCT	0.1	2500	250	1.1	275
	Vữa trát trần mac50	0.015	1800	27	1.3	35.1
						Σ

b. Hoạt tải.

Tầng 4 với công năng chính là phòng làm việc. Theo TCVN 2737 – 1995 lấy

$$p^{tc} = 220 \text{ kG/cm}^2 \Rightarrow p^{tt} = 1.2 * p^{tc} = 1.2 * 200 = 240 \text{ kG/cm}^2$$

* Vậy tổng tải trọng tác dụng trên sàn:

$$q_{sàn}^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 381,1 + 240 = 621,1$$

II. NGUYÊN LÝ TÍNH TOÁN

1. Tính ô bản điển hình (theo sơ đồ khớp dềo)

Trích ô bản có kích thước $l_1 \times l_2 = 4,2 \times 6\text{m}$ ra từ bản liên tục, bản có liên kết cứng cả bốn cạnh để tính theo sơ đồ khớp dềo

Kích thước tính toán: $l_{t1} = l_1 - b_d = 4,2 - 0,3 = 3,9 \text{ m}$

$$l_{t2} = l_2 - b_d = 6 - 0,3 = 5,7 \text{ m}$$

Xét tỷ số hai cạnh $l_{t2} / l_{t1} = 1,46 < 2 \Rightarrow$ tính toán với bản kê 4 cạnh làm việc theo hai phương.

- Sàn được tính toán theo sơ đồ khớp dềo. Để tiện cho thi công ta đặt cốt thép đều theo hai phương.
- Phương trình momen là:

$$\frac{q_b l_{t2}^2}{12} \frac{3l_{t2} - l_{t1}}{12} = (2M_1 + 1.9M_1 + 1.9M_1)5,7 + (2M_1 + 1.48M_1 + 1.48M_1)3,9$$

Trong đó lấy M_1 làm ảnh chính và quy về tỉ số

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

$\theta; A_i; B_i$ phụ thuộc vào tỷ số: $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}}$

$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = 1,47 \Rightarrow$ tra bảng 6.2 (SBTCTTK) nội suy ra có tỷ số giữa các momen trong

ô bản như sau:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,53$$

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,9 \Rightarrow M_{A1} = 1,92M_1$$

$$A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = 1,9 \Rightarrow M_{A2} = 1,92M_1$$

$$B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1.48 \Rightarrow M_{B1} = 1.51M_1$$

$$B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1} = 1.48 \Rightarrow M_{B2} = 1.51M_1$$

Thay vào phương trình momen trên tacó:

$$\frac{621,2 \cdot 5,7^2 - 3 \cdot 5,7 - 3,9}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

$$\Rightarrow M_1 = 458 \text{ kGm}$$

$$M_2 = 0,58 M_1 = 137,4 \text{ KGm}$$

$$M_{A1} = M_{A2} = 879,4 \text{ kGm.}$$

$$M_{B1} = M_{B2} = 691,6 \text{ kGm}$$

Chọn $a_0 = 2 \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$ chung cho mọi tiết diện

Để tính thép cho bản ta cắt một dải bản có bề rộng $1 \text{ m} \Rightarrow b = 100 \text{ cm}$

a) Tính với mômen dương

- $M_1 = 458 \text{ (kGm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{458 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0.06 < A_d = 0.3 \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$\Rightarrow \gamma = \rho = \frac{1 + \sqrt{1 - 2A}}{2} = 0.97$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \times \rho \times h_0} = \frac{458 \times 100}{2800 \times 0.97 \times 8} = 2,1 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{100 \times F_a}{b \times h_0} = \frac{100 \times 2,62}{100 \times 8} = 0.327\% > \mu_{\min} = 0.1\% \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Dự kiến dùng thép $\phi 6 \Rightarrow f_a = 0,283 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow a = \frac{b \times f_a}{F_a} = \frac{100 \times 0.283}{2,1} = 13,42 \text{ cm} < a_{\max} = 20 \text{ cm}$$

(trong đó $a_{\max} = 20 \text{ cm}$ là khoảng cách tối đa giữa hai thanh thép trong sàn)

Vậy chọn và bố trí thép $\phi 6 \ a = 20 \text{ cm}$

Tính tương tự $M_2 = 137,4 \text{ KGm}$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \times \rho \times h_0} = \frac{137 \times 100}{2800 \times 0.98 \times 10} = 0,5 \text{ cm}^2 < 2,1 \text{ cm}^2$$

Vậy chọn bố trí thép theo M_1 .

b) Tính với mômen âm

• $M_{A1} = M_{A2} = 879,4 \text{ kGm}$

$$A = \frac{879,4 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,12 < A_d = 0,3 \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,12}}{2} = 0,936$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{879,4 \times 100}{2800 \times 0,936 \times 8} = 4,17 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{100 \times 4,1}{100 \times 8} = 0,51 > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Dự kiến dùng thép $\phi 10 \Rightarrow f_a = 0,785 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow a = \frac{b \times f_a}{F_a} = \frac{100 \times 0,503}{4,5} = 19 \text{ cm}$$

Vậy chọn thép $\phi 10$ $a = 12 \text{ cm}$

• $M_{B1} = M_{B2} = 691,6 \text{ kGm}$

$$A = \frac{691,6 \times 100}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,09 < A_d = 0,3 \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$\gamma = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,09}}{2} = 0,952$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{691,6 \times 100}{2800 \times 0,952 \times 8} = 3,24 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{100 \times 3,24}{100 \times 8} = 0,405 > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Dự kiến dùng thép $\phi 8 \Rightarrow f_a = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow a = \frac{b \times f_a}{F_a} = \frac{100 \times 0,503}{3,24} = 15,6 \text{ cm}$$

Vậy chọn thép $\phi 8$ $a = 17 \text{ cm}$

II.2 tính toán Ô bản sàn vệ sinh

(tính theo sàn bản dầm)

Kích thước : $l_2 = 4,2 \text{ m}$; $l_1 = 3 \text{ m}$

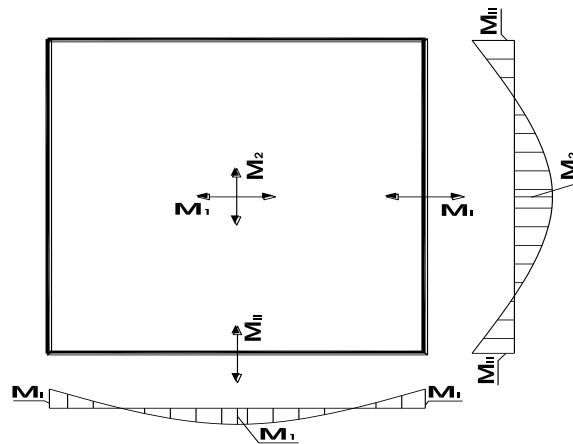
1. TẢI TRỌNG

a. Tĩnh tải sàn

Lớp vật liệu	Chiều dày (m)	TL riêng kg/m ³	gTC kg/m ²	n	
Gạch chống trượt 200 x 200 x10	0.01	1800	18	1.1	19.8
Vữa XM chống thấm mác 75	0.02	1800	32	1.3	41.6
Sàn BTCT mác 200	0.15	2500	350	1.1	412.5
Vữa trát trần	0.015	1800	27	1.3	35.1
				∑	509

b. Hoạt tải sàn : $p^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2 \Rightarrow p^{tt} = 1.2 * 200 = 240 \text{ kG/m}^2$
 $\Rightarrow q^{tt} = 509 + 240 = 749 \text{ kG/m}^2$

2. SƠ ĐỒ TÍNH



Với các ô bản làm việc theo 1 phương: ta giả định cắt một dải bản bề rộng 1 mét theo phương cạnh ngắn và coi đó là dầm liên kết 2 đầu ngàm để tính toán.

Để thiên về an toàn ta lấy:

$$\text{Mô men tại 2 đầu ngàm: } M_{ng} = \frac{q \cdot l^2}{12}$$

$$\text{Mô men tại giữa nhịp: } M_{nh} = \frac{q \cdot l^2}{24}$$

Ô bản 2 là sàn hành lang có kích thước: $l_1 \times l_2 = 3 \times 4,2$ (m).

Tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,2}{3} = 1,4 \Rightarrow$ ô bản làm việc theo 2 phương.

Tổng tĩnh tải và hoạt tải: $q_{hl} = 749$ (kg/m²).

Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn: $l_{1t} = 2,7$ (m).

Mô men 2 đầu ngàm:

$$M_{ng} = \frac{749.2,7^2}{12} = 455(kg / m^2).$$

Mô men giữa nhịp:

$$M_{ng} = \frac{749.2,7^2}{24} = 227,5(kg / m^2).$$

Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mô men âm tại ngàm:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{45500}{115.100.8^2} = 0,06$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,06}) = 0,97$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{45500}{2800.0,97.8} = 2,1(cm^2).$$

$$\mu = \frac{100 \times 2,1}{100 \times 8} = 0.2625 > \mu_{\min} = 0.1\% \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Dự kiến dùng thép $\phi 8 \Rightarrow f_a = 0.503cm^2$

$$\Rightarrow a = \frac{b \times f_a}{F_a} = \frac{100 \times 0.503}{2,1} = 23cm$$

Vậy chọn và bố trí thép $\phi 8$ a = 20 cm

+ Thép chịu mô men dương:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{22800}{115.100.8^2} = 0,03$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,03}) = 0,985$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{22800}{2800.0,985.8} = 1,03(cm^2).$$

$$\mu = \frac{100 \times 1,86}{100 \times 10} = 0.186 > \mu_{\min} = 0.1\% \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

Dự kiến dùng thép $\phi 6 \Rightarrow f_a = 0.283cm^2$

$$\Rightarrow a = \frac{b \times f_a}{F_a} = \frac{100 \times 0.283}{1,03} = 27cm$$

Vậy chọn và bố trí thép $\phi 6$ a = 20 cm

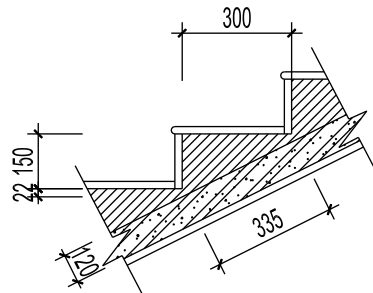
2. BẢNG TÍNH THÉP CÁC SÀN CÒN LẠI.

TÍNH THÉP CẦU THANG TRỤC 3' - 4

I. Tính tải cầu thang:

Sơ bộ chọn bề dày bản thang 12 cm, dựa vào chiều cao tầng H=3,50m và chiều dài L=3.6m về thang ta chọn chiều cao bậc thang là h=150mm, rộng bậc thang b=300

-Diện tích dọc 1 bậc thang. $S = \frac{((0,022 + 0,150) + 0,022) \times 0,3}{2} = 0,0291(m^2)$



Hình vẽ: Cấu tạo bản thang

-Chiều dày qui đổi của bậc gạch.

$h = \frac{S}{0,335} = \frac{0,0291}{0,335} = 0,087(m)$

-Tải trọng phân bố đều theo chiều dài bản: $q_{tt} = \gamma \times h = 1800 \times 0,087 = 160(kG/m)$

BẢNG TÍNH TẢI CẦU THANG

Cấu tạo các lớp	Chiều dày lớp (mm)	g (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn (Kg/m ²)	Hệ số vọt tải n	TT tính toán (Kg/m ²)
Lát đá Granit			20	1.3	26
Vữa lót	20	1800	36	1.3	46.8
Gạch xây bậc	87	1800	156.6	1.3	203.58
Sàn BTCT	120	2500	300	1.1	330
Vữa trát trần	15	1800	27	1.3	35.1
Tổng cộng			549.6		641.5

BẢNG TÍNH TẢI CHIẾU NGHỈ

Cấu tạo các lớp	Chiều dày lớp (mm)	g (Kg/m ³)	TT tiêu chuẩn (Kg/m ²)	Hệ số v-ợt tải n	TT tính toán (Kg/m ²)
Lát đá Granit			20	1.3	26
Vữa lót	20	1800	36	1.3	46.8
Sàn BTCT	120	2500	300	1.1	330
Vữa trát trần	15	1800	27	1.3	35.1
Tổng cộng			393		437.9

Hoạt tải cầu thang: (TCVN 2737 - 1995)

- Tải trọng tiêu chuẩn: 300 Kg/m²
- Hệ số v-ợt tải: n = 1,2
- Tải trọng tính toán: 360 Kg/m²

Số liệu tính toán:

Bê tông cầu thang B20: có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$; $R_k = 9 \text{ kG/cm}^2$

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

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

1. Tính toán bản chiếu nghỉ

Kích thước $150 \times 320 \text{ cm}$.

a) Sơ đồ tính: 2 cạnh có tỉ lệ $320/150 = 2,133 > 2$ nên có thể xem bản làm việc theo một phương (loại dầm)

Chiều dày bản chọn: $h_b = 12 \text{ cm}$

Cắt một dải bản rộng 100 cm theo phương cạnh ngắn. Tính theo sơ đồ dầm đơn giản chịu tải phân bố đều. Nhịp tính toán: $l = 150 \text{ cm}$.

b) Xác định nội lực:

Tải trọng : + Tĩnh tải: 438 kG/m²

+ Hoạt tải: 360 kG/m²

Tải trọng toàn phần : $q = 438 + 360 = 798 \text{ kG/m}^2$

Với bản rộng 1m $\Rightarrow q = 798 * 1 = 798 \text{ kG/m}$

Mô men lớn nhất giữa nhịp $M = ql^2/8 = 798 \times 1,6^2/8 = 256 \text{ (kG.m)}$

c) Tính thép: Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ cm}$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{25600}{115 \times 100 \times 10,5^2} = 0,02 < \alpha_R = 0,437$$

$$\zeta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,02}) = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{\zeta \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{25600}{0,99 \times 2300 \times 10,5} = 1,07 (\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} * 100 = \frac{1,07}{100 \times 10,5} * 100 = 0,1\% = \mu_{\min} = 0,15\%$$

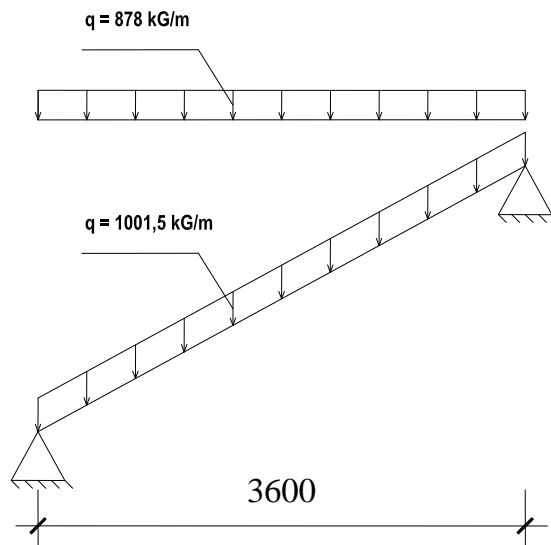
Cốt thép $d < h_b/10 = 120/10 = 12 \text{ mm}$

thép phân bố chọn $\phi 6$ có $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$; $a = 200 \Rightarrow F_a = 1,41 \text{ cm}^2$

2. Tính toán bản thang :

Bản thang không có limông kích thước $150 \times 401 \text{ cm}$

a) Sơ đồ tính:



Chiều dày bản chọn: $h_b = 12 \text{ cm}$.

Góc nghiêng của bản thang so với ph-ong ngang là α

với $\text{tg} \alpha = 175/360 = 0,486 \Rightarrow \alpha = 26^\circ \Rightarrow \cos \alpha = 0,898$

Do không có cốn thang, cắt một dải bản rộng 100cm theo ph-ong cạnh dài.

Bản làm việc nh- một dầm nghiêng đơn giản chịu tải phân bố đều.

Nhịp tính toán: $l = 360 \text{ cm}$.

b) Xác định nội lực :

- Tải trọng: + Tĩnh tải: $g = 641,5 \text{ kG/m}^2$

+ Hoạt tải: $p = 360 \text{ kG/m}^2$

Do đó: $q = 641,5 + 360 = 1001,5 \text{ kG/m}^2$

$q' = 1001,5 \times 0,898 = 899,35 \text{ kG/m}^2$

Với bản rộng 1m $\Rightarrow q' = 899,35 * 1 = 899,35 \text{ kG/m}$

$$\text{Mô men lớn nhất giữa nhịp } M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{899,35 \cdot 3,6^2}{8} = 1457 \text{ kG.m}$$

c) Tính thép: Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ cm}$;
 $\Rightarrow h_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{145700}{115 \times 100 \times 10,5^2} = 0,115 < \alpha_R = 0,437$$

$$\zeta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,115}) = 0,938$$

$$F_a = \frac{M}{\zeta \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{145700}{0,938 \times 2300 \times 10,5} = 6,4 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} * 100 = \frac{6,43}{100 \times 10,5} * 100 = 0,61\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Chọn $\phi 9$ a100 có $F_a = 6,4 \text{ cm}^2$

Chỗ bản gối lên dầm thang đặt thép mũ cấu tạo $\phi 9$ a100 có $F_a = 6,4 \text{ cm}^2$

Theo ph-ong cạnh ngắn, đặt cốt thép theo cấu tạo $\phi 6$ a200. $F_a = 1,41 \text{ cm}^2$

3. Tính toán dầm chiếu nghỉ :

a) Sơ đồ tính: dầm đơn giản chịu tải phân bố đều

Kích th-ớc dầm: $b \times h = 220 \times 350$

b) Xác định nội lực:

- Tải trọng tác dụng :

$$+ \text{Trọng l-ợng bản thân : } 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times 2500 = 211,75 \text{ (kG/m)}$$

$$+ \text{Từ chiếu nghỉ truyền vào: } 0,5 \times 798 \times 1,5 = 598,5 \text{ (kG /m)}$$

$$+ \text{Từ các bản thang truyền vào: } 0,5 \times 878 \times 3 = 1317 \text{ (kG /m)}$$

$$\text{Vậy tải phân bố: } q = 211,75 + 598,5 + 1317 = 2127,25 \text{ (kG/m)}$$

- Mô men lớn nhất xuất hiện ở giữa nhịp :

$$M_{\max} = q l^2 / 8 = 2127,25 \times 3,2^2 / 8 = 2722,8 \text{ kGm}$$

c) Tính thép: giả thiết $a = 4 \text{ cm}$ thì $h_0 = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$

$$\text{- Cốt dọc : } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{272200}{115 \times 22 \times 31^2} = 0,111 < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,111}) = 0,941$$

$$F_a = \frac{M}{\zeta \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{272200}{0,941 \times 2800 \times 31} = 3,33 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{F_a}{b h_0} * 100 = \frac{3,33}{22 \times 31} * 100 = 0,488\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Chọn $2\phi 16$ ($F_a = 4,02 \text{ cm}^2$), đặt $2\phi 12$ ở phía trên theo cấu tạo.

- Cốt đai :

+ Lực cắt lớn nhất : $Q_{\max} = ql/2 = 2950 \times 3,3/2 = 4868 \text{ kG}$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế : $Q_{\max} \leq k_0 R_b b h_0$

$$Q_{\max} = 4868 \text{ kG} \leq k_0 R_n b h_0 = 0,35 \times 115 \times 22 \times 31 = 27450 \text{ kG}$$

Thoả mãn điều kiện tránh phá hoại bê tông do ứng suất chính giữa các vết nứt nghiêng.

+ Điều kiện tính toán: $Q \leq k_1 R_k b h_0$

$$k_1 R_k b h_0 = 0,6 \times 9 \times 22 \times 31 = 4320 \text{ kG} < Q_{\max} = 4868 \text{ kG}$$

=> phải tính toán cốt đai

Giả thiết dùng thép $\phi 8$ ($f_d = 0,503 \text{ cm}^2$), $n=2$

- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$u_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1750 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 31^2}{4868^2} = 113 \text{ cm}$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai lớn nhất:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 31^2}{4868} = 58 \text{ cm}$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$u \leq \begin{cases} u_{\max} = 58 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{35}{3} = 12 \text{ cm} \\ u_{tt} = 113 \text{ cm} \end{cases}$$

- Vậy chọn thép đai là $\phi 8 \text{ a}120$

- Kiểm tra điều kiện:

$$q_d = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,503}{12} = 146,7 \text{ kG/cm}$$

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 31^2 \cdot 146,7} = 14943 \text{ kG}$$

Vậy $Q_{db} > Q_{\max}$ Nên không phải tính cốt xiên.

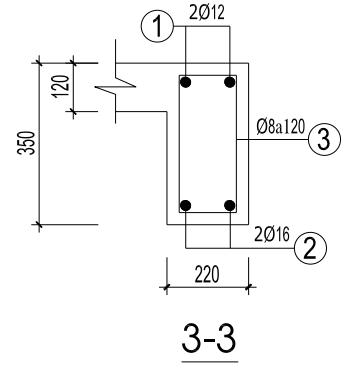
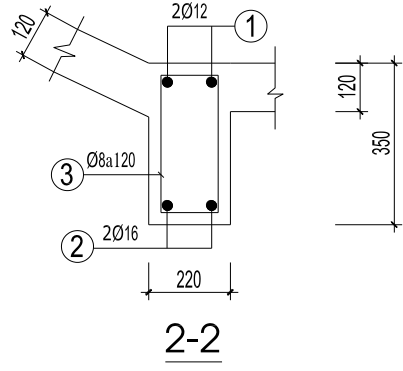
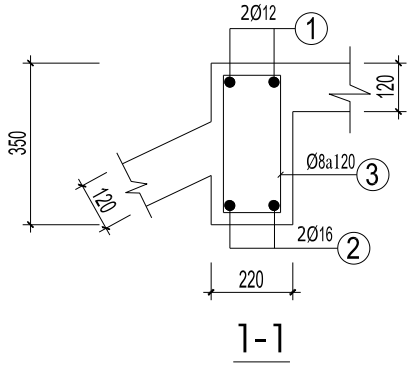
=> Bố trí $\phi 8 \text{ a}120$

4. Tính toán dầm chiếu tới

a) Sơ đồ tính : nh- dầm chiếu nghỉ.

Kích thước tiết diện dầm $b \times h = 22 \times 35 \text{ cm}$

Cấu tạo t- ong tự dầm chiếu nghỉ



TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 4

BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT

ST T	Mô tả các lớp đất	Chiều dày (m)	γ_w T/m ³	γ_{dn} T/m ³	D	W (%)	e	B	C kG/c (m ²)	j
1	+ Cát mịn chặt vừa	1	1,92 1	0,98 1	2,65	22, 4	0,68 9		0,00 4	30
2	+ Bùn sét trạng thái dẻo mềm	2,7	1,78	0,79 2	2,60 5	22,6 7	1,02 7	1,0 6	0,14 9	13, 39
3	+ Sét pha cát trạng thái dẻo mềm	2,4	1,96 1	0,99 4	2,67	22,6 7	0,64 9	0,6 2	0,14 9	13, 39
4	+ Các hạt trung trạng thái trung bình chặt	31	1,94	1,01	20, 25	46,7	0,64 4		0,05 6	31, 3

Mực nước ngầm ổn định ở mức -2m

KẾT LUẬN.

Kết quả công tác khảo sát địa chất công trình cho thấy lớp đất trong khu vực này có những đặc điểm như sau :

Nền đất tại đây đã được san lấp bằng lớp cát mịn có bề dày trung bình 1m. Bên dưới là lớp bùn sét màu xám , trạng thái nhão, dày 2.7m, lớp bùn này rất yếu, sức chịu tải thấp . Sau là lớp sét pha nhiều cát dày 2.4m. Kế đến là lớp cát trung dày 31m, trạng thái trung bình chặt là lớp đất tốt, thuận lợi cho việc xây dựng công trình.

Giải pháp nền móng công trình :

Công trình Trung tâm giao dịch và làm việc bưu điện Thừa Thiên Huế thuộc loại nhà cao tầng, tải trọng từ cột truyền xuống móng là tương đối lớn . Các lớp đất bên trên rất yếu vì thế sử dụng giải pháp móng cọc là tối ưu nhất .

TẢI TRỌNG TRUYỀN XUỐNG MÓNG

Tiến hành tính toán cho 2 móng M1 (trục A₂) và M2 (trục C)

Tải trọng truyền xuống móng gồm có tải trọng ở chân các cột của khung trục 6 và giằng móng(200x200) tạo thành lực tập trung truyền thẳng xuống móng

+ Tải trọng giằng móng truyền vào móng M1 :

$$N_{gm} = 1,2.2500.0,2.0,2 \cdot \left(\frac{(3,4 + 6)}{2} + \frac{(8,4 + 4,2)}{2} \right) + (1,1.330.7,88 + 1,2.30.6,4) \cdot \frac{4,2}{2} + (1,1.330.9,36 + 1,2.30.19,2) \cdot \frac{8,4}{2} = 245486(kG)$$

+ Tải trọng giằng móng truyền vào móng M2 :

$$N_{gm} = 1,2.2500,0,2,0,2 \cdot \left(\frac{(3,4 + 6)}{2} + \frac{(8,4 + 4,2)}{2} \right) + 1,1.180.40,8 \cdot \left(\frac{4,2}{2} + \frac{8,4}{2} \right) = 52214(kG)$$

BẢNG TẢI TRỌNG TRUYỀN XUỐNG MÓNG

Khung trục	Tải trọng	Cột trục	Nmax (T)	Mtur (T.m)	Q _{tr} (T)
4	Tính toán	A ₂	208,8	14,5	6,026
		F	361,6	22,8	7,17
	Tiêu chuẩn	A ₂	181,55	12,61	5,24
		F	314,5	19,82	6,24
Tải tiêu chuẩn = Tải tính toán * 1.15					

A. TÍNH MÓNG M2 :

I. CHỌN LOẠI VẬT LIỆU VÀ KÍCH THƯỚC CỌC:

- Chọn cọc có chiều dài 9m
- Tiết diện vuông 30x30
- Bê tông cấp độ bền B20 : R_n = 115 kG/cm²
- Cốt dọc của cọc chọn thép AII, gồm 4Ø14 F_a = 6,15cm², R_a = 2800kg/cm².
- Cọc ngàm vào đài 0,5m (Kể cả đoạn đầu cọc phá vỡ 20Ø)

II. CHỌN CHIỀU SÂU ĐẶT ĐÀI CỌC:

- Chọn chiều sâu đáy đài cọc h_m = 1m (so với mặt đất thiên nhiên)
- Vật liệu bê tông cấp độ bền B20

III. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC:

1 .Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc :

$$P_{vl} = k.m. (R_n F_b + R_a F_a)$$

Trong đó :

k : hệ số đồng nhất của vật liệu (lấy = 1)

m : hệ số điều kiện làm việc (lấy = 1)

R_n= 115 kG/cm² : cường độ tính toán của bê tông B20 khi nén dọc trục .

F_b= 30x30 - 6,16= 893,84 cm² : diện tích tiết diện ngang của cọc .

$$\Rightarrow P_{vl} = 1.1.(115.893,84 + 2800.6,16) = 132043(kG) = 132(T)$$

2 . Sức chịu tải của cọc theo đất nền :

$$P_{đn} = k.m(m_R R.F + u \sum m_{fi}.f_i.l_i)$$

Trong đó :

u : Chu vi tiết diện ngang của cọc u = 120 cm

$k = 1$: Hệ số đồng nhất của vật liệu

m_R : là hệ số xét đến ảnh hưởng của phản lực nền tại mũi cọc. (tra bảng =1)

m_{fi} : Hệ số ảnh hưởng của ma sát xung quanh cọc. (Tra bảng =1)

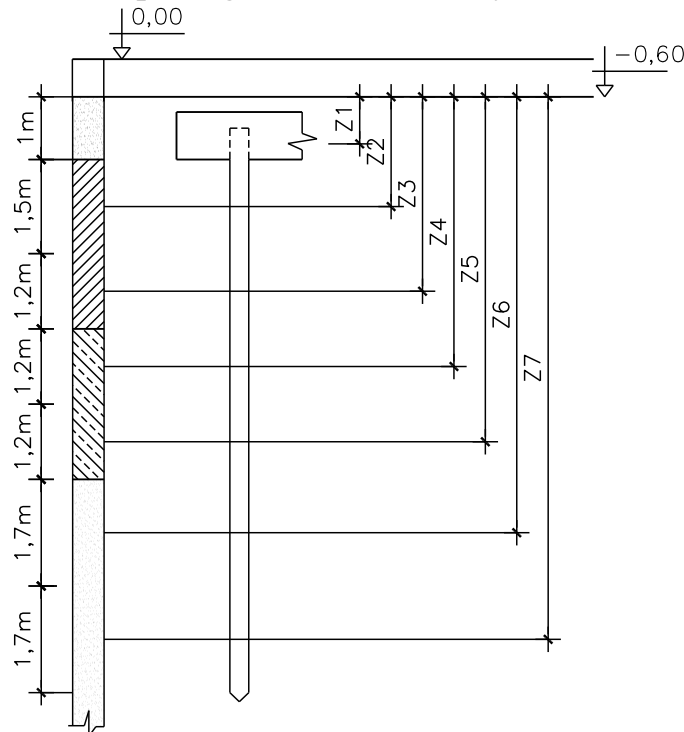
R : cường độ lớp đất ở mũi cọc (tra bảng có $R = 395 \text{ T/m}^2$)

f_i : lực ma sát đơn vị của lớp thứ i mà cọc xuyên qua (tra bảng)

l_i : Chiều dày của lớp đất thứ i mà cọc xuyên qua

F : Diện tích tiết diện ngang của cọc

Chia đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày $l_i \leq 2\text{m}$



Lớp	1	2	3	4	5	6	7
l_i (m)	0,5	1,5	1,2	1,2	1,2	1,7	1,7
z_i (m)	0,75	1,75	3,1	4,3	5,5	6,95	8,65
F_i (T/m ²)	2,3	0,335	0,524	1,49	1,6	5,99	6,3

$$P_{dn} = [1.395.0,3.0,3 + 1,2.(0,5.2,3 + 1,5.0,335 + 1,2.0,524 + 1,2.1,49 + 1,2.1,6 + 1,7.5,99 + 1,7.6,3)] = 35,55 + 32,26 = 67,81(T)$$

⇒ Sức chịu tải giới hạn của cọc : $P_{gh} = \min(P_{vl}, P_{dn})$

+ Với cọc chịu nén : $P_{dn}^n = 0,7.67,81 = 47,48(T) \Rightarrow P_{gh} = 47,48(T)$

+ Với cọc chịu kéo : $P_{dn}^k = 0,4.32,26 = 12,9(T) \Rightarrow P_{gh} = 12,9(T)$

IV. XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG CỌC VÀ BỐ TRÍ CỌC:

1. Xác định sơ bộ diện tích đáy đài :

Lấy khoảng cách giữa các trục cọc $3d = 0,9m$

Phản lực trung bình do cọc truyền lên đài :

$$\sigma_{tb}^{tc} = \frac{P_{gh}}{1,2.(3d)^2} = \frac{47,48}{1,2.(3.0,3)^2} = 48,85(T/m^2)$$

$$\Rightarrow F_{đài} \geq \frac{\sum N^{tc}}{\sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb} \cdot h_m} = \frac{314,5}{48,85 - 2.1,6} = 6,24m^2$$

Vậy chọn $F_{đài} = 2,5 \times 2,5 = 6,25 m^2$

1. Xác định số lượng cọc: $n \geq \beta \frac{\sum N''}{P_{gh}}$

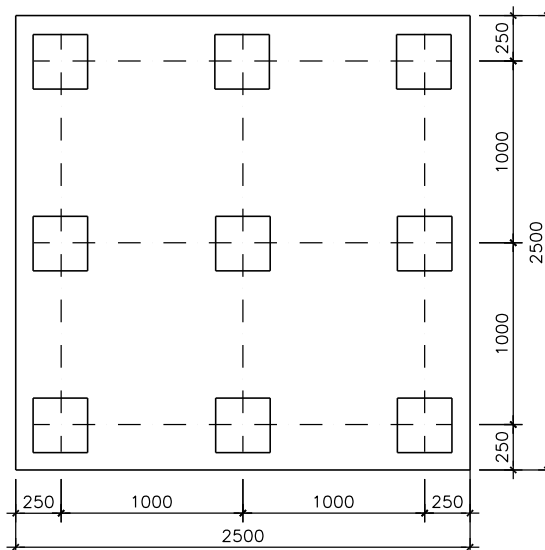
$\beta = (1 \div 1,5)$: hệ số kinh nghiệm tùy thuộc vào độ lệch tâm

$\sum N''$: tổng tải trọng thẳng đứng tính đến mặt phẳng đáy đài

$$\sum N'' = N^{tt} + n \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m \cdot F_{đài} = 314,5 + 1,1.2.1,6.6,25 = 336,5(T)$$

$$\Rightarrow n \geq 1,2 \cdot \frac{339,31}{47,48} = 8,58 ; \text{ Ta chọn } n = 9 \text{ cọc}$$

Bố trí như sau:



Vậy diện tích thực tế của đài là : $2,5 \times 2,5m = 6,25m^2$

V. TÍNH TOÁN KIỂM TRA:

Ta thực hiện với ba trạng thái sau :

- Tính kiểm tra theo trạng thái giới hạn I : Kiểm tra tải trọng đứng tác dụng lên cọc, Kiểm tra sức chịu tải của nền tại mũi cọc.

- Tính kiểm tra theo trạng thái giới hạn II : Kiểm tra độ lún của cọc.
- Tính kiểm tra theo trạng thái giới hạn III: Tính cọc trong quá trình vận chuyển và treo cọc lên giá búa.

1. Kiểm tra độ chôn sâu của đài cọc:

ĐK : $h_m / 0,7h_{\min}$

$$h_{\min} = \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Với: b : cạnh của đáy đài vuông góc với ΣH

γ : Dung trọng của lớp đất từ đáy móng trở lên

$$\Sigma H = 11,36 \text{ (T)}$$

$$h_{\min} = \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}} = \operatorname{tg}(45^\circ - 30^\circ/2) \sqrt{\frac{11,36}{2 \cdot 2,5}} = 0,87 \text{ (m)}$$

Vậy ta chọn $h_m = 1 \text{ m}$ là hợp lý.

2. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc: ĐK : $P^{\max} \leq P_{gh}$

Tải trọng tác dụng lên cọc dẫy biên(chịu nén nhiều nhất):

$$P^{\text{tt}}_{\max/\min} = \frac{\sum N^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{\sum M^{\text{tt}}_x}{\sum y_i^2} y_{\max} \pm \frac{\sum M^{\text{tt}}_y}{\sum x_i^2} x_{\max}$$

Xét trường hợp momen tác dụng theo một phương

$$P^{\text{tt}}_{\max/\min} = \frac{\sum N^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{\sum M^{\text{tt}}_y}{\sum_1^n x_i^2} x_{\max}$$

M^{tt}_y : Tổng mômen lấy đối với trục y

$$\sum M_y^{\text{tt}} = M^{\text{tt}} + Q^{\text{tt}} \cdot h = 22,8 + 7,17 \cdot 1 = 29,97 \text{ (tm)}$$

x_{\max} : Khoảng cách từ trọng tâm của cọc chịu nén nhiều nhất đến trục y

$$x_{\max} = 1 \text{ (m)}$$

x_i : Khoảng cách từ trọng tâm cọc thứ i đến trục y

n : Số lượng cọc trong đài ($n = 9$)

$\sum N^{\text{tt}}$ = Tổng tải trọng thẳng đứng tác dụng tại đáy đài

$$\sum N^{\text{tt}} = N^{\text{tt}} + n \cdot \gamma_{\text{tb}} \cdot h_m \cdot F_{\text{đài}} = 364,6 + 1 \cdot 1,2 \cdot 1,6 \cdot 6,25 = 386 \text{ (T)}$$

$$P^{\text{tt}}_{\max} = \frac{386}{9} + \frac{29,97}{6 \cdot 1^2} \cdot 1 = 47,39 \text{ (T)}$$

$$P^{\text{tt}}_{\min} = \frac{386}{9} - \frac{29,97}{6 \cdot 1^2} \cdot 1 = 37,8 \text{ (T)}$$

Kiểm tra điều kiện :

$$P^{\text{tt}}_{\max} < P_{gh} = 47,48 \text{ (T)}$$

$$P^{\text{tt}}_{\min} > 0$$

⇒ Vậy cọc đủ khả năng chịu nén và không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

3. Kiểm tra khi tải trọng ngang tác dụng: Đk : $H_0 \leq H_{ng}$

H_0 : lực ngang tác dụng lên mỗi cọc.

$$H_0 = \sum Q^{TT} / n = 7,17 / 9 = 0,79(T) < H_{ng} = 7 (T) . \text{ Vậy điều kiện thỏa mãn.}$$

H_{ng} : sức chịu tải trọng ngang của mỗi cọc (tra bảng)

4. Kiểm tra nền đất tại mặt phẳng mũi cọc:

Giả thiết có móng khối qui ước abcd với kích thước A_Q, B_Q, H_Q . Truyền tải trọng lên mặt phẳng cd đi ngang qua mũi cọc

$$\text{Góc mở } \alpha = \varphi_{tb} / 4 = \frac{1}{4} \frac{\sum_1^n \varphi_i . h_i}{\sum_1^n h_i}$$

φ_i : là góc nội ma sát của lớp đất thứ i tính từ đáy đài đến mũi cọc

h_i : chiều dày của lớp thứ i

n : Số lớp đất trong phạm vi đáy đài đến đáy móng khối

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{1}{4} \cdot \frac{\varphi_1 . h_1 + \varphi_2 . h_2 + \varphi_3 . h_3 + \varphi_4 . h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \\ &= \frac{1}{4} \cdot \frac{13,39.2,7 + 13,39.2,3 + 31,3.3,4}{2,7 + 2,4 + 3,4} = 5,1^\circ \end{aligned}$$

* Diện tích đáy móng khối qui ước:

$$F_Q = A_Q . B_Q$$

$$A_Q = A + d + 2H . \text{tg}\alpha$$

$$B_Q = B + d + 2H . \text{tg}\alpha$$

$$A_Q = B_Q = 2 + 0,3 + 2.8,5 . \text{tg}(5,1^\circ) = 3,82 (m)$$

$$\Rightarrow F_Q = 14,59 \text{ m}^2$$

$$H_Q = H + h_m = 8,5 + 1 = 9,5(m)$$

* Điều kiện kiểm tra:

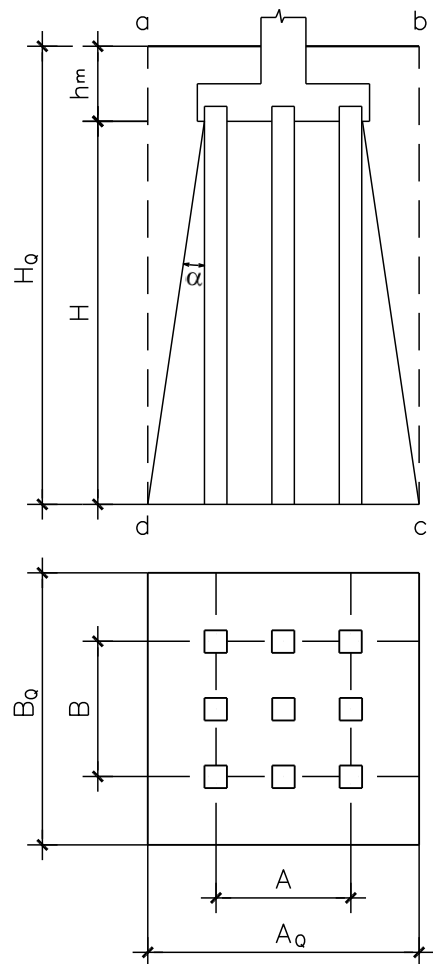
$$\sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sum N^{tc}}{F_Q} \leq R^{tc}$$

$$\sigma_{max}^{tc} = \frac{\sum N^{tc}}{F_Q} + \frac{\sum M^{tc}}{W_Q} \leq 1,2R^{tc}$$

Với : $\sum N^{tc}$: Tổng tải trọng tiêu chuẩn thẳng đứng tính đến mặt phẳng đáy móng khối qui ước, kể cả trọng lượng bản thân của móng khối qui ước

$\sum M^{tc}$: Momen và tải trọng ngoài lấy đối với trục quán tính chính trung tâm của mặt phẳng đáy đài

W_Q : Momen chống uốn đối với mặt phẳng đáy móng khối qui ước.



- + Trọng lượng của móng khối qui ước : $G_Q = \gamma_{tb} \cdot V_Q$
- Trong phạm vi từ đáy đài trở lên :
 $G_1 = F_Q \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 14,59 \cdot 1,2 = 29,18 \text{ (T)}$
- Trong phạm vi từ đáy đài đến mực nước ngầm :
 $G_2 = (F_Q - 9 \cdot F_{cọc}) \cdot h \cdot \gamma_1 = (14,59 - 0,81) \cdot 1,1,78 = 24,53 \text{ (T)}$
- Trong phạm vi từ mực nước ngầm đến đáy lớp bùn sét
 $G_3 = (F_Q - 9 \cdot F_{cọc}) \cdot h \cdot \gamma_{đn1} = 13,78 \cdot 1,7 \cdot 0,792 = 18,55 \text{ (T)}$
- Trong phạm vi từ đáy lớp bùn sét đến đáy lớp sét pha :
 $G_4 = (F_Q - 9 \cdot F_{cọc}) \cdot h \cdot \gamma_{đn2} = 13,78 \cdot 2,4 \cdot 0,994 = 31,22 \text{ (T)}$
- Trong phạm vi của lớp cát hạt trung :
 $G_5 = (F_Q - 9 \cdot F_{cọc}) \cdot h \cdot \gamma_{đn3} = 13,78 \cdot 3,4 \cdot 1,01 = 47,3 \text{ (T)}$
- Trọng lượng của 9 cọc:
 $G_6 = 9 \cdot F_{cọc} \cdot 8,5 \cdot \gamma_{bt} = 9 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8,5 \cdot 2,5 = 17,2 \text{ (T)}$

Vậy trọng lượng của khối móng qui ước là:

$$G_Q = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6 = 168 \text{ (T)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn thẳng đứng tính đến mặt phẳng đáy móng khối qui ước :

$$\Sigma N^{tc} = N^{tc} + G_Q = 314,5 + 168 = 482,5 \text{ (T)}$$

Ứng suất trung bình tiêu chuẩn tại đáy móng khối qui ước

$$\sigma_{tb}^{tc} = \Sigma N^{tc} / F_Q = 482,5 / 14,59 = 33 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Ứng suất lớn nhất tại đáy móng khối qui ước :

$$\sigma_{max}^{tc} = \frac{\Sigma N^{tc}}{F_Q} + \frac{\Sigma M^{tc}}{W_Q} = 33 + \frac{19,82 + 9,88 \cdot 1}{3,82 \cdot 3,82^2} = 33,08 \text{ T / m}^2$$

Xác định cường độ chịu tải của đất tại đáy móng khối qui ước:

$$R^{TC} = m \cdot (A \cdot B_Q + B \cdot H_Q) \cdot \gamma_{tb} + D \cdot C$$

$$\varphi = 31,3^\circ \text{ tra bảng ta có } A = 1,26 ; B = 6,08 ; D = 8,34$$

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất từ mũi cọc móng trở lên

$$\gamma_{tb} = \frac{\Sigma \gamma_i \cdot l_i}{\Sigma l_i} = \frac{1,92 \cdot 1,1 + 1,78 \cdot 1 + 0,792 \cdot 1,7 + 0,994 \cdot 2,4 + 1,01 \cdot 3,4}{9,5} = 1,11 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$C = 0,56 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Nên } R^{TC} = 1 \cdot (1,26 \cdot 3,62 + 6,08 \cdot 9,5) \cdot 1,11 + 8,34 \cdot 0,56 = 73,85 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện trên được thoả mãn.

5. Kiểm tra lún của móng cọc:

- Đáy móng khối qui ước nằm ở dưới mực nước ngầm chịu tác dụng của lực đẩy nổi
- Áp lực bản thân tại đáy móng khối qui ước:
 $\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H_Q = 1,11 \cdot 9,5 = 10,55 \text{ (T/m}^2\text{)}$
- Áp lực gây lún :
 $\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb} \cdot H_Q = 30,43 - 10,55 = 19,88 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Chia đất nền dưới đáy khối móng qui ước thành các lớp với chiều dày mỗi lớp là $\leq 0,4.B_Q = 1,528(m)$. Chọn $h_i = 1(m)$.

- Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra: $\sigma_{z_i}^P = k_0 \cdot \sigma_{gl}$
- Ứng suất do tải trọng bản thân gây ra: $\sigma_{z_i}^{bt} = 10,55 + \sum \gamma_i \cdot h_i$

BẢNG TÍNH $\sigma_{z_i}^{BT}$ VÀ $\sigma_{z_i}^P$

Lớp đất	Điểm	Zi(m)	2Zi/b	a/b	Koi	$s_{z_i}^P$	$s_{z_i}^{bt}$
Cát hạt trung	0	0	0.00	1	1.000	19.88	10.55
	1	1	0.52	1	0.912	18.13	11.56
	2	2	1.05	1	0.678	13.48	12.57
	3	3	1.57	1	0.461	9.16	13.58
	4	4	2.09	1	0.318	6.32	14.59
	5	5	2.62	1	0.226	4.49	15.60
	6	6	3.14	1	0.166	3.30	16.61
	7	7	3.66	1	0.101	2.01	17.62

Phạm vi tính lún :

Tại điểm 7 ở độ sâu 7m so với đáy móng qui ước : Có $\sigma_{z7}^P = 2,01 < \sigma_{z7}^{bt}/5 = 3,52$

Vậy tính lún đến độ sâu 7 kể từ đáy móng khối qui ước thì kết thúc

* Tính lún theo công thức cộng lún từng lớp : $S = \sum S_i = \sum_{i=1}^7 \frac{\beta_i}{E_{0i}} \cdot P_i \cdot h_i$

+ S_i : độ lún của lớp thứ i.

+ h_i : chiều dày lớp đất thứ i.

+ E_{0i} : môđun biến dạng của lớp thứ i.

+ $\beta_i = 0,8$: hệ số tra theo TCXD 45-70.

+ $P_i = \frac{\sigma_{z_{i-1}}^P + \sigma_{z_i}^P}{2}$: ứng suất nén trung bình tại điểm giữa của lớp i

$$S = \frac{0,8 \cdot 1}{6500} (19,88 + 18,13 + 13,48 + 9,16 + 6,32 + 4,49 + 3,3 + \frac{2,01}{2}) = 0,008m = 0,8cm.$$

Vậy: $S = 0,8cm < S_{gh} = 8cm$: thoả mãn.

6. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển và khi treo lên giá búa:

a/ Khi vận chuyển:

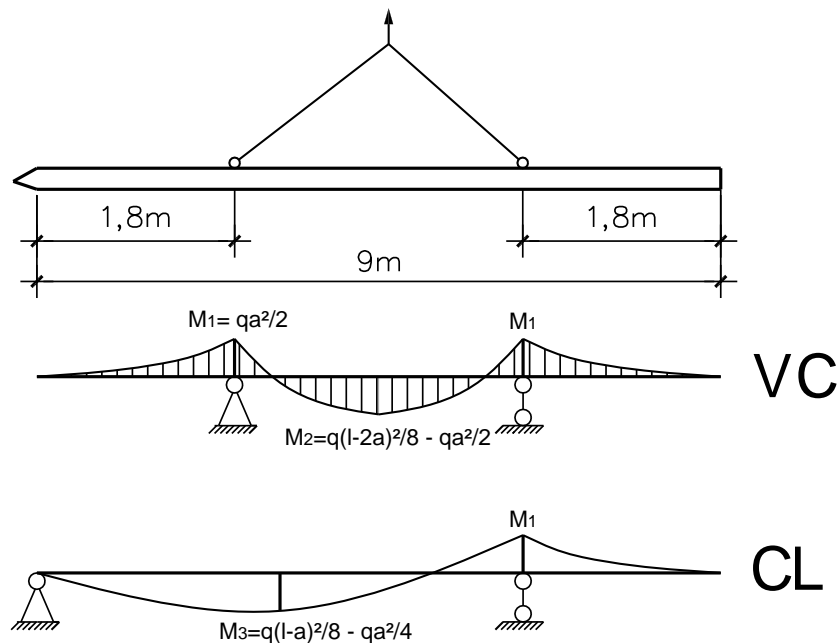
Muốn đảm bảo điều kiện chịu lực tốt nhất thì phải đặt các móc neo sao cho trị số momen dương lớn nhất bằng trị số momen âm lớn nhất.

Từ điều kiện này ta xác định được đoạn $a = 0,207.l$

Trong đó : l : là chiều dài toàn bộ cọc ($l = 9m$)

Tải trọng : $q = k.F.\gamma = 1,1.0,09.2,5 = 0,247(T/m)$

Khoảng cách mỗi gối tựa với mút $a = 0,207.l = 0,207.9 = 1,86(m) \Rightarrow$ Chọn $a = 1,8m$



Mômen lớn nhất do cọc chịu: $M_2 = 0,247.5,4^2/8 - 0,247.1,8^2/2 = 0,5 (T.m)$

- Ở đây cốt thép đặt đối xứng mỗi bên $2\phi 14$, $F_a = F_a' = 3,08cm^2$

- Ta tính được khả năng chịu lực của cọc như sau:

$$M_{gh} = R_a.F_a.h_0 = 27000.3,08.10^{-4}.(30 - 4).10^{-2} = 2,16(Tm)$$

So sánh thì thấy : $M_{max} < M_{gh}$. Như vậy cọc đủ khả năng chịu lực.

b/ Khi treo cọc lên giá búa:

Sử dụng móc treo khi vận chuyển làm móc cầu khi treo cọc lên giá búa .

Ta có công thức tính mômen lớn nhất do cọc chịu:

$$M_3 = 0,247.7,2^2/8 - 0,247.1,8^2/4 = 1,4 (T.m)$$

Diện tích cốt dọc nhỏ nhất cần thiết là:

$$F / M_3 / (0,9 \cdot h_0 \cdot R)$$

$$F / 1,4 \cdot 10^4 / (0,9 \cdot 0,26 \cdot 27000) = 2,21 \text{ cm}^2$$

Theo cốt thép đã chọn $2\varnothing 14$ có $F_a = 3,08 \text{ cm}^2 > 2,21 \text{ cm}^2$

Như vậy cọc đủ khả năng chịu lực khi cầu lắp.

7. Tính toán đài cọc:

a/ Tính toán chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:

$$\text{Đk tính toán: } P_{ct}^{tt} \leq 0,75 \cdot R_k \cdot u_{tb} \cdot h_0$$

Trong đó:

$$h_0 = h - h_{ngâm}$$

P_{ct}^{tt} = Hiệu số giữa lực dọc tính toán và phản lực nền trong phạm vi đáy tháp chọc thủng. Hay bằng phản lực nền nằm ngoài phạm vi chọc thủng. Hay bằng tải trọng truyền lên các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp chọc thủng.

Chọn chiều cao đài $h = 1 \text{ (m)} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,1 = 0,9 \text{ m}$

Vẽ hình tháp chọc thủng thì đáy tháp chọc thủng nằm trùm ra ngoài đáy đài. Vậy không có cọc nào nằm ngoài phạm vi đáy tháp chọc thủng. Lúc này $P_{ct}^{tt} = 0$. Vậy đài không bị chọc thủng.

b/ Tính toán và bố trí cốt thép trong đài:

Người ta xem đài được ngàm vào các tiết diện đi qua chân cột và bị uốn bởi phản lực các đầu cọc ngoài mặt ngàm qua chân cột.

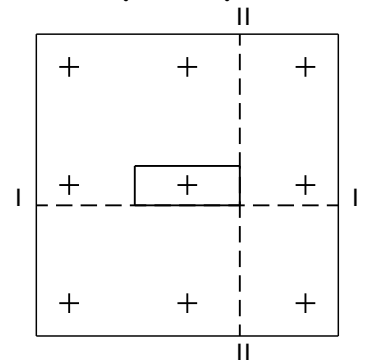
+ Mômen tương ứng với mặt ngàm:

$$M_{I-I} = \sum P_i \cdot r_i = 3.45,59 \cdot 0,85 = 116,4 \text{ (Tm)}$$

$$M_{II-II} = \sum P_i \cdot r_i = 3.45,59 \cdot 0,6 = 82,2 \text{ (Tm)}$$

+ Diện tích cốt thép cần thiết theo tiết diện I-I là:

$$F_{I-I} = M_{I-I} / (0,9 \cdot h_0 \cdot R) = \frac{116,4 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 115 \cdot 2800} = 40,2 \text{ cm}^2$$



Chọn $20\varnothing 18$ AII có $F_a = 50,9 \text{ cm}^2$; Khoảng cách: $a = 120$

+ Diện tích cốt thép cần thiết theo tiết diện II-II là:

$$F_{II-II} = M_{II-II} / (0,9 \cdot h_0 \cdot R) = \frac{82,2 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 115 \cdot 2800} = 28,4 \text{ cm}^2$$

Chọn $18\varnothing 16$ AII có $F_a = 36,2 \text{ cm}^2$; Khoảng cách: $a = 140$

B. TÍNH MÓNG M1 :

I. CHỌN LOẠI VẬT LIỆU VÀ KÍCH THƯỚC CỌC: Tương tự móng M2

II. CHỌN CHIỀU SÂU ĐẶT ĐÀI CỌC: Tương tự móng M2

III. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC: Tương tự móng M2

+ Với cọc chịu nén : $P_{dn}^n = 0,7.67,81 = 47,48(T) \Rightarrow P_{gh} = 47,48(T)$

+ Với cọc chịu kéo : $P_{dn}^k = 0,4.32,26 = 12,9(T) \Rightarrow P_{gh} = 12,9(T)$

IV. XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG CỌC VÀ BỐ TRÍ CỌC:

1. Xác định sơ bộ diện tích đáy đài :

Lấy khoảng cách giữa các trục cọc $3d = 0,9m$

Phản lực trung bình do cọc truyền lên đài :

$$\sigma_{tb}^{tc} = \frac{P_{gh}}{1,2.(3d)^2} = \frac{47,48}{1,2.(3.0,3)^2} = 48,85(T / m^2)$$

$$\Rightarrow F_{đài} \geq \frac{\sum N^{tc}}{\sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb}.h_m} = \frac{181,55}{48,85 - 2.1} = 3,87m^2$$

Vậy chọn $F_{đài} = 2 \times 2 = 4 m^2$

2. Xác định số lượng cọc: $n \geq \beta \frac{\sum N^{tt}}{P_{gh}}$

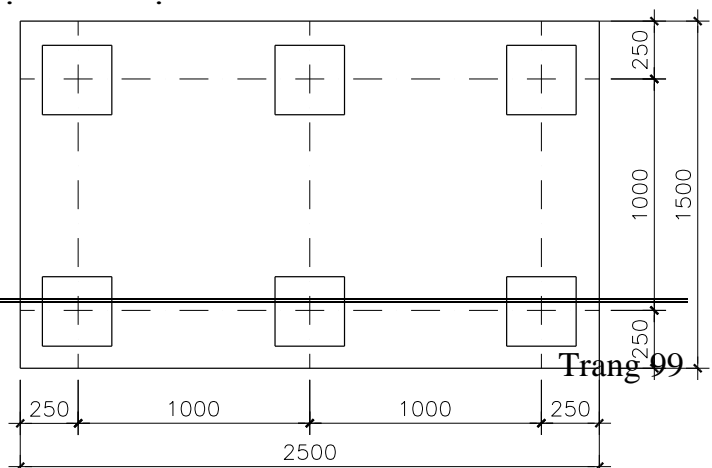
$\beta = (1 \div 1,5)$: hệ số kinh nghiệm tùy thuộc vào độ lệch tâm

$\sum N^{tt}$: tổng tải trọng thẳng đứng tính đến mặt phẳng đáy đài

$$\sum N^{tt} = N^{tt} + n.\gamma_{tb}.h_m.F_{đài} = 208,8 + 1,1.2.1.4 = 217,6(T)$$

$$\Rightarrow n \geq 1,2. \frac{217,6}{47,48} = 5,5 ; \text{ Ta chọn } n = 6 \text{ cọc}$$

Bố trí như sau:



Vậy diện tích thực tế của đài là : $1,5 \times 2,5 \text{m} = 3,75 \text{m}^2$

V. TÍNH TOÁN KIỂM TRA:

1. Kiểm tra độ chôn sâu của đài cọc:

ĐK : $h_m / 0,7h_{\min}$

$$h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma \cdot b}}$$

Với: b : cạnh của đáy đài vuông góc với ΣH

γ : Dung trọng của lớp đất từ đáy móng trở lên

$$\Sigma H = 3,97 \text{ (T)}$$

$$h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma \cdot b}} = \text{tg}(45^\circ - 30^\circ/2) \sqrt{\frac{3,97}{2 \cdot 1,5}} = 0,66 \text{ (m)}$$

Vậy ta chọn $h_m = 1 \text{m}$ là hợp lý.

2. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc: ĐK : $P^{\max} \leq P_{gh}$

Tải trọng tác dụng lên cọc dẫy biên (chịu nén nhiều nhất):

$$P^{\text{tt}}_{\max/\min} = \frac{\Sigma N^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{\Sigma M^{\text{tt}}_x}{\Sigma y_i^2} y_{\max} \pm \frac{\Sigma M^{\text{tt}}_y}{\Sigma x_i^2} x_{\max}$$

Xét trường hợp momen tác dụng theo một phương

$$P^{\text{tt}}_{\max/\min} = \frac{\Sigma N^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{\Sigma M^{\text{tt}}_y}{\sum_1^n x_i^2} x_{\max}$$

M^{tt}_y : Tổng mômen lấy đối với trục y

$$\Sigma M_y^{\text{tt}} = M^{\text{tt}} + Q^{\text{tt}} \cdot h = 14,5 + 6,026 \cdot 1 = 20,5 \text{ (tm)}$$

x_{\max} : Khoảng cách từ trọng tâm của cọc chịu nén nhiều nhất đến trục

y

$$x_{\max} = 1 \text{ (m)}$$

x_i : Khoảng cách từ trọng tâm cọc thứ i đến trục y

n : Số lượng cọc trong đài ($n=6$)

ΣN^{tt} : Tổng tải trọng thẳng đứng tác dụng tại đáy đài

$$\Sigma N^{\text{tt}} = N^{\text{tt}} + n \cdot \gamma_{\text{tb}} \cdot h_m \cdot F_{\text{đài}} = 208,8 + 1 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 3,75 = 217 \text{ (T)}$$

$$P^{\text{tt}}_{\max} = \frac{217}{6} + \frac{20,5}{4 \cdot 1^2} \cdot 1 = 41,3 \text{ (T)}$$

$$P^{\text{tt}}_{\min} = \frac{217}{6} - \frac{20,5}{4 \cdot 1^2} \cdot 1 = 31 \text{ (T)}$$

Kiểm tra điều kiện :

$$P_{\max}^{tt} < P_{gh} = 47,48(T)$$
$$P_{\min}^{tt} > 0$$

⇒ Vậy cọc đủ khả năng chịu nén và không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.

3. Kiểm tra khi tải trọng ngang tác dụng: Đk : $H_0 \leq H_{ng}$

H_0 : lực ngang tác dụng lên mỗi cọc.

$$H_0 = \sum Q^{TT} / n = 6,026 / 6 = 1(T)$$

H_{ng} : sức chịu tải trọng ngang của mỗi cọc (tra bảng)

$H_{ng} = 7 (T)$. Vậy điều kiện thỏa mãn.

4. Kiểm tra nền đất tại mặt phẳng mũi cọc:

Giả thiết có móng khối qui ước abcd với kích thước A_Q, B_Q, H_Q . (Hình vẽ tương tự móng M2)

* Kích thước móng khối qui ước:

$$A_Q = 2 + 0,3 + 2.8,5.tg(5,1^\circ) = 3,82(m)$$

$$B_Q = 1 + 0,3 + 2.8,5.tg(5,1^\circ) = 2,82(m)$$

$$\Rightarrow F_Q = 10,77 m^2$$

$$H_Q = H + h_m = 8,5 + 1 = 9,5(m)$$

* Điều kiện kiểm tra:

$$\sigma_{tb}^{tc} = \frac{\sum N^{tc}}{F_Q} \leq R^{tc}$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{\sum N^{tc}}{F_Q} + \frac{\sum M^{tc}}{W_Q} \leq 1,2R^{tc}$$

+ Trọng lượng của móng khối qui ước : $G_Q = \gamma_{tb} \cdot V_Q$

- Trong phạm vi từ đáy đài trở lên :

$$G_1 = F_Q \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 10,77 \cdot 1 \cdot 2 = 21,54 (T)$$

- Trong phạm vi từ đáy đài đến mực nước ngầm :

$$G_2 = (F_Q - 6 \cdot F_{cọc}) \cdot h \cdot \gamma_1 = (10,77 - 0,54) \cdot 1 \cdot 1,78 = 18,21 (T)$$

- Trong phạm vi từ mực nước ngầm đến đáy lớp bùn sét

$$G_3 = (F_Q - 6 \cdot F_{cọc}) \cdot h \cdot \gamma_{đn1} = 10,23 \cdot 1,7 \cdot 0,792 = 13,77 (T)$$

- Trong phạm vi từ đáy lớp bùn sét đến đáy lớp sét pha :

$$G_4 = (F_Q - 6 \cdot F_{cọc}) \cdot h \cdot \gamma_{đn2} = 10,23 \cdot 2,4 \cdot 0,994 = 24,4 (T)$$

- Trong phạm vi của lớp cát hạt trung :

$$G_5 = (F_Q - 6 \cdot F_{cọc}) \cdot h \cdot \gamma_{đn3} = 10,23 \cdot 3,4 \cdot 1,01 = 35,3 (T)$$

- Trọng lượng của 6 cọc:

$$G_6 = 6 \cdot F_{cọc} \cdot 8,5 \cdot \gamma_{bt} = 6 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 8,5 \cdot 2,5 = 11,48 (T)$$

Vậy trọng lượng của khối móng qui ước là:

$$G_Q = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5 + G_6 = 124,7 (T)$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn thẳng đứng tính đến mặt phẳng đáy móng khối qui ước :

$$\Sigma N^{tc} = N^{tc} + G_Q = 181,55 + 124,7 = 306 \text{ (T)}$$

Ứng suất trung bình tiêu chuẩn tại đáy móng khối qui ước

$$\sigma_{tb}^{tc} = \Sigma N^{tc} / F_Q = 306 / 10,77 = 28,40 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Ứng suất lớn nhất tại đáy móng khối qui ước :

$$\sigma_{max}^{tc} = \frac{\Sigma N^{tc}}{F_Q} + \frac{\Sigma M^{tc}}{W_Q} = 28,40 + \frac{14,5 + 3,45.1}{2,82 \cdot 3,82^2} = 31 \text{ T/m}^2$$

Xác định cường độ chịu tải của nền đất tại đáy móng khối qui ước:

$$R^{TC} = m \cdot (A \cdot B_Q + B \cdot H_Q) \cdot \gamma_{tb} + D \cdot C$$

$$\varphi = 31,3^\circ \text{ tra bảng ta có } A = 1,26 ; B = 6,08 ; D = 8,34$$

γ_{tb} : Dung trọng trung bình của lớp đất từ mũi cọc móng trở lên

$$\gamma_{tb} = \frac{\Sigma \gamma_i \cdot l_i}{\Sigma l_i} = \frac{1,921.1 + 1,78.1 + 0,792.1,7 + 0,994.2,4 + 1,01.3,4}{9,5} = 1,11 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$C = 0,56 \text{ t/m}^2$$

$$\text{Nên } R^{TC} = 1 (1,26 \cdot 2,82 + 6,08 \cdot 9,5) \cdot 1,11 + 8,34 \cdot 0,56 = 72,73 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện trên được thoả mãn.

5. Kiểm tra lún của móng cọc:

- Áp lực bản thân tại đáy móng khối qui ước:

$$\sigma^{bt} = \gamma_{tb} \cdot H_Q = 1,11 \cdot 9,5 = 10,55 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Áp lực gây lún :

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma_{tb} \cdot H_Q = 27,4 - 10,55 = 16,85 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Chia đất nền dưới đáy khối móng qui ước thành các lớp với chiều dày mỗi lớp là $\leq 0,4 \cdot B_Q = 1,128 \text{ (m)}$. Chọn $h_i = 1 \text{ (m)}$.

- Ứng suất do tải trọng ngoài gây ra: $\sigma_{zi}^P = k_0 \cdot \sigma_{gl}$

- Ứng suất do tải trọng bản thân gây ra: $\sigma_{zi}^{bt} = 10,55 + \Sigma \gamma_i \cdot h_i$

BẢNG TÍNH σ_{zi}^{BT} VÀ σ_{zi}^P

Lớp đất	Điểm	Zi(m)	2Zi/b	a/b	Koi	s_{zi}^P	s_{zi}^{bt}
Cát hạt trung	0	0	0.00	1.35	1.000	16.85	10.55
	1	1	0.71	1.35	0.873	14.71	11.56
	2	2	1.42	1.35	0.667	11.24	12.57
	3	3	2.13	1.35	0.376	6.34	13.58
	4	4	2.84	1.35	0.248	4.18	14.59
	5	5	3.55	1.35	0.173	2.92	15.60

Phạm vi tính lún :

Tại điểm 5 ở độ sâu 5m so với đáy móng qui ước : Có $\sigma_{z7}^P = 2,92 < \sigma_{z7}^{bt} / 5 = 3,12$

Vậy tính lún đến độ sâu 5 kể từ đáy móng khối qui ước thì kết thúc

* Tính lún theo công thức cộng lún từng lớp : $s = \sum S_i = \sum_{i=1}^5 \frac{\beta_i}{E_{0i}} \cdot P_i \cdot h_i$

$$S = \frac{0,8 \cdot 1}{6500} \left(\frac{16,85}{2} + 14,71 + 11,24 + 6,34 + 4,18 + \frac{2,92}{2} \right) = 0,0057m = 0,57cm.$$

Vậy: $S = 0,57cm < S_{gh} = 8cm$: thoả mãn.

6. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển và khi treo lên giá búa:

Tương tự móng M2

7. Tính toán đài cọc:

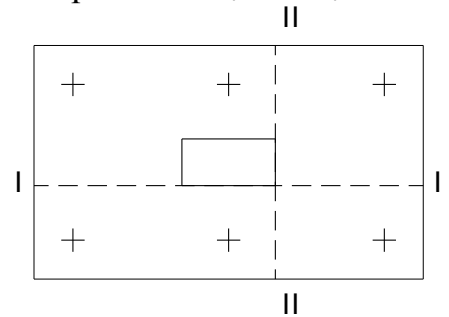
a/ Tính toán chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng:

Chọn chiều cao đài $h = 1(m) \Rightarrow h_0 = 1 - 0,1 = 0,9 m$

Vẽ hình tháp chọc thủng thì đáy tháp chọc thủng nằm trùm ra ngoài đáy đài. Vậy không có cọc nào nằm ngoài phạm vi đáy tháp chọc thủng. Lúc này $P_{ct} = 0$. Vậy đài không bị chọc thủng.

b/ Tính toán và bố trí cốt thép trong đài:

Người ta xem đài được ngàm vào các tiết diện đi qua chân cột và bị uốn bởi phản lực các đầu cọc ngoài mặt ngàm qua chân cột.



+ Mômen tương ứng với mặt ngàm :

$$M_{I-I} = \sum P_i \cdot r_i = 3 \cdot 30,35 \cdot 0,35 = 31,87(Tm)$$

$$M_{II-II} = \sum P_i \cdot r_i = 2 \cdot 30,35 \cdot 0,7 = 42,49(Tm)$$

+ Diện tích cốt thép cần thiết theo tiết diện I-I là:

$$F_{I-I} = M_{I-I} / (0,9 \cdot h_0 \cdot R) = \frac{31,87 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 115 \cdot 2800} = 11cm^2$$

Chọn 14Ø12 AII có $F_a = 15,83cm^2$; Khoảng cách: $a = 200$

+ Diện tích cốt thép cần thiết theo tiết diện II-II là:

$$F_{II-II} = M_{II-II} / (0,9 \cdot h_0 \cdot R) = \frac{42,49 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 115 \cdot 2800} = 14,6cm^2$$

Chọn 10Ø16 AII có $F_a = 20,01cm^2$; Khoảng cách: $a = 150$

GIỚI THIỆU TỔNG QUAN VỀ CÔNG TRÌNH

Trung tâm giao dịch và làm việc bưu điện Thừa Thiên Huế là 1 công trình cao 7 tầng, không có tầng hầm, công trình được xây trên khu đất tương đối bằng phẳng, không có cây cối mọc ở trên đó. Theo tài liệu khảo sát địa chất thì lớp đất dưới đáy hố móng là lớp cát mịn, chặt. Mực nước ngầm ở độ sâu trung bình khoảng 2,0 m so với cốt thiên nhiên.

