

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	3
LỜI CẢM ƠN	4
PHẦN I: GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	6
Phân Kiến Trúc	7
PHẦN II: GIẢI PHÁP KẾT CẤU	9
Chương 2: Lựa chọn giải pháp kết cấu.....	10
2.1. Sơ bộ ph- ơng án kết cấu.....	10
2.2. Tính toán tải trọng	14
Chương 3: Tính toán sàn.....	40
3.1.Số liệu tính toán: S1	40
3.2.Xác định nội lực	41
3.3.Tính toán cốt thép.....	42
Chương 4: Tính toán dầm.....	43
4.1.Cơ sở tính toán.....	43
4.3.Tính toán dầm chính.....	44
Chương 5: Tính toán cột	48
5.1.Số liệu đầu vào.....	48
5.2.Tính toán cột tầng 1	48
Chương 6: Tính toán cầu thang.....	57
6.1.Số liệu tính toán.....	57
6.2.Tính toán bản thang	57
6.3.Tính toán cốt thang	60
6.5.Tính toán dầm thang.....	63
Chương 7: Tính toán nền móng.....	66
7.1.Số liệu địa chất	66
7.2. Lựa chọn ph- ơng án nền móng	68
7.3.Sơ bộ kích th- ớc cọc, đài cọc	70
7.4.Xác định sức chịu tải của cọc	71
7.5.Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng.....	73
7.6.Kiểm tra móng cọc	73
7.7.Tính toán đài cọc	77
PHẦN III: GIẢI PHÁP THI CÔNG	79
Chương 8: Thi công phần ngầm.....	80

8.1.Thi công cọc	80
8.2.Thi công nền móng.....	85
Chương 9: Thi công phần thân và hoàn thiện	97
9.1.Lập biện pháp kĩ thuật thi công phần thân	97
9.2.Tính toán ván khuôn,xà gồ,cột chống	103
9.3.Lập bảng thống kê ván khuôn,cốt thép ,bê tông phần thân.....	115
9.5.Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công	117
9.6.Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông,năng suất của chúng	118
9.7.Kĩ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện	120
9.8.An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện	123
Chương 10: Tổ chức thi công.....	128
10.1.Lập tiến độ thi công.....	128
10.2.Thiết kế tổng mặt bằng thi công.....	132
10.3.An toàn lao động cho công tr- ờng	138

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhận được trong suốt quá trình học tập của mỗi một sinh viên dưới mái trường Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên trước khi rời ghế nhà trường để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là sự tiếp tục quá trình học bằng phương pháp khác ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật, nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên, nhưng vai trò của các thầy cô giáo trong việc hoàn thành đồ án này có một vai trò hết sức to lớn.

Với sự đồng ý của khoa xây dựng và sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo, em đã hoàn thành đề tài “ **TÒA NHÀ CHO THUÊ HAVICO** ”

Sau cùng em nhận thức được rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi và thời gian hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và bạn bè, để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình.

Em xin chân thành cảm ơn !

Kính chúc các thầy dồi dào sức khỏe !

LỜI CẢM ƠN

Sau bốn năm học, được sự giảng dạy rất nhiệt tình của tất cả các thầy cô dưới mái trường đại học, bây giờ đã là lúc em sẽ phải đem những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trang bị cho em khi còn ngồi trên ghế nhà trường để phục vụ cho đất nước. Trước khi phải rời xa mái trường này em xin chân thành cảm ơn tất cả các thầy cô và những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trao lại cho những người học trò như em để làm hành trang cho em có thể vững bước trên những chặng đường mà em sẽ phải đi qua sau này.

Em xin kính gửi đến các thầy trong khoa xây dựng nói chung và tổ môn xây dựng dân dụng và công nghiệp nói riêng lòng biết ơn sâu sắc nhất!

Em xin chân thành cảm ơn: Thầy giáo: LẠI VĂN THÀNH

Thầy giáo: NGÔ VĂN HIỂN

đã dẫn dắt và chỉ bảo cho em trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp .

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đồ án cũng như trong suốt quá trình học tập.

Hải Phòng, ngày ... tháng ... năm ...

Sinh viên

Đất nước ta đang trong thời kì “Công nghiệp hoá, hiện đại hoá ” để tiến lên xã hội chủ nghĩa, một trong những nhiệm vụ cấp bách là phải phát triển cơ sở hạ tầng. Trong thời gian gần cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật xu hướng xây dựng các nhà cao tầng đã trở nên phổ biến ở nước ta. Nhà cao tầng không những giải quyết được những vấn đề cấp bách về nhà ở mà còn góp phần hiện đại hoá các thành phố. Đối với người kỹ sư xây dựng việc tìm hiểu thiết kế các công trình nhà cao tầng là hết sức cần thiết. Để có một công trình hoàn chỉnh người kỹ sư phải có kiến thức tổng hợp cả về kết cấu và kiến trúc cũng như kinh nghiệm, khả năng ứng dụng kỹ thuật mới trong thi công.

Vì những lý do trên em chọn việc thiết kế “TÀO NHÀ CHO THUÊ HAVICO” làm đề tài tốt nghiệp.

Việc thiết kế tuân theo trình tự sau:

- Phân tích và lựa chọn giải pháp kết cấu phù hợp.
- Tính toán thiết kế các cấu kiện được giao cụ thể trong nhiệm vụ.
- Thiết kế tổ chức thi công công trình.

Kết cấu đồ án tốt nghiệp gồm 3 phần:

PHẦN 1- PHẦN KIẾN TRÚC.

Phần này nghiên cứu các giải pháp mặt bằng mặt đứng cách bố trí các phòng trong toà nhà, nghiên cứu công năng và cách bố trí hệ thống thông gió, chiếu sáng, hệ thống giao thông đi lại hệ thống cấp thoát nước.

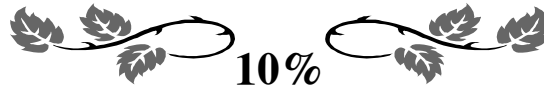
PHẦN 2- PHẦN KẾT CẤU.

Phần này phân tích giải pháp kết cấu, lựa chọn sơ đồ tính, tính toán nội lực và thiết kế các cấu kiện cơ bản được ghi rõ trong nhiệm vụ.

PHẦN 3- PHẦN THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG TRÌNH.

Từ các số liệu có được ở 2 phần trước, tiến hành tính toán khối lượng công tác, lựa chọn phương án thi công, lựa chọn thiết bị thi công và các biện pháp kỹ thuật để thi công công trình. Từ khối lượng các công tác dựa vào định mức lao động để tính ra số công nhân, lập ra bảng tiến độ độ giám sát điều chỉnh việc thi công được an toàn.

PHẦN I



GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. LẠI VĂN THÀNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN CÔNG HỮU

LỚP : XD1401D

MÃ SỐ SV : 1012104006

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 1.MẶT BẰNG TẦNG 1.**
- 2.MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH.**
- 3.MẶT BẰNG MÁI.**
- 4.MẶT ĐỨNG TRỤC 1-14**
- 5.MẶT ĐỨNG BÊN A - D**
- 6.MẶT CẮT + CHI TIẾT**

PHẦN KIẾN TRÚC

Công trình thiết kế là một trụ sở làm việc nên giải pháp về mặt bằng rất quan trọng, nó đảm bảo cho việc sắp xếp, bố trí các phòng làm việc được thuận tiện giúp cho việc quản lý tốt hơn.

Mặt bằng tầng một:

- + Khu vực ga ra là nơi để ô tô của khách và nhân viên
- + Khu vực sử dụng bao gồm nhà vệ sinh, phòng bảo vệ, kho

Mặt bằng tầng hai:

- + Khu tiền sảnh là nơi giao thông, giao dịch chính của công trình
- + Khu giao dịch: có bàn lễ tân là nơi khách từ ngoài vào có thể nhận ra để tìm hiểu thông tin về nơi mình đến.

- + Khu vực làm việc : được bố trí các phòng làm việc nhỏ và trung bình

Từ mặt bằng tầng ba trở mặt bằng các tầng giống nhau. Các tầng đều được chia thành các phòng làm việc vừa và nhỏ. Trong các tầng đều bố trí khu vệ sinh ở gần hành lang.

Tầng trên cùng là tầng kỹ thuật là nơi bố trí các hệ thống kỹ thuật của thang máy, bể nước mái, hệ thống đường ống phục vụ công trình...

2. Giải pháp về mặt đứng .:

Từ những yêu cầu về sử dụng, yêu cầu mỹ quan ta chọn giải pháp kiến trúc mặt đứng thẳng nó phù hợp với dáng dấp hiện đại của công trình đó là các khung kính

3. Giải pháp về giao thông.

- Giải quyết giao thông đi lại theo phương ngang ta dùng hành lang. Hành lang trên các tầng nằm giữa trục B & C thoáng mát rộng rãi tiện lợi cho giao thông đi lại

- Giao thông theo phương thẳng đứng dùng giải pháp kết hợp giữa thang máy và thang bộ. Công trình có tính chất hiện đại và cao tầng do đó bố trí hai buồng thang máy đặt giữa trục 2 – 3 và hai thang bộ là giải quyết tốt vấn đề thoát nạn cho công trình.

Cầu thang rộng, độ dốc hợp lý tạo cảm giác thoải mái cho người đi nếu là thang bộ.

- Giao thông với bên ngoài: Lối chính đi vào bố trí cửa lớn tạo vẻ sang trọng hiện đại với một tiền sảnh rộng ở tầng một nên khách có thể đi vào công trình thuận tiện dễ dàng.

Nếu nhân viên và khách có ô tô có thể đi nào lối cửa bên cạnh công trình vào gara ở tầng một và từ gara có thể đi lên tầng hai bằng thang máy hoặc thang bộ.

4. Giải pháp về khí hậu

Môi trường xung quanh có ảnh hưởng lớn đến điều kiện sống của con người. Kiến trúc vì mục đích công năng, thẩm mỹ cũng không thể thoát ly được ảnh hưởng của hoàn cảnh thiên nhiên môi trường... Do Việt Nam là nước có khí hậu nóng ẩm nên ta chọn giải pháp “kiến trúc thoáng hở” cho công trình.

+ Các phòng được đón gió trực tiếp từ bên ngoài vào thông qua các hệ thống cửa sổ. Mặt khác các phòng còn có hệ thống thông gió, cấp nhiệt nhân tạo bởi các máy điều hoà nhiệt độ trong mỗi phòng.

+ Về vấn đề cách nhiệt được bảo đảm tốt: Tầng xây 220 đảm bảo tốt cách nhiệt hơn nữa trên mỗi ban công có kính và rèm vải ngăn rất nhiều lượng bức xạ mặt trời vào công trình.

+ Về chiếu sáng:

Do khí hậu nước ta chia làm 2 mùa rõ rệt. Do nhà được xây dựng có chiều cao tương đối lớn nên chọn giải pháp thông thoáng giữa các phòng bằng phương pháp tự nhiên kết hợp với nhân tạo (điều hoà nhiệt độ). Việc lắp đặt hệ thống cửa kính khung nhôm đảm bảo đủ ánh sáng về mùa hè và tránh gió lạnh mùa đông.

- Chiếu sáng tự nhiên: Các phòng đều có cửa sổ để đón nhận ánh sáng bên ngoài, bằng các cửa sổ được lắp khung nhôm kính nên phía trong nhà luôn có đầy đủ ánh sáng tự nhiên.

- Chiếu sáng nhân tạo: Các phòng, hành lang, sảnh đều được bố trí hệ thống đèn chiếu sáng đảm bảo đủ ánh sáng cho nhân viên làm việc theo yêu cầu, tiện nghi ánh sáng với từng phòng

5. Giải pháp về kết cấu.

Do công trình thuộc loại nhà cao tầng do đó hình thức kết cấu phù hợp hơn cả đó là kết cấu khung- lõi chịu lực đỡ toàn khối tại chỗ.

Đây là sự kết hợp giữa lõi chịu tải trọng ngang là chính và khung chịu tải trọng bản thân và hoạt tải sử dụng trên đó.

Giải pháp này nhằm thoả mãn cho yêu cầu bền vững của công trình khi thiết kế và nó phù hợp với kiến trúc hiện đại ngày nay.

Các khung được liên kết với nhau bởi các dầm dọc đặt vuông góc với mặt phẳng khung.

Các kích thước của hệ thống khung dầm chọn đảm bảo yêu cầu chịu lực và bền vững của công trình.

PHẦN II



GIẢI PHÁP KẾT CẤU

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. LẠI VĂN THÀNH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN CÔNG HỮU
LỚP : XD1401D
MÃ SỐ SV : 1012104006

***NHIỆM VỤ:**

- 1.MẶT BẰNG KẾT CẤU**
- 2.TÍNH KHUNG TRỤC 3 (CHẠY KHUNG PHẪNG)**
- 3.TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 3**
- 4.TÍNH SÀN TẦNG 3 (SÀN ĐIỂN HÌNH)**

*Chương 2***LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.****2.1. Sơ bộ ph- ơng án kết cấu****2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung**

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

- + Nhóm các hệ cơ bản: hệ khung, hệ t- ờng, hệ lõi, hệ hộp.
- + Nhóm các hệ hỗn hợp: đ- ợc tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hay nhiều hệ cơ bản trên

Hệ khung chịu lực :

Đây là hệ kết cấu đ- ợc sử dụng phổ biến trong lĩnh vực xây dựng dân dụng tại Việt Nam, cột dầm tạo nên khung, các khung chịu tải trọng đứng theo diện chịu tải, tải trọng ngang phân về các khung theo tỉ lệ độ cứng. Với công trình nhiều tầng tải trọng ngang có tính chất quyết định đến khả năng chịu lực của kết cấu. Trong khi đó hệ khung thuộc loại chịu cắt, còn độ cứng của khung lại nhỏ đây là điểm yếu của khung chịu lực do đó hệ khung chịu lực chỉ nên sử dụng cho các công trình có độ cao nhỏ hơn 40(m) thì mới đem lại hiệu quả về khả năng chịu lực và kinh tế .

Hệ lõi chịu lực :

Đây là hệ kết cấu có hiệu quả với các công trình có độ cao lớn , sự làm việc của hệ lõi đa số theo dạng sơ đồ giằng với các khung chỉ chịu tải trọng thẳng đứng trong diện chịu tải của nó còn toàn bộ tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng xem nh- ìu cả về cho hệ lõi chịu lực. Hệ lõi rất thuận tiện cho việc bố trí không gian trong nhà và sử dụng công trình, độ cứng chống uốn và xoắn của lõi lớn. Tuy nhiên việc thiết kế và thi công hệ lõi còn nhiều phức tạp và ch- a khai thác hết hiệu quả của hệ chịu lực này.

2.1.2. Ph- ơng án lựa chọn.

Căn cứ vào thiết kế kiến trúc, đặc điểm cụ thể của công trình, ta chọn hệ kết cấu chịu lực của công trình là hệ khung chịu lực, có sơ đồ tính là sơ đồ khung giằng trong sơ đồ này khung chịu tải trọng đứng và tải trọng ngang, các nút khung là nút cứng.

Công trình thiết kế có chiều dài 37,5 (m), chiều rộng 15,5(m) độ cứng theo ph- ơng dọc nhà lớn hơn nhiều độ cứng theo ph- ơng ngang nhà, do đó khi tính toán để đơn giản và thiên về an toàn ta tách một khung theo ph- ơng ngang nhà

tính nh- khung phẳng có b- ớc cột là 6 và 6,5(m) đó là khung K4- khung điển hình của toà nhà.

2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu

2.1.3.1. Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn

Xét ô sàn điển hình có : $l_1=3,25$ m ; $l_2= 6,5$ m.

Chiều dày bản sàn h_b đ- ợc chọn theo công thức sau : $h_b = \frac{D}{m} \times l_1$

Với bản kê 4 cạnh và liên tục lấy $m = 40 \div 45$

L_1 : Chiều dày cạnh ngắn của bản: $l_1 = 3,25$ m

$D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng :

$$h_b = \frac{1}{40} \times 3.25 = 0,08125 \text{ m}$$

Để thiên về an toàn và thuận tiện cho việc thi công ta chọn $h_b = 10$ cm và bố trí cho toàn bộ công trình.

Riêng sàn mái do hoạt tải tác dụng ít hơn nên chọn $h_b = 8$ cm

2.1.3.2. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm

+ Dầm khung có nhịp $l = 6,5$ m .Chọn chiều cao tiết diện dầm theo biểu thức sau:

$$h_d = (1/8 \div 1/12) \times l_{nhịp} = (1/8 \div 1/12) \times 650 = (81,25 \div 54) \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } h_d = 60 \text{ cm}$$

+ Bề rộng dầm chọn theo yêu cầu ổn định khi uốn:

$$b_d = (0,3 \div 0,5) \times h_d = (0,3 \div 0,5) \times 60 = (18 \div 30) \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn } b_d = 30 \text{ cm}$$

Nh- vậy chọn tiết diện dầm khung là : $b \times h = 30 \times 60$ (cm) ;

+ Dầm khung có nhịp $l = 2,5$ m .

Chọn tiết diện dầm khung là : $b \times h = 30 \times 45$ (cm) ;

+ Dầm dọc nhịp $l = 6$ m

$$H = (1/12 \div 1/20) \times l = (1/12 \div 1/20) \times 600 = (50 \div 30) \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } h_d = 45 \text{ cm và } b_d = 25 \text{ cm}$$

Nh- vậy chọn tiết diện dầm dọc là : $b \times h = 25 \times 45$ (cm) ;

+ Với dầm mái và các dầm phụ trong các tầng chọn

$$\Rightarrow b \times h = 20 \times 45 \text{ (cm)}$$

2.1.3.3. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột

Chọn độ sâu chôn móng từ cốt $\pm 0,00$ đến mặt móng là 1,0 (m)

Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột các tầng theo công thức : $F = \frac{KN}{R_n}$

$R_n = 110 \text{ KG/cm}^2$ - Là cường độ chịu nén tính toán của bê tông mác 250

$K = 1,2 \div 1,5$ - là hệ số kể đến độ lệch tâm của lực tác dụng. Lấy $k = 1,2$
 N - là lực nén lớn nhất tác dụng lên cột.

$$N = n \times q \times S$$

n : số tầng

q : tải trọng sơ bộ trên m^2 sàn $q = 1,1 \div 1,5 \text{ T/m}^2$ chọn $q = 1,1 \text{ T/m}^2$

S : Diện tích truyền tải lên cột đang tính

$$S = (1,5 + 3) \times (2,7 + 2,7) = 24,3 \text{ m}^2$$

Tính toán sơ bộ lực nén lớn nhất tác dụng lên cột là:

$$N = 1,1 \times 9 \times 24,3 = 240,57 \text{ (T)}$$

$$\text{Diện tích yêu cầu của cột: } F = \frac{1,2 \times 24057}{110} = 2624 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn cột có tiết diện $b \times h = 40 \times 60 = 2400 \text{ (cm}^2\text{)}$

Đối với cột từ tầng 1 đến tầng 3 chọn $b \times h = 40 \times 60 \text{ (cm)}$

Đối với cột từ tầng 4 đến tầng mái chọn $b \times h = 40 \times 50 \text{ (cm)}$

Ta có kết quả chọn sơ bộ kích thước của dầm và cột như sau:

+ Dầm khung nhịp 6,5m: $30 \times 60 \text{ cm}$

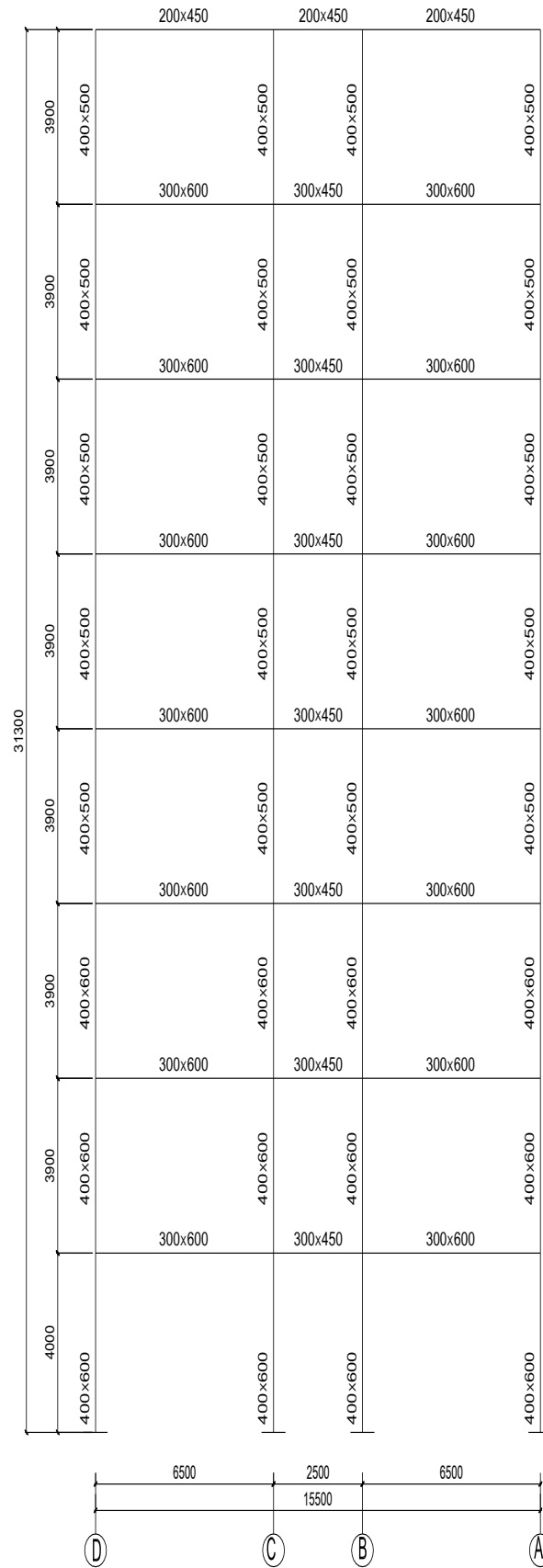
+ Dầm khung nhịp 2,5m: $30 \times 45 \text{ cm}$

+ Dầm dọc nhịp 6m: $25 \times 45 \text{ cm}$

+ Dầm mái và dầm phụ: $20 \times 45 \text{ cm}$

+ Cột tầng 1,2,3 : $40 \times 60 \text{ cm}$

+ Cột tầng 4-mái: $40 \times 50 \text{ cm}$.



Tiết diện khung trục 4

2.2. Tính toán tải trọng

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

a. Tải trọng do sàn

	Cấu tạo bản sàn	γ (kg/m ³)	g^{tc} (kg/m ²)	n	g^{tc} (kg/m ²)
Sàn điển hình	Gạch lát $\delta=2\text{cm}$	2200	44,00	1,1	48,40
	Vữa lát $\delta=2\text{cm}$	1800	36,00	1,3	46,80
	Bản bê tông sàn $\delta=10\text{ cm}$	2500	250,00	1,1	275,00
	Vữa trát $\delta=1,5\text{ cm}$	1800	27,00	1,3	35,10
	Trần treo		20,00	1,1	22,00
Tổng cộng					427,30
Sàn vệ sinh	Gạch chống trơn $\delta=1\text{ cm}$	2200	22,00	1,1	24,20
	Vữa lát $\delta=2\text{ cm}$	1800	36,00	1,3	46,80
	Vữa chống thấm $\delta=3\text{ cm}$	1800	54,00	1,3	70,20
	Bản bê tông $\delta=10\text{ cm}$	2500	250,00	1,1	275,00
	T-ờng lũng và thiết bị vệ sinh (trung bình) 340 kg/m ²				340,00
	Trát d-ới $\delta=1,5\text{ cm}$	1800	27,00	1,3	35,1
	Trần treo		20,00	1,1	22,00
Tổng cộng					813,30
Sàn mái	Gạch lát $\delta=2\text{cm}$	2200	44,00	1,1	48,40
	Vữa lát $\delta=2\text{cm}$	1800	36,00	1,3	46,80
	Bản bê tông sàn $\delta=8\text{ cm}$	2500	200,00	1,1	220,00
	Vữa trát $\delta=1,5\text{ cm}$	1800	27,00	1,3	35,10
	Trần treo		20,00	1,1	22,00
Tổng cộng					372,30

b. Tải trọng dầm :

+ Dầm 300×600, vữa trát dày 15 :

$$q_d = 1,1 \times 0,3 \times 0,6 \times 2500 + 1,3 \times 0,015 \times (0,3 \times 2 + 2 \times 0,5) \times 1800 = 551,16 \text{ (Kg/m)}$$

+ Dầm 300×450, vữa trát dày 15 :

$$q_d = 1,1 \times 0,3 \times 0,45 \times 2500 + 1,3 \times 0,015 \times (0,3 \times 2 + 2 \times 0,35) \times 1800 = 461,64 \text{ (Kg/m)}$$

+ Dầm 250×450, vữa trát dày 15 :

$$q_d = 1,1 \times 0,25 \times 0,45 \times 2500 + 1,3 \times 0,015 \times (0,25 \times 2 + 2 \times 0,35) \times 1800 = 465,15 \text{ (Kg/m)}$$

+ Dầm 200×450, vữa trát dày 15 :

$$q_d = 1,1 \times 0,2 \times 0,45 \times 2500 + 1,3 \times 0,015 \times (0,2 \times 2 + 2 \times 0,35) \times 1800 = 286,11 \text{ (Kg/m)}$$

c. Tải trọng tường:

+ T-ờng gạch lỗ xây 220, vữa trát dày 15:

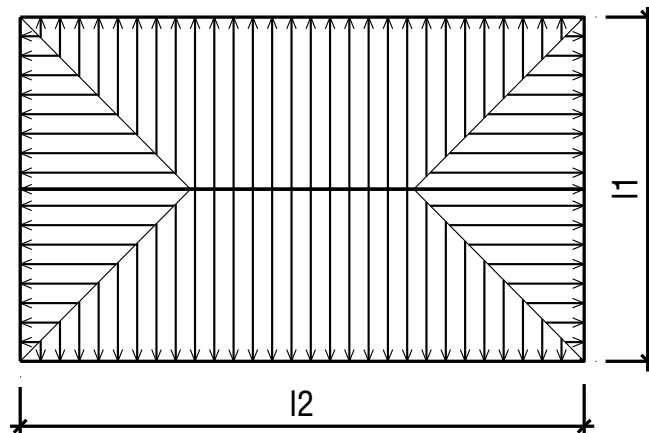
$$q_t = 1,1 \times 0,22 \times 1800 + 1,3 \times 0,015 \times 2 \times 1800 = 506 \text{ (Kg/ m}^2\text{)}$$

+ T-ờng có cửa (giảm tải): $506 \times 0,7 = 354,2 \text{ (Kg/ m}^2\text{)}$

d. Xác định tĩnh tải dồn vào khung trục 4

Nguyên tắc truyền tải từ sàn vào dầm khung

*Đối với ô bản loại bản kê 3,25m×6,5 m



Hình 2.1 Sơ đồ truyền tải của ô bản loại bản kê

Với ô sàn 3,25x6,5 m thì có tung độ phân bố lớn nhất mỗi bên là:

+ Với sàn điển hình tầng 1-7:

$$g = 0,5 \cdot l_1 \cdot q_s = 0,5 \cdot 3,25 \cdot 427,3 = 640,95 \text{ kG/m.}$$

Trọng lượng của tải phân bố tam giác = $0,5 \cdot 640,95 \cdot 3 = 961,425 \text{ kG.}$

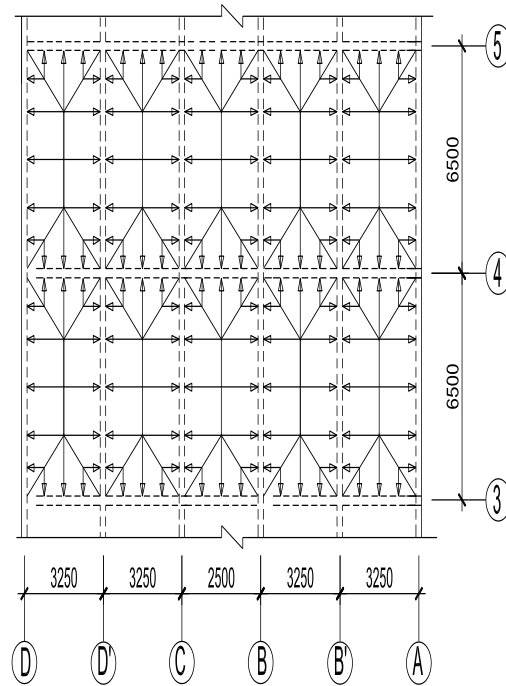
Trọng lượng của tải phân bố hình thang = $(5,4 + 2,4) \cdot 640,95 / 2 = 2499,7 \text{ kG.}$

+ Với sàn điển hình tầng mái

$$g = 0,5 \cdot l_1 \cdot q_s = 0,5 \cdot 2,5 \cdot 327,3 = 558,45 \text{ kG/m.}$$

Trọng lượng của tải phân bố tam giác = $0,5 \cdot 558,45 \cdot 3 = 837,675 \text{ kG.}$

Trọng lượng của tải phân bố hình thang = $(6+2,5) \cdot 558,45 / 2 = 2177,96 \text{ kG.}$

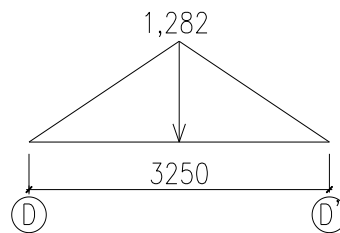


Hình 2.2 Sơ đồ dàn tĩnh tải vào khung K4

*Tầng 1-7:

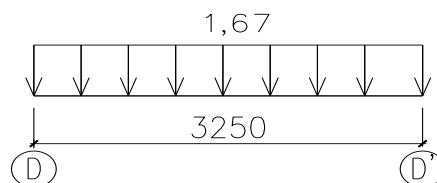
- Dầm DD'4, dầm D'C4, dầm BB'4 và dầm BA4

Lực phân bố truyền từ 2 ô sàn dạng tam giác:



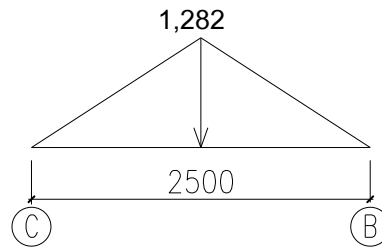
Do tải trọng tầng 220 (không có cửa) cao 3,3 m :

$$0,506 \times (3,9 - 0,6) = 1,67 \text{ (T/m)}$$



- Dầm CB

Lực phân bố truyền từ 2 ô sàn dạng tam giác:



- Lực tập trung trên cột D4 và A4

+ Do tải trọng bản thân dầm dọc 250×450 : $0,4652 \times 5,4 = 2,51$ (T)

+ Do tải trọng tầng 220 (có cửa) cao 3,3 m : $0,3542 \times (3,9 - 0,6) \times 5,4 = 6,31$ (T)

+ Do tải trọng sàn dày 10 cm truyền vào (dạng hình thang):

$$2,4997 \times 2 / 2 = 2,4997 \text{ (T)}$$

Tổng cộng : $P = 11,32 \text{ (T)}$

- Lực tập trung tại vị trí D'4 và B'4

+ Do tải trọng bản thân dầm dọc 200×450 : $0,2861 \times 5,4 = 1,55 \text{ (T)}$

+ Do tải trọng sàn dày 10 cm truyền vào (dạng hình thang):

$$2,4997 \times 4 / 2 = 4,9994 \text{ (T)}$$

Tổng cộng $P = 6,55 \text{ (T)}$

- Lực tập trung trên cột C4 và B4

+ Do tải trọng bản thân dầm dọc 250×450 : $0,4652 \times 5,4 = 2,51$ (T)

+ Do tải trọng tầng 220 (có cửa) cao 3,3 m : $0,3542 \times (3,9 - 0,6) \times 5,4 = 6,31$ (T)

+ Do tải trọng sàn dày 10 cm truyền vào (dạng hình thang):

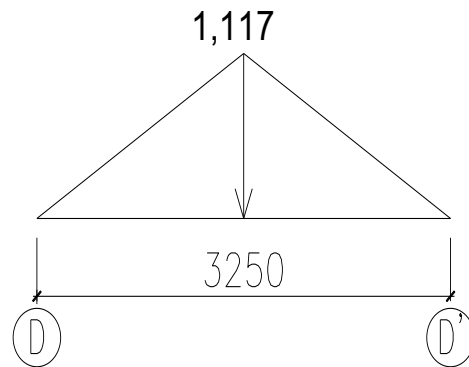
$$2,4997 \times 4 / 2 = 4,9994 \text{ (T)}$$

Tổng cộng : $P = 13,82 \text{ (T)}$

*Tầng mái :

- Dầm DD'4, dầm D'C4, dầm BB'4 và dầm BA4 và dầm CB

Lực phân bố truyền từ 2 ô sàn dạng tam giác:



- Lực tập trung trên cột D4 và A4

+ Do tải trọng bản thân dầm dọc $200 \times 450 : 0.2861 \times 5,4 = 1,55(T)$

+ Do tải trọng sàn dày 8 cm truyền vào (dạng hình thang):

$$2,11796 \times 2 / 2 = 2,11796(T)$$

Tổng cộng: $P = 3,668(T)$

- Lực tập trung tại vị trí D'4 và B'4

+ Do tải trọng bản thân dầm dọc $200 \times 450 : 0.2861 \times 5,4 = 1,55(T)$

+ Do tải trọng sàn dày 8 cm truyền vào (dạng hình thang):

$$2,11796 \times 4 / 2 = 4,236(T)$$

Tổng cộng $P = 5,786(T)$

- Lực tập trung trên cột C4 và B4

+ Do tải trọng bản thân dầm dọc $200 \times 450 : 0.2861 \times 5,4 = 1,55(T)$

+ Do tải trọng sàn dày 8 cm truyền vào (dạng hình thang):

$$2,11796 \times 4 / 2 = 4,236(T)$$

Tổng cộng $P = 5,786(T)$

2.2.2. Hoạt tải (phân chia trên các ô bản).

Hoạt tải các ô sàn lấy theo TCVN 2737 - 1995

Loại sàn	Đơn vị	$P^c (KG/m^2)$	n	$p'' (KG/m^2)$
Phòng làm việc	KG/m^2	200	1,3	260
Phòng họp	KG/m^2	400	1,2	480
Hành lang	KG/m^2	300	1,2	360
Nhà vệ sinh	KG/m^2	200	1,3	260
Phòng giải lao	KG/m^2	300	1,2	360

Phương pháp tính toán tự nh- trong tính toán tĩnh tải

Hoạt tải được truyền cách tầng cách nhịp

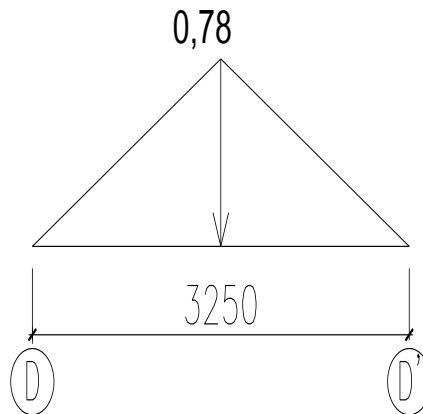
Hoạt tải trên các ô sàn đ-ợc lập thành bảng sau:

Ô sàn		Loại phòng	Ptt(kG/m ²)	Tung độ	Trọng l- ợng	
11	12				Tam giác	Hình thang
3	6	Phòng làm việc	260	390	585	1521
3	6	Hành lang	360	540	810	2106
3	6	Tầng mái	75	112.5	168.75	438.75

*Tầng 1-7:

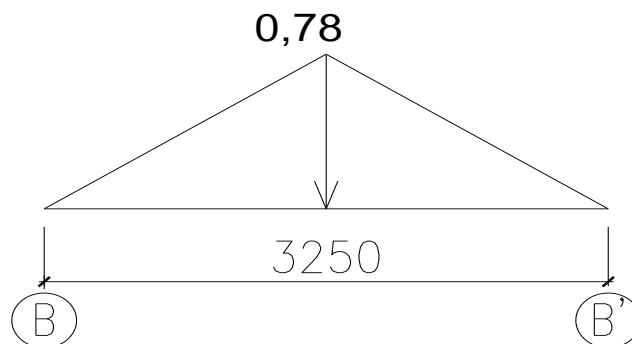
- Dầm DD'4, dầm D'C4.

