

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	1
Giới thiệu công trình.....	2
2. sự cần thiết phải đầu t- xây dựng.....	2
3. Giới hạn của đồ án tốt nghiệp:.....	4
4. cấu trúc của đồ án tốt nghiệp.....	4
<u>CHƯƠNG 1: CƠ SỞ THIẾT KẾ.....</u>	4
1.1. Điều kiện tự nhiên.....	4
1.2. Điều kiện xã hội, kỹ thuật.....	4
<u>CHƯƠNG 2 : THIẾT KẾ KIẾN TRÚC.....</u>	6
2.1. Quy hoạch tổng mặt bằng.....	6
2.2. Thiết kế kiến trúc công trình.....	7
<u>CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ KẾT CẤU.....</u>	10
3.1. Cơ sở lựa chọn sơ đồ kết cấu.....	10
3.2. tính toán khung.....	12
3.3.thiết kế các cấu kiện.....	27
3.6 Tính thép sàn tầng điển hình.....	33
3.7. Tính toán cầu thang bộ.....	42
3.8 Thiết kế Nền và móng.....	53
CHƯƠNG 4 : THI CÔNG.....	72
Phần A.....	73
I.Giới thiệu công trình.....	73
II. Những điều kiện liên quan đến thi công.....	74
2. Đặc điểm kết cấu công trình.....	74
3 Điều kiện điện n- ớc.....	74
III. Công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công công trình.	74
PHẦN B : KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM.....	
PHẦN C : LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN TẦNG ĐIỂN HÌNH... ..	111
<u>PHẦN D: LẬP TIÊN ĐỘ</u>	152

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là thành quả của 4 năm học d-ới mái tr-ờng đại học, đó cũng là công trình đầu tay của sinh viên tr-ớc khi rời ghế nhà tr-ờng để đi vào thực tế. Đây là một công trình tổng hợp tất cả các kiến thức thu thập đ-ợc trong suốt 4 năm qua. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là sự tiếp tục quá trình học bằng ph-ơng pháp khác ở mức cao hơn. Trong thời gian làm đồ án tốt nghiệp chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát hoá lại ch-ơng trình đã học, ngoài ra vẫn tiếp tục học hỏi thêm những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật nhằm giúp em đánh giá các ph-ơng án và đ-a ra các giải pháp thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên nh-ng vai trò của quý thầy cô trong việc hoàn thành đồ án này là hết sức to lớn. Để đạt đ-ợc thành quả này em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô Tr-ờng Học Viện Kỹ Thuật Quân Sự và quý thầy cô của khoa công trình quân sự đã tận tình dìu dắt, dạy dỗ em trong suốt thời gian 5 năm học qua. Em xin gửi tới thầy cô lòng biết ơn sâu sắc. Đặc biệt em xin chân thành cảm ơn :

Thầy giáo :ths.kts Nguyễn Thế Duy

Thầy giáo :ths. Đoàn Văn Duẩn

Thầy giáo :ths. Nguyễn Ngọc Thanh

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

Sau cùng em nhận thức đ-ợc rằng, mặc dù có nhiều cố gắng nh-ng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi nên đồ án này không tránh khỏi thiếu sót, em mong quý thầy cô chỉ dạy để em có thể bổ sung thêm kiến thức.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày tháng năm 2009

Sinh viên

Phạm Quang Đông

GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

1. Tên công trình thiết kế, địa điểm xây dựng

1.1. Tên công trình

Nhà làm việc liên cơ - tp.bắc ninh

1.2. Địa điểm xây dựng

-Thành phố bắc ninh

2. sự cần thiết phải đầu tư- xây dựng

2.1. Nhiệm vụ, chức năng của công trình

Xuất phát từ quá trình công nghiệp hoá hiện đại hoá đất nước, nhu cầu hiện nay về việc phải xây dựng những trụ sở làm việc mới, khang trang hiện đại là điều rất cần thiết. Những công trình này phải vừa có vai trò về công vụ vừa có ý nghĩa tạo bộ mặt mới cho phố phường. Do đó công trình nhà làm việc liên cơ - tp.bắc ninh ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu trên.

2.2. Hiện trạng mặt bằng

Khu đất trống, có hàng rào bao quanh.

Phía Tây Nam , Tây Bắc và Đông Bắc giáp với khu dân cư , khu dân cư gồm các nhà chung cư 5 tầng có chiều cao khoảng 14m.

Phía Đông Nam giáp với đường Giải Phóng đây là một con đường lớn và hiện đại. Đối diện với mặt chính của công trình là đường ray xe lửa.

3. Giới hạn của đồ án tốt nghiệp:

3.1. Mục tiêu, nhiệm vụ của đồ án tốt nghiệp:

Đồ án tốt nghiệp là một công trình tổng hợp tất cả các kiến thức thu thập được trong suốt quá trình học tập tại nhà trường. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp sẽ giúp cho sinh viên có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát hoá lại chương trình đã học, ngoài ra vẫn tiếp tục học hỏi thêm những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật nhằm giúp sinh viên đánh giá các phương án và đưa ra các giải pháp thích hợp.

3.2. Phạm vi giải quyết vấn đề của đồ án tốt nghiệp:

Với nội dung đồ án thời gian không cho phép trình bày đầy đủ các nội dung hạng mục công trình. Vì vậy ở đây em chỉ trình bày một số nội dung đồ án yêu cầu nhiệm vụ được giao như sau:

Kiến trúc: 10% (3 ÷ 4 bản vẽ A1).

Kết cấu : 45% (4 ÷ 5 bản vẽ A1).

Thi công : 45% (4 ÷ 5 bản vẽ A1).

4. cấu trúc của đồ án tốt nghiệp

Mục lục

Mở đầu

Ch- ơng I. Cơ sở thiết kế

Ch- ơng II. Kiến trúc

Ch- ơngIII. Kết cấu

Ch- ơng IV. Thi công

Kết luận

Tài liệu tham khảo

Phụ lục

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ THIẾT KẾ

1.1. Điều kiện tự nhiên

1.1.1. Địa hình khu vực

Công trình đ-ợc xây dựng ở thành phố bắc ninh.địa hình bằng phẳng tr-ớc đây là khu đất canh tác nông nghiệp, giao thông thuận lợi, thuận tiện cho việc tổ chức và thi công công trình.

1.1.2. Địa chất thuỷ văn

Khu vực xây dựng đã đ-ợc khoan thăm dò để xây dựng nhà cao tầng. Mặt cắt địa chất khu vực đã đ-ợc cơ quan chức năng có thẩm quyền kiểm duyệt và là cơ sở cho việc thiết kế nền móng công trình.

1.1.3. Khí hậu

a. Nhiệt độ:

Công trình nằm ở bắc ninh, nhiệt độ trung bình hàng năm là 27⁰C.

Mùa hè nhiệt độ cao nhất là 36⁰C.

Mùa đông nhiệt độ thấp nhất là 10⁰C.

Nhiệt độ biến đổi theo mùa mang tính chất khí hậu của vùng đồng bằng Bắc Bộ.

b. Độ ẩm không khí:

Độ ẩm trung bình hàng năm là 80%.

Độ ẩm cao nhất đạt 90% (vào tháng 3 ÷ 4).

Độ ẩm thấp nhất khoảng 55 ÷ 60% (vào mùa hanh khô tháng 11, 12).

c. Gió :

Có 2 h-ớng gió chủ đạo. Mùa hè : h-ớng gió Nam và Đông Nam. Mùa đông : h-ớng gió Bắc và Đông Bắc.

1.1.4. Môi tr-ờng sinh thái

Khí hậu và môi tr-ờng của khu vực trong sạch, nguồn n-ớc của khu vực xây dựng công trình chủ yếu là sử dụng nguồn n-ớc máy trong hệ thống cấp n-ớc của thành phố.

1.2. Điều kiện xã hội, kỹ thuật

1.2.1. Điều kiện xã hội

Đây là một thành phố lớn, Thủ Đô của một quốc gia, một trung tâm văn hoá kinh tế, chính trị, xã hội của đất n-ớc. Hà Nội đã đ-ợc công nhận là Thành Phố vì hoà bình, tình hình an ninh chính trị ở đây là ổn định, không có gì gây ảnh h-ởng tới công tác tổ chức thi công công trình.

1.2.2. Điều kiện kỹ thuật

a. Đường giao thông

Công trình xây dựng tại ph-òng Kh-ơng Trung, quận Thanh Xuân một trong những quận nội thành Hà Nội nên có mạng l-ới giao thông rất phát triển do đó rất thuận tiện cho ng-ời dân đi lại.

b. Thông tin liên lạc

Hệ thống thông tin liên lạc thuận lợi, phát triển.

c. Điện

Hệ thống điện ở đây là sử dụng nguồn điện l-ới quốc gia, luôn ổn định.

d. Cấp thoát n-ớc

Nguồn n-ớc lấy từ mạng l-ới đ-ờng ống cấp n-ớc của của thành phố nên đảm bảo đầy đủ các yêu cầu vệ sinh và kỹ thuật.

CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

(KHỐI LƯỢNG 10%)

2.1. Quy hoạch tổng mặt bằng

2.1.1. Những căn cứ để quy hoạch mặt bằng

- Căn cứ về vị trí khu đất.
- Căn cứ vào TCVN 323-2004 (tiêu chuẩn thiết kế nhà cao tầng).

Đặc điểm của việc quy hoạch trụ sở làm việc là :

- Môi trường làm việc tốt, yên tĩnh, không bị ảnh hưởng do bụi, ô nhiễm không khí.

- Giao thông thuận tiện, đảm bảo đi lại bình thường.

- Đảm bảo các yêu cầu về cung cấp điện, nước, thông tin liên lạc, bảo đảm về diện tích xây dựng công trình và phòng cháy chữa cháy.

2.1.2. Phương án thiết kế tổng mặt bằng

Ta tiến hành thiết kế phương án bố trí mặt bằng của công trình như sau:

- Mặt bằng bố trí theo hình chữ nhật.

- Mặt chính thứ nhất song song với đường vành đai của đô thị trục (1) đến trục (8) quay về hướng nam có chiều dài 39 m.

- Mặt chính thứ 2 : trục (8) đến trục (1) quay về hướng Bắc có chiều dài 39m

- Mặt chính thứ 3 : trục (D) đến trục (A) quay về hướng Đông,có chiều dài 17mm.

- Mặt chính thứ 4 : trục (A) đến trục (D) quay về hướng Tây,có chiều dài 17mm.

Tổng diện tích $= 39 \cdot 17 = 663 \text{ m}^2$.

- Ưu điểm :

+ Nằm trên trục đường lớn, giao thông thuận lợi phù hợp với việc xây dựng trụ sở làm việc..

+Khu đất hiện không có nhà cửa và công trình kiến trúc lớn, chi phí giải phóng mặt bằng ít.

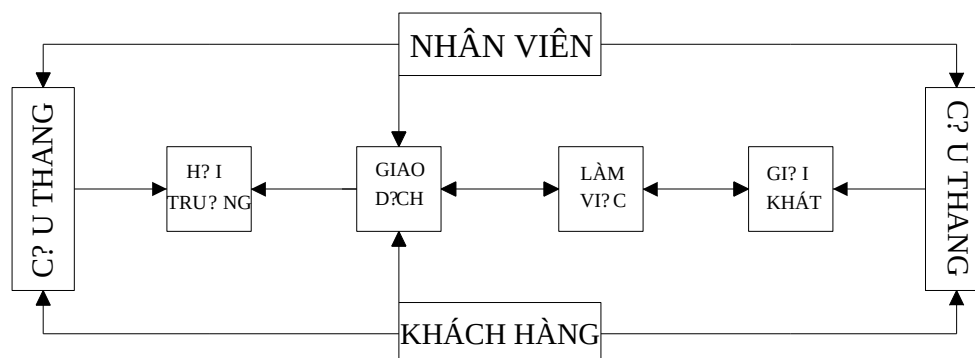
+Có sẵn các mạng hạ tầng kỹ thuật như giao thông, điện, nước, vỉa hè của thành phố thuận lợi.

- Nhược điểm :

+Vị trí khu đất giáp khu dân cư, nên có phần hạn chế về tầm nhìn và thông thoáng cho công trình xây dựng cao tầng.

2.2. Thiết kế kiến trúc công trình

2.2.1. Dây chuyền công năng



2.2.2. Xác định diện tích công trình

Diện tích làm việc $F_{LV}=692m^2$

Diện tích sử dụng $F_{SD}=814m^2$

Diện tích xây dựng $F_{XD}=1036m^2$

2.2.3. Các hệ số đánh giá về mặt kinh tế kỹ thuật:

Hệ số sử dụng mặt bằng K_0 :

$$K_0 = 692/1036 = 0,67$$

Hệ số lợi dụng diện tích K_1 :

$$K_1 = 692/814 = 0,85$$

Nh- vậy các hệ số trên đã đạt đ- ợc chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của thiết kế kiến trúc đã đề ra trong nhiệm vụ thiết kế.

2.2.4. Giải pháp kiến trúc:

Đặc điểm kiến trúc chính:

Mặt đứng của công trình tuy đơn giản nh- ng vẫn tạo đ- ợc sự bề thế và trang trọng của công trình.

Bên trong có sự kết hợp không gian làm việc giữa các tầng. Tầng 1 cao 5,4m đ- ợc thông tầng(1 phần) với tầng 2 cao 3,6m tạo thành sảnh giao dịch lớn. Tầng 6 cao 4,8m đ- ợc sử dụng làm phòng hội họp. Tầng 7 cao 3,6m đ- ợc sử dụng làm phòng ăn và quầy bar giải khát.

Các giải pháp kiến trúc khí hậu đ- ợc xem xét phù hợp với điều kiện khí hậu vùng, nh- ng vẫn bảo đảm không phá vỡ ý t- ưởng chủ đạo và phong cách kiến trúc.

2.2.5. Giải pháp kết cấu :

- Kết cấu chịu lực chính: khung bê tông cốt thép.

- Kết cấu sàn mái: bê tông cốt thép đổ tại chỗ.

- Kết cấu bao che: t-ờng gạch.
- Móng: móng bê tông cốt thép, gia cố nền bằng cọc bê tông cốt thép

2.2.6. Giải pháp hoàn thiện :

- T-ờng xây bằng gạch đặc, vữa xi măng mác 50.
- Trát t-ờng bằng vữa xi măng mác 50, t-ờng đ-ợc quét vôi 3 lớp: 1 lớp màu trắng & 2 lớp màu vàng chanh.
- Hệ thống điện, n-ớc đ-ợc đi ngầm trong t-ờng.
- Mặt bậc cầu thang và bậc tam cấp đ-ợc mài đá granitô tay vịn cầu thang đ-ợc làm bằng sắt.
- Hệ thống cửa đi và cửa sổ đ-ợc làm bằng kính khung gỗ.
- Khu vệ sinh ốp gạch men kính 20 x 25 cm, cao 1600mm, nền đ-ợc lát gạch chống trơn loại 20 x 20cm.

2.2.7. Giải pháp giao thông

- Giao thông nội bộ đ-ợc bố trí bằng 1 hành lang rộng chạy dọc theo chiều dài của nhà.
- Giao thông theo ph-ơng đứng bằng 2 cầu thang bộ và 1 cầu thang máy, cầu thang đ-ợc thiết kế rộng, các bậc thang đ-ợc thiết kế theo tiêu chuẩn thiết kế, phù hợp với yêu cầu sử dụng, tạo sự thông thoáng cho giao thông nội bộ trong công trình. Đồng thời, khoảng cách giữa các cầu thang nằm trong phạm vi yêu cầu phòng cháy, chữa cháy.

2.2.8. Giải pháp cấp thoát n-ớc

a. Cấp n-ớc

Nguồn n-ớc lấy từ mạng cấp n-ớc chung của thành phố và khu vực là tuyến ống của nhà máy n-ớc . N-ớc cấp vào bể chứa ngầm bằng tuyến ống d100, sau đó n-ớc ở bể ngầm đ-ợc bơm lên bể mái và cấp cho các điểm tiêu thụ và hệ thống cứu hoả.

b. Thoát n-ớc

N-ớc của xí đ-ợc thu riêng vào 1 hệ thống sau đó đ-ợc dẫn vào bể tự hoại rồi dẫn vào mạng thoát n-ớc chung của thành phố.

N-ớc thải từ chậu rửa đ-ợc dẫn vào 1 hệ thống riêng sau đó dẫn vào hệ thống chung của thành phố.

2.2.9. Giải pháp cấp điện

Điện đ-ợc kéo đến công trình bằng hệ thống cáp đi ngầm đến trạm biến áp chung rồi từ đó sẽ đ-ợc nối với hệ thống điện của toà nhà.

2.2.10. Giới thiệu các bản vẽ kiến trúc:

Bản vẽ (KT - 01): Mặt bằng tầng trệt 1,2

Bản vẽ (KT - 02): Mặt bằng tầng 2,6,4,5,6,7,8

Bản vẽ (KT - 03): Mặt cắt

Bản vẽ (KT - 04): Mặt đứng

Kết luận phần thiết kế kiến trúc

Thiết kế quy hoạch và thiết kế kiến trúc là một phần quan trọng, là nền tảng cho thiết kế kết cấu và kỹ thuật thi công. Việc tính toán cụ thể căn cứ vào các tiêu chuẩn và quy định hiện hành.

Với công trình đ-ợc thiết kế bảo đảm kiến trúc đẹp, tiện nghi đáp ứng đ-ợc nhu cầu sử dụng. Đảm bảo bền vững, đáp ứng đ-ợc yêu cầu quy hoạch đô thị, phát triển thành phố hiện đại.

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ KẾT CẤU

(Khối l- ượng 45%)

3.1. Cơ sở lựa chọn sơ đồ kết cấu.

3.1.1. Cơ sở lựa chọn sơ đồ kết cấu.

Thiết kế kết cấu là một phần quan trọng trong thiết kế kỹ thuật, mục đích là tính toán và thể trên các bản vẽ kết cấu cho công trình. Do yêu cầu công trình đòi hỏi kết cấu phải vững chắc để đảm bảo cho sự làm việc bình thường cho công trình .

Xuất phát từ nhiệm vụ , tính chất của công trình ta thấy các yêu cầu về kinh tế kỹ thuật của công trình như sau :

- Kết cấu phải đảm bảo bền vững và tiết kiệm. Ngoài các tải trọng thông thường phải chịu được những chấn động gây ra, từ đó quyết định đến việc chọn giải pháp kết cấu chịu lực của nhà .

- Các kết cấu riêng biệt bảo đảm được khả năng chịu lực, toàn bộ kết cấu ngôi nhà phải đủ độ cứng không gian và độ ổn định cần thiết .

- Kết cấu thiết kế phải có tính thực dụng phù hợp với điều kiện hoạt động làm việc, phải tiết kiệm và có kiểu dáng hợp lý. Đồng thời phải tiêu chuẩn hoá kết cấu, tiện lợi cho cơ giới hoá và công nghiệp hoá xây dựng, nâng cao năng suất lao động, rút ngắn thời gian thi công .

3.1.2. Sơ đồ kết cấu

- Sơ đồ kết cấu là khung ngang gồm có cột và dầm, theo yêu cầu của giáo viên hướng dẫn em chọn khung là khung điển hình để tính toán và thiết kế .

- Nhịp của khung: Nhịp có $L = 7000\text{mm}$

- Chiều cao tính toán của các tầng:

Chiều cao tầng trệt (tính từ mặt móng): $H = 3\text{m}$

Chiều cao tầng : $H = 3,9\text{m}$

3.1.3. Sơ bộ chọn kích thước tiết diện .

a, Lựa chọn kích thước dầm.

* Dầm khung K_5 :

+) Dầm D1 có $L = 7(\text{m})$

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L \quad (L: \text{Nhịp dầm})$$

Dầm chính có nhịp lớn nhất $L = 7(\text{m})$

$$\Rightarrow h = \frac{1 \times 700}{12} = 58,3 \text{ cm.}$$

Chọn $h = 70 (\text{cm})$.

Bề rộng tiết diện dầm lựa chọn sơ bộ theo công thức:

$$b = (0,3 \div 0,5) h \Rightarrow b = 0,3 \cdot 70 = 21(\text{cm})$$

Vậy chọn $b = 22 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ Kích thước dầm chính là $(b \times h) = (22 \times 70) \text{ (cm)}$

+) Nhịp BC.D2 : $l = 3 \text{ (m)}$.

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 300 = \left[7,5 \div 25 \right] \text{ (cm)}.$$

Chọn $h_d = 30 \text{ (cm)}$, $b = 22 \text{ (cm)}$.

* Dầm phụ nhịp 5,4m:D3

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) L = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \cdot 5,4 = (45 \div 27) \text{ m}.$$

$\Rightarrow$ chọn $h_d = 50 \text{ m}$.

$$b_d = (0,3 \div 0,5) \times h_d$$

$\Rightarrow$ chọn $b_d = 0,22 \text{ (m)}$.

$\Rightarrow$ Vậy chọn dầm có $(b \times h) = (22 \times 50) \text{ cm}$.

b, Chọn kích thước chiều dày bản sàn .

Chiều dày bản sàn chọn sơ bộ theo công thức:

Lựa chọn ô bản lớn nhất

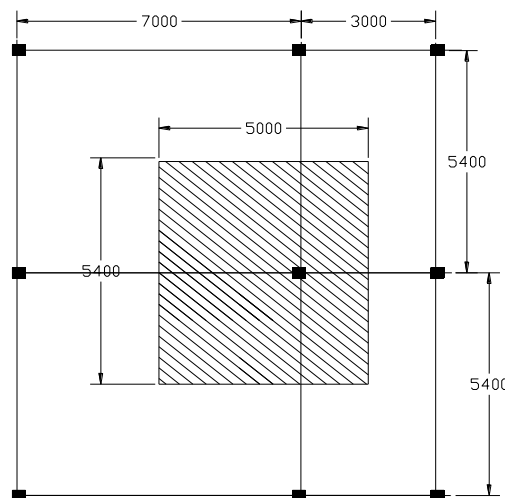
$$h = \frac{1 \times 700}{45} = 15.5$$

Trong đó:

- D là hệ số phụ thuộc tải trọng $D = 0,8 \div 1,4$; chọn $D = 1$;
- Với bản kê bốn cạnh có $m = 40 \div 45$, chọn $m = 42$;
- l là nhịp tính toán của ô sàn (cm);

Chọn thống nhất $h_b = 160 \text{ (cm)}$ cho toàn bộ các mặt sàn.

c. Chọn kích thước tiết diện cột .



Hình 3.1: Sơ đồ truyền tải cho cột

- Diện tích tiết diện ngang của cột C5-D sơ bộ chọn theo công thức:

$$F = (1,2 \div 1,5) \times \frac{N}{R_n}$$

Trong đó:

- F : Diện tích tiết diện ngang của cột yêu cầu.
- k: Hệ số dự trữ kể đến ảnh hưởng của mô men uốn. $k=1,2 \div 1,5$.
- R_n : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông cột. $R_n=110 \text{ kG/cm}^2$.
- N: Lực dọc tính toán sơ bộ: $N = F_{\text{chịu tải}} \times q_{\text{sàn}} \times n$

* Cột tầng trệt +tầng 1 (từ cốt $\pm 0,00\text{m}$ đến $+10,8\text{m}$) :

$$N = F_{\text{chịu tải}} \times q_{\text{sàn}} \times n = (5 \times 5,4) \times 1,2 \times 8 = 259,2(\text{T})$$

$$F = 1,2 \times \frac{N}{R_n} = 1,2 \times \frac{1 \times 259,2}{110} = 2,8276 \text{ m}^2 = 28276 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện cột: $b \times h = 50 \times 70 \text{ cm}$.

* Cột tầng 2 đến tầng 8 (từ cốt $+10,8\text{m}$ đến $+34,2\text{m}$) :

$$N = F_{\text{chịu tải}} \times q_{\text{sàn}} \times n = (5 \times 5,4) \times 1,2 \times 7 = 226,7(\text{T})$$

$$F = 1,2 \times \frac{N}{R_n} = 1,2 \times \frac{1 \times 226,8}{110} = 2,4741 \text{ m}^2 = 24741 \text{ cm}^2$$

Chọn tiết diện cột: $b \times h = 40 \times 60 \text{ cm}$.

* Cột tầng 8-tầng mái (từ cốt $+30,3$ đến $+37,2\text{m}$) :

$$N = F_{\text{chịu tải}} \times q_{\text{sàn}} \times n = 3,5 \times 5,4 \times 1,2 \times 2 = 44,064 (\text{T})$$

$$F = 1,2 \times \frac{N}{R_n} = 1,2 \times \frac{1 \times 44,064}{110} = 0,48 \text{ m}^2$$

Chọn tiết diện cột: $b \times h = 22 \times 50 (\text{cm})$.

3.2. tính toán khung

3.2.1 Tải trọng tác dụng nên 1m^2 kết cấu mái.

a. Tải trọng tác dụng lên 1m^2 sàn mái.

bảng trọng lượng các lớp mái (Bảng 1)

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kg/m)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kg/m ²)
1	Mái tôn + xà gỗ thép			30	1,1	33
2	kèo thép			50	1,05	52
3	Trần treo			120	1,3	156
	Tổng :					241

b. Bảng 2: Tải trọng tác dụng lên $1m^2$ sàn tầng.

Thứ tự	Cấu tạo các lớp mái	γ KG/m ³ .	δ KG/m ³ .	q^{lc} . KG/m ² .	n	q^{tt}
1	Gạch lát sàn 300x300x20	2000	0.02	40	1.1	44
2	Lớp vữa lót 15mm	1800	0.015	27	1.3	35.1
3	Sàn BTCT dày 120mm	2500	0.12	300	1.1	330
4	Lớp vữa trát dày 15mm	1800	0.015	27	1.3	35.1
Tổng						444

Bảng 3: Tính tải phòng vệ sinh.

ST T	Các lớp cấu tạo	δ	γ	n	Tính toán	G_{tt} (kG/m ²)
1	Gạch chống trơn	0,02	2000	1,1	$0,02 \times 2000 \times 1,1$	44
2	Lớp vữa lát gạch	0,015	1800	1,3	$0,015 \times 1800 \times 1,3$	35,1
3	Lớp bê tông chống thấm	0,04	2500	1,1	$0,04 \times 2500 \times 1,1$	110
4	Bản BTCT	0,1	2500	1,1	$0,1 \times 2500 \times 1,1$	275
5	Lớp vữa trát trần	0,01	1800	1,3	$0,01 \times 1800 \times 1,3$	23,4
Tổng						449,2

c. Bảng 4: Tải trọng của $1m^2$ t-ờng.

Thứ tự	Cấu tạo các lớp	γ KG/m ³ .	δ KG/m ³ .	q^{lc} . KG/m ² .	n	q^{tt}
T-ờng dày 220						
1	Hai lớp trát dày 15	1800	0.03	54	1.3	70.2
2	Lớp xây gạch dày 220	1800	0.22	396	1.1	435.6
Tổng				450		505.8
Có cửa: 505,8x0,7						354,06
T-ờng dày 110						
1	Hai lớp trát dày 15	1800	0.03	54	1.3	
2	Lớp xây gạch dày 110	1800	0.11	198	1.1	217.8
Tổng				252		288

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

Bảng 5: Xác định tải trọng tác dụng lên m² dài của dầm và t-ờng.

STT	Các lớp cấu tạo	γ	n	Tính toán	Σg (KG/m)
1	Dầm 22×70cm	2500	1,1	$(0,7 - 0,12) \times 0,22 \times 2500 \times 1,1$	350,9
	Vữa trát dày 1,5cm	1800	1,3	$0,015 \times \{0,22 + 2 \times (0,7 - 0,12)\} \times 1800 \times 1,3$	48,44
2	Tổng				399,34
	Dầm 22×30cm	2500	1,1	$(0,3 - 0,12) \times 0,22 \times 2500 \times 1,1$	108,9
	Vữa trát dày 1,5cm	1800	1,3	$0,015 \times \{0,22 + 2 \times (0,3 - 0,12)\} \times 1800 \times 1,3$	20,358
3	Tổng				129,26
	Dầm 22×50cm	2500	1,1	$(0,5 - 0,12) \times 0,22 \times 2500 \times 1,1$	229,9
	Vữa trát dày 1,5cm	1800	1,3	$0,015 \times \{0,22 + 2 \times (0,5 - 0,12)\} \times 1800 \times 1,3$	34,398
4	Tổng				246,3
	Dầm 11×30cm	2500	1,1	$(0,3 - 0,12) \times 0,11 \times 2500 \times 1,1$	54,45
	Vữa trát dày 1,5cm	1800	1,3	$0,015 \times \{0,11 + 2 \times (0,3 - 0,12)\} \times 1800 \times 1,3$	16,497
4	Tổng				70,95

Bảng 6: Xác định khối l-ợng tập chung của cột

STT	Các lớp cấu tạo	γ	n	Tính toán	Σg (KG/m)
1	Cột(0,5×0,7) cao 3,9m	2500	1,1	$0,5 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 \times 3,9$	3753,75
	Vữa trát dày 1,5cm	1800	1,3	$0,015 \times 2 \times 0,5 \times 0,7 \times 1800 \times 1,3 \times 3,9$	95,823
2	Tổng				3849,57
	Cột(0,4×0,6) cao 3,9m	2500	1,1	$0,4 \times 0,6 \times 2500 \times 1,1 \times 3,9$	2574
	Vữa trát dày 1,5cm	1800	1,3	$0,015 \times 2 \times 0,4 \times 0,6 \times 1800 \times 1,3 \times 3,9$	65,71
3	Tổng				2639,71
	Cột(0,2×0,5) cao 3,9m	2500	1,1	$0,2 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1$	275
	Vữa trát dày 1,5cm	1800	1,3	$0,015 \times 2 \times 0,2 \times 0,5 \times 1800 \times 1,3$	7,02
3	Tổng				282,02

3.2.2. Xác định tĩnh tải dầm, sàn mái tác dụng lên khung

***Nguyên tắc dồn tải:**

Tải trọng truyền từ sàn vào dầm đ-ợc xác định gần đúng bằng cách phân tải theo diện tích truyền tải. Tải trọng truyền từ sàn lên dầm theo ph-ơng cạnh ngắn của sàn có dạng tam giác, theo ph-ơng cạnh dài có dạng hình thang với các cạnh theo ph-ơng 45°. Để đơn giản ta có thể quy đổi tải trọng phân bố tam giác và phân bố hình thang thành tải trọng t-ơng đ-ơng dạng phân bố đều (q_{td}) để tính toán.

Hệ số quy đổi tải trọng hình thang sang phân bố đều:

-Tải trọng do sàn truyền vào:

+ Với tải hình thang:

$$q^{td} = k.q^{max}$$

$$\text{với } q^{ht} = k_{ht}.q_s$$

$$k_{ht} = 1 - 2.\beta^2 + \beta^3; \beta = l_{ng}/(2.l_d)$$

+ với tải tam giác

$$q^{td} = k_{tg}.q_s$$

$$\text{với } k_{tg} = 5/8.l_{ng}/2$$

+ với tải hình chữ nhật

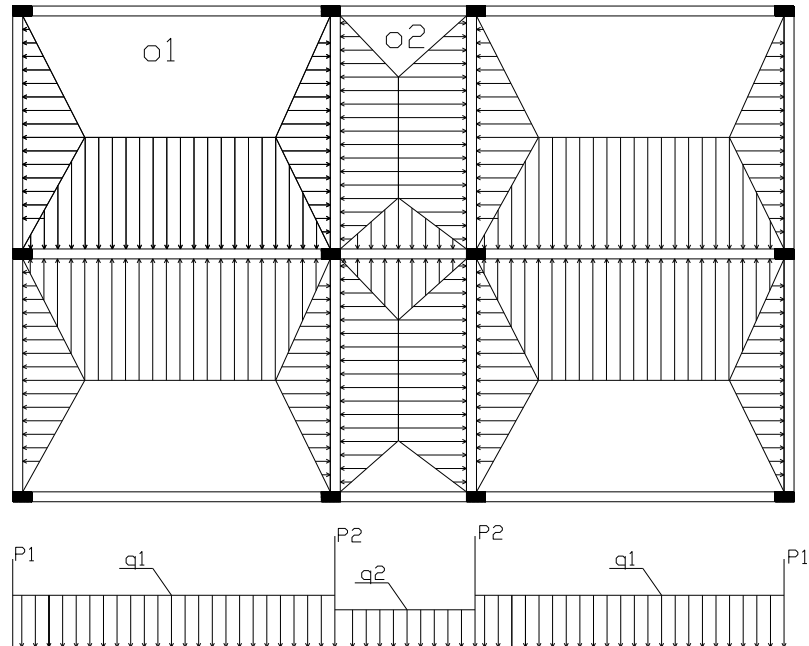
$$q^{td} = 0,5.q_s.l_{ng}$$

Bảng phân phối tải tác dụng vào khung K5
(Qui đổi tải trọng hình thang, tam giác thành tải trọng phân bố đều)

Tầng	Tên	Kích thước		Tải trọng tính toán	Hệ số			Tĩnh tải		
	ô sàn	L_1	L_2	gs	β	Kht	Ktg	Tam giác (kg/m)	Chữ nhật (kg/m)	Hình thang (kg/m)
		(m)	(m)	(kg/m ²)						
2,3,4,5,6,7	Ô1	5,4	7	444	0,39	0,76	1,687	749		910
	Ô2	3	5,4	444	0,28	0,87	0,94	417		577
8	Ô1	1,85	5,4	444					411	
	Ô2	5,15	5,4	444	0,48	0,65	1,61	715		747
	Ô3	3	5,4	444	0,28	0,87	0,94	417		578
Mái	Ô1	1,85	5,4	241					223	
	Ô2	5,15	5,4	241	0,476	0,654	1,61	387,9		405,6
	Ô3	3	5,4	241	0,277	0,867	0,94	225,9		313,5

Phân tải tầng 2,3,4,5,6,7

Sơ đồ truyền tải nh- hình vẽ



Tên	Tải cấu thành	Giá trị	Ghi chú
P_1	1. Sàn Ô1 dạng tam giác	4045	Dầm dọc 22x50cm
	2. t-ờng 220 có cửa 345,06x5,4x3,4	6334	
	3.Dầm D3 246,3x5,4	1328	
	4.do cột(40x60)cm	2640	
	Tổng	14347	
P_2	1. Sàn Ô1 hình tam giác	4045	Dầm dọc 22x50cm
	2. Sàn Ô2 hình thang	3116	
	2.Dầm D3	1328	
	3.cột(400x600)	2640	
	4.t-ờng 220 có cửa	6334	
	Tổng:	17463	

* $P_3=P_2$

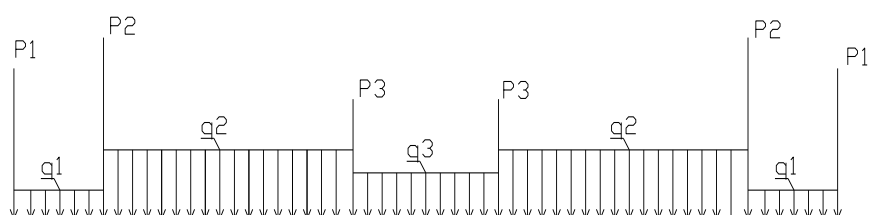
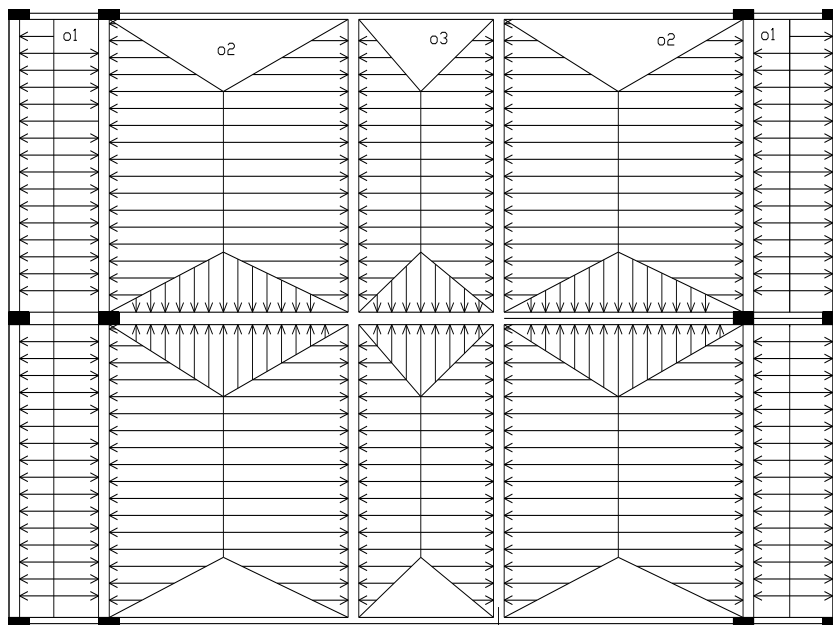
* $P_4=P_1$