Theo thiết kế thì móng công trình được thiết kế theo kiểu móng cọc đài thấp, số lượng cọc là 216 cọc với chiều dài 1 cọc là 9 m, tiết diện cọc 30×30(cm). Đài cọc cao 1,0(m). Kết cấu chịu lực chính của công trình là kết cấu khung bê tông cốt thép đổ toàn khối.

LIỆT KÊ CÁC CÔNG TÁC CHỦ YẾU

I. Công tác chuẩn bị :

1. Dọn dẹp mặt bằng thi công, làm tường rào tạm bảo vệ công trình.

II. Công tác phần ngầm :

2. Đào hố móng bằng cơ giới
3. Công tác ép cọc
4. Sửa hố móng bằng thủ công
5. Đổ bê tông lót móng
6. Đặt cốt thép móng
7. Đặt ván khuôn móng
8. Đổ bê tông móng
9. Tháo ván khuôn móng

III. Công tác phần thân :

16. Đặt ván khuôn cột, dầm, sàn
17. Đặt cốt thép cột, dầm, sàn
18. Đổ bê tông cột, dầm, sàn
19. Dưỡng hộ và tháo ván khuôn cột, dầm, sàn
20. Gia công cửa
21. Đúc lanh tô
21. Xây tường
23. Lắp dựng cửa
24. Đổ bê tông bể nước mái và thi công các công tác mái.
25. Xây bậc cấp cầu thang.
26. Trát tường, cột, dầm, sàn.

A. KỸ THUẬT THI CÔNG

CHƯƠNG I: CÔNG TÁC ÉP CỌC

I. THIẾT KẾ LỰA CHỌN GIẢI PHÁP THI CÔNG :

- Để hạ cọc vào đất nền thì có nhiều biện pháp như: ép tĩnh, đóng cọc, chấn động rung, kết hợp xói đất và đóng hoặc rung cọc.

- Đối với Trung tâm giao dịch và làm việc bưu điện Thừa Thiên Huế nếu chọn giải pháp thi công bằng cọc đóng thì sẽ gây nên những chấn động và những lực xung kích gây nên hiện tượng lún, nứt đối với các công trình xây dựng chung quanh và gây ô nhiễm môi trường, ồn ào.

Do vậy ta chọn giải pháp hạ cọc bằng công nghệ ép cọc tĩnh. Với giải pháp này sẽ khắc phục những nhược điểm mà búa đóng gây nên, đồng thời giúp ta theo dõi, kiểm soát được quá trình hạ cọc.

- Công nghệ thi công ép cọc có hai phương pháp :

- Phương pháp ép trước: cọc được ép trước khi thi công đài móng.

- Phương pháp ép sau: tiến hành ép cọc sau khi thi công đài móng, đối với phương pháp này cọc được ép trong quá trình lên tầng, rút ngắn được thời gian thi công. Tuy nhiên chiều dài đoạn cọc bị hạn chế bởi chiều cao tầng 1.

Do đó, với công trình này ta chọn phương pháp ép trước.

- Phương pháp ép trước có 2 cách tiến hành :

+ Ép cọc trước khi đào hố móng.

+ Ép cọc sau khi đã tiến hành đào hố móng.

• Nếu tiến hành hạ cọc trước khi đào hố móng thì để tránh tình trạng phải cưa đầu cọc quá dài, gây lãng phí, khi hạ cọc đến sát mặt đất phải dùng thêm 1 đoạn cọc phụ để ép cho cao độ đầu cọc đúng với thiết kế, tuy nhiên dùng cọc đệm quá dài sẽ giảm hiệu quả của lực ép do trọng lượng cọc tăng và lực cản ma sát cũng tăng và có thể làm xiên đầu cọc. Biện pháp này có ưu điểm khi khu đất thi công có mực nước ngầm cao hơn đáy hố móng vì giảm đáng kể thời gian hút nước hố móng. Tuy nhiên khi đào đất bằng cơ giới sẽ gặp nhiều khó khăn nếu trong quá trình ép, một số cọc không xuống đến độ sâu thiết kế, một phần cọc vẫn còn lại trên phần đất cần đào gây cản trở cho quá trình thi công cơ giới, đồng thời phải chú ý để tránh những va chạm vào đầu cọc vì có thể làm gãy hoặc lệch cọc, giảm năng suất làm việc của cọc.

• Nếu hạ cọc sau khi đào hố móng bằng cơ giới thì sẽ khắc phục được những nhược điểm trên. Đồng thời hai công việc này có thể được tiến hành tuần tự hoặc phối hợp tùy theo yêu cầu về thời gian thi công cũng như mặt bằng công tác. Tuy nhiên khi mực nước ngầm cao hơn đáy hố đào thì cần phải tiến hành hút nước hố móng, chống vách đất hố đào, làm tăng giá thành thi công.

- Chọn giải pháp cho công trình :

Căn cứ những điều kiện phân tích ở trên, liên hệ thực tế đối với công trình bưu điện Thừa Thiên Huế thì thấy: mặt bằng thi công hẹp, mực nước ngầm thấp hơn đáy hố đào, mạng lưới cọc bố trí khá dày. Do đó, ta chọn giải pháp hạ cọc sau khi đã đào hố đào.

II. THI CÔNG ÉP CỌC :

1. Tính toán lựa chọn máy ép cọc.

- Các thông số của cọc ép :
 - Theo thiết kế thì cọc có các thông số sau :
 - + Sức chịu tải của cọc : $P = 47,48 \text{ T}$
 - + Bê tông cấp độ bền cọc : B20
 - + Chiều dài cọc : $L = 9 \text{ m}$, $d = 0,3 \text{ m}$
 - Cao trình đỉnh cọc : $-1,0 \text{ m}$ (so với mặt đất tự nhiên)
 - Chiều dài cọc : 9 m
 - Cao trình mũi cọc : $-10,0 \text{ m}$ (so với mặt đất tự nhiên).
 - Các yêu cầu về độ chính xác hình dạng, kích thước hình học của cọc :
 - + Tiết diện cọc có sai số không quá $\pm 2\%$
 - + Chiều dài cọc có sai số không quá $\pm 1\%$
 - + Mặt đầu cọc phẳng và vuông góc với trục cọc độ nghiêng $< 1\%$
 - + Độ cong f/l không quá $0,5\%$

Để xác định lực ép lớn nhất và nhỏ nhất của máy ép cọc còn phải dựa vào kết quả thí nghiệm nền đất tại hiện trường . Trong phạm vi đồ án không có điều kiện thí nghiệm nên ta chọn $P_{\text{ép min}}$ theo P_{dn} của cọc

- Xác định lực ép cần thiết của máy ép :
 - Lực ép nhỏ nhất : $P_{\text{ép min}} = (1,5 \div 1,2)P$, với P là sức chịu tải của cọc
Chọn $k = 1,6$
 $\Rightarrow P_{\text{ép min}} = 1,6 \times 47,48 = 75,97 \text{ T}$
 - Lực ép lớn nhất : xác định dựa vào hai điều kiện sau:
 - + Bảo đảm an toàn cho hệ neo giữ và thiết bị
 - + Xác định lực ép lớn nhất theo điều kiện gây nứt cọc: $P_{\text{ép max}} = \frac{P_{\text{vl}}}{k_{\text{at}}}$
 - $P_{\text{vl}} = 114,95 \text{ (T)}$
 - K_{at} : Hệ số an toàn ($K_{\text{at}} = 1,25$)

$$\Rightarrow P_{\text{ép max}} = \frac{114,95}{1,25} = 91,96 \text{ T}$$

Lực ép cần thiết của máy ép sử dụng trong khoảng $75,97 \text{ T} \leq P_{\text{ép}} \leq 91,96 \text{ T}$

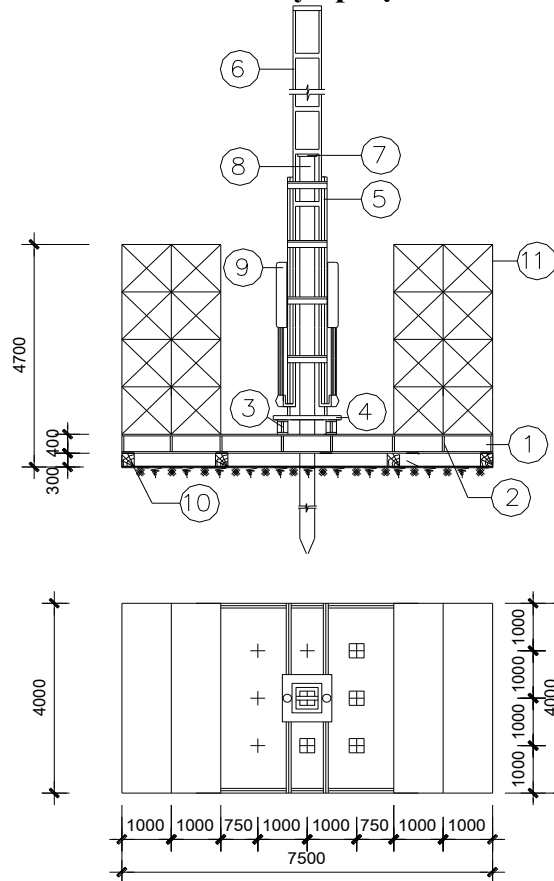
- Các tiêu chuẩn của máy ép cần phải thỏa mãn:
 - Lực nén danh định lớn nhất của máy không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất $P_{\text{ép max}}$ ($P_{\text{ép max}}$ bằng 0,8 - 0,9 trọng lượng đối tải, nhỏ hơn lực gây nứt cho cọc).
 - Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép .
 - Chuyển động pittông phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.
 - Thiết bị ép cọc phải bảo đảm điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.

- Chỉ nên huy động khoảng (0,7÷0,8) khả năng tối đa của thiết bị. Nên chọn máy ép có lực ép cần thiết là : $P_{\text{épmax}} = \frac{91,16}{0,75} \approx 122,61 \text{ T}$

Trên cơ sở đó ta chọn máy ép cọc mã hiệu EBT150 có các thông số kỹ thuật sau

- Chiều cao lòng ép : 8,2 m + 2 m tự chế tạo và liên kết vào lòng bằng bulông
- Hành trình pittông : h=130 cm
- Chiều cao giá ép : H=2,5.1,3=3,25m.
- Diện tích pittông ép : 830 cm².
- Lực ép danh định lớn nhất : P_{đđ} = 150 T

Sơ đồ máy ép cọc.



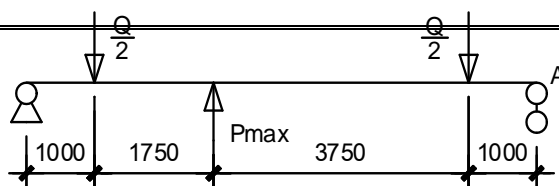
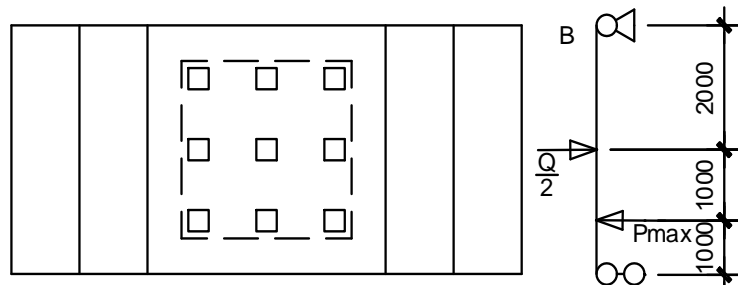
GHI CHÚ

- ① DẦM CHÍNH
- ② THANG GIÀNG
- ③ DẦM GÁNH
- ④ BẢN ĐẾ
- ⑤ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑥ KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ⑦ ĐÒN GÁNH ÉP
- ⑧ CỌC
- ⑨ KÍCH THỦY LỰC
- ⑩ DẦM ĐẾ
- ⑪ ĐỐI TRỌNG

2. Tính toán đối trọng

Tính toán đối trọng theo hai điều kiện chống nhỏ và chống lật.

Xét trường hợp bất lợi nhất khi ép cọc ngoài cùng tại vị trí móng M2



Sơ đồ tính toán

Sơ đồ tính toán đối trọng

- Theo điều kiện chống nhỏ

$$Q \geq P_{\text{épmáx}} = 91,1T$$

- Theo điều kiện chống lật

$$M_{\text{giữ}} \geq 1,15 M_{\text{lật}}$$

- Kiểm tra lật tại điểm A

$$\frac{Q}{2} \times 6,5 + \frac{Q}{2} \times 1 \geq 1,15 \times P_{\text{épmáx}} \times 4,75 \Rightarrow Q \geq \frac{2 \times 1,15 \times 4,75}{7,5} \times 91,96 = 134(T)$$

- Kiểm tra lật tại điểm B

$$Q \times 2 \geq 1,15 \times P_{\text{épmáx}} \times 3 \Rightarrow Q \geq \frac{1,15 \times 3}{2} \times 91,96 = 158,6(T)$$

$$Q = \max[91,96 ; 134 ; 158,6]. \text{ chọn } Q = 160T$$

Đối trọng được chia ra làm nhiều đối trọng nhỏ kích thước $1 \times 1 \times 4m$ trọng lượng mỗi đối trọng thành phần là $: 1 \times 1 \times 4 \times 2,5 = 10T$, số lượng $160/10 = 16$ đối trọng, mỗi bên đặt 8 khối.

3. Chọn cần trục phục vụ công tác ép cọc:

Dùng 1 máy cầu để tiến hành cầu cọc để đặt vào giá ép đồng thời cầu giá ép và đối trọng phục vụ cho công tác ép cọc.

Khi cầu giá ép và cọc không có vật cản phía trước nên ta chọn góc nghiêng tay cần $\alpha_{\text{max}} = 75^\circ$

- Tính toán các thông số làm việc của máy cầu khi cần lắp cọc:

+ Trọng lượng cọc $Q = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 9 \cdot 2,5 = 2,025 T$

+ Chiều cao móc cần cần : $H_m = h_0 + h_1 + a + h_2 + h_3$

Trong đó: h_1 : chiều cao giá ép = 2,5 $h_{\text{pit tang}} = 2,5 \cdot 1,3 = 3,25 m$.

h_2 : chiều dài cầu kiện = 9m.

h_3 : chiều dài thiết bị neo buộc = 1m

h_4 : chiều dài thiết bị puli ròng rọc = 1,5m

a : khoảng cách an toàn = 0,5m

h_0 : chiều cao bệ. = 0,7m

$$\Rightarrow H_m = 0,7 + 3,25 + 0,5 + 9 + 1 = 14,45 m$$

+ Chiều cao đỉnh cần : $H = H_m + h_4 = 14,45 + 1,5 = 15,9 m$

+ Chiều dài tay cần tối thiểu : $L_{\text{min}} = \frac{H - hc}{\sin \alpha_{\text{max}}} = \frac{15,9 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 14,96 m$

+ Tầm với gần nhất của cần trục : $R_{\text{min}} = \frac{H - hc}{\text{tg} \alpha_{\text{max}}} + r = \frac{15,9 - 1,5}{\text{tg} 75^\circ} + 1,5 = 5,3 m$

+ Tải trọng yêu cầu : $q = 10 + 0,5 = 10,5 T$

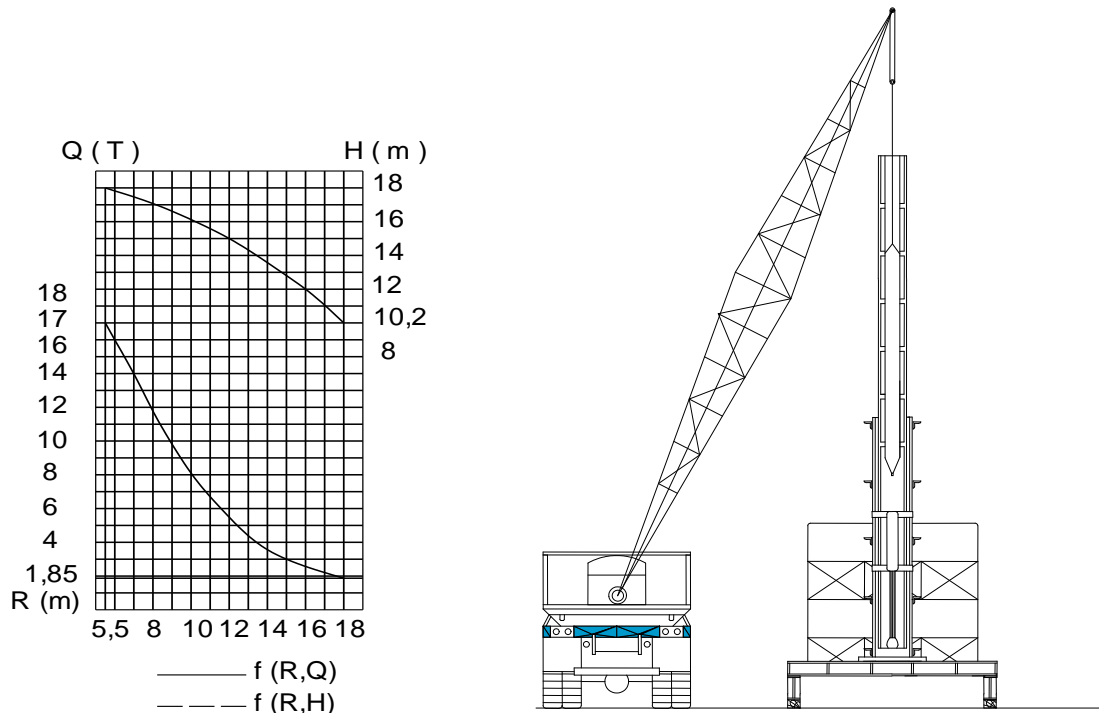
Chọn cần trục **KX5361** $L = 20m$ có các thông số kỹ thuật sau

$R_{\text{min}} = 5m$.

$H_{y/c} = 16m$.

$Q_{y/c} = 8 T$.

Đặc tính làm việc cần trục **KX-5361** ($L = 20m$)



Hình3: Cầu lắp cọc và biểu đồ tính năng cần trục KX-5361

Chọn tầm với $R = 8$ m, tra biểu đồ tính năng với $L = 20$ m thì có $[Q] = 12$ m, $[H] = 17$ m. Thỏa mãn yêu cầu

- Kiểm tra các thông số làm việc của máy cầu khi cầu đối trọng (tính với đối trọng trên cùng). Kích thước chiều cao cầu kiện

$$\text{Chiều cao nâng móc cầu : } H_m = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = 8 + 1,5 + 1 + 1,5 = 12 \text{ m}$$

Chọn máy cầu như trên, $R = 8$ m có $[H] = 17 \text{ m} > 12 \text{ m}$, $[Q] = 12 \text{ T} > Q = 10 \text{ T}$ thỏa điều kiện

- Kiểm tra các thông số làm việc của máy cầu khi cầu giá ép .

$$\text{Chiều cao nâng móc cầu : } H_m = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = 0 + 0,5 + 3,25 + 1,5 = 5,25 \text{ m}$$

giá ép có trọng lượng là 6T,

Chọn máy cầu như trên, $R = 8$ m có $[H] = 17 \text{ m} > 5,25 \text{ m}$, $[Q] = 12 \text{ T} > Q = 6 \text{ T}$ thỏa điều kiện

Chú thích :

H_L : chiều cao lắp đặt cầu kiện

h_1 : chiều cao nâng cầu kiện hơn cao trình lắp đặt

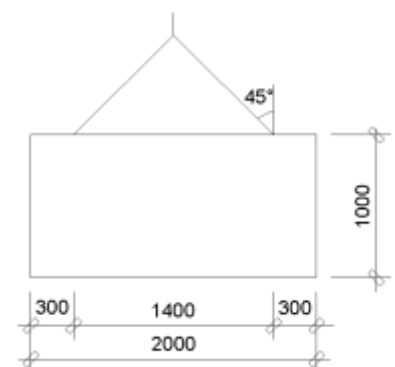
h_2 : chiều cao cầu kiện lắp ghép

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc

h_4 : chiều cao đoạn móc cầu đầu cần

4. Tính toán thiết bị treo buộc phục vụ công tác ép cọc :

- Chọn dây cáp khi cầu đối trọng :



Chọn góc nghiêng nhánh dây so với phương thẳng đứng $\varphi = 45^\circ$

Nội lực xuất hiện trong nhánh dây :

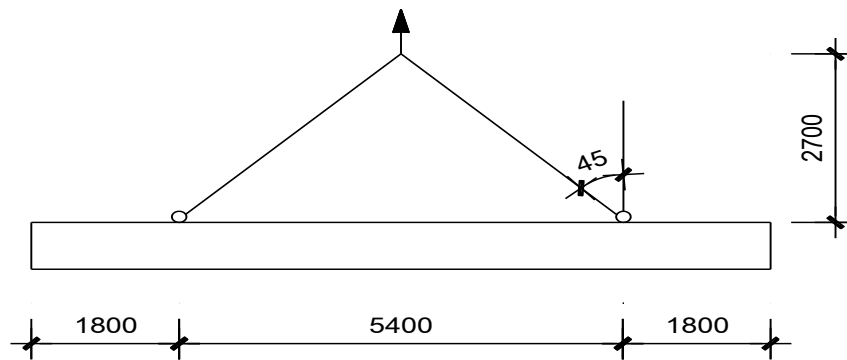
$$S = \frac{G}{m \times \cos \alpha} = \frac{5}{2 \times \cos 45^\circ} = 3,53(T)$$

Lực kéo đứt dây cáp : $R = k \times S = 6 \times 3,53 = 21,2(T)$

Chọn cáp mềm cấu trúc $6 \times 37 + 1$ đường kính $\Phi 20$

• Chọn dây cáp khi bốc xếp cọc :

Sơ đồ cầu cộc như hình vẽ :



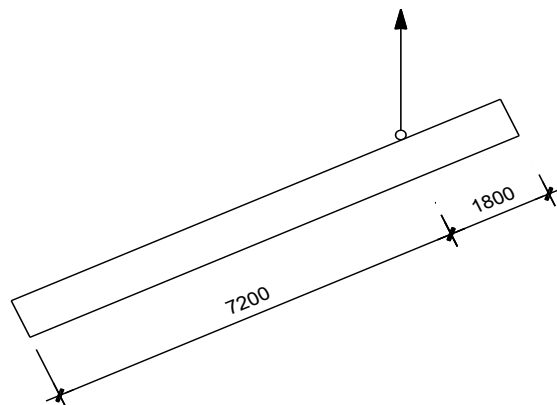
Chọn góc nghiêng nhánh dây so với phương thẳng đứng $\varphi = 45^\circ$

Nội lực xuất hiện trong nhánh dây :

$$S = \frac{G}{m \times \cos \alpha} = \frac{0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 9}{2 \times \cos 45^\circ} = 1,43(T)$$

Lực kéo đứt dây cáp : $R = k \times S = 6 \times 1,43 = 8,58(T) < 21,2(T)$ nên ta chọn cáp như trên là thoả mãn yêu cầu.

• Chọn dây cáp khi cầu cộc vào giá ép :



Sơ đồ cầu cộc như hình vẽ :

Trường hợp này dây cầu chịu toàn bộ trọng lượng cọc : $S = 0,3 \times 0,3 \times 9 \times 2,5 = 2,025(T)$

Lực kéo đứt dây cáp : $R = k \times S = 6 \times 2,025 = 12,15(T) < 21,2(T)$ nên ta chọn cáp như trên là thoả mãn yêu cầu.

5. Thiết kế mặt bằng ép cọc và trình tự thi công :

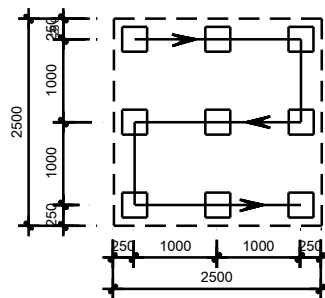
Trong quá trình ép cọc cần trục cầu giá ép và đối trọng di chuyển từ móng này sang móng khác. Còn trong một móng thì giá ép sẽ di chuyển trên các dầm đỡ ngang và dọc để ép các cọc ở các vị trí khác nhau.

Cọc được đưa vào giá ép bằng cần trục. Để thuận tiện cho thi công và tiết kiệm chi phí ta chọn cần trục làm cả nhiệm vụ cầu lắp cọc và cầu lắp giá ép, đối trọng.

Cọc được treo buộc vào máy cầu bằng cách sử dụng cáp luôn qua hai móc cầu sẵn có trên cọc.

Với sơ đồ di chuyển của máy ép và cần trục như đã thiết kế ,mặt bằng sẽ lần lượt được giải phóng trong quá trình ép đảm bảo cho các thiết bị có đủ mặt bằng công tác để thi công thi công an toàn.

+ Trong một đài cọc ép từ cọc ở giữa trước rồi ép ra xung quanh .



6. Kỹ thuật thi công :

a. Công tác chuẩn bị:

- Tiến hành kiểm tra chất lượng cọc trước khi tiến hành thi công và loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật như: cọc có vết nứt, trục cọc không thẳng, mặt cọc không phẳng và vuông góc với trục cọc, cọc có kích thước không đúng so với thiết kế... Đối với những cọc có mặt đầu cọc không phẳng và không vuông góc với trục cọc thì cần phải được xử lý trước khi đưa vào ép.

- Cần chuẩn bị kỹ các hồ sơ sau đây:

- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.

- + Phiếu kiểm nghiệm tính chất cơ lý của thép, xi măng và cốt liệu làm cọc.

- + Phiếu kiểm nghiệm xác định cấp phối và tính chất cơ lý của bê tông.

- + Biên bản kiểm tra chất lượng cọc.

- Hồ sơ kỹ thuật về thiết bị ép cọc.

- + Lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan có thẩm quyền kiểm tra xác nhận các đặc tính kỹ thuật:

- Lượng dầu của máy bơm: l/ph

- Áp lực bơm dầu lớn nhất: kG/cm²

- Diện tích đáy pittông của kích: cm²

- Hành trình pittông của kích: cm

- + Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu áp (do cơ quan có thẩm quyền cấp)

- + Văn bản về các thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do bên thiết kế đưa ra:

- Lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác động lên đỉnh cọc P_{epmin} để cọc đạt sức chịu tải dự tính.

- Lực ép lớn nhất cho phép tác dụng lên đỉnh cọc P_{epmax}

- Độ nghiêng cho phép khi nổi cọc
- Khoảng chiều dài thiết kế của cọc

+ Người thi công cọc phải hình dung một cách rõ ràng và đầy đủ về sự phát triển của lực ép theo chiều sâu, dự đoán khả năng xuyên qua các lớp đất của cọc. Cho nên trước khi ép phải thăm dò phát hiện dị vật, chuẩn bị đầy đủ các báo cáo địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ bố trí mạng lưới cọc ...

• Việc bố trí cọc và đối trọng phải thoã mãn những điều kiện sau đây:

- Cọc khi vận chuyển và bố trí trên mặt bằng phải được kê lên các đệm gỗ
- Các đệm gỗ đỡ cọc phải nằm ở vị trí cách đầu cọc $0,2 \times 1 = 0,2 \times 5 = 1,0$ m. Nếu xếp thành nhiều tầng thì cũng không cao quá 1,2 m. Lúc này các đệm gỗ phải thẳng hàng theo phương thẳng đứng.
- Đối trọng phải được xếp chồng theo nguyên tắc đảm bảo ổn định. Tuyệt đối không để đối trọng rơi đổ trong quá trình ép cọc.
- Đối trọng phải kê đủ khối lượng thiết kế đảm bảo an toàn cho thiết bị ép trong quá trình ép cọc.

b. Xác định vị trí cọc.

- Đây là một công tác quan trọng đòi hỏi phải được tiến hành một cách chính xác vì nó quyết định đến độ chính xác của các phần công trình sau này.

- Trình tự tiến hành:

+ Dụng cụ gồm máy kinh vĩ, dây thép nhỏ để căng, thước dây và quả dọi, ống bọt nước hoặc máy thủy bình.

+ Từ trục nhà đã được đánh dấu dẫn về tim của từng móng, trước tiên cần xác định trục của hai hàng móng theo hai phương vuông góc bằng máy kinh vĩ, căng dây thép tìm giao điểm hai trục đó, từ giao điểm đó dùng quả dọi để xác định tim móng. Đánh dấu tim móng bằng cột mốc có sơn đỏ. Từ tim móng tìm được tiến hành xác định tim các cọc trong móng đo bằng máy kinh vĩ, thước dây..., đánh dấu tim cọc bằng các đoạn thép $\phi 10$ dài 30cm.

c. Qui trình ép cọc:

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.
 - Chính máy để các đường trục của khung máy, đường trục kích và đường trục cọc thẳng đứng và nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn đài móng. Độ nghiêng cho phép không quá 0,5%.
 - Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị (chạy không tải và có tải). Dùng cần trục cẩu lắp đoạn cọc vào giá ép cọc. Yêu cầu đoạn cọc phải được dựng lắp cẩn thận, căn chỉnh để trục của đoạn này trùng với trục kích và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm không quá 1cm.
 - Tiến hành ép cọc. Khi đáy kích tiếp xúc chặt với đỉnh thì tăng dần áp lực. Ban đầu tăng chậm, đều để đoạn cọc cắm sâu vào đất nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 cm/s.
- Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại canh chỉnh ngay.
- Tăng chậm, đều áp lực ép cho đến khi cọc chuyển động (không quá 1 cm/s), đến khi cọc chuyển động đều tăng áp lực nhưng khống chế để sao cho tốc độ xuyên không quá 2 cm/s.

- Sau khi ép xong tiến hành gỡ tải, vận chuyển giá ép qua ép cọc khác, móng khác.

□ Cọc được công nhận ép xong khi thoã mãn đồng thời hai điều kiện sau:

+ Chiều dài cọc được ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất theo thiết kế đã quy định : 9m.

+ Trị số lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số lực ép đã qui định trên suốt chiều sâu xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc ($3 \times 30 = 90$ cm), trong khoảng này tốc độ xuyên không lớn hơn 1cm/s.

Nếu hai điều kiện trên không đảm bảo phải báo cho chủ công trình và bên thiết kế xử lý.

d. Khoá đầu cọc :

Việc khoá đầu cọc nhằm huy động cọc vào làm việc ở thời điểm thích hợp trong quá trình tăng tải của công trình, đảm bảo cho công trình không chịu độ lún lớn hoặc lún không đều. Khoá đầu cọc bao gồm các công việc :

- + Sửa đầu cọc cho đúng với độ cao thiết kế
- + Đánh nhám mặt bên của cọc
- + Đổ cát hạt trung quanh cọc đầm chặt đến độ cao lớp bê tông lót.
- + Đặt lưới thép đầu cọc và đổ BT khoá đầu cọc.

e. Công tác ghi chép trong nén cọc.

Trong quá trình ép cọc phải ghi nhật kí ép cọc theo hướng dẫn dưới đây.

- Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30 đến 50 cm thì ghi chép giá trị lực ép đầu tiên. Mỗi lần cọc xuống sâu 1m thì ghi giá trị lực ép tại thời điểm đó.
- Theo dõi đồng hồ đo áp lực nếu giá trị áp lực trên đồng hồ thay đổi đột ngột thì ghi ngay giá trị này cùng với độ sâu tương ứng.
- Khi giá trị lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị bằng $0,8 P_{ep\ min}$ thì tiến hành ghi giá trị lực ép này cùng với độ sâu tương ứng.
- Bắt đầu từ đây ghi chép giá trị lực ép với độ xuyên 20 cm cho đến khi ép xong.

Mẫu nhật ký thi công ép cọc.

Số hiệu cọc đã ép	Ngày, giờ ép	Độ sâu ép cọc		Giá trị lực ép		Xác nhận kỹ thuật	Ghi chú
		Ký hiệu đoạn cọc	Độ sâu(m)	Áp lực (kg/cm ²)	Lực ép (tấn)		

Trong đó cột “Ghi chú” phải ghi đầy đủ chất lượng mỗi nôi, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép cọc. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

f. Xử lý sự cố khi ép cọc.

- Cọc nghiêng quá qui định (lớn hơn 1%) ; cọc ép dờ dang do gặp chướng ngại vật như ổ cát hoặc lõi sét cứng bất thường ; cọc bị vỡ,...nhổ lên ép lại.
- Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống được nữa , trong khi đó lực ép tiếp tục tăng vượt quá trị số lực ép lớn nhất thì trước khi dừng ép phải dùng van giữ lực duy trì $P_{ep\ max}$ trong khoảng thời gian 5 phút.
- Khi gặp dị vật bất thường thì báo cho đơn vị thiết kế để có biện pháp xử lý kịp thời.

g. An toàn lao động trong công tác ép cọc.

- Tất cả các kỹ sư ,kỹ thuật viên ,công nhân,...thực hiện công tác ép cọc đều phải chấp hành nghiêm chỉnh nội quy an toàn lao động của công trường xây dựng.

- Các khối đối trọng phải được sắp xếp tuân theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.Tuyệt đối không được để đối trọng nghiêng,roi đổ trong quá trình ép.

- Phải tuyệt đối tuân thủ các nguyên tắc an toàn trong khi vận hành động cơ thủy lực,động cơ điện ,cần cẩu,máy hàn điện,...

h.Vận chuyển cọc từ bãi đúc cọc đến mặt bằng thi công.

Cọc được vận chuyển từ nơi sản xuất đến sắp xếp trên mặt bằng thi công theo sơ đồ bố trí cọc trước khi tiến hành ép cọc.

III. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG ÉP CỌC:

Lập tiến độ giờ cho công tác ép cọc

Do mặt bằng thi công chật hẹp và khả năng hạn chế về máy ép nên ta chọn giải pháp thi công ép cọc một cách tuần tự trên toàn bộ mặt bằng móng. Mỗi đợt ép là 1 móng.