Lực phân bố truyền từ 2 ô sàn phòng làm việc



- Dầm BB'4 và dầm BA4

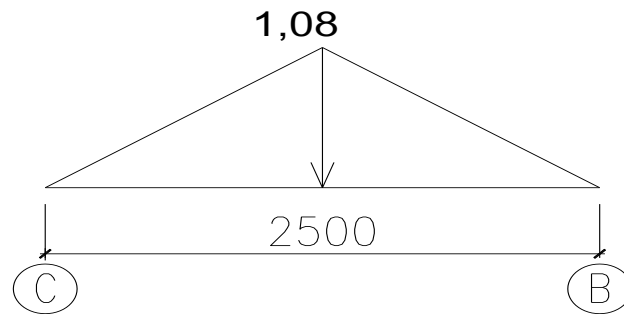
Lực phân bố truyền từ ô sàn phòng làm việc



- Dầm CB

Lực phân bố truyền từ 2 ô sàn hành lang:

- Lực tập trung trên cột D4



+ Do 2 phòng làm việc truyền vào(2 ô sàn hình thang): $1,521.2/2 = 1,521(T)$

$$P = 1,521(T)$$

- Lực tập trung tại vị trí D'4

+ Do 2 phòng làm việc truyền vào(4 ô sàn hình thang): $1,521.4/2 = 3,042T$

- Lực tập trung trên cột C4

+ Tr- ờng hợp hoạt tải chỉ chất ở nhịp CD(ô sàn làm việc): $1,521.2/2 = 1,521(T)$

+ Tr- ờng hợp hoạt tải chỉ chất ở nhịp BC(ô sàn hành lang):

$$2,106.2/2=2,106T$$

- Lực tập trung trên cột B4

+ Tr- ờng hợp hoạt tải chỉ chất ở nhịp BC(ô sàn hành lang):

$$2,106.2/2=2,106T$$

+ Trường hợp hoạt tải chỉ chất ở nhịp BB'(ô sàn làm việc): $1,521.2/2 = 1,521(T)$

- Lực tập trung tại vị trí B'4:

+ Do 2 phòng làm việc truyền vào(4 ô sàn hình thang): $1,521.4/2 = 3,042T$

$$\text{Tổng } P = 4,329T$$

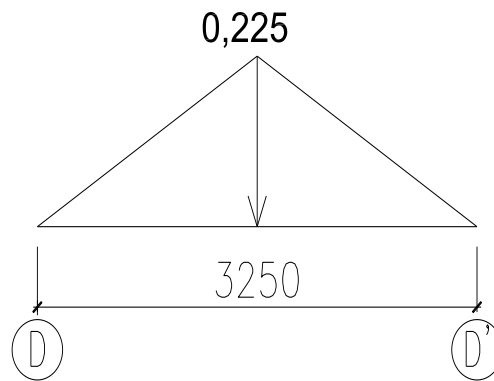
- Lực tập trung tại vị trí A4

+ Do phòng làm việc truyền vào(2 ô sàn hình thang): $1,521.2/2 = 1,521(T)$

*Tầng mái:

- Dầm DD'4, dầm D'C4 dầm BB'4 và dầm BA4, dầm CB4

Lực phân bố truyền từ 2 ô sàn mái:



- Lực tập trung trên cột D4 và cột A4
- + Do 2 sàn mái truyền vào(2 ô sàn hình thang): $0,439.2/2 = 0,439(T)$
- Lực tập trung tại vị trí D'4 và B'4
- + Do 2 sàn mái truyền vào(4 ô sàn hình thang): $0,439.4/2 = 0,878T$
- Lực tập trung trên cột C4
- + Tr- ờng hợp hoạt tải chỉ chất ở nhịp CD: $0,439.2/2 = 0,439(T)$
- + Tr- ờng hợp hoạt tải chỉ chất ở nhịp BC: $0,439.2/2 = 0,439(T)$
- Lực tập trung trên cột B4
- + Tr- ờng hợp hoạt tải chỉ chất ở nhịp BC: $0,439.2/2 = 0,439(T)$
- + Trường hợp hoạt tải chỉ chất ở nhịp BB': $0,439.2/2 = 0,439(T)$

2.2.3. Tải trọng gió.

Tính toán tải trọng gió theo ph- ơng ngang với h- ướng gió chủ đạo

Theo tiêu chuẩn Việt Nam (2737-1995)

$q = n.W_0.k.C.B$ các hệ số lấy trong TCVN 2737-1995 nh- sau :

$n = 1,2$ (hệ số độ tin cậy)

C: là hệ số khí động

$C = 0,8$ (phía gió đẩy)

$C' = 0,6$ (phía gió hút)

$W_0 = 80 \text{ kg/m}^2$ giá trị áp lực gió(thành phố Vĩnh Phúc thuộc khu vực II-A địa hình dạng C)

B là chiều dài đoạn t- ờng dôn tải trọng gió lên cột ở trục 5

$B = 5,4\text{m}$

K:hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao (Bảng 5 TCVN-2737)

+ Phía đón gió:

Các hệ số và giá trị phía gió đẩy

Tên tải	Cao trình	K	n	W_0	c	B	Giá trị (Kg/m)	Giá trị (T/m)
q1	3	0.8	1.2	80	0.8	5.4	331.78	0.332
q2	6.9	0.927	1.2	80	0.8	5.4	384.24	0.384
q3	10.8	1.013	1.2	80	0.8	5.4	420.03	0.42
q4	14.7	1.077	1.2	80	0.8	5.4	446.53	0.447
q5	18.6	1.116	1.2	80	0.8	5.4	462.83	0.463
q6	22.5	1.153	1.2	80	0.8	5.4	478.17	0.478
q7	26.4	1.188	1.2	80	0.8	5.4	492.52	0.493
q8	30.3	1.222	1.2	80	0.8	5.4	506.7	0.507

+ Phía hút gió:

Các hệ số và giá trị phía gió hút

Tên tải	Cao trình	K	n	W_0	c	B	Giá trị (Kg/m)	Giá trị (T/m)
q1	3	0.8	1.2	80	-0.6	5.4	-248.83	-0.249
q2	6.9	0.927	1.2	80	-0.6	5.4	-288.18	-0.288
q3	10.8	1.013	1.2	80	-0.6	5.4	-315.02	-0.315
q4	14.7	1.077	1.2	80	-0.6	5.4	-334.9	-0.335
q5	18.6	1.116	1.2	80	-0.6	5.4	-347.12	-0.347
q6	22.5	1.153	1.2	80	-0.6	5.4	-358.63	-0.359
q7	26.4	1.188	1.2	80	-0.6	5.4	-369.39	-0.369
q8	30.3	1.222	1.2	80	-0.6	5.4	-380.03	-0.38

Tải trọng tập trung đặt tại nút:

$$W = n \times q_0 \times k \times C \times B \times h$$

$h=0,7\text{m}$ chiều cao của t-ờng chắn mái

$$W_d = 506,7 \times 0,7 = 354,69 (\text{kG/m}) = 0,355 (\text{T})$$

$$W_h = -380,03 \times 0,7 = 266,02 (\text{kG/m}) = 0,266 (\text{T})$$

2.2.4. Tải trọng đặc biệt.

2.2.5. Lập sơ đồ các tròng hợp tải trọng.

Sau khi đã tính toán các tải trọng lên công trình, ta tiến hành tính toán xác định nội lực.

a. Tính toán nội lực**a.1. Sơ đồ tính toán**

Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ khung không gian ngầm tại móng. Trục tính toán của các phần lấy nh- sau:

Trục dầm lấy gần đúng nằm ngang ở mức sàn.

Trục cột giữa trùng trục trục hình học của cột.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột t- ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột d- ới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1

a.2. Tải trọng

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió .

Tĩnh tải đ- ợc chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.

Vậy ta có các tr- ờng hợp tải khi đ- a vào tính toán nh- sau:

- . Tr- ờng hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Tr- ờng hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng 1 .
- . Tr- ờng hợp tải 3: Hoạt tải sử dụng 2.
- . Tr- ờng hợp tải 4: Gió phải
- . Tr- ờng hợp tải 5: Gió trái.

a.3. Phương pháp tính

Dùng ch- ơng trình Sap2000 để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

a.4. Kiểm tra kết quả tính toán

Trong quá trình giải lực bằng ch- ơng trình Sap2000, có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi ch- ơng trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu: tải trọng...Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra nh- sau.

Sau khi có kết quả nội lực từ ch- ơng trình Sap2000. Chúng ta cần phải đánh giá đ- ợc sự hợp lý của kết quả đó tr- ớc khi dùng để tính toán. Sự đánh giá dựa trên những kiến thức về cơ học kết cấu và mang tính sơ bộ, tổng quát, không tính toán một cách cụ thể cho từng phần tử cấu kiện.

. Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

. Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ đ-ờng nối tung độ momen âm đến tung độ momen d-ương ở giữa nhịp có giá trị bằng $\frac{ql^2}{8}$.

.Sau khi kiểm tra nội lực theo các b-ước trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính đ-ợc là đúng.

Vậy ta tiến hành các b-ước tiếp theo: tổ hợp nội lực, tính thép cho khung, thiết kế móng.

b. Tổ hợp tải trọng

Các tr-ờng hợp tải trọng tác dụng lên khung không gian đ-ợc giải riêng rẽ bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió phải, gió trái. Để tính toán cốt thép cho cấu kiện, ta tiến hành tổ hợp sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

c. Tổ hợp nội lực

Nội lực đ-ợc tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản 1; Tổ hợp cơ bản 2; - Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải(hoạt tải hoặc tải trọng gió).

- Tổ hợp cơ bản II: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 tr-ờng hợp nội lực do hoạt tải hoặc tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và các phần tử cột

Ta có các tr-ờng hợp sau :

Tr-ờng hợp 1: Tĩnh tải + Hoạt tải 1

Tr-ờng hợp 2: Tĩnh tải + Hoạt tải 2

Tr-ờng hợp 3: Tĩnh tải + Gió trái

Tr-ờng hợp 4: Tĩnh tải + Gió phải

Tr-ờng hợp 5: Tĩnh tải + 0,9(Hoạt tải 1 + Gió trái)

Tr-ờng hợp 6: Tĩnh tải + 0,9(Hoạt tải 1 + Gió phải)

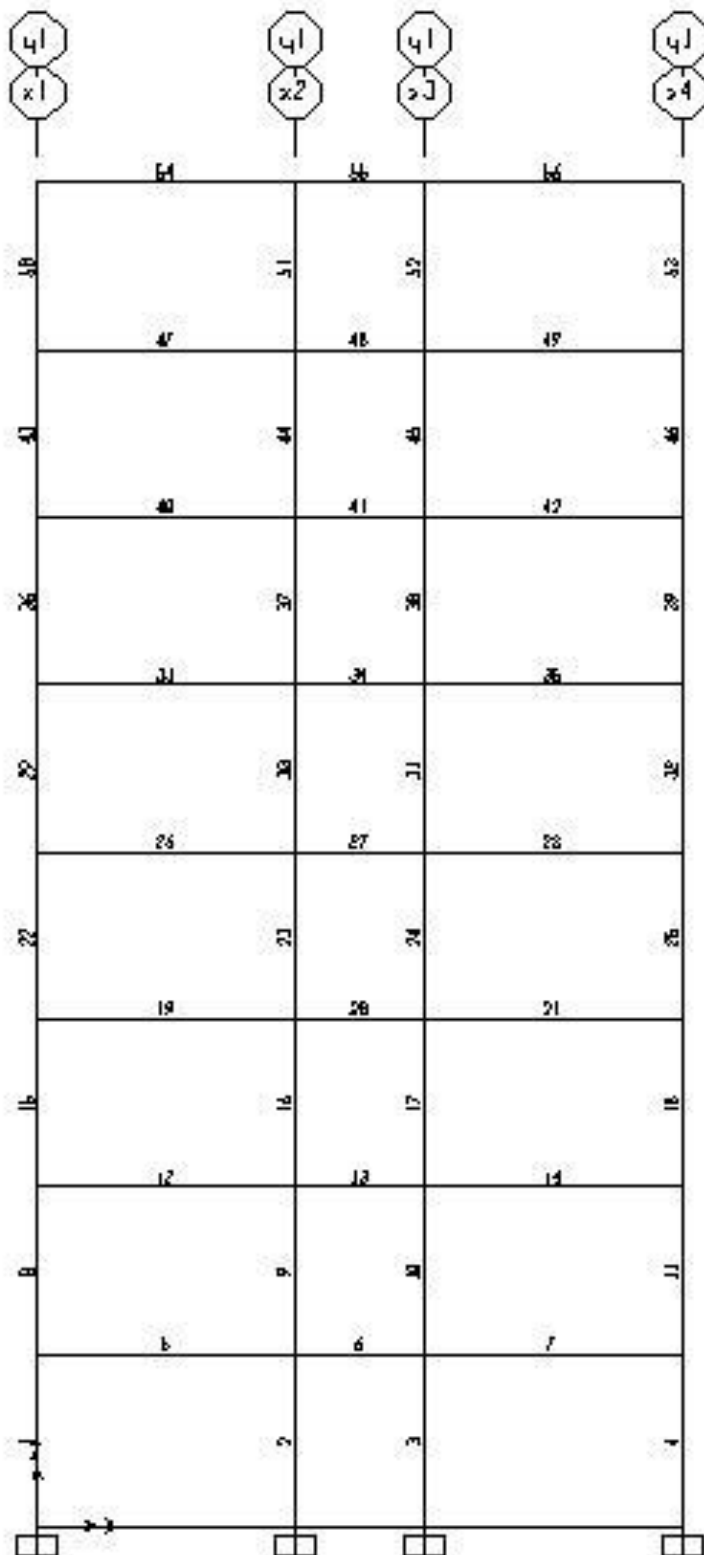
Tr-ờng hợp 7: Tĩnh tải + 0,9(Hoạt tải 2 + Gió trái)

Tr-ờng hợp 8: Tĩnh tải + 0,9(Hoạt tải 2 + Gió phải)

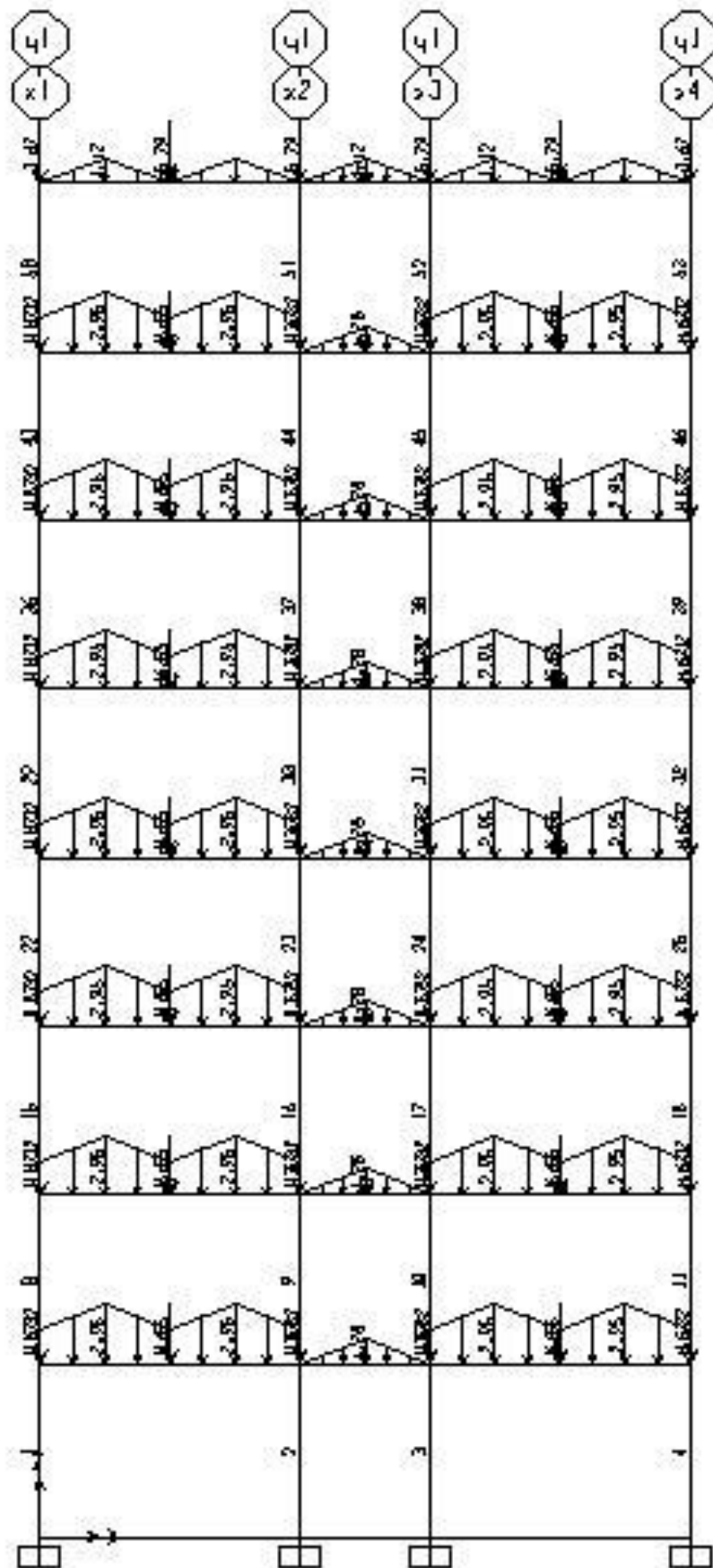
Tr-ờng hợp 9: Tĩnh tải + 0,9(Hoạt tải 1 + Hoạt tải 2)

Tr-ờng hợp 10: Tĩnh tải + 0,9(Hoạt tải 1 + Hoạt tải 2 + Gió trái)

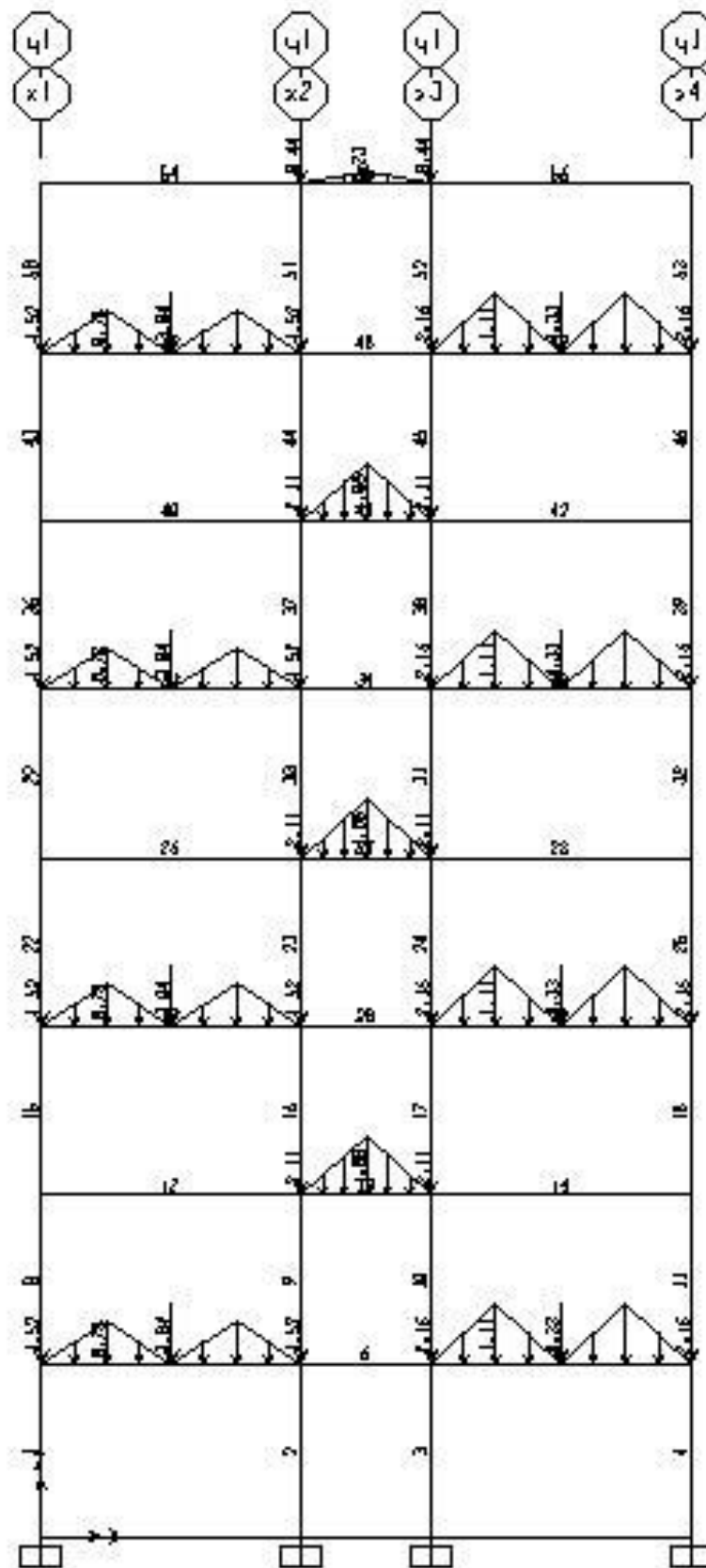
Tr-ờng hợp 11: Tĩnh tải + 0,9(Hoạt tải 1 + Hoạt tải 2 + Gió phải)