Tải phân bố ở sàn tầng 2,3,4,5,6,7

Tên	Tải cấu thành	Giá trị	Ghi chú
q_1	1.Sàn 2 x Ô1 hình thang	1820	
	2.do dầm D1	399	
	3.t-ờng 220 không cửa,cao 3,2m 506x3,2	1619	
	Tổng	3838	
q_2	3. Sàn Ô2 hình tam giác 2x417	834	
	2.Dầm D2	129	
	Tổng:	963	

*** $q_3=q_1$**

Phân tải tầng 8



Tên	Tải cấu thành	Giá trị	Ghi chú
P ₁	3. Sàn Ô1 hình chữ nhật	2236	Dầm dọc 22x50cm
	4. T-ờng 220 có cửa 345x5,4x3,4	6334	
	3.Dầm D3 246,3x5,4	1330	
	4.do cột(22x50)cm 282,02x3,9	1099	
	Tổng	10999	
P ₂	4. Sàn Ô1 hình chữ nhật	2236	Dầm dọc 22x50cm
	Sàn Ô2 hình thang	4034	
	Dầm D3	1330	
	Cột(22x50)	1099	
	T-ờng 220 có cửa	6334	
	Tổng:	15033	
P ₃	Sàn Ô2 hình thang	4034	
	Sàn Ô3 hình thang	3121	
	dầm D3 246,3x5,4	1330	
		8485	

P₄= P₃

P₅= P₂

P₆= P₁

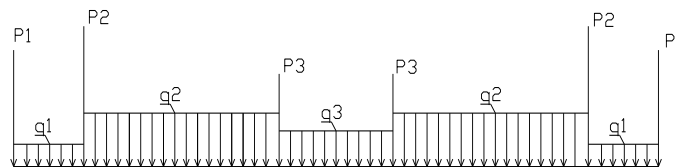
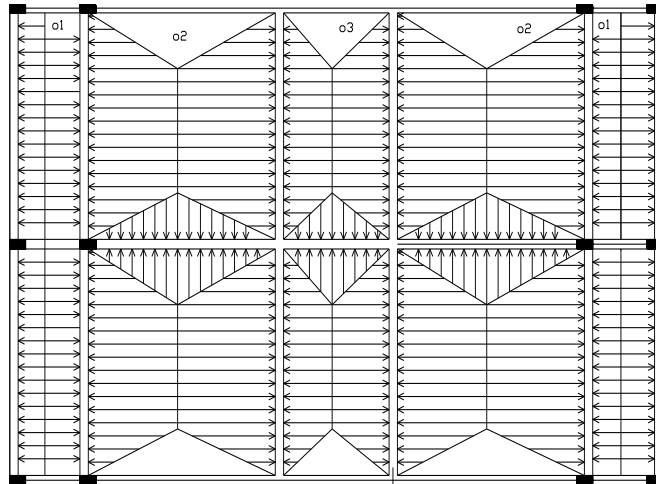
Tải phân bố ở sàn tầng 8

Tên	Tải cấu thành	Giá trị	Ghi chú
q_1	1.Sàn Ô1 hình chữ nhật 2.do dầm 200x300	0 129,26	Bản làm việc 2ph- ơng
	Tổng	129	
q_2	1.Sàn Ô2 hình tam giác 2x715 2.do dầm D1	1430 399	
	Tổng	1829	
q_3	1.Sàn Ô3 hình tam giác 2x417 2. do dầm D2	834 129	
	Tổng	963	

$$q_4 = q_2$$

$$q_5 = q_1$$

• Tải tập trung ở sàn tầng mái



Tên	Tải cấu thành	Giá trị	Ghi chú
P ₁	5. Sàn Ô1 hình chữ nhật	1204	
	3.Dầm D3	1328	
	Tổng	2532	
P ₂	1.sàn Ô1	1204	
	2.sàn Ô2	2192	
	3.dầm D3	1330	
	Tổng	4726	
P ₃	1.sàn Ô2	1204	
	2.sàn Ô3	1696	
	3.dầm D3	1330	
	Tổng	4230	

P₄=P₃

P₅=P₂

P₆=P₁

Tải phân bố ở sàn tầng mái

Tên	Tải cấu thành	Giá trị	Ghi chú
q_1	1.dầm 22x30	129.26	
	Tổng	129,26	
q_2	1.Sàn Ô2	388	
	2.dầm D3	246	
	Tổng	634	
q3	1.sàn Ô3	226	
	2.dầm 22x30	129,26	
	Tổng	355	

*** $q_4=q_3$**

$q_5= q_1$

3.2.3, Hoạt tải

***hoạt tải tầng 2,3,4,5,6,tầng mái**

Tên ô bản	$P^c(KG/m^2)$	n	$P^c(KG/m^2)$
(Sàn phòng làm việc)	200	1,2	240
(Sàn hành lang)	300	1,2	360
Phòng họp	400	1,2	480
(Sàn vệ sinh)	200	1,2	240
Mái không sử dụng	30	1,3	39

**** Hoạt tải phân bố ở sàn tầng mái**

Tên	Tải cấu thành	Giá trị	Ghi chú
q_1	Sàn Ô1	0	
q_2	Sàn Ô2 2x63	126	
q_3	Sàn Ô3	74	
$q_3= q_4$	2x37		

****Hoạt tải tập trung trên khung sàn tầng mái.**

Tên	Tải cấu thành	Giá trị	Tổng
P_1	1.sàn Ô1 hình chữ nhật	36	36
P_2	1.sàn Ô1 hình chữ nhật 2. sàn Ô2 hình thang	36 66	102

$$P_3=P_2$$

$$P_4=P_1$$

***Hoạt tải phân bố lên khung sàn tầng 2,3,4,5,6,7**

Tên	Tải trọng cấu thành	Giá trị	Ghi chú
q_1'	Do sàn Ô1 dạng hình tam giác 2x413	826	
q_2'	Do sàn 2 truyền vào hình tam giác 2x338		
$q_3' = q_1'$		676	

***Hoạt tải tập trung trên khung sàn tầng 2,3,4,5,6,7**

Tên	Tải trọng cấu thành	Giá trị(KG)	Ghi chú
$P'1$	Do tải Ô1 truyền vào 496	496	
$P'2$	1. Do tải Ô1 truyền vào 496 2. Do tải Ô2 truyền vào 468	964	
$P'_3 = P'_2$ $P'_4 = P'_1$			

***.Hoạt tải phân bố lên khung sàn tầng 8**

Tên	Tải trọng cấu thành	Giá trị	Ghi chú
q_1'		0	
q_2'	Do sàn 2 truyền vào hình tam giác	1546	
	2×773	900	
$q_3' = q_1'$	Do sàn 3 truyền vào hình tam giác		
	2×450		

***Hoạt tải tập trung trên khung sàn tầng 8**

Tên	Tải trọng cấu thành	Giá trị(KG)	Ghi chú
P'1	Do tải Ô1 truyền vào		
	333	333	
P'2	Do tải Ô1 truyền vào 333	1141	
	Do tải Ô2 truyền vào 808		
P'3	Do tải Ô2 truyền vào 808		
	Do tải Ô3 truyền vào 468	1276	
P'4 = P'3			

3.2.4. tải gió tác dụng vào khung 5

Với chiều cao của công trình tính từ cốt +0,00m so với cốt mặt nền của công trình ta có chiều cao của công trình là $37,2 < 40m$ nên công trình chịu tải trọng tác động của gió tĩnh. Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh tải gió W ở độ cao Z so với mốc chuẩn đ-ợc xác định theo công thức.

$$W = W_0 \cdot K \cdot C \cdot B$$

+ Công trình đ-ợc xây dựng tại thành phố bắc ninh thuộc phân vùng gió II B có $W_0 = 95 \text{ KG/m}^2$ theo TCVN 2737-95

Hệ số khí động $C = 0,8$: phía đón gió

$C = -0,6$: phía hút gió

Theo bảng 6 TCVN 2737-95

K là hệ số kể đến sự thay đổi theo độ cao Z lấy theo bảng 5 TCVN 2737-95

Với $Z = 3m$ $K = 0,80$ $Z = 15m$ $K = 1,08$

$Z = 5m$ $K = 0,88$ $Z = 20m$ $K = 1,13$

$Z = 10m$ $K = 1$ $Z = 30m$ $K = 1,22$

$$Z=40 \text{ m} \quad K=1,28$$

B là bề rộng đón gió $B=5,4\text{m}$

Ta có:

$$h = 6,9(\text{m}) \Rightarrow k = 0,9256 \Rightarrow w_{2d} = 353 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{2h} = 285 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$h = 10,8(\text{m}) \Rightarrow k = 1,012 \Rightarrow w_{3d} = 415 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{3h} = 311 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$h = 14,7(\text{m}) \Rightarrow k = 1,0752 \Rightarrow w_{4d} = 441 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{4h} = 331 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$h = 18,6(\text{m}) \Rightarrow k = 1,116 \Rightarrow w_{5d} = 458 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{5h} = 344 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$h = 22,5(\text{m}) \Rightarrow k = 1,152 \Rightarrow w_{5d} = 473 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{5h} = 355 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$h = 26,4(\text{m}) \Rightarrow k = 1,18 \Rightarrow w_{7d} = 484 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{7h} = 363 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$h = 30,3(\text{m}) \Rightarrow k = 1,22 \Rightarrow w_{7d} = 501 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{7h} = 376 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$h = 34,2(\text{m}) \Rightarrow k = 1,24 \Rightarrow w_{9d} = 509 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{9h} = 382 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$h = 37,2 \text{ (m)} \Rightarrow k = 1,26 \Rightarrow w_{9d} = 517 \text{ (Kg/m}^2\text{)}; w_{9h} = 388 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

3.3. THIẾT KẾ CÁC CẤU KIỆN

3.3.1. THIẾT KẾ CỘT

+ Cột có tiết diện $60 \times 40 \text{ cm}$

+ Dùng bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 10 \text{ kG/cm}^2$

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

Nhận xét : Trong nhà cao tầng th-ờng lực dọc tại chân cột th-ờng rất lớn so với mô men (lệch tâm bé), do đó ta - u tiên cặp nội lực tính toán có N lớn . Tại đỉnh cột th-ờng xảy ra tr-ờng hợp lệch tâm lớn nên ta - u tiên các cặp có mômen lớn.

Cặp 1 : $N_{\max}$, M_t - .

(i) **Cặp 2 : $M_{\max}$, N_t - .**

Cặp 3 : $M_{\min}$, N_t -

Một số cặp khác.

Từ bảng THNL ta chọn ba cặp sau để tính:

STT	M (Tm)	N (T)
1	16.52	-333,65
2	-15.9	-284,84
3	7,76	-353,37

- Giả thiết $a = a' = 3 \text{ cm}$

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 60 - 3 = 57 \text{ cm} ;$$

+ Tính thép với cặp 1: $M=16,52\text{Tm}$ $N=-333,65 \text{ T}$

Độ lệch tâm ban đầu :
$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{16,52}{333,65} = 4,5 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_{01} + e_{01}$

e'_{01} : độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy giá trị max trong 2 giá trị sau:
$$\begin{cases} 2\text{cm} \\ \frac{1}{25}h = 2,4\text{cm} \end{cases}$$

$$\Rightarrow e'_{01} = 2,4 \text{ cm} \rightarrow e_0 = 4,5 + 2,4 = 6,9 \text{ cm}$$

Chiều dài tính toán của cột: $L_0 = 0,7.H = 0,7.5,4 = 3,78 \text{ m}.$

Độ mảnh $\lambda = l_0 / h = 378/60 = 6,3 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc, $\eta=1$.

Độ lệch tâm $e = \eta e_0 + 0,5.h - a = 1.6,9 + 0,5.60 - 4 = 32,9 \text{ cm}.$

Chiều cao vùng nén:
$$x = \frac{N}{R_n.b} = \frac{333,65}{130.40} = 64,2\text{cm}$$

$$\alpha_0.h_0 = 0,58.57 = 32,48 \text{ cm} < x, \text{ đây là trường hợp lệch tâm bé.}$$

Ta tính lại x:

$$e_{0gh} = 0,4(1,25.h - \alpha_0.h_0) = 0,4.(1,25.60 - 32,48) = 17,0 \text{ cm}$$

$$\eta e_0 = 6,9\text{cm} < 0,2.h_0 = 0,2.57 = 11,2\text{cm}$$

Tính lại x bằng biểu thức gần đúng :

$$\begin{aligned} x &= h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \eta e_0 \\ &= 60 - \left(1,8 + \frac{0,5.60}{57} - 1,4.0,58\right) 1.6,9 \\ &= 49,48\text{cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_a = F'_a &= \frac{N.e - R_n.b.x.(h_0 - 0,5.x)}{R_a.(h_0 - a')} \\ &= \frac{333650.32,9 - 130.49,48.40.(57 - 0,5.49,48)}{2800.(57 - 4)} \\ &= 29,83\text{cm}^2 \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép :

$$\rightarrow \mu = 2 \cdot \frac{29,83}{57.40} \cdot 100 = 2,66 \%$$

+ Tính thép với cặp 2 $M=-15,9 \text{ Tm}$ $N=-284,84 \text{ T}$

Độ lệch tâm ban đầu : $e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{15,9}{284,84} = 5,6 \text{ cm}$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_{01} + e_{01}$

e'_{01} : độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy giá trị max trong 2 giá trị sau: $\begin{cases} 2\text{cm} \\ \frac{1}{25}h = 2,4\text{cm} \end{cases}$

$\Rightarrow e'_{01} = 2,4 \text{ cm} \rightarrow e_0 = 5,6 + 2,4 = 8,0\text{cm}$

Độ mảnh $\lambda = l_0/h = 378/60 = 6,3 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc, $\eta = 1$.

Độ lệch tâm $e = \eta e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,8,0 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 34\text{cm}$.

Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{284840}{130 \cdot 40} = 54,8\text{cm}$

$\alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ cm} < x$ đây là trường hợp lệch tâm bé.

Ta tính lại x:

$$e_{0gh} = 0,4(1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4(1,25 \cdot 60 - 32,48) = 17,0\text{cm}$$

$$\eta e_0 = 8,0 \text{ cm} < 0,2h_0 = 0,2 \cdot 57 = 11,4\text{cm}$$

Tính lại x bằng biểu thức gần đúng :

$$\begin{aligned} x &= h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right) \cdot \eta \cdot e_0 \\ &= 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{57} - 1,4 \cdot 0,58\right) \cdot 1,8,0 \\ &= 47,8\text{cm} \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép :

$$\begin{aligned} F_a &= F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R'_a \cdot (h_0 - a')} \\ &= \frac{284840 \cdot 34 - 130 \cdot 40 \cdot 47,8 \cdot (57 - 0,5 \cdot 47,8)}{2800 \cdot (57 - 4)} = 20,1\text{cm}^2 \\ &\rightarrow \mu = 2 \cdot \frac{20,1}{57 \cdot 40} \cdot 100 = 1,79\% \end{aligned}$$

+ Tính thép với cặp 3: $M=7,76\text{Tm}$ $N=-353,37 \text{ T}$

Độ lệch tâm ban đầu : $e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{7,76}{353,37} = 2,2\text{cm}$

Độ lệch tâm $e_0 = e'_{01} + e_{01}$

e'_{01} : độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy giá trị max trong 2 giá trị sau: $\begin{cases} 2cm \\ \frac{1}{25}h = 2,4cm \end{cases}$

$$\Rightarrow e'_{01} = 2,4 \text{ cm} \rightarrow e_0 = 2,2 + 2,4 = 4,6 \text{ cm}$$

Độ mảnh $\lambda = l_0/h = 378/60 = 6,3 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc, $\eta = 1$.

Độ lệch tâm $e = \eta e_0 + 0,5.h - a = 1,4,6 + 0,5.60 - 4 = 30,6 \text{ cm}$.

Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n.b} = \frac{3533700}{130.40} = 68 \text{ cm}$

$$\alpha_0.h_0 = 0,58.57 = 32,48 \text{ cm} < x \text{ đây là trường hợp lệch tâm bé.}$$

Ta tính lại x:

$$e_{0gh} = 0,4(1,25.h - \alpha_0.h_0) = 0,4.(1,25.60 - 32,48) = 17,0 \text{ cm}$$

$$\eta e_0 = 4,6 \text{ cm} < 0,2.h_0 = 0,2.57 = 11,4 \text{ cm}$$

Tính lại x bằng biểu thức gần đúng:

$$\begin{aligned} x &= h - (1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4\alpha_0).\eta.e_0 \\ &= 60 - (1,8 + \frac{0,5.60}{57} - 1,4.0,58).1,4,6 \\ &= 53 \text{ cm} \end{aligned}$$

Diện tích cốt thép:

$$\begin{aligned} F_a = F'_a &= \frac{N.e - R_n.b.x.(h_0 - 0,5.x)}{R_a.(h_0 - a')} \\ &= \frac{353370.30,6 - 130.40.53.(57 - 0,5.53)}{2800.(57 - 4)} \\ &= 27,0 \text{ cm}^2 \\ \rightarrow \mu &= 2 \cdot \frac{27,0}{57.40} \cdot 100 = 2,4 \% \end{aligned}$$

- Kết luận: Dùng kết quả $F_a = F'_a = 29,83 \text{ cm}^2$ để chọn cốt thép

Chọn thép 4 ϕ 32 cho 1 phía, có $F_a = F'_a = 32,17 \text{ cm}^2$.

Tính thép cho các cột còn lại cũng tương tự, ta lập bảng tính toán.

3.3.2. Tính toán cốt thép dầm

Tính toán cốt thép dầm D1, nhịp AB

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra được các cặp tổ hợp nội lực nguy hiểm ở 3 tiết diện

Tiết diện	M ⁺ (kGm)	M ⁻ (kgm)	
I-I	-----	-17310.73	
II-II	11299.02	-----	
III-III	-----	-36963.42	

a. Tiết diện 2-2 chịu mômen d- ơng

Tiết diện tính toán là chữ T với các kích th- ớc nh- sau

Chiều rộng cách đ- a vào tính toán: $b_c = b + 2.C_1$.

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

i) Trong đó c_1 không v- ợt quá trị số bé nhất trong ba giá trị sau:

$$+1/2 \text{ Khoảng cách hai mép trong của dầm } \frac{1}{2} \times B_0 = \frac{1}{2} \times 682 = 3,41 \text{ m}$$

$$+ 1/6 \text{ Nhịp tính toán của dầm } = \frac{1}{6} \times 7 = 1,12 \text{ m}$$

$$+ 9h_c : (\text{với } h_c \text{ là chiều cao cánh lấy bằng chiều dày của bản } h_c = 12\text{cm})$$

$$9h_c = 9 \times 12 = 108 \text{ cm} = 1,08 \text{ m.}$$

$$\text{Vậy chọn } c_1 = 108\text{cm} \Rightarrow b_c = b + 2.c_1 = 0,22 + 2 \times 1,08 = 2,46 \text{ m} = 238 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 3\text{cm} \Rightarrow h_0 = 67 \text{ cm.}$$

Xác định trục trung hoà:

$$M_c = R_n . b_c . h_c (h_0 - 0,5 . h_c) = 110.238.12.(67-0,5.12) = 19163760 \text{ kGm.}$$

$$= 191.3 \text{ Tm}$$

$M_c > M \Rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh, tiết diện tính toán là chữ nhật
 $b x h = 246 \times 75$.

$$A = \frac{M}{R_n . b . h_0^2} = \frac{1129902}{110 \times 238 \times 67^2} = 0,009 < A_0 = 0.412 \Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.99$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a . \gamma . h_0} = \frac{1129902}{2800 \times 0.99 \times 67} = 6.083 \text{ cm}^2.$$

Chọn 2Ø22 có $F_a = 6.28\text{cm}^2$, $\mu = 0,71 \% > \mu_{\min}$

b. Tại tiết diện 1-1 chịu mômen âm M = -17310.73kgm

Tiết diện tính toán là chữ nhật b x h.

$$\text{Giả thiết } a = 3\text{cm,} \Rightarrow h_0 = 70\text{cm.}$$

$$A = \frac{M}{R_n . b . h_0^2} = \frac{1731073}{110 \times 238 \times 67^2} = 0,015 < A_0 = 0.412 \Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.99$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1731073}{2800 \times 0.99 \times 67} = 9.32 \text{ cm}^2.$$

Chọn 2Φ22

c. Tại tiết diện III-III chịu mômen âm M=-36963.42 kgm

- Tính hệ số: $A = \frac{M}{R_n b_c h_o^2} = \frac{3696342.10^2}{110.238.67^2} = 0.03 < A_o = 0.399$

- Tra bảng ra $\gamma = 0.98$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{3696342.10^2}{2800.0.98.67} = 20.1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Chọn thép sơ bộ 3φ 30, có $F_a = 21.21 \text{ cm}^2$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = F_a / b h_o = 1.09\%$ thỏa mãn điều kiện $\mu \geq \mu_{\min} = 0.05\%$ và kích thước tiết diện là khá hợp lý khi hàm lượng cốt thép $0.5\% \leq \mu \leq 2.5\%$.

d. Tính toán cốt đai

*. Tính cốt đai cho tiết diện I - I: $Q_{\max} = 18400 \text{ kG}$.

Kiểm tra điều kiện hạn chế: $k_o.R_n.b.h_o = 0.35.130.30.72 = 96915 \text{ kG} > Q_{\max}$
 $\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

Ta có $0.6.R_k.b.h_o = 0.6.10.30.72 = 12780 \text{ kG} < Q_{\max} = 18400 \Rightarrow$ Phải tính toán cốt đai.

Lực cắt cốt đai phải chịu $q_d = \frac{Q^2}{8.R_k.b.h_o^2} = \frac{18400^2}{8 \times 10 \times 30 \times 72^2} = 28 \text{ kG/cm}$.

Chọn đai Ø8 có $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$; Số nhánh $n=2$, ta có:

+ Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_{tt} = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d} = \frac{1800 \times 2 \times 0.503}{27} = 67 \text{ cm}.$$

+ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1.5.R_k.b.h_o^2}{Q} = \frac{1.5 \times 10 \times 30 \times 72^2}{18400} = 123 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách cấu tạo của cốt đai: vì $h = 75 \text{ cm}$.

$$U_{ct} < \{h/3; 30 \text{ cm}\} = \{25 \text{ cm}; 30 \text{ cm}\} = 25 \text{ cm}.$$

Trong phạm vi $3h_d$ kể từ mép cột phải đặt cốt đai theo quy định đối với nhà cao tầng, tổng tự nh- trên khoảng cách cấu tạo là 150 mm.

⇒ Vậy ta chọn đai Ø8 a150.

- Ngoài ra tại những điểm có dầm phụ ngang khung kê lên dầm khung ta phải có cốt đai gia c- ờng.

3.6 Tính thép sàn tầng điển hình

3.6.1 Khái quát chung.

1. Sơ đồ tính: Các ô bản liên kết với dầm biên thì quan niệm tại đó sàn liên kết khớp với dầm, liên kết giữa các ô bản với dầm chính, phụ ở giữa thì quan niệm dầm liên kết ngàm với dầm.

2. Phân loại các ô sàn:

- Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ S sàn làm việc theo 2 ph- ơng

(Thuộc loại bản kê 4 cạnh)

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} > 2$ S sàn làm việc theo một ph- ơng

3.6.2. Tải trọng tác dụng lên sàn.

1. Xác định các loại tải tác dụng :

1.1. Tĩnh tải.

a. Tải trọng tác dụng lên 1m² sàn (sàn + hành lang).

Chọn $h_b = (D/m).l$ (với l là cạnh ngắn). $D=0,8 \div 1,4$ phụ thuộc tải trọng.

$m = (40 \div 45)$ Bản kê 4 cạnh.

1.1. Tĩnh tải :

* Tải tính toán sàn các tầng 1-6: dày 100 mm

a. Tĩnh tải (g):

Tên ô bản	Các lớp tạo thành	n	g(KG/m ²)
1,2 (Sàn phòng làm việc).	- Gạch lát: $\delta \times 2500 \times n = 0,02 \times 2000$	1,1	48,4
	- Vữa lót: $\delta \times 1800 \times n = 0,015 \times 1800$	1,3	35,1
	- Bản BTCT: $h_b \times 2500 \times n = 0,12 \times 2500$	1,1	330
	- Trát: $0,02 \times 1800 \times n = 0,02 \times 1800$	1,3	46,8
	Cộng		444

3,6,8,9,12,15 (Sàn hành lang, ban công)	- Gạch lát: $\delta \times 2500 \times n = 0,02 \times 2000$	1,1	48,4
	- Vữa lót: $\delta \times 1800 \times n = 0,015 \times 1800$	1,3	35,1
	- Bản BTCT: $h_b \times 2500 \times n = 0,1 \times 2500$	1,1	330
	- Trát: $0,015800 \times n = 0,015800$	1,3	35,1
	Cộng		444
4 (Sàn vệ sinh)	- Gạch chống trơn: $\delta \times 2200 \times n = 0,015 \times 2200$	1,1	36,3
		1,3	35,1
	- Vữa lót: $\delta \times 1800 \times n = 0,015 \times 00$	1,1	110
	- Bê tông chống thấm: $\delta \times 2500 \times n = 0,04 \times 2500$	1,1	330
		1,3	35,1
	- Bản BTCT: $h_b \times 2500 \times n = 0,12 \times 2500$		
	- Trát: $0,02 \times 1800 \times n = 0,015 \times 1800$		
	Cộng		546

b. Hoạt tải (p):

Tên ô bản	P^c (KG/m ²)	n	P^c (KG/m ²)
(Sàn phòng làm việc)	200	1,2	240
(Sàn hành lang)	300	1,2	360
(ban công, logia)	400	1,2	480
(Sàn vệ sinh)	200	1,2	240

Mặt bằng kết cấu tầng điển hình:

* Số liệu tính toán :

Bê tông sàn mác 250[#] có $R_b = 110 \text{ KG/cm}^2$; $R_k = 8,3 \text{ KG/cm}^2$

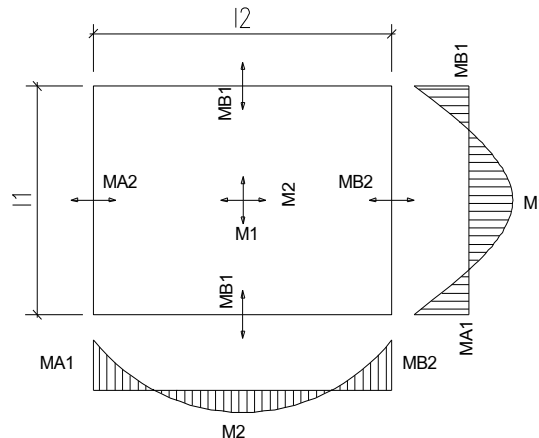
Cốt thép CII có $R_s = 2800 \text{ KG/cm}^2$; $R_{sc} = 2800 \text{ KG/cm}^2$; $R_{sw} = 2250 \text{ KG/cm}^2$
; $E_s = 21 \times 10^5 \text{ KG/cm}^2$.

- Chiều dày bản là $h = 12 \text{ cm}$ chọn lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$ vậy chiều cao làm việc của cốt thép là $h_o = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$

3.6.3. Tính toán nội lực của các ô sàn.

1. Xác định nội lực cho bản làm việc 2 ph-ong.

a. Trình tự tính toán.



+ Để tính toán ta xét 1 ô bản bất kì trích ra từ các ô bản liên tục, gọi các cạnh bản là A_1, B_1, A_2, B_2

+ Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là $M_{A1}, M_{A2}, M_{B1}, M_{B2}$

+ ở vùng giữa của ô bản có mô men d-ong theo 2 ph-ong là M_1, M_2

+ Các mômen nói trên đều đ-ợc tính cho mỗi đơn vị bề rộng bản, lấy $b = 1m$

+ Tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo.

+ Mô men d-ong lớn nhất ở khoảng giữa ô bản, càng gần gối tựa mômen d-ong càng giảm theo cả 2 ph-ong. Nh-ng để đỡ phức tạp trong thi công ta bố trí thép đều theo cả 2 ph-ong.

Khi cốt thép trong mỗi ph-ong đ-ợc bố trí đều nhau, dùng ph-ong trình cân bằng mômen. Trong mỗi ph-ong trình có sáu thành phần mômen.

$$\frac{q \times l_{t1}^2}{12} = M_1 + M_{A1} + M_{B1} \quad \frac{q \times l_{t2}^2}{12} = M_2 + M_{A2} + M_{B2}$$

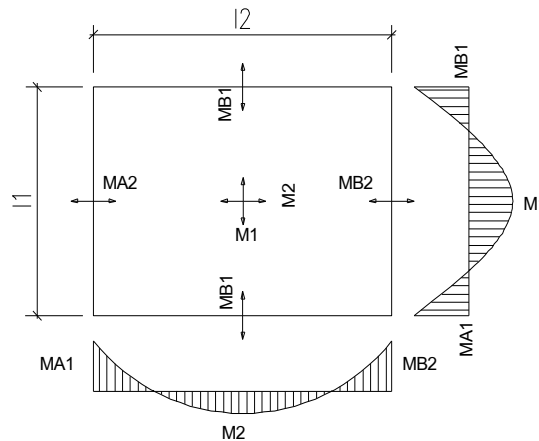
+ Lấy M_1 làm ẩn số chính và qui định tỉ số: $\theta = \frac{M_2}{M_1}$; $A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}$; $B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$ sẽ

đ-a ph-ong trình về còn 1 ẩn số M_1 , sau đó dùng các tỉ số đã qui định để tính lại các mômen khác.

b. Tính cho ô bản điển hình.

Ô bản ô₁ có: $l_1 \times l_2 = 6,6 \times 7m$.

- Sơ đồ tính toán.



- *Nhịp tính toán.* $l_{0i} = l_i - b_d + 0,5 \times h_b$
(với $b_{dầm} = 0,22 \text{ m}$, $h_{bản} = 0,12 \text{ m}$).

+ Kích thước tính toán:

$$l_{02} = 7 - 0,22 + 0,5 \times 0,12 = 6,84 \text{ m}$$

$$l_{01} = 6,6 - 0,22 + 0,5 \times 0,12 = 6,44 \text{ m}$$

+ Xét tỷ số hai cạnh $\frac{l_{02}}{l_{01}} = 1,06 \Rightarrow$ Tính toán theo bản kê 4 cạnh làm việc theo

hai phương.

- *Tải trọng tính toán.*

+ Tĩnh tải: $G = 449 \text{ KG/m}^2$

+ Hoạt tải: $p^H = 240 \text{ KG/m}^2$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q = 449 + 240 = 689 \text{ KG/m}^2$$

- *Xác định nội lực.*

+ Tính tỷ số: $r = \frac{l_{02}}{l_{01}} = 1,06 \Rightarrow$ Tra bảng 6.2 (Sách sàn BTCT toàn khối) ta có

đ-ợc các giá trị nh- sau: $\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,92 \Rightarrow M_2 = 0,92 \times M_1$

$$B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1} = 0,968 \Rightarrow M_{B1} = 0,968 \times M_1$$

+ Thay vào phương trình mômen trên ta có: $9023 = 35,978 M_1 \text{ Tm}$

Giải phương trình ta đ-ợc: $M_1 = 0,251 \text{ Tm}$, $M_2 = 0,231 \text{ Tm}$

$$M_{A1} = 0,293 \text{ Tm}, M_{A2} = 0,243 \text{ Tm}$$

$$M_{B1}=0,293 \text{ Tm}, M_{B2}=0,243 \text{ Tm}$$

3.6.4. Tính toán cốt thép cho bản.

1. Tính toán cốt thép cho bản làm việc 2 ph- ơng.

Tính cho ô bản điển hình ($\hat{O}_1$):

Tính với tiết diện chữ nhật có $b = 100$

$$h_o = 12 - 1,5 = 10,5$$

+ Tính thép chịu mô men d- ơng theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_1 = 251 \text{ Tm} = 25100 \text{ kGcm.}$$

$$A = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{25100}{110 \times 100 \times 10,5^2} = 0,02 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \times \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \times \left(+ \sqrt{1 - 2 \times 0,02} \right) = 0,99$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{25100}{2300 \times 0,99 \times 10,5} = 1,04 \text{ cm}^2.$$

- Dùng thép $\phi 8$ $a = 200 \text{ mm}$

$$F_a = 2,51$$

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_{\min} < \mu \% = \frac{F_a}{b \times h_o} 100\% = \frac{2,51}{100 \times 10,5} 100\% = 0,23\% \Rightarrow \text{đạt yêu cầu.}$$

+ Tính thép chịu mô men d- ơng theo ph- ơng cạnh dài:

$$M_2 = 0,231 \text{ Tm} = 23100 \text{ KG.cm.}$$

$$\text{Chọn } a_o = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a_o = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

- Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10 \text{ cm}$ đặt cốt đơn.

$$A = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{23100}{110 \times 100 \times 10^2} = 0,21 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \times \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \times \left(+ \sqrt{1 - 2 \times 0,21} \right) = 0,88$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{23100}{2300 \times 0,88 \times 10} = 1,14 \text{ cm}^2.$$

- Dùng thép theo cấu tạo $\phi 6$ $a = 200 \text{ mm} \Rightarrow$ Trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 6$.

$$F_a = 0,283 \times 5 = 1,415 \text{ cm}^2.$$

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_{\min} < \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} 100\% = \frac{1,415}{100 \times 10} 100\% = 0,1415\% \Rightarrow \text{đạt yêu cầu.}$$

+ Tính thép chịu mô men âm theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_{B1} = 293\text{m} = 29300 \text{ kG.cm.}$$

- Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10 \text{ cm}$ đặt cốt đơn.

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{29300}{110 \times 100 \times 10,5^2} = 0,024 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \left(\sqrt{1 - 2A} \right) \approx 0,5 \left(\sqrt{1 - 2 \times 0,024} \right) \approx 0,98$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{29300}{2300 \times 0,98 \times 10,5} = 1,23 \text{ cm}^2.$$

- Dùng thép $\phi 6$ $a = 150 \text{ mm} \Rightarrow$ Trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 6$

$$F_a = 0,283 \times 5 = 1,415 \text{ cm}^2.$$

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_{\min} < \mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} 100\% = \frac{1,415}{100 \times 10,5} 100\% = 0,24\% \Rightarrow \text{đạt yêu cầu.}$$

- Các giá trị mômen của các ô bản này đều nhỏ hơn giá trị mômen tính toán và cũng để thuận lợi cho thi công nên không cần tính toán lại. Lấy kết quả vừa tính để áp dụng cho các ô còn lại.

Thép chịu mômen âm đặt phía trên gối phải kéo dài khỏi mép gối một đoạn khoảng $0,25 \times l$

(1 nhịp theo ph- ơng cạnh ngắn).

2 Xác định nội lực cho sàn khu vệ sinh

a. Kích th- ớc ô sàn:

Ô sàn $\hat{O}_5$ có $l_1 \times l_2 = 5,4 \times 7 \text{ m}$.

Để đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn, nội lực trong ô sàn vệ sinh để tính theo sơ đồ đàn hồi và bỏ qua sự làm việc liên tục của các ô bản:

$$\text{Xét tỷ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{7}{5,4} = 1,2 < 2 \Rightarrow \text{Bản làm việc theo 2 ph- ơng.}$$

Vậy ô bản $\hat{O}_5$ để coi là bản kê bốn cạnh, làm việc theo sơ đồ số 9

(Sách sổ tay thực hành kết cấu – PGS . PTS . Vũ Mạnh Hùng)

c. Tải trọng tính toán (Tính theo bản đơn).