-Trình tự ép cọc:

- + Bốc xếp cọc vào vị trí
- +Lắp đối trọng và giá ép
- +Lắp cọc vào khung dẫn
- +Ép cọc
- +Dỡ đối trọng

-Mỗi đợt ép 1 khu vực cọc, dàn đỡ cố định, xi lanh di chuyển đến các vị trí cọc

-Giá ép có trọng lượng 6 T , đối trọng có trọng lượng 160T chia làm 32 cấu kiện

-Thời gian bốc xếp lắp dựng các cấu kiện lấy theo chu kỳ hoạt động của máy khi

$$\text{bốc xếp cấu kiện} : t_{ckc} = t_m + \frac{h_n}{v_n} + 2 \frac{i}{v_q} + \frac{h_h}{v_h} + t_t + t_o \text{ (phút)}$$

Trong đó: t_{ckc} :thời gian cầu 1 cấu kiện

t_m :thời gian treo buộc cấu kiện 1phút

h_h :độ cao nâng hạ cấu kiện vào vị trí tính từ độ cao h_n

i :góc quay tay cần khi bốc xếp lấy 0,5 vòng

v_n, v_h :vận tốc nâng hạ cấu kiện lấy 2m/phút

v_q :vận tốc quay tay cần 2 vòng/phút

t_t :thời gian tháo dây treo buộc 1 phút

t_o :thời gian kê chèn cấu kiện

- Thời gian bốc xếp cọc từ xe vận chuyển

Độ cao nâng hạ cấu kiện $h_n = h_x + h_n = 2 + 1,5 = 3,5m$. Với h_x là chiều cao thùng xe

Thời gian kê chèn cấu kiện lấy $t_o = 2$ phút

$$t_{ckc} = 1 + \frac{1,5}{2} + 2 \times \frac{0,5}{2} + \frac{3,5}{2} + 1 + 2 = 7,0 \text{ (phút/cấu kiện)}$$

- Thời gian bốc xếp đối trọng lên giá ép và dỡ đối trọng ra khỏi giá ép

Độ cao nâng, hạ đối trọng lấy trung bình $h_n = 4m$

Thời gian kê chèn cấu kiện lấy $t_o = 3$ phút

PHÂN ĐOẠN	ĐỢT	SỐ CỌC	BỐC XẾP	LẮP GIÁ ÉP	BX ĐỐI TRỌNG	LẮP CỌC	ÉP CỌC	DC XILAN H	ĐỔ ĐỐI TRỌNG	TỔNG THỜI GIAN
I	M3	18	2.16	0.55	2.2	5.22	3.006	0.54	2.2	148.4
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M2	9	1.08	0.55	2.2	2.61	1.503	0.27	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M2	9	1.08	0.55	2.2	2.61	1.503	0.27	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
TỔNG		114	13.68	8.8	35.2	33.06	19.038	3.42	35.2	
II	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	141.1
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M2	9	1.08	0.55	2.2	2.61	1.503	0.27	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M2	9	1.08	0.55	2.2	2.61	1.503	0.27	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
	M1	6	0.72	0.55	2.2	1.74	1.002	0.18	2.2	
TỔNG		102	12.24	8.8	35.2	29.58	17.034	3.06	35.2	

$$t_{ckc} = 1 + \frac{1,5}{2} + 2 \times \frac{0,5}{2} + \frac{4}{2} + 1 + 3 = 8,25 \text{ (phút/cấu kiện)}$$

- Thời gian cấu lắp giá ép

Vận tốc nâng hạ cầu kiểu lấy $v_n=v_h=1\text{m/phút}$

Độ cao nâng giá ép khỏi cao trình $h_n, h_n=0,5\text{m}$

Thời gian kê chặn điều chỉnh giá ép lấy $t_o=30\text{phút}$

$$t_{ckc}=1+\frac{0,5}{2}+\frac{0,5}{2}+2\times\frac{0,5}{2}+1+30=33(\text{phút/cầu kiện})$$

- Thời gian cầu lắp cọc vào khung dẫn

Độ cao nâng cọc khỏi cao trình $h_n=16,2-1,5=14,7\text{m}$

Độ cao hạ cọc khỏi cao trình $h_h=h_n-l_c=14,7-9=5,7\text{ m}$

Thời gian điều chỉnh cọc vào khung dẫn lấy $t_o=5\text{phút}$

$$t_{ckc}=1+\frac{14,7}{2}+2\times\frac{0,5}{2}+\frac{5,7}{2}+1+5=17,45\text{phút/cầu kiện}$$

- Cọc BTCT sử dụng có chiều dài 9 m

Vận tốc ép cọc trung bình là : 1,5 cm/s , đoạn cọc dẫn ép với vận tốc 1 cm/s

Hao phí ép cọc trung bình đối với đoạn cọc 9 m : $\frac{900}{1,5}=600\text{giây}=10\text{ phút}$

Thời gian di chuyển xi lanh từ vị trí cọc này đến vị trí cọc khác lấy 2 phút

Chia thành 2 phân đoạn ép cọc dựa trên mặt bằng móng. Việc tính toán tiến độ thi công công tác ép cọc được thể hiện ở *bảng sau* ...

CHƯƠNG II CÔNG TÁC ĐÀO ĐẤT HỒ MÓNG

I. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN ĐÀO MÓNG VÀ TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG :

1. Lựa chọn phương án đào đất :

- Có thể sử dụng phương án đào đất hố móng với từng hố độc lập hoặc đào thành từng rãnh chạy dài, hay toàn bộ mặt bằng công trình

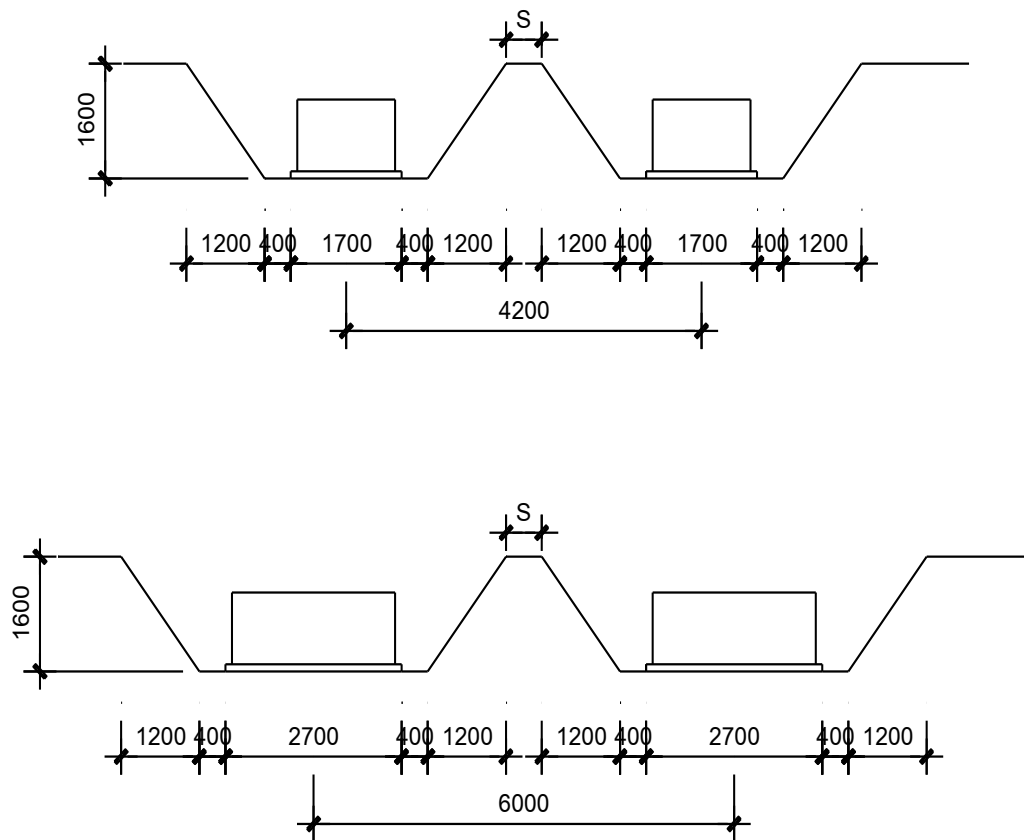
Móng đặt ở độ sâu 1,6 m so với mặt đất tự nhiên bề dày lớp bê tông lót 10 cm . Chiều sâu hố đào kể cả lớp bê tông lót là :

$$h = 1,5 + 0,1 = 1,6 \text{ m}$$

Ở chiều sâu này móng đặt ở lớp cát thứ nhất là cát mịn chặt vừa có hệ số mái dốc 1 : 0,75

Để chọn biện pháp thi công hợp lý ta tính khoảng cách đỉnh mái dốc của 2 hố đào cạnh nhau

Khoảng cách giữa 2 đỉnh mái dốc theo phương ngang nhà



$$S = 6 - (1,2 + 0,4) \cdot 2 + 2,7 = 0,1 \text{ m}$$

Khoảng cách giữa 2 đỉnh mái dốc theo phương ngang nhà

$$S = 4,2 - (1,2 + 0,4) \cdot 2 + 1,7 < 0$$

Với phương án móng của công trình Bưu điện Thừa Thiên Huế là móng cọc dài thấp và sử dụng phương pháp ép trước , khoảng cách s để công nhân thao tác s nhỏ , nên ta chọn phương án đào đất bằng cơ giới trên toàn bộ mặt bằng công trình đến độ sâu 1m so

với mặt đất tự nhiên. Sau đó tiến hành cho cọc vào ép, tiến hành đào thủ công, sửa chữa các hố móng sau khi ép xong để phục vụ cho việc đổ bê tông. Việc phân chia 2 quá trình thành phần như trên nhằm mục đích tránh sự phá hoại kết cấu của nền đất khi thi công công tác đào đất bằng cơ giới và khi thi công công tác hạ cọc

- Để có thể đưa thiết bị vào ép cọc vào những vị trí cọc biên cũng như thuận tiện cho công tác BT móng, hố đào được đào rộng ra cách mép ngoài đài móng biên một khoảng 4m.

- Sử dụng các phương tiện cơ giới đào đất đến cao trình -1,1m, sau đó đào thủ công đến độ sâu thiết kế (-1,7m)

2. Tính toán khối lượng công tác :

Tiến hành đào đất với mái dốc tự nhiên. Theo điều kiện thi công nền đất thuộc loại cát mịn, chiều sâu hố đào 1m. Tra bảng ta có hệ số mái dốc m=1:0,75

Bề rộng chân mái dốc B=1×0,75= 0,75m

a) Công tác đào đất bằng cơ giới :

$$- \text{Đào hố móng sâu 1m : } V_{cg}^{(1)} = \frac{H}{6} a \times b + \frac{a+c}{2} \times d + c \times d$$

Với : a = 28,5 + 2.4 = 36,5m
 b = 40,8 + 2.4 = 48,8m
 c = a + 2×B = 36,5 + 2×0,75 = 38m
 d = b + 2×B = 48,8 + 2×0,75 = 50,3m



$$\Rightarrow V_{cg}^{(1)} = \frac{1}{6} 36,5 \times 48,8 + \frac{36,5 + 38}{2} \times 48,8 + 38 \times 50,3 = 1845,9 \text{ m}^3$$

-Làm đường lên xuống độ dốc là 10% và bề rộng 6m:

$$V_{cg}^{(2)} = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{1}{0,10} \times 6 = 30 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Toàn bộ khối lượng đất đào bằng cơ giới : } V_{cg} = 1845,9 + 30 = 1875,9 \text{ m}^3$$

b) Công tác đào đất bằng thủ công :

- Mỗi một hố móng đào và sửa thủ công với độ sâu là 0,6m. Khối lượng công tác được tính toán như sau :

$$V_{tc} = \frac{H}{6} a \times b + \frac{a+c}{2} \times d + c \times d$$

- Lớp bê tông lót mở rộng ra mỗi bên so với kích thước đài móng là 0,1m; từ mép đáy đài đến chân mái dốc rộng 0,5m để công nhân đi lại lắp đặt ván khuôn và đổ bê tông. Khối lượng tính toán được ghi ở bảng :

KÍ HIỆU MÓNG	SỐ LƯỢNG G	KÍCH THƯỚC MÓNG					KHỐI LƯỢNG (m ³)
		a(m)	b(m)	c(m)	d(m)	h(m)	
M1	27	2.5	3.5	3.3	4.3	0.6	184.086
M2	4	3.5	3.5	4.3	4.3	0.6	36.632
M3	1	4	5	4.8	5.8	0.6	14.288
M4	20	2.5	3.0	3.3	3.8	0.6	118.96
M5	10	2.5	2.5	3.3	3.3	0.6	50.78
						TỔNG	404.746

Thể tích cọc chiếm chỗ

$$V_{\text{cọc}} = 216 \times 0,3 \times 0,3 \times 0,6 = 11,7 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối lượng toàn bộ đào bằng thủ công là : } V_{\text{tc}} = 404,746 - 11,7 = 393 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy tổng khối lượng đất đào là:

$$V = V_{\text{cg}} + V_{\text{tc}} = 1875,9 + 393 = 2268,9 \text{ (m}^3\text{)}$$

c) *Tính toán khối lượng công tác đắp đất hố móng :*

- Sau khi hoàn tất các công tác hạ cọc và bê tông móng sẽ tiến hành công tác lấp đất hố móng.

Khối lượng đất dư đúng bằng thể tích các kết cấu móng chiếm chỗ, kích thước các cấu kiện xem bảng

KÍ HIỆU MÓNG	SỐ LƯỢNG G	ĐÀI MÓNG				BT LÓT	CỔ MÓNG			
		a(m)	b(m)	h(m)	KL		a(m)	b(m)	h(m)	KL
M1	27	1.5	2.5	1	101.25	12.39	0.6	0.3	0.6	2.92
M2	4	2.5	2.5	1	25.00	2.92	0.7	0.3	0.6	0.50
M3	1	3	4	1	12.00	1.34				
M4	20	1.5	2	1	60.00	7.48	0.4	0.3	0.6	1.44
M5	10	1.5	1.5	1	22.50	2.89	0.4	0.3	0.6	0.72
					220.75	27.02				5.58

Khối lượng thể tích giếng móng :

$$(41,05 \times 5 + 7,2 \times 3 + 24,3 \times 9 + 10) \times 0,2 \times 0,2 = 18,2 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy thể tích kết cấu phạm ngầm là : } V = 220,75 + 27,02 + 5,58 + 18,2 = 271,6 \text{ m}^3$$

II. LỰA CHỌN TỔ HỢP MÁY THI CÔNG :

Do mặt bằng thi công hẹp nên khối lượng đất đào lên được chuyển đi đổ nơi khác. Khối lượng đất chuyển đi chính là khối lượng đất đào bằng cơ giới.

- Chọn máy đào gầu nghịch EO-3322B1 có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích gầu $q = 0,5 \text{ m}^3$.
- Bán kính đào lớn nhất $R_{\text{đào max}} = 7,5 \text{ m}$
 - Chiều sâu đào lớn nhất : $H_{\text{đào max}} = 4,2 \text{ m}$.
 - Chiều cao đổ đất lớn nhất : $H_{\text{đổ max}} = 4,8 \text{ m}$.
- Chu kỳ kỹ thuật $t_{\text{ck}} = 17 \text{ s}$.
- Hệ số dây gầu $k_d = 0,9$
- Hệ số toi của đất : $k_t = 1,15$
- Hệ số quy đổi về đất nguyên thổ : $k_1 = 0,9 / 1,15 = 0,78$

- Đất đào đổ lên xe:

$$\text{- Chu kỳ đào (góc quay đổ đất bằng } 90^\circ) : t_{\text{ck}}^d = t_{\text{ck}} \times k_{\text{vt}} = 17 \times 1,1 = 18,7 \text{ (giây)}$$

$$\text{- Số chu kỳ làm việc trong 1 giờ : } n_{\text{ck}} = 3600 / t_{\text{ck}}^d = 3600 / 18,7 = 192,5$$

$$\text{Năng suất ca máy đào : } W_{\text{ca}} = 7 \times 0,5 \times 192,5 \times 0,78 \times 0,75 = 394,1 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

- Thời gian đào đất bằng máy (khi đổ lên xe)

$$t_{\text{đđ}} = \frac{V_{\text{ca}}}{W_{\text{ca}}} = \frac{1875,9}{394,1} = 4,76 \text{ ca} \quad \text{Chọn } t_{\text{đđ}} = 5 \text{ ca.}$$

$$\text{Hệ số thực hiện định mức } \frac{4,76}{5} = 0,95$$

Vậy thời gian đào đất bằng cơ giới là 5ca

- Chọn xe phối hợp với máy đào để vận chuyển đất đi đổ:
 - + Cụ ly vận chuyển 2km, vận tốc trung bình của xe $v_{tb}=25\text{km/h}$.
 - + Thời gian đổ đất tại bãi và dừng tránh xe trên đường lấy $t_d + t_0 = 2+5 = 7\text{phút}$.
 - + Thời gian xe hoạt động độc lập : $t_x = 2l/v_{tb} + t_d + t_0 = 2 \times 2 \times 60 / 25 + 7 = 16,6\text{ phút}$
- Chọn xe YAZ-201E có trọng tải $P=10\text{tấn}$

+ Số gàu đất đổ đầy một chuyến xe:
$$n = \frac{P}{\gamma \times q \times k_1} = \frac{10}{1,8 \times 0,5 \times 0,78} = 14$$

+ Thời gian đổ đất đầy một chuyến xe:

$$t_b = n \times t_{ck}^d = 14 \times 18,7 / 60 = 4,4\text{phút}$$

+ Số chuyến xe làm việc trong 1 ca : $n = \frac{7.60}{16,6} = 25\text{ chuyến}$

$$V_{xe} = 14.0,5.0,78 = 5,46\text{ m}^3$$

+ Khối lượng đất chở được trong 1 ca $P_{xe} = 5,46 \cdot 25 = 136,5\text{ m}^3$

+ Số xe cần thiết trong 1 ca

$$N_x = \frac{394,1}{136,5} = 2,9\text{xe} . \text{Chọn } 3\text{ xe}$$

+ Số ngày chở hết đất máy đào $t_x = \frac{1875,9}{3.25.5,46} = 4,6\text{ca}$ chọn 5 ca

Như vậy dùng máy đào EO-3322B1 và 3 xe YAZ-201E làm việc liên tục trong 5ca.

III. TỔ CHỨC THI CÔNG CÔNG TÁC ĐẤT :

Quá trình thi công công tác đất gồm 2 quá trình thành phần là đào đất bằng máy và đào đất bằng thủ công

a) Đào đất bằng cơ giới :

- Khối lượng đào đất bằng cơ giới : $1875,9\text{ m}^3$. Chọn máy thi công đào đất : 01 máy đào gàu nghịch EO - 3322B1 có dung tích gàu $0,5\text{ m}^3$. Thời gian máy đào 5 ca

- Chi phí nhân công trong công tác này là : Theo định mức 1242 , mã hiệu BE1111 , hao phí nhân công định mức 3/7 đối với đất cấp 1 là $1,97\text{ công} / 100\text{ m}^3$

Hao phí nhân công là : $1875,9 \times 1,97 \times 10^{-2} = 37\text{ công}$

b) Hoàn thiện hố đào bằng thủ công :

- Khối lượng đào đất bằng thủ công : 393 m^3

- Công tác đào đất và sửa chữa hố móng bằng thủ công bao gồm 02 công tác thành phần (theo định mức 1242) : đào hố móng (MHĐM BA 136 , hao phí nhân công $0,5\text{ công} / \text{m}^3$) và vận chuyển đất tiếp 10 m trong phạm vi công trình (MHĐM BA 1391 , hao phí nhân công $0,031\text{ công} / \text{m}^3$)

Tổng hao phí nhân công $0,5 + 0,031 = 0,531\text{ công} / \text{m}^3$

Tổng số công cần thiết $393 \times 0,531 = 209\text{ công} / \text{m}^3$

Theo cơ cấu tổ thợ chuyên nghiệp của định mức 726 ta chọn 10 tổ thợ mỗi tổ 3 người để tiến hành công tác đào đất nhà đảm bảo an toàn và nâng cao năng suất làm việc.

Vậy số ca cần thiết để hoàn thành công việc là $n = 209 / 30 = 7\text{ ca}$

c) Chọn máy đào đất

- Chọn máy đào gầu nghịch theo điều kiện:

$$R_{\text{đào}} < b+m.h+1+0,5c$$

Trong đó : mái dốc $m = 1: 1$

bề rộng của hố đào chọn $b = 3,2\text{m}$

- Chọn chiều rộng đường máy di chuyển $c = 4\text{m}$

$$R_{\text{đào}} < 3,2 + 1/3 \times 2,1+1+ 0,5 \times 4 = 6,9\text{m}$$

Độ sâu đào lớn nhất:

$$H_{\text{đào}} < 3,25 \text{ m.}$$

Chiều cao đổ lớn nhất :

$$H_{\text{đổ}} < H_{\text{xe tải}} + 1\text{m} = 2,945 + 1 = 3,945.$$

=> Chọn máy đào gầu nghịch EO – 3322B1

Các thông số của máy :

+ Dung tích gầu : $0,5\text{m}^3$.

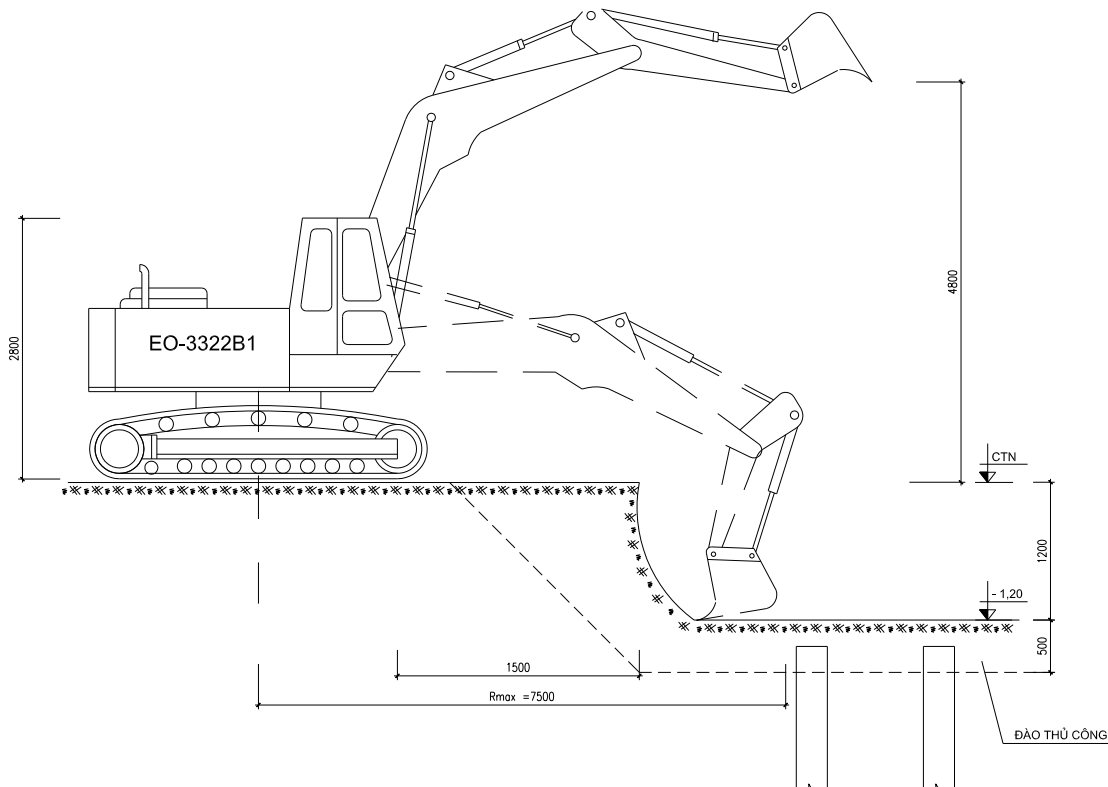
+ Bán kính đào : $7,5\text{m}$.

+ Chiều cao đổ : $4,8 \text{ m}$.

+ Chiều sâu đào : $4,2\text{m}$.

+ Trọng lượng máy : $14,5 \text{ T}$.

+ chiều rộng máy: 3 m .



Hình vẽ: Mặt cắt đào đất bằng máy

Năng suất đào:

$$N = q \frac{k_d}{k_t} n_{ck} K_{tg} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$q = 0,5\text{m}^3 \text{ (dung tích gầu)}$$

$$k_d = 0,8 \text{ (hệ số đầy gầu } \Rightarrow \text{ đất cấp I khô } 0,75 \div 0,9)$$

$$k_t = 1,4 \text{ (hệ số toi xộp của đất)}$$

$$K_{tg} = 0,7 \text{ (hệ số thời gian)}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay}$$

Máy EO-3322B1 có $t_{ck} = 17$ giây

$$\text{Góc quay} = 90^0 \rightarrow k_{vt} = 1$$

$$\text{đất đổ lên thùng xe} \rightarrow k_{quay} = 1,1$$

$$T_{ck} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7(\text{s})$$

Số chu kỳ của máy trong 1 giờ :

$$n_{ck} = 3600 : 18,7 = 192,51(\text{h}^{-1})$$

Năng suất đào:

$$N = 0,5.(0,8/1,4).192,51. 0,7 = 38,502 \text{ m}^3/\text{h}$$

Năng suất mỗi ca:

$$N = 38,502 \times 8 = 308.016 \text{ m}^3/\text{ca} \text{ (ca máy 8 giờ)}$$

Số ca máy cần thiết để đào hết đất móng:

$$n = \frac{V}{N} = \frac{671,82}{308,016} = 2,18 \text{ ca}$$

d) Tiêu nước và hạ mực nước ngầm

Vì mực nước ngầm nằm ở rất sâu, công trình nằm trong khu vực đã có hệ thống thoát nước đã được thi công hoàn chỉnh. Nên trong quá trình thi công đào đất hố móng ta không cần quan tâm đến giải pháp tiêu thoát nước ngầm và nước mặt mà chỉ cần chú ý bố trí máy bơm dự phòng để bơm thoát nước mưa ứ đọng lại trong các hố móng khi cần thiết.

e) Sự cố thường gặp khi đào đất

Đang đào đất gặp trời mưa to làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào

so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa, nước không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

f) Sơ đồ tổ chức thi công đào đất móng

Do việc sử dụng lại đất đào để lấp hố móng và đất nền, nên đất đào lên phải được tập kết xung quang hố móng đào sao cho vừa đảm bảo an toàn vừa thuận tiện trong thi công và giảm tối đa việc trung chuyển đất không cần thiết nhằm làm giảm giá thành thi công của công trình.

Sau khi đào xong hố móng bằng thủ công và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, đúng cao trình thiết kế, đồng thời thi công lớp bê tông lót bằng đá 1 x 2. Sau khi chuẩn bị xong hố móng thì bắt đầu thi công đài cọc.

VI. KỸ THUẬT THI CÔNG ĐÀI MÓNG, GIẢNG MÓNG.

4.1. Giác đài cọc:

- Trước khi thi công phần móng, người thi công phải kết hợp với người đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lưới đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định lưới ô tọa độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải lưới ô trên bản vẽ thành lưới ô trên mặt hiện trường và tọa độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích thước móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép ($d=1\text{mm}$) nối các đường mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phân đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

4.2. Phá bê tông đầu cọc:

- Bê tông đầu cọc được phá bỏ 1 đoạn dài 45 cm. Ta sử dụng các dụng cụ như máy phá bê tông, chèo, đục...

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc trước khi đổ bê tông đài nhằm đảm bảo liên kết giữa bê tông đài và bê tông cọc.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải ngàm vào đài một đoạn 15 cm.

4.3. Công tác cốt thép đài và giằng móng:

**Gia công cốt thép.*

+ Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

+ Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 m.

+ Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

+ Khi nắn thẳng cốt thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

+ Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

+ Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.

+ Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm.

+ Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay thép trong thiết kế

+ Nối thép: việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong 1 mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

Việc nối buộc phải thỏa mãn yêu cầu: Chiều dài nối theo quy định của thiết kế, dùng dây thép mềm $d = 1\text{mm}$ để nối, cần buộc ở 3 vị trí: giữa và 2 đầu.

+ Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện ,trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

**Lắp dựng cốt thép.*

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hào móng. Các lưới thép này được cần trục tháp cầu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho lưới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

- Lắp bu lông chờ để liên kết với cột.

+ Khi lắp dựng cần thoả mãn các yêu cầu:

- Các bộ phận lắp trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Các con kê để ở vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không quá 1m con kê bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ và làm bằng vật liệu không ăn mòn công trình, không phá huỷ bê tông.

- Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3 mm khi $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

** Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:*

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, trước khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu thép theo các phần sau:

- Hình dáng, kích thước, quy cách của cốt thép.

- Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.

- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất lượng các mối nối thép.

- Số lượng và chất lượng các tấm kê làm đệm giữa cốt thép và ván khuôn.

4.4. Công tác ván khuôn đài và giằng móng:

- Sau khi đặt cốt thép ta tiến hành ghép ván khuôn đài và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn có thể được tiến hành song song với công tác cốt thép.

a) Ván khuôn đài móng.

- Chọn loại ván khuôn: Ván khuôn thép định hình được liên kết với nhau bằng các khoá chữ U.

Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm khuôn chính.

+ Các tấm góc (trong và ngoài).

+ Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- + Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- + Thanh chống kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính “vạn năng”, được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bệ ...
- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.
- Hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm được chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng.
- Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong bảng sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,30
150	750	55	17,63	4,30
100	600	55	15,68	4,08

- *Lựa chọn khoảng cách sườn ngang (tính điển hình cho móng M1):*

* *Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:*

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm dùi bê tông.

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 ta tính toán:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P^I = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 975 \text{ KG/m.}$$

(H = 0,7m là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

n- Hệ số tin cậy n = 1,3

b- Bề rộng ván khuôn (b = 0,3m)

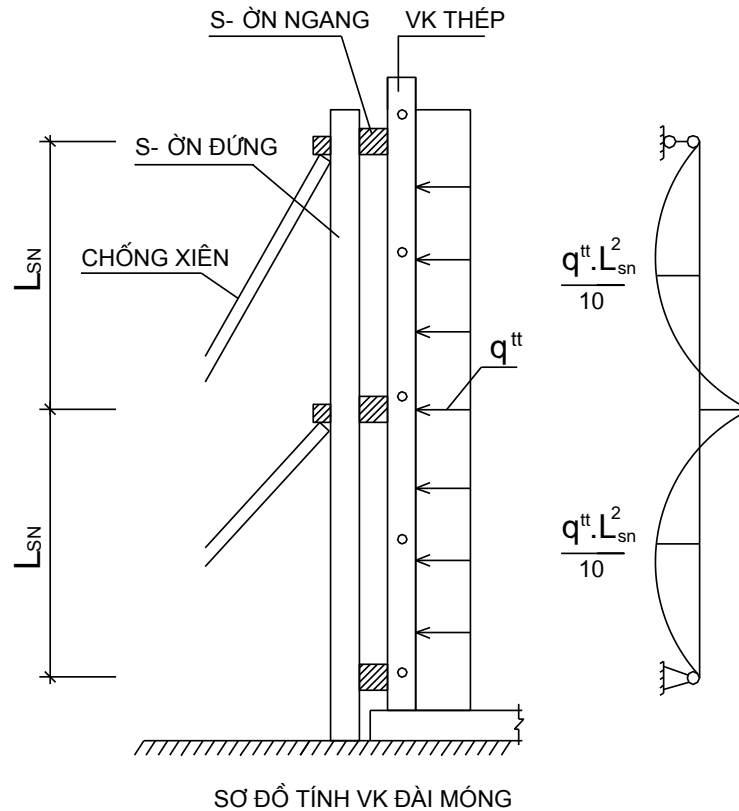
- Áp lực khi đầm bê tông bằng máy vào ván khuôn:

$$P_2^{tt} = 1,3 \times 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ KG/ m.}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$q^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 975 + 156 = 1131 \text{ KG/ m} = 11,31 \text{ KG/ cm.}$$

Gọi khoảng cách giữa các sườn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn móng như dầm liên tục với các gối tựa là sườn ngang. Ta có sơ đồ tính:



Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l_{sn}^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55.0,9}{11,31}} = 105 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_{sn} = 55 \text{ cm}$

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{1131}{1,2} = 942,5(\text{Kg/m})$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l_{sn}^4}{128E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{9,425 \times 55^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,012 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$f_{\text{cho}} = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 55 = 0,1375 \text{ cm}$$

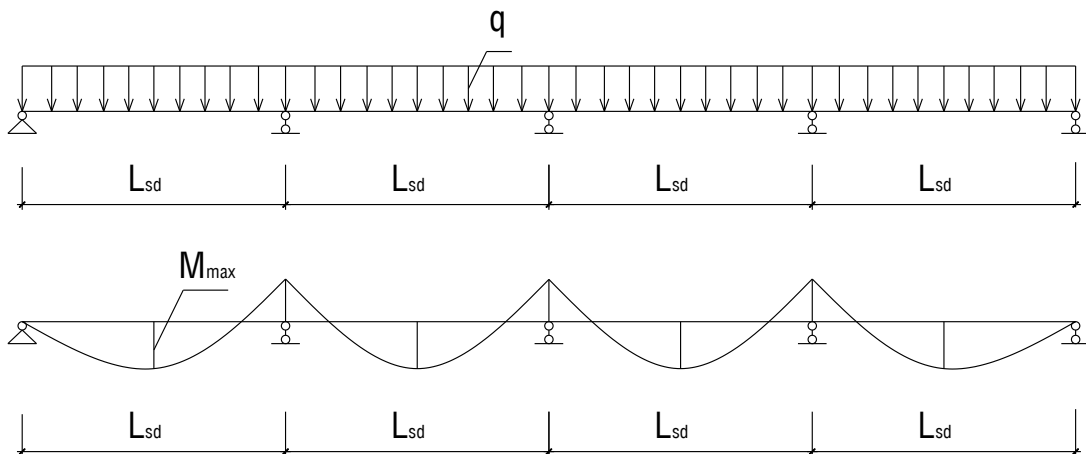
Ta thấy: $f < [f].n$ hay $0,012 < 0,1375.0,85 = 0,117 \text{ cm}$

do đó khoảng cách giữa các sườn ngang bằng $l_{sn} = 55 \text{ cm}$ là đảm bảo.

**Tính kích thước sườn ngang và khoảng cách sườn đứng:*

- Chọn sườn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: $8 \times 10 \text{ cm}$

- Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng theo điều kiện bên của sườn ngang: coi sườn ngang như dầm liên tục có nhịp là các khoảng cách giữa các sườn đứng (l_{sd}).