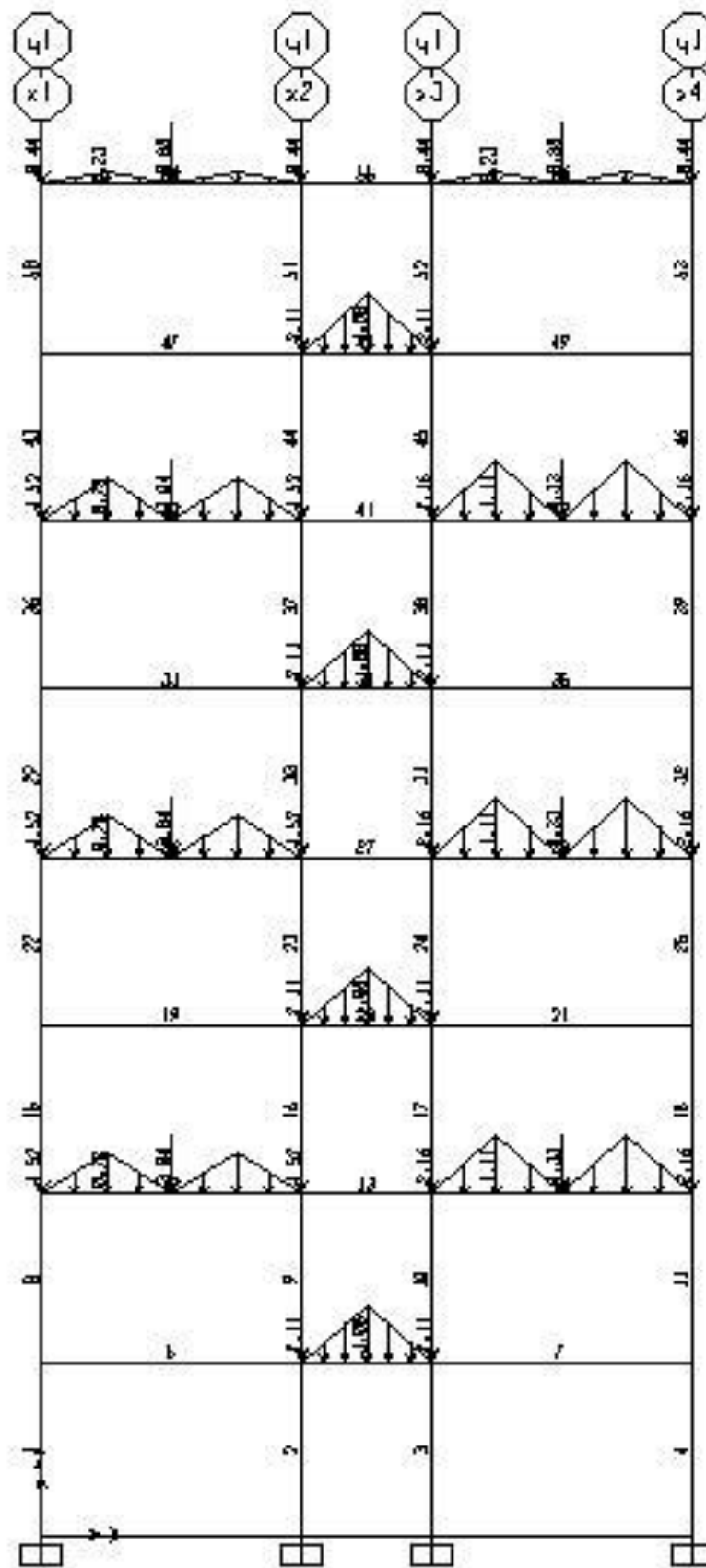
Sơ đồ



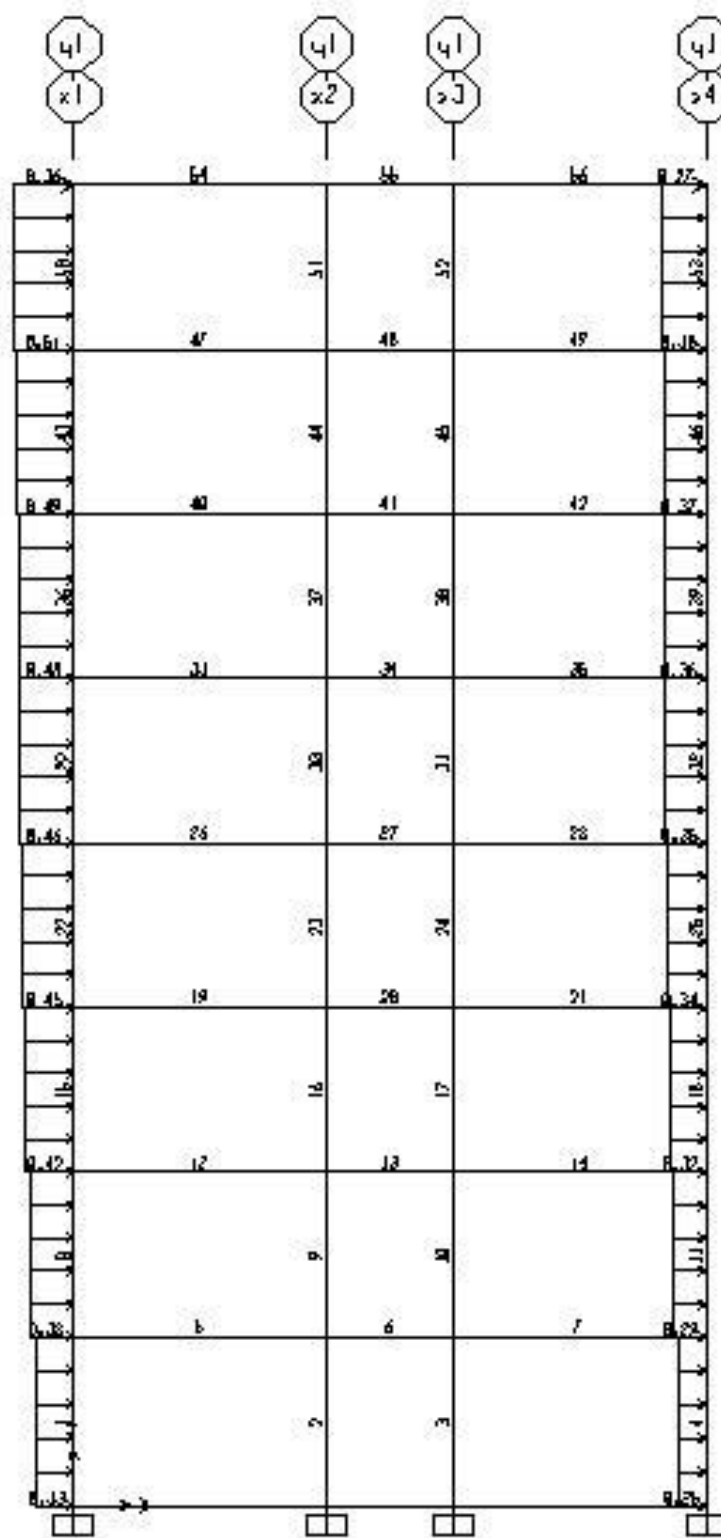
Tĩnh tải



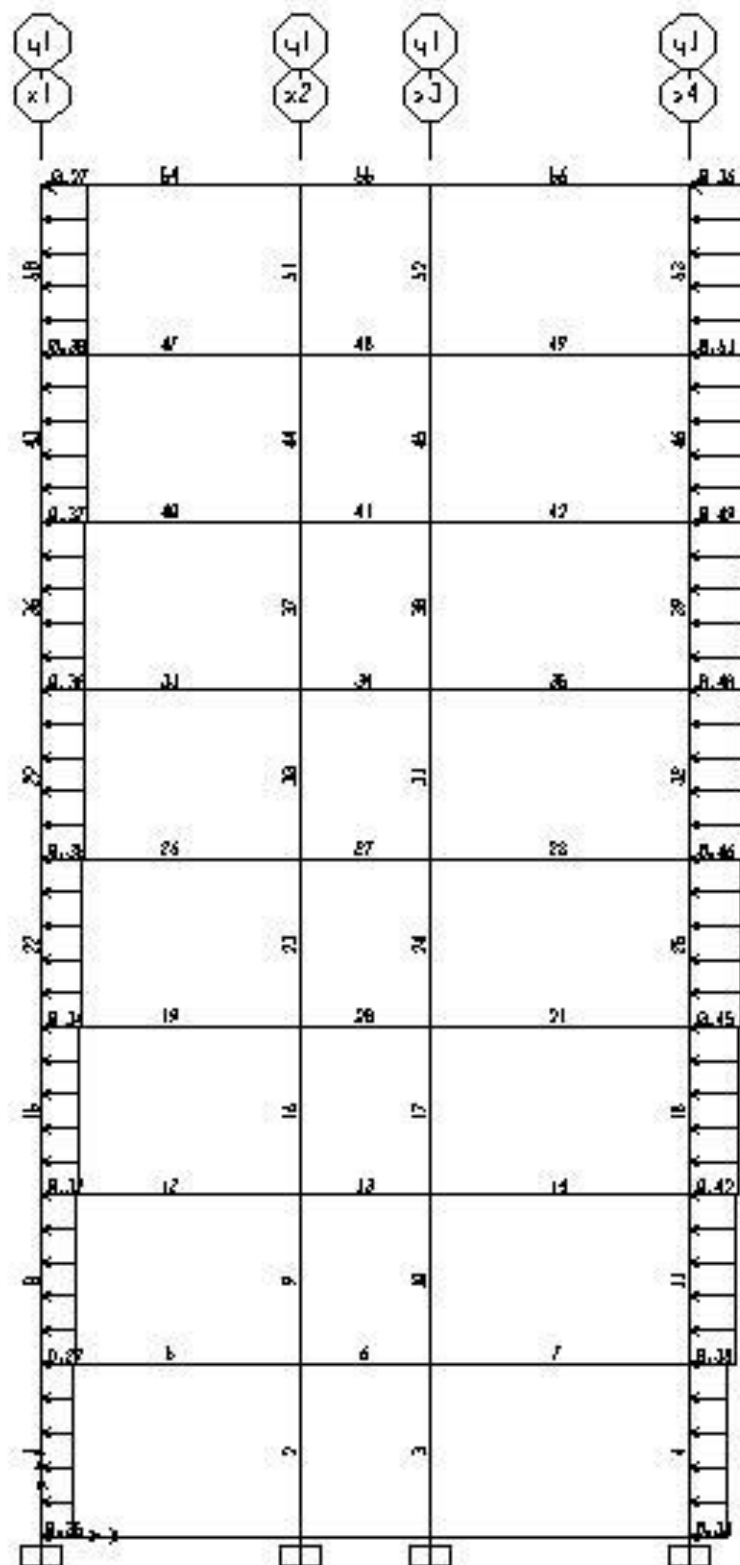
Hoạt tải 1



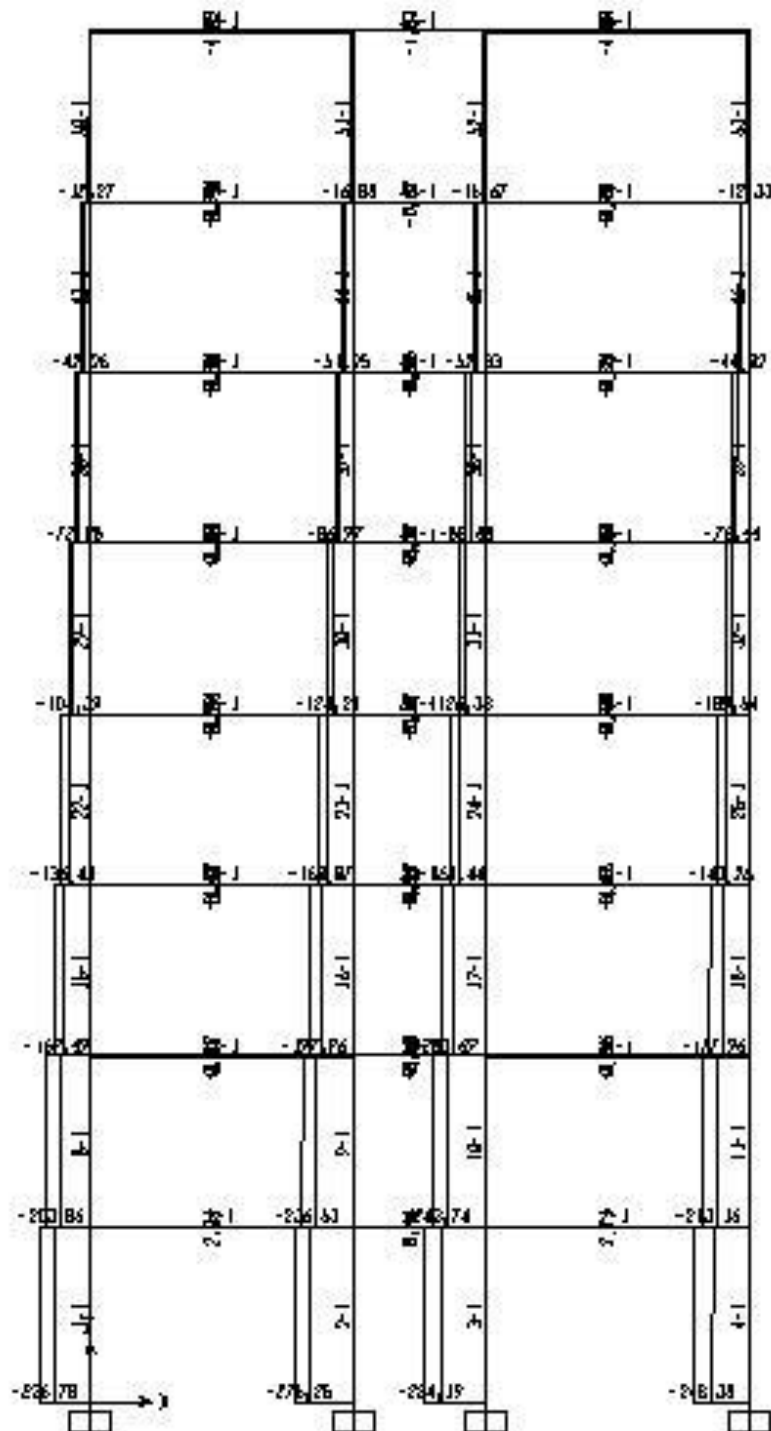
Hoạt tải 2

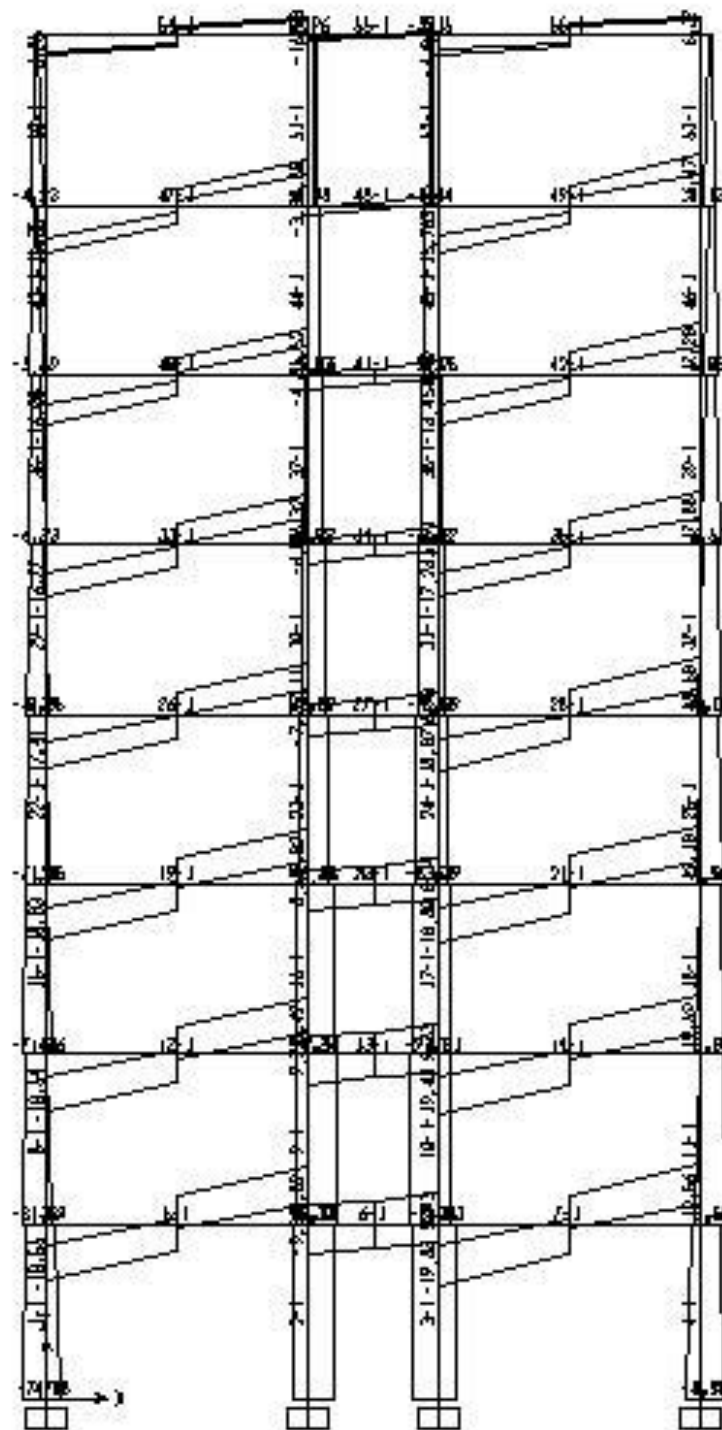


Giới thiệu

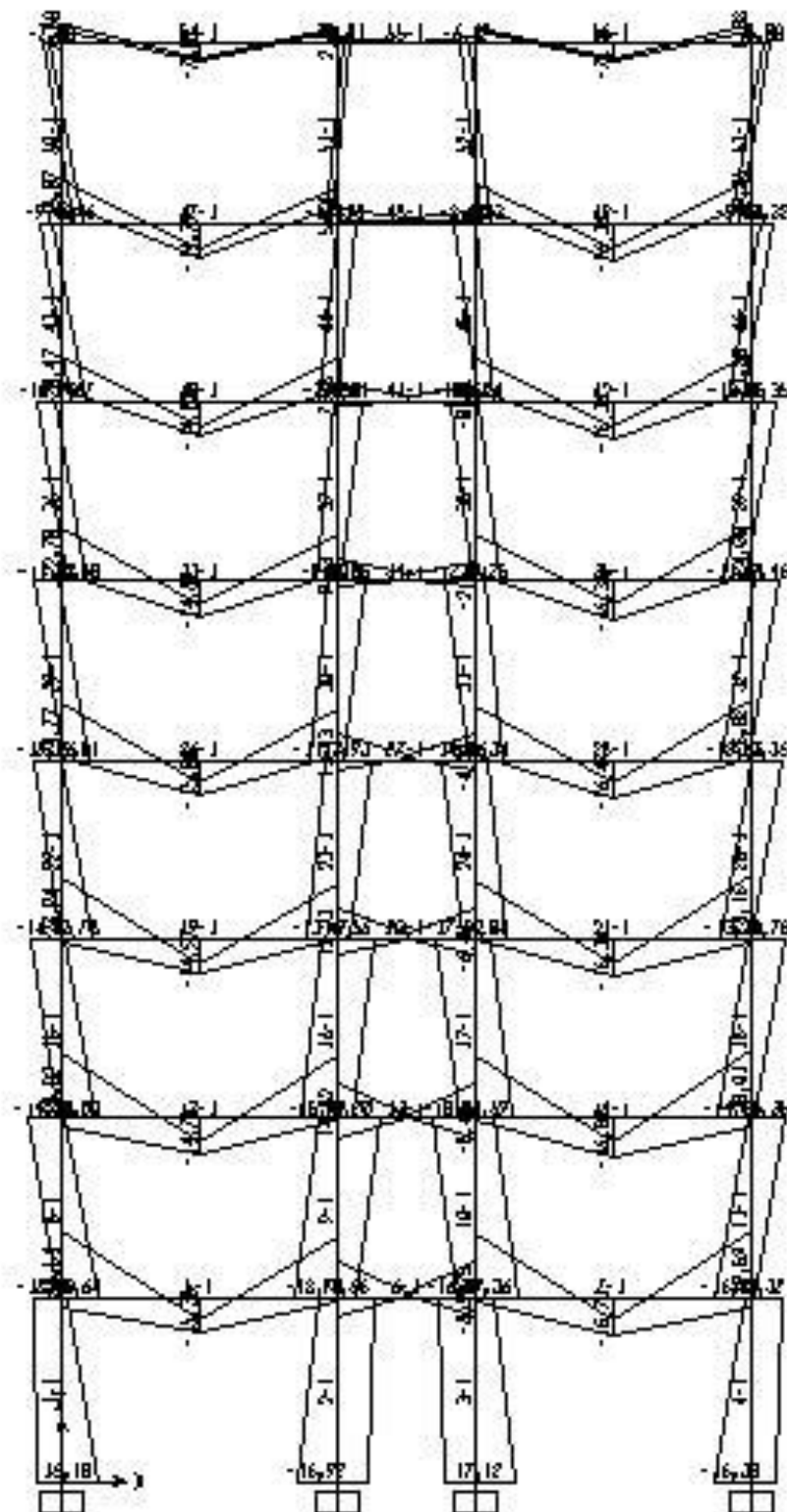


Gió phải





Biểu đồ bao lực cắt



Biểu đồ bao mômen

Bảng tổ hợp nội lực cột

TABLE: Element Forces – Frames					
Frame	OutputCase	StepType	P	V2	M3
Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton-m
3	DEAD		-216.7482	-1.2727	-1.6712
3	COMB1		-249.0928	-1.8984	-2.5026
3	COMB2		-246.5764	-1.1105	-1.4505
3	COMB3		-228.2392	5.3340	13.2255
3	COMB4		-205.2578	-7.8813	-16.5720
3	COMB5		-256.2003	4.1101	10.9876
3	COMB6		-235.5170	-7.7837	-15.8301
3	COMB7		-253.9355	4.8192	11.9345
3	COMB8		-233.2522	-7.0746	-14.8832
3	COMB9		-272.7038	-1.6900	-2.2207
3	COMB10		-284.1948	4.9167	12.6760
3	COMB11		-261.2134	-8.2987	-17.1215
3	Baonoiluc	Max	-205.2578	5.3340	13.2255
3	Baonoiluc	Min	-284.1948	-8.2987	-17.1215
4	DEAD		-186.4881	1.6661	2.2097
4	COMB1		-210.9147	2.4066	3.1709
4	COMB2		-206.2406	1.5549	2.0817
4	COMB3		-208.6187	7.3361	15.5508
4	COMB4		-164.3568	-4.1751	-11.2549
4	COMB5		-228.3895	7.4355	15.0818
4	COMB6		-188.5539	-2.9245	-9.0433
4	COMB7		-224.1828	6.6690	14.1015
4	COMB8		-184.3472	-3.6910	-10.0236
4	COMB9		-226.2492	2.2325	2.9597
4	COMB10		-248.3798	7.9025	16.3008
4	COMB11		-204.1180	-3.6087	-10.5049
4	Baonoiluc	Max	-164.3568	7.9025	16.3008
4	Baonoiluc	Min	-248.3798	-4.1751	-11.2549
24	DEAD		-128.9137	-1.9926	-3.8494
24	COMB1		-146.3090	-2.3415	-5.0782

24	COMB2		-147.2062	-2.3686	-4.0136
24	COMB3		-132.3179	2.6945	5.0868
24	COMB4		-125.5061	-6.6800	-12.7861
24	COMB5		-147.6332	1.9118	3.0872
24	COMB6		-141.5026	-6.5253	-12.9984
24	COMB7		-148.4407	1.8875	4.0454
24	COMB8		-142.3101	-6.5496	-12.0403
24	COMB9		-161.0328	-2.6450	-5.1032
24	COMB10		-164.4369	2.0422	3.8330
24	COMB11		-157.6251	-7.3324	-14.0399
24	Baonoiluc	Max	-125.5061	2.6945	5.0868
24	Baonoiluc	Min	-164.4369	-7.3324	-14.0399
25	DEAD		-110.8225	2.8278	5.4229
25	COMB1		-123.2549	3.3714	7.1490
25	COMB2		-124.4443	3.4189	5.8750
25	COMB3		-119.8064	6.4894	11.4232
25	COMB4		-101.8421	-1.0512	-0.7169
25	COMB5		-130.0972	6.6125	12.3767
25	COMB6		-113.9293	-0.1740	1.4505
25	COMB7		-131.1676	6.6553	11.2301
25	COMB8		-114.9998	-0.1313	0.3039
25	COMB9		-134.2712	3.8491	7.3833
25	COMB10		-143.2552	7.5107	13.3836
25	COMB11		-125.2908	-0.0299	1.2434
25	Baonoiluc	Max	-101.8421	7.5107	13.3836
25	Baonoiluc	Min	-143.2552	-1.0512	-0.7169
52	DEAD		-14.1126	-2.0816	-3.9537
52	COMB1		-14.5116	-2.4680	-5.2581
52	COMB2		-15.2261	-2.1616	-3.7546
52	COMB3		-14.3075	-1.4272	-2.7237
52	COMB4		-13.9074	-2.7325	-5.1817
52	COMB5		-14.6472	-1.8404	-4.0207
52	COMB6		-14.2870	-3.0152	-6.2328
52	COMB7		-15.2902	-1.5646	-2.6676
52	COMB8		-14.9301	-2.7394	-4.8797

52	COMB9		-15.4739	-2.5014	-4.9485
52	COMB10		-15.6688	-1.8470	-3.7185
52	COMB11		-15.2687	-3.1523	-6.1765
52	Baonoiluc	Max	-13.9074	-1.4272	-2.6676
52	Baonoiluc	Min	-15.6688	-3.1523	-6.2328
53	DEAD		-10.9036	3.1069	5.9013
53	COMB1		-10.9815	3.6731	7.7555
53	COMB2		-12.1614	3.4049	6.1027
53	COMB3		-11.1319	4.3503	7.1816
53	COMB4		-10.6857	1.5753	4.4188
53	COMB5		-11.1792	4.7356	8.7224
53	COMB6		-10.7776	2.2381	6.2359
53	COMB7		-12.2410	4.4941	7.2349
53	COMB8		-11.8395	1.9966	4.7484
53	COMB9		-12.1057	3.8847	7.7513
53	COMB10		-12.3340	5.1281	9.0317
53	COMB11		-11.8878	2.3531	6.2689
53	Baonoiluc	Max	-10.6857	5.1281	9.0317
53	Baonoiluc	Min	-12.3340	1.5753	4.4188

Bảng tổ hợp nội lực dầm

TABLE: Element Forces - Frames							
Frame	Station	OutputCase	CaseType	Step Type	P	V2	M3
Text	m	Text	Text	Text	Ton	Ton	Ton-m
6	0	Baonoiluc	Combination	Max	0.439	6.102	8.280
6	1.5	Baonoiluc	Combination	Max	0.439	7.681	-1.199
6	3	Baonoiluc	Combination	Max	0.439	9.934	8.280
6	0	Baonoiluc	Combination	Min	0.130	-9.823	-15.578
6	1.5	Baonoiluc	Combination	Min	0.130	-7.626	-2.724
6	3	Baonoiluc	Combination	Min	0.130	-6.102	-15.745
7	0	Baonoiluc	Combination	Max	2.210	-6.979	1.563
7	3	Baonoiluc	Combination	Max	2.210	1.304	16.706
7	3	Baonoiluc	Combination	Max	2.210	9.774	16.706
7	6	Baonoiluc	Combination	Max	2.210	19.555	4.529
7	0	Baonoiluc	Combination	Min	1.073	-19.863	-28.302
7	3	Baonoiluc	Combination	Min	1.073	-10.082	9.986
7	3	Baonoiluc	Combination	Min	1.073	-1.556	9.986
7	6	Baonoiluc	Combination	Min	1.073	6.727	-29.589
27	0	Baonoiluc	Combination	Max	0.155	3.336	4.319
27	1.5	Baonoiluc	Combination	Max	0.155	4.860	-0.791
27	3	Baonoiluc	Combination	Max	0.155	6.981	4.319
27	0	Baonoiluc	Combination	Min	-0.120	-7.245	-11.432
27	1.5	Baonoiluc	Combination	Min	-0.120	-4.992	-2.654
27	3	Baonoiluc	Combination	Min	-0.120	-3.336	-11.036
28	0	Baonoiluc	Combination	Max	0.913	-8.194	-1.699
28	3	Baonoiluc	Combination	Max	0.913	0.089	16.467
28	3	Baonoiluc	Combination	Max	0.913	8.717	16.467
28	6	Baonoiluc	Combination	Max	0.913	18.499	-0.855
28	0	Baonoiluc	Combination	Min	-1.037	-18.065	-23.355
28	3	Baonoiluc	Combination	Min	-1.037	-8.284	10.160
28	3	Baonoiluc	Combination	Min	-1.037	0.084	10.160
28	6	Baonoiluc	Combination	Min	-1.037	8.367	-26.019
55	0	Baonoiluc	Combination	Max	-1.175	-0.752	-1.161
55	1.5	Baonoiluc	Combination	Max	-1.175	0.423	-0.419

55	3	Baonoiluc	Combination	Max	-1.175	1.598	-0.940
55	0	Baonoiluc	Combination	Min	-1.533	-1.922	-2.837
55	1.5	Baonoiluc	Combination	Min	-1.533	-0.595	-0.993
55	3	Baonoiluc	Combination	Min	-1.533	0.732	-2.543
56	0	Baonoiluc	Combination	Max	-2.602	-4.926	-5.240
56	3	Baonoiluc	Combination	Max	-2.602	-2.575	7.105
56	3	Baonoiluc	Combination	Max	-2.602	3.667	7.105
56	6	Baonoiluc	Combination	Max	-2.602	6.321	-5.581
56	0	Baonoiluc	Combination	Min	-4.685	-6.058	-7.205
56	3	Baonoiluc	Combination	Min	-4.685	-3.404	5.990
56	3	Baonoiluc	Combination	Min	-4.685	2.717	5.990
56	6	Baonoiluc	Combination	Min	-4.685	5.068	-8.078

Bảng 2.3 Kết quả nội lực dầm

Dầm	Mặt cắt	Mmax/Mmin(T)	Qmax/Min(T.m)
6	I-I	-15.578	-9.823
	II-II	-1.199	7.681
	III-III	-15.745	9.934
7	I-I	-28.302	-19.863
	II-II	16.706	-10.082
	III-III	-29.589	19.555
27	I-I	-11.432	-7.245
	II-II	-0.791	-4.992
	III-III	-11.036	6.981
28	I-I	-23.355	-18.065
	II-II	16.467	-8.284
	III-III	-26.019	18.499
55	I-I	-2.837	-1.922
	II-II	-0.419	-0.595
	III-III	-2.543	1.598
56	I-I	-7.205	-6.058
	II-II	7.105	3.667
	III-III	-8.078	6.321

Bảng 2.4 Kết quả nội lực cột

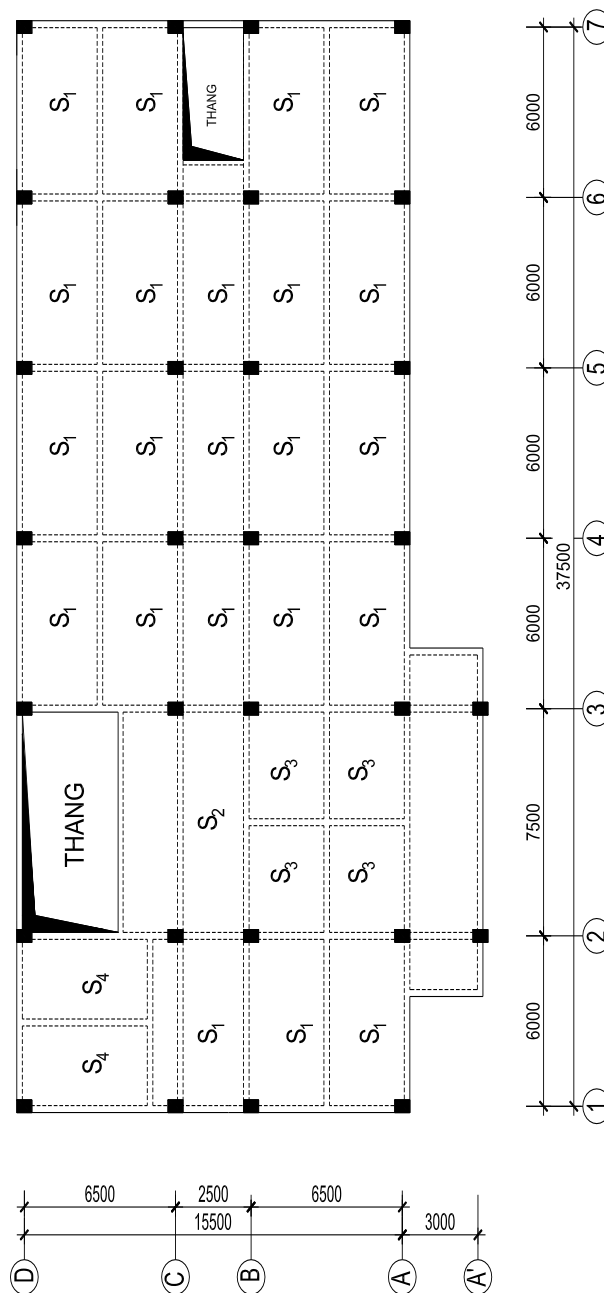
Phần tử		N(T)	Q(T)	M(T.m)	Tr- ờng hợp
3	Mdh, Ndh	-216.7482	-8.2987	-1.6712	
	Max, Ntu	-228.2392		13.2255	3
	Mmin, Mtu	-261.2134		-17.1215	11
	Nmax, Mtu	-284.1948		12.6760	10
4	Mdh, Ndh	-186.4881	7.9025	2.2097	
	Max, Ntu	-248.3798		16.3008	10
	Mmin, Mtu	-164.3568		-11.2549	4
	Nmax, Mtu	-248.3798		16.3008	10
24	Mdh, Ndh	-128.9137	-7.3324	-3.8494	
	Max, Ntu	-132.3179		5.0868	3
	Mmin, Mtu	-157.6251		-14.0399	11
	Nmax, Mtu	-164.4369		3.8330	10
25	Mdh, Ndh	-110.8225	7.5107	5.4229	
	Max, Ntu	-143.2552		13.3836	10
	Mmin, Mtu	-101.8421		-0.7169	4
	Nmax, Mtu	-143.2552		13.3836	10
52	Mdh, Ndh	-14.1126	-3.1523	-3.9537	
	Max, Ntu	-15.2902		-2.6676	7
	Mmin, Mtu	-14.2870		-6.2328	6
	Nmax, Mtu	-15.6688		-3.7185	10
53	Mdh, Ndh	-10.9036	5.1281	5.9013	
	Max, Ntu	-12.3340		9.0317	10
	Mmin, Mtu	-10.6857		4.4188	4
	Nmax, Mtu	-12.3340		9.0317	10

Chương 3

TÍNH TOÁN SÀN

3.1. Số liệu tính toán: S1

Chiều dày sàn: 10cm

Bê tông M#250 có $R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$ Thép nhóm AI có $R_k = 2300 \text{ kG/cm}^2$ Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$ 

MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

3.2. Xác định nội lực

Nhiệm vụ tính toán theo hai phương là:

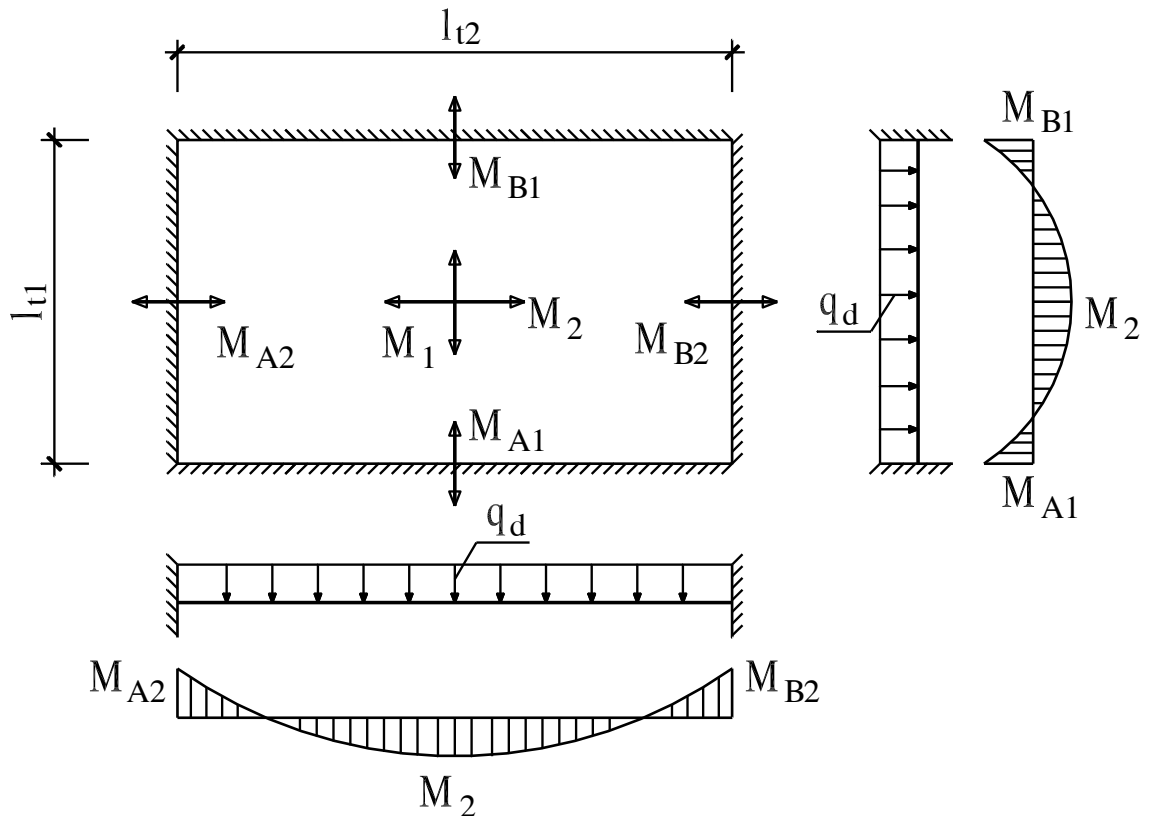
$$L_{t1} = 3,25 - 0,25 = 3 \text{ (m)}.$$

$$L_{t2} = 6 - 0,3 = 5,7 \text{ (m)}.$$

Xét tỉ số hai cạnh ô sàn: $L_{t2}/L_{t1} = 5,7/3 = 1,9 < 2$

Vậy bản làm việc theo 2 phương

Ô sàn được tính theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ liên kết là bản kê bốn cạnh ngàm



Tải trọng tác dụng lên sàn là:

$$q_b = g + p_{tt} = 427,3 + 360 = 787,3 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

I.1.1. Theo tài liệu “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình “ của tác giả Vũ Mạnh Hùng ta có công thức và bảng tra để thiết kế cấu kiện BTCT đối với sàn đơn làm việc 2 phương

I.1.2. Mômen ở nhịp theo phương cạnh ngắn $M_1 = m_1 \cdot P$

I.1.3. Mômen ở nhịp theo phương cạnh dài $M_2 = m_2 \cdot P$

I.1.4. Mômen ở gối theo phương cạnh ngắn $\overline{M}_1 = -k_1 \cdot P$

I.1.5. Mômen ở gối theo phương cạnh dài $\overline{M}_2 = -k_2 \cdot P$

I.1.6. Các hệ số m_1, m_2, k_1, k_2 tra theo bảng và $P = (p + g) \cdot l_1 \cdot l_2$

$$q = 0,7873/\text{m}^2$$

$$P = q.l_1.l_2 = 10.84T$$

Tra bảng ta đ- ọc các hệ số sau:

$$m_1 = 0.019$$

$$m_2 = 0.0053$$

$$k_1 = 0.041$$

$$k_2 = 0.0115$$

Mômen tại nhịp, gối

Vị trí	M
	(T.m)
Nhịp cạnh ngắn	0.2065
Nhịp cạnh dài	0.0573
Gối cạnh ngắn	0.444
Gối cạnh dài	0.1247

3.3.Tính toán cốt thép

I.1.7. Tính cốt thép chịu lực cho bản theo các giá trị mômen đã tính ở trên

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2}$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0}$$

Vị trí	M	Fa	Bố trí thép	Fa chọn
	(T.m)	(cm ²)		(cm ²)
Nhịp cạnh ngắn	0.2065	1.0574	ø8a200	2.5
Nhịp cạnh dài	0.0573	0.3385	ø8a200	2.5
Gối cạnh ngắn	0.444	2.3096	ø8a200	2.5
Gối cạnh dài	0.1247	0.7382	ø8a200	2.5

Các ô sần khác tính t- ơng tự nh- trên:

Chương 4

TÍNH TOÁN DẦM

4.1. Cơ sở tính toán

Tính toán với tiết diện chịu mô men âm:

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, với bê tông Mác 250 có $A_0 = 0.42$

Vì cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua, tính toán với tiết diện $b \times h$

Tính giá trị: $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}$, $h_0 = h - a$

- Nếu $A \leq A_0$ thì tra hệ số γ theo phụ lục hoặc tính toán:

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

Diện tích cốt thép cần thiết: $F_a = \frac{M}{R_a \gamma \cdot h_0}$

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

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = \alpha_0 \cdot R_n / R_a = 0,58 \cdot 110 / 2700 = 2,4\%$$

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

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

Nếu $A > A_0$ thì nên tăng kích thước tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích thước tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén F'_a và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

- Tính toán với tiết diện chịu mô men dương:

Do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với sườn khi nằm trong vùng nén. Vì vậy khi tính toán với mô men dương ta phải tính theo tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b_c = b + 2 \cdot c_1$

Trong đó c_1 không vượt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

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

+ Một phần sáu nhịp tính toán của dầm.

+ $6 \cdot h_c$ khi $h_c > 0,1 \cdot h$

h_c : chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c)$$

Nếu $M \leq M_c$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật kích thước $b_c \cdot h$.

Nếu $M > M_c$ trục trung hoà qua s-ôn, cần tính cốt thép theo trục hợp vùng nén chữ T.

4.3. Tính toán dầm chính

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra đ-ợc các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm ở 3 tiết diện cho 2 vị trí đầu dầm và vị trí giữa dầm. Tính cho phần tử số 7 (dầm biên tầng 1)

Tiết diện	M^+ (kGm)	M^- (kGm)	Q (kG)
I-I		28302	19863
II-II	16706		10082
III-III		29589	19555

4.3.1. Tính toán cốt dọc

a. Tiết diện II-II chịu mômen d-ương

Tiết diện tính toán là chữ T với các kích thước như sau

Chiều rộng cánh d-ưa vào tính toán: $b_c = b + 2.C_1$.

Trong đó C_1 lấy giá trị nhỏ nhất trong các giá trị sau:

$$+ 0,5.(600-25) = 287,5 \text{ cm}$$

$$+ l_d / 6 = 600 / 6 = 100 \text{ cm}$$

$$+ 9h_c = 9.10 = 90 \text{ cm} (h_c = 10 > 0,1.h = 6) \Rightarrow C_1 = 90 \text{ cm} \Rightarrow b_c = 30 + 2 \times 90 = 210 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 56 \text{ cm}.$$

Xác định trục trung hoà:

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 110.210.10.(56 - 5) = 11781000 \text{ kGcm.} = 117,81 \text{ Tm}$$

$M_c > M \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh, tiết diện tính toán là chữ nhật $b \times h = 210 \times 60$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1670600}{110.210.56^2} = 0,023 < A_0 = 0,42$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023} = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1670600}{2700.0,99.56} = 12,16 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép: $\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{12,16}{30 \times 56} \times 100 = 0,72\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

Chọn thép $2\phi 25 + 1\phi 20$: $F_a = 9,82 + 3,142 = 12,962 \text{ (cm}^2\text{)}$

b. Tại tiết diện III-III chịu mômen âm

Tiết diện tính toán là chữ nhật $b \times h$.

Giả thiết $a = 7 \text{ cm}$, $\Rightarrow h_0 = 53 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{29589.100}{110.30.53^2} = 0,319 < A_0 = 0,42$$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,319} = 0,8$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{29589.100}{2700.0,8.53} = 26,825 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{26,825}{30 \times 53} \times 100 = 1,69\% > \mu_{\min} = 0,15 \%$$

Chọn thép $2\phi 25 + 3\phi 22 + 2\phi 20$: $F_a = 27,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

4.3.2. Tính toán cốt ngang

Lực cắt lớn nhất trong dầm: $Q_{\max} = 19863 \text{ (kG)}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt: $Q_{\max} \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Trong đó: k_0 : Hệ số, với bê tông Mác 250 thì $k_0 = 0,35$

Vế phải: $VP = 0,35 \times 110 \times 30 \times 53 = 61215 \text{ (kG)}$

$$Q_{\max} = 19863 \text{ (kG)} < 61215 \text{ (kG)} \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện.}$$

Kiểm tra điều kiện về khả năng chịu cắt của bê tông: $Q_{\max} \leq 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

$$19863 \text{ (kG)} > 0,6 \times 8,3 \times 30 \times 53 = 7918 \text{ (kG)}$$

Ta cần phải tính toán cốt đai.

Khả năng chịu cắt của cốt đai:

$$q_d = \frac{Q^2}{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19863^2}{8 \cdot 8,3 \cdot 30 \cdot 53^2} = 70,5 \text{ kG/cm}$$

Chọn đường kính cốt đai là $\phi 8$ thép AI, có diện tích tiết diện là $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$,

$R_{ad} = 1700 \text{ kG/cm}^2$. Số nhánh cốt đai $n = 2$.

Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$u_t = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d} = \frac{1700 \times 2 \times 0,503}{70,5^2} = 0,344 \text{ (m)} = 34,4 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách cực đại giữa hai cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,3 \times 30 \times 53^2}{19863} = 52,81 \text{ (cm)}.$$

Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo

Đoạn đầu dầm (1/4 nhịp dầm = 1,5m)

$$U_{ct} \leq \begin{cases} h/3 = 200 \text{ mm} \\ 300 \text{ mm} \end{cases} \text{ (Với dầm có chiều cao } h = 500 > 450 \text{ mm).}$$

Đoạn còn lại

$$U_{ct} \leq \begin{cases} 3h/4 = 450mm \\ 500mm \end{cases}$$

$$u = \min\{u_{lt}, u_{ct}, u_{max}\}$$

Vậy ta chọn khoảng cách các cốt đai nh- sau:

+ 2 đầu dầm (khoảng 1/4 nhịp dầm) dùng Ø8 a150

+ phần còn lại dùng Ø8 a200

4.3.3. Tính toán cốt treo

Tính toán cho vị trí có tải trọng lớn nhất tác dụng .

$$P = 10082(kg)$$

$$F_{tr} = \frac{P}{R_{ad}} = \frac{10082}{1700} = 5,93(cm^2)$$

dùng đai Ø8 có $f_{ad} = 0,503 (cm^2)$ đai hai nhánh

$$\text{số l- ợng đai } n = \frac{5,93}{2 \times 0,503} = 5,9$$

chọn 8 đai mỗi bên đặt 4 cái

Bề rộng đặt cốt đai là $s = 3b = 3.20 = 60cm$

Bề rộng đặt cốt đai 1 bên là $(s-b)/2 = 20cm$

Khoảng cách đai là $20/3 = 6.67cm$

Đặt khoảng cách đai là $a = 70 (mm)$

1. Tính toán cho dầm giữa tầng 1(Phần tử 6)

Số liệu đầu vào

Kc 2 mép trong dầm=			2750	(mm)
b(cm) =	30	M =	-15.578	(T.m)
h(cm) =	45	a =	4	(cm)
l _{tt} (cm) =	300	h _b =	10	(cm)
α O =	0.58	h _o =	41	(cm)
AO =	0.4118	Mc =		(T.m)

phần tử	mặt cắt	b(cm)	h (cm)	a (cm)	M (T.m)	Ra (kG/cm ²)	A	γ	Fa (cm ²)
6	gối	30	45	4	-15.578	2700	0.223	0.87	14.382

Chọn thép 3φ25: $F_a = 14,73 \text{ (cm}^2\text{)}$

2. Tính toán cho dầm biên tầng 4(Phần tử 28)

Kc 2 mép trong dầm=			5750	(mm)
b(cm) =	30	M =	-26.02	(T.m)
h(cm) =	60	a =	4	(cm)
l _{tt} (cm) =	600	h _b =	10	(cm)
α _O =	0.58	h _o =	56	(cm)
A _O =	0.4118	M _c =		(T.m)

phần tử	mặt cắt	b(cm)	h (cm)	a (cm)	M (T.m)	Ra (kG/cm²)	A	γ	Fa (cm²)
28	gối	30	60	4	-26.019	2700	0.251	0.85	20.185

Chọn thép 2φ25+3φ22: $F_a = 21,22 \text{ (cm}^2\text{)}$

phần tử	mặt cắt	bc(cm)	h (cm)	a (cm)	M (T.m)	Ra (kG/cm²)	A	γ	Fa (cm²)
28	Nhịp	210	60	4	16.467	2700	0.023	0.99	11.018

Chọn thép 3φ22 : $F_a = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)}$

3. Tính toán cho dầm giữa tầng 4(Phần tử 27)

Kc 2 mép trong dầm=			2750	(mm)
b(cm) =	30	M =	-11.43	(T.m)
h(cm) =	45	a =	4	(cm)
l _{tt} (cm) =	300	h _b =	10	(cm)
α _O =	0.58	h _o =	41	(cm)
A _O =	0.4118	M _c =		(T.m)

phần tử	mặt cắt	b(cm)	h (cm)	a (cm)	M (T.m)	Ra (kG/cm²)	A	γ	Fa (cm²)
27	Gối	30	45	4	-11.432	2700	0.164	0.91	13.03

Chọn thép 2φ25+1φ22 : $F_a = 13,621 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chương 5

TÍNH TOÁN CỘT

5.1. Số liệu đầu vào

- + Cột có tiết diện 40x60 cm
 - + Dùng bê tông mác 250 có $R_n = 110 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 8.3 \text{ kG/cm}^2$
 - + Thép AII có $R_a = R_{a'} = 2700 \text{ kG/cm}^2$
 - + Chiều dài cột 4 m
- $\Rightarrow$ chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4 = 2,8 \text{ m}$

5.2. Tính toán cột tầng 1

5.2.1. Tính toán cốt dọc

Nguyên lý tính toán: Tính theo cấu kiện chịu nén lệch tâm đặt cốt đối xứng $F_a = F'_a$

Trình tự tính toán như sau:

- Tra số liệu: R_n , R_a , $R_{a'}$, E_a , E_b , α_0 , A_0
- Tính $e_0 = e_{0l} + e'_0 = \left| \frac{M}{N} \right| + \max \left\{ \frac{H}{600}; \frac{h}{30}; 1 \right\}$
- Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7H$
- Tính độ lệch tâm giới hạn: $e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25h - \alpha_0 \cdot h_0)$
- Tính $\frac{l_0}{h}$
 - + Nếu $\frac{l_0}{h} < 4$: Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc
 - + Nếu $\frac{l_0}{h} > 4$: Xét đến ảnh hưởng của uốn dọc làm tăng độ lệch tâm

Tính hệ số xét đến ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}}$

Lực dọc tối hạn: $N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \cdot \left(\frac{S}{K_{dh}} \cdot E_b \cdot J_b + E_a \cdot J_a \right)$

Giả thiết $\mu_t = 1 \div 2\%$, Tính $J_a = \mu_t \cdot b \cdot h_0 (0,5h - a)^2$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot (0,5h - a)}{M + N \cdot (0,5h - a)}$$

Tính S: xảy ra 3 trường hợp

$$0,05 < \frac{e_0}{h} < 5 \Rightarrow S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1$$

$$\frac{e_0}{h} < 0,05 \Rightarrow S = 0,85$$

$$\frac{e_0}{h} > 5 \Rightarrow S = 0,122$$

- Tính e: Khoảng cách từ điểm đặt lực đến trọng tâm Fa

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5h - a$$

- Tính x: Chiều cao vùng bê tông chịu nén

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b}$$

- So sánh, xảy ra 3 trường hợp sau:

+ Nếu $2a' < x < \alpha_0 h_0$: Trường hợp lệch tâm lớn

$$\text{Tính } Fa = Fa' = \frac{N(e - h_0 + 0,5x)}{R'_a \cdot (h_0 - a')}$$

+ Nếu $x < 2a'$

$$\text{Tính } Fa' = Fa = \frac{Ne'}{R'_a \cdot (h_0 - a')}$$

$$\text{Trong đó } e' = e - h_0 + a'$$

+ Nếu $x > \alpha_0 h_0$: Trường hợp lệch tâm bé

So sánh

$$\text{Nếu } e_0 > e_{0ng} \text{ thì lấy } x = \alpha_0 h_0 \text{ rồi tính } Fa = Fa' = \frac{N \cdot e - A_0 R_n b h_0}{R'_a \cdot (h_0 - a')}$$

Nếu $e_0 \leq e_{0ng}$ thì tính lại x

$$+ \text{ Nếu } e_0 \leq 0,2h_0 \Rightarrow x = h - \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 + 1,4\alpha_0 \right) e_0$$

$$+ \text{ Nếu } e_0 > 0,2h_0 \Rightarrow x = 1,8(e_{0ng})e_0 + \alpha_0 h_0$$

$$\text{Sau đó tính } Fa = Fa' = \frac{N \cdot e - R_n b x (h_0 - 0,5x)}{R'_a \cdot (h_0 - a')}$$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm của phần tử số 3:

N(T)	Q(kG)		M(T.m)
-216.7482	Mdh, Ndh	-8.2987	-1.6712
-228.2392	Max, Ntu		13.2255
-261.2134	Mmin, Ntu		-17.1215
-284.1948	Nmax, Mtu		12.6760

Ta lần 1- ợt tính thép cho từng cặp nội lực, sau đó chọn giá trị thép lớn nhất để đặt cho toàn bộ tiết diện .