+ Mômen ở nhịp:

Theo ph- ơng cách ngắn: $M_I = m_{91}P$

Theo ph- ơng cách dài: $M_2 = m_{92}P$

+ Mômen âm:

Theo ph- ơng cách ngắn: $M_I = k_{91}P$

Theo ph- ơng cách dài: $M_{II} = k_{92}P$

$m_{91}, m_{92}, k_{91}, k_{92}$ tra bảng 1-19.

$$P = (P' + P'')$$

$$P' = (G + \frac{P}{2}) \times l_1 \times l_2$$

$$= (546 + \frac{240}{2}) \times 7 \times 5,4 = 25174 \text{ KG/m}^2$$

$$P'' = \frac{P}{2} \times l_1 \times l_2 = \frac{240}{2} \times 7 \times 5,4 = 2536 \text{ KG/m}^2$$

d. Xác định nội lực.

Với : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{7}{5,4} = 1,2$, tra bảng 1 - 19 (Sách sổ tay thực hành kết cấu – PGS. PTS

. Vũ Mạnh Hùng) ta có: $m_{91} = 0,0205$; $m_{92} = 0,0128$

$$k_{91} = 0,0474; k_{92} = 0,0296$$

+ Tính toán ta có:

$$- M_I = m_{91}P$$

$$= 0,0205 \times (6021 + 849,6) = 140,48 \text{ KG.m}$$

$$- M_2 = m_{92}P$$

$$= 0,0128 \times (6021 + 849,6) = 87,94 \text{ KG.m}$$

$$- M_I = 0,0474 \times (6021 + 849,6) = 325,66 \text{ KG.m}$$

$$- M_{II} = 0,0296 \times (6021 + 849,6) = 203,36 \text{ KG.m}$$

3. Tính toán thép cho ô sàn khu vệ sinh (ô sàn Ô₅).

Ô sàn vệ sinh là ô sàn làm việc theo hai ph- ơng $l_1 \times l_2 = 5,4 \times 7$ (m).

- Mômen d- ơng lớn nhất theo ph- ơng cạnh ngắn : $M_I = 140,48 \text{ KG.m}$

- Mômen d- ơng lớn nhất theo ph- ơng cạnh dài : $M_2 = 87,94 \text{ KG.m}$

- Mômen âm lớn nhất trên gối theo ph- ơng cạnh ngắn : $M_I = 325,66 \text{ KG.m}$

- Mômen âm lớn nhất trên gối theo ph- ơng cạnh dài : $M_{II} = 203,36 \text{ KG.m}$

*** Tính thép chịu mômen âm theo ph- ơng cạnh ngắn:**

$$M_I = 325,66 \text{ KG.m} = 32566 \text{ KG.cm.}$$

$$\text{Chọn } a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

- Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10$ cm đặt cốt đơn.

$$A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{32566}{110 \times 100 \times 10^2} = 0,029 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,029} = 0,98$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{32566}{2300 \times 0,98 \times 10} = 1,44 \text{ cm}^2.$$

+ Dùng thép $\phi 6$ $a = 150$ mm $\Rightarrow$ Trong mỗi mét bề rộng bản có 6 thanh $\phi 6$.

$$F_a = 0,283 \times 6 = 1,698 \text{ cm}^2.$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} < \mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} 100\% = \frac{1,698}{100 \times 10} 100\% = 0,17\% \Rightarrow \text{đạt yêu cầu.}$$

*** Tính thép chịu mô men âm theo phương cạnh dài:**

$$M_{II} = 203,36 \text{ KG.m} = 20336 \text{ KG.cm.}$$

$$\text{Chọn } a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

- Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10$ cm đặt cốt đơn.

$$A = \frac{M_{II}}{R_n b h_0^2} = \frac{20336}{110 \times 100 \times 10^2} = 0,02 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,02} = 0,98$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{20336}{2300 \times 0,98 \times 10} = 0,90 \text{ cm}^2.$$

+ Dùng thép theo cấu tạo $\phi 6$ $a = 200$ mm $\Rightarrow$ Trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 6$.

$$F_a = 0,283 \times 5 = 1,415 \text{ cm}^2.$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} < \mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} 100\% = \frac{1,415}{100 \times 10} 100\% = 0,14\% \Rightarrow \text{đạt yêu cầu.}$$

*** Tính thép chịu mô men dương theo phương cạnh ngắn:**

$$M_I = 140,48 \text{ KG.m} = 14048 \text{ KG.cm.}$$

- Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10$ cm đặt cốt đơn.

$$\text{Chọn } a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 2 = 10 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M_1}{R_n b h_0^2} = \frac{14048}{110 \times 100 \times 10^2} = 0,01 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2A} = 0,5 \times 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01} = 0,98$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{14048}{2300 \times 0,98 \times 10} = 0,62 \text{ cm}^2.$$

+ Dùng thép theo cấu tạo $\phi 6$ $a = 200 \text{ mm} \Rightarrow$ Trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 6$.

$$F_a = 0,283 \times 5 = 1,415 \text{ cm}^2.$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} < \mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} 100\% = \frac{1,415}{100 \times 10} 100\% = 0,1\% \Rightarrow \text{đạt yêu cầu.}$$

*** Tính thép chịu mô men d- ơng theo ph- ơng cạnh dài :**

$$M_2 = 87,94 \text{ KG.m} = 8794 \text{ KG.cm.}$$

- Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10 \text{ cm}$ đặt cốt đơn.

$$\text{Chọn } a_0 = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M_2}{R_n b h_0^2} = \frac{8794}{110 \times 100 \times 10^2} = 0,0124 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \times \left(1 + \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \times \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0124} \right) = 0,994$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{8794}{2300 \times 0,994 \times 10} = 0,696 \text{ cm}^2.$$

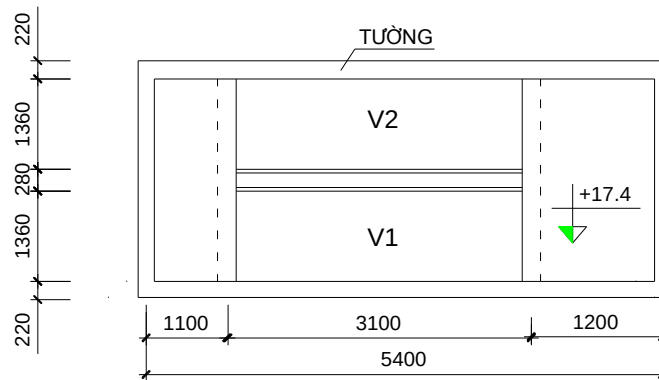
+ Dùng thép theo cấu tạo $\phi 6$ $a = 200 \text{ mm} \Rightarrow$ Trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 6$.

$$F_a = 0,283 \times 5 = 1,415 \text{ cm}^2.$$

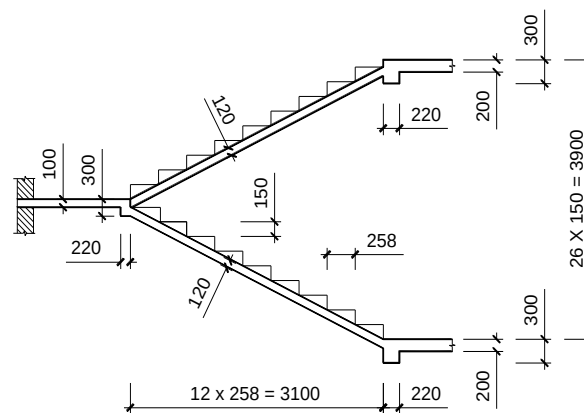
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{\min} < \mu \% = \frac{F_a}{b \times h_0} 100\% = \frac{1,415}{100 \times 10} 100\% = 0,1\% \Rightarrow \text{đạt yêu cầu.}$$

3.7. Tính toán cầu thang bộ



Mặt bằng kết cấu cầu thang(CT2)



Mặt cắt A-A qua thang (CT2)

3.7.1. Sơ đồ kết cấu và số liệu tính toán.

Thang gồm có bản thang, cốn thang, dầm chiếu tới, dầm chiếu nghỉ, bản chiếu tới, bản chiếu nghỉ.

Bản thang bê tông cốt thép

Kích thước cốn thang :

Kích thước dầm chiếu tới, chiếu nghỉ

Chọn $h_b = 10$ (cm)

Chọn $h_b = 120$ (cm)

$b \times h = 10 \times 30$ (cm)

$b \times h = 22 \times 30$ (cm)

* Số liệu tính toán:

- Bê tông mác 250 có $R_n = 110$ (kG/cm²) ; $R_k = 8,3$ (kG/cm²)

- Cốt thép AII có $R_a = 2800$ (kG/cm²)

- Cốt thép AI có $R_a = 2300$ (kG/cm²)

3.7.2. Tính bản thang

a. Sơ đồ tính:

Tính bản theo sơ đồ đàn hồi

Bản thang đỡ góc lên dầm chiếu tới, dầm chiếu nghỉ và tường

Bậc thang xây bằng gạch, lát đá granito, kích thước bậc 258 x 150 (mm).

Chiều rộng : $l_1 = 1,36$ (m);

$$\text{Độ dốc } \operatorname{tg} \alpha = \frac{1,95}{3,44} = \alpha = 28^\circ$$

$$\text{Chiều dài} : l_2 = \frac{3,1}{\cos 28^\circ} = 3,5 \text{ m}$$

Xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,5}{1,36} = 2,57 > 2$ Vậy bản làm việc theo 1 phương .

Để tính toán ta cắt ra 1 dải bản có bề rộng 1m vuông góc với phương cạnh dài ,
gối tựa là tường và cột thang

Bản thang bê tông cốt thép : $h_b = 120$ (cm)

Nhịp tính toán của bản: $l_{tt} = 1,36$ (m)

b. Tải trọng.

* *Tính tải: tính cho 1m dải bản*

Cấu tạo lớp	CT tính	g'' kG/m
Granitô dày 2 cm; $\gamma = 2000 \text{ kG/m}^3$	$0,02 \cdot 2000 \cdot 1,3$	52
Vữa lót 2 cm; $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$	$0,02 \cdot 1800 \cdot 1,3$	47
Bậc gạch 15x25,8; $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$	$\frac{(0,15 \times 0,258) \times 1800 \times 1,3}{2 \times \sqrt{(0,15^2 + 0,258^2)}}$	152
Bản BTCT 120 cm; $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$	$0,12 \cdot 2500 \cdot 1,1$	330
Vữa trát d-ới 1,5cm ; $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$	$1800 \cdot 0,015 \cdot 1,3$	35
Tổng cộng		616

* *Hoạt tải:*

Theo TCVN 2737 – 1995 hoạt tải tác dụng là :

$$P^c = 400 \text{ kg/m với } n = 1,2.$$

$$\rightarrow P = 400 \times 1,2 = 480 \text{ kG/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q = g + P = 616 + 480 = 1096 \text{ kG/m.}$$

Tải trọng q này có phương thẳng đứng.

Ta tính toán với tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang.

Góc nghiêng của bản thang $\alpha = 28^\circ$

$$\rightarrow q^* = q \cdot \cos \alpha = 1096 \times \cos 28^\circ = 968 \text{ (kG/m).}$$

c. Xác định nội lực và tính toán cốt thép:

Mômen uốn $M_{\max}$ đ- ợc tính theo công thức:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l_t^2}{8} = 968 \cdot \frac{1,36^2}{8} = 224 \text{ kG.m}$$

**Tính cốt thép:*

Chọn $a = 1,5$ (cm) $\Rightarrow h_0 = 12 - 1,5 = 10,5$ (cm)

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{22400}{110 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,02 < A_0 = 0,412$$

Với $A = 0,0 \Rightarrow \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,02}) = 0,98$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{22400}{0,98 \cdot 2300 \cdot 10,5} = 0,95 \text{ cm}^2$$

- Dự kiến dùng cốt thép i6 , $f_a = 0,283$ (cm²), khoảng cách giữa các cốt thép sẽ là
: $a = \frac{100 \cdot 0,283}{2,1} = 20$ (cm)

Chọn thép $\phi 6$ a200, có $F_a = 1,37$ cm² làm thép chịu lực chính theo ph- ơng l_1

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,37}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

- Cốt thép chịu mô men âm : Chịu mô men âm ở phần bản kê vào t- ờng lấy $\phi 6$ a200, chiều dài thép nhô ra khỏi mép t- ờng lấy:

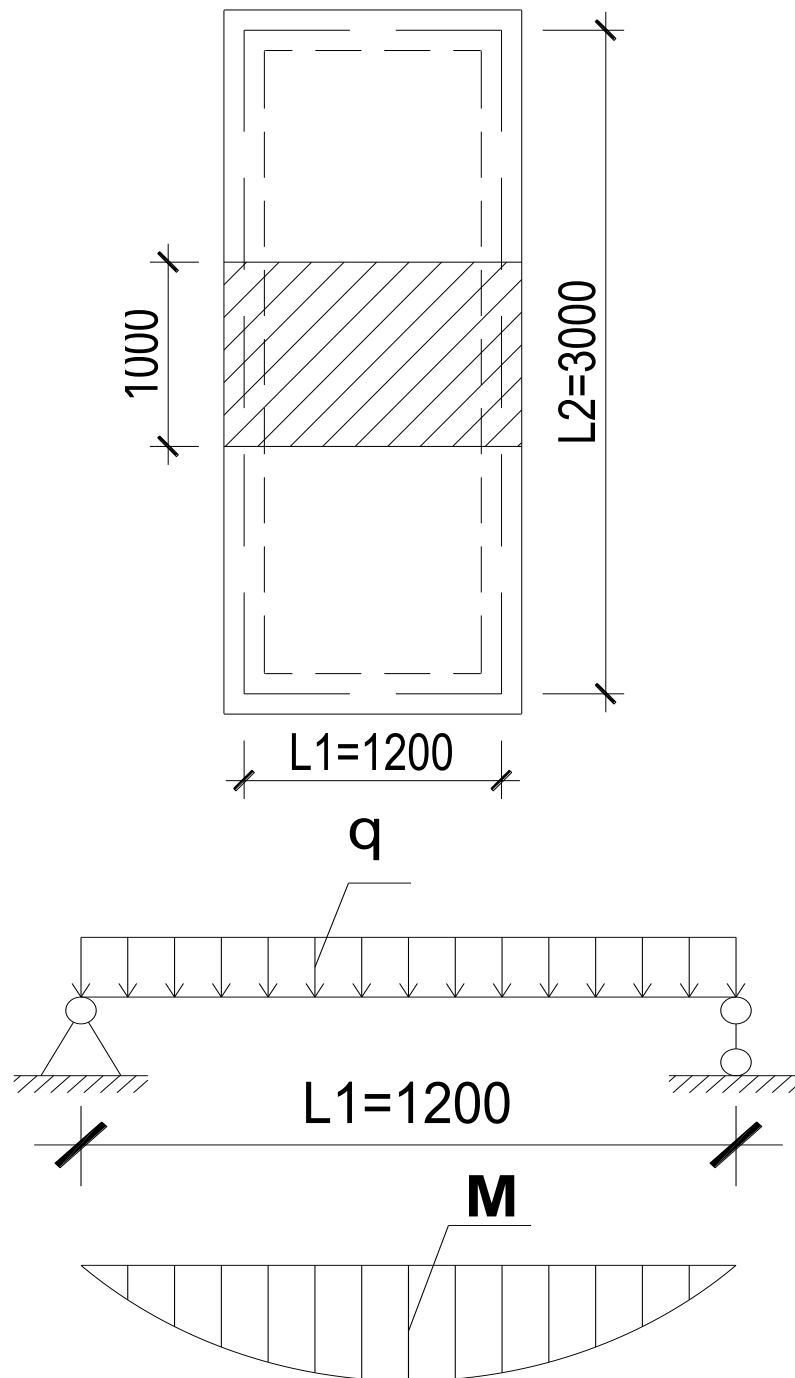
$$\frac{1}{4} \times l_1 = \frac{1}{4} \times 1,36 = 0,34 \text{ (m)} \Rightarrow \text{ta lấy } 340 \text{ (cm)}$$

- Thép dọc bản thang đặt theo cấu tạo là $\Phi 6$ a200 có $F_a = 1,41$ (cm²) , thỏa mãn

điều kiện $> 20 \% F_{a \text{ Max}} = 0,2 \times 1,37 = 0,274$ (cm²).

3.3.3. Tính bản chiếu nghỉ B2

a. Sơ đồ tính:



Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3}{1,2} = 2,5 > 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 1 ph-ong

Chiều dày bản Chọn $h_b = 10$ (cm)

- Bỏ qua sự làm việc theo ph-ong cạnh dài , tính toán bản thang theo ph-ong cạnh ngắn $\Rightarrow$ Cắt dải bản rộng 1m theo ph-ong l_1

b. Tải trọng.

* *Tĩnh tải: tính cho 1m dải bản*

Cấu tạo lớp	CT tính	g ^{tt} kG/m
Granitô dày 2cm; $\gamma=2000 \text{ kG/m}^3$	$0,02 \times 2000 \times 1,3$	52
Vữa lót 2cm; $\gamma=1800 \text{ kG/m}^3$	$0,02 \times 1800 \times 1,3$	46,8
Bản BTCT 10 cm; $\gamma=2500 \text{ kG/m}^3$	$0,1 \times 2500 \times 1,1$	275
Vữa trát d- ới 1,5cm ; $\gamma=1800 \text{ kG/m}^3$	$1800 \times 0,015 \times 1,3$	35,1
Tổng cộng		409

* *Hoạt tải:*

$$P^c = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)} \text{ với } n = 1,2.$$

$$\rightarrow P = 400 \times 1,2 = 480 \text{ (kG/m)}.$$

Tổng tải trọng tính toán là : $q^t = 409 + 480 = 889 \text{ (kG/m)}$

c. Xác định nội lực và tính toán cốt thép:

Mômen uốn $M_{\max}$ đ- ợc tính theo công thức:

$$M_{\max} = \frac{q^t l_t^2}{8} = 889 \cdot \frac{1,2^2}{8} = 160,02 \text{ (kG.m)}$$

* *Tính cốt thép:*

$$\text{Chọn } a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{16002}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,02 < A_0 = 0,412$$

Với $A = 0,04$

$$\text{ta có : } \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,03} = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{16002}{0,98 \cdot 2300 \cdot 8,5} = 0,83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Dự kiến dùng cốt thép i6 , $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép sẽ

$$\text{là : } a = \frac{100 \cdot 0,283}{0,83} = 20 \text{ (cm)}$$

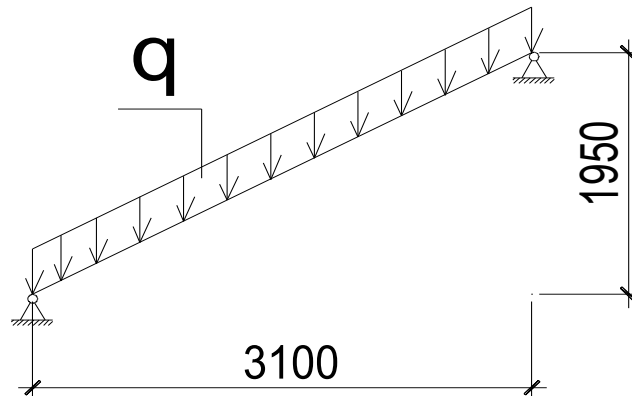
Chọn thép i6 a200, có $F_a = 1,41 \text{ (cm}^2\text{)}$ làm thép chịu lực chính theo ph- ơng l_1

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,02}{100 \cdot 6,5} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Thép cấu tạo theo ph- ơng l_2 và thép chịu mômen âm chọn i6 a200

3.7.4. Tính toán cốt thang.

a. Sơ đồ tính:



Cốn thang nh- dầm đơn giản gối trên 2 gối tựa là dầm chịu nghiêng và dầm chịu uốn

Kích thước cốt thang : $b \times h = 10 \times 30$ (cm)

Chiều dài : $L = \sqrt{3,1^2 + 1,95^2} = 3,7$ (m)

b. Tải trọng

Loại tải trọng	CT tính	g^t kG/m
Trọng lượng bản thân cốt 10x30cm	$0,1 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1$	82,5
Do bản thang BT truyền vào	$\frac{q_b \times l_{tb}}{2} = \frac{988 \times 1,36}{2}$	672
Trọng lượng do tay vịn lan can	40	40
Tổng cộng		794,5

Tải trọng q này có phương thẳng đứng.

Ta tính toán với tải trọng tác dụng vuông góc với cốt thang.

$\rightarrow q^t = q \cdot \cos \alpha = 794,5 \times 0,88 = 699,2$ (kG/m).

c. Xác định nội lực và tính toán cốt thép:

$$M_{\max} = \frac{q^t \cdot L^2}{8} = \frac{699,2 \times 3,7^2}{8} = 1196,5 \text{ (kG.m)}$$

$$Q_{\max} = q^t \cdot \frac{L}{2} = 699,2 \times \frac{3,7}{2} = 1293,52 \text{ (kG)}$$

* Tính cốt thép chịu mô men uốn

Chọn $a = 3$ (cm) $\Rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27$ (cm)

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{119650}{110 \cdot 10 \cdot 27^2} = 0,149 < A_0 = 0,412$$

Với $A = 0,149$:

$$\text{Ta có: } \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,149} = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{119650}{0,91 \cdot 2800 \cdot 27} = 1,74 (\text{cm}^2)$$

Chọn 1 $\phi 16$ có $F_a = 2,545 \text{ cm}^2$ làm thép chịu mômen d-ơng và 1 $\phi 12$ làm cốt giá.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,545}{10 \cdot 27} \cdot 100\% = 0,94\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

* *Tính cốt đai:*

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 110 \times 10 \times 27 = 12285 (\text{kG}) > Q_{\max} = 1293,52 (\text{kG})$$

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 10 \times 10 \times 27 = 1620 (\text{kG}) > Q_{\max} = 1293,52 (\text{kG})$$

=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm $h=30 \text{ cm}$ nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150 (\text{mm})$

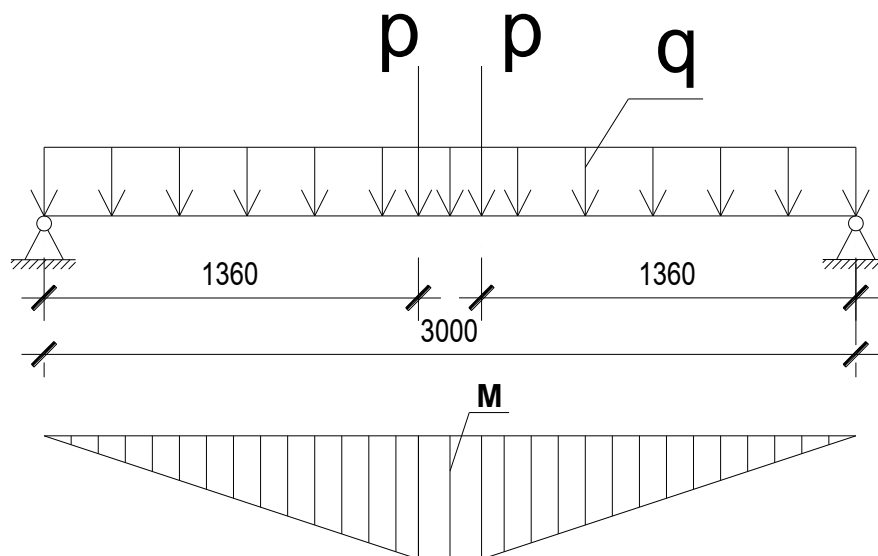
=> Chọn đai $\phi 6 \times 150$, một nhánh cho toàn bộ dầm

3.3.5. Tính toán dầm DT1

a. Sơ đồ tính:

Dầm chịu ngả nh- dầm đơn giản gối lên 2 gối tựa là t-ờng Kịch th-óc dầm chịu ngả :

Sơ đồ tính toán dầm DT1



$$b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm)}$$

Chiều dài dầm chiếu nghỉ : $l_{cn} = 3 \text{ (m)}$

Loại tải trọng	CT tính	$g'' \text{ kG/m}$
Do sàn chiếu nghỉ truyền vào	$\frac{q_b \times l_{1b}}{2} = \frac{699,2 \times 1,2}{2}$	419,52
Trọng lượng bản thân dầm	$0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1$	181,5
Lớp vữa trát	$(0,22 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$	36,5
Tổng cộng		637,52

b. Tải trọng:

Lực tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P = \frac{Q_{\max}^c}{\cos \alpha} = \frac{1293,52}{\cos 28^\circ} = 1465 \text{ (kG)}$$

c. Tính toán nội lực và cốt thép.

Theo biểu đồ nội lực trên ta có :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} + P.a = \frac{637,52 \times 3^2}{8} + 1465 \times 1,36 = 2709,6 \text{ (kG.m)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} + P = \frac{637,52 \times 3}{2} + 1465 = 2421,28 \text{ (KG)}$$

**Tính thép chịu mômen d-ơng*

Chọn $a = 3 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 27 \text{ (cm)}$

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{270960}{110.22.27^2} = 0,15 < A_0 = 0,412$$

Với $A = 0,21 \Rightarrow \gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,15}) = 0,85$

$$F_a = \frac{M}{\gamma.R_n.b.h_0} = \frac{270960}{0,85.2800.27} = 4,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 2 $\phi 16$ có $F_a = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$ làm thép chịu mômen d-ơng.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{3,08}{22.27} \cdot 100\% = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Cốt giá chọn 2 $\phi 12$

* *Tính cốt đai:*

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$0,35.R_n.b.h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 27 = 27027 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 2709,6 \text{ (kG)} .$$

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6.R_k.b.h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 27 = 3564 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 2709,6 \text{ (kG)} .$$

=> vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm $h=30$ cm nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150\text{(mm)}$

=> Chọn đai $\phi 6a150$, hai nhánh cho toàn bộ dầm

* *Tính cốt treo:*

Vì có lực tập trung do cốn thang kê lên dầm chiều nghỉ nên ta phải tính cốt treo.

$$\text{Diện tích cốt treo: } F_{tr} = \frac{P}{R_a} = \frac{1465}{2800} = 0,523 \text{ (cm}^2\text{)}$$

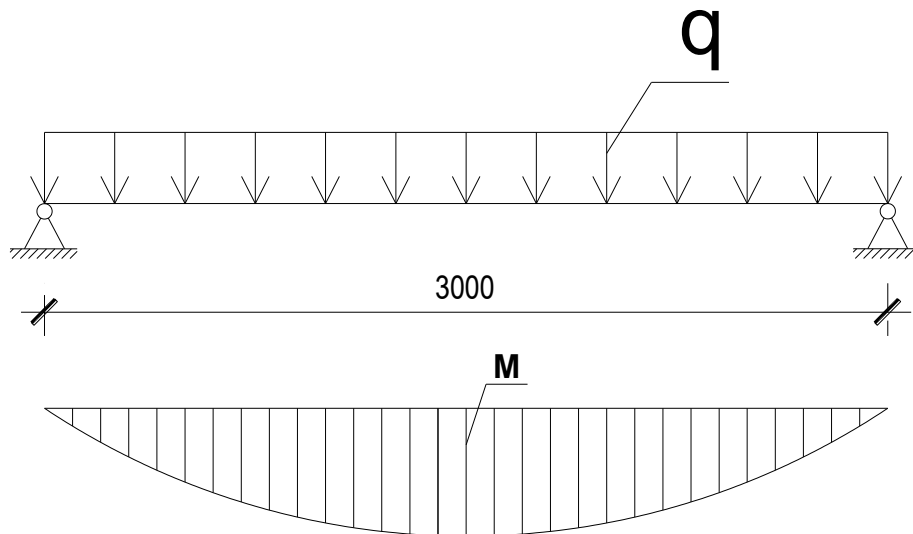
Dùng đai 2 nhánh i6.

$$\text{Số cốt treo cần thiết là: } n_{treo} = \frac{0,523}{2,0,283} = 0,92 \text{ đai} \rightarrow \text{lấy } n_{treo} = 2$$

Bố trí mỗi bên cốn thang 2 đai.

3.3.6. Tính toán dầm DT2

a. Sơ đồ tính toán dầm



$$b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm)}$$

$$\text{Chiều dài dầm chiều nghỉ : } l_{cn} = 3 \text{ (m)}$$

b. Tải trọng:

Loại tải trọng	CT tính	g ^{tt} kG/m
Do sàn chiếu nghỉ truyền vào	$\frac{q_b \times l_{lb}}{2} = \frac{699,2 \times 1,2}{2}$	419,52
Trọng lượng bản thân dầm	0,22 x 0,3 x 2500 x 1,1	181,5
Lớp vữa trát	$(0,22 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$	36,5
Do tường truyền vào	1800x0,22x1,8x1,1	784
Vữa trát dày 3 cm	2000x0,03x1,8x1,3	140
Tổng		1561,52

c. Tính toán nội lực và cốt thép.

Theo biểu đồ nội lực trên ta có :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1561,52 \times 3^2}{8} = 1756 \text{ kG.m}$$

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} = \frac{1561,52 \times 3}{2} = 2342 \text{ KG}$$

**Tính thép chịu mômen d- ơng*

Chọn a = 3 cm $\Rightarrow h_0 = 27$ cm

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{175600}{110.22.27^2} = 0,1 < A_0 = 0,412$$

Với A = 0,1 $\gamma = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,1}) = 0,93$

$$F_a = \frac{M}{\gamma.R_n.h_0} = \frac{175600}{0,9.2800.27} = 4 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 $\Phi 16$ có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ làm thép chịu mômen d- ơng.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{4,02}{22.27} \cdot 100\% = 0,68\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

* *Tính cốt đai:*

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$0,35.R_n.b.h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 27 = 27027 \text{ kG} > Q_{\max} = 3124,3 \text{ kG} .$$

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6.R_k.b.h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 27 = 3564 \text{ kG} > Q_{\max} = 3124,3 \text{ kG} .$$

$\Rightarrow$ vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm h=30 cm nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng 1/4 nhịp U_{ct} lấy

nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150\text{mm}$

⇒ Chọn đai $\phi 6a150$, hai nhánh cho toàn bộ dầm

3.3.7. Tính toán dầm D6

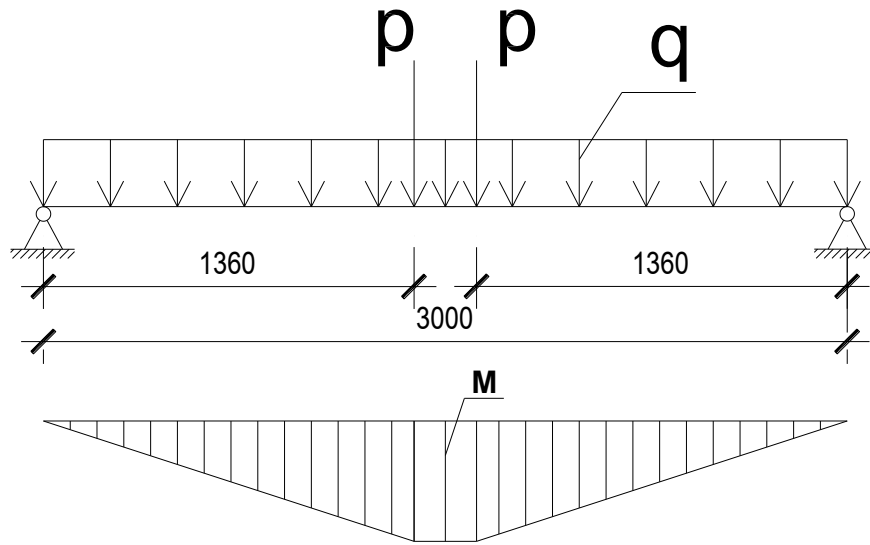
a. Sơ đồ tính:

Dầm chiếu nghỉ ngàm ở hai đầu cột.

Sơ đồ tính toán dầm D6

$$b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$$

Chiều dài dầm chiếu nghỉ : $l_{cn} = 3 \text{ m}$



b. Tải trọng:

Loại tải trọng	CT tính	$g'' \text{ kG/m}$
Do sàn hành lang truyền vào	$\alpha \times q_b \frac{l_1}{2} = 0,815 \times \frac{457 \times 1,1}{2}$	205
Trọng lượng bản thân dầm	$0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1$	181,5
Lớp vữa trát	$(0,22 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,3$	36,5
Tổng cộng		423

Lực tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P = \frac{Q_{\max}^C}{\cos \alpha} = \frac{1293,52}{\cos 28^\circ} = 1465 (\text{kG})$$

c. Tính toán nội lực và cốt thép.

Theo biểu đồ nội lực trên ta có :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} + P.a = \frac{423 \times 3^2}{8} + 1465 \times 1,36 = 2468,28 \text{ kG.m}$$

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} + P = \frac{423 \times 3}{2} + 1465 = 1676,5 \text{ KG}$$

** Tính thép chịu mômen d-ong*

Chọn $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 27 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{246828}{110 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0,14 < A_0 = 0,412$$

$$\text{Với } A = 0,14 \Rightarrow 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,14}) = 0,86$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{246828}{0,86 \times 2800 \times 27} = 3,8 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 $\phi 16$ có $F_a = 6,03 \text{ cm}^2$ làm thép chịu mômen d-ong.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,03}{22 \times 27} \cdot 100\% = 1,02\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Cốt giá chọn 2 $\phi 12$

** Tính cốt đai:*

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$0,35 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 27 = 27027 \text{ kG} > Q_{\max} = 2926,6 \text{ kG} .$$

Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 27 = 3564 \text{ (kG)} > Q_{\max} = 2926,6 \text{ (kG)} .$$

$\Rightarrow$ vết nứt nghiêng không hình thành nên không phải tính toán cốt đai .

Chiều cao dầm $h=30 \text{ cm}$ nên trong đoạn gần gối tựa lấy bằng $1/4$ nhịp U_{ct} lấy nh- sau : $U_{ct} = \min\{h/2; 150\text{mm}\} = 150(\text{mm})$

$\Rightarrow$ Chọn đai $\phi 6 \times 150$, hai nhánh cho toàn bộ dầm

** Tính cốt treo:*

Vì có lực tập trung do cốn thang kê lên dầm chiếu nghỉ nên ta phải tính cốt treo.

$$\text{Diện tích cốt treo: } F_{tr} = \frac{P}{R_a} = \frac{1676}{2800} = 0,6(\text{cm}^2)$$

Dùng đai 2 nhánh $\phi 6$.

$$\text{Số cốt treo cần thiết là: } n_{treo} = \frac{0,6}{2,0 \cdot 283} = 1,16 \text{ đai} \rightarrow \text{lấy } n_{treo} = 2$$

Bố trí mỗi bên cốn thang 2 đai.

3..8 Thiết kế Nền và móng

(ii) 3.8.1. Điều kiện địa chất công trình, thủy văn

a. Điều kiện địa chất

Theo tài liệu báo cáo địa chất công trình đ-ợc thực hiện bằng các lỗ khoan xuyên tĩnh tại hiện tr-ờng ta có đ-ợc số liệu địa chất công trình nh- sau :

- Đất lấp : 0 - 0,4 m
- Sét dẻo cứng : 0,4 - 3,8 m, $q_c = 20\text{KG/cm}^2$
- Sét pha dẻo chảy : 3,8 - 9,57 m, $q_c = 4\text{KG/cm}^2$
- Sét pha dẻo mềm : 9,57 - 19,67 m, $q_c = 14\text{KG/cm}^2$
- Cát hạt trung chặt : 19,67 - 29,27 m, $q_c = 65\text{KG/cm}^2$
- Mực n-ớc ngầm ở độ sâu - 2,3 m so với cốt thiên nhiên
- Để tiến hành lựa chọn giải pháp móng và độ sâu chôn móng ta tiến hành đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất

Bảng 3.53: Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất trong chiều dày hố khoan

ST T	Tên lớp đất	γ (T/m ³)	γ_s (T/m ³)	(iii) (iv)	W_L %	W_P %	C_{II} (KG/ cm ²)	ϕ_{II}	E (Kg/ cm ²)	q_c (KG/ cm ²)
1	Đất lấp	1,7	-	-	-	-	-	-	-	
2	Sét pha dẻo cứng	1,9	2,66	31	41	27	0,28	18	120	19,6
3	Sét pha dẻo chảy	1,5	2,68	33,2	36	22	0,10	16	100	3,92
4	Sét pha dẻo mềm	1,75	2,66	38	45	31		11	70	13,7
5	Cát hạt trung	1,92	2,65	18	-	-		35	310	63,7

b.Điều kiện địa chất thủy văn:

Mực n-ớc ngầm ở sâu - 2,3 m , Khi thi công phần móng cầu thang máy phải chú ý các biện pháp hạ mực n-ớc ngầm, đồng thời sử dụng bê tông có phụ gia đông kết nhanh, để tránh bị ăn mòn sau này.