Hình vẽ: Sơ đồ làm việc chống đỡ ván khuôn móng

Tải trọng tác dụng vào sườn ngang:

- Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$P^I = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 3250 \text{ KG/m}^2$$

($H = 0,7 \text{ m}$ là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực khi dùng đầm dùi)

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

- Áp lực khi đầm bê tông bằng máy vào ván khuôn:

$$P_2^{tt} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ KG/ m}^2.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$q^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 3250 + 520 = 3770 \text{G/ m}$$

Tải trọng phân bố trên chiều dài sườn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 3770 \cdot 0,55 = 2073 \text{ (Kg/m)} = 20,73 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6 \cdot M_{\max}}{b^3} = \frac{6 \cdot q^{tt} l_{sd}^2}{10 \cdot b^3} \leq [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot b^3}{6 \cdot q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 0,85 \cdot 8^3}{6 \cdot 20,73}} = 87,37 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các sườn đứng $l_{sd} = 60 \text{ cm}$

- Kiểm tra độ võng của thanh sườn ngang theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l_g^4}{128 E \cdot J}$$

trong đó:

$$q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{2073}{1,2} = 1728 \text{ Kg/m} = 17,28 \text{ Kg/cm}$$

Với gỗ có:

E: mô đun đàn hồi $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (KG/cm}^2)$

$$J: \text{ mô men quán tính } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{17,28 \times 55^4}{128 \times 1,1 \cdot 10^5 \times 666,67} = 0,0168 \text{ cm} < [f] \cdot n = \frac{l_{sd}}{400} \cdot n = \frac{55}{400} \cdot 0,85 = 0,1168 \text{ cm.}$$

Vậy kích thước sườn ngang chọn $8 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.

- Tính kích thước sườn đứng:

Coi sườn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do sườn ngang truyền vào.

- Chọn sườn đứng bằng gỗ nhóm V. Dùng 2 cây chống xiên để chống sườn đứng ở tại vị trí có sườn ngang. Do đó sườn đứng không chịu uốn \rightarrow kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$.

b) Ván khuôn cổ cột:

Kích thước ván khuôn cổ cột lớn nhất là $(60 \times 40) \text{ cm}$ cao $0,5 \text{ m}$

+ Sơ đồ tính

Xem ván khuôn cổ cột làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng tác động phân bố đều và được kê lên các gối tựa là các gông cột. Vậy tính toán ván khuôn cổ cột là tính toán khoảng cách giữa các gông cột.

- Xác định tải trọng.

- Do áp lực ngang của bê tông : $q_1 = n \cdot \gamma_{bt} \cdot H \cdot b$

Trong đó : n hệ số vượt tải $n = 1,3$

γ_{bt} Dung trọng riêng của bê tông $\gamma_{bt} = 2500 \text{ kg/m}^3$

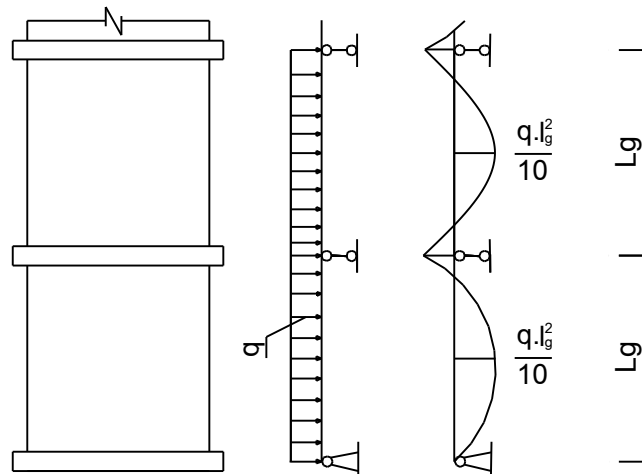
H : chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu. ($H = 0,7$)

b : kích thước cạnh lớn ván khuôn ($b = 0,6\text{m}$)

$q_1 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,6 \cdot 0,7 = 1365 \text{ kg/m}$

- Do áp lực đổ bê tông : $q_2 = n \cdot q_d \cdot b = 1,3 \times 400 \times 0,6 = 312 \text{ kg/m}$

$\rightarrow q^{tt} = 1365 + 312 = 1677 \text{ kg/m}$



+ Tính khoảng cách giữa các gông cổ cột:

- Gọi các khoảng cách giữa các gông cổ cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cổ cột như dầm liên tục với các gối tựa là gông cổ cột. Mô men trên nhịp dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q l_g^2}{10}$$

Trong đó: R - Cường độ của ván khuôn kim loại : $R = 2100 \text{ kg/cm}^2$.

W - Mô men kháng uốn của ván khuôn với cột 400×600 dùng 2 tấm rộng 300 ta có: $W = 2 \cdot 6,55 = 13,1 \text{ cm}^3$

γ - Hệ số điều kiện làm việc $\gamma = 0,9$

- Khoảng cách giữa các gông cột chọn theo điều kiện bền như sau:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 13,1 \times 0,9}{16,77}} = 121,5 \text{ cm}$$

- Chọn khoảng cách giữa các gông cột là $l_g = 50 \text{ cm}$. Dùng gông kim loại

(gồm 4 thanh thép hình tiết diện [liên kết với nhau bằng các bu lông)

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn cổ cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn cổ cột (Dùng trị số tiêu chuẩn).

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{16,77}{1,2} = 13,98 \text{ kg/m}$$

- Độ võng của ván khuôn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128EJ}$$

Trong đó:

E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1.10^6 \text{ kg/m}^2$.

J - Mô men quán tính của bề rộng ván $J = 2.28,46 = 56,9 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{13,98 \times 50^4}{128 \times 2,1.10^5 \times 666,67} = 0,0168 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép: $[f] = l/400 = 50/400 = 0,125 \text{ cm}$

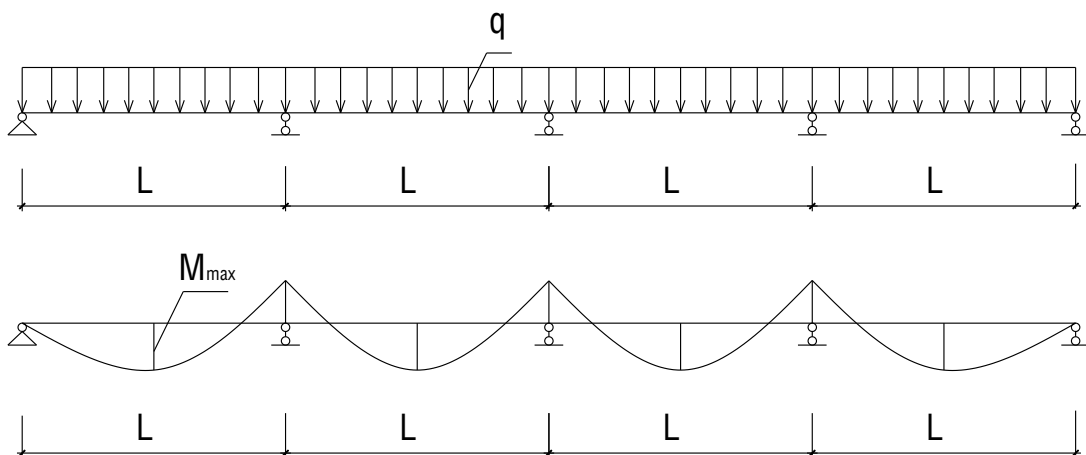
$f < [f].n$ do đó khoảng cách giữa các gông cổ móng = 50 cm là bảo đảm

c) Ván khuôn thành giằng móng:

Theo chiều cao thành giằng ta chọn 2 tấm ván khuôn (300x1800) xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng.

Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn khác cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

Cấu tạo ván khuôn giằng: Các ván khuôn thép định hình được tổ hợp theo phương ngang Sơ đồ tính cốp pha như dầm liên tục nhiều nhịp:



Hình vẽ: Sơ đồ ván khuôn giằng móng

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng:

+ Áp lực ngang của bê tông tươi : $q_1^{tc} = \gamma.H.b \text{ KG/m}$

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b \text{ KG/m}$$

Trong đó: n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

H- chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu: $H = 0,7 \text{ m}$

γ - Dung trọng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$

b- Bề rộng ván khuôn ($b = 0,3 \text{ m}$)

$$q_1^{tc} = 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 525 \text{ KG/m}$$

$$q_1^{tt} = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 \cdot 0,3 = 682 \text{ KG/m}$$

+ Áp lực do đổ bê tông: $q_2^{tc} = P^{tc} \cdot b$

$$q_2^{tt} = n \cdot P^{tc} \cdot b \text{ KG/m}$$

Trong đó: n- Hệ số tin cậy $n = 1,3$

$$P^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$$

b- Bề rộng ván khuôn

$$q_2^{tc} = 400 \cdot 0,3 = 120 \text{ KG/m}$$

$$q_2^{tt} = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 = 156 \text{ KG/m}$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 525 + 120 = 645 \text{ KG/m}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 682 + 156 = 838 \text{ KG/m}$$

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng

Dùng nẹp đứng gỗ có kích thước tiết diện: $b \times h = 6 \times 8 \text{ cm}$

- Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng theo điều kiện cường độ

$$M = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot \gamma \cdot W \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot W \cdot \gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 64 \cdot 0,9}{7,41}} = 107,98 \text{ cm}$$

\Rightarrow do điều kiện kích thước của ván khuôn dài 1,8m nên ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: 60cm

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128EJ}$$

Trong đó:

E - Mô đun đàn hồi của thép; $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/m}^2$.

J - Mô men quán tính của bề rộng ván $J = 2.20,02 = 40,04 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{6,45 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 40,04} = 0,008 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép: $[f] \cdot n = 1/400 \cdot 0,85 = 60/400 \cdot 0,85 = 0,1275 \text{ cm}$

$f < [f].n \Rightarrow$ Vậy khoảng cách giữa các nẹp đứng là 60 cm thỏa mãn điều kiện cường độ và độ võng

e) Ván khuôn sàn công tác:

- Sàn công tác được thiết kế phục vụ đổ bê tông đài móng và bê tông cổ móng, phục vụ người đứng trên đó để điều khiển vòi bơm bê tông và đầm dùi. Do móng có kích thước không lớn lắm nên phải thiết kế sàn công tác bắc ngang qua thành móng đảm bảo cho người công nhân có thể an tâm đứng tại đó để thao tác công việc dễ dàng.

- Sàn công tác phải đảm bảo chắc chắn, bằng phẳng để thao tác (sàn công tác chịu tải trọng bản thân người ra vào và các thiết bị trên sàn).

- Sàn công tác được bắc ngang qua miệng hố theo hướng thi công đổ bê tông .

* Tính ván sàn.

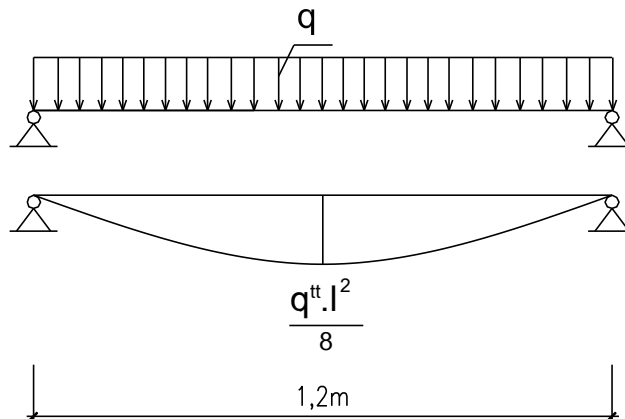
+ Số liệu tính toán.

- Gỗ nhóm VII bề mặt rộng tấm ván 30cm, dày $\delta = 3$ cm.

- Gỗ xà gồ đỡ ván (bxh) = (80x120)mm.

+ Sơ đồ tính.

- Xem ván sàn như 1 dầm đơn giản với gối đỡ chọn bề rộng sàn công tác $b = 1,2$ m



+ Xác định tải trọng :

- Cắt 1 dải bản rộng 1 m

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

Tải trọng do người và dụng cụ thi công: $q_1 = 250$ kg/m

- Tải trọng bản thân cốppha

Trọng lượng bản thân gỗ ván : $q_2 = n.\gamma_{gv}.b$

$$q_2 = 1,1.600.0,03 = 19,8 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow q^{tt} = q_1 + q_2 = 250 + 19,8 = 269,8 \text{ kg/m}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

$$\text{Mô men lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q^{tt}.l^2}{8} = \frac{269,8.1,2^2}{8} = 48,56 \text{ kg.m}$$

Ứng suất lớn nhất : $\sigma = \frac{M_{\max}}{W}$

Trong đó $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$

$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{48,56.10^2}{150} = 32,37 \text{ kg/cm}^2$

So sánh $\sigma_{\max} = 32,37 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kg/cm}^2$.

Vậy điều kiện chịu lực thoả mãn.

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

$f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$

Trong đó : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$

$E = 1,110^5 \text{ kg/cm}^2$

$l = 120 \text{ cm}$

$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{269,8}{1,2} = 224,83 \text{ kg/m}$

$f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2.25.120^4}{1,1.10^5.225} = 0,24 \text{ cm} < [f] = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ cm}$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

* Tính khoảng cách cây chống đỡ xà gồ :

+ Xác định tải trọng

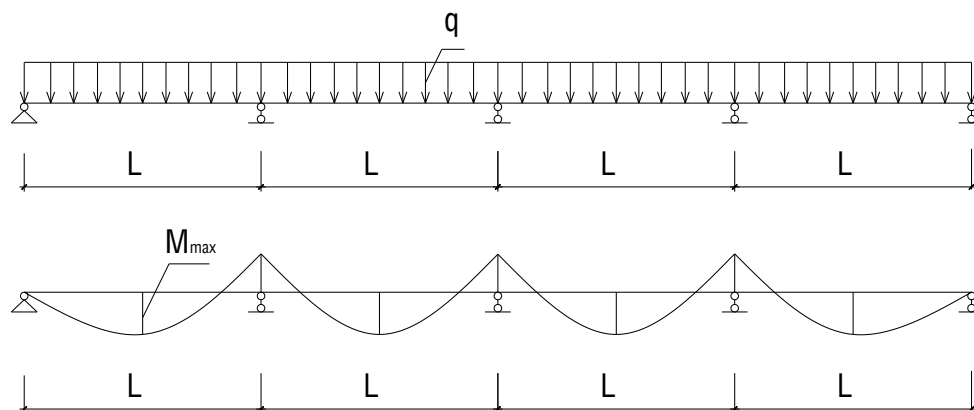
Trọng lượng bản thân xà gồ $q_1 = 1,1.0,08.0,12.600 = 6,34 \text{ kg/m}$

Trọng lượng do sàn truyền vào $q_2 = 269,8 \cdot 1,2/2 = 161,88 \text{ kg/m}$

$\rightarrow q_{tt} = 161,88 + 6,34 = 168,22 \text{ kg/m}$

+ Sơ đồ tính :

Xà gồ được kê lên các cột chống như vậy xem xà gồ làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều.



- Khoảng cách của cây chống được xác định

$$l_{tt} \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q''}}$$

- Mô men kháng uốn : $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.12^2}{6} = 192\text{cm}^3$

$$l'' \leq \sqrt{\frac{10.192.150}{1,6822}} = 370\text{cm}$$

Vậy chọn khoảng cách cây chống $l_{\text{chọn}} = 300\text{cm}$

+ Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

Trong đó : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$.

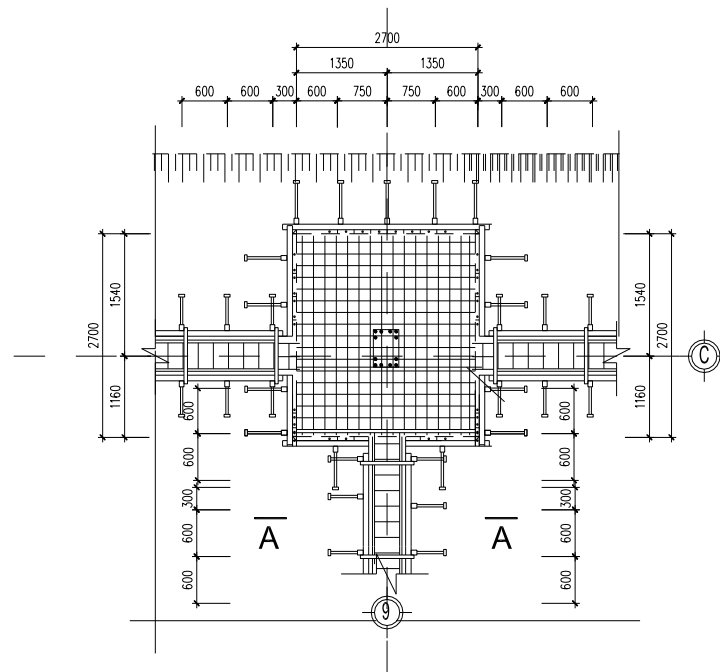
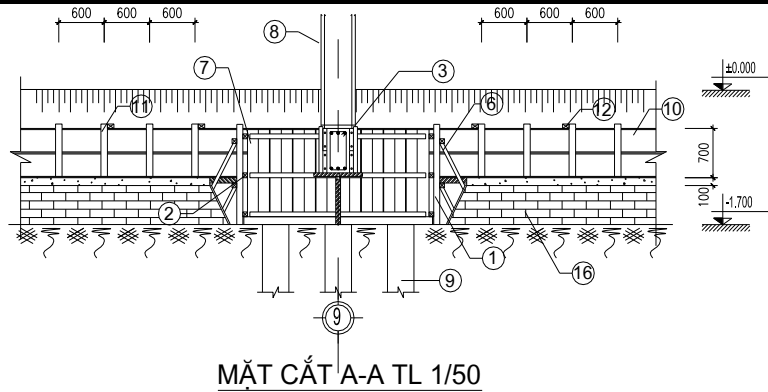
$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$l = 300\text{cm}$$

$$q^{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{168,22}{1,2} = 140,2 \text{ kg/m}$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{140,2 \cdot 300^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 1152 \cdot 10^2} = 0,07\text{cm} < [f] = \frac{1}{400} \cdot 300 = 0,75\text{cm}$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.



- ① NẸP ĐÚNG
- ② S- ỜN NGANG 8X10CM
- ③ ĐAI CỐ Đ?NH THÉP CỘT
- ④ CON KÊ BÊ TÔNG
- ⑤ CỐT THÉP CỘT
- ⑥ THANH CHỐNG XIÊN 6X8 CM
- ⑦ VÁN KHUÔN M?NG
- ⑧ THÉP CHỜ CỘT
- ⑨ CỌC ÉP 30X30 CM
- ⑩ VÁN KHUÔN GIẢNG M?NG
- ⑪ NẸP ĐÚNG GIẢNG M?NG 6X8 CM
- ⑫ VĂNG MIỆNG GIẢNG M?NG 6X8 CM
- ⑬ TH?P HÀN VÀO VÁN KHUÔN GIỮ TH?P CỘT
- ⑭ BÊ TÔNG LÓT MÓNG
- ⑮ RÃNH THOÁT N- ỚC
- ⑯ GẠCH VỠ TẬN DỤNG

f) Thi công lắp dựng ván khuôn móng:

- Ván khuôn đài cọc được chế tạo sẵn thành từng moduyn theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.
- Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cần lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Ghép ván thành hộp
- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 thước gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh thước đi qua các trung điểm trùng với điểm đóng của dọi
- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cữ, neo và cây chống.
- Kiểm tra chất lượng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước , dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài.
- Kiểm tra tìm và cao trình đảm bảo không vượt quá sai số cho phép.
- Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm sau:
 - + Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế
 - + Độ chính xác của các bu lông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.
 - + Độ chặt, kín khít giữa các tấm ván khuôn và giữa ván khuôn với mặt nền.
 - + Độ vững chắc của ván khuôn, nhất là ở các chỗ nối.

2.4.4. Thi công bê tông đài:

a) Tính toán khối lượng bê tông.

*Với móng M1

$$V_{\text{đài}} = 14 \cdot 2,4 \cdot 3,2 \cdot 1,1 = 118,3 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 14 \cdot 2,6 \cdot 3,4 \cdot 0,1 = 12,4 \text{ m}^3$$

*Với móng M2

$$V_{\text{đài}} = 2 \cdot 2,4 \cdot 5,7 \cdot 1,1 = 30 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 2,6 \cdot 5,9 \cdot 0,1 = 3,1 \text{ m}^3$$

*Với móng M3

$$V_{\text{đài}} = 2 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,1 = 7,2 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 2 = 0,8 \text{ m}^3$$

*Với móng M4

$$V_{\text{đài}} = 6 \cdot 3,3 \cdot 5,93 \cdot 1,1 = 129 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 6 \cdot 0,1 \cdot 3,5 \cdot 6,13 = 12,8 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông giằng:

$$V_{\text{giằng}} = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 115 = 32 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{giằng}} = 0,5 \cdot 0,1 \cdot 115 = 5,75 \text{ m}^3$$

Trong đó 115m là tổng chiều dài của giằng móng

=> Tổng khối lượng bê tông móng:

$$V_M = V_{M1} + V_{M2} + V_{M3} + V_{M4} + V_g = 118,3 + 30 + 7,2 + 129 + 32 = 316,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

=> Tổng khối lượng bê tông lót móng:

$$V_1 = V_{11} + V_{12} + V_{13} + V_{14} + V_g = 12,4 + 3,1 + 0,8 + 12,8 + 5,75 = 34,9 \text{ (m}^3\text{)}$$

* Thể tích bê tông cổ cột:

$$V_C = V_{C1} + V_{C2} = 28 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 0,5 + 2 \cdot 0,3 \cdot 0,22 \cdot 0,5 = 3,43 \text{ (m}^3\text{)}$$

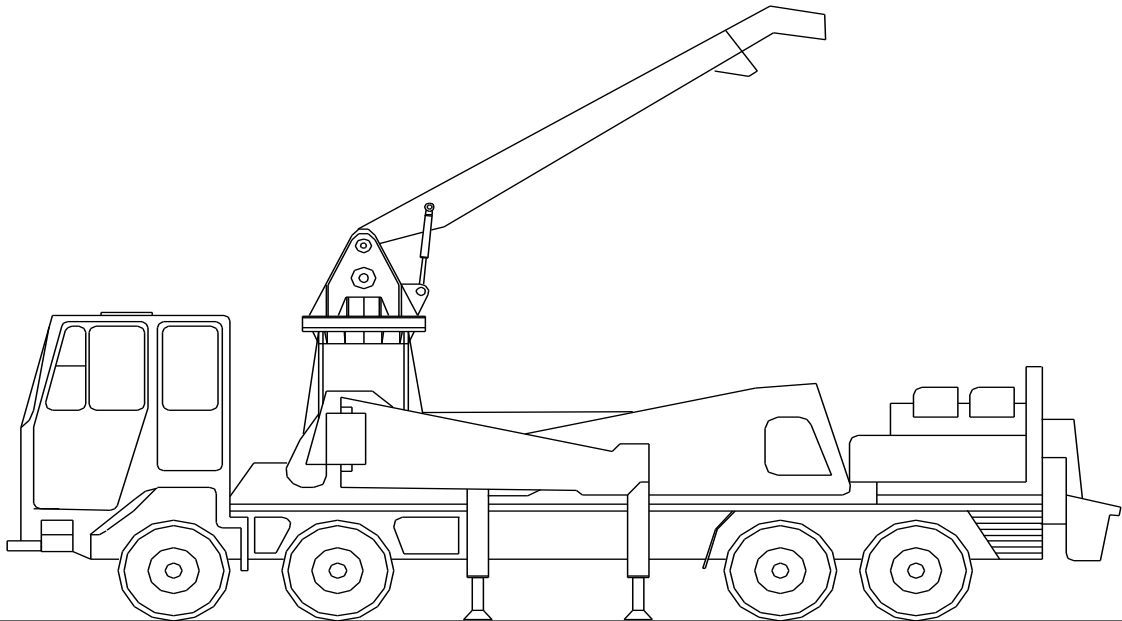
=> Tổng khối lượng bê tông móng, giằng và cổ cột:

$$V = V_M + V_{\text{giằng}} + V_C = 316,5 + 3,43 = 320 \text{ (m}^3\text{)}$$

b) Chọn máy thi công bê tông móng và giằng.

Khối lượng bê tông móng và giằng tương đối lớn. Vì vậy với bê tông móng và giằng dùng phương án sử dụng bê tông thương phẩm.

- Chọn máy bơm di động *Putzmeister M43* có công suất bơm cao nhất 90 (m³/h).
- Trong thực tế, do yếu tố làm việc của bơm thường chỉ đạt 75% kể đến việc điều chỉnh, đường xá công trường chật hẹp, xe chở bê tông bị chậm,...
- Năng suất thực tế bơm được : $90 \cdot 0,75 = 67,5 \text{ m}^3/\text{h}$



Ô tô bơm bê tông

Các thông số	Giá trị
Áp lực bơm lớn nhất	11,2 Kg/cm ²
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Khoảng cách bơm cao nhất	42,1m
Khoảng cách bơm xa nhất	29,2m
Đường kính ống bơm	230 mm

- Vận thời gian cần bơm xong $320(m^3)$ bê tông móng là : $\frac{320}{67,5} = 4,74$ giờ \Leftrightarrow 1 ca làm việc

có kể đến hệ số sử dụng thời gian.

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

c) *Vận chuyển vữa bê tông.*

- Những yêu cầu đối với việc vận chuyển vữa bê tông:

- + Thiết bị vận chuyển phải kín để tránh cho nước xi măng khỏi bị rò rỉ, chảy mất nước vữa.
- + Tránh xóc nảy để không gây phân tầng cho vữa bê tông trong quá trình vận chuyển.
- + Thời gian vận chuyển phải ngắn.

- Chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông: chọn ô tô có thùng trộn .

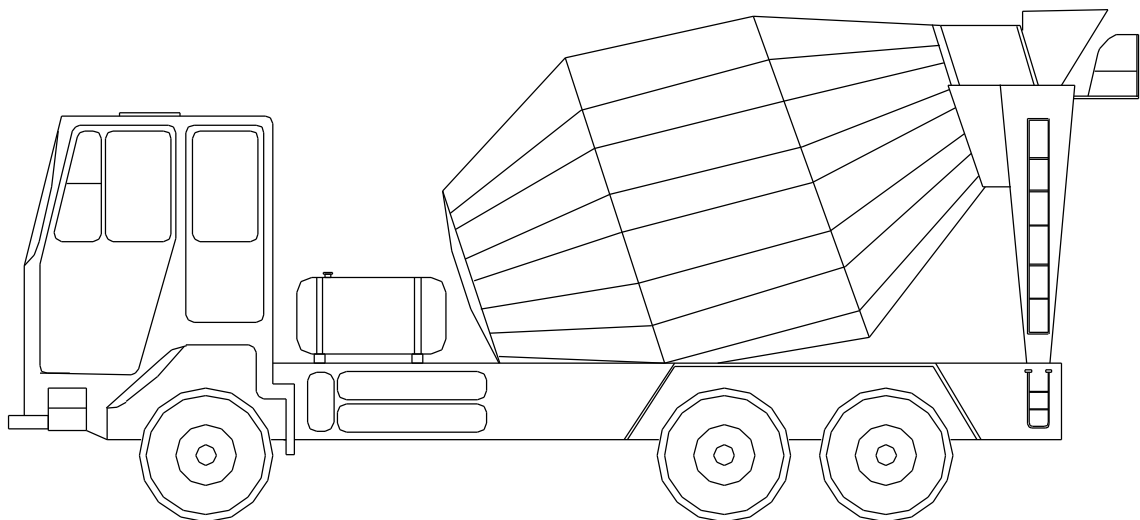
Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật như sau :

Dung tích thùng trộn (m^3)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng nước (m^3)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra t_{min} (phút)	Trọng lượng khi có bê tông (tấn)
6	Kamaz - 5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85

Kích thước giới hạn : - Dài 7,38 m

- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m



Ô tô vận chuyển bê tông Kamaz-5511

**Tính số xe vận chuyển bê tông*

$$\text{Áp dụng công thức : } n = \frac{Q}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó : n : Số xe vận chuyển.

V: Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 6\text{m}^3$

L: Đoạn đường vận chuyển từ nhà máy bê tông tới công trình; $L = 5 \text{ km}$

S: Tốc độ xe; $S = 20 \text{ Km/h}$

T: Thời gian gián đoạn; $T = 20 \text{ s}$

Q: Năng suất máy bơm; $Q = 60 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$\Rightarrow n = \frac{60}{6} \left(\frac{5}{20} + \frac{20}{3600} \right) = 2,56 \text{ xe}$$

Chọn 3 xe để phục vụ công tác đổ bê tông đài và giằng móng.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đài móng và giằng móng là:

$$\frac{320}{6} = 54 \text{ chuyến.}$$

d) *Đổ bê tông.*

* Công tác chuẩn bị.

- +Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ bê tông.
- + Nền đổ bê tông phải được chuẩn bị tốt.
- + Với ván khuôn phải kín khít; nếu hở ít ($\leq 4\text{mm}$) thì tưới nước cho gỗ nở ra, nếu hở nhiều ($\geq 5\text{mm}$) thì chèn kín bằng giấy xi măng hoặc bằng nệm tre hay nệm gỗ.
- + Tưới nước vào ván khuôn để làm cho gỗ nở ra bịt kín các khe hở và không hút nước bê tông sau này.
- + Các ván khuôn được quét 1 lớp chống dính để dễ dàng tháo dỡ ván khuôn về sau.
- + Phải dọn dẹp, làm sạch rác bẩn ở ván khuôn.
- + Phải giữ chiều dày lớp bảo vệ bê tông bằng cách buộc thêm các cục kê bằng vữa bê tông giữa cốt thép và ván khuôn.
- + Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra hình dạng và kích thước, vị trí, độ sạch và độ ổn định của ván khuôn và cốt thép.
- + Trong suốt quá trình đổ bê tông, phải thường xuyên kiểm tra ván khuôn, thanh chống. Tất cả những sai sót, hư hỏng phải được sửa chữa ngay.

* Công tác kiểm tra bê tông

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (kiểm tra cường độ bê tông).

*** Kỹ thuật đổ bê tông.**

- + Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đưa vào ô tô bơm.
- + Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục từ đầu này đến đầu kia. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.
- + Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.
- + Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.
- + Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.
- + Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

*** Đầm bê tông.**

+ Mục đích:

Đảm bảo cho khối bê tông được đồng nhất.

Đảm bảo cho khối bê tông đặc chắc không bị rỗng hoặc rỗ ngoài.

Đảm bảo cho bê tông bám chặt vào cốt thép để toàn khối bê tông cốt thép cùng chịu lực.

+ Phương pháp đầm.

Với bê tông lót móng

Đầm bê tông lót bằng máy đầm chấn động mặt (đầm bàn), thời gian đầm một chỗ với đầm bàn là từ (30 ÷ 50) s.

Khi đầm bê tông bằng đầm bàn phải kéo từ từ và đảm bảo vị trí để giải đầm sau áp lên giải đầm trước một khoảng từ (5 ÷ 10) cm.

*Với bê tông móng và giằng.

Với bê tông móng và giằng chọn máy đầm dùi U21 có năng suất 6 (m³/h). Các thông số của được cho trong bảng sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Thời gian đầm bê tông	Giây	30
Bán kính tác dụng	cm	20 – 35
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 – 40
Năng suất		
- Theo diện tích được đầm	m ³ /h	20
- Theo khối lượng bê tông	m ³ /h	6

Khi sử dụng đầm chân động trong cần tuân theo một số quy định sau:

- + Đầm luôn luôn phải hướng vuông góc với mặt bê tông.
- + Bê tông đổ làm nhiều lớp thì đầm phải cắm được $5 \div 10$ cm vào lớp bê tông đổ trước.
- + Chiều dày của lớp bê tông đổ để đầm không vượt quá $3/4$ chiều dài của đầm.
- + Khi đầm xong 1 vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên hoặc tra đầm xuống từ từ.
- + Khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5r_0$. Với r_0 – Là bán kính ảnh hưởng của đầm.
- + Khi đầm phải tránh làm sai lệch vị trí cốt thép hoặc ván khuôn.
- + Dấu hiệu chứng tỏ đã đầm xong là không thấy vữa sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng.
 - + Nếu thấy nước có đọng thành vũng chứng tỏ vữa bê tông đã bị phân tầng do đầm quá lâu tại 1 vị trí.

*Chú ý khi dùng đầm rung đầm bê tông cần :

- Nối đất với vỏ đầm rung .
- Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
- Làm sạch đầm rung lau khô và quấn dây dẫn khi ngừng làm việc.
- Ngừng đầm rung từ 5 đến 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 đến 35 phút.
- Công nhân vận hành máy phải trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác .

* Bảo dưỡng bê tông đài và giằng móng.

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn cưa...
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10 tiếng tưới nước 1 lần.
- + Khi bảo dưỡng chú ý: Khi bê tông chưa đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mục thiết kế và giúp cho kết cấu làm việc ổn định sau này.

4.5. Thi công lấp đất hố móng và tôn nền:

- Sau khi thi công xong bê tông đài và giằng móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng.

Tiến hành lấp đất theo 2 phần:

Phần 1: Lấp đất hố móng từ đáy hố đào đến cốt mặt đài

Phần 2: Tôn nền từ cốt mặt đài đến cốt mặt nền theo thiết kế.

*** Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:**

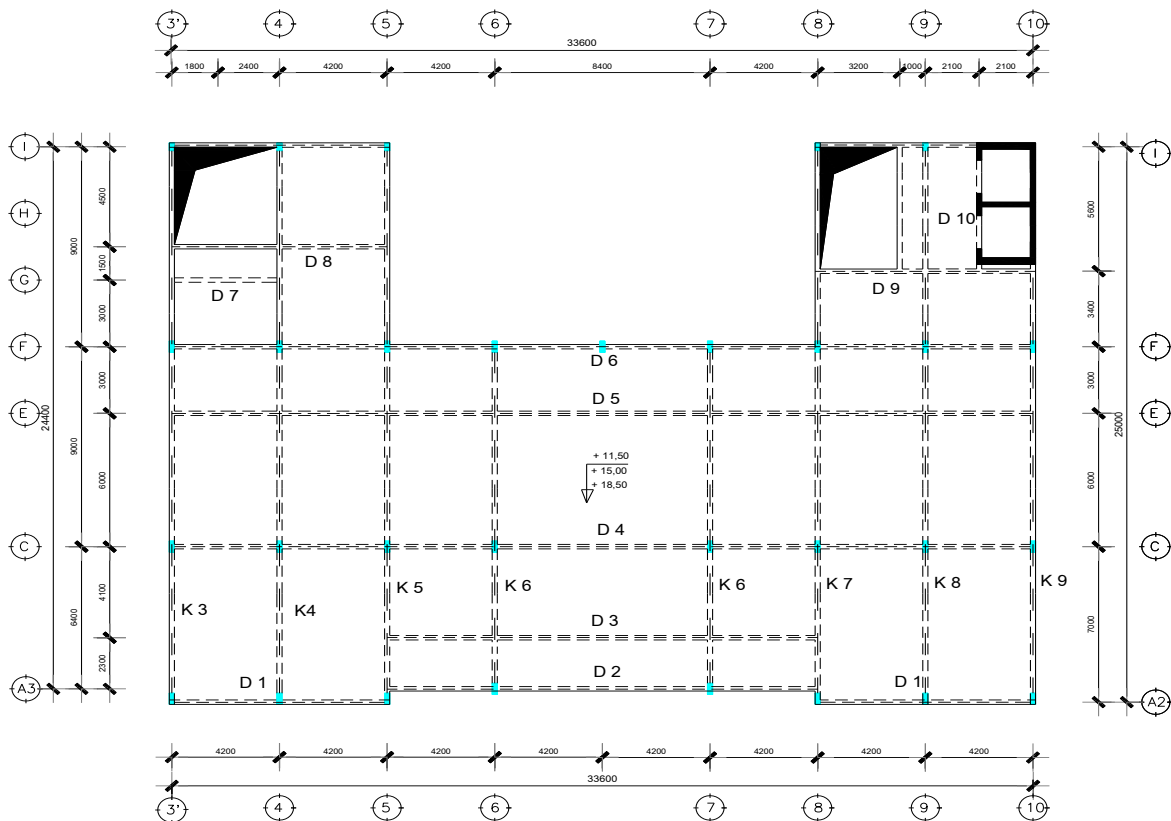
- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ vướng víu trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi không chế: đất khô → tưới thêm nước; đất quá ướt → phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào tận dụng thì phải đảm bảo chất lượng.

- Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá hủy cấu trúc đất

V. THI CÔNG PHẦN THÂN (Lập biện pháp thi công cột dầm sàn tầng 4)



1. Giải pháp thi công:

1.1. Công nghệ thi công ván khuôn:

a. Mục tiêu:

Đạt được mức độ luân chuyển ván khuôn tốt.

b. Biện pháp:

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng rưỡi có nội dung như sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê dưới tháo ván khuôn sớm (bê tông chưa đủ cường độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).
- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai phương.

1.2. Công nghệ thi công bê tông:

Đối với các nhà cao tầng biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông.

Máy bơm Bê tông chọn máy Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

Lưu lượng (m ³ /h)	áp suất bơm (Mpa)	Chiều dài xi lanh (mm)	Đường kính xy lanh (mm)
90	11,2	2100	230

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

Vì công trình sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn. Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Chọn phương pháp thi công bê tông cột đổ bằng thủ công.

Chọn phương pháp thi công bê tông dầm, sàn đổ bằng máy bơm bê tông.

2. Chọn phương tiện phục vụ thi công

2.1. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống :

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất lượng cao thì hệ thống cây chống cũng như ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đưa công trình vào sử dụng thì cây chống cũng như ván khuôn phải được thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh hưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả.

2.1.1. Chọn loại ván khuôn :

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác tính toán thi công đài giằng).

2.1.2. Chọn cây chống sàn, dầm và cột:

2.1.2.1 Chọn cây chống sàn, dầm:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a) Ưu điểm của giáo PAL :

- Giáo PAL là một chân chống vạm 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.

b) Cấu tạo giáo PAL :

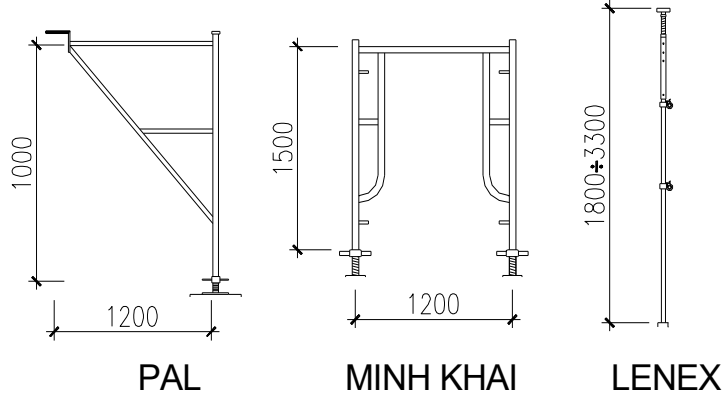
Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- 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.

c) 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.



CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP

* 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.

2.1.2.2. Chọn cây chống cột:

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX có các thông số sau:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{min} : 2200kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi l_{max} : 1700kG
- Trọng lượng : 12,3kG

2.2. Phương tiện vận chuyển lên cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 33,73m) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

2.2.1. Chọn cần trục tháp :

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (được gắn từng phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

* Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với lớn nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách bé nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc chướng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo phương cần với, cần trục tháp thiết kế đặt trước mặt công trình nên ta có:

$$d = \sqrt{15,6^2 + 24,4^2} = 29m$$

$$\text{Vậy: } R = 4 + 29 = 33m$$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 33,73$ m

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0m$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3$ m

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2m$

$$\text{Vậy: } H = 33,73 + 1 + 3 + 2 = 40m$$

Với các thông số yêu cầu trên, chọn cần trục tháp KB - 403A.

* Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp:

+ Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{max} = 57,5$ (m)

+ Tầm với lớn nhất của cần trục: $R_{max} = 30$ (m)

+ Sức nâng của cần trục : $Q_{max} = 5$ (T)

+ Vận tốc nâng: $v = 40$ (m/ph) = 0,66 (m/s)

+ Vận tốc quay: 0,6 (v/ph)

+ Vận tốc xe con: $v_{xe\ con} = 30$ (m/ph) = 0,5 (m/s).

2.2.2. Chọn vận thăng:

Vận thăng được sử dụng để vận chuyển người lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX – 800 - 16, có các thông số sau:

- Sức nâng 0.8T
- Công suất động cơ 3.1KW
- Độ cao nâng 50m
- Chiều dài sàn vận tải 1,5
- Tầm với R = 1.3m
- Trọng lượng máy: 18.7T
- Vận tốc nâng: 16m/s

2.2.3. Chọn phương tiện thi công bê tông:

Phương tiện thi công bê tông gồm có:

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm: Mã hiệu KAMAZ - 5511
- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu Putzmeister M43
- Máy đầm bê tông: Mã hiệu U21-75; U 7

Các thông số kỹ thuật đã được trình bày trong phần thi công đài cọc.

d. Máy trộn bê tông:

Chọn máy SB-91A, có các thông số:

Dung tích thùng trộn: $V = 750l = 0.75m^3$

Số vòng quay: 18.6v/ph.

Trọng lượng: 1.15 tấn.

Cỡ đá dăm max: 120mm

Thời gian trộn: 90s.

+ Năng suất máy trộn bê tông:

$$N = V \times K_{tp} \times K_{tg} \times n_{ck}$$

+ K_{tp} : Hệ số thành phẩm = 0.65

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian = 0.8

+ n_{ck} : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h, $n_{ck} = 60'/t_{ck}$; t_{ck} là thời gian chu kỳ làm việc của 1 lần trộn = 2' → $n_{ck} = 60'/2' = 30$.

$$\Rightarrow N = 0.75 \times 30 \times 0.65 \times 0.8 = 11.7m^3/h$$

Sử dụng 1 máy trộn.

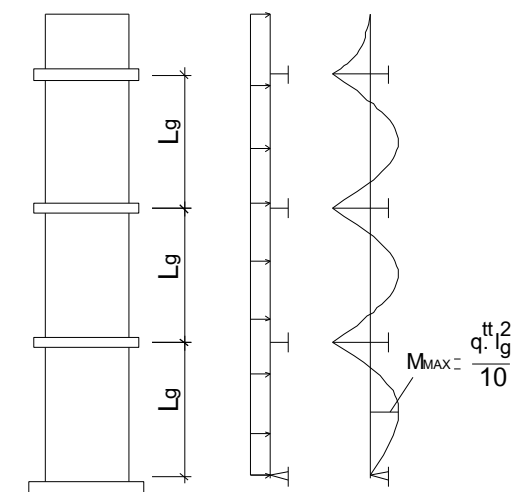
3. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn:

3.1. Thiết kế ván khuôn cột:

a. Tính số lượng ván khuôn:

Kích thước cột tầng 4: có 28 cột (35×55)cm

Chiều cao cột: $h = H - h_{dc} = 3,6 - 0,65 = 2,95 \text{ m}$



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VK CỘT

(tính đến cao trình đáy dầm, dầm cao 65 cm);

(H = 3,6 m là chiều cao của 1 tầng)

Sử dụng 6 tấm (200 × 1200) và 4 tấm (150 × 1200)

b. Tính khoảng cách gông cột:

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang tác dụng lên VK cột xác định theo công thức:

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1'' = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ kG/m}$$

Trong đó :

n = 1,3 là hệ số độ tin cậy

H = 0,7 ÷ 0,75 (m) Chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu

$\gamma = 2500$ (Kg/m³) dung trọng của bê tông

- áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy.

$$q_2'' = n \cdot q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ Kg / m}^2$$

- áp lực ngang do bơm bê tông.

$$q_3'' = n \cdot q_b = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg / m}^2$$

Trong đó : n = 1,3 là hệ số độ tin cậy

- Tải trọng do gió tác dụng vào ván khuôn cột :

Do tính toán với ván khuôn cột tầng 4 có chiều cao H > 10 m \Rightarrow Khi tính toán ván khuôn cột cần kể tới ảnh hưởng của áp lực gió lên hệ thống ván khuôn :

$$q_{\text{gió hút}} = 1/2 \cdot n \cdot W_0 \cdot k \cdot C = 1/2 \times 1,2 \times 95 \times 1,08 \times 0,6 = 36,936 \text{ (kG/m}^2)$$

Trong đó :

n = 1,2 là hệ số độ tin cậy của tải trọng gió :

$W_0 = 95$ (Kg/m²) là áp lực gió tiêu chuẩn với công trình ở Uông Bí

k = 1,08 là hệ số phụ thuộc vào độ cao z với cột tầng 4

C = 0,6 hệ số khí động lấy với gió hút

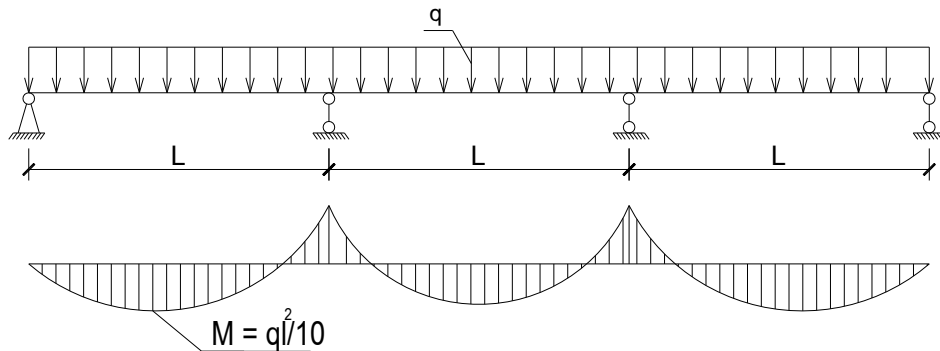
\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng vào 1m² ván khuôn cột là.

$$q'' = q_1'' + q_3'' + q_{\text{giohut}} = 2275 + 520 + 36,936 = 2831,936 \text{ kG / m}^2$$

Tải trọng phân bố đều tác dụng lên ván khuôn là :

$$q'' = 2831,936 \times 0,2 = 566,39 \text{ kG / m}^2$$

(0,2m là chiều rộng của 1 tấm ván cột)



Hình vẽ : Sơ đồ chịu lực ván khuôn cột

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cột như dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_g^2}{10} \leq R.W.\gamma$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20cm ta có $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.R.W.\gamma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{5,6639}} = 121,446 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 60 \text{ cm}$

c. Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q_{tc} = \frac{q''}{1,2} = \frac{566,39}{1,2} = 472 \text{ (kG/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q'' l_g^4}{128 E.J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1.10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{472 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1.10^6 \times 28,46} = 0,008$$

- Độ võng cho phép :

$$f \cdot n = \frac{1}{400} l \cdot n = \frac{1}{400} \times 60 \times 0,85 = 0,1275$$

Ta thấy: $f < [f] \cdot n$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

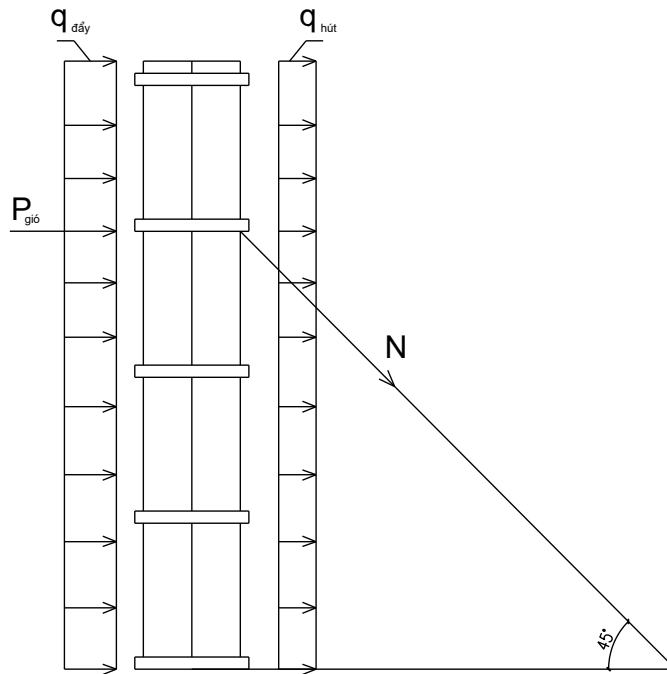
Chọn công thép chữ 'V' tiết diện ngang 10×75 mm.

d. Tính hệ thống cây chống xiên.

Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào công cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột. Đối với cột biên và cột góc cần kết hợp các dây văng có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định.

+ Chọn cây chống cho cột :

Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho ván khuôn cột như hình vẽ :



- Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần : gió đẩy và gió hút (áp lực gió $W = W_0 \times k \times c$ Kg/m lấy theo số liệu về tải trọng gió như phần trên).

$$q_d = W_{tt} \times h \text{ (Kg/m)}$$

h : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m)

trong đó áp lực gió tính toán : $W_{tt} = W/2$

Ta có :

$$q_d = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2 \times 95 \times 1,08 \times 0,8 \times 0,4}{2} = 19,7 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$q_h = \frac{n.W_o.k.c.h}{2} = \frac{1,2 \times 95 \times 1,08 \times 0,6 \times 0,4}{2} = 14,77 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$q = q_d + q_h = 19,7 + 14,77 = 34,47 \text{ (kG/m)}$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút:

$$P_{gió} = q \times H = 34,47 \times 2,9 = 99,963 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow N = P_{gió} / \cos 450 = 99,963 / \cos 450.$$

$$N = 141,37 \text{ kG}$$

Chiều dài của cây chống:

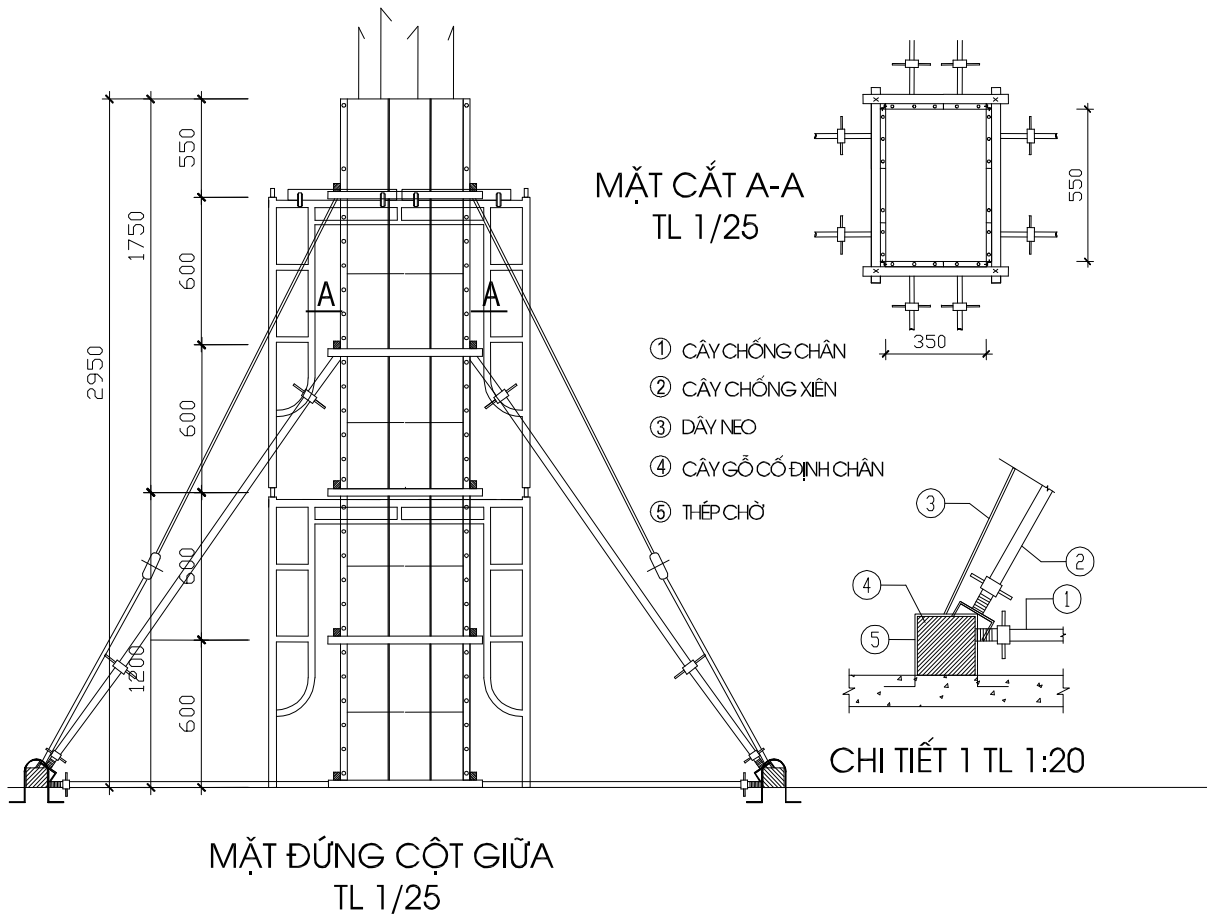
$$L = \sqrt{2 \times 1,8^2} = 2,55 \text{ m}$$

Dựa vào sức chịu tải và chiều dài của cây chống đơn cho trong bảng ta chọn cây chống V1 của hãng LENEX là đảm bảo khả năng chịu lực

+ Tính thép neo cột:

$$\text{Diện tích tiết diện dây thép neo: } F = \frac{N}{R_k} = \frac{141,37}{2100} = 0,067 \text{ cm}^2$$

=> chọn dây thép d = 6 mm có F = 0,283 cm²

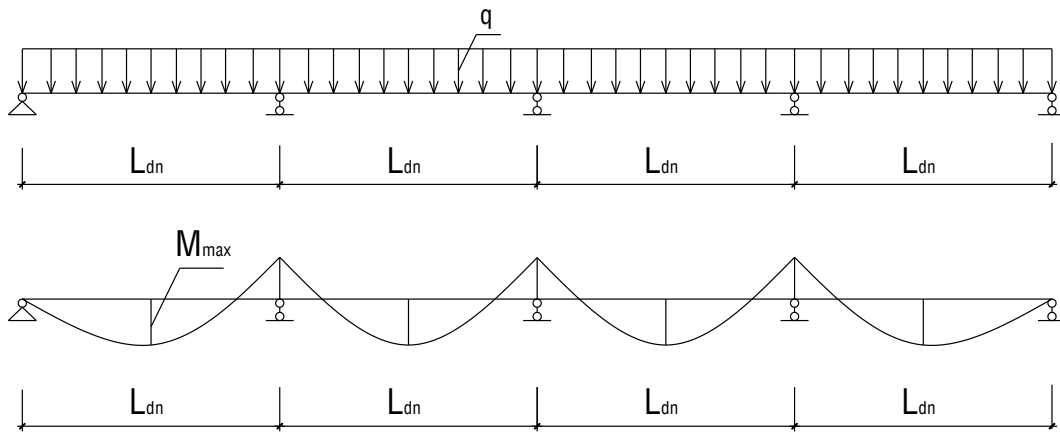


3.2. Thiết kế ván khuôn dầm:

Tính ván khuôn dầm có kích thước tiết diện b x h = 30 x 65 cm

a. Tính ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn đáy dầm sử dụng ván khuôn kim loại, dùng các tấm (300 x 1500) được tựa lên các thanh đà gỗ ngang của hệ chống đáy dầm (đà ngang, đà dọc, giáo PAL). Những chỗ bị thiếu hụt hoặc có kẽ hở thì dùng gỗ đệm vào để đảm bảo hình dạng của dầm đồng thời tránh bị chảy nước xi măng làm ảnh hưởng đến chất lượng bê tông dầm.



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm có :

+Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1 = 1,1 \times 39 \times 0,3 = 12,87 \text{ KG/m}$$

Trong đó : 39KG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn dầm.

+Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày h =65 cm:

$$q_2 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2 \times 2500 \times 0,65 \times 0,3 = 585 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đổ bê tông dầm:

$$q_3 = n \cdot b_d \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy: $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 \text{ kG/m}^2$$

+ Tải trọng đầm nén :

$$q_4 = n \cdot b_d \cdot q_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 200 \times 0,3 = 78 \text{ kG/m}^2$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_d \cdot P_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 250 \times 0,3 = 97,5 \text{ kG/m}^2$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy dầm ;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

$$q = 12,87 + 585 + 156 + 78 + 97,5 = 930 \text{ kG/m}^2$$

- Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ

+ Điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R\gamma$ (kG/cm²).

Trong đó: W – Mômen kháng uốn của ván khuôn, bề rộng 300mm;
W = 6,55 cm³

$$M - \text{Mô men trong ván đáy dầm } M = \frac{ql_{xg}^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R \cdot \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2100 \times 0,9}{9,3}} = 115,4 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ ngang là l = 60cm.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm:

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q_{tc} = \frac{930}{1,2} = 77,5 \text{ kG/m.}$$

+ Độ võng của ván khuôn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} J^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép; E = 2,1.10⁶ kg/cm².

J - Mômen quán tính của bề rộng ván khuôn J = 28,46 cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{7,75 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,013 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: [f].n = 1/400.0,85 = 60/400.0,85 = 0,1275 cm

Ta thấy: f < [f].n do đó khoảng cách giữa các cây chống là 60 cm là bảo đảm.

b. Tính toán ván thành dầm:

- Tính toán ván khuôn thành dầm thực chất là tính khoảng cách cây chống xiên của thành dầm, đảm bảo cho ván thành không bị biến dạng quá lớn dưới tác dụng của áp lực bê tông khi đầm đổ.

- Quan niệm ván khuôn thành dầm làm việc như một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ, áp lực đầm đổ của bê tông có thể coi như áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván thành, nó phân bố theo luật bậc nhất, có giá trị (n × γ × h_d). Để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao thành dầm: h_d

Chiều cao làm việc của thành dầm:

$$h = 65 - 15 = 50 \text{ cm}$$

Như vậy sẽ được ghép từ 2 tấm ván b = 30cm và b = 22cm

- Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm bao gồm.

+ Áp lực của bê tông:

$$q_1 = (n \cdot \gamma \cdot h_d) \cdot h_d$$

Trong đó :

$$\text{Hệ số độ tin cậy : } n = 1,3$$

$$\text{Dung trọng riêng của bê tông : } \gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$$

$$q_1 = (1,3 \times 2500 \times 0,65) \times 0,65 = 1373 \text{ kG/m}$$

+Áp lực đổ bê tông:

$$q_2 = n \cdot p_d \cdot h_d$$

Trong đó:

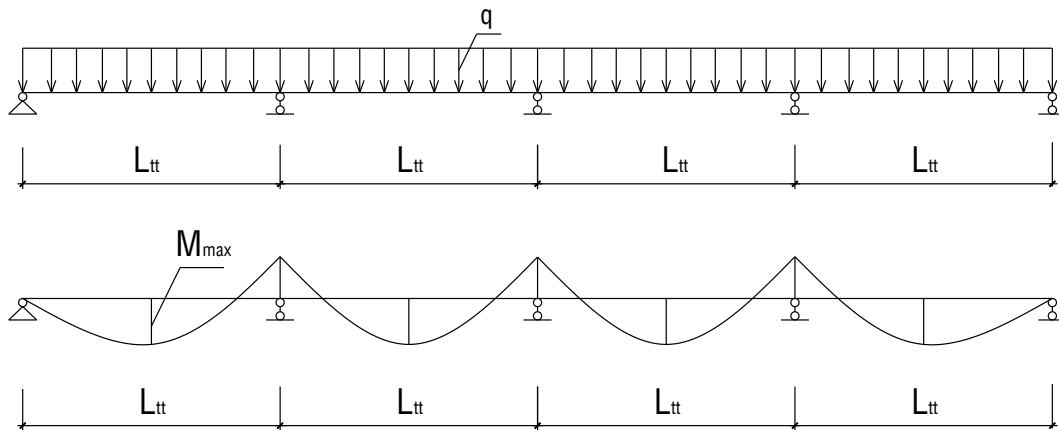
$$\text{Hệ số độ tin cậy : } n = 1,3$$

$$\text{áp lực đổ bê tông } p_d = 400 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2 = 1,3 \times 400 \times 0,65 = 338 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành dầm là:

$$q = q_1 + q_2 = 1373 + 338 = 1711 \text{ kG/m}$$



Sơ đồ tính ván khuôn thành dầm

- Điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R \gamma \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó: W - Mô men kháng uốn của tấm ván thành;

$$W = 6,55 + 4,57 = 11,12 \text{ cm}^3.$$

$$M - \text{Mô men trên ván thành dầm; } M = \frac{q l_n^2}{10}$$

$$\Rightarrow l_{cx} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R \times \gamma}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 11,12 \times 2100 \times 0,9}{17,11}} = 110 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là l = 60 cm.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm:

+Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn trên 1m dài:

$$q_{tc} = \frac{1711}{1,2} = 1426 \text{ kG/m}.$$

+ Độ võng f của ván khuôn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Môđun đàn hồi của thép; $E = 2,1.10^6 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mô men quán tính ván thành dầm;

$$J = 28,46 + 22,58 = 51,04 \text{ cm}^4$$

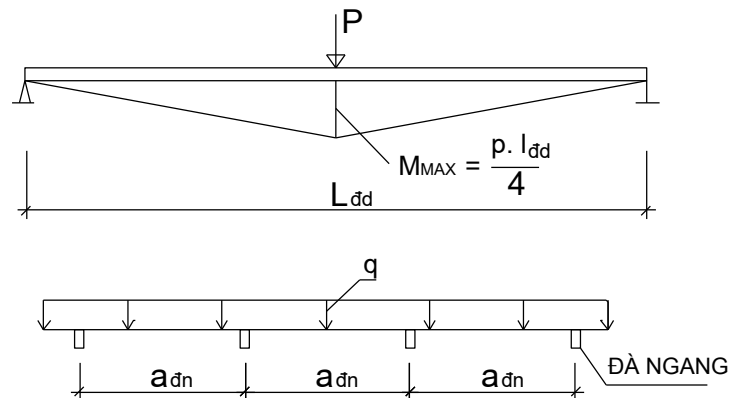
$$\Rightarrow f = \frac{14,26 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 51,04} = 0,013 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f].n = 1/400.0,85 = 60/400.0,85 = 0,1275 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f].n$ do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng = 60 cm là bảo đảm.

Đối với các dầm giữa bố trí hệ thống cây chống và nẹp như dầm biên đảm bảo an toàn.

c. Tính toán đà ngang cho dầm



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN ĐÀ NGANG

Tải trọng tác dụng lên đà ngang là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó (diện truyền tải là một khoảng $a_{đn}$). Bao gồm:

- Tải trọng ván khuôn hai thành dầm:

$$q_1 = 2(1,1 \times 39 \times 0,5) = 44,6 \text{ (kG/m)}$$

- Trọng lượng ván khuôn đáy dầm:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 0,3 = 12,87 \text{ kG/m}$$

(39kG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn dầm)

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày $h = 65 \text{ cm}$:

$$q_3 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,2 \times 2500 \times 0,65 \times 0,3 = 585 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng đồ bê tông dầm:

$$q_4 = n \cdot b \cdot P_d$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải đồ bê tông bằng máy : $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng đầm nén:

$$q_5 = n.b.q_{tc}$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 0,3 \times 200 = 78 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng thi công:

$$q_6 = n.b.P_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$q_6 = 1,3 \times 0,3 \times 250 = 97,5 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q = n.b.h.\gamma_g.L$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$q = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 0,6 = 3,2 \text{ kG}$$

Tải trọng tổng cộng tác dụng lên đà ngang

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \times a_{dn} + q \\ = (44,6 + 12,87 + 585 + 156 + 78 + 97,5) \times 0,6 + 3,2 = 587,6 \text{ (kG)}$$

Tải trọng tác dụng lên đà qui về lực tập trung :

$$P = q \cdot a_{dn} = 587,6 \times 0,6 = 352,5 \text{ kG}$$

$$\text{Giá trị momen: } M_{\max} = \frac{P.l_d}{4} = \frac{352,5 \times 120}{4} = 10576 \text{ (kG.cm)}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{10576}{133,33} = 79,3 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 = 127,5 \text{ kG/cm}^2$$

\Rightarrow chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$ là đảm bảo khả năng chịu lực của đà ngang.