- Tính với cặp nội lực 3

$$\begin{aligned} \text{Có :} \quad M &= 12,676 \text{ T.m} \\ N &= - 284,1948 \text{ T} \\ M_{dh} &= -1,671 \text{ T.m} \\ N_{dh} &= - 216,748 \text{ T} \end{aligned}$$

+ Dự kiến đặt 2 lớp thép, chọn $a = a' = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 7 = 53 \text{ cm}$

- Độ lệch tâm $e_0 = 0.02 + 12,676/284,1948 = 0,0646 \text{ m} = 6,46 \text{ cm}$

Giả thiết $\mu_t = 1.5\%$

Ta có: $J_a = \mu_t \cdot b \cdot h_0 (0,5 \cdot h - a)^2 = 0,015 \cdot 40 \cdot 53 (0,5 \cdot 60 - 7)^2 = 16822 \text{ cm}^4$

$$J_b = b \cdot h^3 / 12 = 40 \cdot 60^3 / 12 = 720000 \text{ cm}^4$$

Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ lệch tâm: $e_0/h = 6,46/60 = 0,11 \Rightarrow 0,05 < e_0/h = 0,11 < 5$

$$\Rightarrow S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + 0,11} + 0,1 = 0,63$$

Hệ số kể đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn:

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot (0,5h - a)}{M + N \cdot (0,5h - a)} = 1 + \frac{-1,671 + 216,748 \cdot (0,5 \cdot 60 - 7)}{12,676 + 284,1948 \cdot (0,5 \cdot 60 - 7)} = 1,62$$

Lực dọc tối hạn:

$$\begin{aligned} N_{th} &= \frac{6,4}{l_0^2} \cdot \left(\frac{S}{K_{dh}} \cdot E_b \cdot J_b + E_a \cdot J_a \right) \\ &= \frac{6,4}{280^2} \cdot \left(\frac{0,63}{1,62} \cdot 2,65 \cdot 10^5 \cdot 720000 + 2,1 \cdot 10^6 \cdot 16822 \right) = 8947692 \text{ (kG)} \end{aligned}$$

Hệ số xét đến ảnh hưởng uốn dọc:

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{284195}{8947692}} = 1,03$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,03 \cdot 6,46 + 0,5 \cdot 60 - 7 = 29,67$$

$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 60 - 0,58 \cdot 53) = 17,7 \text{ cm}$$

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{216748}{110 \cdot 40} = 64,59 \text{ cm}$$

$$\alpha_0 \cdot h_0 = 0,62 \cdot 28 = 17,36 \text{ cm}$$

So sánh ta thấy $x > \alpha_0 \cdot h_0 \Rightarrow$ ta tính theo trường hợp lệch tâm bé

- So sánh $e_0 = 6,46 < e_{ogh} = 17,7 \Rightarrow$ Tính lại x

$$\text{So sánh } \eta e_0 = 6,67 < 0,2 \cdot h_0 = 10,6 \Rightarrow x = h - \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 + 1,4\alpha_0 \right) e_0$$

$$\Rightarrow x = 60 - \left(\frac{0,5 \cdot 60}{53} + 1,8 + 1,4 \cdot 0,58 \right) 6,46 = 39,47 \text{ cm}$$

Tính $F_a = F_{a'}$ theo công thức:

$$F_a = F_{a'} = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R'_{a'} \cdot (h_0 - a')} = \frac{28419529,67 - 110 \cdot 40 \cdot 39,47(53 - 0,5 \cdot 29,47)}{2700 \cdot (53 - 7)} = 22,16$$

cm²

Tính toán t-ơng tự cho các cặp nội lực 1 và 2 ta đ-ợc kết quả lần l-ợt là 7.713cm² và 17.902cm²

Vậy kết quả ta chọn $F_a = F_{a'} = 22,16 \text{ cm}^2$

Chọn 3φ25 + 2φ22 bố trí làm 2 lớp có $F_a = 22,33 \text{ (cm}^2\text{)}$.

5.2.2. Tính toán cốt ngang

$$Q_{\max} = 8,2987(T) = 8298,7 \text{ (Kg)}$$

+ Điều kiện c-ờng độ $Q < k_0 R_n b h_0$

$$0,35 \times 110 \times 40 \times 53 = 86240 \text{ (Kg)} > Q_{\max} = 8298,7 \text{ (Kg)}$$

+ Điều kiện tính toán $Q < 0,6 \times R_k \times b \times h_0$

$$0,6 \times 8,3 \times 40 \times 53 = 10557,6 \text{ (Kg)} > Q_{\max} = 8298,7 \text{ (Kg)}$$

$\Rightarrow$ không cần tính cốt đai cho cột đặt theo cấu tạo.

Sử dụng thép φ8 nhóm AI làm cốt đai dạng hai nhánh $n_d = 2$

$$\text{Có } f_{ad} = 0,503 \text{ cm}^2; R_{ad} = 1800 \text{ KG/cm}^2$$

Chọn khoảng cách giữa các cốt đai trong đoạn nối cốt thép dọc là $U = 15 \text{ (cm)}$

Khoảng cách giữa các cốt đai ngoài đoạn nối cốt thép dọc là $U = 30 \text{ (cm)}$

1. Tính toán cho cột biên tầng 1(Phần tử 4)

Số liệu đầu vào

Mác Bê tông	250	b(cm)=	40	a = a'(cm)=	7
Thép nhóm	a2	h(cm)=	60	h ₀ (cm)=	53
R _n (kg/cm ²)	110	α _O =	0.58	e ₀ '(cm)=	2
R _a (kg/cm ²)	2700	A _O =	0.4118	E _b (kG/cm ²)=	265000
		H _t (cm)	400	J _b (cm ⁴)=	720000

Tính cho cặp nội lực 1 và 3

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)	M _{dh} (T.m)	N _{dh} (T)
4	1	400	280.0	40	60	7	16.301	248.38	2.2097	186.49
à _{gt} (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm ⁴)	Ea (kG/cm ⁴)	N _{th} (kG)	□	e	x (cm)
1.5	8.563	17.7	0.5532	1.554	16822	2100000	8428363	1.030364	31.82	56.45

Tính toán cốt thép						
2a' ≤ x ≤ α ₀ .h ₀		x < 2a'		x > α ₀ .h ₀		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
Loại	Loại	Loại	Loại	17.7	20.8	20.8
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Tính cho cặp nội lực 2

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)	M _{dh} (T.m)	N _{dh} (T)
4	1	400	280.0	40	60	7	-11.25	164.357	2.2097	186.49
à _{gt} (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm ⁴)	Ea (kG/cm ⁴)	N _{th} (kG)	□	e	x (cm)
1.5	8.848	17.7	0.5445	1.829	16822	2100000	7520027	1.022344	32.05	37.3538

Tính toán cốt thép						
2a' ≤ x ≤ α ₀ .h ₀		x < 2a'		x > α ₀ .h ₀		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
Loại	Loại	Loại	Loại	17.7	14.71	14.71
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

So sánh 2 tr- ờng hợp trên, chọn $F_a = F_a' = 20,8 \text{ cm}^2$

Chọn $3\phi 25 + 2\phi 20$ bố trí làm 2 lớp có $F_a = 21,01 \text{ (cm}^2\text{)}$.

2. Tính toán cho cột giữa tầng 4(Phần tử 24)

Số liệu đầu vào

Mác Bê tông	250	b(cm)=	40	a = a'(cm)=	3.5
Thép nhóm	a2	h(cm)=	50	h ₀ (cm)=	46.5
R _n (kg/cm ²)	110	α _O =	0.58	e ₀ '(cm)=	1.667
R _a (kg/cm ²)	2700	A _O =	0.4118	E _b (kG/cm ²)=	265000
		H _t (cm)	390	J _b (cm ⁴)=	416666.67

Tính toán cho cặp nội lực 1

Cột	Tầng	L (cm)	L ₀ (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)	M _{dh} (T.m)	N _{dh} (T)
24	4	390	273.0	40	50	3.5	5.0868	132.318	-3.8494	128.91
à _{gt} (%)	e ₀ (cm)	e _{0gh} (cm)	S	K _{dh}	J _a (cm ⁴)	E _a (kG/cm ⁴)	N _{th} (kG)	η	e	x (cm)
1.5	5.511	14.2	0.6233	1.712	12897	2100000	5778178	1.023436	27.14	30.0723

Tính toán cốt thép						
2a' <= x <= α _O .h ₀		x < 2a'		x > α _O .h ₀		
F _a	F _a '	F _a	F _a '	e _{ogh}	F _a	F _a '
Loại	Loại	Loại	Loại	14.33	3.42	3.42
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Tính toán cho cặp nội lực 2

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)	M _{dh} (T.m)	N _{dh} (T)
24	4	390	273.0	40	50	3.5	-14.04	157.625	3.8494	128.91
à _{gt} (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm ⁴)	Ea (kG/cm ⁴)	N _{th} (kG)	□	e	x (cm)
1.5	10.574	14.2	0.4532	1.498	12897	2100000	5194079	1.031297	32.40	35.8239

Tính toán cốt thép						
2a' ≤ x ≤ α _o .h _o		x < 2a'		x > α _o .h _o		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
Loại	Loại	Loại	Loại	14.33	10.42	40.42
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Tính cho cặp nội lực 3:

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)	M _{dh} (T.m)	N _{dh} (T)
24	4	390	273.0	40	50	3.5	3.833	164.437	-3.8494	128.91
à _{gt} (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm ⁴)	Ea (kG/cm ⁴)	N _{th} (kG)	□	e	x (cm)
1.5	3.998	14.2	0.7113	1.609	12897	2100000	6517048	1.025885	25.60	37.372

Tính toán cốt thép						
2a' ≤ x ≤ α _o .h _o		x < 2a'		x > α _o .h _o		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
Loại	Loại	Loại	Loại	14.33	4.563	4.563
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

So sánh 3 trường hợp trên, chọn $F_a = F_a' = 10,42 \text{ cm}^2$

Chọn $2\phi 22 + 1\phi 20$ bố trí làm 1 lớp có $F_a = 10,742 \text{ (cm}^2\text{)}$.

3. Tính toán cho cột biên tầng 4(Phần tử 25)

Số liệu đầu vào

Mác Bê tông	250	b(cm)=	40	a = a'(cm)=	3.5
Thép nhóm	a2	h(cm)=	50	h ₀ (cm)=	46.5
R _n (kg/cm ²)	110	α _O =	0.58	e ₀ '(cm)=	1.667
R _a (kg/cm ²)	2700	A _O =	0.4118	E _b (kG/cm ²)=	265000
		H _t (cm)	390	J _b (cm ⁴)=	416666.67

Tính cho cặp nội lực 1 và 3:

Cột	Tầng	L (cm)	L ₀ (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)	M _{dh} (T.m)	N _{dh} (T)
25	4	390	273.0	40	50	3.5	13.384	143.255	5.4229	110.82
α _{gt} (%)	e ₀ (cm)	e _{0gh} (cm)	S	K _{dh}	J _a (cm ⁴)	E _a (kG/cm ⁴)	N _{th} (kG)	□	e	x (cm)
1.5	11.009	14.2	0.4436	1.417	12897	2100000	5294693	1.027809	32.82	32.558

Tính toán cốt thép						
2a' ≤ x ≤ α _O .h ₀		x < 2a'		x > α _O .h ₀		
F _a	F _a '	F _a	F _a '	e _{ogh}	F _a	F _a '
Loại	Loại	Loại	Loại	14.21	8.07	8.07
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

Tính cho cặp nội lực 2 :

Cột	Tầng	L (cm)	Lo (cm)	b (cm)	h (cm)	a=a' (cm)	M (T.m)	N (T)	M _{dh} (T.m)	N _{dh} (T)
25	4	390	273.0	40	50	3.5	-0.717	101.842	5.4229	110.82
à _{gt} (%)	e0 (cm)	e0gh (cm)	S	Kdh	Ja (cm ⁴)	Ea (kG/cm ⁴)	N _{th} (kG)	□	e	x (cm)
1.5	2.371	14.2	0.8500	1.814	12897	2100000	6768978	1.015275	23.91	23.1459

Tính toán cốt thép						
2a' ≤ x ≤ α ₀ .h ₀		x < 2a'		x > α ₀ .h ₀		
Fa	Fa'	Fa	Fa'	eogh	Fa	Fa'
Loại	Loại	Loại	Loại	14.21	-2.02	-2.02
Lệch tâm lớn				Lệch tâm bé		

So sánh 2 trường hợp trên, chọn $F_a = F_{a'} = 8,07 \text{ cm}^2$

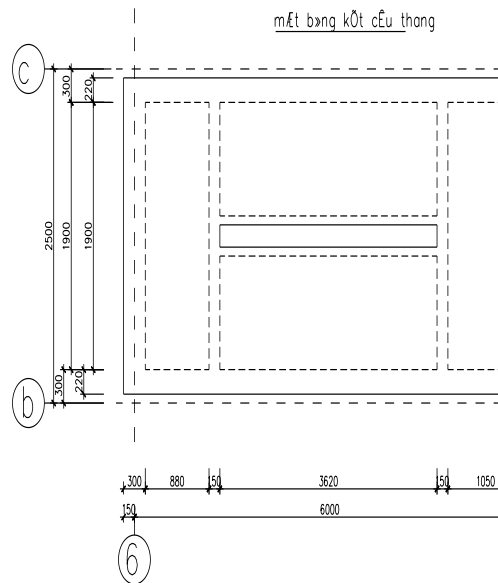
Chọn 2φ20+ 1φ18 bố trí làm 1 lớp có $F_a = 8,825 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Chương 6

TÍNH TOÁN CẦU THANG

6.1. Số liệu tính toán

Dự kiến thiết kế cầu thang bộ theo dạng thang có cốn. Từ mặt bằng kiến trúc, kết cấu ta thiết lập được mặt bằng kết cấu cầu thang có dạng sau



- + Bản thang chịu trực tiếp hoạt tải sử dụng và tải trọng bản thân sau đó truyền trực tiếp xuống cốn thang và dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới
- + Cốn thang đỡ kê lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới chịu tải trọng do bản thang truyền vào
- + Bản chiếu nghỉ và bản chiếu tới chịu trực tiếp tải trọng sử dụng và tải trọng bản thân sau đó truyền lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới
- + Dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới chịu tất cả các tải trọng từ bộ phận khác của cầu thang truyền vào

Chọn $h_b = 8$ (cm)

-Chọn kích thước tiết diện cốn thang: $b \times h = 8 \times 25$ (cm)

-Chọn tiết diện dầm chiếu tới (DT), chiếu nghỉ (DN): $b \times h = 15 \times 30$ (cm)

6.2. Tính toán bản thang

6.2.1. Sơ đồ tính và tải trọng

a. Sơ đồ tính

Bản thang đỡ kê lên cốn thang, dầm chiếu nghỉ (DN), dầm chiếu tới (DT) và tường

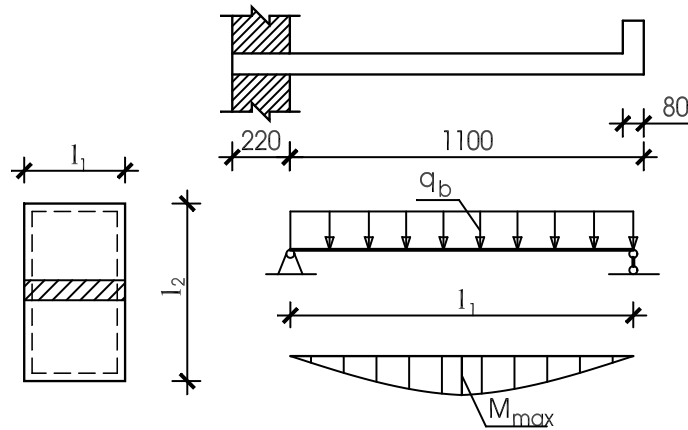
Chiều dài 1 đợt thang : $l_2 = \sqrt{1,95^2 + 3^2} = 3,578 \text{ (m)}$

$$l_1 = 1,1 + 0,22 = 1,32 \text{ (m)}$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,578}{1,32} = 2,71 > 2 \Rightarrow \text{Bản thang là bản loại dầm}$$

Nhịp tính toán của bản: $l = 1,32 - (0,22 + 0,08) + 0,5 \cdot 0,08 = 1,06 \text{ (m)}$

Kích thước bậc thang : $b \times h = 15 \times 25 \text{ (cm)}$



b. Tải trọng tác dụng

+ Tĩnh tải

-Lớp đá mài ốp trên bậc thang có $\delta = 20 \text{ (mm)}$, $\gamma = 2400 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ quy đổi lớp đá ốp ra lớp t-ơng đ-ơng dọc theo bản có chiều cao là

$$h_1 = \frac{2 \times 15 + 2 \times 25}{\sqrt{15^2 + 25^2}} = 3,09 \text{ (cm)} = 0,00309 \text{ (m)}$$

$$g_1 = 0,00309 \times 2400 \times 1,1 = 81,49 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Lớp vữa lót đá ốp $\delta = 20 \text{ (mm)}$, $\gamma = 1800 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ quy đổi lớp vữa lót ra lớp t-ơng đ-ơng dọc theo bản có chiều cao là $h_1 = h_2 = 0,00309 \text{ (m)}$

$$g_2 = 0,00309 \times 1800 \times 1,3 = 72,31 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Bậc thang xây gạch cao 130 (mm), $\gamma = 1800 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ quy đổi ra lớp t-ơng đ-ơng dọc theo bản có chiều cao là

$$h_3 = \frac{0,5 \times 13 \times 21,67}{\sqrt{15^2 + 25^2}} = 4,83 \text{ (cm)} = 0,00483 \text{ (m)}$$

$$g_3 = 0,00483 \times 1800 \times 1,1 = 95,67 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

-Bản thang dày 80 mm : $g_4 = 0,08 \times 2500 \times 1,1 = 220 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

-Trát d-ới dày 10 mm : $0,01 \times 1800 \times 1,3 = 23,4 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Tổng tĩnh tải : $g = 95,67 + 220 + 32,11 + 81,49 + 72,31 = 501,58 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

+ Hoạt tải

Theo TCVN 2737-1995 lấy $p = 300 \times 1,2 = 360 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang : $q_b = g + p = 501,58 + 360 = 861,58 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Khi tính toán với dải bản rộng $b = 1 \text{ (m)}$. Ta có $q_b = 861,58 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

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

a. Nội lực

Tải trọng tính toán tác dụng vuông góc với bản thang:

$$q^t = q \times \cos \alpha = 861,58 \times \frac{3,0}{3,578} = 722,4$$

(KG/m²)

$$\text{Momen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q^t l_t^2}{8} = \frac{722,4 \times 1,06^2}{8} = 138,8 \text{ (KGm)}$$

b. Tính toán cốt thép

Giả thiết $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{13880}{110 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0298$$

Kiểm tra theo điều kiện $A < A_d = 0,3$;

$$\gamma = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0289}) = 0,98$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản rộng $b = 100 \text{ (cm)}$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times h_0 \times \gamma} = \frac{13880}{2300 \times 6,5 \times 0,98} = 0,95 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu\% = \frac{100 \times F_a}{b \times h_0} = \frac{100 \times 0,95}{100 \times 6,5} = 0,15 > \mu_{\min} = 0,05\%$$

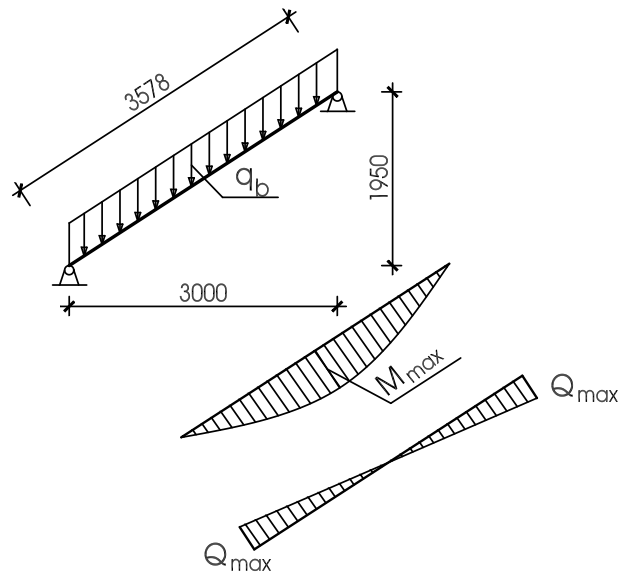
chọn thép $\phi 6$ a200 có $F_a = 1,41 \text{ (cm}^2\text{)}$

Tại các gối tựa đ-ợc bố trí cốt thép chịu momen âm theo cấu tạo $\phi 6$ a200 với khoảng cách từ cốt thép mũ tới mép gối ,mép t-ờng là $0,2 \times 1,24 \approx 0,248 \text{ (m)}$

Theo ph-ơng cạnh dài bố trí cốt phân bố theo cấu tạo $\phi 6$ a200 .Do kích th-ớc bản thang theo ph-ơng cạnh ngắn nhỏ để thuận tiện trong thi công bố trí cốt thép chịu mô men âm trên gối theo suốt chiều cạnh ngắn của ô bản ,đồng thời theo ph-ơng cạnh dài cũng đ-ợc bố trí cốt phân bố theo cấu tạo $\phi 6$ a200 .

6.3. Tính toán cốn thang

a. Sơ đồ tính



Cốn thang đ- ọc kê lên dầm DN và dầm DT.

Chiều dài tính toán của cốn thang

$$l_{tt} = \sqrt{3,0^2 + 1,95^2} = 3,578 \text{ (m)}$$

b. Tải trọng tác dụng

-Tải trọng bản thân cốn :

$$g_{bt} = 0,08 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 = 55 \text{ (KG/m)}$$

-Tải trọng do lan can truyền vào : $g_k = 10 \text{ (KG/m)}$

-Tải trọng sàn truyền vào:

$$q_s = \frac{1,24}{2} \times 861,58 = 534,18 \text{ (KG/m)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên cốn : $q = g_{bt} + g_k + q_s = 55 + 10 + 534,18 = 599,18 \text{ (KG/m)}$

Tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang :

$$q^{\perp} = q \times \cos \alpha = 599,18 \times \frac{3,0}{3,578} = 502,38 \text{ (KG/m)}$$

c. Xác định nội lực

Momen d- ơng giữa nhịp

$$M = \frac{q_{\perp} \times l_{tt}^2}{8} = \frac{502,38 \times 3,578^2}{8} = 803,94 \text{ (KG/m)}$$

Lực cắt lớn nhất ở đầu dầm : $Q = \frac{q_{\perp} \times l_{tt}}{2} = \frac{502,38 \times 3,578}{2} = 898,77 \text{ (KG)}$

d. Tính toán cốt thép dọc

Chọn $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 25 - 3 = 22 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{80394}{110 \times 15 \times 22^2} = 0,1$$

$$\gamma = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,189}) = 0,947$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times h_0 \times \gamma} = \frac{80394}{2800 \times 0,947 \times 22} = 1,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{100 \times F_a}{b \times h_0} = \frac{1,37}{8 \times 22} \times 100 = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn thép 1φ14 có $F_a = 1,54 \text{ (cm}^2\text{)}$. Thép cấu tạo chọn 1φ12

e. Tính toán cốt thép ngang

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế

$$Q_A = 0,35 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 8 \times 22 = 6776 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 898,77 \text{ (KG)}$$

Nh- vậy tiết diện và mức bê tông đã chọn thỏa mãn điều kiện hạn chế về lực cắt

+ Kiểm tra điều kiện tính toán

$$0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 8 \times 22 = 929,28 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 898,77 \text{ (KG)}$$

Nh- vậy tiết diện và mức bê tông đã chọn đã thỏa mãn điều kiện tính toán về lực cắt nên không phải tính toán. Bố trí cốt đai theo cấu tạo sử dụng thép φ6 nhóm AI làm cốt đai dạng một nhánh khoảng cách giữa các cốt đai : $U = 15 \text{ cm} \Rightarrow$ Bố trí cho toàn bộ chiều dài cốn thang φ6a150

6.4. Tính toán bản chiếu nghỉ**6.4.1. Sơ đồ tính và tải trọng**

a. Sơ đồ tính

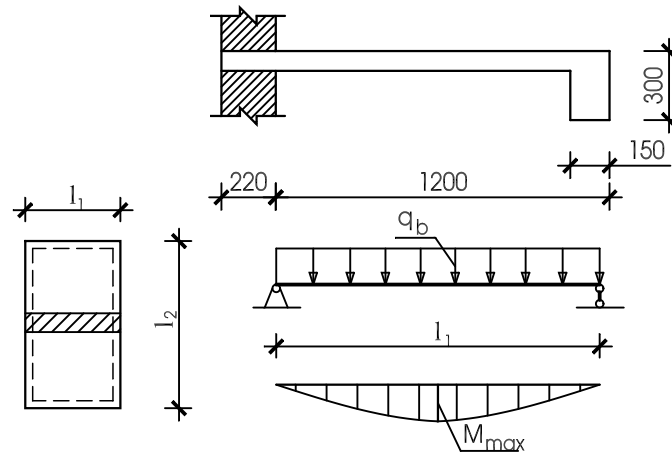
Bản chiếu nghỉ có 1 cạnh đỡ lên kết cứng với dầm còn ba cạnh đỡ kê lên tường

Bản đỡ tính theo sơ đồ khớp dẻo

Nhịp tính toán của bản : $l_1 = 1,42 - 0,22 + 0,15 + 0,5 \times 0,08 = 1,09 \text{ (m)}$

$$l_2 = 2,84 - 0,44 + 0,08 = 2,48 \text{ (m)}$$

Xét tỉ số : $l_2/l_1 = 2,27 \Rightarrow$ Bản làm việc theo một phương (cạnh ngắn)



b. Tải trọng tác dụng

+ Tĩnh tải

-Lớp gạch lát $\delta=20$ mm : $0,02 \times 2200 \times 1,1 = 48,4$ (KG/m²)-Lớp vữa lót $\delta=20$ mm : $0,02 \times 1800 \times 1,3 = 46,8$ (KG/m²)-Bản bê tông cốt thép $\delta=80$ mm : $0,08 \times 2500 \times 1,1 = 220$ (KG/m²)-Lớp vữa trát d-ới $\delta=15$ mm : $0,015 \times 1800 \times 1,1 = 35,1$ (KG/m²)Tổng tĩnh tải : $g = 48,4 + 46,8 + 220 + 35,1 = 350$ (KG/m²)

+ Hoạt tải

Theo TCVN 2737-1995 lấy: $p = 300 \times 1,2 = 360$ (KG/m²)Tổng tải trọng tác dụng : $q_b = g + p = 350 + 360 = 710$ (KG/m²)Khi tính toán với dải bản rộng $b = 1$ m ta có : $q_b = 710$ (KG/m)**6.4.2. Tính toán nội lực và cốt thép cho bản thang**

a. Xác định nội lực

$$\text{Momen lớn nhất : } M_{\max} = \frac{q l_u^2}{8} = \frac{710 \times 1,09^2}{8} = 105,4 \text{ (KGm)}$$

Tính toán với $M_{\max}$ theo cả hai ph- ơng

b. Tính toán cốt thép

Giả thiết $a = 1,5$ cm $\Rightarrow h_0 = 8 - 1,5 = 6,5$ (cm)

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{10540}{110 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0227$$

$$\gamma = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0227}) = 0,988$$

Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản rộng $b = 100$ (cm)

$$F_a = \frac{M}{R_a \times h_0 \times \gamma} = \frac{10540}{2300 \times 6,5 \times 0,988} = 0,710 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép: } \mu\% = \frac{100 \times F_a}{b \times h_0} = \frac{100 \times 0,71}{100 \times 6,5} = 0,11 > \mu_{\min} = 0,05\%$$

chọn thép $\phi 6$ a200 có $F_a = 1,41$ (cm²)

Tại các gối tựa đ-ợc bố trí cốt thép chịu momen âm theo cấu tạo $\phi 6$ a200 với khoảng cách từ cốt thép mũ tới mép gối, mép t-ờng là $0,25 \times 1,09 = 0,272$ (m) Theo ph-ơng cạnh dài bố trí cốt phân bố theo cấu tạo $\phi 6$ a200. Cũng nh- bản thang bản chiếu nghỉ có kích th-ớc theo ph-ơng cạnh ngắn nhỏ vì vậy bố trí cốt thép chịu mô men âm trên gối theo suốt chiều cạnh ngắn của ô bản, đồng thời theo ph-ơng cạnh dài cũng đ-ợc bố trí cốt phân bố theo cấu tạo $\phi 6$ a200 .

6.5.Tính toán dầm thang

6.5.1.Sơ đồ tính và tải trọng

a. Sơ đồ tính

Dầm DN,DT đ-ợc kê trực tiếp lên t-ờng và dầm dọc do đó trong sơ đồ tính toán coi dầm DN,DT là dầm đơn giản chịu tải phân bố đều do bản sàn chiếu nghỉ và sàn chiếu tới truyền vào chịu lực tập trung do gối truyền vào

Nhịp tính toán của dầm :

$$l_{tt} = 2,84 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,22}{2} = 2,62(m)$$

b. Tải trọng tác dụng

+ Tải trọng phân bố đều

-Tải trọng từ bản chiếu nghỉ truyền vào:

$$q_s = \frac{1,09}{2} \times 710 = 386,95(KG/m)$$

- Tải trọng do bản chiếu tới truyền vào dầm chiếu tới :

$$q_s = \frac{0,955}{2} \times 787 = 375,8(KG/m) \Rightarrow \text{Tải trọng do bản chiếu tới truyền vào}$$

dầm chiếu tới nhỏ hơn tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào dầm chiếu nghỉ .Nh- vậy chỉ cần tính cho dầm chiếu tới là đủ

-Tải trọng do bản thân dầm kể cả lớp trát dày 15 mm:

$$q_d = 0,15 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 + (0,3 \times 2 + 0,15) \times 0,015 \times 1800 \times 1,3 = 150 (KG/m)$$

Tổng tải trọng phân bố đều: $q = 386,95 + 150 = 536,95 (KG/m)$

+ Tải trọng tập trung

Tải trọng tập trung do phản lực của gối truyền vào: $P = Q_{\max} = 898,77 (KG)$

6.5.2.Tính toán nội lực và cốt thép cho dầm thang

a.Xác định nội lực

Mômen d-ơng lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{q l_{tt}^2}{8} + \frac{P \times l}{2} - 0,14 \times P = \frac{536,95 \times 2,62^2}{8} + \frac{898,27 \times 2,62}{2} - 0,14 \times 898,77$$

$$= 1502,6 \text{ (KGm)}$$

$$\text{Lực cắt lớn nhất : } Q_{\max} = \frac{q l_{tt}}{2} + P = 1602 \text{ (KG)}$$

b. Tính toán cốt thép dọc

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$$

$$\text{Tính toán với mômen d- ơng } M_{\max}^+ = 1502,6 \text{ (Kg.m)}$$

$$\text{Tính theo tiết diện chữ T với bề rộng cánh d- ồng trong tính toán } b_c = b + 2c_1$$

Với c_1 lấy theo trị số bé nhất trong 3 trị số sau :

$$\text{- Một nửa khoảng cách 2 mép trong của d- ầm: } 0,5 \times 240 = 120 \text{ (cm)}$$

$$\text{- Một phần sáu nhịp d- ầm: } 262/6 = 45 \text{ (cm)}$$

$$\text{- } 9 \times h_c = 9 \times 8 = 72 \text{ (cm)}$$

$$\text{Chọn } c_1 = 45 \text{ cm} \Rightarrow b_c = b + 2c_1 = 15 + 2 \times 45 = 105 \text{ (cm)}$$

$$M_c = R_n \times b_c \times h_c \times (h_0 - 0,5 \times h_c) = 110 \times 105 \times 8 \times (27 - 0,5 \times 8) = 2125200 \text{ (KG.cm)}$$

$$\text{Ta có : } M_c = 2125200 \text{ (KG.cm)} > M_{\max}^+ = 150260 \text{ (KG.cm)}$$

$\Rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh nên tính toán nh- tiết diện hình chữ nhật

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{150260}{110 \times 105 \times 27^2} = 0,0178$$

$$\gamma = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0178}) = 0,991$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times h_0 \times \gamma} = \frac{150260}{2800 \times 0,991 \times 27} = 2,0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{100 \times F_a}{b \times h_0} = \frac{2,0}{15 \times 27} \times 100 = 0,495 \% > \mu_{\min} = 0,15 \%$$

$$\text{Chọn thép } 2\phi 14 \text{ có } F_a = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c. Tính toán cốt thép ngang

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt

$$Q_A = 0,35 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 15 \times 27 = 15592,5 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 1602 \text{ (KG)}$$

Nh- vậy tiết diện và mác bê tông đã chọn thoả mãn điều kiện hạn chế về lực cắt

+ Kiểm tra điều kiện tính toán về lực cắt

$$0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 15 \times 27 = 2138,4 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 1602 \text{ (KG)}$$

Nh- vậy tiết diện và mác bê tông đã chọn thoả mãn điều kiện tính toán về lực cắt nên bố trí cốt đai theo cấu tạo : sử dụng thép $\phi 6$ nhóm AI làm cốt đai dạng hai nhánh. Khoảng cách giữa các cốt đai phải thoả mãn điều kiện :

$$U \leq h/2 = 30/2 = 15 \text{ (cm)} \quad \text{chọn cốt đai } \phi 6 \text{ a150}$$

+ Tính toán cốt treo

Tại các chỗ gối thang kê lên dầm cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm .

-Diện tích cốt treo cần thiết : $F_{tr} = \frac{P}{R_a} = \frac{898,77}{2300} = 0,39 \text{ (cm}^2\text{)}$

-Chọn cốt treo $\phi 6$, 2 nhánh đặt 2 bên mép gối

-Số lượng cốt treo cần thiết : $n = \frac{F_{tr}}{n \times f_{ad}} = \frac{0,39}{2 \times 0,283} = 0,69 \text{ (đai)}$

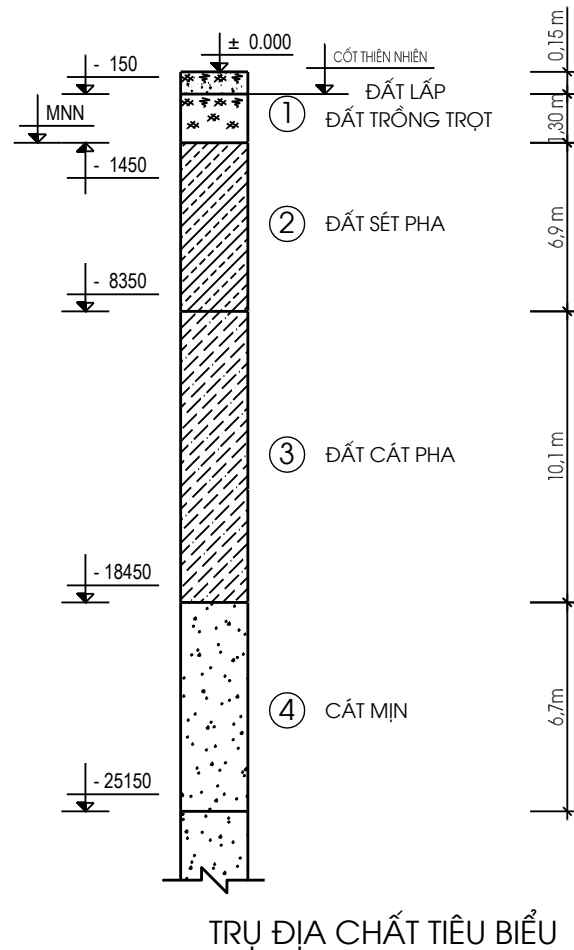
Chọn đặt mỗi bên mép gối 2 cốt treo $\phi 6$ a50 có $F_{tr} = 5,66 \text{ cm}^2$

Chương 7

TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

7.1. Số liệu địa chất

- Theo kết quả khảo sát địa chất, đất nền gồm có 4 lớp trong phạm vi chiều sâu lỗ khoan từ cốt thiên nhiên trở xuống. Từ cốt thiên nhiên trở lên có một lớp đất lấp lẫn vật liệu xây dựng có chiều dày 0,15 (m)



Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất nh- sau:

Bảng chỉ tiêu cơ lý các lớp đất

Stt	Lớp đất	γ KN/m ³	G_s	W (%)	LL (%)	PL (%)	k m/s	φ_{II}°	C_{II} Pa	E_o Pa
1	Đất trông trọt	17,0	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	17,5	2,72	36,4	52,5	21,4	$1,8 \times 10^{-7}$	10	5	8,5
3	Cát pha	18,6	2,70	30,5	36,8	29,9	$2,0 \times 10^{-7}$	21	8	14,3
4	Cát mịn	19,5	2,66	20,7	-	-	$3,2 \times 10^{-4}$	26	-	19,8

Ký hiệu : γ : Trọng lượng riêng tự nhiên , G_s : Tỷ trọng hạt , W : Độ ẩm , LL : Giới hạn chảy

PL : Giới hạn dẻo, k : Hệ số thấm , ϕ_{II} : Góc kháng cắt , C_{II} : Lực dính biểu kiến

I.1.7.1. Bảng trạng thái loại đất

stt	Lớp đất	Chiều dày h(m)	I_L	e	γ_{dn} (K N/m ²)	Trạng thái lớp đất
1	Đất trồng trọt	1,3	-	-	-	
2	Sét pha	6,9	0,71	1,12	8,11	Trạng thái dẻo mềm
3	Cát pha	10,1	0,087	0,89	8,99	Trạng thái dẻo
4	Cát mịn	6,7	-	0,65	10,06	Trạng thái chặt vừa

Đánh giá tính chất xây dựng của từng lớp đất

-Lớp 1: Đất trồng trọt dày 1,3 (m), có độ sâu từ 0,15 ÷ 1,45 (m) so với cốt ± 0,00 lớp đất trồng trọt không đủ khả năng chịu lực làm nền công trình.