3.8.2. Lựa chọn giải pháp nền móng cho công trình

1) a. Giải pháp nền móng

Dựa vào tải trọng do khung truyền xuống chân cột và đánh giá địa chất các lớp ta thấy tải trọng truyền xuống chân cột t-ơng đối lớn $\Rightarrow$ ph-ơng án chọn móng

*. Ph-ơng án 1(ph-ơng án móng nông):

Ưu điểm: thi công nhanh, không đòi hỏi kỹ thuật và công nghệ cao, độ sâu chôn móng thấp ít ảnh h-ởng đến móng các công trình lân cận , giá thành thi công thấp

Nh- ợc điểm: Do độ sâu đặt móng thấp mà nền đất bên trên không đảm bảo chịu đ- ợc tải trọng ngang lớn

*. Ph- ơng án 2 (ph- ơng án móng cọc ép): chọn móng cọc bê tông cốt thép ép tr- ớc.

-Ưu điểm:

+ Máy móc thi công đơn giản, dễ sử dụng.

+ Kinh tế tiết kiệm.

+ Cọc đ- ợc kiểm nghiệm tr- ớc khi ép nên đảm bảo đúng sức chịu tải theo vật liệu đã thiết kế.

+ Không đòi hỏi trình độ thi công cao.

- Nh- ợc điểm:

+ Tải trọng công trình lớn nên cần rất nhiều cọc cho một móng do đó rất khó cho công việc

+ Thi công, dễ gây ra độ chồi giả.

+ Do nền đất tốt th- ờng ở sâu phải nổi nhiều cọc nên sức chịu tải của cọc giảm, giải quyết các mối nối khó và khi ép cọc th- ờng .Từ phân tích trên ta thấy với công trình này để tiết kiệm tránh lãng phí , công trình có tải trọng nhỏ để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo độ bền công trình ta chọn móng cọc ép tr- ớc với tiết diện cọc 30×30cm.

b. Giải pháp mặt bằng móng:

Giải pháp móng cọc ép đài thấp nên sử dụng hệ thống dầm giằng móng bố trí vuông góc tạo độ ổn định cho hệ thống móng, làm tăng độ cứng của công trình, truyền lực ngang từ đài này sang đài khác, góp phần điều chỉnh lún lệch giữa các đài cạnh nhau chịu một phần mômen từ cột truyền xuống, điều chỉnh những sai lệch do quá trình thi công gây nên. Cốt đỉnh giằng bằng với cốt đỉnh đài.

3.8.3. Xác định tải trọng ở các móng

- Móng đ- ợc tính với tải trọng tổ hợp cơ bản từ khung trên truyền xuống tải trọng này ch- a kể đến các bộ phận trong phạm vi từ tầng 1

Do đó để đảm bảo an toàn và đúng kỹ thuật ta phải cộng thêm trọng l- ợng cột tầng và trọng l- ợng giằng móng

Nhiệm vụ thiết kế :

+ Móng M1 (B-3): Khung K5 - trục B

+ Móng M2 (C-3,D-3): Khung K5 - trục C,D

- Xác định tải trọng:

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta có tải trọng tác dụng lên móng nh- sau:

Cột trục	Tiết diện cột	Nội lực tính toán		
		N_0^u (T)	M_0^u (T.m)	Q_0^u (T)
A-5	50×70	-246,99	-27,21	8,69
B-5	50×70	-289,39	-33,45	5,09
C-5	50×70	-277,107	-26,29	7,79

Trong đó:

+ Lực dọc N_0^u phải kể đến:

+ Trọng l- ợng bản thân cột :

$$0,5 \times 0,7 \times 6,9 \times 2500 \times 1,1 = 6641,25 \text{ (kG)} = 6,64 \text{ (T)}$$

+ Trọng l- ợng t- ờng 220:

$$3,9 \times 0,22 \times 1,8 \times 1,1 \times 7 = 11,89 \text{ T}$$

+ Trọng l- ợng dầm móng(giả thiết kích th- ớc dầm móng là(40×75cm):

$$0,75 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 \times 7 = 8,25 \text{ T}$$

Tổng =26,78 (T)

Vậy tải trọng công trình tác dụng xuống móng sau khi đã kể đến các phần khác là:

Cột trục	Tiết diện cột	Nội lực tính toán		
		N_0^u (T)	M_0^u (T.m)	Q_0^u (T)
A-5	50×70	-273,77	-27,21	8,69
B-5	50×70	-316,17	-33,45	5,09
C-5	50×70	-303,88	-26,29	7,79

3.8.4. tính móng M1 (trục A) :

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng là:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^u}{1,2} = \frac{273,77}{1,2} = 228,14 \text{ T}$$

$$M_0^u = \frac{M_0^u}{1,2} = \frac{27,21}{1,2} = 22,68 \text{ T.m}$$

$$Q_0^u = \frac{Q_0^u}{1,2} = \frac{8,69}{1,2} = 7,24 \text{ T}$$

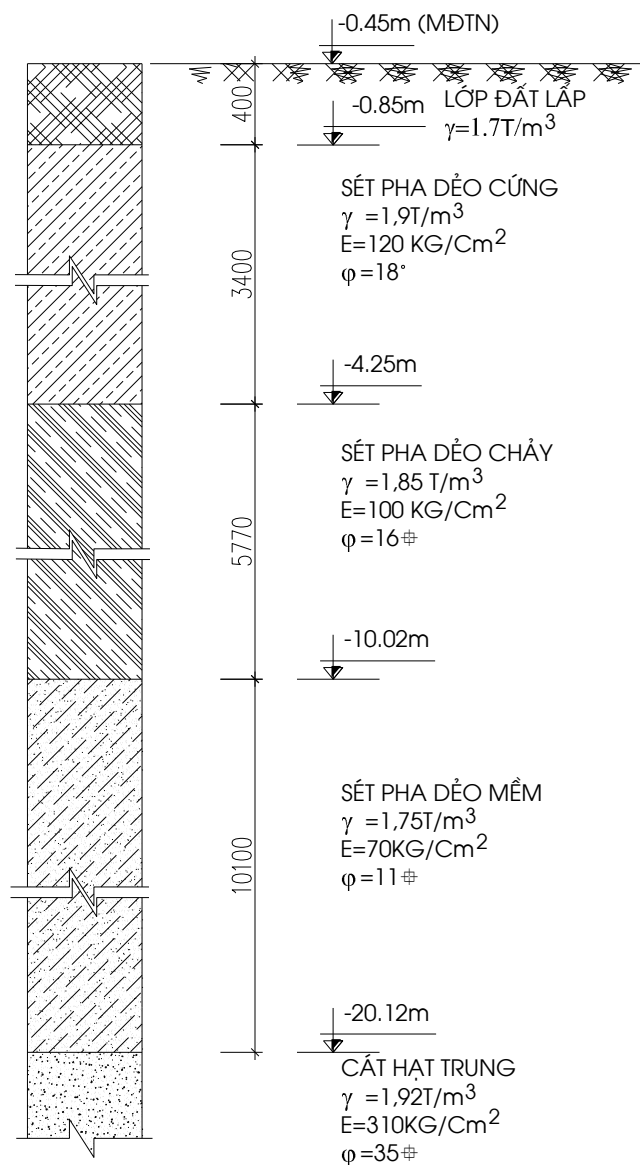
3.8.4.1. Chọn độ sâu chôn móng :

- Chiều sâu chôn cọc: Dựa vào các chỉ tiêu cơ lí của các lớp đất đã đ-ợc khảo sát của công trình này.Ta thấy lớp Cát hạt trung là lớp đất tốt cho việc hạ cọc xuống.

- Chọn đài cao 1,2 m ,mặt trên của đài đến cao độ $\pm 0,00$ (cao độ kiến trúc) của nhà là -1,0 m. Đất tôn nền là 0,45m.

- Chiều dài cần thiết của cọc $L = 21,67 - 2,2 + 0,33 + 0,2 = 20\text{m}$ dùng 3 đoạn cọc đoạn 1 dài 6,0 m, đoạn 2,3 dài 7 m .Cọc ngàm vào đài 20cm và phá vỡ bê tông cho trơ cốt thép để ngàm vào đài dài 33 cm và hàn thêm râu thép

- Dùng 3 đoạn cọc có tiết diện $0,3 \times 0,3(\text{m})$ cốt dọc chịu lực gồm $4\phi 16$ bê tông mác 300 đầu cọc có mắt xích bằng thép



Hình 3.18: Mặt cắt địa chất

3.8.4.2. Xác định sức chịu tải của cọc

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

$$P_v = \varphi(R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

φ : Hệ số uốn dọc. Khi đất có nhiều lớp đất yếu xen kẽ và đài cọc là loại đài thấp thì ta có thể lấy $\varphi=1$

R_b : C-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông

R_a : C-ờng độ chịu nén tính toán của cốt thép

F_b : Diện tích tiết diện ngang cọc

F_a : Diện tích cốt thép dọc

-Vậy ta có :

$$\rightarrow P_v = (130 \times 30 \times 30 + 2800 \times 10,17) = 145476 \text{ KG} = 145,476 \text{ T}$$

Section 1.02 - Xác định sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh.

Theo số liệu thì cọc xuyên qua các lớp đất sau:

+ Lớp sét pha dẻo cứng dày 3,4 m

+ Lớp sét pha dẻo chảy dày 5,77m

+ Lớp sét pha dẻo mềm dày 10,1m

+ Lớp cát hạt trung dày 2 m

Sức cản phá hoại của cọc ma sát:

$$P_x' = P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}$$

$$P_{m\ddot{u}i} = q_p \times F \quad \text{Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc}$$

$$P_{xq} = u \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i \quad \text{Sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc}$$

q_p - sức cản phá hoại của đất ở chân cọc : $q_p = k \times q_c$

q_c sức cản mũi xuyên trung bình của đất

k Hệ số tra bảng 5-9 phụ thuộc vào loại đất loại cọc

q_{si} Lực ma sát đơn vị của lớp đất thứ i chiều dày h_i : $q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$

q_{ci} : Sức cản mũi xuyên lớp đất thứ i

α_i : Hệ số phụ thuộc loại đất tra bảng 5-9

$$\text{Tải trọng cho phép tác dụng xuống chân cọc } P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}}{2 \rightarrow 3}$$

$$\text{-Lớp sét dẻo cứng: } \alpha = 60 \rightarrow q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{19,60}{60} = 0,3267 \text{ KG/cm}^2$$

-Lớp sét pha dẻo chảy: $\alpha = 30 \rightarrow q_s = \frac{3,92}{30} = 0,1306 \text{ KG/cm}^2$

-Lớp sét pha dẻo mềm: $\alpha = 40 \rightarrow q_s = \frac{qc}{\alpha} = \frac{13,72}{40} = 0,343 \text{ KG/cm}^2$

-Lớp cát hạt trung chặt vừa: $\alpha = 100 \rightarrow q_s = \frac{63,70}{100} = 0,637 \text{ KG/cm}^2$

Tra bảng ta đ- ọc hệ số K cho lớp cát hạt trung K = 0,5

$$\rightarrow q_p = k.q_c = 0,5 \times 63,70 = 31,85 \text{ KG/cm}^2$$

-Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc: $P_{mũi} = q_p \times F = 31,85 \cdot 30 \cdot 30 = 28,66 \text{ T}$

- Sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc:

$$P_{xq} = u \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i = 1 \cdot (0,3267 \cdot 340 + 0,1306 \cdot 577 + 0,343 \cdot 1010 + 63,7 \cdot 200) = 66 \text{ T}$$

$\rightarrow$ Sức cản phá hoại của cọc

$$P_x' = P_{mũi} + P_{xq} = 28,665 + 66,0 = 94,665 \text{ T}$$

Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc

$$P_x = \frac{P_{mũi} + P_{xq}}{2 \rightarrow 3} = \frac{28,665 + 66,0}{2,4} = 39,4 \text{ T}$$

$$P_v = 145,476 \text{ T} > P_x = 39,4 \text{ T}$$

Vậy ta đ- a $P_x = 39,4 \text{ KN}$ để tính toán

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

$$P_{tt} = \frac{P}{(3d)^2} = \frac{39,4}{(3 \times 0,3)^2} = 48,6 \text{ T/m}^2$$

-Diện tích sơ bộ đế đài

$$F_d = \frac{N_{ott}}{P_{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{368,86}{48,6 - 2,0 \times 1,2 \times 1,1} = 8,0 \text{ m}^2$$

- Trọng l- ọng của đài và đất trên đài

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tt} = 1,1 \times 8,0 \times 2,2 \times 2,0 = 38,72 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^{tt} = N_o^{tt} + N_d^{tt} = 273,77 + 38,72 = 312,49 \text{ T}$$

$\rightarrow$ Số l- ợng cọc sơ bộ

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_x} = \frac{407,58}{39,4} = 7,8 \text{ cọc}$$

Lấy số cọc $n_c' = 12$ vì móng chịu tải lệch tâm khá lớn nên ta bố trí cọc như hình vẽ

Diện tích đế đài thực tế :

$$F'_d = 3,4 \times 2,5 = 8,5 \text{ m}^2$$

Trọng lượng của đài và đất trên đài

$$N_d^u = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} \\ = 1,1 \times 8,5 \times 2,2 \times 2,0 = 41,14 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 273,77 + 41,14 = 314,91 \text{ T}$$

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

$$M^u = M_0^u + Q^u \times h \\ = 27,21 + 8,69 \times 1,2 = 37,64 \text{ T.m}$$

$$P_{\max, \min}^u = \frac{N^u}{nc} \pm \frac{M_g^u \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{314,91}{12} \pm \frac{37,64 \times 1,35}{6 \times 1,35^2 + 6 \times 0,45^2} =$$

$$\rightarrow P_{\max}^u = 30,37 \text{ T}$$

$$P_{\min}^u = 22,11 \text{ T}$$

- Kiểm tra lực truyền xuống cọc : $P_{\max}^u + P_c \leq P$

Trong đó : $P_{\text{cọc}} = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 20 \times 2,5 = 3,96 \text{ T}$

Nh- vậy $P_{\max}^u + P_c = 34,87 + 3,96 = 38,83 \text{ T} < P_x = 39,4 \text{ T}$

Thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy biên và $P_{\min}^u = 32,06 \text{ T}$

Thỏa mãn điều kiện chống nhổ

Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng độ lún của nền móng đ- ọc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là ABCD.

Trong đó

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{3,4 \times 18 + 5,77 \times 16 + 10,1 \times 11 + 2 \times 35}{3,4 + 5,77 + 10,1 + 2} = 15,76^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 15,76 \times 0,25 = 3,94^\circ$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc: $L_M = 3,4 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \times 19,47 \times \tan 3,94^\circ = 6,5 \text{ (m)}$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc: $B_M = 2,5 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \times 19,47 \times \tan 3,94^\circ = 5,6 \text{ (m)}$

Chiều cao của khối móng quy - ớc $H_M = 21,67 \text{ (m)}$

Xác định trọng lượng của khối móng quy - ớc

Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo γ_{tb}

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 6,5 \times 5,6 \times 2,2 \times 2,0 = 160,2 \text{ T}$$

Trọng lượng khối móng quy - ớc từ đế đài trở xuống (có trừ đi thể tích do cọc chiếm chỗ):

$$N_2^{tc} = F_m (\gamma_1 \cdot h_1 + \dots + \gamma_3 \cdot h_3) - h_c \cdot F_c \cdot \gamma_c \cdot n' \cdot c = \\ = 5,6 \times 6,5 \times [1,9 \times 3,4 + 1,85 \times 5,77 + 1,75 \times 10,1] - 19,47 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 12 = 420,48 \text{ T}$$

Trọng lượng khối móng quy - ớc

$$N_{q-}^{tc} = 160,2 + 420,48 = 580,7 \text{ T}$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định tới đáy khối quy - ớc

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 228,14 + 580,7 = 808,84 \text{ T}$$

Mô men tiêu chuẩn tác dụng ứng trọng tâm đáy khối quy - ớc

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q \times h = 22,68 + 7,24 \times 20,47 = 170,8 \text{ Tm}$$

Độ lệch tâm tiêu chuẩn

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{170,8}{808,84} = 0,2 \text{ (m)}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M B_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{808,84}{6,5 \times 5,6} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,2}{6,5}\right) = \\ \sigma_{\max}^{tc} = 41,23 \text{ T/m}^2 \\ \sigma_{\min}^{tc} = 23,67 \text{ T/m}^2 \\ \sigma_{tb}^{tc} = 32,45 \text{ T/m}^2$$

áp tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc

$$R_m = \frac{m_1 m_2}{K_{TC}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 \cdot D \cdot C_{II})$$

Trong đó: m_1, m_2 lần lượt là hệ số điều kiện làm việc của nền và hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền, lấy như sau: $m_1 = 1,4$; $m_2 = 1,2$

$K_{TC} = 1,1$: Hệ số tin cậy lấy theo tiêu chuẩn quy phạm A, B, D: các hệ số phụ thuộc vào trị số tính toán thứ hai của góc ma sát trong của đất

$$\varphi_{II} = 35^\circ \quad A = 1,67, \quad B = 7,69, \quad D = 9,59$$

$b = 2,5 \text{ (m)}$: Cạnh bé của đế móng

$h = 1,2$: Chiều sâu chôn móng kể từ cốt thiết kế (bị bạt đi hay đắp thêm)

$$\gamma'_{II} = \frac{1 \times 1,7 + 1,2 \times 2,0 + 2,15 \times 1,9 + 5,6 \times 1,85 + 10,1 \times 1,75 + 2 \times 1,92}{1 + 1,2 + 2,15 + 5,77 + 10,1 + 2} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

Trị tính toán trung bình theo từng lớp của trọng lượng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên có kể đến sự đẩy nổi của nước

$\gamma_{II}=1,82$ trị tính toán trung bình theo từng lớp của trọng lượng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên

$c_{II}=0,01 \text{ KG/cm}^2$ Trị số tính toán thứ hai của lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp dưới đế móng

$$R_M = \frac{1,4 \times 1,2}{1,1} (1,1 \times 1,67 \times 5,6 \times 18,55 + 1,1 \times 7,69 \times 20,47 \times 1,82 + 3 \times 9,59) = 52 \text{ KG/cm}^2$$

$$1,2.R_M = 62,40 \text{ KG/cm}^2$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 52 < 1,2.R_M$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 32,45 \text{ KG/cm}^2 < R_M$$

Vậy ta có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Trường hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn đáy của khối quy - ước có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

ứng suất bản thân

Tại đáy lớp trông trọt $\sigma_{z=0,4}^{bt} = 0,4 \times 17 = 6,8 \text{ T/m}^2$

Tại cốt mực nước ngầm $\sigma_{z=2,3}^{bt} = 6,8 + 1,9 \times 19 = 42,9 \text{ T/m}^2$

Tại đáy khối quy - ước $\sigma_{z=21}^{bt} = 42,9 + 1,45 \times 9,05 + 5,1 \times 8,7 + 10,1 \times 7,914 + 2,0 \times 10,13 = 20,1 \text{ T/m}^2$

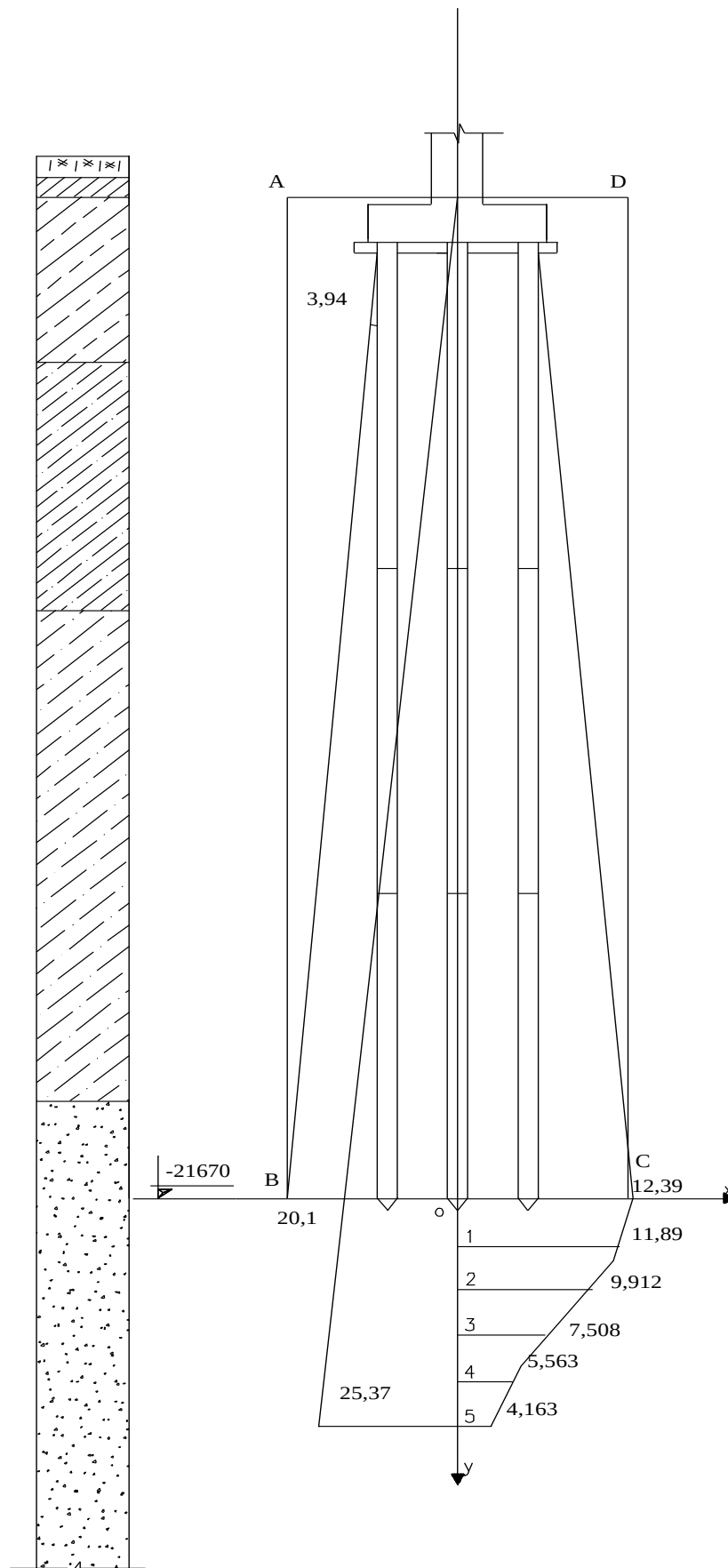
ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ước

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{tb}^{bt} = 32,45 - 20,1 = 12,39 \text{ T/m}^2$$

Chia đất nền ở đáy khối quy - ước thành các lớp đều nhau $z = 1,02(\text{m})$

Bảng 3.54: Giá trị ứng suất gây lún.

Điểm	Độ sâu z (m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_m}$	K_0	$\sigma_{zi}^{gl} \text{ T/m}^2$	$\sigma^{bt} \text{ T/m}^2$
0	0	1,0	0	1,000	12,39	20,1
1	1,02		0,4	0,96	11,89	21,15
2	2,04		0,8	0,8	9,912	22,21
3	3,06		1,2	0,606	7,508	23,26
4	4,08		1,6	0,449	5,563	24,32
5	5,1		2	0,336	4,163	25,37



Gới hạn nền lấy ở điểm 5 có độ sâu 5,1 m kể từ đáy khối quy - óc.

Độ lún của nền

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} . h_i = \frac{0,8.1,02}{310} . \left(\frac{12,39}{2} + 11,89 + 9,912 + 7,508 + +5,563 \frac{4,163}{2} \right)$$

$$= \frac{43,15 \times 0,8 \times 1,02}{310} = 0,01 \text{ m} = 1 \text{ cm}$$

Nh- vậy điều kiện $S=1\text{cm} < S_{gh}=8\text{cm}$ đã thoả mãn.

Section 1.03 Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc

Dùng bê tông mác 300#, thép A_{II}

Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng $\rightarrow P_{\max}^u = 34,87 \text{ T}$

$$P_{\min}^u = 32,06 \text{ T}$$

Tính toán mô men và thép đặt cho đài cọc

Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm I-I

$$M_I = r_1 \times (p_1 + p_2) + r_1' \times 2p' = 0,9 \times 2 \times 30,37 + 0,45 \times 2 \times 33,84 = 85,122 \text{ Tm}$$

Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_2 \times 4 \times p = 0,9 \times 4 \times 33,465 = 120,5 \text{ Tm}$$

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{85,122}{0,9 \times 0,8 \times 28000} = 0,0042(\text{m}^2) = 42(\text{cm}^2)$$

Chọn 20 ϕ 18 có $F_a = 50,9(\text{cm}^2)$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{120,5}{0,9 \times 0,8 \times 28000} = 0,00597(\text{m}^2) = 59,7 (\text{cm}^2)$$

Chọn 25 ϕ 18 có $F_a = 63,62(\text{cm}^2)$ (chi tiết xem bản vẽ KC:01)

3.8.5. Tính móng hợp khối M2 (trục C và B):

Móng 2 trục C và D cách nhau 2,4m để thuận tiện cho thi công ta chọn giải pháp móng hợp khối

3.8.5.1. Tải trọng tính toán ở đỉnh móng trục C và trục D:

Cột	Tiết diện cột	Nội lực tính toán		
		N_0^u (T)	M_0^u (T.m)	Q_0^u (T)
C-5	50×70	-303,88	-26,29	7,79
B-5	50×70	-316,17	-33,45	5,09

Tải trọng t- ơng đ- ơng tác dụng lên đài:

Cột	Tiết diện cột (cm)	Nội lực tính toán		
		N_0^u (T)	M_0^u (T.m)	Q_0^u (T)
C-5,B-5	50×70	620,05	-59,74	12,88

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng là

$$N_o^{tc} = \frac{N_o^{TT}}{1,2} = \frac{620,05}{1,2} = 516,70 \text{ T}$$

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^{TT}}{1,2} = \frac{59,74}{1,2} = 49,78 \text{ T.m}$$

$$Q_o^{tc} = \frac{Q_o^{TT}}{1,2} = \frac{12,88}{1,2} = 10,7 \text{ T}$$

3.8.5.2. Chọn độ sâu chôn móng (giống móng M_1)

3.7.5.3. Chọn loại cọc chiều dài kích thước và phương pháp thi công (giống móng trục M_1)

3.7.5.4 Xác định sức chịu tải của cọc (Giống móng M_1)

-Diện tích sơ bộ đế đài

$$F_d = \frac{N_{ott}}{P_{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{586,7}{48,6 - 2,0 \times 1,2 \times 1,1} = 12,8 \text{ m}^2$$

Trọng lượng của đài và đất trên đài

$$N_d^u = n \times F_d \times h \times \gamma_{tt} = 1,1 \times 12,8 \times 2,2 \times 2,0 = 61,95 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài

$$N^u = N_o^u + N_d^u = 620,05 + 61,95 = 682 \text{ T}$$

→ Số lượng cọc sơ bộ

$$n_c = \frac{N_{tt}}{P_v} = \frac{682}{39,4} = 17,3 \text{ cọc}$$

→ Chọn số cọc là 24

Diện tích đế đài thực tế

$$F_d = 3,4 \times 5,2 = 17,68 \text{ m}^2$$

Trọng lượng tính toán của đế đài và phần đất ở trên đài

$$N_d^u = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tt} =$$

$$= 1,1 \times 3,4 \times 5,2 \times 2,2 \times 2,0 = 85,57 \text{ T}$$

→ Lực dọc tính toán đến cốt đế đài $N_d^u = 620,05 + 85,57 = 678,6 \text{ T}$

Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm tiết diện các cọc tại

đế đài

$$M^t = M_0^t + Q^t \times h = 49,78 + 10,7 \times 1,2 = 62,6 \text{ m}$$

$$P_{\max, \min}^t = \frac{N^t}{nc} \pm \frac{M_g^t \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{678,6}{24} \pm \frac{62,6 \times 2,25}{8 \times 2,25^2 + 8 \times 1,35^2 + 8 \times 0,45^2} =$$

$$\rightarrow P_{\max}^t = 30,73 \text{ T}$$

$$P_{\min}^t = 25,83 \text{ T}$$

- Kiểm tra lực truyền xuống cọc : $P_{\max}^t + P_c \leq P$

Trong đó : $P_{\text{cọc}} = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 20 \times 2,5 = 3,96 \text{ T}$

Nh- vậy $P_{\max}^t + P_c = 34,0 + 3,96 = 37,96 \text{ T} < P_x = 39,4 \text{ T}$

Thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy biên và $P_{\min}^t = 31,8 \text{ T}$

Thỏa mãn điều kiện chống nhổ

Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng độ lún của nền móng đ- ợc tính theo độ lún của nền khối móng quy - ớc có mặt cắt là ABCD.

Trong

đó

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{3,4 \times 18 + 5,77 \times 16 + 10,1 \times 11 + 2 \times 35}{3,4 + 5,77 + 10,1 + 2} = 15,76^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 15,76 \times 0,25 = 3,94^\circ$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc: $L_M = 4,5 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \times 19 \times \text{tg} 3,94^\circ = 7,1 \text{ (m)}$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc: $B_M = 2,7 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \times 19 \cdot \text{tg} 3,94^\circ = 5,7 \text{ (m)}$

Chiều cao của khối móng quy - ớc $H_M = 21,67 \text{ (m)}$

Xác định trọng l- ợng của khối móng quy - ớc

Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo γ_{tb}

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 7,1 \times 5,7 \times 2,2 \times 2,0 = 182,3 \text{ T}$$

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc từ đế đài trở xuống (có trừ đi thể tích do cọc chiếm chỗ):

$$N_2^{tc} = F_m (\gamma_1 \cdot h_1 + \dots + \gamma_3 \cdot h_3) - h_c \cdot F_c \cdot \gamma_c \cdot n' \cdot c$$

$$= 7,1 \times 5,7 \times [9,05 \times 3,4 + 8,7 \times 5,77 + 7,91 \times 10,1 + 10,13 \times 2] -$$

$$19,47 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 24 = 627,8 \text{ T}$$

Trọng lượng khối móng quy - ước:

$$N_{q-}^{tc} = 182,3 + 627,8 = 810,1 \text{ T}$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ước

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 516,7 + 810,1 = 1326,8 \text{ T}$$

Mô men tiêu chuẩn t- ơng ứng trọng tâm đáy khối quy - ước

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \times h = 49,78 + 10,7 \times 20,47 = 268,8 \text{ Tm}$$

Độ lệch tâm tiêu chuẩn

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{268,8}{1326,8} = 0,2 \text{ (m)}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ước

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M B_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{1326,8}{7,1 \times 5,7} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,2}{7,1}\right) =$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 38,36 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 27,2 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 32,8 \text{ T/m}^2$$

áp tính toán của đất ở đáy khối quy - ước

$$Rm = \frac{m_1 m_2}{K_{TC}} (1,1 A B_M \gamma_{II} + 1,1 B H_M \gamma'_{II} + 3 D C_{II})$$

Trong đó: m_1, m_2 lần l- ợt là hệ số điều kiện làm việc của nền và hệ số điều kiện làm việc của nhà hoặc công trình có tác dụng qua lại với nền, lấy nh- sau:

$$m_1 = 1,4; m_2 = 1,2$$

$K_{TC} = 1,1$: Hệ số tin cậy lấy theo tiêu chuẩn quy phạm A, B, D: các hệ số phụ thuộc vào trị số tính toán thứ hai của góc ma sát trong của đất

$$\varphi_{II} = 35^\circ \quad A = 1,67, B = 7,69, D = 9,59$$

$$b = 2,7 \text{ (m): Cạnh bé của đế móng}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{1 \times 1,7 + 1,0 \times 2,0 + 2,25 \times 1,9 + 5,77 \times 1,85 + 10,1 \times 1,75 + 2 \times 1,92}{1 + 1,0 + 2,25 + 5,77 + 10,1 + 2} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

Trị tính toán trung bình theo từng lớp của trọng l- ượng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên có kể đến sự đẩy nổi của n- ước

$\gamma_{II} = 1,82$ trị tính toán trung bình theo từng lớp của trọng l- ượng thể tích đất kể từ đáy móng trở lên

$c_{II} = 0,01 \text{ KG/cm}^2$ Trị số tính toán thứ hai của lực dính đơn vị của đất nằm trực tiếp d- ối đế móng

$$R_M = \frac{1,4 \times 1,2}{1,1} (1,1,1,67,4,37,1,85 + 1,1,7,69,20,8,1,82 + 3,9,59) = 490,3 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 38,0 < R_M$$

Vậy ta có thể tính toán đ-ợc độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Tr-ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian

biến dạng tuyến tính để tính toán.

ứng suất bản thân

$$\text{Tại đáy khối quy - ớc } \sigma_{z=21}^{bt} = 20,1 \text{ T/m}^2$$

ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{tb}^{bt} = 32,8 - 20,1 = 12,7 \text{ T/m}^2$$

Chia đất nền ở đáy khối quy - ớc thành các lớp đều nhau $z = 1,02(\text{m})$

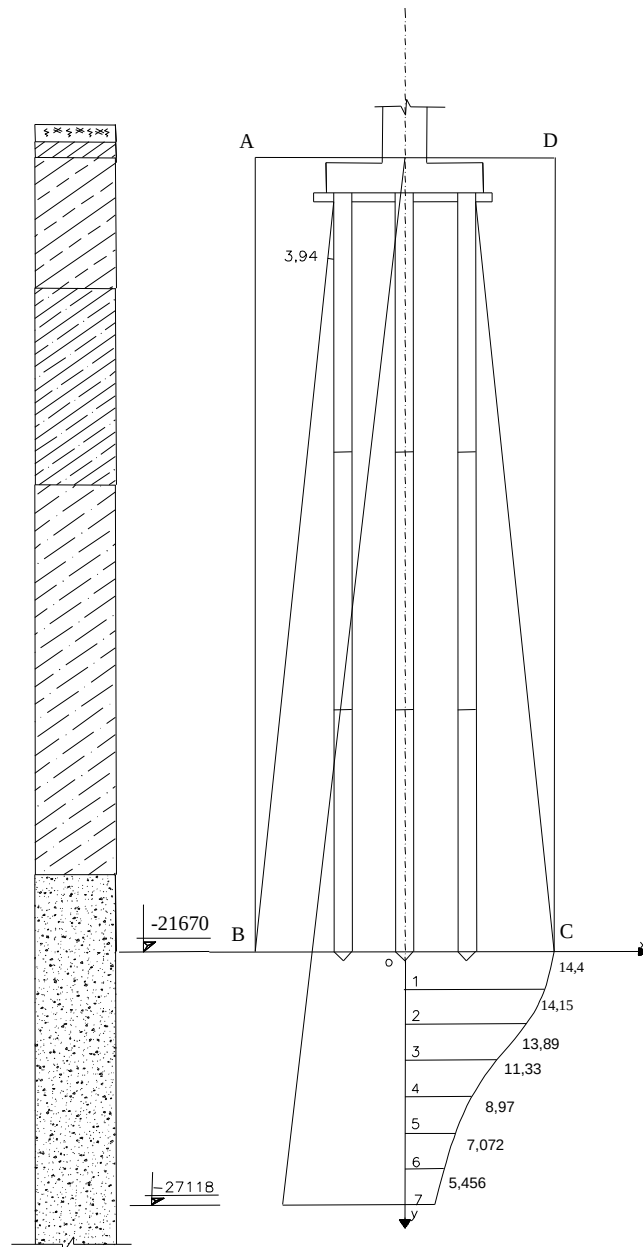
Bảng 3.55: Giá trị ứng suất gây lún.