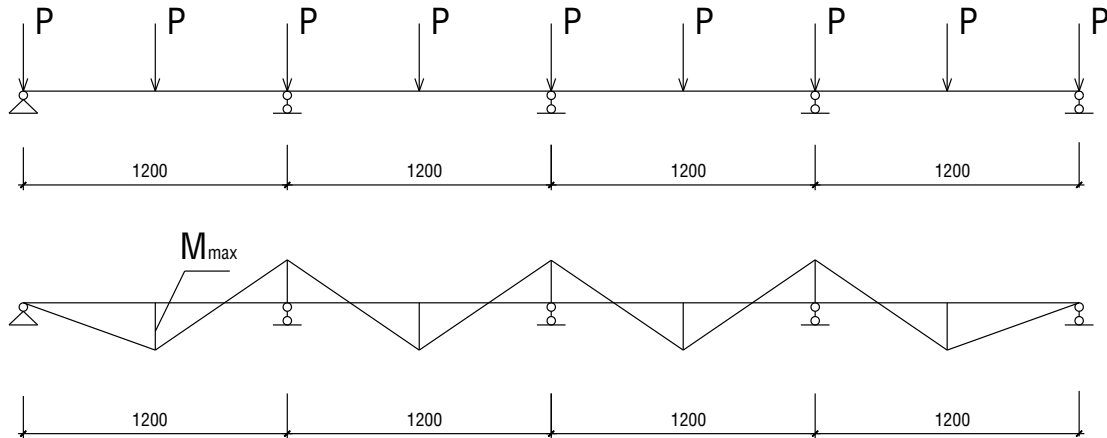
- Kiểm tra võng:

$$f_{\max} = \frac{P^{tc}.l_d^3}{48.EJ} = \frac{352,5 \times 120^3}{1,2 \times 48 \times 1,1 \times 10^5 \times \frac{8 \times 10^3}{12}} = 0,12 \text{ cm}$$

$$f \cdot n = \frac{l}{400} \cdot 0,85 = \frac{120}{400} \cdot 0,85 = 0,255 \text{ cm}$$

→ $f < [f].n$ → Với tiết diện đà ngang ($b \times h$) = (8 × 10) cm là đảm bảo khả năng chịu lực và thoả mãn điều kiện độ võng.

d. Tính toán đà dọc cho dầm



Hình vẽ : Sơ đồ chịu lực của đà dọc dầm

Tải trọng tác dụng lên đà dọc (do đà ngang truyền xuống):

$$p = \frac{P_{dn}}{2} = \frac{352,5}{2} = 176,3(kG)$$

Giá trị momen lớn nhất: $M_{Max1} = 0,19.P.B = 0,19 \times 176,3 \times 1,2 = 40,2(kG.m)$

- Tải trọng bản thân đà dọc: Chọn ($b \times h$) = (6 × 8)cm

$$q_{bt} = 0,06 \times 0,08 \times 600 \times 1,1 = 3,17 (kG/m)$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt} \times l^2}{10} = \frac{3,17 \times 0,6^2}{10} = 0,114 (kG.m)$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{MAX} = M_{Max1} + M_{bt}$

$$\Rightarrow M_{MAX} = 40,2 + 0,114 = 40,3 (kG.m)$$

$$\Rightarrow W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{6.8^2}{6} = 64cm^3$$

+ Kiểm tra khả năng chịu lực: $\sigma_{tt} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{4030}{64} = 63kG/cm^2$

$$\sigma_{tt} = 63 < \sigma.n = 150.0,85 = 127,5Kg/cm^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

+ Kiểm tra điều kiện biến dạng:

Vì các tải trọng tập trung gần nhau (cách nhau 0,6m) nên ta có thể xem gần đúng như tải

trọng phân bố $P = 176,3 kG/m = 1,763 kG/cm \Rightarrow$ áp dụng công thức: $f = \frac{P^{tc}.B^4}{128EJ}$

Với gỗ ta có: $E = 1,1.105 Kg/cm^2$; $J = \frac{6.8^3}{12} = 256 cm^4$

$$\rightarrow f = \frac{1,763 \times 120^4}{1,2 \times 128 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,085 (cm)$$

Độ võng cho phép :

$$[f].n = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 (cm)$$

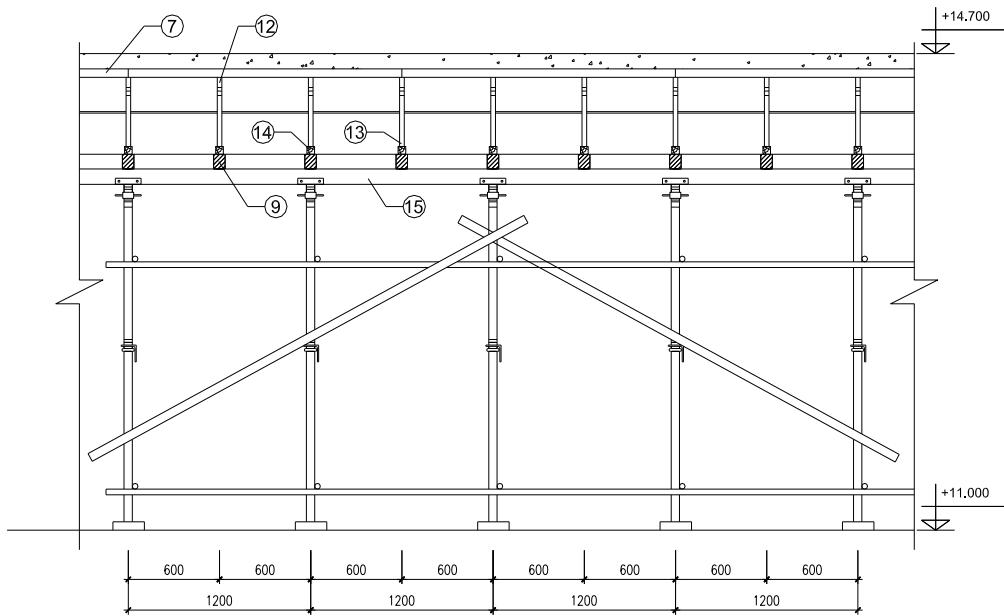
Ta thấy: $f < [f]$, do đó tiết diện đà dọc ($b \times h$) = (6 × 8) cm là đảm bảo.

e. Kiểm tra cho cây chống dầm:

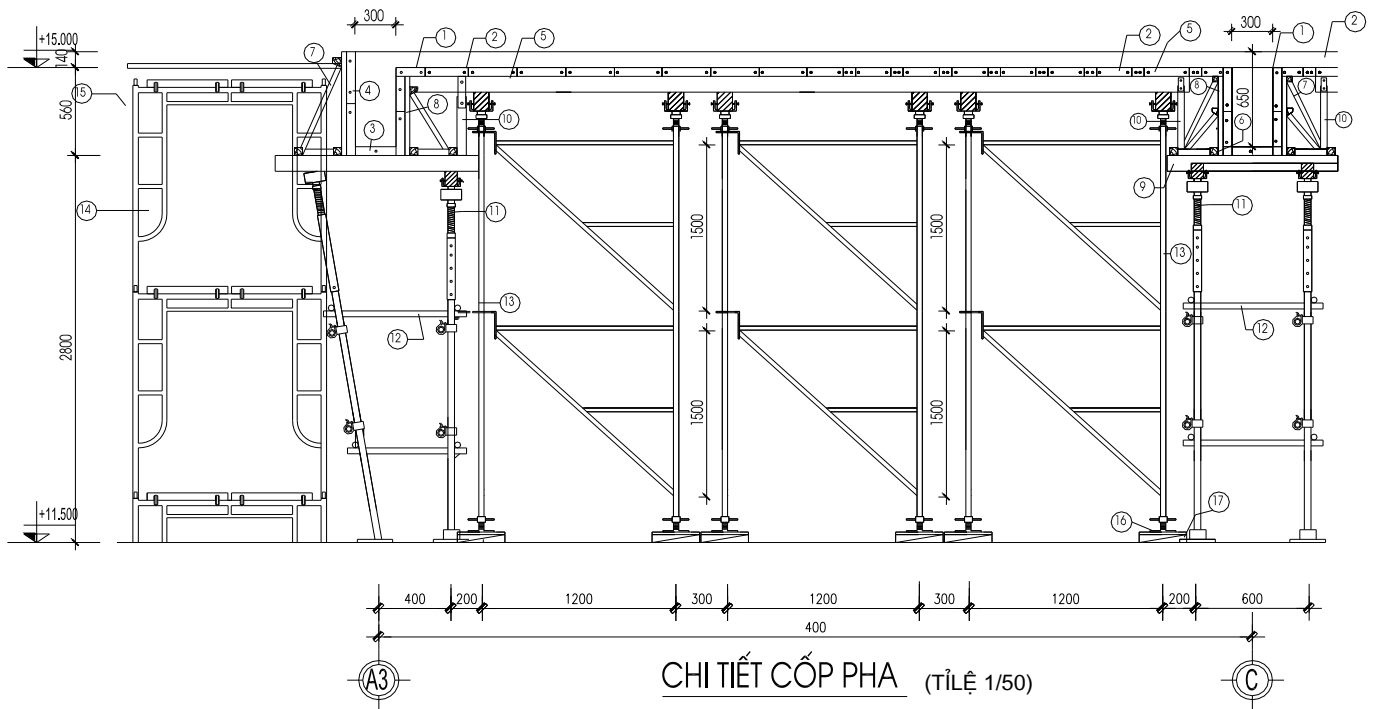
Với cây chống dầm là cây chống đơn nên ta chỉ cần kiểm tra theo công thức:

$$P_{\max} = 2,14.P + q_{bt}.L = 2,14 \times 176,3 + 3,17 \times 0,6 = 379 \text{ kG} \leq [P] = 1700 \text{ kG}$$

KL : Cây chống đủ khả năng chịu lực



CHI TIẾT VÁN KHUÔN VÀ CÂY CHỐNG DẦM BIÊN TL1/50



CHI TIẾT CỐP PHA (TỈ LỆ 1/50)

1 _ TẤM CÔPPHA GÓC ĐỊNH HÌNH	10 - THANH CHỐNG ĐỨNG
2 _ VÁN SÀN THÉP ĐỊNH HÌNH	11 _ KÍCH VÍT ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO
3 _ VÁN ĐÁY DẦM THÉP ĐỊNH HÌNH	12 _ THANH GIẪNG CHÂN GIÁO F50
4 _ VÁN THÀNH DẦM THÉP ĐỊNH HÌNH	13 _ GIÁO THÉP
5 _ XÀ GỖ	14 _ GIÁO MINH KHAI
6 _ NỆP CHẶN 40 X 80	15 _ LAN CAN AN TOÀN
7 _ THANH CHỐNG XIÊN 60X80	16 _ CHÂN GIÁO ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO
8 _ THANH CHỐNG ĐỨNG 60X80//A=600	17 _ VÁN LÓT
9 _ THÉP XÀ GỖ 80X120// A=1200	

3.3. Thiết kế ván khuôn sàn :

a. Tính toán ván khuôn sàn :

Sàn: Sử dụng các tấm loại: 200×1200mm.

Chỗ nào còn hở chèn thêm ván khuôn gỗ dày 30mm.

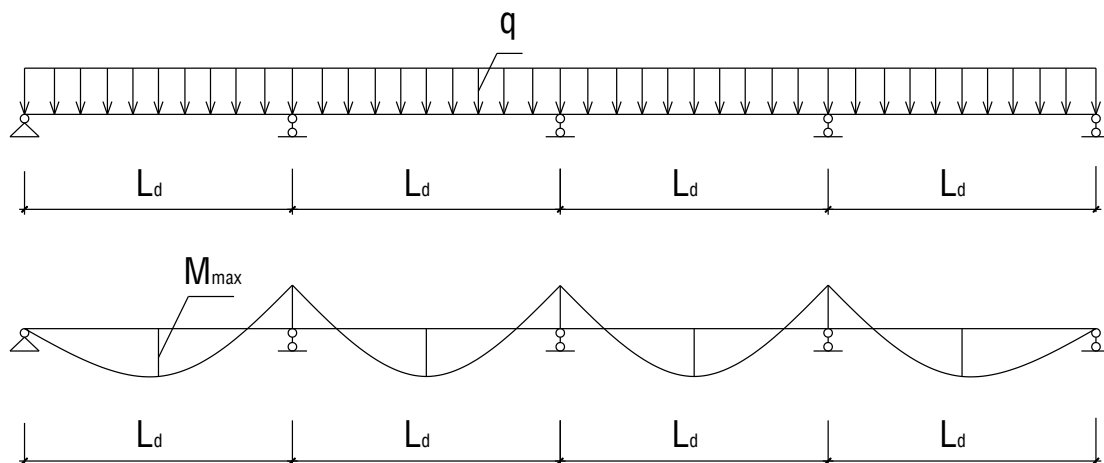
- Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60\text{cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc $l = 120\text{cm}$ (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trước ta sẽ chọn được kích thước phù hợp của các thanh đà.

Tính toán, kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh đà.

Kiểm tra độ bền, độ võng cho một tấm ván khuôn sàn:

- Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính, ta có sơ đồ tính như hình vẽ:



Hình vẽ: Sơ đồ chịu lực ván khuôn sàn

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có:

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

b_s : bề rộng 1m sàn

$h_s = 0,15m$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \times 1 \times 0,15 \times 2500 = 436,8 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 1 = 42,9 \text{ kG/m}$$

(39KG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn sàn)

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy: $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \times 400 \times 1 = 520 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén:

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 200 \times 1 = 260 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P_{tc}$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 250 \times 1 = 325 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

$$q = 436,8 + 42,9 + 520 + 260 + 325 = 1584,7 \text{ kG/m}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R \cdot \gamma \text{ kg/cm}^2.$$

Trong đó:

W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 200;

$$W = 4,42 \times 5 = 22,1 \text{ cm}^3$$

M - Mômen trong ván đáy sàn; $M = \frac{q \cdot L_d^2}{10}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{q l^2}{10W} = \frac{15,847 \times 60^2}{10 \times 22,1} = 258 \text{ kG/cm}^2 < R \cdot \gamma = 2100 \times 0,9 = 1890 \text{ kG/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn được thỏa mãn.

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

+ Tải trọng tiêu chuẩn:

$$q_{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{1584,7}{1,2} = 1320,6 \text{ kG/m}$$

+ Độ võng của tấm ván khuôn sàn được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot L_d^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của thép ; E = $2,1 \cdot 10^6$ kg/m

J - Mô men quán tính của bề rộng ván; J = 28,46cm⁴

$$\Rightarrow f = \frac{13,206 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,022 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] \cdot n = 1/400 \cdot n = 60/400 \cdot 0,85 = 0,1275 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f] \cdot n$ do đó khoảng cách giữa các thanh xà gồ ngang (xà gồ phụ) chọn là 60 cm là bảo đảm.

b. Tính toán kiểm tra thanh đà ngang

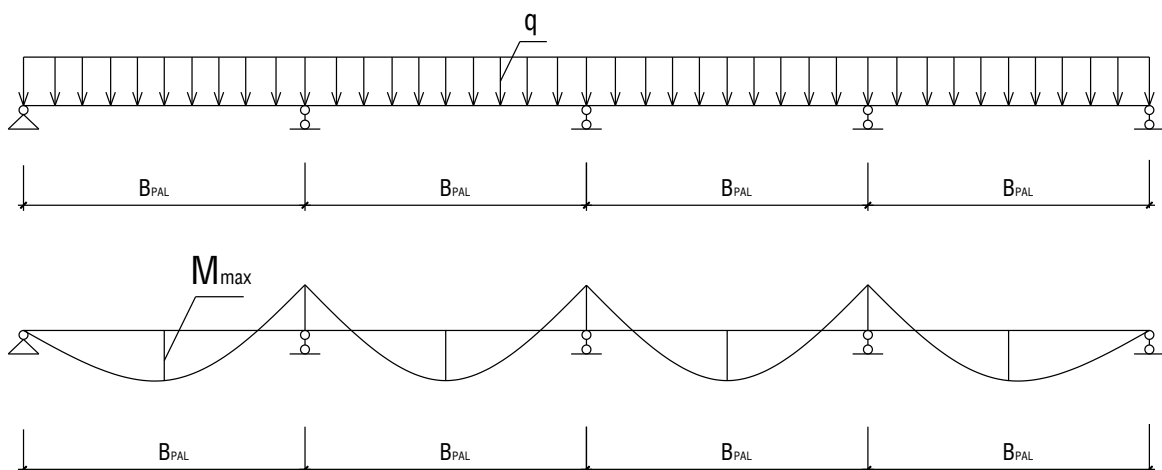
- Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang: $b \times h = 8 \times 10$ cm, gỗ nhóm VI có:

$\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2$ và $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

- Tải trọng tác dụng:

+ Xà gồ ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gồ ngang $l = 60$ cm.

+ Sơ đồ tính toán xà gồ ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ dọc (xà gồ chính).



Hình vẽ: Sơ đồ chịu tải của đà ngang đỡ đáy sàn

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

$b_s = 0,6\text{m}$: bề rộng sàn

$h_s = 0,15\text{m}$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \times 0,6 \times 0,15 \times 2500 = 262 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 0,6 = 25,74 \text{ kG/m}$$

(39kG/m^2 - là tải trọng của 1m^2 ván khuôn sàn)

+ Tải trọng đồ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải đồ bê tông bằng máy: $P_d = 400\text{kG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \times 400 \times 0,6 = 312 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén:

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q_{tc}$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 200 \times 0,6 = 156 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy : $n = 1,3$

Hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 250 \times 0,6 = 195 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,1$

Dung trọng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$

b,h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$q_6 = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 = 5,28 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy dầm;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6$$

$$q = 262 + 25,74 + 312 + 156 + 195 + 5,28 = 956,1 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{q \cdot B_{PAL}^2}{10} = \frac{9,561 \times 120^2}{10} = 13767 \text{ kG.cm}$$

$$\text{Từ công thức : } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{13767}{133,33} = 103 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 = 127,5 \text{ kG/cm}^2$$

\Rightarrow Chọn đà ngang (8×10) là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Kiểm tra độ võng đà ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của đà ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q_{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{956,1}{1,2} = 796,8 \text{ kG/m}$$

+ Độ võng của xà gỗ ngang được tính theo công thức:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot B_{PAL}^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván là:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{7,968 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,7} = 0,169 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] \cdot n = 1/400 \cdot 0,85 = 120/400 \cdot 0,85 = 0,255 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f] \cdot n$ do đó đà ngang có tiết diện $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm

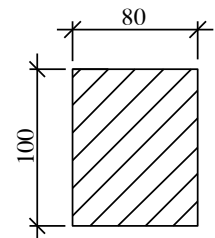
c. Tính toán kiểm tra thanh đà dọc:

Chọn tiết diện thanh đà dọc: chọn tiết diện $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ gỗ nhóm VI có :

$$\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ và } E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2.$$

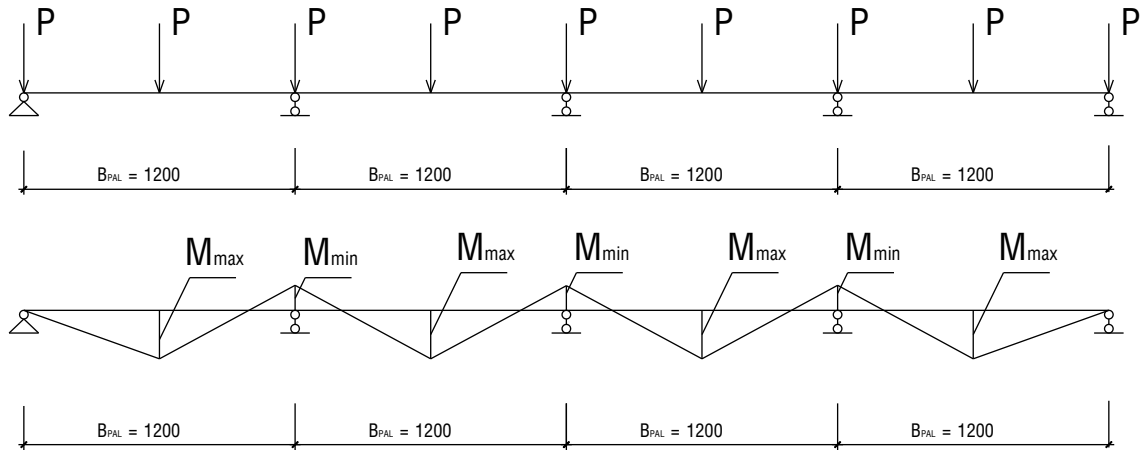
- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ dọc:

+ Xà gỗ dọc chịu tải trọng phân bố trên 1 dải rộng bằng khoảng cách giữa hai đầu giáo PAL là $l = 120 \text{ cm}$.



MC đà ngang

+ Sơ đồ tính toán xà gồ dọc là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống giáo PAL chịu tải trọng tập trung từ xà gồ ngang truyền xuống (xét xà gồ chịu lực nguy hiểm nhất).
 Có sơ đồ tính:



Hình vẽ: Sơ đồ truyền tải lên xà gồ dọc đỡ ván sàn

- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (Tải trọng bản thân đà dọc tính giống như dầm):

$$P = q_{dangang} \cdot L_{dangang} = 956,1 \times 1,2 = 1147 \text{ kG} \quad \text{Trong đó:}$$

$$L_{dangang} = 1,2 \text{ m}; \quad B_{giáoPAL} = 1,2 \text{ m}.$$

Có thể gần đúng giá trị mômen M_{MAX} , M_{MIN} của đà dọc theo sơ đồ:

$$M_{Max1} = 0,19 \cdot P \cdot B_{giáoPAL} = 0,19 \times 1147 \times 1,2 = 261,5 \text{ (kG.m)}.$$

$$M_{Max2} = 0,12 \cdot P \cdot B_{giáoPAL} = 0,12 \times 1147 \times 1,2 = 165,2 \text{ (kG.m)}.$$

$$M_{Min} = 0,13 \cdot P \cdot B_{giáoPAL} = 0,13 \times 1147 \times 1,2 = 178,9 \text{ (kG.m)}.$$

- Tải trọng bản thân đà dọc:

$$q_{bt} = 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ (kG/m)}$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt} \times l^2}{10} = \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 1,14 \text{ (kG.m)}.$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{MAX} = M_{Max1} + M_{bt}$

$$\Rightarrow M_{MAX} = 261,5 + 1,14 = 262,6 \text{ (kG.m)}.$$

- Kiểm tra bền cho đà dọc:

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 122^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3.$$

$$\sigma_{tt} = \frac{M_{MAX}}{W} = \frac{26264}{240} = 109,2 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 \text{ kG/cm}^2.$$

\Rightarrow Yêu cầu bền đã thoả mãn.

- Kiểm tra võng:

+ Vì các tải trọng tập trung đặt gần nhau cách nhau 0,6m, nên ta có thể tính biến dạng của đà dọc gần đúng theo dầm liên tục đều nhịp với tải trọng phân bố đều P

$$f = \frac{P^{tc} \times B_{daoPAL}^4}{128 \times E \times J} \leq f_{n.}$$

Trong đó:

$$p_{tc} = P/1,2 = (1147 + 7,92)/1,2 = 962,4 \text{ kG/m.}$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = b \times h^3/12 = 10 \times 12^3/12 = 1440 \text{ cm}^4$.

$$f = \frac{9,624 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,098 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f]_{.n} = \frac{1}{400} l.n = \frac{1}{400} 120.0,85 = 0,255 \text{ cm.}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đà dọc chọn: $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

d. Kiểm tra cho cây chống đỡ sàn là giáo PAL

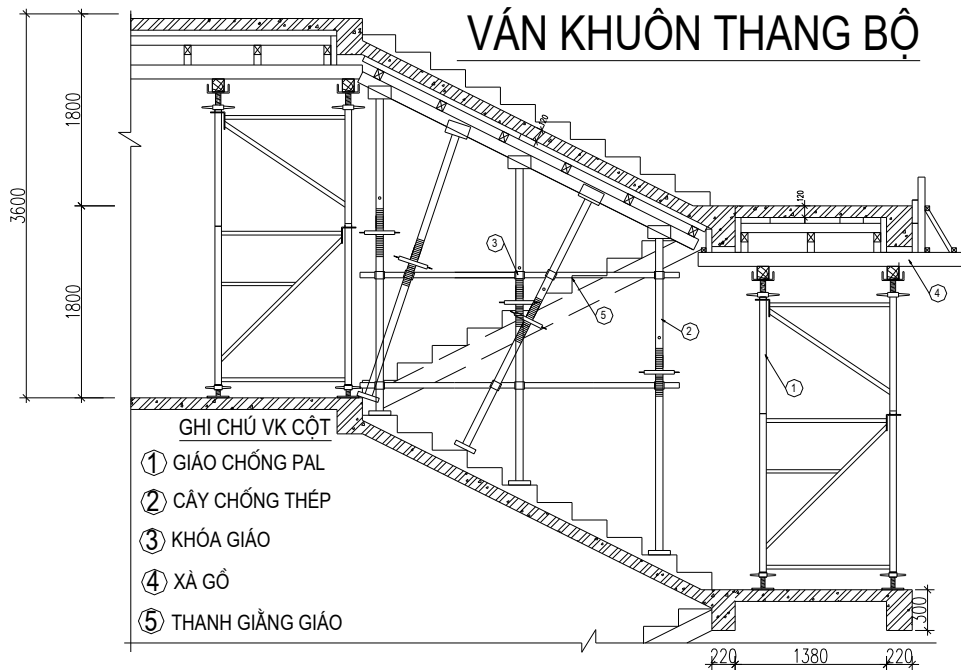
+ Cây chống sàn là tổ hợp của hệ giáo PAL thành hình vuông

+ Vì hệ giáo PAL có tính ổn định rất cao, nên ta chỉ cần kiểm tra về khả năng chịu lực:

$$P_{tt} = 2,14.P + q_{bt}.l = 2,14 \times 1147 + 7,92 \times 1,2 = 2461 \text{ kG} \leq [P_{giáoPAL}] = 5810 \text{ kG}$$

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực.

3.4. Thiết kế ván khuôn cầu thang bộ

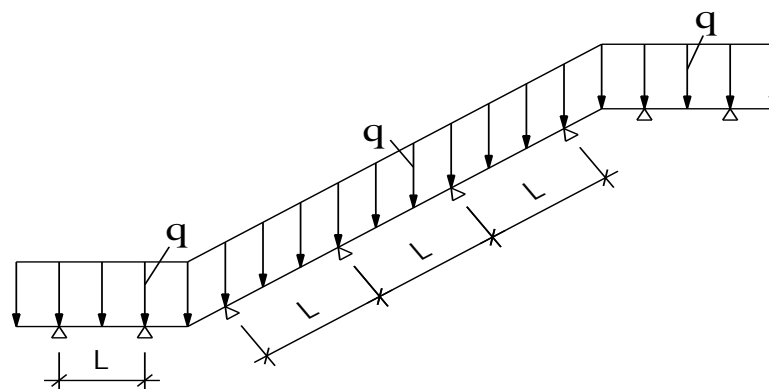


- Sử dụng những tấm ván định hình, được đặt trên hệ thống xà gồ ngang kích thước 80x100, các xà gồ ngang đặt trên xà gồ dọc kích thước 100x120, xà gồ dọc được tựa trên cột chống co rút bằng thép có thể thay đổi được chiều dài.

- Tại vị trí chiếu tới, chiếu nghi thay cho hệ chống đỡ bằng xà gồ ta dùng 1 chuồng giáo PAL để đỡ hệ thống xà gồ và ván sàn.

a. Tính ván khuôn sàn

Tính toán với tấm ván rộng 300 đặt theo chiều dọc của bản thang vuông góc với các xà gồ ngang 80x100, coi dải bản là 1 dải liên tục đặt lên các gối tựa là xà gồ.



- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có:

+ Tải trọng bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = n \cdot b_s \cdot h_s \cdot \gamma$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy $n = 1,2$

b_s : bề rộng 1m sàn

$h_s = 0,12m$: chiều cao bê tông sàn

$\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$: dung trọng riêng của BTCT sàn

$$\Rightarrow q_1 = 1,2 \times 1 \times 0,12 \times 2500 = 360 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1 \times 39 \times 1 = 42,9 \text{ kG/m}$$

(39KG/m² - là tải trọng của 1m² ván khuôn sàn)

+ Tải trọng đổ bê tông đầm :

$$q_3 = n \cdot b_s \cdot P_d$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải đổ bê tông bằng máy: $P_d = 400 \text{ kG/m}^2$

$$q_3 = 1,3 \times 400 \times 1 = 520 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng đầm nén:

$$q_4 = n \cdot b_s \cdot q_{tc}$$

Trong đó :

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Áp lực đầm nén tiêu chuẩn: $q_{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_4 = 1,3 \times 200 \times 1 = 260 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng thi công

$$q_5 = n \cdot b_s \cdot P_{tc}$$

Trong đó:

Hệ số độ tin cậy: $n = 1,3$

Hoạt tải thi công tiêu chuẩn: $P_{tc} = 250 \text{ kG/m}^2$

$$q_5 = 1,3 \times 250 \times 1 = 325 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván đáy đầm;

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

$$q = 360 + 42,9 + 520 + 260 + 325 = 1508 \text{ kG/m}$$

Do dùng ván thép định hình nên việc tính toán tấm ván theo điều kiện bền, điều kiện biến dạng của tấm ván khuôn là không cần thiết. Do vậy ta chọn trước khoảng cách của các xà gồ ngang đỡ ván là 60 cm, khoảng cách giữa các xà gồ dọc là 120 cm.

b. Tính toán kiểm tra thanh đà ngang

- Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$, gỗ nhóm VI có:

$$\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ và } E = 1,1.105 \text{ kG/cm}^2.$$

- Tải trọng tác dụng:

+ Xà gồ ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gồ ngang $l = 60 \text{ cm}$.

+ Sơ đồ tính toán xà gồ ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ dọc (xà gồ chính).

+ Tải trọng từ trên ván sàn truyền xuống:

$$q_{vs} = 1508 \cdot 0.6 = 905 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang:

$$q_{bt} = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g$$

Trong đó:

$$\text{Hệ số độ tin cậy: } n = 1,1$$

$$\text{Dung trọng riêng của gỗ } \gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$$

b, h là chiều rộng và chiều cao của đà ngang. Chọn $(b \times h) = (8 \times 10) \text{ cm}$

$$q_{bt} = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 600 = 5,28 \text{ kG/m}$$

* Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên ván:

$$q = q_{vs} + q_{bt}$$

$$q = 905 + 5,28 = 910 \text{ kG/m}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = \frac{q \cdot B_{PAL}^2}{10} = \frac{9,1 \times 120^2}{10} = 13104 \text{ kG.cm}$$

$$\text{Từ công thức: } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma'' = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{13104}{133,33} = 98,28 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] \cdot n = 150 \cdot 0,85 = 127,5 \text{ Kg/cm}^2$$

\Rightarrow Chọn đà ngang (8×10) là đảm bảo khả năng chịu lực.

- Kiểm tra độ võng đà ngang:

+ Tải trọng dùng để tính võng của đà ngang (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q_{tc} = \frac{q}{1,2} = \frac{910}{1,2} = 758,33 \text{ kG/m}$$

+ Độ võng của xà gồ ngang được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} \cdot B_{PAL}^4}{128EJ}$$

Trong đó: E - Mô đun đàn hồi của gỗ; $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

J - Mômen quán tính của bề rộng ván là:

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4.$$

$$\Rightarrow f = \frac{7,58 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,7} = 0,167 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép: $[f] \cdot n = 1/400 \cdot 0,85 = 120/400 \cdot 0,85 = 0,255 \text{ cm}$

Ta thấy: $f < [f].n$ do đó đà ngang có tiết diện $b \times h = 8 \times 10$ cm là bảo đảm

c. Tính toán kiểm tra thanh đà dọc:

Chọn tiết diện thanh đà dọc: chọn tiết diện $b \times h = 10 \times 12$ cm gỗ nhóm VI có :

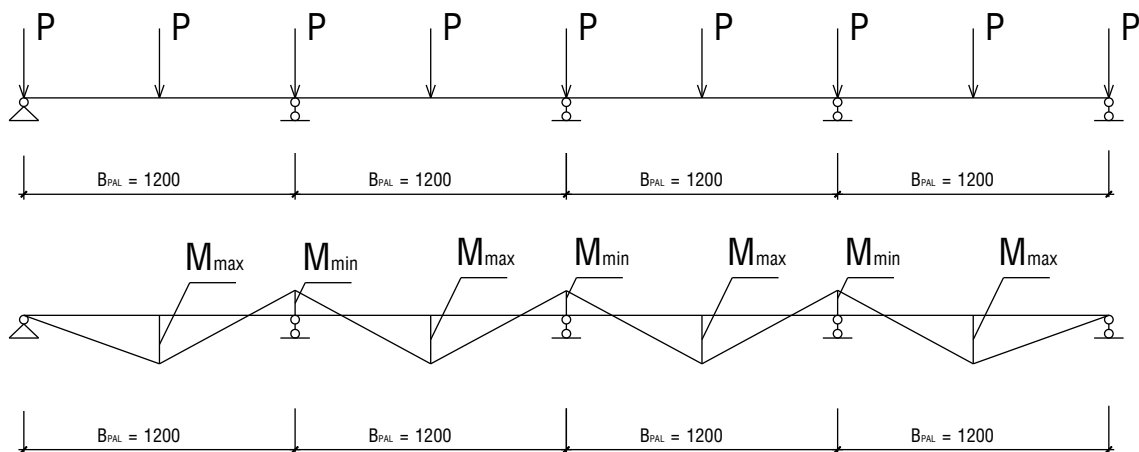
$$\sigma_{gỗ} = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ và } E = 1,1.105 \text{ kG/cm}^2.$$

- Tải trọng tác dụng lên thanh xà gỗ dọc:

+ Xà gỗ dọc chịu tải trọng phân bố trên 1 dải rộng bằng khoảng cách giữa hai đầu giáo PAL là $l = 120$ cm.

+ Sơ đồ tính toán xà gỗ dọc là dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các cột chống giáo PAL chịu tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền xuống (xét xà gỗ chịu lực nguy hiểm nhất).

Có sơ đồ tính:



Hình vẽ: Sơ đồ truyền tải lên xà gỗ dọc đỡ ván sàn

- Tải trọng tác dụng lên đà dọc (Tải trọng bản thân đà dọc tính giống như dầm):

$$P = q_{dangang} \cdot L_{dangang} = 910 \times 1,2 = 1092 \text{ kG} \quad \text{Trong đó:}$$

$$L_{dangang} = 1,2 \text{ m}, \quad B_{giáoPAL} = 1,2 \text{ m}.$$

Có thể gần đúng giá trị mômen M_{MAX} , M_{MIN} của đà dọc theo sơ đồ:

$$M_{Max1} = 0,19 \cdot P \cdot B_{giáoPAL} = 0,19 \times 1092 \times 1,2 = 249 \text{ (kG.m)}.$$

$$M_{Max2} = 0,12 \cdot P \cdot B_{giáoPAL} = 0,12 \times 1092 \times 1,2 = 157,2 \text{ (kG.m)}.$$

$$M_{Min} = 0,13 \cdot P \cdot B_{giáoPAL} = 0,13 \times 1092 \times 1,2 = 170,3 \text{ (kG.m)}.$$

- Tải trọng bản thân đà dọc:

$$q_{bt} = 0,1 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ (kG/m)}$$

$$M_{bt} = \frac{q_{bt} \times l^2}{10} = \frac{7,92 \times 1,2^2}{10} = 1,14 \text{ (kG.m)}.$$

- Giá trị mômen lớn nhất để tính đà dọc theo bên: $M_{MAX} = M_{Max1} + M_{bt}$

$$\Rightarrow M_{MAX} = 249 + 1,14 = 250,14 \text{ (kG.m)}$$

- Kiểm tra bền cho đà dọc:

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 12^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3.$$

$$\sigma_{tt} = \frac{M_{MAX}}{W} = \frac{25014}{240} = 104,2 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma].n = 150.0,85 \text{ kG/cm}^2.$$

⇒ Yêu cầu bền đã thoả mãn.

- Kiểm tra võng:

+ Vì các tải trọng tập trung đặt gần nhau cách nhau 0,6m, nên ta có thể tính biến dạng của đà dọc gần đúng theo dầm liên tục đều nhịp với tải trọng phân bố đều P

$$f = \frac{P^{tc} \times B_{daoPAL}^4}{128 \times E \times J} \leq f.n.$$

Trong đó:

$$p_{tc} = P/1,2 = (1092 + 7,92)/1,2 = 916,67 \text{ kG/m}.$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = b \times h^3 / 12 = 10 \times 12^3 / 12 = 1440 \text{ cm}^4.$

$$f = \frac{9,16 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,093 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f].n = \frac{1}{400} l.n = \frac{1}{400} 120.0,85 = 0,255 \text{ cm}.$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó đà dọc chọn: $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

4. Biện pháp thi công phần thân:

4.1 Thi công cột:

4.1.1 Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

+ Cốt thép dùng đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

+ Cốt thép được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

+ Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

+ Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắm thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

- Biện pháp lắp dựng:

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 5.

- Kiểm tra tìm, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).
- Đếm đủ số lượng cốt đai lồng trước vào thép chờ cột.
- Nối cốt thép dọc với thép chờ bằng phương pháp hàn. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.
- Cắn buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.
- Chính tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

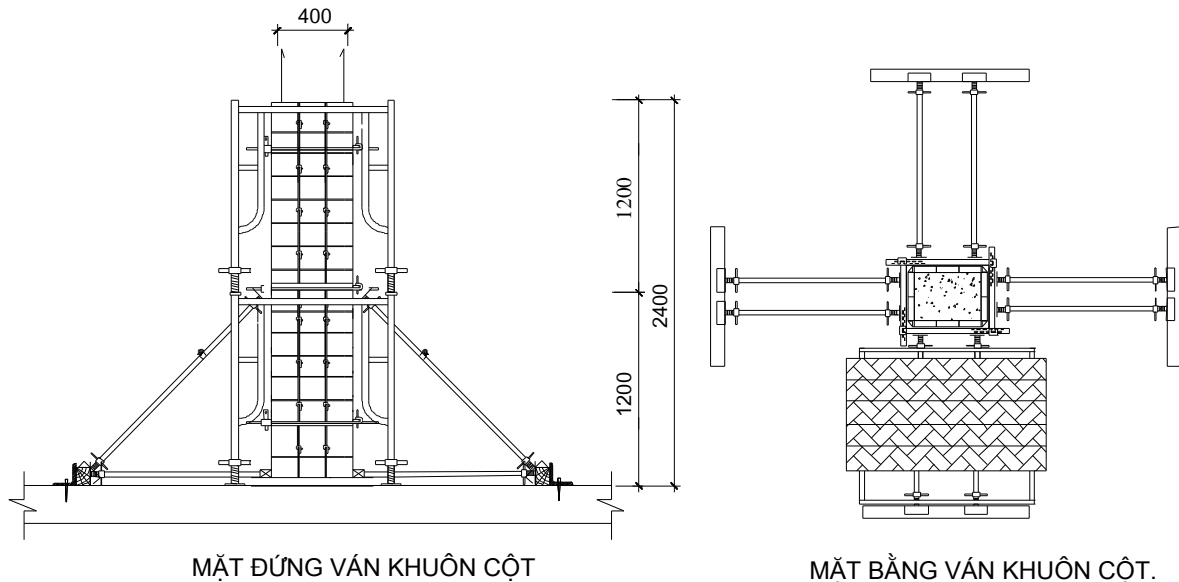
4.1.2 Lắp dựng ván khuôn cột:

+ Yêu cầu chung:

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

+ Biện pháp lắp dựng:

- Trước tiên truyền dẫn trục tim cột
- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 5 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.
- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình (đã được quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.
- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng đơ để tăng độ ổn định.