-Lớp 2: Lớp sét pha trạng thái dẻo mềm : có chiều dày trung bình 6,9 (m) , độ sâu từ 1,45 ÷ 8,35 (m) so với cốt ± 0,00, là lớp đất nằm toàn bộ d-ới mực nước ngầm , có $I_L = 0,71$ môđun biến dạng $E_o = 8,5$ Mpa Lực dính biểu kiến $C_{II} = 5$ KPa. Góc ma sát trong $\phi_{II} = 10^0$,hệ số thấm $k = 1,8 \times 10^{-7}$. Đây là lớp đất có góc ma sát trong và lực dính biểu kiến nhỏ $\Rightarrow$ sức kháng cắt của lớp sét pha nhỏ, hệ số thấm nhỏ độ lún theo thời gian là lớn $\Rightarrow$ không thể làm nền cho công trình có tải trọng lớn mà chỉ thích hợp cho những công trình có tải trọng nhỏ

-Lớp 3: Lớp cát pha trạng thái dẻo : có chiều dày trung bình 10,1(m) , độ sâu từ 8,35 ÷ 18,45 (m) , là lớp đất nằm toàn bộ d-ới mực nước ngầm , có $I_L = 0,087$,hệ số rỗng $e = 0,98$,môđun biến dạng $E = 14,3$ Mpa Lực dính biểu kiến $C_{II} = 8$ KPa. Góc ma sát trong $\phi_{II} = 21^0$,hệ số thấm $k = 2 \times 10^{-7}$. Đây là lớp đất có góc ma sát trong tương đối lớn , lực dính biểu kiến nhỏ $\Rightarrow$ sức kháng cắt của lớp cát pha không lớn , hệ số thấm nhỏ lún theo thời gian là lớn $\Rightarrow$ không thể làm nền cho công trình có tải trọng lớn mà chỉ thích hợp cho những công trình có tải trọng trung bình và nhỏ

-Lớp 4: Lớp cát mịn trạng thái chặt vừa có chiều sâu $18,45 \div 25,15$ (m) và ch- a kết thúc trong lỗ khoan, có hệ số rỗng $e = 0,65$, môđun biến dạng $E = 19,8$ Mpa .Góc ma sát trong $\phi_{II} = 26^{\circ}$,hệ số thấm $k = 3,2 \times 10^{-4}$.Đây là lớp đất có góc ma sát trong lớn $\Rightarrow$ sức kháng cắt của lớp cát mịn t- ơng đối lớn , hệ số thấm lớn độ lún theo thời gian nhanh $\Rightarrow$ lớp đất này rất thích hợp làm nền cho công trình có tải trọng t- ơng đối lớn

7.2. Lựa chọn ph- ơng án nền móng

Ph- ơng án móng nông

Với tải trọng truyền xuống chân cột khá lớn, chôn vào lớp sét dẻo mềm chiều dày 6,9m, khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng không thoả mãn. Ph- ơng án móng nông không thích hợp với công trình này.

Ph- ơng án móng cọc

a. Ph- ơng án móng cọc ép

Ưu điểm:

+ Thi công không gây tiếng ồn thích hợp với việc thi công trong thành phố,có

nhiều công trình quan trọng xung quanh

+ Chịu tải trọng khá lớn

+ Xác định đ- ợc sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng

+ So với cọc khoan nhồi thì cọc ép chất l- ợng cọc đ- ợc kiểm tra khi sản xuất

+ Giá thành rẻ hơn cọc khoan nhồi

Nh- ược điểm:

+ Cọc có tiết diện nhỏ, nhiều mối nối nên khi ép có thể cọc không thẳng đứng

 dẫn đến không phù hợp với việc tính toán lý thuyết.

+ Thiết bị ép cọc đ- ợc sản xuất từ các phụ kiện của các máy khác nên lực ép

 của cọc hạn chế. Lực ép thông dụng hiện nay $60 \div 80$ (T).

+ Trong một số tr- ờng hợp gặp lớp đất nền tốt khó ép cọc qua để đạt đến độ sâu thiết kế

+ Độ tin cậy, tính kiểm tra ch- a cao (tại mỗi nối cọc)

b. Ph- ơng án móng cọc đóng

Ưu điểm:

+ Ph- ơng tiện thi công thuận tiện ,thi công đ- ợc ở nhiều nơi

- + Chịu tải trọng khá lớn
- + Xác định đ- ợc sức chịu tải của cọc độ chối của búa
- + Cọc đóng chất l- ượng cọc đ- ợc kiểm tra ngay khi sản xuất
- + Giá thành rẻ hơn cọc khoan nhồi và cọc ép

Nh- ợc điểm:

- + Bị hạn chế về kích th- ớc và sức chịu tải
- + Trong một số tr- ờng hợp gặp lớp đất nền tốt (cát hạt trung) khó đóng cọc

qua để đạt đến độ sâu thiết kế

- + Độ tin cậy, tính kiểm tra ch- a cao (tại mỗi nối cọc)
- + Khi thi công gây tiếng ồn không thích hợp không cho những công trình thi

công trong thành phố, có diện tích xây dựng nhỏ ,có những công trình

quan trọng xung quanh tránh gây rạn nứt

Ph- ơng án móng cọc khoan nhồi

Ưu điểm:

- + Khi đ- ợc thiết kế và thi công đúng đắn thì cọc có sức chịu tải lớn
- + Thi công đ- ợc hầu hết trong các loại đất đá, cọc có thể hạ đ- ợc rất sâu qua

các tầng đất sét cứng hay cát chặt để từa lên lớp cuội sỏi hay đá

- + ít ảnh h- ưởng đến các công trình lân cận
- + Làm t- ờng chắn cho công tác thi công hố đào sâu, t- ờng ngầm cho nhà cao

tầng

- + Vừa làm móng vừa làm t- ờng chống thấm cho tầng hầm

Nh- ợc điểm:

- + Giá thành thi công cao hơn so với các ph- ơng án móng cọc khác
- + Đòi hỏi máy móc, thiết bị chuyên dụng có giá trị cao
- + Sự làm việc của cọc phụ thuộc rất nhiều vào yếu tố thi công
- + Thi công bằng ph- ơng pháp khoan trong dung dịch th- ờng gây ra bụi bẩn,

bãi lầy.

- + Trong một số tr- ờng hợp phải để lại ống chống trong nền đất sau khi thi

công (qua vùng có hang các-tơ ,đá nứt nẻ lớn ...) làm tăng giá thành cọc

⇒ Căn cứ vào các - u điểm ,nh- ọc điểm của từng ph- ơng án móng trên .Căn cứ, đặc điểm , tải trọng, điều kiện địa chất, địa điểm xây dựng chọn ph- ơng án móng cọc ép hoặc móng cọc đóng .

Sở dĩ chọn ph- ơng án cọc đóng ,ép bởi vì :

+ Tải trọng công trình ,điều kiện thực tế địa điểm xây dựng (điều kiện thi công) không nhất thiết phải dùng ph- ơng án móng cọc nhồi. Trong khi móng cọc nhồi có giá thành cao hơn móng cọc ép ,cọc đóng

+ Khi thi công móng cọc đóng thời gian thi công nhanh chiều dài cho một đoạn cọc đóng dài hơn chiều dài của đoạn cọc ép vì vậy thời gian thực hiện cho việc nối cọc ít hơn so với cọc ép .Nh- ng nh- ọc điểm chính của ph- ơng pháp thi công cọc đóng là gây tiếng ồn,gây rạn nứt cho các công trình xung quanh .Với địa điểm xây dựng công trình là khu vực trong thành phố có các công trình quan trọng, khu dân c- xung quanh vì vậy nh- ọc điểm chính của ph- ơng pháp thi công này là - u điểm chính của ph- ơng pháp thi công cọc ép .

+ Hiện nay tại nhiều thành phố thị xã của Việt Nam ph- ơng pháp thi công móng cho công trình có quy mô vừa và nhỏ đ- ợc sử dụng rộng rãi hơn cả là ph- ơng pháp thi công móng cọc ép .Trong quá trình thi công cọc ép những nh- ọc điểm trong thi công đã dần đ- ợc khắc phục

⇒ Với yêu cầu khắt khe về tiếng ồn lựa chọn ph- ơng án thi công cọc ép

Giải pháp mặt bằng móng:

Dựa trên cơ sở mặt bằng tầng 1 ta xem nh- các móng d- ới cột khung làm việc độc lập tính toán riêng cho từng móng. Tính cho 2 móng cột trục A-5 và B-5. Sau đó trên cơ sở các móng đã tính đ- ợc ta bố trí cọc (mang tính chất t- ơng đối) cho các móng còn lại trên mặt bằng.Giải pháp móng cọc đóng đài thấp nên ta sử dụng hệ thống dầm giằng móng bố trí vuông góc tạo độ ổn định cho hệ móng.

Kích th- ớc giằng móng : $b \times h = 20 \times 50$ (cm) .

7.3.Sơ bộ kích th- ớc cọc, đài cọc

+ Tải trọng tác dụng xuống móng khá lớn , ta dùng cọc cắm qua lớp cát mịn chặt vừa ở cao trình -16,3 (m) so với cốt thiên nhiên .

+ Dùng móng cọc đài thấp, cốt đế đài – 1,9(m) so với cốt thiên nhiên , nh- vậy đế đài nằm trên lớp đất sét pha dẻo mềm là 0,6 (m). Dùng cọc tiết diện 30×30 (cm). Dự tính cọc đ- ợc hạ xuống lớp cát mịn chặt vừa 2,0(m)

- + Sử dụng 2 đoạn cọc mỗi đoạn dài 6 và 7 (m), đ-ợc nối với nhau bằng mặt bích bằng thép gắn ở đầu cọc. Vì móng chịu mômen khá lớn nên ta ngàm cọc vào đài móng 0,7(m) trong đó : 0,2 (m) đ-ợc chôn vào đài ,0,1 (m) chôn vào bê tông lót móng và 0,4(m) đầu cọc đ-ợc đập đi để lấy cốt thép ngàm vào đài móng
- + Lớp bê tông lót vữa xi măng cát mác 100 dày 10 (cm) và đ-ợc mở rộng về mỗi phía cạnh móng là 10 (cm)
- + Nhóm thép AII Có $R_a = R_a' = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
- + Bê tông mác 250 có $R_n = 110 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$
- + Lớp bảo vệ cốt thép $a = 3 \text{ cm}$
- + Diện tích cốt thép $4\phi 18$: $F_a = 10,18 \text{ (cm}^2\text{)}$
- + Diện tích bê tông chịu lực

$$F_b = 30 \times 30 = 900 \text{ (cm}^2\text{)}$$

7.4.Xác định sức chịu tải của cọc

7.4.1.Theo vật liệu làm cọc

$$P_{VI} = m \times \varphi \times (m_R \times R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong đó : m - Hệ số điều kiện làm việc $m = 1$

φ - Hệ số uốn dọc $\varphi = 1$

m_R - Hệ số điều kiện làm việc của bê tông : $m_R = 1$

$$\Rightarrow P_v = 1 \times 1 (1 \times 110 \times 900 + 2800 \times 10,18) = 117604 \text{ (kg)} = 1176,04 \text{ (KN)}$$

7.4.2.Theo điều kiện đất nền

- Chân cọc tỳ lên lớp cát mịn chặt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát .
- Sức chịu tải của cọc theo đất nền tính theo công thức :

$$P_d = m \times (m_R \times R \times F + u \times \sum_{i=1}^n m_{fi} \times f_i \times h_i)$$

Trong đó : $m = 1$ - Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất

$m_R = 1$ - Hệ số làm việc của đất d-ới mũi cọc

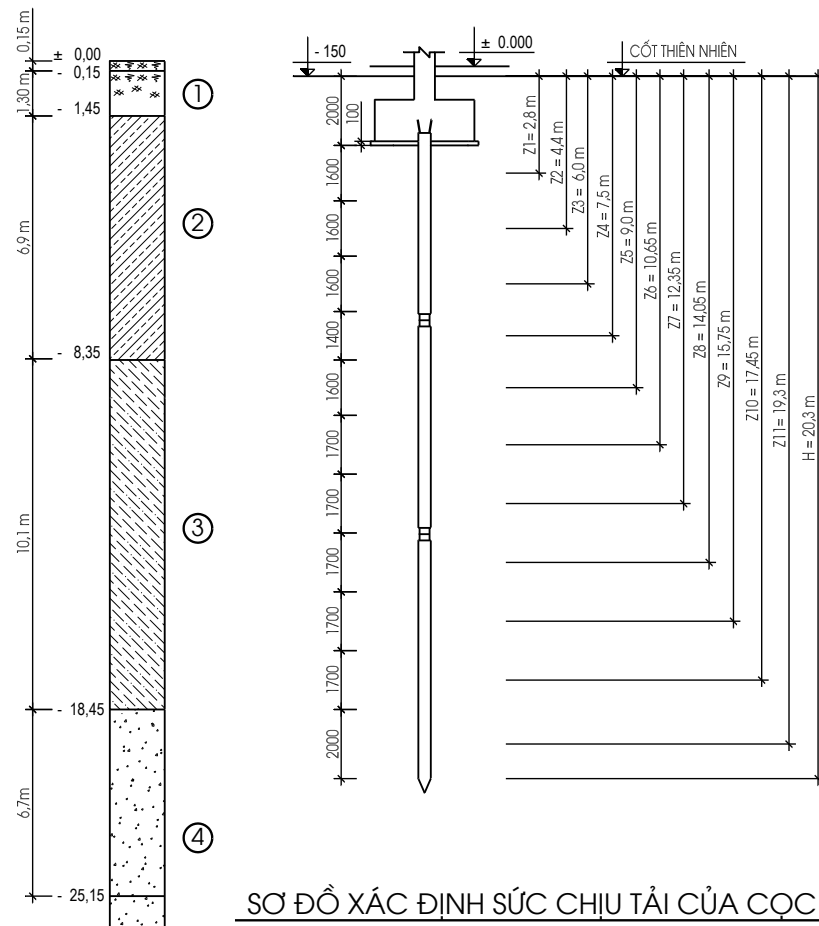
$m_f = 1$ - Hệ số làm việc của đất theo mặt xung quanh cọc

R : C-ờng độ của đất d-ới mũi cọc .

Tra bảng 6-2 (114) trong sách “ hướng dẫn đồ án nền và móng “ đối với đất cát mịn chặt vừa ở độ sâu 20,3 (m) (so với cốt thiên nhiên), ta đ-ợc :

$$\Rightarrow R = 3218 \text{ (KPa)}$$

- Chia đất nền thành các lớp đồng nhất có chiều dày $< 2 \text{ (m)}$ nh- hình vẽ :



C- òng độ tính toán của ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh f_i tra bảng có nội suy ta có :

Stt	Đất	h_i (m)	Z_i (m)	f_i (Kpa)	$f_i \times h_i$ (KN/m)	$\sum_{i=1}^n m_{fi} \times f_i \times h_i$ n)
1	Sét pha	1,60	2,80	7,80	12,48	57,52
2	đeo mềm	1,60	4,40	9,40	15,04	
3	$I_f=0,71$	1,60	6,00	10,00	16,00	
4	$m_f=1,0$	1,40	7,50	10,00	14,00	
5	Cát pha trạng thái đeo $m_f=1,0$	1,60	9,00	33,50	53,60	369,01
6		1,70	10,65	34,50	58,65	
7		1,70	12,35	35,88	60,99	
8		1,70	14,05	37,24	63,31	
9		1,70	15,75	38,45	65,36	
10		1,70	17,45	39,47	67,10	
11	Cát mịn chặt vừa	2,00	19,30	55,30	110,6	110,60

$$\Rightarrow P_d = 3218 \times 0,30 \times 0,30 + 0,3 \times 4 \times [57,52 + 369,01 + 110,06] = 933,528 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow P_d' = \frac{P_d}{1,4} = 666,805 \text{ (KN)}$$

+ Ta thấy P_d' là giá trị nhỏ nhất trong các giá trị : P_v, P_d' nên ta dùng giá trị

$P_d' = 666,805 \text{ (KN)}$ để tính toán móng .

7.5.Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng

Tải trọng tác dụng xuống móng trục B5

$M_o^t = 12.676 \text{ Tm}$	$M_o^t = 10.56 \text{ Tm}$
$N_o^t = 284.195 \text{ T}$	$N_o^t = 236.83 \text{ T}$
$Q_o^t = 8.3 \text{ T}$	$Q_o^t = 6.92 \text{ T}$

+ áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra :

$$P_{tt} = \frac{P_d'}{A_d} = \frac{666,805}{(3 \times 0,30)^2} = 823,22 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_{sb} = \frac{N_o^t}{P_{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{2841,95}{823,22 - 20 \times 2,05 \times 1,1} \approx 4,11 \text{ (m}^2\text{)}$$

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

$$N_d^t = n \times F_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 4,11 \times 2,05 \times 20 = 185,36 \text{ (KN)}$$

+ Lực dọc tính toán sơ bộ xác định đến cốt đế đài :

$$N_{tt} = N_o^t + N_d^t = 2841,95 + 185,36 = 3027,31 \text{ (KN)}$$

+ Số l- ợng cọc sơ bộ : $n_c = \frac{N_{sb}^t}{P_d'} \beta$

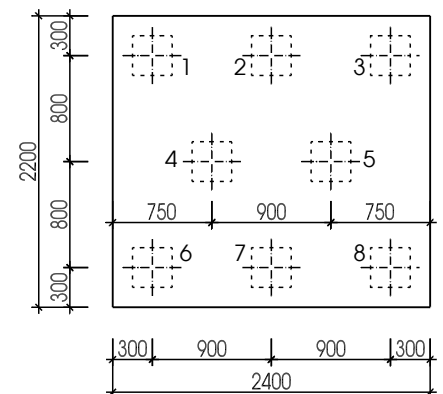
β : Hệ số kể đến ảnh h- ớng của momen. $\beta = 1.3 -$

1.8

Chọn $\beta = 1.6$

$$n_c = \frac{N_{sb}^t}{P_d'} \beta = \frac{3027,31}{666,805} \cdot 1,6 = 7,26 \text{ (cọc)}$$

Ta lấy số cọc $n_c' = 8$ (cọc) và bố trí nh- hình vẽ



7.6.Kiểm tra móng cọc

7.6.1.Kiểm tra sức chịu tải của cọc

+ Diện tích đế đài thực tế

$$F_d' = 2,4 \times 2,2 = 5,28 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài :

$$N_d^{tt} = n \times F_d' \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 5,28 \times 2,05 \times 20 = 238,13 \text{ (KN)}$$

+ Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài :

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 2841,95 + 238,13 = 3080,08 \text{ (KN)}$$

+ Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài

$$M_{tt} = M_0^{tt} + Q_{tt} \times h = 126,76 + 83 \times 1,0 = 282,2 \text{ (KN)}$$

+ Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{3429,53}{8} \pm \frac{282,2 \times 0,9}{4 \times 0,9^2 + 2 \times 0,45^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 498,37 \text{ (KN)} ; P_{\min}^{tt} = 359,01 \text{ (KN)} ; P_{tb}^{tt} = 428,69 \text{ (KN)}$$

+ Trọng lượng tính toán của cọc (có kể tới dẫy nổi với $\gamma_{dn} = 15 \text{ KN/m}^3$)

$$P_c = 0,30 \times 0,30 \times 18,3 \times 15 \times 1,1 = 27,17 \text{ (KN)}$$

$\Rightarrow P_{\max}^{tt} + P_c = 498,37 + 27,17 = 525,54 \text{ (KN)} < P_d' = 666,805 \text{ (KN)}$,nh- vậy thoả mãn

lực max truyền xuống dẫy cọc biên .

$P_{\min}^{tt} = 359,01 \text{ (KN)} > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ .

7.6.3. Kiểm tra biến dạng (độ lún) của móng cọc

- Độ lún của móng cọc đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy ước có

mặt cắt abcd .

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} ; \varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{10 \times 6,2 + 21 \times 10,1 + 26 \times 2}{6,2 + 10,1 + 2} = 17,82$$

$$\Rightarrow \alpha = 4,46^\circ$$

- Kích thước khối móng quy - ớc :

$$L_M = 1,8 + 0,30 + 2 \times 18,3 \times \tan \alpha = 4,9 \text{ (m)}$$

$$B_M = 1,6 + 0,30 + 2 \times 18,3 \times \tan \alpha = 4,7 \text{ (m)} ; H_M = 20,30 \text{ (m)}$$

Bảng tính trọng l- ợng khối móng qui - ớc

Stt (i)	Lớp đất	h_i (m)	γ_i (KN/m ³)	σ_{zi}^{bt} (Kpa)	$F = (B_M \times L_M - n \times F_{cọc})$ (m ²)	N_i^{tc} (KN)
1	Đất trồng trọt	1,30	17,00	22,10	(4,7×4,9)	667,87
2	Sét pha	0,7	8,11	5,68	(4,7×4,9)	322,42
3		6,2	8,11	50,28	(4,7×4,9 – 8×0,3 ²)	1121,74
4	Cát pha	10,10	8,99	90,80	(4,7×4,9 – 8×0,3 ²)	2025,72
5	Cát mịn	2,00	10,06	20,12	(4,7×4,9 – 8×0,3 ²)	448,78
Tổng		20,3		188,98		4586,53

Ghi chú :

trong bảng trên N_i^{tc} đ- ợc tính với $h_1 = 1,45$ (m) (có kể tới đất lấp dày 0,15 m)

và $N_{1,2}^{tc}$: khối l- ợng móng qui - ớc từ đế đài trở lên đ- ợc tính với $\gamma_{tb} = 20$ (KN/m³)

Tổng trọng l- ợng toàn bộ cọc d- ới đài móng với $h_{cọc} = 18,3$ (m) ; $\gamma_{cọc} = 15$ (KN/m³)

$$N_{cọc} = n \times F_{cọc} \times h_{cọc} \times \gamma_{đncọc} = 8 \times 0,30 \times 0,30 \times 18,3 \times 15 = 197,64 \text{ (KN)}$$

+ Tổng trọng l- ợng của khối móng quy - ớc :

$$N_{q-}^{tc} = \sum N_i^{tc} + N_{cọc} = 4586,53 + 197,64 = 4784,17 \text{ (KN)}$$

- Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống :

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{3191,4}{1,2} = 2659,5 \text{ (KN)}$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối móng quy - ớc :

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 2659,5 + 4784,17 = 7443,67 \text{ (KN)}$$

- Mô men t- ơng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ớc :

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{1,2} + \frac{Q_0^{tt}}{1,2} \times 18,3 = \frac{191,3}{1,2} + \frac{90,9}{1,2} \times 18,3 = 1545,65 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm : $e = \frac{M_0^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1545,65}{7443,67} = 0,21$ (m)

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$P_{\max, \min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{B_M \times L_M} \times \left(1 \pm \frac{6 \times e}{L_M}\right) = \frac{7443,67}{4,9 \times 4,7} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,21}{4,9}\right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 406,33 \text{ (KPa)}; P_{\min}^{tc} = 240,15 \text{ (KPa)}; P_{tb}^{tc} = 323,24 \text{ (KPa)}$$

- áp lực tính toán qui - ốc của đất ở đáy khối quy - ốc :

$$R_M = \frac{m_1 \cdot m_2}{k_{tc}} \left(A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times H_M \times \gamma'_{II} + D \cdot C_{II} \right)$$

Trong đó : $m_1 = 1,4$; $m_2 = 1$ vì nhà khung không thuộc loại tuyệt đối cứng.

$k_{tc} = 1$ vì chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo kết quả thí nghiệm

Tra bảng 3. 2 với $\varphi = 26^\circ$ có : $A = 0,84$; $B = 4,37$; $D = 6,90$

$$\gamma'_{II} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{17 \times 1,45 + 8,11 \times 6,9 + 8,99 \times 10,1 + 10,06 \times 2}{1,45 + 6,9 + 10,1 + 2} = 9,36$$

(KN/m³)

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \times 1}{1} \left(0,84 \times 4,7 \times 10,06 + 4,37 \times 20,3 \times 9,36 \right) = 1218 \text{ (KPa)}$$

$$\Rightarrow \text{Thỏa mãn điều kiện : } 1,2 \times R_M = 1461,68 \text{ (KPa)} > P_{max}^{tc} = 406,33 \text{ (KPa)}$$

$$R_M = 1218 \text{ (KPa)} > P_{tb}^{tc} = 324,24 \text{ (KPa)}$$

- Vậy ta có thể tính toán đ-ợc độ lún của nền theo quan điểm biến dạng tuyến tính .Tr-ờng hợp này đất nền d-ới chân cọc có chiều dày lớn , đáy của khối quy - ốc bé nên ta dùng mô hình là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán :

- ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ốc :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma_{z=20,3}^{bt} = 323,24 - 188,98 = 125,02 \text{ (KPa)}$$

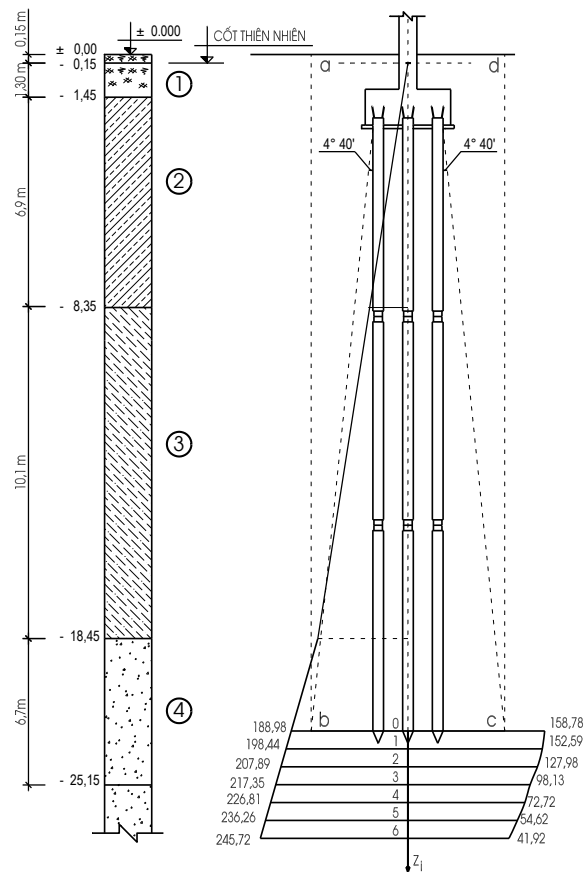
- Chia đất nền d-ới đáy khối móng quy - ốc thành các lớp phân tố bằng nhau có chiều dày $< B_M/5 = 0,94 \text{ m}$ chia ở lớp mịn chặt vừa . Chọn $h_i = 0,94 \text{ m}$

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân

Điểm	Độ sâu $Z_i(m)$	L_M/B_M	$2z/B_M$	K_0	σ_{zi}^{bt} (KPa)	σ_{zi}^{gl} (KPa)	$0,8 \times \sigma_{zi}^{gl} \times h_i$ (KN/m)
0	0	1,04	0	1,00	188,98	125,02	119,40
1	0,94		0,4	0,961	198,44	152,59	114,45
2	1,88		0,8	0,806	207,89	127,98	96,24
3	2,82		1,2	0,618	217,35	98,13	73,79
4	3,76		1,6	0,458	226,80	72,72	54,68
5	4,70		2,0	0,344	236,26	54,62	41,07
6	5,64		2,4	0,264	245,72	41,92	31,52

- Giới hạn nền lấy tới điểm 6 ở độ sâu 5,64 m kể từ đáy khối quy - ốc sao cho :

$$\sigma_{zi}^{gl} = 41,92 \text{ (KPa)} \approx 0,2 \times \sigma_{zi}^{bt} = 0,2 \times 245,72 = 49,14 \text{ (KPa)}$$



Sơ đồ tính lún của nền móng cọc ma sát

- Độ lún của nền xác định theo công thức:

$$S = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8}{E_i} \delta_{zi}^{gl} \times h_i = \frac{(119,4 + 31,52) \times 0,5 + 114,45 + 96,24 + 73,79 + 54,68 + 41,07}{19800}$$

$$= 0,026(m) < S_{gh} = 0,08 \text{ m} .$$

$\Rightarrow$ Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

7.7.Tính toán dài cọc

7.7.1. Tính toán chọc thử

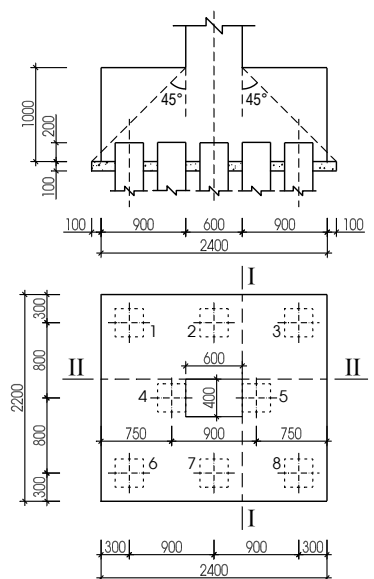
Vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục cọc .Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng

7.7.3. Tính toán chịu uốn

- + Chiều cao đài : $h_d = 1,0$ (m)
- + Dường bê tông mác 250 có :
 $R_n = 11000$ KPa ; $R_k = 830$ KPa
- + Thép nhóm AII có $R_a = 280000$ KPa
- + Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I- I :

$$\mathbf{M}_I = \mathbf{r}_1 \times (\mathbf{P}_3 + \mathbf{P}_8) + \mathbf{r}_2 \times \mathbf{P}_5$$

$$P_5 = P_3 - \frac{P_3 - P_1}{1.8} \times 0,45 \quad P_3 = P_{\max} \quad ; \quad P_1 = P_{\min}$$



$$P_5 = 498,37 - (498,37 - 359,01) \times 0,25 = 463,53 \text{ (KN)}$$

$$M_I = 0,6 \times 2 \times 498,37 + 0,15 \times 463,53 = 667,57 \text{ (KN.m)}$$

+ Diện tích cốt thép chịu M_I :

$$F_{a1} = \frac{M_I}{0,9h_0R_a} = \frac{667,57}{0,9 \times 0,8 \times 280000} = 0,003311 \text{ (m}^2\text{)} = 33,11 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép 14 ϕ 18 : $F_a = 35,63 \text{ (cm}^2\text{)}$

Khoảng cách giữa 2 trục cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{2,2 - 0,1}{13} = 0,16 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Bố trí thép } \phi 18 \text{ a160 với } l = 2350 \text{ (mm)}$$

- Mô men t- ong ứng với mặt ngàm II- II

$$M_{II} = r_2 \times (P_1 + P_2 + P_3) = 0,6 \times (498,37 + 428,69 + 359,01) = 771,64 \text{ (KM.m)}$$

+ Diện tích cốt thép chịu M_{II}

$$F_{a2} = \frac{M_{II}}{0,9h_0R_a} = \frac{771,64}{0,9 \times 0,8 \times 280000} = 0,003828 \text{ (m}^2\text{)} = 38,28 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép 16 ϕ 18 có $F_a = 40,72 \text{ (cm}^2\text{)}$

Khoảng cách giữa 2 trục cốt thép cạnh nhau là:

$$a = \frac{2,4 - 0,1}{15} = 0,153 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Bố trí thép } \phi 18 \text{ a150 với } l = 2150 \text{ (mm)}$$

+ Với chiều cao móng lớn bố trí $\phi 14$ a300 xung quang đài

PHẦN III



GIẢI PHÁP THI CÔNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THS. NGÔ VĂN HIỂN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN CÔNG HỮU
LỚP : XD1401D
MÃ SỐ SV : 1012104006

NHIỆM VỤ:

- 1.LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM**
- 2.LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN**
- 3.LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH**
- 4.LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH**

Chương 8

THI CÔNG PHẦN NGẦM**8.1.Thi công cọc****8.1.1.Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc**

Hiện nay có 2 phương pháp ép cọc: Nếu ép cọc xong mới xây dựng đài cọc, và kết cấu bên trên gọi là phương pháp ép trước. Còn nếu xây dựng đài trước để sẵn các lỗ chờ sau đó ép cọc qua lỗ chờ này gọi là phương pháp ép sau, phương pháp ép sau áp dụng trong công tác cải tạo, xây chèn trong điều kiện mặt bằng xây dựng chật hẹp.

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta với công trình xây dựng trước tiến hành từ đầu nên ta sử dụng phương pháp ép trước.

Dùng cọc ép bằng bê tông cốt thép đặt, có tiết diện vuông $b \times h = 30 \times 30(\text{cm})$ gồm 3 đoạn cọc, gồm 1 đoạn C1 dài 7m, 2 đoạn C2, C3 dài 6 m.

8.1.2.Biện pháp kỹ thuật thi công cọc**8.1.2.1.Công tác chuẩn bị mặt bằng, vật liệu, thiết bị thi công**

- + Cọc trước đưa từ nơi sản xuất đến nơi tập kết trước ngày ép cọc từ 1 đến 2 ngày.
- + Khu vực xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đường đi của thiết bị vận chuyển và ép cọc.
- + Cọc phải vạch sẵn đường tim để thuận lợi cho việc căn chỉnh.
- + Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- + Trước khi đem ép cọc đại trà phải ép thử nghiệm 1 đến 2% số lượng các cọc sau đó mới cho sản xuất và ép cọc một cách đại trà.
- + Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất các kết quả xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.
- + Phải có hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc, văn bản về các thông số kỹ thuật của việc ép cọc do cơ quan thiết kế đưa ra.

8.1.2.2.Tính toán lựa chọn thiết bị thi công cọc

- + Cọc có tiết diện $30 \times 30(\text{cm})$, chiều dài mỗi đoạn cọc C1, C2 là 7m
 - + Sức chịu tải của cọc (theo kết quả thiết kế nền móng) : $P_d = 93,3 (\text{T})$.
- để đảm bảo cho cọc trước ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện

$$P_{\text{ép min}} \geq 1,5 P_d = 1,5 \times 93,3 = 140 (\text{T})$$

Vì chỉ cần sử dụng $0,7 \div 0,8$ khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép thủy lực có 2 xy lanh thủy lực

CLS 10012 E012.

Lực ép lớn nhất : $P_{\text{ép}} = 90 \times 2 = 180(\text{T})$,Diện tích pittông : $133,3\text{cm}^2$

Hành trình của pittông : 30cm ,Dung tích của dầu: 3999cm^3

Khung chính : I 1000-1910

Trọng lượng đối trọng giữa 2 bên : $P \geq \frac{P_{\text{ép}}}{2} = \frac{140}{2} = 70 (\text{T})$

Dùng mỗi bên 4 đối trọng bằng bê tông cốt thép $1 \times 1 \times 3(\text{m})$ trọng lượng mỗi khối nặng 7,5 T, và 6 đối trọng $1 \times 1 \times 2,9 (\text{m})$ có trọng lượng 5 (T)

* Chọn máy cầu cọc

+ Cọc có chiều dài 7 m với trọng lượng là :

$$m_c = 0,3 \times 0,3 \times 7,0 \times 2,5 = 1,575 (\text{T})$$

+ Trọng lượng đối trọng là 7,5 T

+ Do quá trình thi công ép cọc cần di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác cầu cọc và đối trọng nên ta chọn cần trục bánh hơi.

+ Căn cứ vào mặt bằng bố trí cọc và mặt bằng di chuyển của cần cầu ta tính toán tay cần của cần cầu:

$$H = H_1 + H_2 + H_3$$

Trong đó:

+ H_1 chiều dài dây treo buộc.