Điểm	Độ sâu z (m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{Bm}$	K_0	σ_{zi}^{gl} T/m ²	σ^{bt} T/m ²
0	0	1,445	0	1,00	14,4	20,1
1	1,02		0,4	0,973	14,15	21,15
2	2,04		0,8	0,857	13,89	22,21
3	3,06		1,2	0,7	11,33	23,26
4	4,08		1,6	0,554	8,97	24,32
5	5,1		2	0,437	7,072	25,37
5	6,12		2,6	0,337	5,456	26,42

Gới hạn nền lấy ở điểm 6 có độ sâu 6,12 m kể từ đáy khối quy - ớc

Độ lún của nền

$$\begin{aligned}
 S &= \sum_{i=1}^{16} \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8 \cdot 1,02}{310} \cdot \left(\frac{12,7}{2} + 14,15 + 13,89 + 11,33 + 8,97 + 7,072 \frac{5,456}{2} \right) \\
 &= \frac{67,86 \cdot 0,8 \cdot 1,02}{310} = 0,017 \text{ m} = 1,7 \text{ cm}
 \end{aligned}$$



Hình 3.22: Sơ đồ tính lún

Nh- vậy điều kiện $S=1,7\text{cm} < S_{gh}=8\text{cm}$ đã thỏa mãn độ lún tuyệt đối.

*Kiểm tra độ lún lệch t-ong đ-ong so với móng trục B

$$\Delta S < \Delta s_{gh} = 0.001, \quad \Delta S = \frac{0,017 - 0,01}{7,2} = 0.0009 \leq \Delta S_{gh}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện về lún lệch t-ong đối giữa 2 móng

3.8.5.5. Tính toán và cấu tạo đài cọc

Bê tông cấu tạo đài cọc dùng bê tông mác

300 cốt thép nhóm AII

Vẽ tháp đâm thủng thì thấy tháp đâm thủng trùm ra ngoài phạm vi đầu cọc

nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng

3.7.5.6. Tính toán và bố trí cốt thép

- Tính toán mô men và đặt cốt thép cho đài cọc

Giả thiết đài móng là dầm đơn giản chịu các tải trọng là các phản lực đầu cọc gối tựa là 2 cột phía trên

+Mô men lớn nhất tại gối

Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I-I

Hình 3.23: Sơ đồ tháp dầm

thùng

$$M_I = (4.34,0).0,9 = 122,4 \text{ Tm}$$

Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = 1,15.6.32,9 + 0,25 .6.32,9 = 276,4 \text{ Tm}$$

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9.h_o.Ra} = \frac{122,4}{0,9.0,8.28.10^3} = 0,0061 \text{ m}^2 = 61 \text{ cm}^2$$

Chọn 20Ø 20 có $F_a = 62,8 \text{ cm}^2$, chiều dài mỗi thanh là 5,1 m. khoảng cách giữa 2 cốt thép = 170mm

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9.h_o.Ra} = \frac{276,4}{0,9.0,75.28.10^3} = 0,0146 \text{ m}^2 = 146 \text{ cm}^2$$

Chọn 47 Ø20 có $F_a = 147,58 \text{ cm}^2$, chiều dài mỗi thanh = 3,3 m, khoảng cách giữa 2 cốt thép = 110mm (chi tiết sẽ đ-ợc trình bày ở bản vẽ KC:01)

3.8.6. Kiểm tra cọc khi vận chuyển, cầu lắp

3.8.6.1. Kiểm tra khi vận chuyển

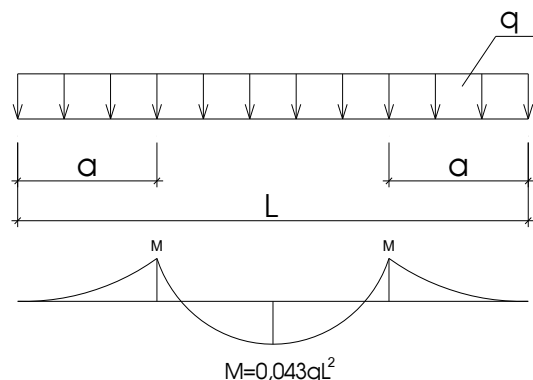
- Để đảm bảo điều kiện chịu lực tốt ,ta phải đặt vị trí móc cầu sao cho trị số mô men d-ơng lớn nhất bằng trị số mô men âm lớn nhất.

-Từ điều kiện này ta có:

$$a = 0,207.L = 0,207.7 = 1,45 \text{ (m)}$$

q: Tải trọng phân bố đều do trọng

l-ợng bản thân của cọc



Hình 3.24: Sơ đồ tính cọc khi vận chuyển

$$q^{lc} = 0,3.0,3.2500 = 225 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = k. q^{lc} = 1,5.225 = 337,5 \text{ (kg/m)}$$

$k=1,5$: hệ số động kể đến khi vận chuyển cầu lắp

$$\text{Ta có : } M = 0,043qL^2 = 0,043.337,5.7^2 = 711,11 \text{ (kgm)}$$

Lấy chiều dày lớp bê tông bảo vệ cọc là 3(cm)

$$h_o = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$$

- Cọc làm việc nh- cấu kiện chịu uốn

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{71111}{130 \cdot 30 \cdot 27^2} = 0,025 < A_0 = 0,42$$

Tra bảng ta có $\gamma = 0,988$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{71111}{2800 \cdot 0,988 \cdot 27} = 0,95 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ là đủ khả năng chịu lực

3.7.6.2. Kiểm tra khi cầu lắp

- Để đảm bảo điều kiện chịu lực tốt nhất, ta phải đặt vị trí móc cầu sao cho trị số mô men d- ong lớn nhất bằng trị số mô men âm lớn nhất

- Từ điều kiện trên ta có

$$b = 0,294 \cdot L = 0,294 \cdot 7,0 = 2,06 \text{ (m)}$$

Theo kết quả tính toán ở trên ta có

$$q^u = 337,5 \text{ (kg/m)}$$

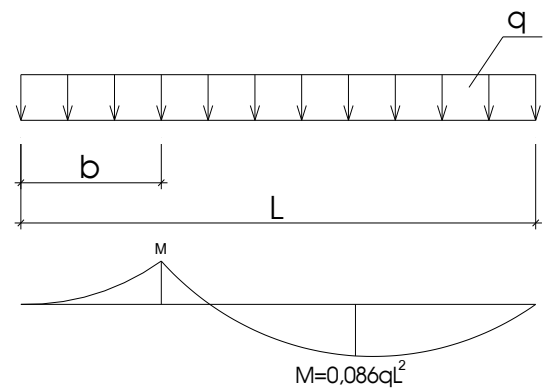
$$M = 0,086 \cdot q^u \cdot L^2 = 0,086 \cdot 337,5 \cdot 7,0^2 = 1422,23 \text{ (kg/m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{142223}{130 \cdot 30 \cdot 27^2} = 0,05$$

$$\gamma = 0,97$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma R_a \cdot h_0} = \frac{142223}{0,97 \cdot 2800 \cdot 27} = 1,94 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 16 có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$, đủ khả năng chịu lực, ở đâu cọc bố trí các l- ới thép gia c- ồng.



Hình3.25 Sơ đồ tính cọc khi cầu lắp

CHƯƠNG 4: THI CÔNG

Nhiệm vụ thiết kế:

**Kỹ thuật thi công:*

- +) Phần ngầm
 - Thi công cọc ép
 - Thi công đào đất hố móng và giằng móng
 - thi công bê tông cốt thép móng và dầm móng
- +) Phần thân
 - Lập biện pháp thi công cột,dầm sàn.
 - Lập biện pháp thi công cầu thang bộ

**) Tổ chức thi công*

- Lập tiến độ thi công
- Tổng mặt bằng thi công

Giáo viên hướng dẫn : Nguyễn Ngọc Thanh

Sinh viên thực hiện : Phạm Quang Đồng

Lớp : XD902

PHẦN A

GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH: ĐẶC ĐIỂM, ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN ĐẾN THI CÔNG, CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG.

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.

- Tên công trình: nhà làm việc liên cơ - tp.bắc ninh
 - Địa điểm: TP. Bắc ninh
 - Đặc điểm chính:
 - + Chiều cao nhà là 37,2 m
 - + Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn t-ờng gạch 220
 - + Móng cọc bê tông cốt thép dài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 100, đỉnh dài đặt cốt -1,0m so với cốt 0,00. Cọc bê tông cốt thép mác 300 tiết diện 30x30(cm) dài 20 đ-ợc chia làm 3 đoạn.
 - + Mực n-ớc ngầm ở độ sâu -2,3 m so với cốt thiên nhiên.
 - + Khu đất xây dựng t-ờng đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi x-ởng sản xuất.
 - Đặc điểm về nhân lực và máy thi công:
 - + Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ s- ,công nhân lành nghề.
 - + Công trình có đầy đủ nguyên vật liệu .
 - + Hệ thống điện n-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.
 - + Khu đất xây dựng t-ờng đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi x-ởng sản xuất.
 - + Đặc điểm về nhân lực và máy thi công.
 - + Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, kỹ s- ,công nhân lành nghề.
 - + Công trình có đầy đủ nguyên vật liệu .
 - + Hệ thống điện n-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

II. NHỮNG ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN ĐẾN THI CÔNG.

1. Giao thông.

Công trình nằm cạnh trục đường chính nên thuận lợi cho việc lưu thông và vận chuyển vật tư. Các phương tiện không bị động về thời gian vì mật độ xe ở đây trung bình.

2. Đặc điểm kết cấu công trình.

a. Kết cấu móng:

Móng cọc ép dài 21m tiết diện 30x30 cm

b. Kết cấu khung:

Nhà khung bê tông cốt thép đổ toàn khối. Chiều cao toàn bộ nhà là 27,8m.

c. Kết cấu ngăn, bao che.

Tường ngăn dày 110 mm, tường bao che dày 220mm.

3 Điều kiện điện nước.

Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới cấp nước của thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

4. Tình hình địa phương ảnh hưởng đến xây dựng công trình.

Nguồn cấu kiện bê tông cốt thép đúc sẵn:

Công trình xây dựng ở trung tâm nên nguồn bê tông cốt thép đúc sẵn rất sẵn, dễ dàng gia công đúc sẵn ở nhà máy và dễ dàng vận chuyển về công trường bằng ô tô ...

III. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG CÔNG TRÌNH.

1. Mặt bằng.

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.

- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.

- Di chuyển mồ mả trên mặt bằng nếu có.

- Phá dỡ công trình nếu có.

- Chặt cây cối vướng vào công trình, đào bỏ rễ cây, xử lý thảm thực vật, dọn sạch chướng ngại vật, tạo điều kiện thuận tiện cho thi công. Chú ý khi hạ cây phải đảm bảo an toàn cho người, phương tiện và công trình lân cận.

- Trước khi giải phóng mặt bằng phải có thông báo trên phương tiện thông tin đại chúng.

- Đối với các công trình hạ tầng nằm trên mặt bằng: điện n- ớc, các công trình ngầm khác phải đảm bảo đúng qui định di chuyển.

- Với công trình nhà cửa phải có thiết kế phá dỡ đảm bảo an toàn và tận thu vật liệu sử dụng đ- ợc.

- Đối với đất lấp có lớp bùn ở d- ới thì phải nạo vét sạch sẽ, tránh hiện t- ợng không ổn định d- ới lớp đất lấp.

2. Giao thông.

Tiến hành làm các tuyến đ- ờng thích hợp phục vụ cho công tác vận chuyển vật liệu, thiết bị... giao thông nội bộ công trình và bên ngoài.

3. Cung cấp, bố trí hệ thống điện n- ớc.

Hệ thống điện n- ớc đ- ợc cung cấp từ mạng l- ới điện n- ớc thành phố, ta thiết lập các tuyến dẫn vào công tr- ờng nhằm sử dụng cho công tác thi công công trình, sinh hoạt tạm thời cho công nhân và kỹ thuật.

4. Thoát n- ớc mặt bằng công trình.

Bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc, mặt bằng công trình có các hố thu thoát n- ớc ra ngoài rãnh n- ớc đ- ờng phố.

5. Xây dựng các công trình tạm.

+ Kho bãi chứa vật liệu.

+ Các phòng điều hành công trình, phòng nghỉ tạm công nhân...

+ Nhà ăn, trạm y tế...

b - là chiều rộng đáy hố,

H - là chiều sâu hố đào,

m - là hệ số mái dốc của hố đào.

Từ đó dựa vào cọc chuẩn và dùng thước và dọi ta sẽ xác định được mặt cắt hố đào.

2. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép.

- Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm. Tổng chiều dài của một cọc là 21m được chia làm 3 đoạn: chiều dài đoạn cọc C1 là 7m trong đó đoạn cọc C1 có mũi nhọn (phần mũi nhọn dài 70 cm), 2 đoạn cọc C2 là đoạn cọc dùng để nối với cọc C1 có chiều dài mỗi đoạn là 7m.

- Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của Nhà nước.

- Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ không đều đặn và lõm trên bề mặt không được vượt quá 5 mm, những chỗ lồi trên bề mặt không vượt quá 8 mm.

- Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích thước. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép như bảng sau:

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc Bê tông cốt thép (trừ mũi cọc, chiều dài cọc <10m)	30mm
2	Kích thước tiết diện cọc bê tông cốt thép.	+ 5 mm - 0 mm
3	Chiều dài mũi cọc	30 mm
4	Độ cong của cọc	10 mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc).	1%
6	Chiều dày lớp bảo vệ.	+ 5 mm - 0 mm
7	Bề mặt của cốt đai lò xo hoặc cốt đai.	10 mm
8	Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc.	10 mm

- Cọc phải được vạch sẵn đồng trục rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

- Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ: Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và cường độ bê tông của sản phẩm.

- Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

- Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh-ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không đ- ợc quá 2m. Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

3. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.
- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.
- Kích th- ớc đ- ờng hàn phải đảm bảo so với thiết kế.
- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

4. Lựa chọn ph- ơng án thi công.

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến:

a. Ph- ơng án 1.

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

* Ưu điểm:

- Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Không phải ép âm.

* Nh- ợc điểm

- ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Kết luận.

Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

b. Ph- ơng án 2.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

* Ưu điểm:

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều được.
- Tốc độ thi công nhanh.

* Nhược điểm :

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gập khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

Kết luận.

+ Với những đặc điểm nêu trên và dựa vào mặt bằng công trình thi công là vừa phải nên ta tiến hành thi công ép cọc theo phương án 2.

5. Tính toán lựa chọn máy ép.

Để đưa mũi cọc đến độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất của công trình này, cọc phải xuyên qua các lớp đất sau:

- Lớp đất lấp chiều dày trung bình 6,3m.
- Lớp sét pha dẻo cứng chiều dày trung bình 2,1m.
- Lớp sét pha dẻo cứng nửa cứng chiều dày trung bình 11 m.
- Lớp đá cát kết cứng. Mũi cọc cắm vào lớp đất này 1,7m.

Như vậy muốn đưa cọc đến độ sâu thiết kế cần phải tạo ra một lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất ở bên dưới mũi cọc. Lực này bao gồm trọng lượng bản thân cọc và lực ép thủy lực do máy ép gây ra. Ta bỏ qua trọng lượng bản thân cọc và xem lực ép cọc hoàn toàn do kích thủy lực của máy ép gây ra. Lực ép này được xác định bằng công thức:

$$P_{VL}^3 = P_c^3 \cdot K' \cdot P_c$$

Trong đó:

P_{VL} : Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

P_c : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền đến độ sâu cần thiết.

K: Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc $K = 1,5, 2,2$. Trong trường hợp này do lớp đất nền ở phía mũi cọc là đá cát kết nên ta chọn $K = 2,0$.

P_c : Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c bao gồm hai thành phần:

- Phần kháng của đất ở mũi cọc.
- Phần ma sát của nền đất ở thành cọc (theo chu vi của cọc).

Theo kết quả tính toán ở phần thiết kế móng cho công trình, ta có:

$$P_c = P_x = 73 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow P_c = 39,4 \times 2 = 78,8 \text{ T} < P_{vl}$$

Do trong quá trình thi công ta chỉ nên huy động từ 0,7 , 0,8 giá trị lực ép lớn nhất của máy

$$\Rightarrow P_c = 146/0,8 = 182,5 \text{ T}$$

Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thuỷ lực, gồm hai kích thuỷ lực:

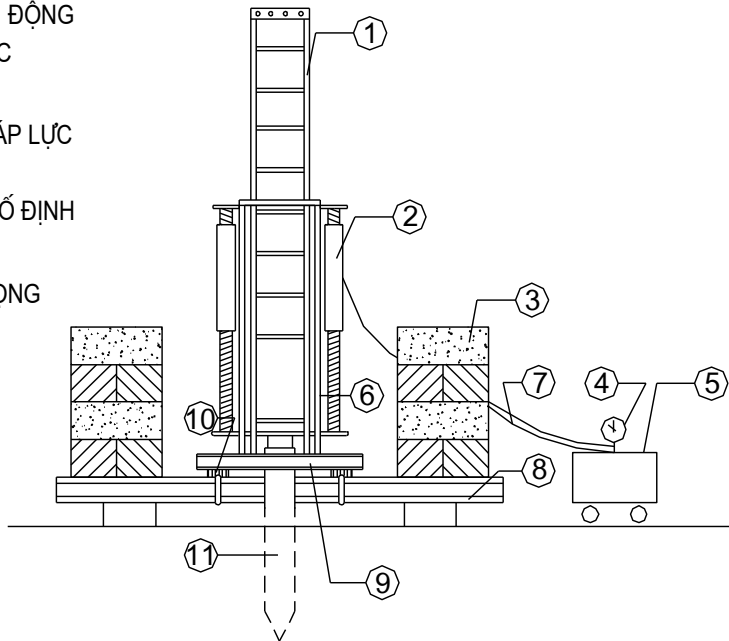
Loại máy ép EBT có các thông số kỹ thuật sau:

- + Tiết diện cọc ép đ- ọc đến 30 cm.
- + Chiều dài đoạn cọc lớn nhất 7m.
- + Động cơ điện 14,5 KW.
- + Đ- ồng kính xi lanh thuỷ lực: 220 mm.
- + Bơm dầu có $P_{\max} = 250 \text{ KG/cm}^2$.
- + Tổng diện tích đáy Pittông ép 830 cm^2
- + Hành trình của Pittông 1000 mm
- + Chiều cao lồng thép 8m
- + Chiều dài sát xi (giá ép) 8 – 10 m
- + Chiều rộng sát xi 2,5 m

*** Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.**

- Lực nén của kích thuỷ lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng đều trên mặt bề mặt bên cọc khi ép (ép ôm), không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ọc tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

1. KHUNG DẪN DI ĐỘNG
2. KÍCH THUYẾT LỰC
3. ĐỐI TRỌNG
4. ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
5. MÁY BƠM DẦU
6. KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
7. DÂY DẪN DẦU
8. BỆ ĐỖ ĐỐI TRỌNG
9. DẦM ĐẾ
10. DẦM GÁNH
11. CỌC ÉP



CẤU TẠO MÁY ÉP CỌC EBT

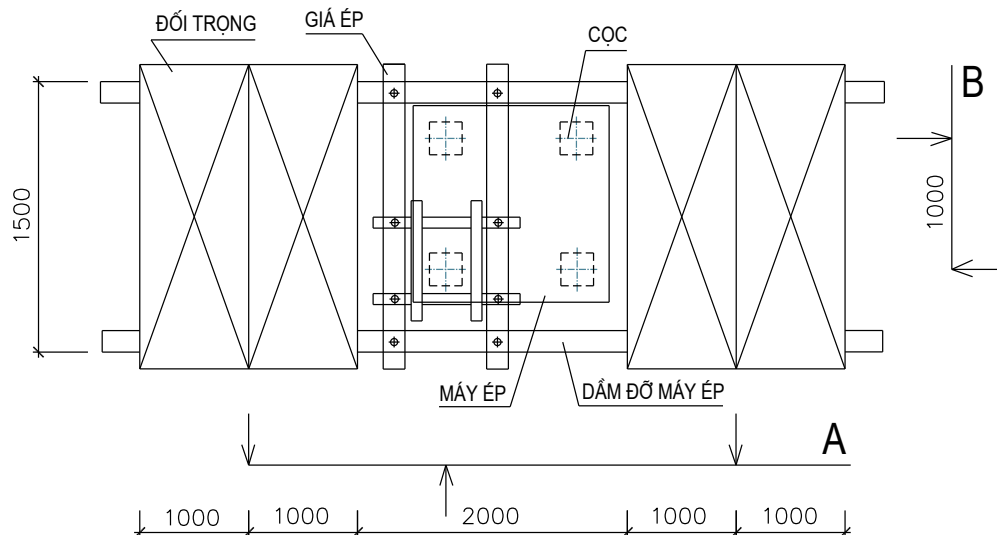
* Kiểm tra điều kiện chống lật của giá ép cọc.

+ Kiểm tra chống lật quanh điểm A:

$$4' P_1 + 2' P_2 \leq 5' P_c \leq P_1 \leq \frac{5' P_c}{8} = \frac{5' 146}{8} = 91,25T$$

Đ Thỏa mãn chống lật quanh điểm A.

+ Kiểm tra điều kiện chống lật quanh điểm B.



$$2' 1' P_1 \leq 1,25' P_c \leq P_1 \leq \frac{1,25' P_c}{3,62} = \frac{1,25' 146}{3,62} = 50,41$$

Đ Thỏa mãn điều kiện chống lật quanh điểm B.

*** Tính toán lựa chọn đối trọng:**

Ta chọn đối trọng là các khối bê tông có kích thước 1 x 1 x 3 (m)

=> Khối lượng của 1 khối bê tông là : $3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5$ (T)

- Tổng trọng lượng các khối bê tông đối trọng phải lớn hơn lực ép $P_c = 146$ (T).

(Không kể trọng lượng của khung và giá máy tham gia làm đối trọng)

=> Số cục bê tông cần thiết làm đối trọng là : $n = \frac{146}{7,5} = 19,4$. chọn mỗi

bên 10 đối trọng kích thước (3 x 1 x 1)m , có tổng là : $10 \times 7,5 = 75$ (T)

+ Trọng lượng 1 đoạn cọc C1 : $= 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 7 = 1,575$ T.

+ Trọng lượng 1 đoạn cọc C2 : $= 0,3 \times 0,3 \times 2,5 \times 7 = 1,575$ T.

- Số cọc phải ép = $(n_{\text{cọc}} \times n_{M1} + n_{\text{cọc}} \times n_{M2} + n_{\text{cọc}} \times n_{M3} + n_{\text{cọc}} \times n_{M4})$

$= (4 \times 12 + 5 \times 12 + 5 \times 21 + 47 \times 1) = 260$ cọc. (tính

cả cọc thang máy)

Tính toán thời gian ép cọc

- Số mét cọc phải ép $= 260 \times 21 = 5460$ m

- Theo định mức máy ép (cọc tiết diện 0,3x0,3) được 3,05ca/100m cọc, sử

dụng 2 máy ép cả 2 ca ta có số ca máy cần thiết $= \frac{5460 \times 3,05}{100 \times 2} = 82,26$ ca

- Ta sẽ tiến hành ép cọc trong $\frac{82,26}{2} = 41,6$ ngày. Vậy ta tiến hành ép cọc

trong 42 ngày.

*** Chọn cần cầu thi công ép cọc.**

- Cầu được dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo các công việc : cầu cọc và cầu đối tải .

- Các thông số yêu cầu :

+ Khi cầu cọc : $Q_{yc} = Q_{ck} + Q_{tb}$

Trong đó: Q_{ck} là trọng lượng cầu kiện cầu lắp

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

Q_{tb} là trọng lượng các thiết bị và dây treo lấy $Q_{tb} = 0,2$ (T)

=> $Q_{yc} = 1,575 + 0,2 = 1,775$ T

Xác định chiều cao nâng cần thiết từ cao trình máy đến puli đầu cầu trục.

$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 + h_4$

Trong đó: $H_L = 4$ (m) là chiều cao của khối bê tông có sẵn

$h_1 = 0,5$ (m) là chiều cao nâng cao hơn vị trí lắp

$h_2 = 7$ (m) là chiều cao cấu kiện

$h_3 = 1$ (m) là chiều cao của thiết bị treo buộc

$h_4 = 1,5$ (m) là chiều cao của móc nâng

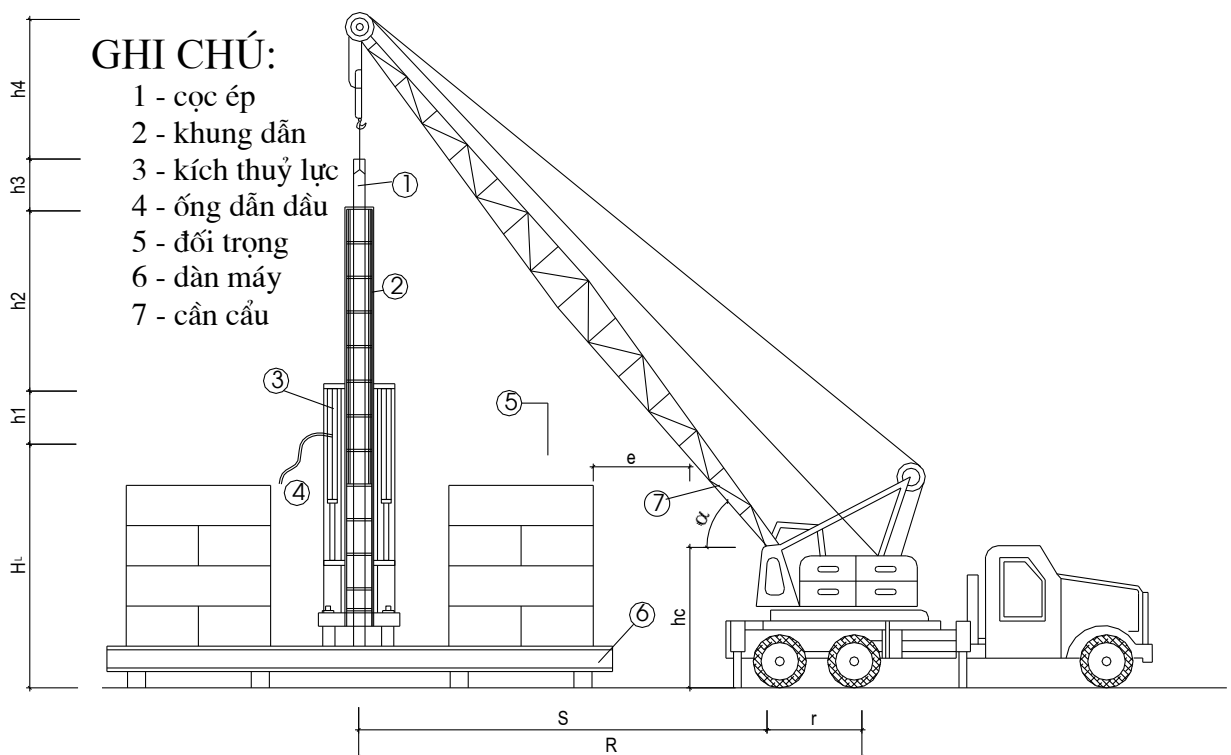
$$H_{yc} = 4 + 0,5 + 7 + 1 + 1,5 = 14 \text{ m}$$

Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{(H_{yc} - h_c)}{\sin \alpha} + r = \frac{14 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 12,9 \text{ (m)}$$

Bán kính tay cần

$$R_{yc} = L_{yc} \times \cos \alpha = 12,9 \times \cos 75^\circ = 3,35 \text{ (m)}$$



SƠ ĐỒ BỐ TRÍ THIẾT BỊ ÉP CỌC

- Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành bánh lốp: TS-100 L có các thông số sau: Hãng sản xuất: TADANO

+ Sức nâng $Q_{\max} = 10$ (T)

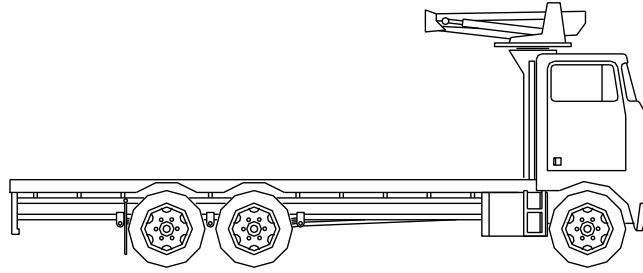
+ Tầm với $R_{\min} = 3,3$ (m)

+ Chiều cao nâng: $H_{\max} = 16,4$ (m)

+ Độ dài cần L: 16 (m)

*** Chọn xe vận chuyển cọc.**

Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải 15t .



- Tổng số cọc trong mặt bằng là 260 cọc, mỗi 1 cọc có 3 đoạn (C1 dài 7m và 2 đoạn C2 dài 7 m) nh- vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là 780 đoạn. Đoạn cọc C1 có tải trọng là 1,575 (T), đoạn cọc C2 có tải trọng là 1,575 T.

=> Số l- ợng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển đ- ợc là :

$$n = \frac{15}{1,575} = 9 \text{ cọc}$$

-Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là :

$$n_{\text{chuyến}} = \frac{780}{9} = 81,9 \text{ chuyến, chọn là 82 chuyến}$$

6. Các b- ớc vận hành ép cọc.

a. Công tác chuẩn bị ép cọc.

- Ng- ời thi công phải hình dung đ- ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

- Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra tr- ớc khi ép cọc.

-Tr- ớc khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loại l- ỏi sét.

- Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình. Phải có bản đồ bố trí mạng l- ới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

- Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định đ- ợc vị trí tim cọc bằng ph- ơng pháp hình học thông th- ờng.

b. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy đ- ợc tiến hành từ d- ới chân đế

lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

- Khi lắp dựng khung ta dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

- Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.

c. Vạch h- ống ép cọc và bố trí cọc trên mặt bằng.

H- ống ép cọc được thể hiện như hình vẽ:

d. ép cọc.

+ Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định h- ống của khung máy.

+ Đoạn cọc đầu tiên C1 phải được căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 cm.

+ Khi má trấu ma sát ngàm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, cần chú ý những đoạn cọc đầu tiên khoảng ($3d = 0,9$ m), áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào nền đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 cm/s.

+ Do lớp đất trên cùng là đất lấp nên dễ có nhiều dị vật, vì vậy dễ dẫn đến hiện tượng cọc bị nghiêng. Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

+ Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp.

+ Dùng cần cẩu để cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đường trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.

+ Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3, 4 Kg/cm^2 để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong thì kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2.

+ Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

+ Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên vận tốc cọc đi xuống không quá 2 cm/s.

+ Khi ép xong đoạn C2 tiến hành nối đoạn cọc ép âm với đoạn cọc C2 để tiếp tục ép cọc xuống độ sâu thiết kế (- 1,8 m).

*** Việc ép cọc đ- ọc coi là kết thúc 1 cọc khi:**

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

- Lực ép trong khoảng 3d (0,9 m) cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên trong khoảng vận tốc xuyên cọc < 1cm/s

- Phải tuân thủ theo đúng các chỉ số nén tĩnh.

- Tim cọc phải đúng vị trí, đúng tim.

- Khi ép phải ghi chép lý lịch ép cọc: Khi cọc cắm đ- ọc 0,3 , 0,5 m thì ghi giá trị chỉ số lực ép

đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ọc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Chuyển sang vị trí mới: Với mỗi vị trí của thiết bị ép th- ờng có thể ép đ- ọc 1 số cọc nằm trong phạm vi khoang dầm. Xong 1 cọc tháo bu lông chuyển sang vị trí khác để ép tiếp. Khi cọc ép nằm ngoài khung dầm thì ta phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và thiết bị sang 1 vị trí mới sau đó tiếp tục ép tiếp nh- đã nêu trên.

- Tiến hành nh- vậy cho đến khi ép xong toàn bộ công trình.

Chú ý:

- Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn chừa lại một đoạn cách mặt đất 40 , 50 cm để dễ thao tác trong khi hàn.

- Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2.

*** Phá đầu cọc.**

- Bê tông đầu cọc đ- ọc phá bỏ 1 đoạn dài 0,45 m, sử dụng các dụng cụ nh- : máy phá bê tông, đục

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr- ớc khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữa bê tông mới và bê tông cũ.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 0,15 m.

e. Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

Do cấu tạo địa tầng d- ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các tr- ờng hợp sau:

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép

đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn P_{emax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

- Ph- ong pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau nh- khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn ch- a đạt đến áp lực tính toán. Tr- ờng hợp này xảy ra khi đất d- ới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ng- ng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

f. Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

- + Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

- + Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30 , 50 cm thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống đ- ợc 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng nh- khi lực ép thay đổi đột ngột.

- + Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 cm cho đến khi xong.

- + Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ong pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\geq 0,1\%$ tổng số cọc nh- ng không ít hơn 3 cọc. ở đây số l- ợng cọc là 260 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc là đủ.

7. An toàn lao động trong thi công cọc ép.

- + Khi thi công cọc ép cần phải huấn luyện cho công nhân, trang bị bảo hộ và kiểm tra an toàn thiết bị ép cọc.

- + Chấp hành nghiêm chỉnh qui định trong an toàn lao động về sử dụng vận hành kích thủy lực, động cơ điện cần cầu, máy hàn điện, các hệ tời cáp và ròng rọc.

- + Các khối đối trọng phải đ- ợc xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép cọc.

- + Phải chấp hành nghiêm ngặt qui trình 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 cầu

cọc phải đúng theo qui định thiết kế.

+ Dây cáp để kéo cọc phải có hệ số an toàn > 6 .

+ Tr- ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn, ng- ời không có nhiệm vụ phải đứng ngoài phạm vi đang dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2 m.

+ Khi đặt cọc vào vị trí, cần kiểm tra kỹ vị trí của cọc theo yêu cầu kỹ thuật rồi mới tiến hành ép.

II. THI CÔNG ĐẤT.

1. Lựa chọn ph- ơng án đào đất hố móng.

Công trình “Khách Sạn Hoà Bình” là công trình cao 7 tầng và một tầng mái, phần nền và móng công trình đã đ- ợc tính toán với giải pháp móng cọc ép cắm tới độ sâu

-21m. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu -1,7 m so với cốt tự nhiên (ch- a kể lớp bê tông lót dày 10cm). Việc thi công đào đất đ- ợc tiến hành theo ph- ơng án sau: kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công. Khi thi công bằng máy, với - u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không 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 bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ đ- ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những phân tích trên hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 ph- ơng pháp đào đất hố móng. Theo thiết kế, chiều sâu từ đáy đài đến mặt đất tự nhiên $H = - 1,8$ m; cọc nhô cao so với cao trình đáy đài 0,15 m.

Ph- ơng án đào đất hố móng (đào ao hoặc đào hố) phụ thuộc vào kích th- ớc hố đào và góc dốc tự nhiên của đất với kết quả tính toán nh- phần móng ta có 2 loại kích th- ớc đài móng nh- sau:

Móng M1: $a \times b = 1,5 \times 2,2$ m.

Móng M2: $a \times b = 2,7 \times 3$ m.

Móng M3: $a \times b = 1,5 \times 2,4$ m.

Hố đào phải có góc dốc tự nhiên với đất sét pha có $i = 0,5$ và đáy hố đào phải mở rộng hơn so với kích th- ớc đài mỗi bên là 30 cm, độ dốc cần đào là: $B = 0,5' \cdot 1,8 = 0,9$ m.

Ta có mặt cắt các hố đào nh- sau:

Dựa vào mặt cắt hố đào theo 2 ph-ong nh- trên ta thấy:

+ Theo ph-ong ngang nhà phần đất còn lại giữa 2 móng cách khá xa (4,4 m), vì vậy khi đào móng ta nên đào thành từng hố một.

+ Theo ph-ong dọc nhà thì (từ trục A,D) là đào thành từng hố, còn (từ trục B,C) là gần nhau nên ta đào nốt phần đất này => Ph-ong án đào đất để thi công đài móng cho khoảng cách này là đào hào.

* Tiến hành đào hố móng thành hai giai đoạn:

+ *Giai đoạn 1*: Dùng máy đào thành từng hố và sửa hố móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đế móng -1,8 m (kể cả bê tông lót).

+ *Giai đoạn 2*: Dùng máy đào đến cao trình - 1,2 m và sửa hố móng bằng thủ công.

2. Tính toán khối l- ượng đất đào:

- Độ sâu lớn nhất của hố đào = độ sâu của đáy lớp bê tông lót ,h =1,8 m kể từ mặt cốt thiên nhiên.