4.1.3 Công tác đổ bê tông cột

Sau khi nghiệm thu xong cốt thép và ván khuôn tiến hành bơm bê tông cột, vách thang máy

Công tác chuẩn bị: chuẩn bị tổ thợ đổ bê tông, máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (giáo Minh Khai)...

+ Bố trí 3 người phục vụ di chuyển vôi bơm

+ Bố trí 5 nhóm phụ trách đổ bê tông vào cột, vách, mỗi nhóm gồm 3 người phụ trách một cột-vách. Như vậy số người cần để phục vụ cho việc đổ bê tông là: $5 \times 3 + 3 = 18$ (người)

* *Tính số chuyến xe trộn phục vụ công tác đổ bê tông vách:*

Loại xe bơm và xe vận chuyển bê tông đã chọn ở phần thi công bê tông đài giằng

Số lượng bê tông cột:

$$20 \text{ cột tiết diện } (350 \times 550) \text{mm: } 20 \times (0,35 \times 0,55 \times 2,95) = 11,35 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông cần chuyên chở:

⇒ chọn 2xe chở bê tông

* *Yêu cầu đối với vữa bê tông:*

+ Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.

+ Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.

+ Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất.

* Thi công: cột có chiều cao $3 \text{ m} < 5 \text{ m}$ nên tiến hành đổ bê tông liên tục.

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ $30 \pm 40 \text{cm}$ thì cho đầm ngay

- Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.
- Đầm bê tông:

Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷ 10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

4.1.4 Công tác bảo dưỡng bê tông cột:

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.
- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.
- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

4.1.5. Tháo dỡ ván khuôn cột:

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông đầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột như sau:

- + Tháo cây chống, dây chằng ra trước.
- + Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống dưới).

4.2. Thi công đầm sàn:

4.2.1. Lắp dựng ván khuôn đầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn đầm sàn.
- Kiểm tra tim và cao trình gói đầm, căng dây khống chế tim và xác định cao trình ván đáy đầm.

- Lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc: đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL; đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế; cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những đà ngang đó
- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc trong và chốt nêm .
- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:
 - + Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.
 - + Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm.
 - + Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.
 - + Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.
 - + Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
 - + Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.
 - + Các cây chống dầm được giằng giữ để đảm bảo độ ổn định.

** Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:*

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
- Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và dầm bê tông.
- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.
- Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí
- Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.
- Cột chống được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

4.2.2. Lắp dựng cốt thép dầm, sàn:

** Những yêu cầu kỹ thuật:*

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí.
- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.
- Cốt thép phải đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Tránh dầm đè lên cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

** Biện pháp lắp dựng:*

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghé ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luôn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luôn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước, dùng thép (1-2)mm buộc thành lưới, sau đó là lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dầm đè lên thép trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông dầm sàn.

** Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:*

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.

- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

4.2.3. Công tác bơm bê tông dầm sàn:

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 15 \text{ cm}$).

** Yêu cầu về vữa bê tông:*

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.

** Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:*

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.
- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất.

Ví dụ:

ở nhiệt độ: $20^0 \div 30^0$ thì $t < 45$ phút.

$10^0 \div 20^0$ thì $t < 60$ phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào xe bơm.
- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

* *Thi công bê tông:*

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công bơm bê tông:

- + Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông
- + Bố trí 3 người di chuyển vôi bơm
- + Bố trí 3 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông, hoàn thiện bề mặt kết cấu (3 nhóm, mỗi nhóm 5 người)
- ⇒ Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông đầm sàn: $3 \times 5 + 3 = 18$ (người)
- + Hướng đổ bê tông từ đầu này qua đầu kia của công trình bằng một mũi đổ
- + Trong phạm vi đổ bê tông , mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông
- + Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ
- + Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.
- + Người điều khiển giữ vôi bơm đứng trên sàn tầng 5 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vôi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.
- + Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Trước tiên đổ bê tông vào dầm (đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu dầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.

+ Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau: Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s.

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vậ

+ Nếu đến giờ nghỉ mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ.

Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục)

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

+Chú ý : để thi công cột thuận tiện khi đổ bt sàn ta cấm các thép ‘biện pháp’ tại những vị trí để chống chĩnh cột . nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột . các đoạn thép này ($> \phi^{16}$) uốn thành hình chữ “U” và cấm vào bằng chiều dày của sàn

4.2.5. Công tác bảo dưỡng bê tông đầm sàn:

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

- + Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.
- + Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo (nếu cần): loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (Kg/cm²) (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

4.2.6. Tháo dỡ ván khuôn.

Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đinh, xà cày và kìm rút đinh.

Đầu tiên tháo ván khuôn dầm trước sau đó tháo ván khuôn sàn

Cách tháo như sau:

+ Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

Chú ý:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.

+ Tháo xong nên cho người ở dưới đỡ ván khuôn tránh quăng xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác được thuận tiện dễ dàng.

4.3. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

a. Hiện tượng rỗ bê tông:

Các hiện tượng rỗ:

- + Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- + Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.
- Nguyên nhân:

Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

- + Đối với rỗ mặt: dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.
- + Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.
- + Đối với rỗ thấu suốt: trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân: do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

Sửa chữa: đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- *Nguyên nhân:* do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- *Biện pháp sửa chữa:* dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

4.4. Công tác xây

a. Tuyến công tác xây

Công tác xây tường được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nhưng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

b. Biện pháp kỹ thuật

- Công tác xây tường được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.
- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.
- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.
- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.
- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65, $R_n=75\text{kg/cm}^2$.
Gạch không cong vênh nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ước gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.
- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vừa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.
- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.
- Bảo đảm giằng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.
- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.
- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.
- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tường thì phải chú ý để mở giựt.
- Phải che mưa nắng cho các bức tường mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây tường cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.
- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong tư thế với người về phía trước.
- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

4.5. Công tác hoàn thiện

- Hoàn thiện được tiến hành từ tầng trên xuống tầng dưới.

4.6. Thi công phần mái

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

- + Xây + trát tường mái.
- + Bê tông tạo dốc
- + Cốt thép BT chống thấm
- + BT chống thấm dày 4cm.
- + Bảo dưỡng ngâm nước xi măng.

+ Lát gạch lá nem (hai lớp)

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

+ Trát trong.

+ Điện nước + vệ sinh.

+ Lắp khung cửa.

+ Lát nền.

+ Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.

+ Sơn tường trong.

+ Trát ngoài.

+ Sơn tường ngoài.

+ Dọn vệ sinh.

4.7. Công tác trát

a/ Trát theo thứ tự: Trần trát trước, tường cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống dưới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

b/ Yêu cầu công tác trát:

+ Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.

+ Các đường gờ phải thẳng, sắc nét.

+ Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.

+ Các lớp trát phải liên kết tốt với tường và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

c/ Kỹ thuật trát:

+ Trước khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun nước lấy ẩm trước khi trát.

+ Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày tường xây.

+ Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải được nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

4.8. Công tác lát nền

a/. Chuẩn bị lát:

+ Làm vệ sinh mặt nền.

+ Đánh độ dốc bằng cách dùng thước thủy bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong (Độ dốc thường hướng ra phía ngoài cửa)

+ Chuẩn bị gạch lát, vữa, và các dụng cụ dùng cho công tác lát.

b/ Quá trình lát:

+ Căng dây dài theo 2 phương làm mốc để lát cho phẳng.

- + Trải một lớp vữa Xi-cát dẻo xuống phía dưới.
- + Lát từ trong ra ngoài cửa.
- + Phải sắp xếp các viên gạch ăn khớp về kiểu hoa và màu sắc hoa.
- + Sau khi lát xong ta dùng vữa Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút nước và lau sạch bề mặt lớp lát.

4.9. Công tác sơn tường

- Trước khi sơn tường, những chỗ sứt, lở phải được sửa chữa bằng phẳng.
- Mặt tường phải khô đều.
- Nước sơn phải khuấy thật đều và lọc kỹ, pha sơn vừa đủ dùng hết trong ngày làm việc, tránh để qua ngày khác dùng lại.
- Khi lăn sơn thì chổi được đưa theo phương thẳng đứng, không đưa ngang chổi Công tác lắp dựng khuôn cửa.
- Trong lúc lắp khung cửa không được làm sứt sọc khung cửa, đảm bảo đường soi, cạnh góc của khung cửa bóng chuốt.

B. TỔ CHỨC THI CÔNG

I. TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công:

a. Mục đích:

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm được một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm được lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công trường.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao được năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo được chất lượng công trình.
- Đảm bảo được an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo được thời hạn thi công.
- Hạ được giá thành cho công trình xây dựng

b. Ý nghĩa :

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công trường.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt như: Nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

2. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công:

a. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,... Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

b. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. ở nước ta, mưa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

3. Lập tiến độ thi công:

a. 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 mỉ 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:

b. 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 kiểm tra.

c. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

- Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

d. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- Ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

+ Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế tương lai lại rất ít khi chắc chắn và tương lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi tương lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

+ Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng:

+ Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

+ Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét tương lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế:

+ Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

+ Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi:

+ Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới tương lai trên cơ sở xem xét cái thực tại.

Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

4. Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

a. Tính khối lượng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: Đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

b. Thành lập tiến độ

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

c. Điều chỉnh tiến độ:

- Người ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

5. Tính toán khối lượng các công việc:

STT	Mã hiệu	Nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu	
					Lao động	Ca máy	Ngày công	Ca máy
1		Công tác chuẩn bị	công				30,0	
2		PHẦN MÓNG						
3	AC.26221	Thi công ép cọc	100 m	35,760	22,1	2,5	790,296	89,40
4	AB.25112	Đào hố móng bằng máy	100 m ³	9,940	6,11	0,32	60,733	3,141
5	AB.11362	Sửa hố móng bằng thủ công	m ³	333,0	0,68		226,440	
6	AA.22211	Đập bê tông đầu cọc	m ³	16,092	2,02		32,506	
7	AF.11112	Đổ bê lót móng - giằng móng	m ³	29,0	1,42		41,180	
8	AF.61120	GCLD cốt thép đài và giằng móng	tấn	12,403	8,34		103,441	

9	AF.81122	GCLD ván khuôn đài và giằng móng	100 m ²	3,480	29,7		103,356	
10	AF.11210	Đổ bê tông đài và giằng móng	m ³	316,0	25c/ca		40,0	
11	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn móng	100 m ²	3,480	9,9		34,452	
12	AB.62111	Lấp đất tôn nền bằng máy	100 m ³	14,620	0,74	0,09	10,819	1,374
13	AB.13113	Lấp đất tôn nền bằng thủ công	m ³	260,0	0,67		174,20	
14	TT	Công việc khác					30,0	
15		TẦNG 1						
16	AF.61421	GCLD cốt thép cột tầng 1	tấn	6,330	10,02	1,49	63,429	9,432
17	AF.81132	GCLD ván khuôn cột tầng 1	100 m ²	1,680	39,1	1,5	65,688	2,520
18	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 1	m ³	20,952	4,05	0,09	84,856	1,886
19	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 1	100m ²	1,680	13,03		21,896	
20	AF.81151	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 1	100m ²	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
21	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 1	tấn	9,113	14,63	0,4	133,323	3,645
22	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 1	m ³	119,280	25c/ca		45,0	
23	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 1	100 m ²	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
24	TT	Thi công cầu thang tầng 1	công				45,0	
25	TT	Bảo dưỡng bê tông tầng 1	công				63,0	
26	AE.22220	Xây tường chèn tầng 1	m ³	75,0	1,97		147,750	
27	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 1	md	125,0	0,225		28,125	
28	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 1	m ²	180,0	0,25		45,0	
29	AK.21220	Trát trong tầng 1	m ²	720,0	0,2		144,0	

30	AK41210	Lát nền tầng 1	m2	701,0	0,17		119,170	
31	TT	Công tác khác	công				84,0	
32		TẦNG 2						
33	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 2	tấn	9,495	10,02	1,49	95,144	14,15
34	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 2	100 m2	2,520	39,1	1,5	98,532	3,780
35	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 2	m3	27,672	4,05	0,09	112,072	2,490
36	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 2	100 m2	2,520	13,03		32,844	
37	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 2	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
38	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 2	tấn	9,113	14,63	0,4	133,323	3,645
39	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 2	m3	119,28 0	25c/ca		55,0	
40	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 2	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
41	TT	Thi công cầu thang tầng 2	công				45,0	
42	TT	Bảo dưỡng bê tông tầng 2	công				63,0	
43	AE.22220	Xây tường chèn tầng 2	m3	86,0	1,97		169,420	
44	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 2	md	125,0	0,225		28,125	
45	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn	m2	180,0	0,25		45,0	
46	AK.21220	Trát trong tầng 2	m2	800,0	0,2		160,0	
47	AK41210	Lát nền tầng 3	m2	701,0	0,17		119,170	
48	TT	Công tác khác	công				72,0	
49		TẦNG 3						
50	AF.61423	GCLD cốt thép cột tầng 3	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32

51	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 3	100 m ²	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
52	AF.12244	Đổ bê tông cột tầng 3	m ³	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
53	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 3	100m ²	2,016	13,03		26,275	
54	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 3	100 m ²	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
55	AF.61712	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 3	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
56	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 3	m ³	119,28 0	25c/ca		55,0	
57	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 3	100 m ²	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
58	TT	Thi công cầu thang tầng 3	công				45,0	
59	TT	Bảo dưỡng bê tông tầng 3	công					
60	AE.22233	Xây tường chèn tầng 3	m ³	86,0	2,16		185,760	
61	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 3	md	125,0	0,225		28,125	
62	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 3	m ²	180,0	0,25		45,0	
63	AK.21220	Trát trong tầng 3	m ²	820,0	0,2		164,0	
64	AK41210	Lát nền tầng 3	m ²	701,0	0,17		119,170	
65	TT	Công tác khác	công					
66		TẦNG 4						
67	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 4	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32
68	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 4	100 m ²	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
69	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 4	m ³	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
70	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 4	100 m ²	2,016	13,03		26,275	
71	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 4	100	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52

			m2						
72	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 4	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645	
73	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 4	m3	119,28 0	25c/ca		55,0		
74	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 4	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52	
75	TT	Thi công cầu thang tầng 4	công				45,0		
76	TT	Bảo dưỡng bê tông tầng 4	công						
77	AE.22220	Xây tường chèn tầng 4	m3	86,0	2,16		185,760		
78	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 4	md	125,0	0,225		28,125		
79	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 4	m2	180,0	0,25		45,0		
80	AK.21220	Trát trong tầng 4	m2	820,0	0,2		164,0		
81	AK41210	Lát nền tầng 4	m2	701,0	0,17		119,170		
82	TT	Công tác khác	công				,0		
83		TẦNG 5					,0	,0	
84	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 5	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32	
85	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 5	100 m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024	
86	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 5	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263	
87	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 5	100 m2	2,016	13,03		26,275		
88	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 5	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52	
89	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 5	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645	
90	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 5	m3	119,28 0	25c/ca		55,0		

91	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 5	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
92	TT	Thi công cầu thang tầng 5	công				45,0	
93	TT	Bảo dưỡng bê tông tầng 5	công					
94	AE.22220	Xây tường chèn tầng 5	m3	86,0	2,16		185,760	
95	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 5	md	125,0	0,225		28,125	
96	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 5	m2	180,0	0,25		45,0	
97	AK.21220	Trát trong tầng 5	m2	820,0	0,2		164,0	
98	AK41210	Lát nền tầng 5	m2	701,0	0,17		119,170	
99	TT	Công tác khác	công					
100		TẦNG 6						
101	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 6	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32
102	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 6	100 m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
103	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 6	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
104	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 6	100 m2	2,016	13,03		26,275	
105	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 6	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
106	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 6	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
107	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 6	m3	119,280	25c/ca		55,0	
108	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 6	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
109	TT	Thi công cầu thang tầng 6	công				45,0	
110	TT	Bảo dưỡng bê tông tầng 6	công					
111	AE.22220	Xây tường chèn tầng 6	m3	86,0	2,16		185,760	

112	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 6	md	125,0	0,225		28,125	
113	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 6	m2	180,0	0,25		45,0	
114	AK.21220	Trát trong tầng 6	m2	820,0	0,2		164,0	
115	AK41210	Lát nền tầng 6	m2	701,0	0,17		119,170	
116	TT	Công tác khác	công					
117		TẦNG 7						
118	AF61432	GCLD cốt thép cột tầng 7	tấn	7,596	11,21	1,49	85,154	11,32
119	AF.82111	GCLD ván khuôn cột tầng 7	100 m2	2,016	39,1	1,5	78,826	3,024
120	AF22220	Đổ bê tông cột tầng 7	m3	25,142	4,33	0,09	108,867	2,263
121	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột tầng 7	100 m2	2,016	13,03		26,275	
122	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn tầng 7	100 m2	7,010	26,95	1,5	188,920	10,52
123	AF.61711	GCLD cốt thép dầm sàn tầng 7	tấn	9,113	16,11	0,4	146,810	3,645
124	AF.32310	Đổ bê tông dầm sàn tầng 7	m3	119,28 0	25c/ca		55,0	
125	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn tầng 7	100 m2	7,010	8,98	1,5	62,973	10,52
126	TT	Thi công cầu thang tầng 7	công				45,0	
127	TT	Bảo dưỡng bê tông tầng 7	công					
128	AE.22220	Xây tường chèn tầng 7	m3	86,0	2,16		185,760	
129	AH.31211	Lắp khuôn cửa tầng 7	md	125,0	0,225		28,125	
130	AH.32111	Lắp cửa vào khuôn tầng 7	m2	180,0	0,25		45,0	
131	AK.21220	Trát trong tầng 7	m2	820,0	0,2		164,0	

132	AK41210	Lát nền tầng 7	m2	701,0	0,17		119,170	
133	TT	Công tác khác	công					
134		HOÀN THIỆN						
135	AK.21123	Trát ngoài	m2	2784,6 0	0,26		723,996	
136	AK.84112	Sơn tường ngoài	m2	2784,6 0	0,091		253,399	
137	TT	Lắp điện nước	công					
138	TT	Thu dọn vệ sinh bàn giao	công					

II. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác định được nhu cầu cần thiết về vật tư, thiết bị, máy phục vụ thi công, nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công, đảm bảo tính chất hợp lý.

2. Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh trường hợp di chuyển chông chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí, tiết kiệm (tránh được trường hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công

3.1. Số lượng các bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng

*Tính số lượng công nhân trên công trường:

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì:

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{18659}{335} = 56 \text{ (người)}$$

b) Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:

$$B = K\%.A$$

$$\text{lấy } K=30\%$$

$$B = 0,3 \times 56 = 17 \text{ người}$$

c) Số cán bộ, công nhân viên kỹ thuật:

$$C = 6\% \cdot (A+B) = 6\% \times (56 + 17) = 5 \text{ (người)}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 6\% \cdot (A+B+C) = 6\% \times (56 + 17 + 5) = 5 \text{ (người)}$$

e) Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% (A + B + C + D) \text{ Với công trường trung bình } S = 7\%$$

$$\Rightarrow E = 7\% \times (56 + 17 + 5 + 5) = 6 \text{ (người)}$$

\Rightarrow Chọn E = 6 (người)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06 \times (56 + 17 + 5 + 5 + 6) = 95 \text{ (người)}$$

(1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm, đi phép)

- Diện tích sử dụng:

+ Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

Số cán bộ là $5 + 5 = 10$ người với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{người}$

$$\text{Diện tích sử dụng: } S_1 = 4 \times 10 = 40 \text{ m}^2$$

+ Diện tích nhà nghỉ: Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 82$ người. Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{người}$.

$$S_2 = 82 \times 0,4 \times 2 = 66 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ Chọn } 70 \text{ m}^2$$

+ Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm:

Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{người}$

$$\text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{2,5}{20} \times 82 = 10,25 \text{ m}^2. \text{ Chọn } S = 12\text{m}^2$$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	40
Nhà để xe công nhân	24
Nhà nghỉ ca	70
Kho dụng cụ	14
Nhà WC+ nhà tắm	12
Nhà bảo vệ	12

3.2. Tính diện tích kho bãi

a) Kho chứa xi măng

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng được bán rộng rãi trên thị trường. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu.

- Vì vậy chỉ tính lượng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất (đổ tại chỗ). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối bê tông cột, vách, lõi:

$$V = 27,67 \text{ m}^3$$

+ Bê tông B20, đá 1×2, độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối lượng xi măng cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 427 kG/ m³

Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD , với mã hiệu C2235 có

$$\text{Xi măng: } 27,67 \times 1,025 \times 427 = 12110 \text{ kG} = 12,11 \text{ (tấn)}$$

Ngoài ra tính toán khối lượng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ (1000kG) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông cột

$$\text{Xi măng : } 12,11 + 1 = 13,11 \text{ (Tấn)}$$

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 13,11/D_{\max} = 13,11/1,1 = 11,92 \text{ m}^2$$

(trong đó $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu)

Diện tích kho có kê lối đi là:

$$S = \alpha.F = 1,6 \times 11,92 = 19,07 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 20 \text{ m}^2$

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,6$)

b) Kho chứa thép và gia công thép

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm : (dầm, sàn, cột, vách, lõi, cầu thang).

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là: 9,11 tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,5 \text{ tấn/m}^2$

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 9,11/D_{\max} = 9,11/1,5 = 6,07 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 16 \text{ m}^2$

c) Kho chứa Ván khuôn

Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn ($S = 701 \text{ m}^2$). Ván khuôn dầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối lượng:

$$+ \text{Thép tấm: } 701 \times 51,81/100 = 363 \text{ kG} = 0,363 \text{ T}$$

$$+ \text{Thép hình: } 701 \times 48,84/100 = 342 \text{ kG} = 0,342 \text{ T}$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 701 \times 0,496/100 = 3,47 \text{ m}^3$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$+ \text{Thép tấm: } 4 - 4,5 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Thép hình: } 0,8 - 1,2 \text{ T/m}^2$$

$$+ \text{Gỗ làm thanh đà: } 1,2 - 1,8 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{\max}} = \frac{0,363}{4} + \frac{0,342}{1} + \frac{3,47}{1,5} = 2,74 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 2,74 \times 6 = 16 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

d) Bãi chứa cát vàng:

Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông cột, vách, lõi tầng 1 với khối lượng: $27,67 \text{ m}^3$

Bê tông B20 độ sụt 6- 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,441 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 4 ngày

Diện tích bãi:

$$F = \frac{27,67 \times 0,441}{4} = 3,05 \text{ m}^2$$

⇒ Chọn $F = 4 \text{ (m}^2\text{)}$

e) Bãi chứa đá (1×2)cm.

Khối lượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông cột, vách và lõi với khối lượng: $27,67 \text{ m}^3$

Bê tông B20 độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,861 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 4 ngày

$$F = \frac{27,67 \times 0,861}{2 \times 4} = 3 \text{ m}^2$$

⇒ Chọn $F = 4 \text{ (m}^2\text{)}$

f) Bãi chứa gạch .

Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng lớn nhất 86 m^3 với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có: 1 viên gạch có kích thước $220 \times 110 \times 60 \text{ (mm)}$ ứng với 550 viên cho 1 m^3 xây:

Vậy số lượng gạch là: $86 \times 550 = 47300 \text{ (viên)}$

Định mức $D_{\max} = 1100 \text{ v/m}^2$

- Vậy diện tích cần thiết là :

$$\rightarrow F = 1,2 \times \frac{47300}{5 \times 1100} = 10,32 m^2$$

Chia 5 (vì ta xây trong 1 ngày nhưng chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch $F = 12 m^2$

3.3. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt

* Điện:

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt .

Tổng công suất các phương tiện , thiết bị thi công .

+ Máy trộn bê tông : 4,1 kw .

+ Cần trục tháp : 18,5 kw.

+ Máy vận thăng 1 máy: 3,1 kw

+ Đầm dùi : 4 cái $\times 0,8 = 3,2$ kw.

+ Đầm bàn : 2 cái $\times 1 = 2$ kw.

+ Máy cưa bào liên hợp 1 cái $\times 1,2 = 1,2$ kw .

+ Máy cắt uốn thép : 1,2 kw.

+ Máy hàn : 3 kw.

+ Máy bơm nước 1 cái : 2 kw.

\Rightarrow Tổng công suất của máy $P_1 = 38$ kw.

- Điện sinh hoạt trong nhà .

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m²)	Diện tích (m²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy+y tế	15	40	600
2	Nhà bảo vệ	15	12	180
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	70	1050
4	Nhà vệ sinh	3	12	36

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đường chính	$6 \times 100 = 600W$

2	Bãi gia công	2×75	= 150W
3	Các kho, lán trại	6×75	= 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4×500	= 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6×75	= 450W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K_1 = 0,7 ; K_2 = 0,8 ; K_3 = 1,0)$$

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P^{tt} = 1,1 \times \left(\frac{0,7 \times 38}{0,75} + 0,8 \times 1,866 + 1 \times 3,65 \right) = 44,18(kW)$$

- Sử dụng mạng lưới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng lưới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng lưới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều người qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có cần trực hoạt động thì lưới điện phải luôn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đường dây điện đặt theo đường đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu dưới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

a) Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán: $Q_t = \frac{P^{tt}}{\cos \varphi} = \frac{44,18}{0,75} = 58,91(kW)$

Công suất biểu kiến tính toán: $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{44,18^2 + 58,91^2} = 73,64kW$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100 KVA

b) Tính toán dây dẫn:

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \cdot U^2 \cos \varphi}$$

Trong đó: M – mô men tải (kW.km).

U - Điện thế danh hiệu (kV).

Z - Điện trở của 1km dài đường dây.

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 200m

Ta có mô men tải $M = P.L = 44,18 \times 200 = 8836 \text{ kW.m} = 8,836 \text{ kW.km}$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế là

$S_{\min} = 35 \text{ mm}^2$ chọn dây A.35 .Tra bảng 7.9 (sách TKTMBXD) với $\cos \varphi = 0,7$

được $Z = 0,883$

Tính độ sụt điện áp cho phép

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \cos \varphi} = \frac{8,836 \times 0,883}{10 \times 6^2 \times 0,7} = 0,031 < 10\%$$

Như vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

+Đường dây sản xuất:

Đường dây động lực có chiều dài $L = 100 \text{ m}$

Điện áp 380/220 có $\sum P = 38(\text{KW}) = 38000(\text{W})$

$$S_{\text{sx}} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 . \Delta U}$$

Trong đó: $L = 100 \text{ m}$ – Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380 \text{ (V)}$ - Điện thế của đường dây đơn vị

$$S_{\text{sx}} = \frac{100 \times 38000 \times 100}{57 \times 380^2 \times 5} = 9,23(\text{mm}^2)$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ (A)}$.

- Kiểm tra dây dẫn theo cường độ:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 38(\text{KW}) = 38000(\text{W})$

$U_f = 220 \text{ (V)}$.

$\cos \varphi = 0,68$: vì số lượng động cơ < 10

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{38000}{1,73 \times 220 \times 0,68} = 146,83(A) < 150 (A).$$

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1(kV) tiết diện $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

+Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng có chiều dài $L = 200\text{m}$

Điện áp 220V có $\sum P = 5,642(KW) = 5642(W)$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó: $L = 200\text{m}$ - Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220 (V)$ - Điện thế của đường dây đơn vị .

$$S = \frac{200 \times 5642 \times 200}{57 \times 220^2 \times 5} = 15,36(\text{mm}^2).$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng

Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 (A)$.

-Kiểm tra dây dẫn theo cường độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 5,642(KW) = 5642(W)$

$U_f = 220 (V)$.

$\cos \varphi = 1,0$: vì là điện thấp sáng.

$$\Rightarrow I = \frac{5642}{220 \times 1,0} = 25,64(A) < 150 (A).$$

Như vậy dây chọn thoả mãn điều kiện.

-Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1(kV) tiết diện $S_{\min} = 16 \text{ mm}^2$. Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện

*Tính toán nước thi công và sinh hoạt

Lượng nước sử dụng được xác định trong bảng sau:

TT	Các điểm dùng nước	Đ.vị	K.lượng (A)	Định mức (n)	A × n (m ³)
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	7,4	300L/m ³	2,22
2	Rửa cát, đá 1×2	m ³	14,84	150L/m ³	2,23
3	Bảo dưỡng bê tông	m ³		300L/m ³	0,3
4	Trộn vữa xây	m ³	6,74 × 0,3	300L/m ³	0,61
5	Tưới gạch	V	6,74 × 550	290L/1000v	1,1

Ta có $\Sigma P = 6460(l)$

-Xác định nước dùng cho sản xuất:

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kíp} \cdot K}{8.3600}$$

Trong đó: 1,2 : hệ số kể đến những máy không kể hết

$P_{máy.kíp}$: là lượng nước máy sản xuất trong 1 kíp

$K = 2,2$: hệ số sử dụng nước không điều hoà

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \times 2,2 \times 6460}{8 \times 3600} = 0,59(l/s)$$

- Xác định nước dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

P_a : là lượng nước dùng cho sinh hoạt trên công trường:

$$P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kíp}}{8.3600} (L/s)$$

Trong đó: K: là hệ số không điều hoà $K = 2$

N_1 :Số công nhân trên công trường ($N_1 = 56 + 10 = 66$ (người)).

P_n :Lượng nước của công nhân trong 1 kíp ở công trường

(Lấy $P_n=20L/người$)

$$P_a = \frac{2 \times 66 \times 20}{8 \times 3600} = 0,092(l/s)$$

P_b : là lượng nước trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K \cdot N_2 \cdot P_{n.ngủ}}{24.3600} (L/s)$$

Trong đó: K: là hệ số không điều hoà $K = 2,5$

N_2 :Số công nhân trong khu sinh hoạt ($N_2 = 61$ người).

P_n :Nhu cầu nước cho công nhân trên 1 ngày đêm (Lấy $P_n=50L/người$)

$$P_b = \frac{2,5 \times 61 \times 50}{24 \times 3600} = 0,088(l/s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,092 + 0,088 = 0,18 (l/s)$$

- Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hoả:

Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng $(5 - 20) \times 1000m^3$ ta có : $P_{cc} = 10(l/s)$

$$\text{Ta có: } P_{Sx} + P_{SH} = 1,2 + 0,18 = 1,38 (l/s)$$

$$\Rightarrow P_{Sx} + P_{SH} = 1,38 (l/s) < P_{cc} = 10(l/s)$$

Vậy lượng nước dùng trên công trường tính theo công thức :

$$P = 0,7 \times (P_{Sx} + P_{SH}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \times (1,38) + 10 = 11(l/s)$$

Giả thiết đường kính ống $D \geq 100(mm)$ Lấy vận tốc nước chảy trong đường ống là: $v = 1,5 m/s$

$$\text{Đường kính ống dẫn nước có đường kính là: } D = \sqrt{\frac{4.P}{\pi.v.1000}}$$

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \times 11}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,096m = 96(mm)$$

Chọn đường kính ống $D = 100 mm$.

Vậy chọn đường kính ống đã giả thiết là thoả mãn

3.4. Đánh giá biểu đồ nhân lực.

- Nhân lực là dạng tải nguyên đặc biệt là không dự trữ được. Do đó cần phải sử dụng hợp lý trong suốt thời gian thi công.

- Các hệ số đánh giá chất lượng của biểu đồ nhân lực

a) Hệ số không điều hoà về sử dụng nhân công : (K_1)

$$K_1 = \frac{A_{max}}{A_{tb}} \text{ với } A_{tb} = \frac{S}{T}$$

Trong đó : - A_{max} : Số công nhân cao nhất có mặt trên công trường (61 người)

- A_{tb} : Số công nhân trung bình trên công trường.

- S : Tổng số công lao động : ($S = 18695$ công)

- T : Tổng thời gian thi công ($T = 335$ ngày).

$$A_{tb} = \frac{18695}{335} = 56 (\text{người})$$

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{82}{56} = 1,46$$

b) Hệ số phân bố lao động không đều : (K_2)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{2155}{18695} = 0,115 < 0,2$$

Trong đó : - S_{du} : Lượng lao động dôi ra so với lượng lao động trung bình

- S : Tổng số công lao động

Sử dụng lao động hiệu quả, nhu cầu về phương tiện thi công, vật tư hợp lý , dây chuyền thi công nhịp nhàng.

C. AN TOÀN LAO ĐỘNG

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (*Không phân sự miễn vào*). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT:

1. Sự cố thường gặp khi đào đất.

Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sụt xuống, lúc vét đất sụt lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có tường chắn không cho lưu thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không tràn ra được. Khi trương thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

2. Đào đất bằng máy:

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị tở.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1,5 m.

3. Đào đất bằng thủ công:

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Cấm người đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc than lên xuống tránh trượt ngã.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

II. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG VÀ CỐT THÉP

1. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình $>0,05$ m khi xây và $0,2$ m khi trát.

Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

Lỗ hồng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2. Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn:

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Không được để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

Cấm đặt và chắt xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hồng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép:

Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông:

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

5. Bảo dưỡng bê tông:

Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

Bảo dưỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

6. Tháo dỡ ván khuôn :

Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Trước khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời

III. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC LÀM MÁI

Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.

Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.

Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

IV. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

1. Xây tường:

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

Không được phép:

- + Đứng ở bờ tường để xây
- + Đi lại trên bờ tường
- + Đứng trên mái hắt để xây
- + Tựa thang vào tường mới xây để lên xuống
- + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây

Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

2. Công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

a. Trát:

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

b. Quét vôi, sơn:

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

V. BIỆN PHÁP AN TOÀN KHI TIẾP XÚC VỚI MÁY MÓC

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Người lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Người lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước cho công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ trưởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích thước lớn đội trưởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu được truyền đi cho người lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui ước bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm ướt phải đi ủng cao su.

VI. Công tác vệ sinh môi trường

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công trường bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.