+ H_2 Chiều dài đoạn cọc

+ H_3 Khoảng hở để điều chỉnh cọc và ống dẫn

+ H_4 Chiều dài ống dẫn.

$$\Rightarrow H = 1,5 + 7 + 0,5 + 6 = 15 (\text{m})$$

- Bán kính tối thiểu của tay cần là:

$$+ R_{\min} = 7,0 \text{ m}$$

- Bán kính lớn nhất tay cần là:

$$+ R_{\max} = \sqrt{11,5^2 + 7^2} = 13,46\text{m}$$

- Sức trục lớn nhất: $Q_{\max} = 1,2 \times 7,5 = 9 \text{ T}$

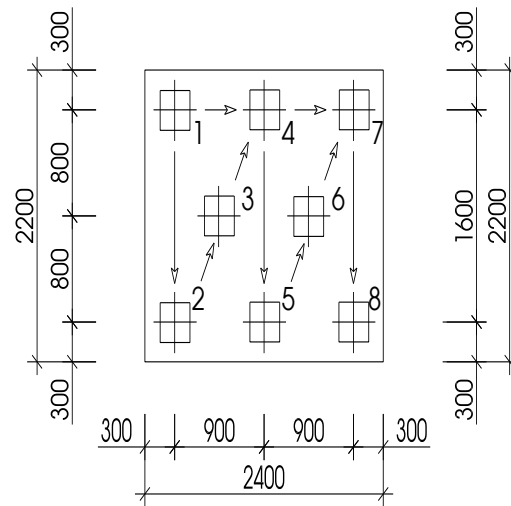
Chọn cần trục ô tô tự hành bánh lốp NK-200 của Nhật với các thông số kỹ thuật đảm bảo điều kiện ép cọc:

+ Sức nâng : $Q_{\max} = 20 (\text{T})$; $Q_{\min} = 6,5 (\text{T})$

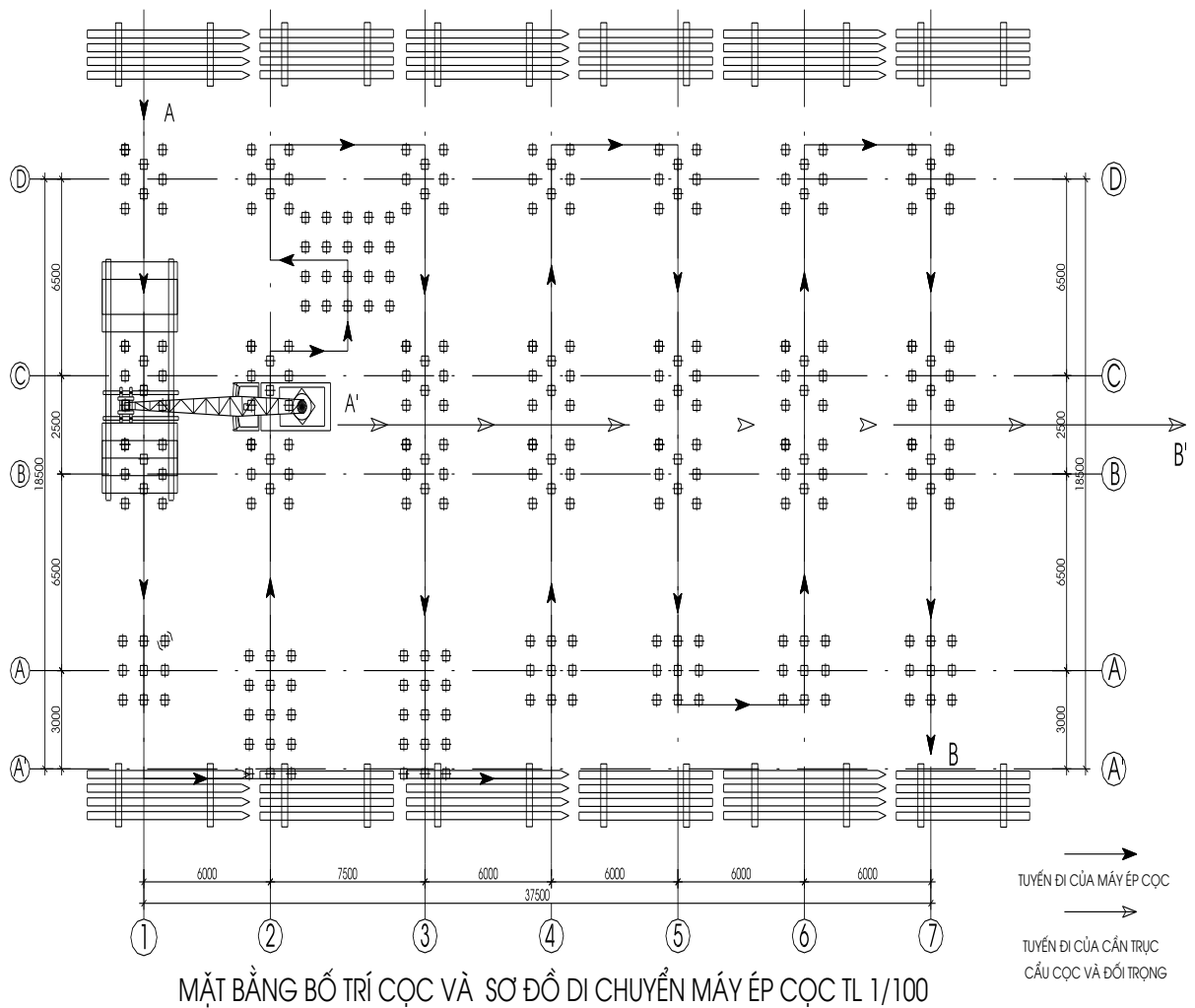
+ Độ cao nâng: $H_{\max} = 23,6 (\text{m})$; $H_{\min} = 4 (\text{m})$

+ Tầm với : $R_{\max} = 22 (\text{m})$; $R_{\min} = 3 (\text{m})$

+ Chiều dài tay cân: $L = 10,28 \div 23,5$ (m)



Hình 8. Sơ đồ ép cọc trong 1 đài



8.1.2.3. Quy trình công nghệ thi công cọc

- + Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr-ớc khi ép.
- + Sau khi lắp dựng khung máy ép cọc ta dùng máy kinh vĩ để căn chỉnh cho các trục của khung máy, của kích , của cọc nằm trên 1 mặt phẳng, mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc, độ nghiêng cho phép $\leq 1\%$
- + Kiểm tra liên kết cố định máy xong ta tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.
- + Vạch h-ớng ép cho công trình và trình tự ép cọc cho từng đài móng.
- + Cọc đ-ợc ép cho đài móng M1 tr-ớc

a. ép đoạn cọc C1

- Lắp đoạn cọc có mũi C1 vào máy ép. Đoạn cọc C1 phải đ-ợc lắp chính xác , phải căn chỉnh để trục của cọc trùng với đ-ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của đoạn cọc C1 phải đ-ợc gắn vào thanh định h-ớng của khung máy. Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều, đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Sau đó tăng dần vận tốc xuyên lên nh- ng không quá 2cm/s.

- Trong suốt quá trình ép cọc, luôn đặt 2 máy kinh vĩ vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc. Nếu xác định cọc bị nghiêng thì phải dừng lại để điều chỉnh. Khi đầu cọc C1 cách mặt đất $0,3 \div 0,5(m)$ thì tiến hành cho lắp đoạn cọc C2.

b. ép đoạn cọc C2

- Kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C1 và C2, sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và chuẩn bị máy hàn. Dùng cần cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ-ờng trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với đoạn cọc C1. Độ nghiêng của cọc C2 không quá 1%.

- Gia tải lên cọc tạo một lực tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4(KG/cm^2)$, rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

-Nén lên đầu cọc một áp lực tiếp xúc sao cho áp lực ở hai mặt tiếp xúc 3 - 4kg/cm² , rồi dùng que hàn E42 ,R =1500kg/cm² hàn các bản thép nối 2 đầu cọc có $h_h = 8mm$, $l_h > 10cm$.

- Khi đã nối xong và kiểm tra thấy mối hàn đạt chất l-ợng mới tiến hành ép đoạn cọc C2 . Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ

áp lực thẳng đ-ợc với lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc để chuyển động xuống với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc vào đất với tốc độ tăng lên nh- ng không quá 2cm/s

Đoạn cọc C3 đ-ợc ép t-ơng tự nh- đoạn cọc C2

- Khi đầu cọc C3 cách mặt đất 1 đoạn $0,3 \div 0,5$ m ta sử dụng 1 đoạn cọc dẫn bằng thép dài 2m để ép đầu đoạn cọc C3 xuống 1 đoạn -1,3 m so với cốt thiên nhiên.

*** Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc :**

- Ghi lực ép cọc đầu tiên :

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30 -50 cm thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên . Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc .

+ Nếu thấy đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và báo cho thiết kế biết để có biện pháp xử lý

- Sổ nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế . Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó

-Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8 P_{\text{ép max}}$ ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký . Ta tiếp tục ghi nh- vậy cho tới khi ép xong một cọc

- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr-ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích thước của giá ép chọn sau cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong đ-ợc số cọc trong 1 đài.

Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

c . Kết thúc công việc ép xong 1 cọc

Cọc đ-ợc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện :

- Chiều dài cọc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài do thiết kế quy định.

- Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc . Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải $\leq 1 \text{ cm/s}$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp không đạt đ- ợc 2 điều kiện trên thì phải báo cho chủ công trình và thiết kế biết để xử lý kịp thời khi cần thiết.

- Trong quá trình ép cọc cần theo dõi ghi chép lực ép trong từng đoạn 1m một.

- Khi ép cọc trong tr- ờng hợp cọc tiếp xúc với lớp đất tốt thì áp lực tăng lên dần, khi đó nên giảm tốc độ ép cọc đồng thời ghi trị số áp lực ở từng đoạn 20cm một

- Nhật ký ép cọc phải ghi đầy đủ các sự kiện trong khi ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

8.2.Thi công nền móng

8.2.1.Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng

8.2.1.1.Xác định khối l- ượng đào đất ,lập bảng thống kê khối l- ượng

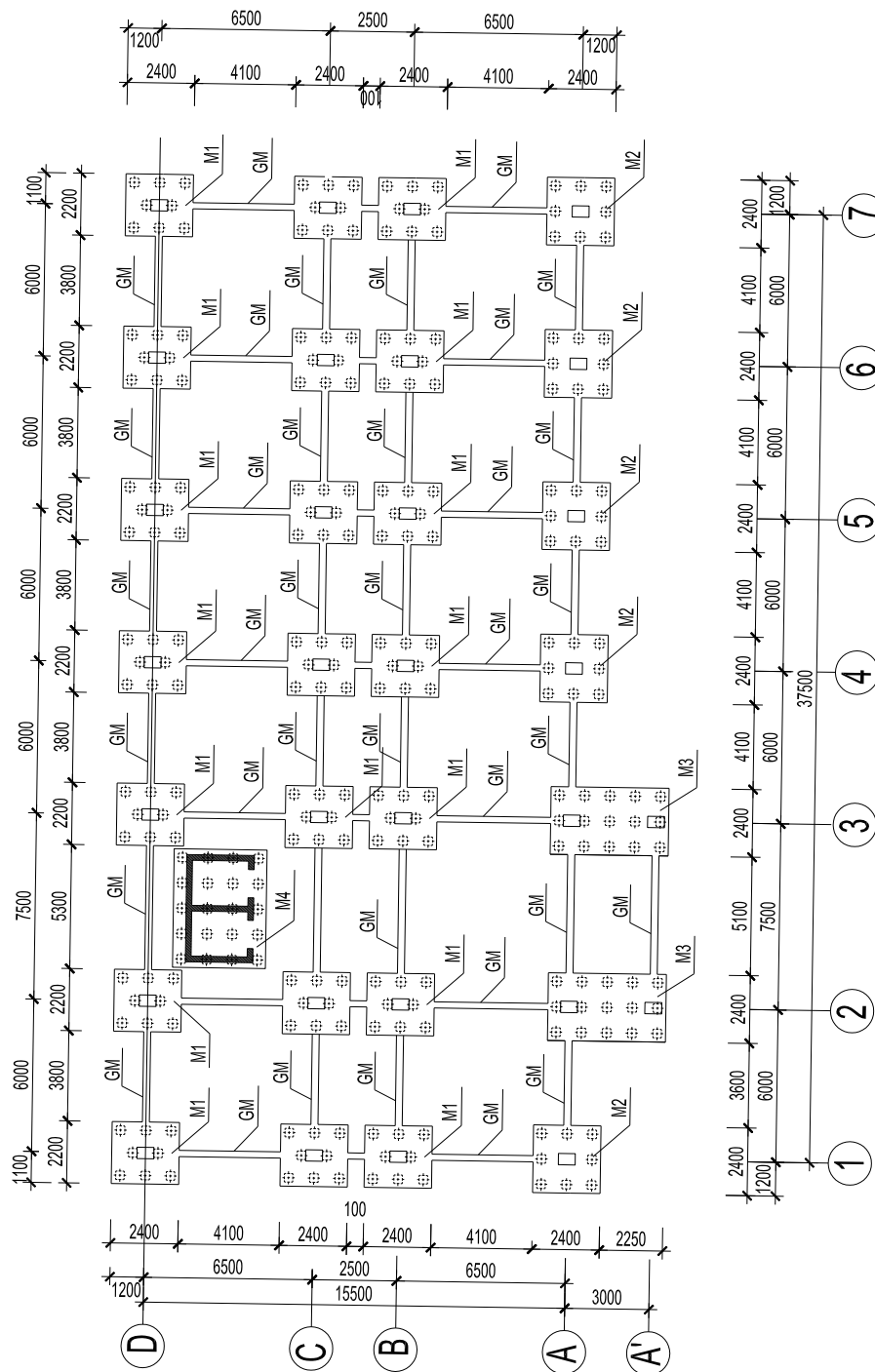
- Chiều sâu hố đào: + Độ sâu đáy móng là : -1,9 (m) so với cốt thiên nhiên.

+ Chiều dày lớp bê tông lót là 0,1 m.

$\Rightarrow$ Chiều sâu hố hào $h_d = 1,9 + 0,1 = 2,0 \text{ (m)}$.

- Tại đáy hố đào mở rộng 0,3 (m) tính từ mép ngoài kết cấu móng.

Với đất sét pha dẻo mềm có tỷ số cao : dài = 1 : 0,5 (góc nghiêng 63°), nh- vậy phía trên của hố móng đ- ợc mở rộng thêm 1 (m) so với phía d- ới để đảm bảo mái dốc không bị sụt lở.



Hình 8.1 Mặt bằng dài và giếng móng

+ Thể tích hố đào đ-ợc tính toán theo công thức

$$V = \frac{H}{6} \times \left[b \times b + (a + b) \times (a + b) + d \times c \right]$$

Trong đó:

H: Chiều cao khối đào.

a,b: Kích th-ớc chiều dài, chiều rộng đáy hào.

c,d: Kích th-ớc chiều dài, chiều rộng miệng hào.

Bảng 8.1 Khối l- ợng đất đào hố móng

stt	D- ới móng	Kích th- ớc (m)					V _i (m ³)	Số l- ợng	ΣV _i (m ³)
		h	a	b	c	d			
1	M ₁	2,0	2,8	3,0	4,8	5,0	31,07	7	217,47
2	M ₂		2,8	6,0	4,8	8,0	53,87	7	377,09
3	M ₃		3,0	3,0	5,0	5,0	32,67	5	163,35
4	M ₄		3,0	4,8	5,0	6,8	46,81	2	93,63
5	M ₅		3,9	4,8	5,9	6,8	57,50	1	57,50
Tổng ΣV _i ^{móng}							909,04		

Trong phần tính toán trên để đơn giản trong tính toán coi các móng d- ới thang máy là độc lập với nhau tính toán với hố đào riêng biệt

Bảng 8.2 Khối l- ợng đất đào giăng móng

stt	D- ới iăng	Kích th- ớc (m)					V _i (m ³)	Số l- ợng	ΣV _i (m ³)
		h	a	b	c	d			
1	Gm ₁	1,4	2,0	0,6	0,85	2,25	2,62	15	39,32
2	Gm ₂		2,7	1.3	0,85	2,25	21,03	7	47,21
3	Gm ₃		1,8	0,4	0,85	2,25	2,25	5	11,26
4	Gm ₄		2,4	1,0	0,85	2,25	3,47	5	17,35
5	Gm ₅		3,0	1,6	0,85	2,25	4,83	2	9,66
6	Gm ₆		2,85	1,45	0,85	2,25	4,60	2	9,20
7	Gm ₇		3,2	1,8	0,85	2,25	5,62	2	11,24
Tổng							145,24		
ΣV _i ^{giăng}									

Tổng khối l- ợng đất trong hố đào giăng và móng

$$V = 145,24 + 909,04 = 1054,28 (m^3)$$

8.2.1.2. Biện pháp đào đất

- Khi thi công đào đất có 2 ph- ơng án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

+ Nếu thi công theo ph- ơng pháp đào thủ công thì tuy có - u điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nh- ư ng với khối l- ợng đất đào lớn thì số l- ợng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

+ Khi thi công bằng máy, với - u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế đ- ợc, cần phải bót lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

+ Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 ph- ơng pháp đào đất hố móng.

Chiều sâu hố đào là 2,0 (m) trong đó đoạn đầu cọc ngàm vào đài là 0,2(m); đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1m; đoạn phá đầu cọc cho trơ cốt thép là 0,4 (m). Nh- vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt thiên nhiên là : 2,0- (0,2+0,1+ 0,4)=1,3(m)

⇒ Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào đ- ợc đến độ sâu 1,15(m) tính từ cốt thiên nhiên . Phần đất còn lại đ- ợc đào bằng thủ công.

+ Khi tiến hành đào đất thủ công hố móng cần để lại 0,1÷0,15 (m) chiều dày lớp đất d- ới đáy hố đào phần đất này chỉ đ- ợc đào (bằng thủ công)đi khi bắt đầu đổ bê tông lót móng .Trong tính toán khối l- ượng đất đào bằng thủ công coi nh- đ- ợc thi công cùng một thời điểm .Để tránh khó khăn trong thi công và do khối l- ượng đất trong hố đào giảm móng nhỏ hơn nhiều lần so với trong hố móng và cốt đặt đáy giảm móng thấp hơn cốt bắt đầu đào bằng thủ công là 0,25 (cm) để đơn giản trong tính toán coi nh- phần này đ- ợc thi công bằng thủ công

Bảng 8.3 Khối l- ượng đất đào bằng thủ công

stt	D- ới móng	Kích th- ớc (m)					V _i (m ³)	Số l- ợng	ΣV _i (m ³)
		h	a	b	c	d			
1	M ₁	0,85	2,8	3,0	3,65	3,85	9,44	7	66,08
2	M ₂		2,8	6,0	3,65	6,85	14,56	7	101,92
3	M ₃		3,0	3,0	3,85	3,85	10,02	5	50,10
4	M ₄		3,0	4,8	3,85	5,65	15,26	2	30,52
5	M ₅		3,9	4,8	4,75	5,65	16,93	1	16,93
Tổng ΣV _i							265,55		

+ Khối l- ượng đất đào bằng máy

$$V_{\text{máy}} = 1054,28 - 265,55 - 145,24 = 643,51(\text{m}^3)$$

+ Trong phần đào đất bằng thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích 258 cọc chiếm

chỗ với thể tích cọc

$$V_{\text{cọc}} = 0,3 \times 0,3 \times 258 \times 0,85 = 17,74 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Khối lượng đất đào bằng thủ công

$$V_{\text{thủ công}} = 265,55 + 145,24 - 17,74 = 484,05 \text{ (m}^3\text{)}$$

Lựa chọn máy đào đất

+ Khối lượng đào đất bằng máy là $V_{\text{máy}} = 643,51 \text{ (m}^3\text{)}$, chiều sâu cần đào bằng

máy là 1,15 (m).

+ Chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO-33116. với dung tích gầu : $q = 0,4 \text{ m}^3$

Loại máy này có những tính năng kỹ thuật sau:

+ Bán kính làm việc lớn nhất: $R = 7,8 \text{ m}$.

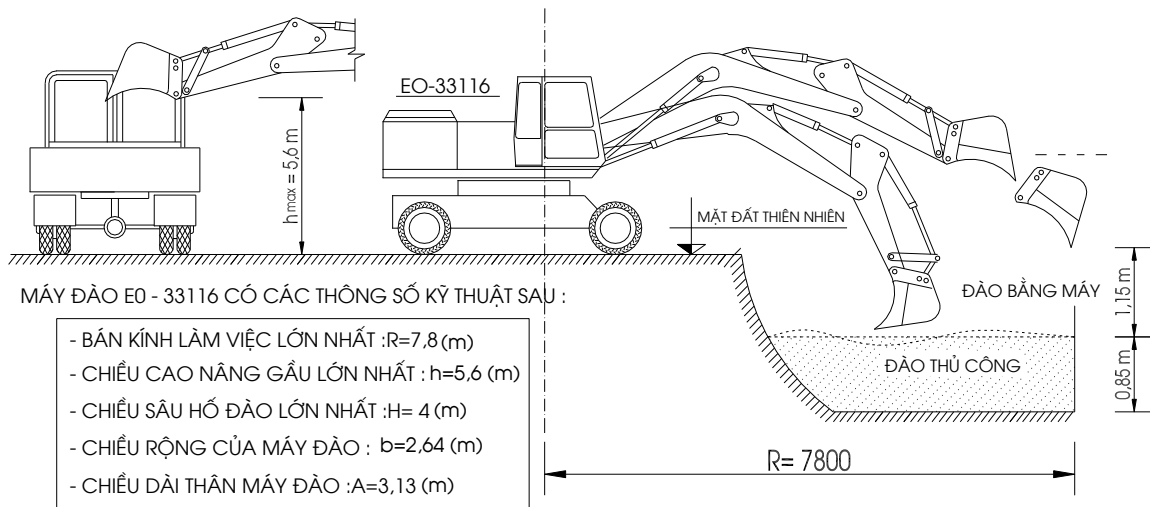
+ Chiều cao nâng gầu lớn nhất: $h = 5,6 \text{ m}$.

+ Chiều sâu hố đào lớn nhất máy có thể đào: $H = 4 \text{ m}$.

+ Chiều rộng máy đào: $b = 2,64 \text{ m}$.

+ Chiều dài thân máy: $A = 3,13 \text{ m}$.

+ Thời gian của một chu kỳ đào: $T_{\text{ck}} = 15\text{s}$.



Hình 8.3 Máy đào gầu nghịch eo-33116

- Năng suất máy đào được tính toán theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot n_{\text{ck}} \cdot k_{tg}$$

Trong đó:

$$q = 0,4 \text{ m}^3$$

k_d : Hệ số đầy phụ thuộc loại gầu, cấp đất và độ ẩm của đất, $k_d = 0,9$.

k_t : Hệ số tơi của đất, $k_t = 1,1 \div 1,4$. Lấy $k_t = 1,3$.

$k_{tg} = 0,7 \div 0,8$. Hệ số sử dụng thời gian. Lấy $k_{tg} = 0,7$.

n_{ck} : Chu kỳ xúc của máy trong 1 giờ.

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} (h^{-1}) \text{ với } T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay}$$

$t_{ck} = 15s$ là thời gian của 1 chu kỳ khi góc quay 90° .

$k_{vt} = 1,1$ lấy với tr-ờng hợp khi đổ đất lên xe

$k_q = 1$ hệ số phụ thuộc vào góc quay tay cần, với $\varphi_{quay} < 90^\circ$

$$T_{ck} = 15 \times 1,1 \times 1 = 16,5(s)$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{16,5} = 218,18(h^{-1})$$

$$N = q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg} = 0,4 \cdot \frac{0,9}{1,3} \cdot 218,18 \cdot 0,7 = 42,3(m^3 / h)$$

+ Khối l- ượng đất mà máy đào đ- ợc trong một ca (8 tiếng):

$$V_{\text{Đất}} = 42,3 \times 8 = 338,35 m^3/ca$$

$$\Rightarrow \text{Số ca máy mà máy phải làm việc để đào xong} : \frac{611,51}{338,35} = 1,8 \text{ (ca)}$$

Biện pháp thoát n- ớc ngầm khi thi công công tác đất

Mặt n- ớc ngầm nằm tại cốt $-1,3$ (m) so với cốt thiên nhiên vì vậy khi thi công công tác đất cần tính toán tới việc hạ mực n- ớc ngầm bằng các cách sau :

+ Tiêu n- ớc ngầm bằng rãnh ngầm là đào những đ- ờng rãnh khá sâu rồi lấp bằng những vật liệu thấm n- ớc hoặc đặt những đ- ờng ống thấm n- ớc để dòng tiêu chảy đ- ợc dễ dàng

+ Hút n- ớc lộ thiên : đào m- ạng n- ớc lộ thiên quanh hố móng ở trên đ- ờng cơ ở ngay chân mái dốc móng ,ngoài móng công trình .ở hố móng rộng và trong mùa m- a ,đào thêm một mạng l- ới m- ạng phụ nhỏ hơn tiêu mặt đáy hố móng .M- ạng cần hạ sâu hơn mực n- ớc ngầm từ $0,8 \div 1,0$ (m)

+ Hạ mực n- ớc ngầm bằng ph- ơng pháp dùng ống kim lọc hút nông : ống kim lọc đ- ợc đóng ngập trong đất sử dụng máy bơm đẩy n- ớc cao áp vào ống kim lọc làm nhão và xói mòn dần đất xung quanh ống kim lọc d- ới sức nặng của trọng l- ượng bản thân ống kim lọc từ từ hạ xuống đến độ sâu thiết kế sau đó ngừng bơm và hút n- ớc lên.

+ Hạ mức n- ớc ngầm bằng giếng thấm : đào những giếng bao xung quang hố móng .Độ sâu của giếng ấn định theo độ cao hút n- ớc lên của máy bơm và điều kiện đảm bảo hạ mực n- ớc ngầm thấp hơn đáy hố móng .

Sự cố th- ờng gặp khi đào đất

+ Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

+ Khi đào gặp đá "mô côi " 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.

+ Khi tiến hành đào đất nếu gặp trời m- a đột ngột $\Rightarrow$ gây sạt lở vách hố đào cần khắc phục bằng cách tiến hành nạo vét tạo lại vách hố đào

8.2.3. Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng**1. Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài móng**

+ Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- + Ghép ván khuôn đài móng.
- + Đặt cốt thép cho đài móng.
- + Đổ và đầm bê tông
- + bảo d- ỡng bê tông cho đài.

Sau đây là các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công đài móng.

a. Đối với ván khuôn.

+ Ván khuôn đ- ợc chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không đ- ợc

cong vênh.

- + Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- + Phải ghép kín khít để không làm mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm.
- + Dựng lắp sao cho đúng hình dạng kích th- ớc của móng thiết kế.
- + Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

b. Đối với cốt thép.

Cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông và tr- ớc khi gia công cần đảm bảo:

- + Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- + Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm nh- ng không quá 2%.
- + Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

c. Đối với bê tông.

- + Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- + Phải đạt mác thiết kế .
- + Bê tông phải có tính linh động.
- + Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh bê tông.

2. Tính toán khối lượng bê tông, cốt thép, ván khuôn đài giằng móng

Thiết kế ván khuôn đài móng:

Dùng ván khuôn gỗ dán, gỗ nhóm V chiều dày 2(cm) bề rộng ván khuôn (0,2 ÷ 0,4)m. Chiều dài ván khuôn phụ thuộc vào kích thước đài móng. Cường độ của gỗ $[\sigma_g] = 135 \text{ Kg/cm}^2$, $\gamma = 800 \text{ Kg/m}^3$.

Cấu tạo: Ván khuôn gồm những tấm hình chữ nhật ghép lại với nhau và cố định thành ván khuôn ta đóng các nẹp đứng rồi dùng các thanh chống xiên để chống đỡ.

Kích thước thanh nẹp ngang chọn 4×6cm. Thanh nẹp đứng chọn 6×6cm. Chọn cây chống có tiết diện 6×6cm.

Các lực ngang tác động vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

áp lực ngang của vữa bê tông tác động:

$$P_1^u = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy.

$$P_2^u = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^u = P_1^u + P_2^u = 2275 + 260 = 2535 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Ván khuôn thành móng:

Tính khoảng cách nẹp ngang:

- Sơ đồ tính:

Cắt 1m ván khuôn đài theo phương thẳng đứng. Coi ván khuôn là dầm liên tục chịu tải phân bố đều, gối tựa là các thanh nẹp ngang.

- Cách tính:

Tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q^u = P^u \times 1 = 2535 \times 1 = 2535 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Mômen do tải trọng: } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} \quad (1)$$

$$\text{Mômen kháng của tiết diện: } M = W \times \sigma_g \quad (2)$$

Để ván khuôn chịu được tải trọng tác dụng thì $M_{\max} \leq M$

$$\text{Từ (1),(2)} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma_g}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 100 \cdot 2^2 \cdot 135}{6 \cdot 25,35}} = 59,58 \text{ (cm)}$$

Chọn $l = 40\text{cm}$.

- Kiểm tra độ võng ván : $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = 1/400 = 40/400 = 0,10(\text{cm})$

$$f = \frac{25,35.40^4.12}{128.10^5.100.2^3} = 0,076(\text{cm})$$

$f = 0,076 \text{ cm} < [f] = 0,10\text{cm}$. Ván khuôn thỏa mãn yêu cầu về độ võng.

- Kiểm tra cây chống xiên:

Tiết diện cây chống xiên $6 \times 6(\text{cm})$.

Cây chống xiên đ-ợc chống vào vị trí nẹp ngang. Do đó khoảng cách giữa các cây chống là 40cm .

Bảng 8.4 Khối l- ợng bê tông đài giằng móng

stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc (m)			$V_i(\text{m}^3)$	Số l- ợng	$\Sigma V_i(\text{m}^3)$
		H (L)	a	b			
1	Móng M_1	1,0	2,2	2,4	5,28	7	36,96
2	Móng M_2		2,2	2,4	5,28	14	73,54
3	Móng M_3		2,4	2,4	5,76	5	28,80
4	Móng M_4		2,4	4,2	10,08	2	20,16
5	Móng M_5		3,3	4,2	13,86	1	13,86
6	Giằng móng GM_1	3,20	0,25	0,4	0,320	15	4,80
7	Giằng móng GM_2	3,90			0,390	7	2,73
8	Giằng móng GM_3	3,00			0,360	5	1,80
9	Giằng móng GM_4	3,60			0,420	5	2,10
10	Giằng móng GM_5	4,20			0,420	2	0,84
11	Giằng móng GM_6	4,05			0,405	2	0,81
12	Giằng móng GM_7	4,40			0,440	2	0,88
13	Bê tông cổ móng	1,05	0,4	0,6	0,252	30	7,56
14	Bê tông lõi cứng	1,05	$2,4(\text{cm}^2)$		2,52	1	2,52
15	Cọc chiếm chỗ	0,2	0,3	0,3	0,018	258	-4,644
Tổng ΣV_i					192,72		

+ Trọng l- ợng cốt thép của đài giằng móng

Do không có các số liệu cụ thể về hàm l- ợng cốt thép trong đài giằng móng lấy

50 Kg/m^3 bê tông để tính toán cốt thép

$$G_{\text{thép}} = 192,72 \times 50 = 9636 \text{ (Kg)} = 9,636 \text{ (T)}$$

Bảng 8.5 Khối lượng bê tông lót đài giằng móng

Stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc (m)			V _i (m ³)	Số l- ợng	ΣV _i (m ³)
		H (L)	a	b			
1	Móng M ₁	0,1	2,4	2,6	0,62	7	4,34
2	Móng M ₂		2,4	2,6	0,62	14	8,68
3	Móng M ₃		2,6	2,6	0,68	5	3,38
4	Móng M ₄		2,6	4,4	1,15	2	2,30
5	Móng M ₅		3,5	4,4	1,54	1	1,54
6	Giằng móng GM ₁	3,20	0,45	0,1	0,15	15	2,16
7	Giằng móng GM ₂	3,90			0,18	7	1,24
8	Giằng móng GM ₃	3,00			0,14	5	0,70
9	Giằng móng GM ₄	3,60			0,16	5	0,80
10	Giằng móng GM ₅	4,20			0,19	2	0,38
11	Giằng móng GM ₆	4,05			0,18	2	0,36
12	Giằng móng GM ₇	4,40			0,20	2	0,40
13	Bê tông lõi cứng	0,1	2,4(cm ²)		0,24	1	0,24
14	Cọc chiếm chỗ	0,1	0,3	0,3	0,01	258	-2,58
Tổng ΣV _i					23,96		

Bảng 8.6 Diện tích ván khuôn đài giằng móng

stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc (m)			S _i (m ²)	Số l- ợng	ΣS _i (m ²)
		H (L)	a	b			
1	Móng M ₁	1,0	2,2	2,4	9,20	7	64,40
2	Móng M ₂		2,2	2,4	9,20	14	128,8
3	Móng M ₃		2,4	2,4	9,60	5	48,00
4	Móng M ₄		2,4	4,2	12,20	2	24,40
5	Móng M ₅		3,3	4,2	13,86	1	13,86
6	Giằng móng GM ₁	3,20	0,25	0,4	1,28	15	19,20
7	Giằng móng GM ₂	3,90			1,56	7	10,92
8	Giằng móng GM ₃	3,00			1,20	5	6,00
9	Giằng móng GM ₄	3,60			1,44	5	7,20
10	Giằng móng GM ₅	4,20			1,68	2	3,36
11	Giằng móng GM ₆	4,05			1,62	2	3,24
12	Giằng móng GM ₇	4,40			1,76	2	3,52
13	Ván khuôn cổ móng	1,05	0,4	0,6	2,10	30	63,00
14	Ván khuôn lõi cứng	1,05			23,10	1	23,10
Tổng ΣS _i					418,9		

Thi công lắp đặt hố móng.

1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất.

+ Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm đã đ- ọc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ọc dùng máy bởi lẽ v- ớng vúi 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 khống chế. Nếu đất khô thì t- ới thêm n- ớc; đất quá - ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ọc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

+ Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l- ượng.

+ Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

+ Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

2. Tính toán khối l- ượng đất đắp**a. Tính toán khối l- ượng đất đắp**

áp dụng công thức : $V = (V_h - V_c)$

Trong đó :

V_h : Thể tích hình học hố đào (hay là V_d), tính từ cốt $-2,0(m)$.

$$V_h = V_d = 1054,28 \text{ (m}^3\text{)}.$$

V_c : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là V_{bt})

$$V_c = V_{bt} = 192,72 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\Rightarrow V = 1054,28 - 192,72 = 861,56 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b. Tính toán khối l- ượng đất tôn nền

Theo kiến trúc công trình đ- ọc tôn nền so với cốt thiên nhiên $0,15 \text{ (m)}$ nh- ng 0.1 (m) là phần bê tông nền của tầng 1 (gara ô tô)

+ Khối l- ượng đất tôn nền

$$V_{\text{tôn nền}} = 0,05 \times 33,6 \times 15 + 0,05 \times 6,6 \times 3 = 26,19 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow \text{Khối l- ượng đất đắp : } V_{\text{đắp}} = 26,19 + 861,56 = 887,75 \text{ (m}^3\text{)}$$

3. Thi công đắp đất.

+ Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vô, đập.

+ Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.

+ Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

Bảng 8.7 Khối lượng các công tác thi công phần ngầm

ST T	Mã hiệu	Tên công việc	đơn vị	Khối lượng	định mức	nhu cầu
1	2	3	4	5	6	7
1		Công tác chuẩn bị	Công			75
		Thi công phần ngầm				
2		ép cọc	m	4722	0,1535c/ m	725
3		Đào đất móng bằng máy	m ³	643,51	0,029c/m ³	18
4		Đào đất và sửa móng bằng TC	m ³	484,05	0,50c/m ³	242
5		Phá bê tông đầu cọc	m ³	9,3	4,7c/m ³	44
6		Đổ bê tông lót móng	m ³	23,96	1,65c/m ³	40
7		Lắp dựng cốt thép móng,giằng	T	6,22	6,35c/T	40
8		Lắp dựng VK móng,giằng	m ²	418,9	0,27c/m ²	115
9		Đổ bê tông móng,giằng	m ³	192,72	30c/ca	90
10		Bảo dưỡng bê tông móng,giằng	Công			
11		Dỡ ván khuôn móng,giằng	m ²	418,9	0,115c/m ²	48
12		Lấp đất và tôn nền bằng máy	m ³	670	0,145c/m ³	100
13		Lấp đất và tôn nền bằng TC	m ³	230	0,51c/m ³	120
14		Công tác khác	Công			180

8.3. An toàn lao động khi thi công phần ngầm

An toàn lao động trong thi công đào đất:

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất vào ô tô phải đi từ phía sau xe tới.
- Xe vận chuyển đất không được đứng trong phạm vi ảnh hưởng của mặt trượt.

Chương 9

THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN**9.1.Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân**

Thi công cột

Xác định vị trí trục và tìm cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 ph-ong, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với ph-ong đã xác định tr-ớc, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định đ-ợc vị trí của các tìm cột khác. Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 ph-ong lên mặt sàn.

Gia công lắp dựng cốt thép cột.

Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ-ợc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x-ưởng theo đúng hình dạng, kích th-ớc đã đ-ợc thiết kế. Với cốt thép có < 10 dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có > 10 dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép đ-ợc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th-ớc. Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng-ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ-ợc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr-ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột đ-ợc gia công tại x-ưởng theo đúng kích th-ớc đã thiết kế và phải đáp ứng đ-ợc các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã đ-ợc gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột đ-ợc đóng tr-ớc 3 mặt tr-ớc khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Tr-ớc khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải đ-ợc quét dầu chống dính. ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải đ-ợc đặt ở bề mặt rộng

Đổ bê tông cột.

Do khối lượng đổ bê tông cột không lớn nên việc sử dụng bơm bê tông là quá lãng phí không sử dụng hết công suất của máy bơm. Do đó ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp.

Thứ tự đổ bê tông:

Trước khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột

Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.

Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.

Kiểm tra độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối, độ ổn định

Kiểm tra đường kính cốt thép sử dụng với so với đường kính thiết kế.

Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế.

Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế.

Bê tông được trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, bê tông được cho vào phễu và vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Bê tông được đổ trực tiếp vào cột qua ống mềm lắp vào thùng cầu, trước khi đổ bê tông phải được kiểm tra độ sụt và phải đúc mẫu để kiểm tra.

Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn, tiến hành đổ bê tông cột

* Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông (được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông.

* Kỹ thuật đổ bê tông cột.

Bê tông sau khi đã được vận chuyển đến thì được đổ vào ben có dung tích 0,5 m³, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.

Sau khi ben đã chứa đầy bê tông người công nhân đứng dưới lồng móc câu dây vào quay cầu, cần trục nâng thùng chứa lên đến gần miệng máng thép. Một người công nhân đứng trên sàn công tác bước vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vừa rơi xuống. Hai người kéo và giữ ben cho đứng vào vị trí đổ. Hai người nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông.

Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng được phép dừng lại đầu cột ở mặt dưới đầm.

Trước khi đổ bê tông vào cột phải làm ướt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 dày 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm

Để tránh hiện tượng phân tầng ta phải làm cửa đổ bê tông cách chân cột 1,6m.

Kỹ thuật đầm.

Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông. Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ 5 - 10 cm để liên kết 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0 = 50$ cm. Khi di chuyển đầm phải rút từ từ và không được tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có nước xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại nghiêng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm.

Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích thước bằng kích thước cửa mở đóng chặt để bịt kín cửa mở.

Sau đó tiến hành lắp thêm sàn công tác và tiếp tục đổ.

Thi công sàn

Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép đầm.

Ván khuôn được gia công tại xưởng theo đúng hình dạng, kích thước đã thiết kế và được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gồ đỡ đáy đầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy đầm chính xác.

Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế

Trước tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gồ lớp 2 trước, xà gồ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gồ lớp 1 lên trên xà gồ lớp 2 và vuông góc với xà gồ lớp 2. Ván khuôn sàn được kê trực tiếp lên xà gồ lớp 1 và vuông góc với xà gồ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và được cố định bằng đinh sắt.

Đặt ván đáy đầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy đầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy đầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy đầm.

Sau khi ván đáy đầm được lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép đầm. Cốt thép được làm sạch, gia công, uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm.

Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác

Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã đo vạch sẵn, vị trí giao nhau của đo nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đường kính 1-2mm

Trước khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.

Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng phương pháp thi công vữa 2,5 tầng

Đổ bê tông dầm, sàn.

Công tác chuẩn bị :

Kiểm tra lại tìm cốt của dầm, sàn.

Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

Ván khuôn phải đo quét lớp chống dính và phải đo tưới nước để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn .

Biện pháp đổ bê tông

Hướng đổ bê tông.

Do khối lượng bê tông sàn không lớn lên ta không bố trí mạch ngừng trong quá trình đổ bê tông

Trên hợp trạm trộn bị trục trặc thì căn cứ khối lượng bê tông trên công trình ta bố trí mạch ngừng theo các nguyên tắc:

Hướng đổ bê tông vuông góc với dầm nên mạch ngừng của dầm và sàn đặt trong khoảng $1/3 - 1/2$ qua nhịp của dầm.

Chiều cao rơi tự do của vữa bê tông không quá 1,5m để tránh hiện tượng phân tầng.

Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống.

Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

Bê tông cần phải đo đổ liên tục nếu trên hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý mạch ngừng thi công.

Mạch ngừng của dầm phải ngừng ở những nơi có momen nhỏ, mạch ngừng sàn có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào nhưng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

Đối với đầm có chiều cao lớn lên chia thành hai lớp đổ mỗi lớp dày từ 20 - 25 cm. Người công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông.

Đối với sàn dày 100 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông.

Ta tiến hành đổ bê tông đầm sàn cùng 1 lúc. ta dùng bê tông thương phẩm. Bê tông được trộn ở trạm trộn và được vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông được bơm lên sàn bằng máy bơm bê tông.

Đầm bê tông.

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sụt lún và nước bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là được. Khi đầm tuyệt đối lưu ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoạch đang ninh kết.

Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông đầm:

Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s

Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không được tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

Khoảng cách di chuyển đầm $a \leq 1,5R$ (R là bán kính hiệu dụng của đầm)

Không được đầm quá lâu tại 1 chỗ (tránh hiện tượng phân tầng)

Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông

Dấu hiệu bê tông được đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên và bọt khí không còn nữa

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn

Khi đầm đầm được kéo từ từ.

Vết sau phải đè lên vết trước (5-10)cm

* Kiểm tra độ dày sàn.

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành đầm và cốt thép cột.

Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốt pha thành đầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng.

Bảo dưỡng bê tông.

Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h-ởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông .

Trong thời kỳ bảo d-ỡng bê tông phải đ-ợc bảo vệ chống các tác động cơ học nh- rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây h-ại khác.

Thời gian bảo d-ỡng 7 ngày

Lần đầu tiên t-ới n-ớc sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ t-ới n-ớc 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h t-ới n-ớc 1 lần.

Chú ý:

Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.

Trong mọi tr-ờng hợp không để bê tông bị trắng mặt.

Tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn chỉ đ-ợc tháo dỡ khi bê tông đã đạt c-ờng độ cần thiết để kết chịu đ-ợc trọng l-ợng bản thân và các tác động khác trong giai đoạn thi công sau.

Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h-ại đến kết cấu bê tông .

Các bộ phận cốt pha, đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông rắn (ván khuôn thành dầm, cột) có thể đ-ợc tháo dỡ khi bê tông đạt $R > 50\text{Kg/cm}^2$.

Đối với bê tông chịu lực thì phải đảm bảo bê tông đạt 70%R28 mới tháo dỡ.

Các ván khuôn sau khi đ-ợc tháo dỡ phải đ-ợc bôi dầu bảo quản và phải đ-ợc xếp đúng chủng loại vào kho hoặc vị trí cất giữ ván khuôn.

Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

Nứt:

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo d-ỡng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi tr-ờng xâm thực:

Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa xi măng mác cao.

Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông rơi nhỏ vào.

Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

Rỗ:

Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.

Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .

Rỗ thấu suốt

Nguyên nhân:

Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.

Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua đ- ợc.

Do bê tông quá khô.

Do ph- ơng tiện vận chuyển làm mất n- ớc xi măng, bê tông trộn không đều.

Do ván khuôn không kín làm mất n- ớc xi măng.

Cách chữa:

Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng dùng vữa xi măng cát để trát.

Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.

Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

9.2.Tính toán ván khuôn,xà gồ,cột chống

1. Chọn cây chống dầm sàn

Sử dụng giáo PAL và cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

a. Ưu điểm của giáo PAL.

Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

+ Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết

cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

+ Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

b. Cấu tạo giáo PAL:

Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kịch chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

Bảng 9.1 Độ cao và tải trọng cho phép.

Lực giới hạn của cột chống (KG)	35300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

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 d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc 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 đ- ợc chốt giữ khớp nối.

*** Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.**

Ưu điểm của cây chống này là đ- ợc sử dụng thích hợp với mọi yêu cầu cho việc chống đỡ trong các loại hình xây dựng

Bảng 9.2 Các thông số và kích th- ớc cơ bản

Loại	Đ- ờng kính ống ngoài (mm)	Đ- ờng kính ống trong (mm)	Ch.cao sử dụng		Tải trọng		Trọng l- ợng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi đóng (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

2. Chọn loại ván khuôn sử dụng.

Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- + Các tấm khuôn chính.
- + Các tấm góc (trong và ngoài).
- + Cốp pha góc nối.

Môdul tổng hợp chiều rộng là 50(mm), chiều dài là 150(mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150(mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

Các tấm phẳng này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3(mm) mặt khuôn dày 2(mm).

- Các phụ kiện liên kết gồm:

- + Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- + Thanh chống kim loại.
- + Thanh giằng kim loại.

- Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

+ Có tính "vận năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

+ Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16(kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng 9.3 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	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng 9.4 Đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150×150	1800
	150×150	1500
	100×150	1200
	100×150	900
	100×150	750
	100×150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

3. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn.

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph-ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

9.2.1. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho sàn

Tính khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván khuôn sàn.

Xét ván khuôn sàn vuông góc với các đà ngang. Ván khuôn sàn đ-ợc xem nh- là một dầm liên tục chịu tải phân bố mà các gối tựa là các đà ngang. Gọi khoảng cách giữa hai đà ngang là $l_{đn}$.

* Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm:

+ Trọng l-ợng ván khuôn: $q_{lc1} = 20(\text{KG/m}^2)$ ($n = 1,1$).

+ Trọng l-ợng bê tông cốt thép sàn cao $h = 10$ (cm).

$$q_{lc2} = \gamma \times h = 2500 \times 0,1 = 250 (\text{KG/m}^2) (n=1,1)$$

+ Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công.

$$q_{lc3} = 250(\text{KG/m}^2) (n = 1,3)$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng cần trục tháp với $q_{thùng} = 0,2 \div 0,6 (\text{m}^3)$:

$$q_{lc4} = 400 (\text{KG/m}^2) (n = 1,3)$$

+ Tải trọng do dầm bê tông :

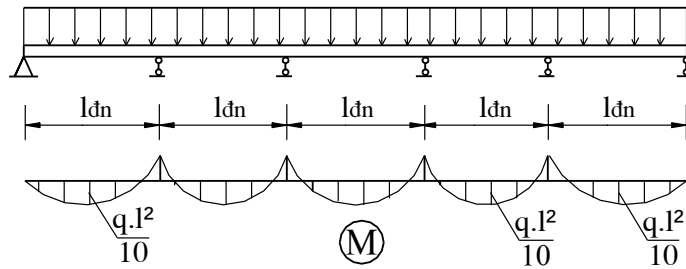
$$q_4^c = 200 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (n=1,3)}$$

+ Tải trọng tính toán tổng cộng trên $1\text{ (m}^2\text{)}$ ván khuôn là (chỉ kể tới đầm hoặc đổ):

$$q'' = 1,1 \times 20 + 1,1 \times 250 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 400 = 1142 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tính toán với một ván sàn sử dụng ván kim loại có bề rộng $b = 200$ (mm)

$$q'' = 1142 \times 0,2 = 228 \text{ (KG/m)} = 2,28 \text{ (Kg/cm)}$$



Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}.$$

Với ván đáy đầm sử dụng ván kim loại có bề rộng $b = 200$ (mm)

có $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$ và $J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$; $M = \frac{ql^2}{10}$

$$\text{Ta sẽ có : } l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,42 \times 2100}{2,28}} = 201,8 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách giữa hai đà ngang $l_{dn} = 60$ (cm).

*** Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn.**

+ Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = (20 + 250 + 250 + 400) \times 0,2 = 184 \text{ (KG/m)} = 1,84 \text{ (Kg/cm)}$$

+ Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{1,841 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,0044 \text{ (cm)}.$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ (cm)}.$$

$\Rightarrow$ Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng 60(cm) là đảm bảo.

Tính khoảng cách giữa các đà dọc đỡ đà ngang.

Coi đà ngang có tiết diện là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ (gỗ nhóm V) làm việc như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố do sàn truyền vào mà các gối tựa là các đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là : l_{dd} .

*** Tải trọng tác dụng lên đà ngang.**

+ Trọng lượng ván khuôn sàn.

$$q_{1c} = 20 \times 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

+ Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 10 \text{ (cm)}$

$$q_{2c} = \gamma \times h \times 1 = 2500 \times 0,1 \times 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang.

$$q_{3c} = 0,1 \times 0,08 \times 600 = 4,8 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,2).$$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công.

$$q_{4c} = 250 \times 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng cần trục tháp với $q_{thùng} = 0,2 \div 0,6 \text{ (m}^3)$:

$$q_{4c} = 400 \times 0,6 = 240 \text{ (KG/m}^2) \quad (n = 1,3)$$

+ Tải trọng do dầm bê tông :

$$q_{4c} = 200 \times 0,6 = 120 \text{ (KG/m}^2) \quad (n = 1,3)$$

$\Rightarrow$ Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m dài đà ngang là:

$$q^t = 1,1 \times 12 + 1,1 \times 150 + 4,8 \times 1,2 + 1,3 \times 150 + 1,3 \times 240 = 688 \text{ (KG/m)} = 6,88 \text{ (Kg/cm)}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 150 \text{ (Kg/cm}^2).$$

Đà ngang có tiết diện là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$ có $W = b \times h^2 / 6 = 133,3 \text{ (cm}^3)$

$$E = 10^5 \text{ (KG/cm}^2) ; J = bh^3 / 12 = 666,7 \text{ (cm}^4)$$

$$\text{Ta sẽ có : } l_{dd} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 133,3 \times 150}{6,88}} = 170,5 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách giữa hai đà dọc $l_{dn} = 120 \text{ (cm)}$.

*** Kiểm tra độ võng của đà ngang.**

$$q^t = 12 + 150 + 4,8 + 150 + 240 = 555 \text{ (Kg/m)} = 5,55 \text{ (Kg/cm)}$$

+ Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q^t l^4}{128 E J} \Rightarrow f = \frac{5,55 \times 120^4}{128 \times 10^5 \times 666,7} = 0,135 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3(\text{cm}).$$

$\Rightarrow$ Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn: $b \times h = 8 \times 10(\text{cm})$ là bảo đảm.

Tính khoảng cách giữa các cột chống đỡ đà dọc.

Coi đà dọc có tiết diện là : $b \times h = 8 \times 10(\text{cm})$ (gỗ nhóm V) làm việc nh- một dầm liên tục mà các gối tựa là các cây chống đơn . Chọn khoảng cách giữa các cây chống $l_{cc} = 120 (\text{cm})$ với tải trọng tập trung đặt tại giữa nhịp do đà ngang truyền vào

+ Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là :

$$P = q'' \times l = 688 \times 0,6 = 413 (\text{KG}).$$

* **Kiểm tra độ bền** : $W = b \times h^2 / 6 = 133,3(\text{cm}^3).$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \times l}{4 \times W} = \frac{413 \times 120}{4 \times 133,3} = 92,95 (\text{KG/cm}^2) < R = 150(\text{KG/cm}^2).$$

$\Rightarrow$ Yêu cầu độ bền đã thoả mãn.

* **Kiểm tra võng.**

$$P = q'' \times l = 555 \times 0,6 = 333 (\text{KG}).$$

+ Độ võng f đ- ợc tính theo công thức.

$$f = \frac{Pl^3}{48E.J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 666,7 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{333 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 666,7} = 0,18 (\text{cm}).$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3(\text{cm}).$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà dọc chọn : $b \times h = 8 \times 10(\text{cm})$ là bảo đảm.

+ Tải trọng tập trung đặt tại vị trí cột chống :

$$P = q'' \times 0,5 + q'' = 688 \times 0,5 + 688 = 1032 (\text{KG}).$$

Với $P = 1032 (\text{Kg})$ chọn cây chống đơn kim loại K – 105 do hãng Hoà Phát chế tạo có các thông số : chiều cao sử dụng $h_{\min} = 3,0 (\text{m})$, $h_{\max} = 4,5 (\text{m})$ tải trọng khi đóng là 1700 (Kg) khi kéo 1100 (Kg) trọng l- ợng 15,5 (Kg).

9.2.3. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho dầm

Tính ván khuôn đáy dầm.

Tính cho dầm lớn nhất $b \times h = 30 \times 60(\text{cm})$.

Xét ván khuôn dầm vuông góc với các đà ngang. Ván khuôn dầm được xem như là một dầm liên tục chịu tải phân bố mà các gối tựa là các đà ngang có nhịp tính toán là l_{dn} , chịu tải trọng như sau:

* **Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:**

+ Trọng lượng ván khuôn: $q_{1c} = 20(\text{KG}/\text{m}^2)$ ($n = 1,1$).

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm cao $h = 60(\text{cm})$.

$$q_{2c} = \gamma \times h = 2500 \times 0,60 = 1500(\text{KG}/\text{m}^2) (n=1,1)$$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công.

$$q_{3c} = 250(\text{KG}/\text{m}^2) (n = 1,3)$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng cần trục tháp với $q_{thùng} = 0,2 \div 0,6 (\text{m}^3)$:

$$q_{4c} = 400 (\text{KG}/\text{m}^2) (n = 1,3)$$

+ Tải trọng do dầm bê tông:

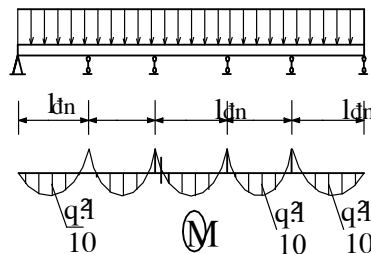
$$q_c = 200 (\text{KG}/\text{m}^2) (n = 1,3)$$

+ Tải trọng tính toán tổng cộng trên $1(\text{m}^2)$ ván khuôn là (chỉ kể tới dầm hoặc đổ):

$$q'' = 1,1 \times 20 + 1,1 \times 1500 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 400 = 2517 (\text{KG}/\text{m}^2).$$

+ Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm là:

$$q = q'' \times b = 2517 \times 0,3 = 755 (\text{KG}/\text{m}).$$



Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100(\text{KG}/\text{cm}^2).$$

Với ván đáy dầm sử dụng ván kim loại có bề rộng $b = 300 (\text{mm})$

có $W = 6,55 (\text{cm}^3)$ và $J = 28,46 (\text{cm}^4)$; $M = \frac{ql^2}{10}$

$$\text{Ta sẽ có: } l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times R}{q}} = \sqrt{\frac{11 \times 6,55 \times 2100}{7,55}} = 134,9(\text{cm}).$$

Chọn $l_{xg} = 100(\text{cm})$.

* **Kiểm tra độ võng của ván khuôn đáy dầm.**

+ Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn:

$$q_c = (20 + 1500 + 250 + 400) \times 0,3 = 651(\text{KG}/\text{m})$$

+ Độ võng f đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^c l^4}{384EJ}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 6,561 \times 100^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,143 \text{ (cm)}.$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 100 = 0,25 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng 100(cm) là đảm bảo.

* Tính toán khoảng cách cột chống đỡ đà ngang

Chọn đà ngang có tiết diện $8 \times 10 \text{ cm}$ đ- ợc đặt cách nhau một khoảng là 100 (cm) nh- đã tính toán. Xem đà ngang nh- là dầm đơn giản chịu tải tập trung đặt tại giữa nhịp mà các gối tựa là khoảng cách giữa hai cột chống .

$$P^t = q^t \times 1,0 = 755 \times 1,0 = 755 \text{ (Kg)}$$

Mômen lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{P \times l}{4} \quad (l \text{ là khoảng cách giữa hai hàng cột chống})$$

Từ điều kiện $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma] = 150 \text{ kg/cm}^2$

$$\Rightarrow \frac{P \times l}{4} \leq W \times [\sigma] \Rightarrow l \leq \frac{4 \times W \times [\sigma]}{P} = \frac{4 \times b \times h^2 \times [\sigma]}{6 \times P} = \frac{4 \times 8 \times 10^2 \times 150}{6 \times 755} = 105,9 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Chọn khoảng cách giữa hai cây chống là 80 (cm).

* Kiểm tra độ võng đà ngang $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$:

$$P^{tc} = q^{tc} \times 1,0 = 651 \times 1,0 = 651 \text{ (Kg)}$$

$$f_{\max} = \frac{P \times l^3}{48 \times EJ} = \frac{651 \times 80^3}{48 \times 10^5 \times \frac{8 \times 10^3}{12}} = 0,02 \text{ cm}$$

$$[\sigma] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

$\Rightarrow f > [f] \Rightarrow$ Với tiết diện đà ngang là $8 \times 10 \text{ cm}$ và khoảng cách giữa hai cây chống là 100 (cm) là đảm bảo khả năng chịu lực và thoả mãn điều kiện độ võng.

Tính toán ván thành dầm:

Xét ván khuôn thành dầm vuông góc với các s- ờn đứng . Ván khuôn thành dầm đ- ợc xem nh- là một dầm liên tục chịu tải phân bố mà các gối tựa là các s- ờn đứng có nhịp tính toán là l_{sd} , chịu tải trọng nh- sau :

*** Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm.**

+ áp lực ngang bê tông đầm.

$$q_1^{tc} = \gamma \times h \times \frac{b}{2} = 2500 \times 0,60 \times \frac{0,3}{2} = 225 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,1).$$

+ Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công.

$$q_2^{tc} = 250 \times \frac{0,3}{2} = 37,5 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng cần trục tháp với $q_{thùng} = 0,2 \div 0,6 \text{ (m}^3\text{)}$:

$$q_4^{tc} = 400 \times \frac{0,3}{2} = 60 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3)$$

+ Tải trọng do đầm bê tông :

$$q_4^{tc} = 200 \times \frac{0,3}{2} = 30 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3)$$

+ Tải trọng tính toán khuôn thành là :

$$q^u = 1,1 \times 225 + 1,3 \times 37,5 + 1,3 \times 60 = 374,25 \text{ (KG/m)} = 3,74 \text{ (Kg/cm)}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

ở đây : $W = 2 \times 4,42 = 8,84 \text{ (cm}^3\text{)}$;

$$\text{Ta sẽ có : } 1 \leq \sqrt{\frac{8 \times W \times R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 8,84 \times 2100}{3,74}} = 199,3 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách s-ờn đứng $l = 100 \text{ cm}$.

*** Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành đầm.**

+ Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^{tc} = 225 + 37,5 + 60 = 322,5 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức.

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$; $J = 20,2 \times 2 = 40,4 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 3,225 \times 100^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 40,4} = 0,063 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 100 = 0,25 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng bằng 100(cm) là đảm bảo.

9.2.4. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho cột

+ Kích thước cột : 400x500 cao 3,9(m).

+ Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa .

+ Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

+ Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

+ áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- oại (Tính với cột tầng 7 có chiều cao bê tông cột là 3,9 - 0,6 = 3,3 m) :

$$P^u_1 = n \times \gamma \times H = 1,1 \times 2500 \times 3,3 = 9075 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Khi đổ bê tông bằng cần trục tháp thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn

Theo TCVN 4453-95 đổ từ thùng với $q = 0,2 \div 0,6 \text{ m}^3$ sẽ là 400 (Kg/m²):

$$P^u_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Mặt khác khi đầm bê tông thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn

Theo TCVN 4453-95 sẽ là 200 (Kg/m²) :

$$P^u_{2'} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 9595 \text{ (KG/m}^2\text{)} . (\text{chỉ kể tới đầm hoặc đổ})$$

Do đó tải trọng tác dụng ván khuôn cột (tính với cạnh cột lớn nhất là 50 (cm)) :

$$q^u = P^u \times \frac{b}{2} = 9595 \times \frac{0,5}{2} = 2400 \text{ (KG/m)} = 24 \text{ (KG/cm)}$$

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- đầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

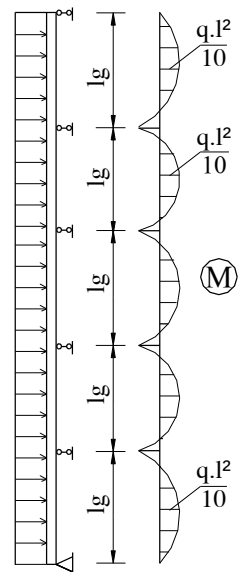
$$M_{\max} = \frac{q^u \times l_g^2}{10} \leq R \times W$$

Trong đó :

R: c- ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn

Với bề rộng của cột là 50 và 40(cm) sử dụng ván khuôn có



$$b = 300 \text{ (mm) và } 200 \text{ (mm) có } W_{20} = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)} ;$$

$$W_{30} = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)} ; J_{20} = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)} ; J_{30} = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow W = 4,42 + 6,55 = 10,97 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 10,97}{24}} = 97,97 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta nên chọn $l_g = 60 \text{ (cm)}$; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L đ-ợc liên kết chốt với nhau)

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.

+ Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{tc} = (2500 \times 3,3 + 400) \times \frac{0,5}{2} = 2162 \text{ (KG/m)} = 21,62 \text{ (Kg/cm)}$$

+ Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E \times J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \times 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$;

$$J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{21,62 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 48,48} = 0,004 \text{ (cm)}.$$

+ Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 60(cm) là đảm bảo.

*** Chọn gông cột là các thanh thép chữ L25x75 có : $J = 24,52 \text{ cm}^4$**

+ Khoảng cách giữa các gông cột là 60 cm $\Rightarrow$ áp lực phân bố đều trên gông là:

$$q^{tc} = P^{tc} \times 0,6 = 2162 \times 0,6 = 1297 \text{ (Kg/m)} = 12,97 \text{ (Kg/cm)}$$

Kiểm tra độ võng của gông với cạnh cột lớn nhất là 50 cm.

+ Độ võng lớn nhất:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E J} = \frac{12,97 \times 50^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 24,52} = 0,015 \text{ cm}$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \times l = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, Thỏa mãn điều kiện độ võng.

+ Vậy ta bố trí gông thép bằng các thanh thép chữ L25x75 với khoảng cách các gông là 60 cm.

9.3.Lập bảng thống kê ván khuôn,cốt thép ,bê tông phần thân

Bảng 9.5 Tính toán khối l- ượng bê tông cột

Tầng	Tiết diện (cm)	Chiều cao (m)	Khối l- ượng (m ³)	Số l- ượng	Tổng khối l- ượng (m ³)	Trọng l- ượng thép (T)
1	40×60	2,40	0,576	30	17,28	2,57
2,3	40×60	3,30	0,792	30	23,76	3,28
4÷8	40×50	3,30	0,66	30	19,80	2,82

Bảng 9.6 Tính toán diện tích ván khuôn cột

Tầng	Tiết diện (cm)	Chiều cao (m)	Khối l- ượng (m ³)	Số l- ượng	Tổng khối l- ượng (m ³)
1	40×60	2,40	4,80	30	144,0
2,3	40×60	3,30	6,60	30	198,0
4÷8	40×50	3,30	5,94	30	178,2

Bảng 9.7 Khối l- ượng bê tông, cốt thép dầm tầng 1,2,3

Stt	Tiết diện (cm)	Chiều dài (m)	Khối l- ượng (m ³)	Số l- ượng	Tổng khối l- ượng (m ³)	Trọng l- ượng thép (T)
1	30x60	13,2	2,38	5	11,90	2,46
2	30x50	2,4	0,36	7	2,52	0,63
3	25x60	5,1	0,765	20	15,30	2,30
4	20x45	5,1	0,46	10	4,60	0,69
5	30x60	16,2	2,92	2	5,83	1,17
6	25x60	6,3	0,98	2	1,96	0,29
7	20x45	6,3	0,56	1	0,56	0,08
8	20x45	2,95	0,26	2	0,53	0,08
9	20x45	2,6	0,23	2	0,46	0,07
10	20x45	9,8	0,88	1	0,88	0,13
Tổng khối l- ượng theo tầng					44,54	7,9

Bảng 9.8 Khối l- ợng bê tông, cốt thép dầm tầng 4,5,6,7,8

Stt	Tiết diện (cm)	Chiều dài (m)	Khối l- ợng (m ³)	Số l- ợng	Tổng khối l- ợng (m ³)	Trọng l- ợng thép (T)
1	30x60	13,2	2,38	5	11,90	2,11
2	30x50	2,4	0,36	7	2,52	0,58
3	25x60	5,1	0,765	20	15,30	2,30
4	20x45	5,1	0,46	10	4,60	0,69
5	30x60	16,2	2,92	2	5,84	1,00
6	25x60	6,3	0,98	2	1,96	0,29
7	20x45	6,3	0,56	1	0,56	0,08
8	20x45	2,95	0,26	2	0,53	0,08
9	20x45	2,6	0,23	2	0,46	0,07
10	20x45	9,8	0,88	1	0,88	0,13
Tổng khối l- ợng theo tầng					44,55	7,33

Do không có số liệu cụ thể về hàm l- ợng thép trong dầm lấy $g_{\text{thép dầm}} = 150 \text{ Kg/m}^3$

Bảng 9.9 Khối l- ợng bê tông, cốt thép sàn tầng 1,2,3,4,5,6,7,8

Ô sàn	Kích th- ớc (m)	Chiều dày (m)	Khối l- ợng (m³)	Số l- ợng	Tổng khối l- ợng (m³)	Trọng l- ợng thép (T)
1	5,1×2,95	0,1	1,505	18	27,08	4,211
2	2,4×5,1		1,224	5	6,12	
3	2,4×6,3		1,512	1	1,512	
4	3,05×2,95		0,9	4	3,60	
5	2,6×6,3		0,416	4	1,66	
6	2,5×4,95		1,238	2	2,476	
	Tổng khối l- ợng theo tầng				42,45	

$$\text{Diện tích ván khuôn sàn} : S_{\text{ván khuôn sàn}} = \frac{42,45}{0,1} = 424,50 \text{ (m}^2\text{)}$$

Bảng 9.10 Diện tích ván khuôn đầm tầng 1,2,3

Stt	Tiết diện (cm)	Chiều dài (m)	Diện tích (m ²)	Số l- ợng	Tổng diện tích (m ²)
1	30x60	13,2	19,8	5	99
2	30x50	2,4	3,12	7	21,84
3	25x60	5,1	6,38	20	127
4	20x45	5,1	4,59	10	45,9
5	30x60	16,2	24,3	2	48,6
6	25x60	6,3	7,88	2	15,75
7	20x45	6,3	6,93	1	6,93
8	20x45	2,95	3,25	2	6,5
9	20x45	2,6	2,86	2	5,72
10	20x45	9,8	10,78	1	10,78
Tổng khối l- ợng theo tầng					388,4

Với cách tính t- ợng tự nh- vậy ta có :

Diện tích ván khuôn đầm tầng 4,5,6,7,8: $S = 357,6 \text{ (m}^2\text{)}$

9.5.Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công

+ Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

- Vận chuyển bê tông cho đổ cột vách và đầm sàn : bê tông đ- ợc đổ tại công tr- ờng và đ- ợc đổ vào thùng chứa bê tông (đã đ- ợc thiết kế tr- ớc) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

- Vận chuyển ván khuôn cốt thép , gạch vữa ...

Căn cứ vào vị trí xây dựng công trình ,chiều cao công trình cũng nh- kích th- ớc trên mặt bằng nên ta sử dụng cần trục tháp loại quay đ- ợc, thay đổi tầm với bằng xe trục. Các thông số của cần trục gồm : H_{yc} , Q_{yc} , R_{yc} .

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

+ Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = a + b$

Trong đó :

a : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà, $a = 6 \text{ (m)}$.

b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$b = \sqrt{18^2 + (33,6 \times 0,5)^2} = 24,62 \text{ (m)}$ (cần trục đặt tại chính giữa công trình)

$\Rightarrow$ Vậy : $R = 6 + 24,62 = 32,62 \text{ (m)}$

+ Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó :

h_0 : độ cao tại điểm cao nhất của công trình, $h_0 = 33,8$ (m).

h_1 : khoảng cách an toàn $h_1 = 0,5 \div 1,0$ (m).

h_2 : chiều cao của cấu kiện, $h_2 = 3$ (m).

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ (m).

$\Rightarrow$ Vậy : $H = 33,8 + 1 + 3 + 2 = 39,8$ (m).

Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp KB - 403A,

Bảng 9.11 Các thông số kỹ thuật của cần trục

Mã hiệu	Q (T)	Q ₀ (T)	R (m)	R ₀ (m)	H (m)	v _{nâng} (m/ph)	v _{ha} (m/ph)	v _{xe trục} (m/ph)	v _{cần trục} (m/ph)	n _{quay} (v/ph)	B (m)
KB - 403 A	5	8	30	20	57, 5	40	5	7;30	18	0,6	6

+ Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \times n_{ck} \times K_1 K_2$$

Với Q : sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho tr- ớc, $Q = 5$ (Tấn).

$$n_{ck} = E/T_{ck}$$

Trong đó: $T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8$ phút.

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút.

T_2 : Thời gian tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8.60/8 = 6(\text{cần trục tháp } E = 0,8)$$

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$.

K_2 : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_2 = 0,8$.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 5 \times 6 \times 0,6 \times 0,8 = 14,4(T/h)$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \times 14,4 = 115,2(T/ca)$$

9.6.Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông,năng xuất của chúng

Chọn vận thăng vận chuyển ng- ời.

Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao.

Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng PGX-800-16.

Bảng 9.12 Các thông số kỹ thuật của vận thăng

Sức nâng	0,8 t		Công suất động cơ	3,1KW
Độ cao nâng	50m		Chiều dài sàn vận tải	1,5m
Tầm với R	1,3m		Trọng lượng máy	18,7T
Vận tốc nâng:	16m/s			

Chọn máy trộn bê tông

Dự kiến chọn máy trộn bê tông kiểu quả lê có dung tích thùng trộn là 500 lít

Tính năng xuất của máy trộn :

$$N = \frac{e \times n \times k_1 \times k_2}{1000}$$

Trong đó:

+ e : Dung tích thùng trộn e = 500 lít

+ k_1 : Hệ số thành phẩm $k_1 = 0,67$

+ k_2 : Hệ số tận dụng thời gian của máy, $k_2 = 0,9$

+ n : Số mẻ trộn trong 1h, $n = 60/T$

+ T-1 chu kỳ làm việc của máy lấy T = 5 phút

$$n = \frac{60}{5} = 12 (\text{mẻ})$$

Vậy năng xuất của máy trong 1 giờ là : $N = \frac{500 \times 12 \times 0,67 \times 0,9}{1000} = 3,62 \text{ (m}^3/\text{h)}$

Năng xuất của máy trộn trong 1ca (8 tiếng) là : $N_{ca} = 8 \times 3,62 = 28,94 (\text{m}^3)$

Chọn máy đầm dùi

Loại đầm: I86 do Liên Xô sản xuất

- Các thông số kỹ thuật : + Công suất máy 1,5 KW
- + Số vòng quay 6000 vòng/phút
- + Chiều sâu lớp đầm 20÷40 (m³)
- + Năng xuất máy 25÷35 (m³/h)

Chọn máy đầm mặt

Loại đầm I 117 do Liên Xô sản xuất

- Các thông số kỹ thuật : + Công suất máy 0,8 KW
- + Số vòng quay 2840 vòng/phút
- + Tần số dao động 2840 vòng/phút
- + Trọng lượng 30,5 kg
- + Thời gian đầm 60s
- + Bán kính tác dụng 20÷40 (cm)
- + Chiều sâu lớp đầm 10÷30 (m³)
- + Năng xuất máy 25÷35 (m³/h)

9.7. Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện

Công tác xây.

a. Tuyển công tác xây

Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành thi công theo ph-ơng ngang trong 1 tầng và theo ph-ơng đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của ng-ời thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nh-ng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Nh- vậy sẽ phân chia đều đ-ợc khối l-ợng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

b. Biện pháp kỹ thuật

- Công tác xây t-ờng đ-ợc chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao nh- vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác nh- đối với công tác BT. Công tác xây đ-ợc thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

Căng dây theo ph-ơng ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.

+ Gạch dùng để xây là loại gạch có kích th-ớc 105x220x65, đ-ợc thử c-ờng độ đạt $R_n=75 \text{ kG/cm}^2$.

+ Gạch phải đ-ợc ngâm n-ớc tr-ước khi xây. ở mỗi tầng, t-ờng xây bao gồm t-ờng 22 bao che đầu hồi và t-ờng 11 ngăn chia các phòng trong khu vệ sinh, khu phụ trợ.

Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải đ-ợc pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch .

Bảo đảm 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 tr-ước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải t-ới n-ớc để đảm bảo sự liên kết.

Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức t-ờng thì phải chú ý để mở giựt.

Phải che m-a nắng cho các bức t-ờng mới xây trong vài ngày.

Trong quá trình xây t-ờng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.

Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong t- thể với ng-ời về phía tr-ớc.

Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của t-ờng bằng th-ớc nivô.

Công tác hệ thống ngầm điện n-ớc.

Sau khi xây t-ờng xong thì tiến hành công việc đục t-ờng để đặt hệ thống ngầm điện n-ớc.

Công tác trát.

Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện n-ớc xong, đợi t-ờng khô ta tiến hành trát.

a/ *Trát theo thứ tự:* Trần trát tr-ớc, t-ờng cột trát sau, trát mặt trong tr-ớc, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống d-ới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

b/ Yêu cầu công tác trát:

+ Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.

+ Các đ-ờng gờ phải thẳng, sắc nét.

+ Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.

+ Các lớp trát phải liên kết tốt với t-ờng và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

c/ Kỹ thuật trát:

+ Tr-ớc khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun n-ớc lấy ẩm tr-ớc khi trát.

+ Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày t-ờng xây.

+ Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải đ-ợc nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

.Công tác lát nền.

Lát nền bằng đá vinasera 300×300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch đ- ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

+ Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.

+ Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

+ Kiểm tra kích th- ớc phòng cần lát, chất l- ợng gạch lát.

+ Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.

+ Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t- ờng của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm th- ớc cán.

+ Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

+ Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ- ợc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.

+ Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.

+ Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt th- ớc kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

.Công tác lắp cửa.

Khung cửa đ- ợc lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa đ- ợc lắp sau khi trát t- ờng và lát nền. Vách kính đ- ợc lắp sau khi đã trát và quét vôi.

Công tác sơn bả.

T- ờng sau khi trát đ- ợc chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải bả hai lớp tr- ớc rồi mới sơn hai lần, màu theo thiết kế. Bề mặt phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của t- ờng. Sơn từ trên xuống d- ưới.

Các công tác khác nh- công tác mái, lắp đ- ờng điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đ- ờng n- ớc, thiết bị vệ sinh, các ống điều không thông gió đ- ợc tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc đ- ợc thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

9.8. An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện***An toàn lao động trong công tác bê tông***

Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

- Khi hở giữa sàn công tác và tầng công trình $>0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.

- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- 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 ngừng đi 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.