- Dựa vào địa chất ta thấy phần đất phải đào của hố móng nằm trong lớp đất sét pha : Tra bảng tra 6-II (Bảng cho độ dốc mái đất của hố đào tạm thời)

sách KTTC ta có: Với đất sét pha có hệ số mái dốc bằng : m = 0,5

- Giai đoạn 1: đào máy

- Giai đoạn 2: đào thủ công

a. Tính toán khối l- ượng đào đất bằng máy

áp dụng công thức 3 mức cao : $V = V_3 = \frac{H}{6} [ab + (a + c) (b + d) + cd]$

Có: a=26,6m, b=59,6m

c=22 m, d=43m

$$V = \frac{1,3}{6} [(26,6 \cdot 59,6) + (26,6 + 22) \cdot (59,6 + 43) + (22 \cdot 43)] = 1304 \text{m}^3$$

b. Tính khối l- ượng đào đất bằng thủ công

Để đảm bảo cho đầu cọc không bị va chạm vào đầu cọc trong quá trình thi công sau khi đào máy 1,3m ta dừng lại và tiến hành đào sửa hố móng bằng thủ công

Ta có 4 loại hố móng phải đào thủ công.

*Hố móng M1

$$a = 2,5 + 2 \cdot 0,3 = 3,1 \text{m.}$$

$$b = 3,4 + 2 \cdot 0,3 = 4,0 \text{ m.}$$

$$c=2,5+2.0,3+2.0,4=3,9 \text{ m.}$$

$$d=3,4+2.0,3+2.0,4=4,8 \text{ m.}$$

$$V_{\text{đào đất bằng thủ công}}=V_{\text{đất}}-V_{\text{cọc choán chỗ đất}}$$

$$V_{\text{đất}}=\frac{0,55}{6} [(3,1 \cdot 4,0) + (3,1 + 3,9) \cdot (4,0 + 4,8) + (3,9 \cdot 4,8)]=8,5\text{m}^3$$

$$V_{\text{cọc}}=12.0,3.0,3.0,5=0,54\text{m}^3$$

$$V_{\text{đào đất bằng thủ công}}=8,5-0,54=7,96\text{m}^3$$

*Hố móng M2,

$$a=3,4+2.0,3=4,0\text{m.}$$

$$b=5,2+2.0,3=5,8 \text{ m.}$$

$$c=3,4+2.0,3+2.0,4=4,6 \text{ m.}$$

$$d=5,2+2.0,3+2.0,4=6,6\text{m.}$$

$$V_{\text{đào đất bằng thủ công}}=V_{\text{đất}}-V_{\text{cọc choán chỗ đất}}$$

$$V_{\text{đất}}=\frac{0,55}{6} [(4,0 \cdot 5,8) + (4,0 + 4,6) \cdot (5,8 + 6,6) + (4,6 \cdot 6,6)]=14,7\text{m}^3$$

$$V_{\text{cọc}}=24.0,3.0,3.0,5=1,08\text{m}^3$$

$$V_{\text{đào đất bằng thủ công}}=14,7- 1,08=13,62\text{m}^3$$

*Hố móng băng.

$$a=1+2.0,3=1,6\text{m.}$$

$$b=134+2.0,3=134,6\text{m.}$$

$$c=1+2.0,3+2.0,4=2,4\text{m.}$$

$$d=134+2.0,3+2.0,4=135,4\text{m.}$$

$$V_{\text{đđ bt c}}=\frac{0,55}{6} [(1,6.134,6)+(1,6+2,4).(134,6+135,4)+(2,4.135,4)]= 131,4\text{m}^3$$

*Hố móng M3

$$a=4,3+2.0,3=4,9\text{m.}$$

$$b=7,9+2.0,3=8,5 \text{ m.}$$

$$c=4,3+2.0,3+2.0,4=5,7 \text{ m.}$$

$$d=7,9+2.0,3+2.0,4=9,3\text{m.}$$

$$V_{\text{đào đất bằng thủ công}}=V_{\text{đất}}-V_{\text{cọc choán chỗ đất}}$$

$$V_{\text{đất}}=\frac{0,55}{6} [(4,9.8,5) + (4,9 + 5,7) \cdot (8,5 + 9,3) + (5,7 \cdot 9,3)]=26\text{m}^3$$

$$V_{\text{cọc}}=45.0,3.0,3.0,5=2,0\text{m}^3$$

$$V_{\text{đào đất bằng thủ công}}=26- 2,0=24\text{m}^3$$

$$\text{Vậy tổng thể tích đất đào thủ công}=7,96.22+13,62.10+131,4+24=466,72 \text{ m}^3$$

- Thể tích đào đất hố móng M2 trục B :

+ Chiều rộng đáy hố a = 2,7 (m)

+ Chiều dài đáy hố b = 3 (m)

$$\Rightarrow c = 2,7 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 3,4 \text{ (m)}$$

$$d = 3 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 3,7 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_{M2} &= \frac{H}{6} (a' b + (a + c) (b + d) + c' d) \\ &= \frac{0,7}{6} (2,7 \times 3 + (2,7 + 3,4) \times (3 + 3,7) + 3,4 \times 3,7) = 7,18 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_2 = 12 \times V_{M2} = 86,17 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích đào đất hố móng M3 trục C và D :

+ Chiều rộng đáy hố a = 1,5 (m)

+ Chiều dài đáy hố b = 2,4 (m)

$$\Rightarrow c = 1,5 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 2,2 \text{ (m)}$$

$$d = 2,4 + 2 \times 0,5 \times 0,7 = 3,1 \text{ (m)}$$

$$\begin{aligned} V_{M3} &= \frac{H}{6} (a' b + (a + c) (b + d) + c' d) \\ &= \frac{0,7}{6} (1,5 \times 2,4 + (1,5 + 2,2) \times (2,4 + 3,1) + 2,2 \times 3,1) = 3,58 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_3 = 21 \times V_{M3} = 2 \times 3,58 = 75,38 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính $V_{cọc}$:

$$V_c = 260 \times 0,6 \times 0,3 \times 0,3 = 14,04 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Thể tích đào đất giằng móng :

Kích thước giằng móng: 300x600 $\Rightarrow H_d = 0,6 + 0,1 = 0,7 \text{ (m)}$.

Các giằng móng được mở rộng ra hai bên mỗi bên 200 (mm)

$$\Rightarrow a = 0,3 + 0,2 \times 2 = 0,7 \text{ (m)} \Rightarrow c = 0,75 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow \text{tổng chiều dài } L = 170 \text{ (m)}$$

$$V_g = \frac{H}{6} (a + c) \times L = \frac{0,7}{6} (0,7 + 0,75) \times 170 = 28,75 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối lượng đất đào bằng thủ công tính đến khối lượng cọc

$$\begin{aligned} V_{TC} &= V_1 + V_2 + V_3 + V_g \\ &= 39,6 + 86,17 + 75,38 + 28,75 = 229,9 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

Tổng khối lượng đất đào bằng thủ công tính đến khối lượng cọc

$$V_{\text{đào đất}} = V_{TC} - V_c = 229,9 - 23,4 = 206,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

$\Rightarrow$ Vậy tổng khối lượng đất phải đào là :

$$V_{\text{Đào}} = V_{\text{Máy}} + V_{\text{t công}} = 977,7 + 206,5 = 1184,2 \text{ (m}^3\text{)} .$$

3. Chọn máy đào và vận chuyển đất.

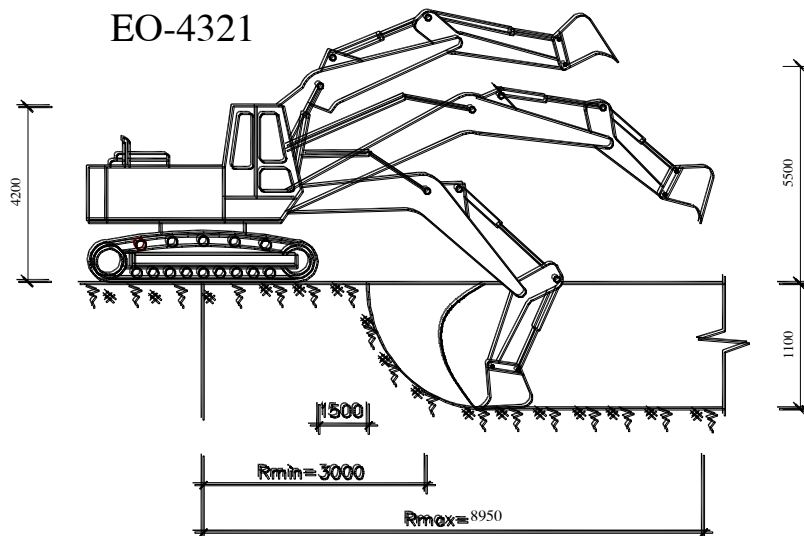
a. Chọn máy đào đất:

- Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp cho dù gặp n- ốc vẫn đào đ- ợc thích hợp với ph- ơng án đào hào và do cùng cao độ với ô-tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

- Chọn máy đào có số hiệu là E0-4321(máy gầu nghịch) sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thuỷ lực.

- Các thông số kĩ thuật của máy đào:

- + Dung tích gầu : $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)} .$
- + Bán kính đào : $R = 8,95 \text{ (m)} .$
- + Chiều cao nâng lớn nhất : $H = 5,5 \text{ (m)} .$
- + Chiều sâu đào lớn nhất : $h = 5,5 \text{ (m)} .$
- + Chiều cao máy: $c = 4,2 \text{ (m)}$
- + Trọng l- ợng máy $19,2 \text{ (T)}$
- + Kích th- ớc máy : dài $a = 2,6 \text{ m}$; rộng $b = 3,0 \text{ m} .$
- + Thời gian chu kì : $t_{ck} = 16 \text{ s} .$



- Tính năng suất thực tế máy đào : $N = q \times \frac{k_d}{k_t} \times N_{ck} \times k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$

q : Dung tích gầu: $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)} ;$

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 0,9 ;$

k_t : Hệ số tơi của đất: $k_t = 1,2 ;$

$$N_{ck}: \text{Số chu kì làm việc trong 1 giờ: } N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} = \frac{3600}{18,7} = 192,5.$$

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \text{ (s)}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $j_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 17 \text{ s}$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$ khi $j_q < 90^\circ$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

$$N = 0,25 \times \frac{0,9}{1,2} \times 192,5 \times 0,8 = 28,87 \text{ m}^3/\text{h}.$$

- Số giờ máy phải sử dụng để thi công hết phân đất của công trình là:

$$T = 1184,2/28,87 = 41 \text{ giờ}$$

- Số ca máy cần thiết (8h/ca) $\Rightarrow$ số ca = $41/8 = 5$ ca

b. Chọn ô tô vận chuyển đất:

- Hiệu quả máy đào phụ thuộc vào việc tổ chức điều hành thi công đồng bộ với ph-ơng tiện vận chuyển, xe vận chuyển phải làm việc cho máy làm việc liên tục số lần đổ của máy đào lên xe tải

$$N = \frac{QK_t}{qk_dg}$$

Trong đó :

- Q tải trọng xe(T) chọn xe MAZ-503 có Q=4,5T
- K_t : hệ số tải $k_t=1,2$
- $\gamma=1,6\text{T/m}^3$
- $K_d=0,9$
- $q=0,65 \text{ m}^3$

$$N = \frac{4,5.1,2}{0,25.0,9.1,6} = 15 \text{ lần}$$

$$\text{Số l-ợng xe ô tô đ-ợc tính: } n = \frac{N'_t}{Qk'_{tg}} + 1$$

Trong đó :

- N là năng suất máy đào $28,87 \text{ m}^3/\text{h}$
- K'_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $K'_{tg}=0,85$, 0,9 lấy $K'_{tg}=0,9$
- t'_c : thời gian 1 chu kỳ làm việc của xe tải

$$t'_c = \frac{l_2}{n_1} + \frac{l_3}{n_0} + t_d + t_q$$

$$+ l_2 = l_3 = 3000\text{m} = 3 \text{ km}$$

$$+ v_1, v_0 \text{ tốc độ xe chạy có tải và không có tải } v_1=15\text{km/h}, v_0=20\text{km/h}$$

$$+ t_q=0,13\text{h} : \text{thời gian quay đầu xe}$$

$$+ t_d=0,01\text{h} : \text{thời gian đổ đất}$$

$$t'_c = \frac{3}{15} + \frac{3}{20} + 0,01 + 0,013 = 0,373\text{h}$$

$$n = \frac{28,87 \cdot 0,373}{4,5 \cdot 0,9} + 1 = 3,6\text{xe} \text{ Chọn } 4 \text{ xe}$$

c.Đào đất bằng thủ công.

- Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .
- Ph- ơng tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít , xe cải tiến.
- Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

4. Các sự cố th- ờng gặp trong thi công đất.

- Đang đào đất, gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

- Cần tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

III. Biện pháp thi công bê tông Đài cọc.

1. Phá đầu cọc.

- Sau khi công nhân xong phần công việc đào đất thì tiếp đến là công đoạn xử lý đầu cọc. Đầu cọc phần nhô lên 0,45 m đ- ọc đập bỏ 0,15 m và đ- ọc hàn vào các đoạn thép để đảm bảo chiều dài neo của cốt thép cọc vào trong đài.

- Sau khi thi công đào đất xong các mốc đánh dấu vị trí tim trục cọc, đài cọc th- ờng bị xô dịch. Do vậy ta phải tiến hành kiểm tra lại, điều chỉnh lại cho chính xác, đánh dấu trực tiếp trên bê tông lót. Đây là khâu mấu chốt để xác định tim trục công trình sau này cho nên ta phải tiến hành làm và kiểm tra hết sức cẩn thận mới đ- ợc. (Xác định bằng máy kinh vĩ).

2. Tính khối l- ợng bê tông.

a. Bê tông lót móng:

- Để tạo lên lớp bê tông tránh n- ớc bắn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn đ- ợc nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng.

- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác thấp (Mác 100), đ- ợc đổ d- ới đáy đài và đáy giằng, chiều dày lớp lót 10 cm và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10 cm về mỗi bên.

- Bê tông đ- ợc đổ bằng thủ công và đ- ợc đầm chặt làm phẳng. Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất, dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.

b. tính toán khối l- ợng bê tông lót móng :

Ta tính toán khối l- ợng các công tác chính gồm: khối l- ợng bê tông lót, khối l- ợng ván khuôn, khối l- ợng cốt thép, khối l- ợng bê tông.

Bảng 4.1: Tổng hợp khối l- ợng một số công tác chính

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối l- ợng
1	Đổ bê tông lót móng	m ³	37,54
2	Cốt thép đài giằng	T	28,339
3	Ván khuôn đài giằng	m ²	1152
4	Đổ Bê tông đài giằng	m ³	599,35
5	Tháo ván khuôn	m ²	1152

Bảng 4.2: Khối l- ợng công tác đài móng

STT	Đài cọc	Số l- ợng	Kích th- ớc đài			Thể tích m ³	Thể tích BT lót đài	Khối l- ợng thép(KG)
			dài(m)	Rộng (m)	Cao (m)			
1	M1	12	3,4	2,5	1,2	122,4	11,664	4804
2	M2	10	5,2	3,4	1,2	212,16	19,44	8327
3	M3	10	3,4	2,5	1,2	102,0	9,720	4003
4	M4	2	24	1	0,4	19,2	5,808	754
5	M5	14	2,8	1	0,4	15,68	5,040	615
6	M6	1	58	1	0,4	23,2	6,984	910
7	M7	8	1,34	1	0,4	4,29	1,478	168
8	M8	1	7,9	3,4	1,2	32,23	2,916	1265
Tổng						531,16	63,05	20848

3. Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông.

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

- + Thủ công hoàn toàn.
- + Chế trộn tại chỗ.
- + Bê tông th- ơng phẩm.

+ Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ượng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ng đứng về mặt khối l- ượng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ- ợc dùng là thi công theo ph- ơng pháp này. Tình trạng chất l- ượng của loại bê tông này rất thất th- ờng và không đ- ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

+ Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph- ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này là tiếc rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ượng. Nếu muốn quản lý tốt chất l- ượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm chất l- ượng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

+ Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt, nó có nhiều - u điểm trong khâu

bảo đảm chất l- ượng và thi công thuận lợi, bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là

một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m^3 bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn

15, 20%. Nh- ng về mặt chất l- ượng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Đ Từ nhận xét trên ta chọn ph- ơng pháp thi công nh- sau:

- Bê tông lót có khối l- ượng không lớn ($31,824 m^3$) và không đòi hỏi chất l- ượng cao nên ta có thể sử dụng máy trộn tại công tr- ờng để thi công thủ công.

- Bê tông đài và giằng móng đòi hỏi chất l- ượng cao, khối l- ượng bê tông cần thi công lớn: $V=298,48 m^3$ nên ta chọn bê tông th- ơng phẩm là hợp lý hơn cả.

4. Chọn máy thi công bê tông dài, giằng móng.

a. Máy trộn bê tông lót móng.

Chọn máy trộn tự do (loại hình nón cụt) có mã hiệu S-3021 có các thông số kỹ thuật sau:

V thùng trộn (lít)	V xuất liệu (lít)	n quay thùng (v/phút)	Ne (KW)	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Trọng l- ượng (T)
1200	800	17	13	3,725	2,73	2,526	3,945

Tính năng suất máy trộn.

$$N = V_{xl} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó:

V_{XL} : Thể tích xuất liệu của máy trộn.

K_{XL} : Hệ số xuất liệu bằng 0,65, 0,7 khối trộn bê tông.

N_{ck} : Số mẻ trộn trong một giờ.

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra}$ giây.

Chọn $t_{đổ vào} = 20$ s; $t_{đổ ra} = 15$ s; $t_{trộn} = 120$ s.

$$t_{ck} = 20 + 15 + 120 = 155 \text{ s.}$$

=> Số mẻ trộn trong 1h:

$$N_{ck} = \frac{3600}{155} = 23,2 \text{ mẻ.}$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $0,7 \div 0,8$

=> Năng suất của máy trộn: $N = 0,8 \cdot 0,65 \cdot 23,2 \cdot 0,7 = 8,4 (m^3/h)$

Thời gian để trộn khối l- ượng bê tông $31,824 (m^3)$: $t = \frac{31,824}{8,4} = 3,8h$

Chọn thời gian thi công bê tông lót là 1 ngày.

b. Máy bơm bê tông.

- Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông dài móng và giằng móng. Với khối l- ượng bê tông ($298,48 m^3$) là khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

+ Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật nh- sau:

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

- Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ọc các mạch ngừng, chất l- ượng bê tông đảm bảo.

c. Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm.

- Mã hiệu ô tô KAMAZ – 5511 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

Kích th- ớc giới hạn: + Dài 7,38 m

+ Rộng 2,5 m

+ Cao 3,4 m

Dung tích Thùng trộn (m ³)	Loại ô tô	Dung tích Thùng n- ớc (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ Quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian để bê tông ra (mm/phú t)	Trọng l- ợng bê tông ra (Tấn)
6	KamAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

$$\text{áp dụng công thức: } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển,

V: Thể tích bê tông mỗi xe; V = 6m³,

L: Đoạn đ- ờng vận chuyển; L=10 km,

S: Tốc độ xe; S = 30 , 35 km,

T: Thời gian gián đoạn; T=10 s,

Q: Năng suất máy bơm; Q = 90 m³/h.

$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 6 \text{ xe} \text{® Chọn 6 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.}$$

+Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là: 298,48/6 = 49,7 chuyến® Chọn 50 chuyến.

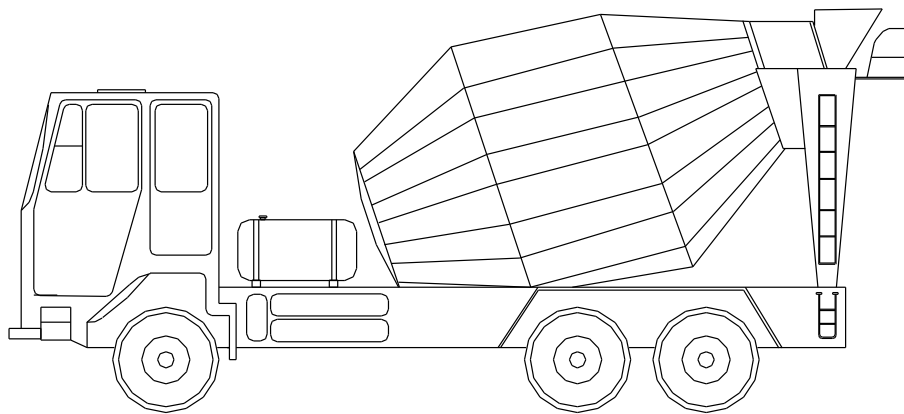
d. Máy đầm bê tông.

- Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75.

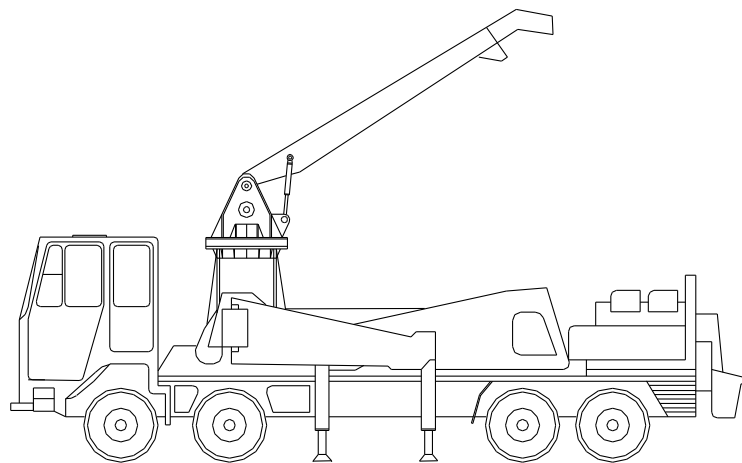
- Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 - 40	10 - 30
Năng suất:			
Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² /giờ	20	25
Theo khối l- ợng bê tông	m ³ /giờ	6	5 - 7



Ô tô vận chuyển bê tông KAMAZ – 5511



Ô tô bơm bê tông putzmeister - M43

5. Một số yêu cầu kỹ thuật của bê tông bơm.

a. Chất lượng:

Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

- + Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường cong khi bơm.

- + Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/5-1/8 đường kính nhỏ nhất của

ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- + Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới đường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là: 10 - 14 cm.

- + Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- + Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.

- + Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- + Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

+ Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l-u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu không sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông thương phẩm mác 300, độ sụt 12 ± 1 , đá 1' 2.

b. Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

+ Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

+ Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốt độ trộn, đổ và đầm bê tông.

6. Công tác cốt thép.

a. Yêu cầu kỹ thuật.

* Gia công:

+ Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

+ Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

+ Cốt thép dài móng được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc c-a để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

+ Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn được kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

+ Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

* Nối buộc cốt thép:

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250 mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200 mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

* *Lắp dựng:*

+ Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

+ Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.

+ Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc:50x50x50 đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

+ Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải $> 30d$.

+ Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ- ợc sự đồng ý mới thay đổi.

+ Cốt thép đài móng đ- ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

- Đảm bảo vị trí các thanh.

- Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

- Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông.

+ Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

+ Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

- Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

- Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

b. Gia công:

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.

- Khi cắt thép cần chú ý cắt thanh dài tr-ớc, ngắn sau, để giảm tối đa l-ợng thép thừa.

- Việc gia công cốt thép đ-ợc thực hiện tại x-ởng gia công trên công tr-ờng

c. Lắp dựng:

- Xác định tim đài theo 2 ph-ơng. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng.

- Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết. Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l-ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ-ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ-a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

- Việc lắp dựng cốt thép móng đ-ợc thực hiện tại x-ởng gia công cốt thép sau đó cốt thép đ-ợc vận chuyển bằng thủ công đặt vào từng móng.

d. Nghiệm thu cốt thép:

+ Tr-ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (bên A), cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (bên B).

+ Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu:

- Đ-ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th-ớc, mác, vị trí, chất l-ợng mối buộc, số l-ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

- Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l-ợng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr-ớc khi đổ BT, sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ-ợc l-ưu để xem xét quá trình thi công sau này.

7. Công tác ván khuôn.

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đài móng, sau đó lắp ghép ván khuôn đài móng và giằng móng.

a. Thiết kế ván khuôn giằng móng:

+ Giằng móng có kích th-ớc 30, 60 cm, hệ ván khuôn giằng móng bao gồm hệ tám ván khuôn, hệ nẹp và các thanh chống xiên.

+ Chọn gỗ làm ván khuôn là gỗ nhóm VI, các tấm ván khuôn có độ dày 3

cm để ghép ván khuôn thành cho giằng móng ta chọn 2 tấm có bề rộng 20 cm và 1 tấm có bề rộng 10 cm. Các tấm ván này được liên kết với nhau bằng các thanh nẹp đứng có tiết diện 4, 6 cm.

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành:

Theo TCVN – 4453 ban hành năm 1995 ván thành của giằng móng làm việc nh- 1 dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q do áp lực của bê tông khi đầm đổ. áp lực đầm đổ của bê tông có thể coi nh- áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván thành, nó phân bố theo quy luật bậc nhất: $n' g' h_d$. Nh- ng để đơn giản trong tính toán ta cho áp lực phân bố đều trên toàn bộ chiều cao ván thành.

Tải trọng tác dụng lên ván thành giằng móng gồm có:

- áp lực của bê tông:

$$q_1 = n' g' h_d$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

$$g = 2500 \text{ kG/m}^3$$

$h_d = 0,6 \text{ m}$: là chiều cao giằng,

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,6 = 1950 \text{ kg/m}$$

- áp lực đầm bê tông:

$$q_2 = n' P_d$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

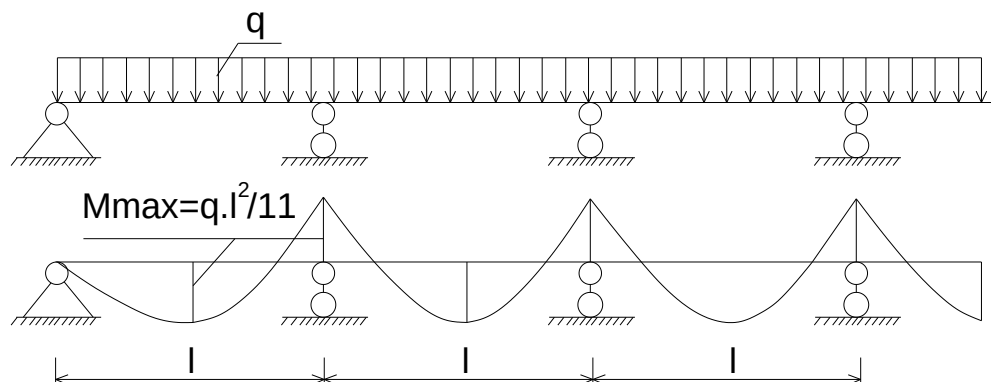
$P_d = 200 \text{ kG/m}^2$: áp lực đầm nén tiêu chuẩn,

$$\Rightarrow q_2 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ Kg/m}$$

$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành giằng:

$$q = (q_1 + q_2) \times h_d = (1950 + 260) \times 0,6 = 1326 \text{ Kg/m}.$$

Sơ đồ tính của ván thành:



+ Giá trị mômen lớn nhất do tải trọng gây ra:

$$M_{\max} = \frac{q' l^2}{11}, \text{ nh- ng để thiên về an toàn chọn: } M_{\text{chon}} = \frac{q' l^2}{10} \text{ để tính toán}$$

+ Giá trị mômen của tiết diện: $M = [s] W$ với: $W = \frac{h_d' d^2}{6} = 67,55 \text{ cm}^3$

=> Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng đ- ợc tính toán theo công thức:

$$l \leq \sqrt{\frac{10' [s] W}{q''}} = \sqrt{\frac{10' 150' 67,5}{1326' 10^{-2}}} = 102,4 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là: $l = 100 \text{ cm}$.

* *Kiểm tra khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện biến dạng của ván thành:*

$$\text{áp dụng công thức: } f = \frac{q^{lc} l^4}{128' E' J} \leq [f]$$

Trong đó: $q^{lc} = (g' h_d + P_d) h_d = 1056 \text{ Kg/m}$

$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm}$$

$$J = \frac{h_d' d^3}{12} = \frac{60' 3^3}{12} = 135 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{1056' 10^{-2} l^4}{128' 1,1' 10^5' 135} = 0,55 \text{ cm} > [f] = \frac{1}{400} = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}$$

Chọn lại khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là: $l = 70 \text{ cm}$.

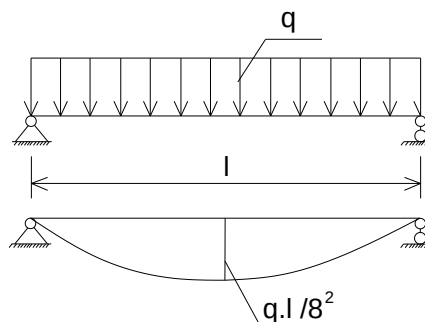
$$\text{Ta có: } f = \frac{1056' 10^{-2} l^4}{128' 1,1' 10^5' 135} = 0,13 \text{ cm} < [f] = \frac{1}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm} \Rightarrow$$

Thoả mãn.

Vậy chiều khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng chọn là 70 cm .

* *Kiểm tra tiết diện thanh nẹp đứng:*

Những thanh chống đ- ợc bố trí chống ở 2 đầu của thanh nẹp đứng nh- vậy sơ đồ tính của thanh nẹp đứng đ- ợc tính toán nh- 1 dầm đơn giản với nhịp: $l = 0,45 \text{ m}$.



Với kích thước thanh nẹp đứng chọn nh- trên ta đi kiểm tra điều kiện biến dạng:

$$\text{áp dụng công thức: } f = \frac{5' q^{tc} l^4}{384' E' J} \leq [f]$$

$$\text{Trong đó: } q^{tc} = (g' h_d + P_d)' 0,8 = 1408 \text{ Kg/m}$$

$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm},$$

$$J = \frac{b' h^3}{12} = \frac{4' 6^3}{12} = 72 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{5' 1408' 10^{-2} ' 45^4}{384' 1,1' 10^5 ' 72} = 0,09 \text{ cm} < [f] = \frac{1}{400} = \frac{45}{400} = 0,1125 \text{ cm}$$

® Thỏa mãn.

Vậy kích thước tiết diện thanh nẹp đứng nh- trên chọn là hợp lý.

b. Thiết kế ván khuôn đài móng.

- Do kích thước chiều cao đài móng của móng M1, M2, M3 là nh- nhau nên tải trọng tác dụng đ- a vào tính toán ván khuôn của các móng là không thay đổi. ở đây ta tính toán ván khuôn cho móng M1 kết quả tính toán đ- ợc áp dụng cho các móng còn lại.

- Do kích thước của đài móng không theo định hình để lắp ghép ván khuôn thép nên ph- ơng án sử dụng ván khuôn ở đây là sử dụng ván khuôn gỗ (có tính linh hoạt hơn).

- Đài móng M1 có kích thước 1,5 , 2,2 m, hệ ván khuôn đài móng bao gồm hệ tấm ván khuôn, hệ nẹp và các thanh chống xiên.

Chọn gỗ làm ván khuôn là gỗ nhóm VI, các tấm ván khuôn có độ dày 3cm để ghép ván khuôn thành cho đài móng ta chọn 5 tấm có bề rộng 20 cm, các tấm ván này đ- ợc liên kết với nhau bằng các thanh nẹp đứng có tiết diện 8 , 10 cm.

+ Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành:

T- ơng tự nh- trên tải trọng tác dụng lên ván thành đài móng gồm có:

- áp lực của bê tông:

$$q_1 = n' g' h_d$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

$$g = 2500 \text{ Kg/m}^3$$

$h_d = 1,2 \text{ m}$ là chiều cao đài,

$$\Rightarrow q_1 = 1,3' 2500' 1,2 = 3900 \text{ Kg/m}$$

- áp lực đầm bê tông:

$$q_2 = n' P_d$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy,

$P_d = 200 \text{ Kg/m}^2$: áp lực đầm nén tiêu chuẩn,

$$\Rightarrow q_2 = 1,3' 200 = 260 \text{ Kg/m}$$

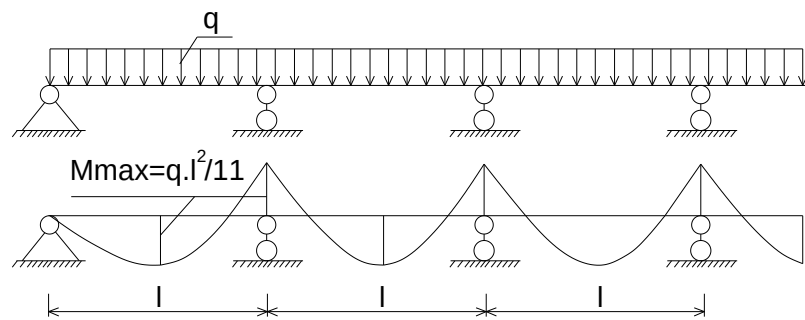
$\Rightarrow$ Tải trọng phân bố tác dụng lên ván thành đài móng:

$$q = (q_1 + q_2) \times h_d = (3900 + 260) \times 1,2 = 4992 \text{ Kg/m}.$$

Sơ đồ tính của ván thành:

+ Giá trị mômen lớn nhất do tải trọng gây ra:

$$M_{\max} = \frac{q' l^2}{11}, \text{ nh-ng để thiên về an toàn chọn: } M_{\text{chon}} = \frac{q' l^2}{10} \text{ để tính toán.}$$



+ Giá trị mômen của tiết diện: $M = [s] W$ với: $W = \frac{h_d' d^2}{6} = 180 \text{ cm}^3$

$\Rightarrow$ Khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng đ- ợc tính toán theo công thức:

$$l \leq \sqrt{\frac{10' [s] W}{q''}} = \sqrt{\frac{10' 150' 180}{4992' 10^{-2}}} = 73,5 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng là: $l = 60 \text{ cm}$.

* Kiểm tra khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện biến dạng của ván thành:

$$\text{áp dụng công thức: } f = \frac{q^{lc} l^4}{128' E' J} \leq [f]$$

Trong đó: $q^{lc} = (g' h_d + P_d)' h_d = 3912 \text{ Kg/m}$

$$E = 1,1 \times 10^5 \text{ Kg/cm},$$

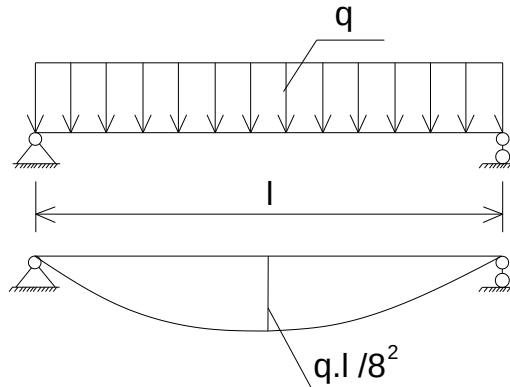
$$J = \frac{h_d' d^3}{12} = \frac{120' 3^3}{12} = 270 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{3912' 10^{-2} \cdot 60^4}{128' 1,1' 10^5 \cdot 270} = 0,136 \text{ cm} < [f] = \frac{1}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} \rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

Vậy chiều khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng chọn là 60 cm.

* *Kiểm tra tiết diện thanh nẹp đứng:*

Những thanh chống được bố trí chống ở 2 đầu của thanh nẹp đứng như vậy sơ đồ tính của thanh nẹp đứng được tính toán như dầm đơn giản với nhịp $l = 0,8$ m:



Với kích thước thanh nẹp đứng chọn như trên ta đi kiểm tra điều kiện biến dạng:

áp dụng công thức: $f = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$ [f]

Trong đó: $q = (g_d \cdot h_d + P_d) \cdot 0,6 = 1956 \text{ Kg/m}$

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (Kg/cm)}$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 1956 \cdot 10^{-2} \cdot 80^4}{384 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,15 \text{ cm} < [f] = \frac{1}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

-> Thỏa mãn.

Vậy kích thước tiết diện thanh nẹp đứng như trên chọn là hợp lý

8. Đổ, đầm bê tông móng.

a. Đổ bê tông:

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đổ vào ô tô bơm.

- Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: Máy bơm phải bơm liên tục, khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

Khi đổ bê tông phải đảm bảo:

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không

nên để ngừng trong thời gian quá lâu, khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

b. Đám bê tông:

- Khi đã đổ xong lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.
- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.
- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10cm.
- Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 , 60s
- Đầm xong một số vị trí, thì ta di chuyển sang vị trí khác và phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.
- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_0 = 50\text{cm}$
- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$
(d, r₀: đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).

9. Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông.

a. Kiểm tra chất lượng bê tông:

- Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông trước tiến hành trước khi thi công (kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công (kiểm tra cường độ bê tông...).

b. Bảo dưỡng bê tông:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông, hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3 -10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như thiết kế.

10. Thi công lấp đất hố móng.

Sau khi thi công xong bê tông đài, giằng móng ta tiến hành lấp đất hố móng. Đất lấp từ đáy hố đào đến cốt mặt đất tự nhiên đầm đều từng lớp.

a. Tính toán khối lượng đất lấp:

- áp dụng công thức: $V_1 = (V_h - V_c) \times k_0$

Trong đó: V_h - Thể tích hình học hố đào (hay là V_d).

V_c - Thể tích hình học của móng (hay là V_{bt}).

k_0 - Hệ số tơi của đất; $k_0 = 1,2$.

$$\rightarrow V_1 = (V_{\text{đào}} - V_{\text{đài+giằng}} - V_{\text{bt/lót}}) \times 1,2$$

$$= (1184,2 - 298,48 - 31,824) \times 1,2 = 1025 \text{ m}^3.$$

Với: $V_{\text{đào}} = 1184,2 \text{ m}^3$; $V_{\text{đài + giằng}} = 298,48 \text{ m}^3$; $V_{\text{bt/lót}} = 31,824 \text{ m}^3$.

- Khối lượng phần đất tôn nền lên cao thêm 0,1 m so với cốt tự nhiên:

Đắp đất tôn nền sau khi đã tháo dỡ ván khuôn đầm giằng, đắp đất đến cos 0,00 thiết kế quy định.

$$V_2 = 1,2 \times 0,1 \times 43,4 \times 18,6 = 96,86 \text{ m}^3$$

b. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất và tôn nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

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

- 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 công trình.

PHẦN C:

LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN TẦNG ĐIỂN HÌNH

5. BIỆN PHÁP THI CÔNG KHUNG SÀN, THANG BỘ BTCT TOÀN KHỐI .

5.1- Công tác chuẩn bị chung.

* Tổ chức vận chuyển.

a). Theo mặt bằng: Sử dụng xe cải tiến để vận chuyển vật liệu đến vị trí yêu cầu.

b). Theo chiều cao.

Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

a.1). Chọn cần trục tháp.

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 th- ơng phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.

Bê tông th- ơng phẩm sau khi đ- ợc đ- a đến công tr- ờng 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.

Do điều kiện mặt bằng cũng nh- yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng. 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, $a = 4$ m.

b : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$$b = \sqrt{10 \cdot 8^2 + 15^2} = 18,48 \text{ (m)}.$$

Vậy : $R = 4 + 18,48 = 22,48$ (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, $h_0 = 37.2$ (m).

h_1 : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0$ m).

h_2 : chiều cao của cầu kiện, $h_2 = 3$ (m).

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2$ (m).

Vậy: $H = 37.2 + 1 + 3 + 2 = 43.2$ (m).

- Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$[R] = 60(m)$; $[H] = 72,1(m)$; $[Q] = 4(Tấn)$.

- Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó: Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho tr- ớc.

$$n_{ck} = E / T_{ck}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút.

T_2 : Thời gian tháo gỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot 60 / 8 = 6. \text{ (cần trục tháp } E = 0,8)$$

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$.

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, $K_2 = 0,8$.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

* *Chọn vận thăng vận chuyển gạch, cát, xi măng, vữa...*

- Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển vật liệu (gạch, cát, xi măng) lên cao.

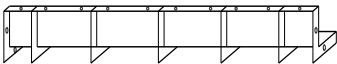
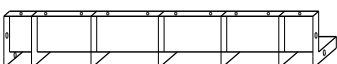
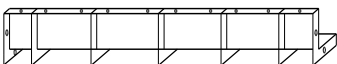
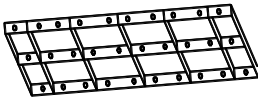
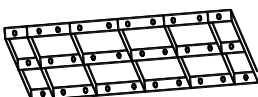
Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **TP-12**

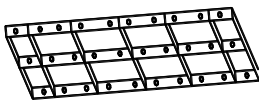
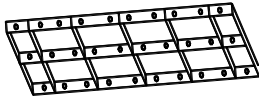
Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.

Sức nâng	0.5 T	Công suất động cơ	2.5 KW
Độ cao nâng	27 m	Chiều dài sàn vận tải	1.0 m
Tầm với R	1.3m	Trọng l- ợng máy	2.2 T
Vận tốc nâng	3 m/s		

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

Bảng tổ hợp ván khuôn

Tên cấu kiện	Hình dạng	Kích thước ván khuôn	Số lượng
Cột trục A (tầng 1)		300 x 55 x 1200	18 tấm
		100 x 100 x 1500 100 x 100 x 1200	4 tấm 4 tấm
Cột trục B (Tầng 1)		300 x 55 x 1200 250 x 55 x 1200	12 tấm 6 tấm
		100 x 100 x 1500 100 x 100 x 1200	4 tấm 4 tấm
Cột trục C,D (tầng 1)		200 x 55 x 1200 250 x 55 x 1200 300x 55 x 1200	12 tấm 12 tấm 12 tấm
		100 x 100 x 1500 100 x 100 x 1200	4 tấm 4 tấm
Dầm 700 x 220 (tầng 1)		220 x 55 x 1200 300 x 55 x 1200	10 tấm 20 tấm
Dầm 300 x 220 (tầng 1)		220 x 55 x 1200 300 x 55 x 1200	1 tấm 2 tấm

Dầm 500 x 220 (tầng 1)		200 x 55 x 1200 250 x 55 x 1200 220 x 55 x 1200	6 tấm 6 tấm 3 tấm
Sàn tầng 1		300x 55 x 1200	650 tấm

5.2. Kỹ thuật thi công cột.

5.2.1. Công tác ván khuôn cột:

a. Tính khoảng cách gông:

Sơ đồ tính : coi ván cột làm việc nh- một dầm liên tục chịu tải phân bố đều kê lên gối tựa là gông cột.

Chọn $l_g = 80\text{cm}$: gông là loại gông kim loại

* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q_c = (2500 \times 3.3 + 400) \times \frac{0,5}{2} = 2162.5 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2.1 \times 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$; $J = 28.46 + 20.02 = 48.48 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 21.625 \cdot 80^4}{384 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 48.48} = 0.11 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0.2 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy: $f < [f]$. do đó khoảng cách giữa các gông bằng 80 (cm) là đảm bảo

c. Lắp dựng:

+ Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng mảng bằng kích th- ớc mặt cột, liên kết bằng chốt.

+ Chân cột có lỗ nhỏ để vệ sinh tr- ớc khi đổ.

+ ở giữa cột để cửa đổ bê tông.

+ Ván khuôn đ- ợc lắp sau khi lắp đặt cốt thép cột, lúc đầu ghép 3 mảnh vào với nhau, sau đó đ- a vào vị trí mới ghép nốt.

+ Lắp dựng gông theo thiết kế, cố định ván khuôn bằng các cây chống

xiên và kiểm tra độ thẳng tr- ớc khi đổ bê tông.

d. Công tác kiểm tra và nghiệm thu:

Đ- ợc tiến hành t- ơng tự nh- phần móng.

e. Tháo dỡ:

Đối với bê tông cột sau khi đổ 2 ngày thì có thể tháo dỡ ván khuôn, cốp pha, đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc tải trọng bản thân và tải trọng thi công khác, khi tháo dỡ cốp pha cần tránh gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu bê tông.

5.2.2. Công tác cốt thép cột:

a. Gia công cốt thép:

* Cốt thép đ- ợc gia công tại x- ưởng của công tr- ờng, cụ thể là :

Thép $\delta f 8$ cắt bằng kìm cộng lực, $> f 8$ cắt bằng máy.

Thép uốn $\delta f 16$ có thể uốn bằng vạm.

Thép uốn $> f 16$ có thể uốn bằng máy.

* Cốt thép đ- ợc gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần làm sạch bề mặt.

- Cắt và uốn chỉ đ- ợc phép thực hiện bằng ph- ơng pháp cơ học.

- Sai số cho phép khi cắt uốn lấy theo quy phạm.

- Cốt thép phải đúng với thiết kế, mọi thay đổi phải đ- ợc sự đồng ý của thiết kế.

* Nối cốt thép : có thể nối bằng 2 ph- ơng pháp:

- Nối buộc: Dùng cốt thép $f 1$ để buộc cốt thép trong tr- ờng hợp lấy chiều dài nối phải đảm bảo các quy phạm thiết kế.

- Nối hàn: Dùng hàn hồ quang điện để nối, chiều dài hàn cũng cần tuân thủ các quy định quy phạm xây dựng.

b. Khi vận chuyển và lắp dựng cốt thép tránh làm h- hỏng, biến dạng sản phẩm cốt thép.

- Các biện pháp lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho biện pháp lắp dựng sau này, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Các con kê đ- ợc đặt ở vị trí thích hợp (> 1000), đảm bảo lớp bê tông bảo vệ.

- Khi lắp dựng cốt thép cột cần dùng dây dọi để kiểm tra cho cốt thép thẳng đứng so với tim cột, cốt đai phải đúng loại, đúng khoảng cách thiết kế.

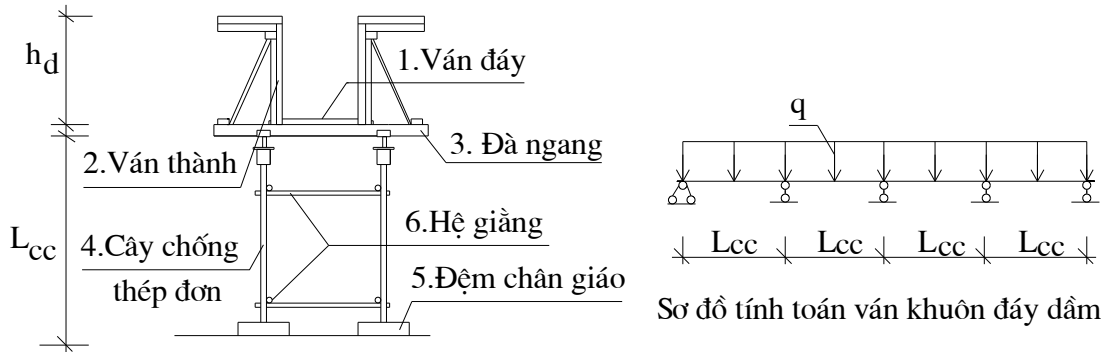
- Công tác kiểm tra, nghiệm thu (tiến hành t- ơng tự nh- phần móng).

6. THI CÔNG DẦM SÀN:

6.1. Công tác ván khuôn:

a. Tính ván khuôn đáy dầm: (Tính cho dầm 220×700 mm) .

- Ván khuôn dầm sử dụng là ván khuôn kim loại, chọn 6 tấm ván khuôn phẳng kích thước 220×1200 , đặt tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn , khoảng cách giữa các xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống .



- Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm :

+ Trọng lượng ván khuôn: $q_1^c = 20$ (KG/m²) , (n = 1,1).

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm ($h_d = 70$ cm):

$$q_2^c = 0,7 \cdot 2500 = 1750 \text{ (KG/m}^2 \text{)} , (n=1,2)$$

+ Tải trọng do đổ bê tông : $q_3^c = 400$ (KG/m²) , (n = 1,3)

+ Tải trọng thi công : $q_4^c = 250$ (KG/m²) , (n = 1,3)

* Chọn $l = 100$ (cm) .

*** Kiểm tra võng:**

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn đáy dầm :

$$q^u = (20 + 1750 + 400 + 250) \times 0,22 = 532,4 \text{ (Kg/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{q^u l^4}{128EJ}$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6$ (Kg/cm²) ; $J = 22,58$ (cm⁴)

$$\Rightarrow f = \frac{532,4 \cdot 10^{-2} \cdot 100^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58} = 0,088 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25 \text{ (cm)}$

Ta thấy: $f < [f]$, vậy khoảng cách giữa các xà gỗ bằng 100 cm là bảo đảm .

Tuỳ thuộc nhịp dầm ta có thể bố trí với khoảng cách cho phù hợp .

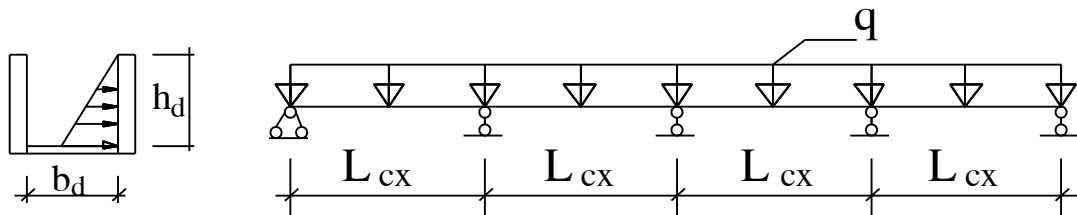
b.Tính toán ván khuôn thành dầm.

- Chiều cao ván khuôn thành dầm cần thiết:

$$h_{vk} = h = h_{dầm} - h_{sàn} = 70 - 12 = 58 \text{ cm}$$

=> Chọn ván khuôn thành dầm tấm phẳng kích thước 300 x 1200 mm

- Coi ván khuôn thành dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các cây chống xiên



Sơ đồ tính toán ván khuôn thành dầm chính

*Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm gồm có:

- áp lực ngang của bê tông: $q_1 = n_1 \times \gamma \times h = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ Kg/m}^2$

- Tải trọng do đổ bê tông: $q_2 = n_2 \times 400 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ Kg/m}^2$

- Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_3 = n_3 \cdot 250 = 1,3 \times 250 = 325 \text{ Kg/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng trên 1m dài ván thành dầm:

$$q = (2275 + 520 + 325) \times 0,3 = 936 \text{ Kg/m} = 9,36 \text{ Kg/cm} .$$

(tính với tấm ván khuôn 300 x 1200 mm) .

=> Chọn $l_{cx} = 100 \text{ cm}$.

* Kiểm tra võng của ván khuôn thành dầm: $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} \leq [f]$

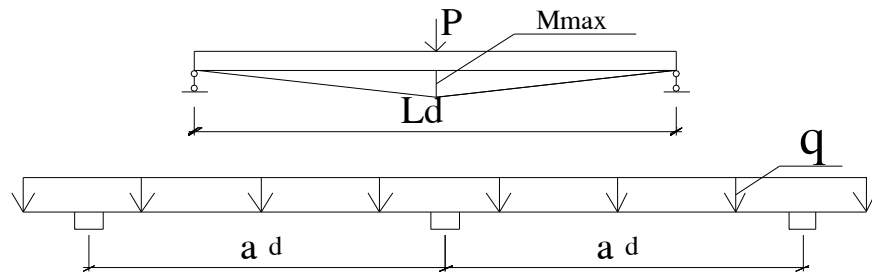
$$q = (2275 + 520 + 325) \times 0,3 = 936 \text{ Kg/m} = 9,36 \text{ Kg/cm} .$$

$$f = \frac{9,36 \cdot 100^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58} = 0,001 \text{ cm} \leq [f] = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm} .$$

- Khi đổ bê tông sàn, để tránh hiện tượng chảy bê tông ở mép ngoài của sàn thì ta phải sử dụng các tấm ván thành ở ngoài có chiều cao cao hơn mặt đổ bê tông của sàn khoảng 5cm , do đó ta đệm thêm dải gỗ vào những khe hở còn ván khuôn dầm bên nh- ta đã chọn cao hơn bê tông sàn 5cm .

6.2. Tính đà ngang cho dầm .

- Bố trí một hệ thống đà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm , hệ thống đà ngang này thường dùng gỗ , khoảng cách giữa các đà là $a_d = 100 \text{ cm}$.



- Tải trọng tác dụng lên đà là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó (diện truyền tải là một khoảng đà a_d)

+ Tải trọng bê tông cốt thép dầm .

$$q_1 = n \cdot g \cdot h_d \cdot a_d = 1,2 \times 2500 \times 0,7 \times 1 = 2100 \text{ kG/m.}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn đáy dầm (lấy $= 20 \text{ kg/m}^2$) .

$$q_2 = n \cdot 20 \cdot a_d = 1,1 \times 20 \times 1 = 22 \text{ kG/m.}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm : $p^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$.

$$q_3 = n \cdot P_d \cdot a_d = 1,3 \times 400 \times 1 = 520 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng do thi công (lấy hoạt tải $P^{tc} = 250 \text{ kg/m}^2$)

$$q_4 = n \cdot P^{tc} \cdot a_d = 1,3 \times 250 \times 1 = 325 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn 2 thành dầm (lấy $= 20 \text{ kg/m}^2$)

$$q_5 = 2 \cdot n \cdot 20 \cdot a_d = 2 \times 1,1 \times 20 \times 1 = 44 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang: Chọn đà có tiết diện $(8 \times 12) \text{ cm}$

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot g_g = 1,1 \times 0,08 \times 0,12 \times 600 = 6,336 \text{ kG/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang .

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \times b_d$$

$$= (2100 + 22 + 520 + 325 + 44 + 6,336) \times 0,22 = 663,81 \text{ kG} .$$

- Tính đà ngang .

+ Khả năng chịu mômen uốn của tiết diện: $M = [s] \times W$; với $W = \frac{b \times h^2}{6}$

+ Giá trị mômen uốn do tải trọng gây ra : (chọn khoảng cách giữa 2 cây chống đỡ đà ngang là : $l_{cc} = 60 \text{ cm}$) .

$$M_{\max} = \frac{P \times l}{4} = \frac{663,81 \times 0,6}{4} = 15,95 \text{ kG.m}$$

+ Kiểm tra đà ngang theo điều kiện biến dạng

- Để đà ngang ổn định thì $M_{\max} \leq M$

$$p \cdot h^3 \sqrt{\frac{6' M_{\max}}{[s] b}} = \sqrt{\frac{6' 15,95}{150' 10^4 \cdot 0,08}} = 0,03 \text{ m} = 3 \text{ cm}.$$

Vậy tiết diện đà ngang đã chọn thoả mãn.

- Kiểm tra độ võng của đà ngang theo điều kiện : $f \leq [f]$

$$f = \frac{p^{tc} \times l_{cc}^3}{128 \times EJ} ; \quad p^{tc} = \frac{P^{tt}}{1,2} = \frac{663,81}{1,2} = 553,175 \text{ kG} ;$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{553,175 \times 60^3}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1152} = 0,007 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{cc}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}.$$

$\Rightarrow$ Thoả mãn điều kiện, chọn đà có tiết diện (8 x 12)cm.

6.3. Tính toán cây chống.

- Chọn 2 cây chống đơn cho 1 đà ngang, cây chống thép đơn có độ ổn định rất cao và chịu được tải trọng lớn nên có thể không cần tính cây chống theo ổn định và độ bền. Ta chỉ cần xác định giá trị tải trọng dồn lên từng cây chống và thoả mãn điều kiện : $P_{tt} \leq [P]$

- Tải trọng dồn lên từng cây chống như sau :

$$P_{cc} = \frac{P_{dn}}{2} = \frac{663,81}{2} = 331,905 \text{ kG} < [P] \text{ thép đơn} = 2200 \text{ kG}$$

$[P]$ thép đơn: Giá trị lớn nhất một cây chống thép đơn loại V₁ có thể chịu được.

$\Rightarrow$ Cây chống đủ khả năng chịu lực.

6.4. Thiết kế ván khuôn, cây chống sàn:

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn của LENEX kết hợp với giáo PAL.

- Kích thước các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.

- Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

Tính toán ván khuôn cho ô sàn điển hình kích thước : 3,8' x 7,5m.

$$L_{01} = 3,8 - 2 \times 0,11 = 3,58 \text{ m}$$

$$L_{02} = 7,5 - 2 \times 0,11 = 7,28 \text{ m}$$

Dùng tấm 300 x 1800 mm và tấm 200 x 1800mm .

Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ.

Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ ,cây chống sàn nh- sau :

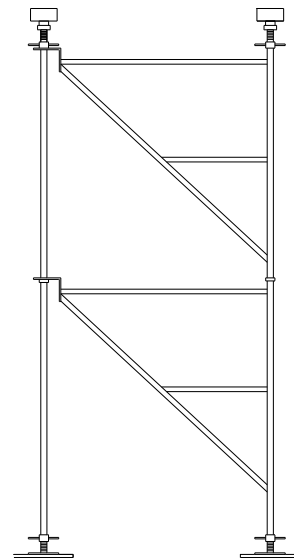
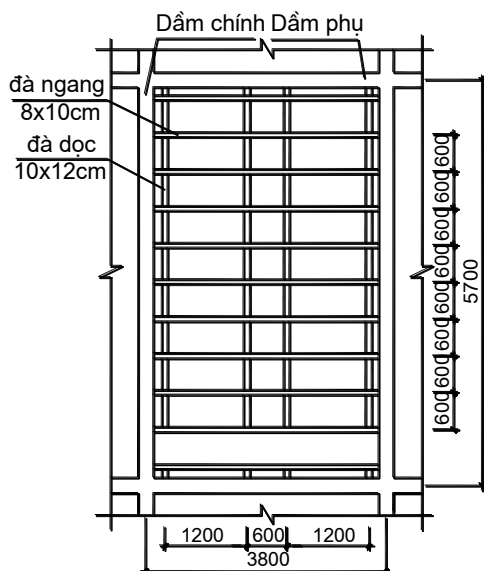
Sử dụng cây chống đơn loại V2 để chống ván sàn ở vị trí không bố trí đ- ọc giáo PAL .Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống .

- Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

+ Các thanh đà gỗ tiết diện (8 x 12)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 60cm.

+ Các thanh đà dọc đặt bên d- ới các thanh đà ngang, tiết diện các thanh (10 x 12)cm. Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gỗ :120cm

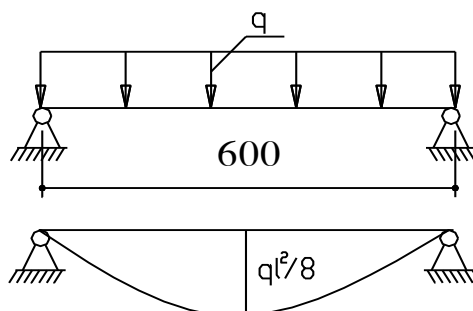
+D- ới cùng là hệ cây chống tổ hợp .



BẢNG BỐ TRÍ ĐÀ NGANG, ĐÀ DỌC CHO MỘT Ô SÀN ĐIỂN HÌNH

a.Kiểm tra độ võng và độ bền của cốp pha sàn.

- sơ đồ tính:



- Tải trọng tác dụng lên cốp pha sàn:

+ Trọng l- ọng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 10cm):

$$q_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,1 = 300 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn:

$$q_2 = 20 \times 1,1 = 22(\text{kG/m}^2)$$

+ áp lực do đổ bê tông bằng máy:

$$q_3 = 400 \times 1,3 = 520(\text{kG/m}^2)$$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công = 250 kG/m²:

$$q_4 = 250 \times 1,3 = 325 (\text{kG/m}^2)$$

Vậy lực phân bố tác dụng lên cốt pha là:

$$q_{tt} = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) \times 0,3$$

$$q_{tt} = (300 + 22 + 520 + 325) \times 0,3 = 350,1(\text{kG/m}) = 3,5(\text{kG/cm})$$

-Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

+Theo điều kiện bền :

$$s = \frac{M}{W} \leq R = 2100\text{KG/cm}^2; \text{ với } W = 6,55\text{cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{3,5 \times 60^2}{8} = 1575\text{KG.cm}$$

$$s = \frac{M}{W} = \frac{1575}{6,55} = 240,45\text{KG/cm}^2 \leq R = 2100 \text{ KG/cm}^2 .$$

Vậy điều kiện bền được thỏa mãn.

+ Theo điều kiện võng.

$$\text{Độ võng } f \text{ được tính theo công thức : } f = \frac{q l^4}{128 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; mô men quán tính của ván khuôn

$$\text{định hình J} = 28,46\text{cm}^4 ; q^{tc} = \frac{q^{tt}}{1,2} = \frac{332,1}{1,2} = 291,75 \text{ KGcm}.$$

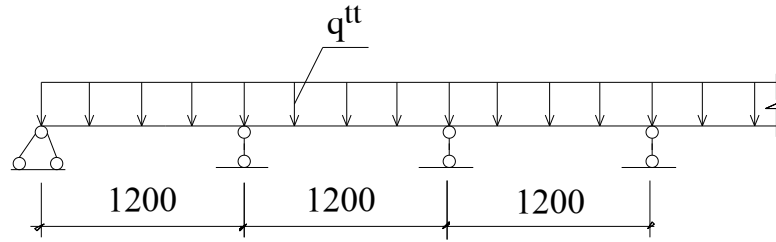
$$f = \frac{2,92 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,005 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f] \Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện độ võng.

b.Kiểm tra tiết diện đà ngang đỡ ván khuôn sàn .

- Sơ đồ tính: Coi các thanh đà ngang nh- dầm liên tục gối lên các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:



+ Trọng lượng sàn bê tông cốt thép (dày 10cm) .

$$q_1 = n' \cdot g_{bt}' \cdot b' \cdot d_{bs} = 1,2 \times 2500 \times 0,6 \times 0,1 = 180 \text{ kG/m.}$$

(trong đó $b = 0,6$ khoảng cách giữa các xà gỗ).

+Trọng lượng ván sàn : $q_2 = 20 \times 0,6 \times 1,1 = 13,2 \text{ kG/m.}$

+Trọng lượng bản thân xà ngang: $q_3 = 0,1 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 5,76 \text{ kG/m.}$

+Hoạt tải do chấn động rung khi đổ bê tông: $q_4 = 1,3 \times 0,6 \times 400 = 312 \text{ kG/m}$

+Hoạt tải do ng-ời và máy vận chuyển : $q_5 = 1,3 \times 0,6 \times 250 = 195 \text{ kG/m}$

Tổng tải trọng phân bố đều trên xà gỗ :

$$q = 180 + 13,2 + 312 + 195 + 5,76 = 705,96 \text{ kg/m .}$$

- Kiểm tra bền và độ võng cho các thanh xà gỗ ngang.

+ Mô men do tải trọng phân bố đều :

$$M_{\max} = \frac{q_{tt}' \cdot l^2}{10} = \frac{7,1' \cdot 120^2}{10} = 10224 \text{ kG.cm}$$

$$+ \text{ Mômen kháng uốn của tiết diện: } w = \frac{b' \cdot h^2}{6} = \frac{8' \cdot 10^2}{6} = 133,33 (\text{cm}^3)$$

+ Kiểm tra độ bền của thanh đà : $\sigma < [\sigma]$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{10224}{133,33} = 76,68 \text{ KG/cm}^2; \text{ Với } [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$\Rightarrow \sigma = 76,68 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà : $f \leq [f]$

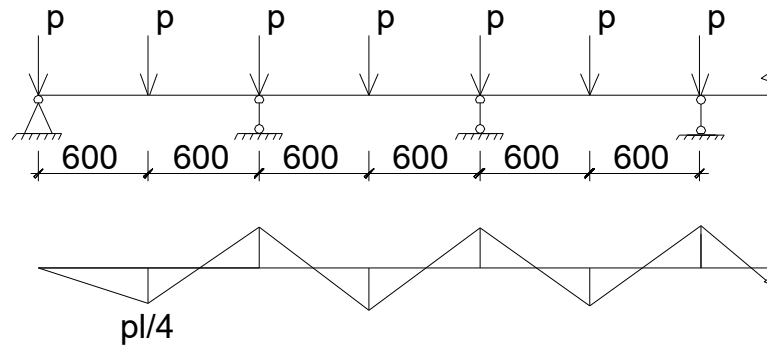
$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q' \cdot l^4}{E' \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{7,1' \cdot 120^4}{1,1' \cdot 10^5 \cdot \frac{8' \cdot 10^3}{10}} = 0,12 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

$f = 0,12 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$, thoả mãn điều kiện võng.

c. Kiểm tra tiết diện đà dọc đỡ ván khuôn sàn.

- Sơ đồ tính:



- Các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống đặt tại giữa nhịp.

- Giá trị lực tập trung: $P = 705,69 \times 1,2 = 847,15 \text{ KG}$.

- Kiểm tra bền: $s = \frac{M_{\max}}{W} \leq [s]$

$$M_{\max} = \frac{P.l}{4} = \frac{847,15 \times 120}{4} = 25414 \text{ (KG.cm)}$$

$$W = \frac{b' \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$s = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{25414}{240} = 105,8 \text{ KG/cm}^2 \leq [s] = 150 \text{ KG/cm}^2.$$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về bền.

- Kiểm tra võng cho thanh xà gồ: $f = \frac{P.l^3}{48.E.J} \leq [f]$

$$f = \frac{847,15 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{10 \times 12^3}{12}} = 0,17 \text{ cm.}$$

$$[f] = \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Vậy $f = 0,17 \text{ cm} \leq [f] = 0,3 \text{ cm}$. Thỏa mãn điều kiện độ võng.

d. Chọn và kiểm tra cây chống.

- Xác định tải trọng xuống cây chống:

Theo cách bố trí cây chống thì tải trọng lớn nhất tác dụng xuống cây chống là:

$$N_2 = q'' \times l$$

Trong đó: $q'' = q + q_{bt}$

$$q = 6,7 \text{ KG/cm.}$$

q_{bt} : trọng lượng bản thân xà gồ (10×12)cm.

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,1 \times 600 \times 1,1 = 7,92 \text{ kG/m} = 0,079 \text{ kG/cm.}$$

$$\rightarrow q^t = 6,7 + 0,079 = 6,779 \text{ kG/cm.}$$

$$\rightarrow N_2 = 6,779 \times 120 = 813,5 \text{ kG.}$$

Chiều dài cần thiết của cây chống:

$$3300 - 100 - 220 - 55 = 2925 \text{ mm.}$$

Trong đó: 100- chiều dày của sàn.
220- chiều cao của hai lớp xà gồ.
55 - chiều dày của ván khuôn.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống V_1 có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3000mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
- Chiều dài ống trên : 1800mm
- Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\min}$: 2000kG
- Sức chịu tải lớn nhất khi $l_{\max}$: 1500kG
- Trọng lượng : 12,7kG

6.5 Lắp dựng:

* Lắp dựng ván khuôn dầm :

Việc lắp dựng ván khuôn dầm được tiến hành theo các bước:

- + Ghép ván khuôn dầm chính.
- + Ghép ván khuôn dầm phụ và dầm hành lang.
- + Ván khuôn dầm được đỡ bằng cây chống đơn.
- + Lắp xà gồ đỡ ván đáy vào vị trí, điều chỉnh đúng độ cao, tìm cốt rồi lắp dựng ván thành.

+ Ván thành được cố định bằng 2 nẹp, dưới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cây chống. Tại mép trên ván thành được ghép vào ván khuôn sàn, khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài.

* Lắp dựng ván khuôn sàn :

- Sau khi lắp xong ván khuôn dầm mới lắp ván sàn.
- Lắp hệ Pal để đỡ sàn.
- Lắp xà gồ đỡ sàn.
- Ván khuôn sàn được lắp thành mảng.
- Kiểm tra độ cao bằng máy thủy bình hoặc ly vô.

* Kiểm tra và nghiệm thu (được tiến hành như phần cột):

6.6. Công tác cốt thép:

a. Gia công cốt thép (nh- phân cột).

b. Lắp dựng:

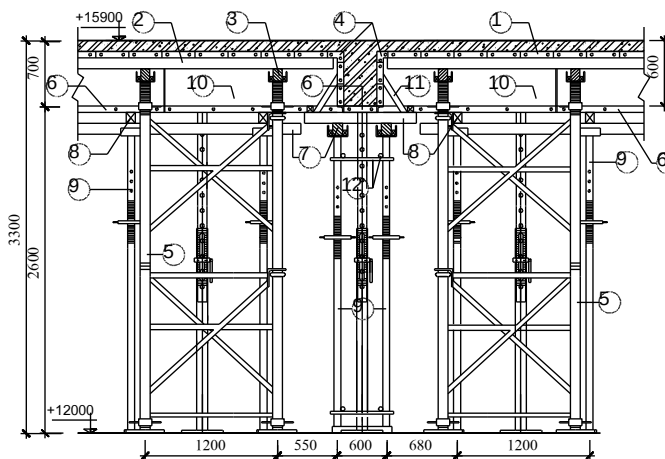
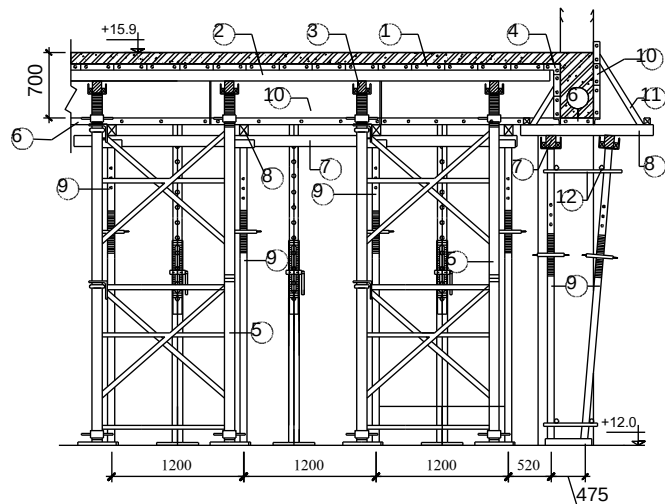
* Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm:

Đặt dọc 2 bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang, đặt các thanh thép cấu tạo lên thanh đà ngang, luồn cốt đai san thành từng túm, luồn cốt chịu lực, sau khi buộc xong thì ra lồng thép xuống ván khuôn.

* Biện pháp lắp dựng cốt thép sàn:

Thép đ- ợc gia công sẵn, trải đều theo 2 ph- ơng theo khoảng cách thiết kế, sau khi buộc xong cốt thép thì cho công nhân đặt con kê bê tông d- ới các nút thép, tránh không đ- ợc dẫm lên cốt thép.

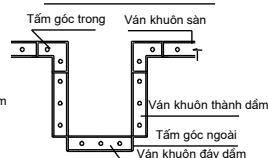
c. Kiểm tra, nghiệm thu (nh- phân cột).



GHI CHÚ

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 : Ván khuôn sàn định hình | 7 : Xà gỗ dọc đỡ dầm |
| 2 : Xà gỗ ngang đỡ sàn | 8 : Xà gỗ ngang đỡ dầm |
| 3 : Xà gỗ dọc đỡ sàn | 9 : Cột chống dầm |
| 4 : Tấm góc trong | 10 : Ván thành dầm định hình |
| 5 : Giào PAL đỡ sàn | 11 : Thanh chống xiên thành dầm |
| 6 : Ván đáy dầm định hình | 12 : Thanh giằng cột chống dầm |

CẤU TRÚC VK DẦM



5.6. Ván khuôn cầu thang bộ.

- BT cầu thang bộ dùng loại BT thương phẩm B25.

- Ván sàn cầu thang bộ dùng ván khuôn thép định hình tổ hợp từ các tấm ván khuôn có chiều rộng 200 mm và 300mm. Dùng các xà gồ bằng gỗ, cột thép để thi công ván khuôn cầu thang bộ.

* Xác định tải trọng tác lên ván sàn:

- Tính toán ván khuôn nh- dầm liên tục với các gối tựa là các xà gồ.

- Trọng l- ọng ván khuôn:

$$q_1^c = 25 \text{ KG/m}^2.$$

$$q_1^u = 1,1 \times 25 = 27,5 \text{ KG/m}^2.$$

Trọng l- ọng BT cốt thép bản dày $h = 8 \text{ cm}$

$$q_2^c = g h = 2500 \times 0,08 = 200 \text{ KG/m}^2.$$

$$q_2^u = 1,1 \times 300 = 220 \text{ KG/m}^2.$$

Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công:

$$q_3^c = 300 \text{ KG/m}^2.$$

$$q_3^u = 1,3 \times 300 = 390 \text{ KG/m}^2.$$

Tải trọng do đầm rung:

$$q_4^c = 150 \text{ KG/m}^2.$$

$$q_4^u = 1,3 \times 150 = 195 \text{ KG/m}^2.$$

Tải trọng ra đổ BT:

$$q_5^c = 400 \text{ KG/m}^2.$$

$$q_5^u = 1,3 \times 400 = 520 \text{ KG/m}^2.$$

▷ Tổng tải trọng:

$$q^{tc} = 25 + 200 + 300 + 150 + 400 = 750 \text{ KG/m}^2.$$

$$q^u = 27,5 + 220 + 390 + 195 + 520 = 1352,5 \text{ KG/m}^2.$$

* Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

- Lấy khoảng cách giữa các xà gồ là 60 cm

$$f = \frac{q^c \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{(750 \cdot 0,3)^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,017 < [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Thỏa mãn.