Công tác gia công, lắp dựng coffa

- Coffa 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.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

- Không được để trên coffa 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 coffa.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chèn giằng kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải đ- ọc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải đ- ọc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có 1- ới 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 tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Tr- ớc khi chuyển những tấm 1- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép 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 đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ọc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

Đổ và đầm bê tông

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ọc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải đi- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

Tháo dỡ coffa

- Chỉ đi- ọc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c- ường độ qui định theo h- ướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Tr- ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đi- ọc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đi- ọc để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

Công tác làm mái

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.
- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

. Công tác xây và hoàn thiện***Xây t- ờng***

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép :

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây

+ Đi lại trên bờ t-ờng

+ Đứng trên mái hắt để xây

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây

- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

. Công tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

Chương 10

Tổ chức thi công

10.1. Lập tiến độ thi công

10.1.1. Tính toán nhân lực phục vụ thi công (bảng thống kê)

Qua quá trình tính toán cụ thể ta lập được bảng thống kê khối lượng công việc, định mức và nhu cầu nhân công của từng công việc như trong bảng sau :

Bảng 10.1 Thống kê công việc, định mức và nhu cầu

ST T	Mã hiệu	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Nhu cầu
1	2	3	4	5	6	7
1		Công tác chuẩn bị	Công			75
		Thi công phần ngầm				
2		Ép cọc	m	4722	0,1535c/ m	725
3		Đào đất móng bằng máy	m ³	643,51	0,029c/m ³	18
4		Đào đất và sửa móng bằng TC	m ³	484,05	0,50c/m ³	242
5		Phá bê tông đầu cọc	m ³	9,3	4,7c/m ³	44
6		Đổ bê tông lót móng	m ³	23,96	1,65c/m ³	40
7		Lắp dựng cốt thép móng, giằng	T	6,22	6,35c/T	40
8		Lắp dựng VK móng, giằng	m ²	418,9	0,27c/m ²	115
9		Đổ bê tông móng, giằng	m ³	192,72	30c/ca	90
10		Bảo dưỡng bê tông móng, giằng	Công			
11		Dỡ ván khuôn móng, giằng	m ²	418,9	0,115c/m ²	48
12		Lấp đất và tôn nền bằng máy	m ³	670	0,145c/m ³	100
13		Lấp đất và tôn nền bằng TC	m ³	230	0,51c/m ³	120
		Thi công phần thân				
		Tầng 1				
14		Lắp dựng cốt thép cột	T	3.31	8,48c/T	27
15		Lắp dựng ván khuôn cột	m ²	144	0,269c/m ²	40
16		Đổ bê tông cột	m ³	17,28	4,05c/m ³	70
17		Dỡ ván khuôn cột	m ²	144	0,115c/m ²	18
18		Lắp dựng VK dầm, sàn, ct	m ²	907	0,252c/m ²	231
19		Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, ct	T	13.3	10,5c/T	140

20		Đổ bê tông dầm, sàn, ct	m ³	110.6	40c/ca	40
21		Bảo d- ỡng bê tông dầm, sàn, ct	Công			
22		Dỡ ván khuôn dầm, sàn, ct	m ²	907	0,108c/m ²	98
23		Xây t- ờng	m ³	32.66	1,92c/m ³	63
24		Lắp cửa	m ²	63.6	0,25c/m ²	18
25		Trát trong	m ²	1016.8	0,247c/m ²	256
26		Lát nền	m ²	446.82	0,45c/m ²	200
	Tầng 2,3					
27		Lắp dựng cốt thép cột	T	4.61	8,85c/T	42
28		Lắp dựng ván khuôn cột	m ²	192	0,269c/m ²	54
29		Đổ bê tông cột	m ³	23.04	4,33c/m ³	99
30		Dỡ ván khuôn cột	m ²	192	0,15c/m ²	22
31		Lắp dựng VK dầm, sàn, ct	m ²	926.8	0,252c/m ²	28
32		Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, ct	T	13.7	10,7c/T	147
33		Đổ bê tông dầm, sàn, ct	m ³	103.8	40c/ca	40
34		Bảo d- ỡng bê tông dầm, sàn, ct	Công			
35		Dỡ ván khuôn dầm, sàn, ct	m ²	926.85	0,108c/m ²	105
36		Xây t- ờng	m ³	95.7	1,97c/m ³	192
37		Lắp cửa	m ²	186.4	0,25c/m ²	489
38		Trát trong	m ²	1358.8	0,27c/m ²	368
39		Lát nền	m ²	446.82	0,45c/m ²	200
	Tầng 4,5,6,7,8					
40		Lắp dựng cốt thép cột	T	3.96	8,85c/T	36
41		Lắp dựng ván khuôn cột	m ²	178.2	0,269c/m ²	48
42		Đổ bê tông cột	m ³	19.8	4,33c/m ³	78
43		Dỡ ván khuôn cột	m ²	23.76	0,15c/m ²	21
44		Lắp dựng VK dầm, sàn, ct	m ²	798.05	0,252c/m ²	201
45		Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, ct	T	13.18	10,7c/T	147
46		Đổ bê tông dầm, sàn, ct	m ³	103.8	40c/ca	40
47		Bảo d- ỡng bê tông dầm, sàn, ct	Công			
48		Dỡ ván khuôn dầm, sàn, ct	m ²	798.05	0,108c/m ²	84
49		Xây t- ờng	m ³	98.7	1,97c/m ³	192
50		Lắp cửa	m ²	1*92.3	0,25c/m ²	48
51		Trát trong	m ²	1375.9	0,27c/m ²	368

52		Lát nền	m ²	446.82	0,45c/m ²	200
		Tầng mái				
53		Xây t-ờng thu hồi	m ³	15.23	1,97c/m ³	32
54		Trát trong	m ²	166.7	0,27c/m ²	48
55		Lắp dựng dàn,mái lợp tôn	T	29.5	14,25c/T	210
56		Lát nền	m ²	446.82	0,45c/m ²	200
		Hoàn thiện				
57		Trát toàn bộ ngoài	m ²	3244.6	0,197c/m ²	638
58		Quét vôi	m ²	18010.6	0,038 c/m ²	682
59		Thu dọn vệ sinh bàn giao CT	Công			40

Ghi chú : công tác đổ bê tông không tra theo định mức mà lấy theo điều kiện thi công thực tế cụ thể với ph- ơng tiện thi công bao gồm : cần trục tháp KB-403A có năng suất 115 T/ca $\approx 46 \text{ m}^3$ bê tông ,1 máy trộn bê tông kiểu quả lê à S-739 có dung tích thùng trộn 250 lít với năng suất 14,48 m^3 /ca + 1 máy trộn bê tông kiểu quả lê SB-84 có dung tích thùng trộn 500 lít với năng suất 28,94 m^3 /ca .Nh- vậy với khối l- ợng bê tông sàn,dầm cần thi công trong 3 ca với số l- ợng nhân công là 40 ng- ời

10.1.2.Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực(sơ đồ ngang,dây chuyền mạng)

1. Đại c- ơng về tiến độ thi công

a. Khái niệm

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t- , nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

b. Trình tự lập tiến độ thi công

Lập tiến độ thi công theo trình tự sau:

- + Ước tính khối l- ợng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ nh- công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.
- + Đề suất các ph- ơng án thi công cho các dạng công tác chính.
- + ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.

+ Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công tr- ờng) công tác mặt bằng và các công tác chính.

+ Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.

+ Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph- ơng tiện vận chuyển.

c. Ph- ơng pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực

a.1.Lấy quy trình kỹ thuật làm cơ sở:

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph- ơng h- ớng giải quyết nh- sau:

+ Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ợc nối tiếp bằng bắt đầu của quá trình khác.

+ Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.

+ Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

a.2. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở:

Tr- ớc hết ta phải biết số l- ợng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Th- ờng là: Bê tông có từ 10 ÷ 12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

+ Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.

+ Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.

+ Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trùng sâu hoặc nhảy lên cao thất th- ờng.

+ Tính toán khối l- ợng công tác chính.

+ Theo các phân tr- ớc, đã tính toán đ- ợc khối l- ợng các công tác chính.

+ Từ khối l- ợng trong bảng tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.

+ Ch- ơng trình sử dụng : Microsoft Project.

+ Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên : Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1442 BXD/VKT.

10.2. Thiết kế tổng mặt bằng thi công

1. Cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng.

+ Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

+ Căn cứ vào tình hình cung ứng vật t- thực tế.

+ Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, cầu trục để phục vụ thi công,

2. Mục đích

+ Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.

+ Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ nhu cầu.

+ Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị được sử dụng một cách thuận lợi nhất.

+ Để cự ly vận chuyển ngắn nhất, số lần bốc dỡ ít nhất.

3. Tính toán lập tổng mặt bằng

Tính số lượng các cán bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng

a. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì số công nhân vào thời điểm cao nhất :

$$A_{\max} = 120 \text{ (ng-ời)}$$

b. Số công nhân làm việc ở các công phụ trợ.

$$B = m \times \frac{A}{100} = 30 \times \frac{120}{100} = 36 \text{ (ng-ời)}$$

c. Số cán bộ kỹ thuật.

$$C = 4\% (A + B) = \frac{4}{100} (120 + 36) = 6,24 \text{ (ng-ời)}. \Rightarrow \text{Lấy } C = 7 \text{ (ng-ời)}$$

d. Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 5\% (A + B) = \frac{5}{100} (120 + 36) = 7,8 \text{ (ng-ời)}. \Rightarrow \text{Lấy } 8 \text{ (ng-ời)}$$

e. Công nhân viên chức phục vụ.

$$E = p \times \frac{A+B+C+D}{100} = 10 \times \frac{120+36+7+8}{100} = 17,1 \text{ (ng-ời)}. \text{ Lấy } E = 20 \text{ (}$$

ng-ời)

Tổng số các cán bộ công nhân viên công tr-ờng:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06(120 + 36 + 7 + 8 + 20) = 202,46(\text{ng-ời})$$

Lấy $G = 203$ (ng-ời)

+ Diện tích làm việc của ban chỉ huy công tr-ờng

Tiêu chuẩn 2m^2 một ng-ời $\Rightarrow$ Số cán bộ là:

$$S_1 = 2 \times (C + D) = 2 \times (7 + 8) = 30 (\text{m}^2). \Rightarrow \text{Lấy } 36\text{m}^2$$

Dự tính có khoảng 50% số công nhân nghỉ tr-a tại công tr-ờng. Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng-ời là 1m^2 .

$$S_2 = 50\% (A + B) = 50\% (120 + 36) = 78 (\text{m}^2). \text{ Lấy } S_{NT} = 80 (\text{m}^2)$$

+ Diện tích nhà vệ sinh. Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng-ời $0,1 \text{ m}^2$

$$S_3 = 0,1 \times G = 0,1 \times 203 = 20,3 (\text{m}^2)$$

Đ-ợc ngăn làm 4 khu, mỗi khu $10(\text{m}^2)$

+ Diện tích kho bãi chứa vật liệu

+ Diện tích kho xi măng :

$$S = \frac{P}{N} = q \frac{T}{N} k$$

Trong đó : N : L-ợng vật liệu chứa trên 1m^2 kho.k : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $k = 1,2$.q : L-ợng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất; $q = 3$ (T)

T : Thời gian dự trữ trong 8 ngày.

Kích th-ớc một bao xi măng : $0,4 \times 0,6 \times 0,2 \text{ m}$ Dự kiến xếp cao $1,4 \text{ m}$; $N = 1,4 \text{ T/m}^2$

$$S = 3 \times \frac{8}{1,4} \times 1,2 = 20,5 (\text{m}^2)$$

Chọn kho có diện tích : $25 (\text{m}^2)$ **+ Diện tích bãi cát.**

Khối l-ợng cần cho 20 ngày cao nhất ứng với thời điểm trát ngoài: $3244,58 \text{ m}^2$

L-ợng cát ứng cho 7 ngày là : $463,5 \text{ m}^2$ L-ợng cát cần thiết : $25,2(\text{m}^3)$

$$S_c = \frac{P}{N} k$$

Với : $P = 25,2(m^3)$

$$k = 1,2$$

$$N = 2m^3/m^2$$

$$S_c = \frac{25,2}{2} \times 1,2 = 15,12 m^2$$

$$\text{Lấy } S_c = 20m^2$$

+ Diện tích kho chứa và gia công cốt thép :

Chọn kho có diện tích : $48 (m^2)$

+ Kho chứa ván khuôn, cột chống :

+ L- ợng ván khuôn lớn nhất cần sử dụng là ván khuôn dầm , sàn , cầu thang .

$$V_{vk} = 926 \times 0,055 = 50,9 (m^3)$$

+ Định mức : $d = 1,3 (m^3/m^2)$

$$\Rightarrow \text{Diện tích kho : } S = \frac{50,9}{1,3} = 39 (m^2)$$

Chọn kho có diện tích : $S = (25 \times 2) = 50 (m^2)$

+ Diện tích bãi đá :

Khối l- ợng đá lớn nhất cho một đợt đổ bê tông là bê tông móng:

$$V_{\text{đá}} = 158,35 \times 0,87 / 3 = 44,93 (m^3)$$

Định mức : $d = 2 (m^3/m^2)$

$$\Rightarrow \text{Diện tích bãi đá : } S = \frac{44,93}{2} = 22,5 (m^2)$$

Chọn bãi có diện tích : $S = 25 (m^2)$

+ Diện tích bãi gạch :

Khối l- ợng gạch xây cho một tầng lớn nhất là :

$$103,18 \times 550 = 56750 (\text{viên})$$

Định mức : $d = 1100 (\text{viên}/m^2)$

$$\Rightarrow \text{Diện tích bãi gạch : } S = \frac{56,750}{1100} = 52 (m^2)$$

Chọn bãi có diện tích : $S = 60 (m^2)$

4. Tính toán nhu cầu điện phục vụ thi công, sinh hoạt.**a. Công suất các ph- ơng tiện thi công**

+ Vận thăng (1 máy) : $P = 3,1 \times 1 = 3,1$ (KW)

+ Máy trộn bê tông : (1 máy) : $P = 3$ (KW)

+ Máy đầm dùi : (2 máy) : $P = 1,5 \times 2 = 3$ (KW)

+ Máy đầm mặt : (2 máy) : $P = 2 \times 0,8 = 1,6$ (KW)

+ Máy hàn : (1 máy) : $P = 3$ (KW)

+ Máy bơm : (1 máy) : $P = 2 \times 1,5 = 3$ (KW)

+ Cần trục : (1 máy) : $P = 90$ (KW)

Tổng công suất : $P_1 = 106,7$ (KW)

b. Công suất dùng cho điện chiếu sáng

STT	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng	Công suất(W)
1	Nhà chỉ huy	15	36	540
2	Nhà bảo vệ	15	20	300
3	Nhà nghỉ tạm công nhân	15	100	1500
4	Nhà vệ sinh	3	40	120
5	Các đ- ờng dây dẫn chính	0,25	3000	750
6	Các đ- ờng dây dẫn phụ	0,2	2500	500
7	Các kho chứa vật liệu	3	176	528
8	Bãi vật liệu	0,5	145	72,5

Tổng công suất : $P_2 = 4310,5$ (W) = 4,31 (KW)

- Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1(R_1 \sum P_1 / \cos \varphi + K_2 \sum P_2)$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất; $\cos \varphi = 0,75$.

$K_1 = 0,75$; $K_2 = 1$.

$$\Rightarrow P = 1,1.(0,75. 109,8 / 0,75 + 1. 4,31) = 125,52 \text{ (KW)}$$

c. Chọn tiết diện dây.

- Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc m- a bão làm đứt gây nguy hiểm ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định chọn tiết diện dây dẫn đối với các tr- ờng hợp sau :

+ Dây dẫn nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng : $S = 1\text{mm}^2$

- + Dây nối các thiết bị di động : $S = 2,5\text{mm}^2$
- + Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà : $2,5\text{mm}^2$
- + Dây nối các thiết bị tĩnh ngoài nhà : $4,0\text{mm}^2$

Chọn dây theo các điều kiện tổn thất điện áp: $S = \frac{100 \sum P \times l}{k \times v_d \times \Delta U}$

Trong đó:

$\sum P$: Công suất chuyển tải trên toàn mạch. $\sum P = 125,52 \text{ (KW)}$

l : Chiều dài đường dây

ΔU : Tổn thất điện áp cho phép

V_d : Điện thế dây dẫn.

- Tính tiết diện dây dẫn chính từ trạm đến đầu nguồn của công trình.

+ Chiều dài đường dây $l = 115\text{m}$

+ Tải trọng trên 1m đường dây

$$q = 125,52 / 115 = 1,09 \text{ KW/m}$$

Tổng tải

$$\sum P \times l = q \times l^2 / 2 = 1,09 \times 115^2 / 2 = 7217,46 \text{ (KWm)}$$

+ Dùng loại dây đồng $k = 57$

+ Tiết diện dây dẫn $[\Delta_U] = 5\%$

$$S = 100 \times 7217,46 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 5) = 15,32 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 25mm^2 ($3 \times 25 + 1 \times 16$)

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến khu gia công:

+ Chiều dài dây dẫn : $l = 100 \text{ m}$.

+ Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 109,8 \text{ (KW)}$.

+ Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 109,8 / 100 = 1,098 \text{ (KW/m)}$$

+ Tổng mô men tải trọng :

$$\sum P \cdot l = q l^2 / 2 = 1,098 \times 100^2 / 2 = 5490 \text{ (KWm)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta_U] = 5\%$:

$$S = 100 \times 5490 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 5) = 13,34 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $16 \text{ (mm}^2\text{)}$.

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng :

+ Chiều dài dây dẫn : $l = 125 \text{ m}$.

+ Tổng công suất sử dụng : $\sum P = 4,31 \text{ (KW)}$.

+ Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 4,31/125 = 0,034 \text{ (KW/m)}$$

+ Tổng mô men tải trọng :

$$\sum P \times l = ql^2/2 = 0,034 \times 125^2/2 = 269,38 \text{ (KWm)}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$:

$$S = 100 \times 269,38 \times 10^3 / (57 \times 220^2 \times 5) = 1,952 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm²).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công trường là loại dây đồng có tiết diện

$$S = 25 \text{ (mm}^2\text{)} \text{ với } [I] = 300 \text{ (A)}.$$

* Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c-ờng độ với dòng 3 pha :

$$I = P / (1,73 \times U_d \times \cos \varphi)$$

$$\text{Trong đó : } P = 125,52 \text{ (KW)}$$

$$\cos \varphi = 0,75$$

$$\Rightarrow I = 125,52 \times 10^3 / (1,73 \times 380 \times 0,75) = 254,58 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c-ờng độ.

5. Tính toán mạng l-ới cấp thoát n-ớc cho công trình.

* L-ợng n-ớc thi công :

$$Q_{sx} = 1,2(S \times A \times K_g) / (3600 \times n)$$

Trong đó : S : Số l-ợng các điểm sử dụng n-ớc.

A : L-ợng n-ớc tiêu thụ từng điểm.

K_g: Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà; K_g = 1,25.

n : Hệ số sử dụng n-ớc trong 8 giờ.

1,2 : Hệ số tính vào những máy ch- a kể hết.

- Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng n-ớc nhiều nhất là ngày đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.

- Tiêu chuẩn n-ớc dùng để trộn bê tông : 200 (l/m³)

L-ợng n-ớc cần thiết tính nh- sau :

$$+ \text{ Cho trạm trộn bê tông : } 200 \times 103,81/2 = 10624 \text{ (l)}$$

$$+ \text{ N-ớc bảo d-ỡng cho bê tông : } 300 \times 103,81/2 = 15936 \text{ (l)}$$

$$\text{Tổng cộng : } A = 10624 + 15936 = 26560 \text{ (l)} = 26,56 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$Q_{sx} = 1,2 \times (26560 \times 1 \times 1,25) / (3600 \times 8) = 1,38 \text{ (l/s)}$$

* L-ợng n-ớc sinh hoạt :

$$Q_{sh} = P \times n_1 \times K_g / (3600 \times n)$$

Trong đó : P : L-ợng công nhân cao nhất trong ngày; P = 107 (ng-ời).

n_1 : L- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một công nhân; $n_1 = 20$ l/ng- ời.ngày

K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 2,5$.

$n = 8$ giờ.

$$\Rightarrow Q_{sh} = 107 \times 20 \times 2,5 / (3600 \times 8) = 0,26 \text{ (l/s)}$$

* L- ợng n- ớc phòng hoà :

- Với tổng số công nhân $P = 120$ ng- ời < 1000 nên ta có :

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2} = \frac{1,38 + 0,26}{2} = 0,82 \text{ (l/s)}$$

* Tổng l- ợng n- ớc cần thiết :

$$Q = 1,05 \left(Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2} \right) = 6,11 \text{ (l/s)}$$

b. Xác định tiết diện ống dẫn n- ớc :

- Đ- ờng kính ống cấp n- ớc :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 6,11}{3,14 \times 1 \times 1000}} = 0,09 \text{ m}$$

- Vậy ta chọn d- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống tròn $\Phi 100$ mm.

- Các ống phụ đến các điểm sử dụng là $\Phi 32$ mm. Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành $\Phi 15$

10.3. An toàn lao động cho công tr- ờng

1. An toàn lao động trong khi thi ếp cọc

+ Khi thi công ếp cọc cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ , kiểm tra an toàn các thiết bị ếp cọc.

+ Chấp hành nghiêm chỉnh quy định về an toàn lao động, về sử dụng vận hành động cơ thuỷ lực, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

+ Các khối đối trọng phải đ- ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình ếp cọc.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn , thang sắt lên xuống.

+ Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí các móc buộc cáp để cẩu cọc phải theo đúng quy định thiết kế.

+ Dây cáp để kéo cọc phải có hệ số an toàn > 6

+ Trước khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn. Những người không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2m.

+ Khi đặt cọc vào vị trí cần kiểm tra kỹ vị trí cọc theo yêu cầu của thiết kế rồi mới tiến hành ép cọc.

2. An toàn lao động trong khi thi công đào đất.

a. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

+ Trong thời gian máy hoạt động cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên cũng như trong phạm vi hoạt động của máy. Khu vực này phải có biển báo.

+ Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu âm thanh cho máy chạy thử không tải.

+ Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải, hay đang quay gầu. Cấm phanh hãm đột ngột.

+ Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.

Trong mọi trường hợp hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố phải $> 1\text{m}$.

Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b. Đào đất bằng thủ công

Phải trang bị đầy đủ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống, tránh trượt ngã.

Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người đang làm việc vì vậy phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi có người đang làm việc dưới hố cùng một khoảng mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông

(Dựng lắp, tháo dỡ ván khuôn, đà giáo, dựng lắp cốt thép, đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông).

a. Dựng lắp tháo dỡ dàn giáo.

+ Không 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 tầng công trình $> 0,05\text{m}$ khi xây và $0,2\text{m}$ khi trát.

+ Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

- + Cấm xếp tải lên dàn giáo ở ngoài những vị trí đã quy định
- + Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất hai sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- + Khi dàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°.
- + Lỗ hổng của sàn công tác phải có lan can bảo vệ ở ba phía.
- + Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ để kịp thời phát hiện tình trạng hỏng hóc của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa.
- + Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách đặt đổ.
- + Không dựng lắp, tháo dỡ, làm việc trên dàn giáo khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b. Công tác 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 cẩu lắp. Khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ phận kết cấu đã lắp trước.
- + Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- + Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa, các bộ phận ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng, các mép ngoài công trình khi chưa gia cố.
- + Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra ván khuôn nếu có hỏng hóc phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn biển báo.

c. 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 phía thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 4m. 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 ph-ong 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 các tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d-ới phải có biển báo . Khi hàn cốt thép chờ cần phải tuân thủ chặt chẽ quy định của quy phạm.

+ Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dụng, cấm buộc bằng tay.

+ Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

d. Đổ và đầm bê tông.

+ Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ-ờng vận chuyển. Chỉ đ-ợc tiến hành sau khi đã có văn bản xác nhận.

+ Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại phải làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

+ Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy phải có gang, ủng.

+ Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng điện phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô, quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục 30 ÷ 35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ong tiện bảo vệ cá nhân khác.

e. Bảo d-ỡng bê tông.

+ Khi bảo d-ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ-ợc đứng lên các cột chống cạnh coffa, không đ-ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d-ỡng.

+ Bảo d-ỡng bê tông vào ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

f. Tháo dỡ ván khuôn

+ Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ quy 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 đất trên các bộ phận công trình sắp được 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 thông báo 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 quy định.

+ Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoảng 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.

4. Công tác làm mái.

+ Chỉ cho phép công nhân làm việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện đảm bảo an toàn khác.

+ Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế quy định.

+ Khi để các vật liệu dụng cụ lên mái phải có biện pháp chống lăn trượt theo mái dốc.

+ Khi xây dựng 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 $> 3m$.

5. Công tác xây và hoàn thiện.**a. Xây dựng.**

+ Kiểm tra tình trạng dàn 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 nhà 1,5m thì phải bắc dàn giáo và 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 chắn đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

+ Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao < 7m hoặc cách 2m nếu độ cao > 7m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

+ Không đ-ợc phép.

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây

+ Đi lại trên bờ t-ờng

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

+ Khi xây nếu gặp m- a gió cấp sáu trở lên phải che đ-ỡ, chống đ-ỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

+ Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a phải che chắn ngay.

b. Công tác hoàn thiện:

+ Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

+ Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát sơn lên trên bề mặt của hệ thống điện.

+ Trát: Trát trong ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm đảm bảo ổn định, vững chắc.

+ Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

+ Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

+ Thùng xô cũng nh- thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn tránh rơi tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào một chỗ.

+ Quét vôi, sơn:

+ Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên một diện tích nhỏ ở một độ cao cách mặt nền nhà ở độ cao < 5m.

+ Khi sơn trong nhà hoặc dùng có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

+ Khi sơn công nhân không đ-ợc làm việc quá 2h.

+ Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn vôi đã pha chất độc hại ch- a khô, ch- a đ-ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng . Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

6. Bảo đảm an toàn giao thông.

Đảm bảo an toàn giao thông trong và ngoài công tr-ờng tại các vị trí thi công là một điều mà chúng ta đặt lên hàng đầu. Nhằm đảm bảo các xe cộ chạy trên tuyến đ-ờng không bị ách tắc và không có tai nạn xảy ra. Chúng ta định ra ph-ơng án nh- sau:

- Đặt các biển thông báo công tr-ờng đang thi công cách hai đầu đoạn thi công 100 m.
- Đặt biển hạn chế tốc độ (5 km/h) cho các ph-ơng tiện khi đi ngang qua công tr-ờng.
- Không đổ vật liệu trái với quy định, làm đến đâu dứt điểm đến đó.
- Đặt biển đ-ờng rẽ vào khu vực thi công đang hoạt động, ở đầu phải có barrier và ng-ời cầm cờ để điều khiển các ph-ơng tiện qua lại. Ng-ời thi công và CBKT sẽ th-ờng xuyên kiểm tra tình hình bảo đảm giao thông và có biện pháp phòng ngừa và khắc phục kịp thời để tối thiểu hoá ách tắc giao thông trong và ngoài công tr-ờng.

7. Trang thiết bị an toàn giao thông.

Công tác an toàn sẽ đ-ợc duy trì trong suốt thời gian thực hiện công trình, vì vậy công việc có thể đ-ợc tiến hành một cách suôn sẻ không có sự ngắt quãng không cần thiết. Phải coi trọng việc phòng những tai nạn nh- con ng-ời bị th-ơng, hoả hoạn h- hại đến các cấu trúc và bản thân công trình.

An toàn trên công tr-ờng ban đầu có đ-ợc thông qua việc kiểm tra hàng ngày các điều kiện làm việc hàng ngày trên công tr-ờng. Trong khi giám sát công việc cần tìm ra và bỏ đi bất kỳ tình trạng không an toàn và nguy hiểm nào tại công tr-ờng. Ta phải chú ý tới:

- Thiết bị an toàn nh- mũ bảo hiểm, dây l-ng an toàn.
- Điều kiện sơ cứu và thiết bị phòng hoả.
- Điều kiện của các ph-ơng tiện và thiết bị.
- Thiết bị và dây cáp điện.
- Các công việc liên quan đến hàn và đèn khí ga.
- Công tác nâng bằng cần trục.
- Các công trình ở vị trí liên nhau.
- Các công trình trên cao.
- Giao thông trên công tr-ờng.
- Tỉnh gọn gàng sạch sẽ trên công tr-ờng.

- Các tình huống không an toàn khác trên công tr-ờng.

Nếu một tai nạn xảy ra trên công tr-ờng thì chúng ta cần tiến hành:

- Sơ cứu.
- Gọi dịch vụ từ bên ngoài.
- Tránh tai nạn thứ hai có thể xảy ra.
- Bảo vệ kết cấu công trình.

Tất cả các cán bộ công nhân viên và công nhân đều phải học và thấu hiểu các quy tắc an toàn đ-ợc duyệt. Luôn luôn thực hiện theo các quy tắc đó khi thi công các hạng mục công trình. Ngoài ra tất cả đều đ-ợc trang bị quần áo, mũ và thiết bị phòng hộ đúng quy cách và phù hợp với vị trí làm việc.

-Không đổ vật liệu bừa bãi làm cản trở giao thông.

- An toàn lao động sẽ do một cán bộ có kinh nghiệm của đơn vị thi công và các an toàn viên chuyên trách thực hiện. Các an toàn viên chuyên trách đ-ợc trang bị băng đỏ, còi, loa và luôn có mặt tại vị trí thi công.

- Chúng ta sẽ bố trí các bảng hiệu và nhắc nhở công tác an toàn tại những nơi cần thiết.

- Tại công tr-ờng có trạm y tế, tủ thuốc cấp cứu và các nhân viên y tế có tay nghề phù hợp. Ngoài ra chúng ta sẽ liên hệ trực tiếp với bệnh viện tại địa ph-ơng khi có tr-ờng hợp khẩn cấp.

- Toàn bộ công nhân làm việc trên công tr-ờng phải đ-ợc học nội quyATLĐ khi làm việc phải đội mũ bảo hộ, mặc quần áo đồng phục, đi giày bảo hộ, đeo kính bảo vệ khi cần thiết.

- Các thiết bị phục vụ an toàn, phòng chống cháy nổ phải luôn sẵn sàng trong điều kiện đáp ứng tốt.

- Khi làm việc ban đêm phải bố trí ánh sáng đủ điều kiện làm việc.

- Sử dụng đúng thợ, thợ máy phải có chứng chỉ vận hành. Các thiết bị sử dụng phải đ-ợc kiểm định, có lý lịch và giấy phép sử dụng.

- Có biện pháp tuyên truyền giáo dục nội quy ATLĐ. Kê khẩu hiệu, biển cấm, biển báo những nơi cần thiết. Chấp hành nghiêm chỉnh chế độ kiểm tra định kỳ về công tác bảo hộ và ATLĐ. Lập biện pháp an toàn lao động của từng công việc đ-ợc duyệt và phổ biến huấn luyện cho ng-ời trực tiếp thi công.

- Thành lập bộ máy hoạt động về công tác ATLĐ từ Công ty xuống công tr-ờng. D-ối các tổ đội có cán bộ chuyên trách và ban chuyên trách th-ờng xuyên có mặt trên công tr-ờng để kiểm tra giám sát công tác ATLĐ.

- Sau khi tiếp nhận mặt bằng, tiến hành thi công hàng rào tạm để bảo vệ công trường, bố trí bảo vệ để giữ gìn trật tự, bảo vệ vật tư, thiết bị, không cho người không có nhiệm vụ vào công trường.
- Lập nội quy và biện pháp cụ thể để bảo vệ môi trường trong quá trình thi công. Ngoài ra cần thành lập đội bảo vệ để bảo toàn nhân sự, phương tiện và vật tư.
- Các thiết bị khi đưa vào sử dụng phải có chứng nhận kiểm tra và đăng kiểm của các cơ quan chức năng.
- Cho lịch bảo dưỡng và sửa chữa định kỳ và thực hiện đúng quy định.
- Vận hành hoạt động của mỗi máy cần phải tuân theo đúng quy định của Nhà sản xuất.
- Các thiết bị nâng thác và cầu lắp đặt bố trí làm việc trên nền có kết cấu vững chắc hoặc đất trên hệ nổi có đủ khả năng chịu lực và ổn định và đặt neo đầu bằng hệ thống neo vững chắc.
- Toàn bộ các nhân viên vận hành thiết bị phải được đào tạo chính quy và có chứng chỉ tay nghề.
- Để đảm bảo an ninh xã hội và trật tự công cộng trong phạm vi công trường cũng như các vùng lân cận phải có biện pháp quản lý cán bộ công nhân viên, đăng ký tạm trú tạm vắng với công an sở tại.
- Trường xuyên phối hợp và kết hợp chặt chẽ với các cơ quan có thẩm quyền và các ngành chức năng để giữ vững và đẩy mạnh an ninh trật tự công cộng tại địa bàn.
- Việc chuyển giao hạng mục thi công đã được tính toán kỹ trong tiến độ thi công, đảm bảo các hạng mục xây dựng có khả năng chịu lực hoặc không bị ảnh hưởng bởi các hạng mục đang xây dựng hoặc sẽ xây dựng.
- Trước khi tháo dỡ các đà giáo ván khuôn của các hạng mục bê tông đều phải được kiểm tra bằng công cụ độ nén mẫu hoặc các phương pháp khác nếu được các bên tham gia thi công chấp nhận.
- Trong khi cầu lắp không được va chạm vào công trình.
- Các thiết bị không được buộc vào công trình trong quá trình thi công.
- Các kết cấu chôn sẵn làm đà giáo không ảnh hưởng đến mỹ quan của công trình và khả năng chịu lực, khả năng chống ăn mòn cho công trình.
- Các đường dây điện phục vụ sinh hoạt và các thiết bị phục vụ thi công đều phải dùng cáp bọc và bố trí tại các vị trí thích hợp, không bị ảnh hưởng bởi các thiết bị hoạt động.
- Tại các vị trí làm việc đều phải có dây tiếp đất và được lắp áp to mát tự động.

- Các đường dây điện đều phải tính toán đủ tiết diện, đủ khả năng truyền tải điện cho các thiết bị đang sử dụng.
- Các mối nối của cáp điện sẽ sử dụng mối nối hàn thiếc sau đó bọc bằng vật liệu cách điện không thấm nước.
- Các thiết bị điện phải có biển báo, dây tiếp đất, che dầy, cách ly phù hợp. Tuân thủ nghiêm ngặt theo TCVN 4086 “ An toàn điện trong xây dựng - Yêu cầu chung ”.
- Trang bị bình cứu hỏa di động, tuân thủ các quy định về an toàn phòng hỏa đối với các phòng tiện, cụm thiết bị công nghệ có khả năng gây sự cố hỏa hoạn. Các hoạt động tại công trường phải được tổ chức, bố trí theo TCVN 3254 “ An toàn cháy nổ - Yêu cầu chung ”.
- Thường xuyên kiểm tra các thông số kỹ thuật và thông số vận hành của các máy móc thiết bị cả trực tiếp lẫn gián tiếp tham gia vào các hoạt động của công trường.
- Ngay khi bắt đầu công tác chuẩn bị công trường, cần tìm hiểu khả năng phòng trú tránh bão, lập các biện pháp đề phòng bão lụt để bảo vệ an toàn cho công nhân, thiết bị và vật tư.
- Lập một tổ chức theo dõi dõi sự chỉ đạo của ban an toàn lao động, thường xuyên theo dõi cập nhật tình hình thời tiết tại khu vực. Luôn luôn giữ liên lạc với bộ phận theo dõi thời tiết của khu vực để có những thông tin mới nhất cũng như theo sát sự chỉ đạo chung về công tác phòng chống bão của khu vực. Bão gió lớn hơn cấp 6 phải ngừng thi công.
- Để bảo đảm an ninh xã hội và trật tự công cộng trong phạm vi công trường cũng như các vùng lân cận, phải có biện pháp quản lý cán bộ công nhân viên, đăng ký tạm trú tạm vắng với công an sở tại.
- Thường xuyên phối hợp và kết hợp chặt chẽ với các cơ quan có thẩm quyền và các ngành chức năng để giữ vững và đẩy mạnh an ninh trật tự công cộng tại địa bàn.

Cơ bản mà nói, việc kiểm soát an toàn của công tác này sẽ được thực hiện theo đúng “ Kế hoạch thực hiện chung về an toàn ”.

8. Bảo vệ môi trường.

Ta cần có công tác giám sát được tiến hành và thực hiện để phát hiện ra nếu công việc thi công tạo ra những tác động không thể chấp nhận được đối với môi trường đặc biệt đối với nhân dân xung quanh.

Các công tác giám sát thực hiện theo các tiêu chí:

- Chất lượng nước.

- Chất lượng khí.
- Tiếng ồn và mức độ rung.
- Mức độ lắng đọng trầm tích.

Để bảo vệ công trình và các khu vực lân cận công trình không bị thiệt hại và ô nhiễm trong thời gian thi công và các khu vực lân cận khỏi bị thiệt hại ô nhiễm. Chúng ta sẽ thực hiện các biện pháp như sau:

Vị trí chi tiết và các điều kiện của các công trình, vật kiến trúc và các hệ thống dịch vụ và các kết cấu hiện có mà sẽ bị ảnh hưởng bởi công trình được thi công sẽ được khảo sát và ghi lại bằng chụp ảnh trước khi bắt đầu thi công công trình.

Dùng các cọc tiêu hoặc sơn đánh dấu trên bề mặt công trình, vật kiến trúc và các hệ thống dịch vụ hiện có. Các cọc tiêu trên bề mặt sẽ được cung cấp để chỉ rõ vị trí của các dịch vụ ngầm dưới đất như đường dây điện, đường ống cấp thoát nước.

Thực hiện khảo sát định kỳ các dịch vụ và kết cấu hiện có theo danh mục kiểm tra trước khi khởi công dự án và trong suốt thời gian thi công. Chúng ta sẽ có các biện pháp kịp thời khắc phục bất cứ sự hư hại nào đối với các công trình, vật kiến trúc và các hệ thống dịch vụ hiện có của khu chế xuất.

Để thi công việc sử dụng hệ thống đường và bãi trong và ngoài là không thể tránh khỏi. Vì vậy đường, bãi và các công trình, vật kiến trúc và các hệ thống dịch vụ hiện có bị ảnh hưởng của công trình sẽ được bảo vệ trong khi thi công.

Chúng ta sẽ sử dụng mọi phương tiện phù hợp để ngăn cản các kết cấu, đường và các dịch vụ trên tuyến đến hiện trường không bị hư hại hay làm hỏng do giao thông của công trình. Chúng ta chọn các tuyến, các xe cộ và hạn chế trọng lượng của vật liệu chất tải cho thi công.

Ngoài ra, Cần lập nội quy và biện pháp cụ thể để bảo vệ môi trường trong quá trình thi công. Thường xuyên kiểm tra các thông số kỹ thuật và thống số vận hành của các máy móc thiết bị trực tiếp lẫn gián tiếp tham gia vào các hoạt động của công trình.

Có biện pháp cụ thể bảo quản vật liệu, nhất là các chất dễ cháy, có hoá chất độc hại. Trong các bước thi công sẽ tiến hành việc dọn dẹp làm sạch mặt bằng công trình, tổ chức chu đáo các sinh hoạt của cán bộ công nhân, không để ảnh hưởng đến cảnh quan khu vực xung quanh.