* Kiểm tra khả năng chịu uốn của xà gồ:

Xà gồ là các dầm liên tục đỡ các ván dầm và kê lên cột chống chịu lực phân bố theo diện chịu tải và trọng l- ọng bản thân xà gồ:

Tiết diện xà gồ 10 x 12 cm có $J = 1440 \text{ cm}^4$; $W = 720 \text{ cm}^3$.

+ Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

Tải trọng bản thân:

$$q_1^c = 0,1 \times 0,12 \times 650 \times 1 = 7,8 \text{ KG/m.}$$

$$q_1^u = 1,1 \times 7,8 = 8,58 \text{ KG/m.}$$

Tải trọng do sàn truyền vào:

$$q_2^c = 750 \times 0,6 = 450 \text{ KG/m.}$$

$$q_2^u = 1352,5 \times 0,6 = 811,5 \text{ KG/m.}$$

- Mômen lớn nhất trên tiết diện xà gỗ:

$$M = \frac{q_u l^2}{10} = \frac{(8,58 + 811,5) \cdot 1,2^2}{10} = 118,09 \text{ KGm}$$

- Theo điều kiện bền:

$$s = \frac{M}{W} = \frac{118,09 \cdot 100}{720} = 16,4 \text{ KG/cm}^2 < [s] = 100 \text{ KG/cm}^2$$

- Điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q^c \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{(450 \cdot 7,8) \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 1440 \cdot 100} = 0,28 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{1}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

=> thỏa mãn điều kiện

6.7. Công tác bê tông:

- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành đồng thời đáp ứng các yêu cầu bổ sung của thiết kế.

- Khi trộn bê tông vữa bê tông phải được trộn đều, trộn bê tông phải đủ thành phần đúng tỉ lệ cấp phối. Thời gian trộn phải trong giới hạn cho phép.

- Việc vận chuyển hỗn hợp bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý tránh để hỗn hợp bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do gió nắng.

+ Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn đổ và đầm bê tông.

+ Thời gian cho phép lưu hỗn hợp bê tông trong quá trình vận chuyển được xác định bằng thí nghiệm trên cơ sở điều kiện thời tiết, loại xi măng và loại phụ gia sử dụng (nếu có). Nếu không có số liệu thí nghiệm thì có thể tham khảo các trị số ghi ở bảng sau:

Article II. Thời gian cho phép lưu chuyển hỗn hợp bê tông

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

Nhiệt độ ($^{\circ}\text{C}$)	Thời gian vận chuyển cho phép (phút)
> 30	30 phút
20 - 30	45 phút
10 - 20	60 phút
5 - 10	90 phút

Việc vận chuyển hỗn hợp bê tông bằng thủ công chỉ áp dụng với cự ly không xa quá 200m. Nếu hỗn hợp bê tông bị phân tầng thì cần trộn lại tr- ớc khi đổ.

* Đổ và đầm bê tông:

- Yêu cầu cần chú ý khi đổ và đầm bê tông.
- + Tr- ớc khi đổ cần kiểm tra nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ sàn công tác.
- + Phải làm sạch ván khuôn cốt thép, sửa các khuyết tật sai sót nếu có.
- + T- ới n- ớc vào ván khuôn để tránh ván khuôn không hút n- ớc xi măng.
- + Khi đổ bê tông không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

+ Bê tông phải đ- ợc đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

* Đầm bê tông:

Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Có thể dùng các loại đầm khác nhau nh- ng phải đảm bảo sao cho sau khi đầm, bê tông đ- ợc đầm chặt và không bị rỗ.
- + Thời gian đầm tại mỗi vị trí phải đảm bảo cho bê tông đ- ợc đầm kỹ. Dấu hiệu để nhận biết bê tông đ- ợc đầm kỹ là vữa xi măng nổi lên bề mặt và bọt khí không còn nữa.

* Bảo d- ỡng bê tông:

Quá trình đông cứng của vữa bê tông là quá trình xảy ra phản ứng thủy hoá giữa xi măng và n- ớc trong bê tông. Bảo d- ỡng bê tông mới đổ là tạo điều kiện thuận lợi cho sự đông kết của bê tông. Bảo d- ỡng bê tông có mục đích không cho n- ớc ngoài thâm nhập vào vữa bê tông mới đổ, không làm mất n- ớc bề mặt, không cho lực tác động khi bê tông ch- a chịu đ- ợc.

Phải giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm, hai ngày đầu cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, lần đầu sau khi đổ bê tông đ- ợc 4 , 7 giờ. Những ngày sau khoảng 3 , 10 giờ t- ới 1 lần tùy theo nhiệt độ không khí.

Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt c-ờng độ 24 kg/cm (mùa hè từ 1 , 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

Quá trình bảo d-ỡng ẩm tự nhiên của bê tông đ-ợc phân ra làm hai giai đoạn. Giai đoạn bảo d-ỡng ẩm ban đầu và bảo d-ỡng ẩm tiếp theo:

+ Bảo d-ỡng ẩm ban đầu: phủ lên bề mặt bê tông các lớp vật liệu đã đ-ợc làm ẩm 9 nh- bao tải, cốt ẩm,..., để giảm cho bê tông không bị mất n-ớc d-ới tác động của các yếu tố khí hậu nh- nắng, gió, nhiệt độ, độ ẩm,... Việc phủ lên bề mặt đ-ợc kéo dài cho tới khi bê tông đạt c-ờng độ 5kG/cm².

+ Bảo d-ỡng ẩm tiếp theo: Tiến hành kế tiếp ngay sau khi giai đoạn bảo d-ỡng ẩm ban đầu cho tới khi ngừng bảo d-ỡng.

+ Thời gian bảo d-ỡng ẩm cần thiết không đ-ợc nhỏ hơn các trị số ghi trong bảng sau:

Thời gian bảo d-ỡng ẩm (Theo TCVN 5529-91)

Vùng khí hậu bảo d-ỡng B	Tên mùa	Tháng	R th _{bt} %R28	T ² BD (ngày đêm)
Vùng A	Hè	IV - IX	50 - 55	3
	Đông	X - III	40 - 50	4
	Khô	II - VII	55 - 60	4
Vùng B	M- a	VIII - I	35 - 40	2
	Khô	XII- IV	70	6
Vùng C	M- a	V - XI	30	1

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.

** Mạch ngừng khi thi công bê tông toàn khối:*

Khi vì lý do kỹ thuật, kết cấu không cho phép đổ liên tục hay vì lý do tổ chức không đủ điều kiện tổ chức đổ liên tục ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Thời gian ngừng tốt nhất khoảng từ 20 , 24 giờ. Vị trí của mạch ngừng để ở những nơi có lực cắt t-ơng đối nhỏ, ở những nơi có tiết diện thay đổi, ranh giới giữa các kết cấu nằm ngang và thẳng đứng.

- Vị trí mạch ngừng dầm sàn:

+ Khi h-ớng đổ song song với dầm phụ thì vị trí để mạch ngừng ở đoạn 1/3 , 2/3 l_{dp}.

+ Khi đổ bê tông sàn phẳng thì mạch ngừng có thể đặt ở bất kỳ vị trí nào

nh- ng phải song song với cạnh ngắn nhất của sàn.

+ Nếu h- ớng đổ bê tông song song với dầm chính tức là vuông góc với dầm phụ thì mạch ngừng đặt cách trục dầm phụ hoặc t- ờng biên một khoảng bằng $\frac{1}{4}$ nhịp của dầm chính.

- Chú ý khi đổ mạch ngừng:

+ Tr- ớc khi đổ bê tông mới bề mặt bê tông cũ cần đ- ợc xử lý, làm nhám, làm ẩm và trong khi đổ phải làm lèn sao cho lớp bê tông mới bám chặt vào từng lớp bê tông cũ, đảm bảo tính liên khối của kết cấu.

* *Sửa chữa khuyết tật:*

+ Ta th- ờng gặp ba loại nh- sau:

- Rỗ tổ ong: mới chỉ thể hiện thành những lỗ nhỏ ở mặt ngoài chứ ch- a vào tới cốt thép.

- Rỗ sâu: lỗ rỗ đã sâu tới tận cốt thép.

- Rỗ thấu suốt: lỗ rỗ thông suốt từ mặt này sang mặt kia.

+ Nguyên nhân:

- Do độ rơi tự do của vữa bê tông quá lớn so với độ cao cho phép làm cho bê tông bị phân tầng.

- Do độ dày của lớp bê tông quá lớn, v- ợt quá phạm vi ảnh h- ớng tác dụng của đầm.

- Do đầm không kỹ, không đều hoặc do máy đầm có sức rung quá yếu.

- Do cốt liệu không đúng quy cách, bê tông trộn khô, trộn không đều, ph- ơng tiện vận chuyển không kín làm mất n- ớc xi măng, do bê tông bị phân tầng.

- Do cốt thép bị ken quá dày làm cốt liệu lớn không lọt đ- ợc xuống d- ới.

Do ghép ván khuôn không khít làm mất n- ớc xi măng.

+ Cách sửa chữa:

- Nếu rỗ tổ ong (rỗ mặt) thì ta dùng bàn chải sắt đánh sờm lớp cũ, quét sạch bụi, rửa n- ớc, đợi khô rồi dùng vữa xi măng mác cao hơn bê tông để trát.

- Nếu rỗ sâu thì phải đục tẩy hết chỗ rỗ cho đến lớp bê tông tốt, đánh sờm bằng bàn chải sắt, rửa sạch bằng n- ớc đợi khô và cạo rỉ thép rồi dùng bê tông sợi nhỏ để trát lại. Nếu dùng máy phun bê tông để lấp các vết rỗ này thì tốt hơn.

- Nếu rỗ thấu suốt thì sau khi tẩy chỗ rỗ cho đến tận lớp bê tông tốt, ta sẽ tiến hành ghép ván khuôn (bằng gỗ, thép hay bê tông cốt thép) bao quanh và dùng máy bơm bơm vữa xi măng vào trong kết cấu qua lỗ đục ở ván khuôn. Nếu lỗ rỗ là rỗng gây tổn thất trầm trọng cho kết cấu chịu lực thì ta dùng ván khuôn

là bê tông cốt thép thành lớp vỏ bao quanh chỗ rỗng và đ- ọc giữ lại mãi nh- một lớp gia c- ờng.

7. CÔNG TÁC HÀN THIÊN.

7.1-Công tác xây.

7.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đông đặc.
- Từng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không đ- ọc trùng mạch.

7.1.2. Kỹ thuật xây.

a). Căng dây xây.

- Xây t- ờng: Cần căng dây phía ngoài t- ờng. Với t- ờng 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt t- ờng. Dây đặt ở mép t- ờng đ- ọc cắm vào mỏ. hoặc các th- ớc cũ bằng thép.

- Xây trụ: Cần căng hai hàng dây dọc để các trụ đ- ọc thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gìm chặt vào chân móng theo ph- ơng thẳng đứng.

- Dây th- ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ- ờng kính 2 - 3 mm.

b). Chuyển và sắp gạch.

- Th- ờng có hai cách sắp gạch:

+ Đặt viên gạch dọc theo t- ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.

+ Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t- ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t- ờng xây để xây ngang.

c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm. khi xây ngang gạch 20 - 22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2.5 - 3 cm.

d). Đặt gạch.

e). Đeo và chặt gạch.

f). Kiểm tra lớp xây.

g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

7.2-Công tác trát.

7.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ- ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
- Phải đạt những yêu cầu chất l- ợng cho từng loại mặt trát.

Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp. toàn bề mặt vữa phẳng. nhẵn. không gồ ghề. lồi lõm.
- Các cạnh vữa phải sắc. ngang bằng. đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.
- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau. các mặt trát cong phải l- ợn đều đặn và không chệch.
- Các đ- ờng gờ chỉ phải sắc. dày đều. đúng hình dạng thiết kế.
- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối. băng dài. đầu giọt chảy.v.v...
- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

7.2.2. Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất l- ợng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.
- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát trần thì vữa không dính trực tiếp vào t- ờng. mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ- ợc vào mặt t- ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng bọt. Đồng thời. mặt trát cũng không đ- ợc lồi lõm quá nhiều. để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t- ờng. trần. tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt t- ờng gạch và t- ờng trần bê tông.

- Tr- ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t- ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng thước tầm và ni - vô. với mặt trần bê tông rộng. tốt nhất là dùng ống n- ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ- ợc vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ- ợc phủ lên một lớp l- ới thép đóng chặt vào mặt t- ờng tr- ớc khi trát. những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bật giữ.

+ Phải cạo. rửa mặt trát cho sạch bụi. bùn. rêu mốc. vết sơn. dầu mỡ.v.v.

Tùy tr-ờng hợp có thể rửa bằng n-ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n-ớc.

+ T-ờng gạch xây mạch đầy phải đ-ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ-ợc đánh sòm (bằng cách băm. phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm l-ới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t-ờng gạch hay t-ờng bê tông cần phải t-ới n-ớc cho - ớt tr-ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n-ớc của vữa tr-ớc khi vữa ninh kết xong. nhất là đối với vữa có nhiều xí măng. Trong tr-ờng hợp t-ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn. cần phải t-ới n-ớc tr-ớc 2 hoặc 3 lần. cách nhau khoảng 10 - 15 phút. nếu viên gạch không tái đi là đ-ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t-ới một lần. T-ới n-ớc không đủ tr-ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t-ờng (gõ kêu bộp). hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n-ớc sinh co ngót và nứt. Nh-ng mặt trát ẩm - ớt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ-ợc. nh- t-ờng bị ngấm n-ớc m-a nhiều quá hay bị ngấm n-ớc mạch.

- Đối với t-ờng và các bộ phận bằng bê tông. phải t-ới n-ớc tr-ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ-ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang. tr-ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát. đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp. 2 lớp. 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát. đảm bảo chiều dày. độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa. bằng những cọc thép. những nẹp gỗ. Sau đây là một số ph-ơng pháp đặt mốc cho mặt trát.

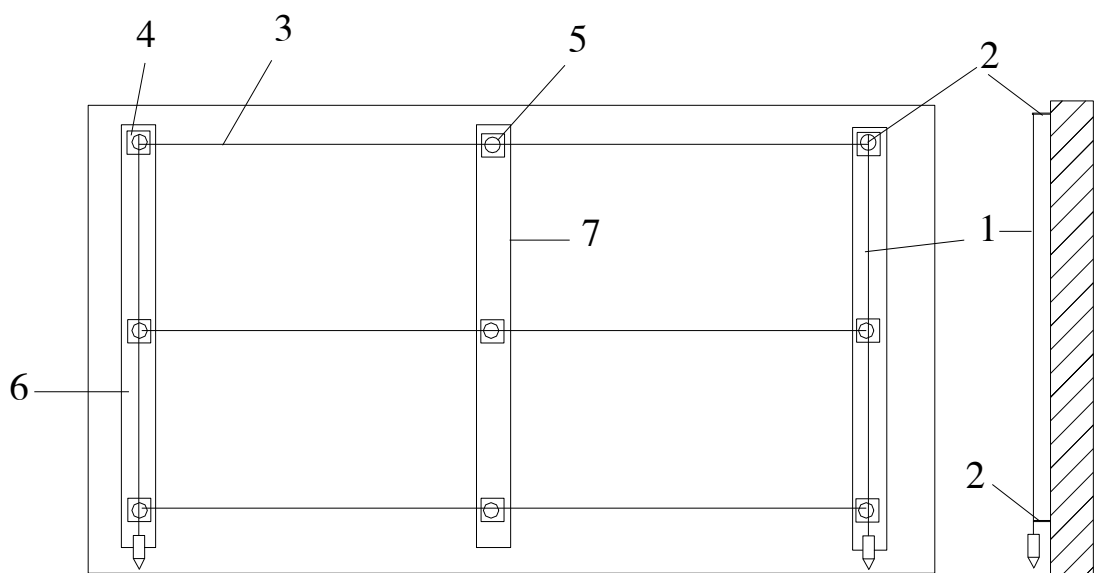
b.1). Đặt mốc trên mặt t-ờng bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc. có chiều rộng từ 8 đến 12 cm. dày bằng lớp vữa trát. đ-ợc trát lên mặt t-ờng từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành nh- sau: ở một góc phòng. cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc t-ờng chừng 20 cm. đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt t-ờng 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm. mũi đinh chạm vào dây dọi.

ở khoảng giữa hai đỉnh ấy. treo dây dọi. đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên t-ờng. ở phía góc kia của t-ờng cũng làm nh- vậy.

- Sau đó. ở phía trên đầu t-ờng. căng một sợi dây nằm ngang. buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh. mũ đinh chạm vào dây. ở đoạn giữa và ở chân t-ờng cũng làm th- vậy. Chung quanh những cây đinh ấy. đắp vữa dày lên đến mũ đinh. làm thành những điểm mốc vữa phụ. sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm. nối liền các điểm mốc. chiều dày các cột vữa đ-ợc đảm bảo nhờ th-ớc tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn đ-ợc chính xác hơn. có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.



Đặt mốc trát t-ờng bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốc 2. Đinh 3. Dây căng xác định mốc phụ

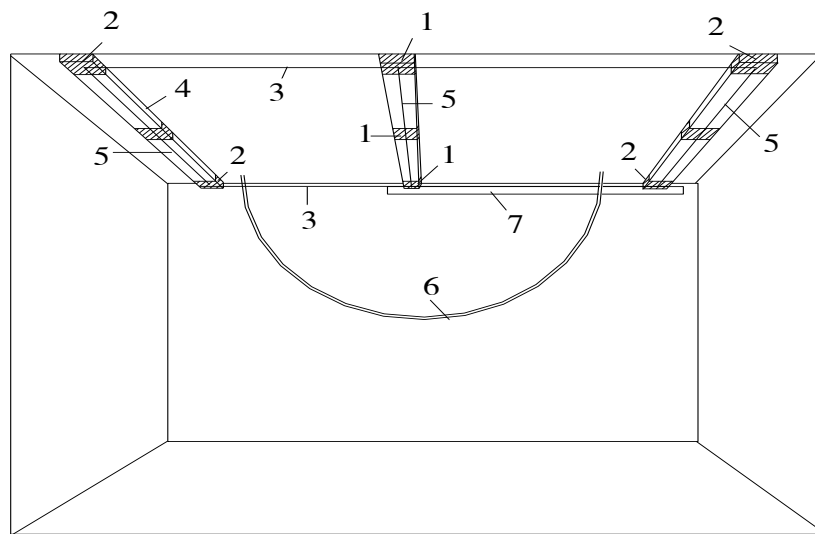
4. Mốc chính 5. Mốc phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

- Dựa vào các cột vữa đã trát tr-ớc. sau khi vào vữa xong. dùng th-ớc tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát. chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi. chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

b.2). Đặt mốc vữa trên trần.

- Đặt mốc vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t-ờng. ở giữa trần đặt một bệ vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1.5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ-ợc bệ vữa này chính xác. cần trát tr-ớc các mốc vữa trên trần

làm thành một đ-ờng thẳng. đặt th-ớc tâm và dùng ni vô (hoặc dây ống n-ớc) lấy thẳng bằng giữa các điểm. sau đó trát nối các móc vữa trên lại thành bệ vữa. Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t-ờng một cây th-ớc tâm và áp sát vào th-ớc tâm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho th-ớc thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu th-ớc một bệ vữa móc bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế. quay th-ớc thẳng góc với h-ớng tr-ớc và đặt những bệ vữa móc. Dựa trên những điểm móc ấy. đặt thêm những điểm móc gần các bức t-ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm móc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1.5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa. tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Làm dải móc vữa để trát trần

1. Móc chính 2. Móc phụ 3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .
4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng 6. Dây ống n-ớc.
7. Th-ớc tâm lấy móc cho các điểm .

Hình 1: Làm dải móc vữa trên trần.

c). *Thao tác trát.*

- Trát th-ờng có hai thao tác cơ bản:
 - + Vào vữa và cán phẳng.
 - + Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.
- Tùy theo từng mặt trát khác nhau. với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

6.2.3.Vào vữa và cán phẳng.

a). Dụng cụ dùng để trát.

- Dụng cụ dùng để trát thông thường gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.

+ Các loại th- ớc: Th- ớc tâm, th- ớc ngắn, th- ớc vê cạnh, nivô, chổi đót, dây dọi.v.v.

b). Thao tác vào vữa.

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống dưới, làm như vậy đảm bảo được chất lượng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên dưới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát trước đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

**** Vào vữa bằng bay:***

- Người công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đựng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt tường, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa tường đối đồng đều.

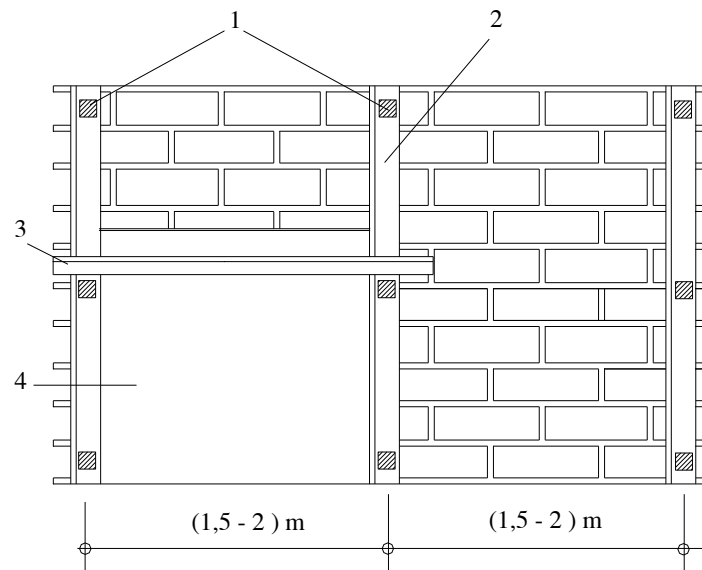
- Phương pháp này năng suất thấp.

**** Vào vữa bằng bàn xoa:***

- Người công nhân lấy vữa tường đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15⁰ so với mặt trát để đưa vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ được cữ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa tường đối bằng phẳng. Khi vào được một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát tường đối bằng phẳng.

- Phương pháp này thường sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). Thao tác cán phẳng. Cán phẳng mặt trát t-ờng:



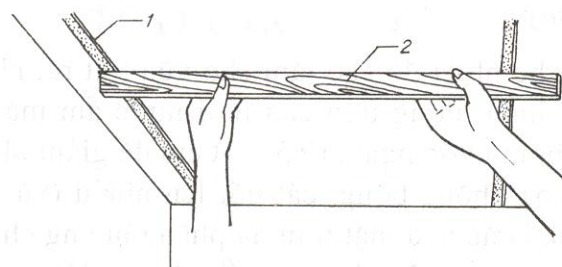
Hệ thống dải mốc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

1. Các mốc vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th-ớc tâm .
4. Lớp vữa cán

Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát t-ờng.

- Sau khi đã vào vữa đ-ợc một diện tích nhất định. ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t-ong đối đồng đều. chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th-ớc tâm cán phẳng: Đặt th-ớc tâm tựa lên các mốc vữa. hoặc mốc gỗ hay mốc thép đã đặt tr-ớc đó cán đều từ d-ới lên. Sau mỗi l-ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l-ợt nh- vậy ta có mặt vữa t-ong đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt. ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t-ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:



1. Dải mốc.
2. Th-ớc cán.

Hình 3: Cán vữa ở trần theo mốc.

d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.

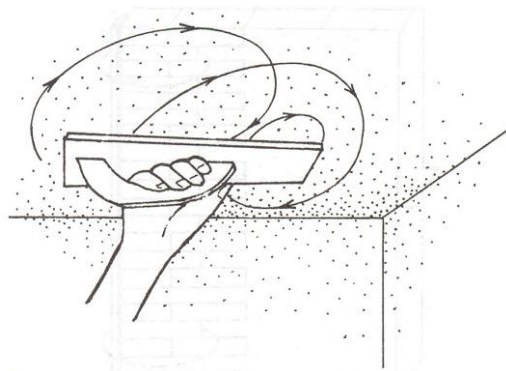
- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng. có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế. mặt trát theo ph-ơng đứng phải thẳng đứng. theo

ph- ơng ngang phải bằng phẳng. đồng thời bề mặt phải nhẵn. bóng mịn đáp ứng đ- ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th- ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t- ờng đ- ợc làm từ trên mép trần xuống d- ưới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng. có thể dùng chổi đót vẩy n- ớc cho t- ờng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ. nghiêng bàn xoa khoảng 1° - 2° so với mặt trát. đ- a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng. sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n- ớc để xoa. không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy). những vị trí vữa còn - ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa. vì xoa khi còn - ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô. giảm độ bóng mặt trát.



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t- ờng.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận. vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.

- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc. nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

6.3. kỹ thuật lát nền.

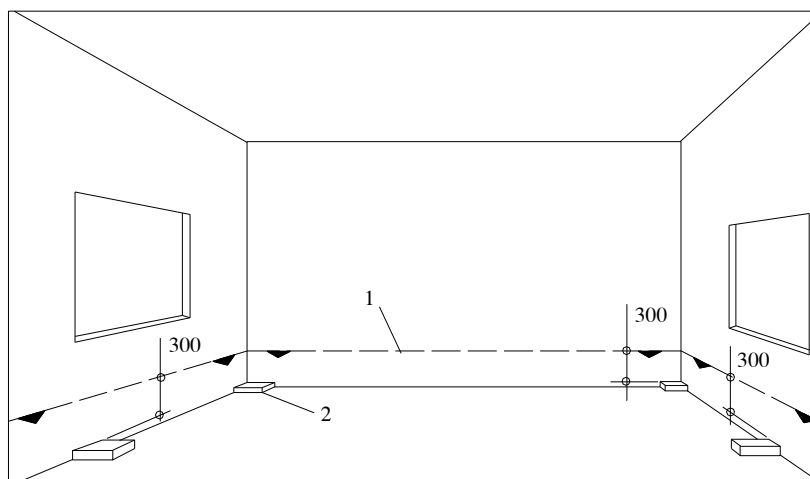
6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, đ- ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.



Xác định cao độ mặt lát .

1. Vạch mốc trung gian

2 Mốc gạch lát .

Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th- ờng vạch dấu ở trên hàng cột hiên). dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát. những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng- ời ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng. sau đó phát triển ra xung quanh t- ờng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ- ợc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

6.3.2. Xử lý mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh tầng khu vực cần lát đo xuống phía dưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng thước đo xuống bên dưới. nên thực hiện ở các góc tầng. sẽ biết được độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lý mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi. chỗ thấp đổ cát. tưới nước đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vỡ: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vỡ cùng mác với lớp vừa tưới; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì tưới nước sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định. phải đục hết những chỗ gồ cao. cạo sạch vữa. tưới nước sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền. sàn bê tông. bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định. thì tưới nước rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50. nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và người có trách nhiệm để có biện pháp xử lý. (Có thể nâng cao cốt nền. sàn để khắc phục. nhưng không được làm ảnh hưởng đến việc đóng mở cửa. hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

6.3.2. Lát gạch gốm tráng men. (Theo phương pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

* **Gạch gốm tráng men:**

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng. rộng. không chịu được những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định. mặt nền phải phẳng. cứng. Vữa dính kết phết mỏng và đều. mác vữa cao. Khi lát. đặt nhẹ nhàng. tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt. mạch bị đẩy do vữa phôi lên.

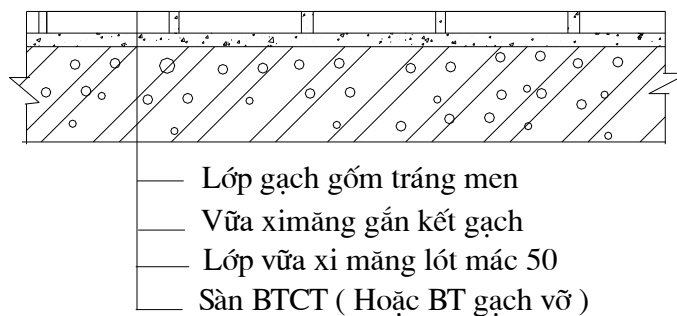
a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men. gốm granít. ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kỹ thuật cao. đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh như bệnh viện. phòng thí nghiệm hóa học và một số công trình văn hóa khác.

b). *Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.*

b.1). *Cấu tạo.*

- Gạch gốm tráng men th- ờng lát trên nền cứng nh- nền bê tông gạch vỡ. bê tông cốt thép. bê tông không cốt thép. Viên lát đ- ợc gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

Hình 7: Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men.

- Nền đ- ợc tạo phẳng (hoặc nghiêng) tr- ớc khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 . chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). *Yêu cầu kỹ thuật.*

* *Mặt lát:*

- Mặt lát dính kết tốt với nền. tiếp xúc với viên lát. khi gõ không có tiếng bong bộp.

- Mặt lát phẳng. ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.

- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

* *Mạch:* Thẳng đều. không lớn quá 2 mm.

c). *Kỹ thuật lát .*

c.1). *Chuẩn bị vật liệu. dụng cụ:*

* *Gạch lát:*

- Gạch sản xuất ra đ- ợc đựng thành hộp. có ghi rõ kích th- ớc mẫu gạch. xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và màu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

* *Vữa:*

- Phải dẻo. nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Không lẫn sỏi sạn.

- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

***Dụng cụ:**

- Bay dàn vữa. th-ớc tâm. ni vô. dao cắt gạch (máy cắt gạch). búa cao su. miếng cao su mỏng. chổi đốt. dây gai (hoặc dây nilông). đinh guốc. đục. giẻ lau sạch. găng tay cao su.

c.2). Ph- ơng pháp lát.

Gạch gồm tráng men thuộc loại viên mỏng. th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

*** Lát một lớp vữa tạo phẳng:**

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.

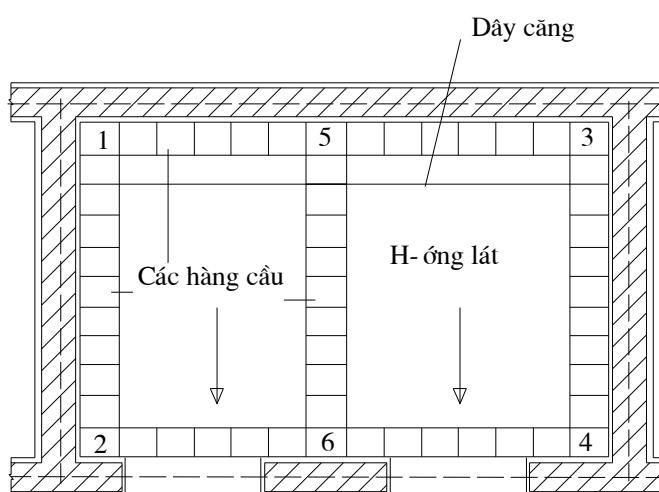
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp - ơm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau. ngang bằng. phẳng mặt. khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây. tăng độ chính xác cho quá trình lát.

*** Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:**

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng. ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .
2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần. dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* **Lau mạch:** Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn c- a hay cát. dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng. nhà hát. câu lạc bộ. phòng thi đấu. hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng. ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp - ớm gạch. bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- ớng theo đúng h- ớng trục. xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

* **Cắt gạch:**

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ- ọc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy. chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ọc.

6.4. Công tác sơn bả.

6.4.1. Công tác quét vôi.

a). Pha chế n- ớc vôi.

N- ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá. bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi. nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

• a.1) Pha chế n- óc vôi trắng

Cứ 2.5 kg vôi nhuỷen cộng với 0.1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- óc vôi sữa. Tr- óc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- óc cho thật nhuỷen chuyển thành sữa vôi. muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều. cuối cùng đổ nốt l- ợng n- óc còn lại và lọc qua l- ới có mắt 0.5 mm x 0.5 mm.

• a.2) Pha chế n- óc vôi màu

Cứ 2.5 - 3.5 kg vôi nhuỷen cộng với 0.1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- óc vôi sữa. ph- ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ. mỗi lần cho phải cân đo. và sau mỗi lần phải quét thử. khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l- ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l- ới có mắt 0.5 mm x 0.5 mm. Nếu pha vôi phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0.12 kg bột màu và 0.02 kg phèn chua.

b). Yêu cầu kỹ thuật.

- Màu sắc đều. đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi. không có nếp nhăn. giọt vôi đọng. vôi phải bám kín đều bề mặt.
- N- óc vôi quét không làm sai lệch các đ- ờng nét. gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.
- Các đ- ờng chỉ. đ- ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.

- Những chỗ sứt mẻ. bong bộp vá lại bằng vữa.
- Nếu bề mặt t- ờng bị nứt:
 - + Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ- ờng nứt.
 - + Dùng bay bồi vữa cho phẳng.
 - + Xoa nhẵn bằng bàn xoa.
- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi. vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

d). Kỹ thuật quét vôi.

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.
- Quét vôi th- ờng quét nhiều n- óc (tối thiểu 3 n- óc): Lớp lót và lớp mặt.
- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt. quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n- óc. n- óc tr- óc khô mới quét lớp sau và phải quét

liên tục.

- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô. lớp mặt phải quét 2 - 3 n- ớc. n- ớc tr- ớc khô mới quét n- ớc sau. Chổi đ- a vuông góc với lớp lót.

• **d.1). Quét vôi trần.**

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.

- Cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán. 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).

- Nhúng chổi từ từ vào n- ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm. nhấc chổi lên. gạt bớt n- ớc vào miệng xô. nhằm hạn chế sự rơi vãi của n- ớc vôi.

- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với). lật chổi quét ng- ợc lại theo vệt ban đầu.

- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.

- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

• **d.2). Quét vôi t- ờng.**

- Đặt chổi nhẹ lên t- ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d- ới lên. từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng. hết tầm tay với. hoặc giáp đ- ờng biên (không đ- ợc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n- ớc vôi bám hết vào mặt trát.

- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát. nhằm xoa những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

• *** Chú ý:**

- Th- ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr- ớc. t- ờng quét sau. Quét các đ- ờng biên. đ- ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần. t- ờng tiếp theo.

- Quét đ- ờng biên. phân mảng màu: Quét vôi màu t- ờng th- ờng để trắng một khoảng sát cổ trần. kích th- ớc khoảng 15 - 30 cm.

+ Lấy dấu cũ: dùng th- ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t- ờng.

+ Vạch đ- ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t- ờng. dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào t- ờng để lại vết. Đây là đ- ờng biên. đ- ờng phân mảng màu.

+ Kẻ đ- ờng phân mảng: Đặt th- ớc tâm phía trên mảng t- ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d- ới trùng với đ- ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th- ớc một vệt. rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tầm th- ớc. tiếp tục chuyển

th- ớc. quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th- ớc. tránh n- ớc vôi bám th- ớc làm cho nhoè đ- ờng biên.

6.4.2. Công tác quét sơn. lăn sơn.

a). Quét sơn.

a.1). Yêu cầu đối với màng sơn.

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n- ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.
- Mặt sơn phải là màng liên tục. đồng nhất. không rộp.
- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.
- Trên màng sơn kim loại. không đ- ợc có những nếp nhăn. không có những giọt sơn. không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.2). Ph- ơng pháp quét sơn.

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng- ợc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh. bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l- ợng.

- Tr- ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ớt.

- Sơn phải đ- ợc quét làm nhiều lớp. lớp tr- ớc khô mới quét lớp sau. Tr- ớc khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ- ợc sơn. N- ớc sơn lót pha loãng hơn n- ớc sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt t- ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N- ớc sơn lót đ- ợc pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu. tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0.05 kg bột màu. Thông th- ờng quét từ 1 đến 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu. tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0.05 kg bột màu. Thông th- ờng quét 1 - 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc

ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.
- Với diện tích sơn nhỏ, th- ờng sơn bằng ph- ơng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l- ợt, mỗi l- ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ- ờng bút, chổi phải đ- a theo một h- ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ- a bút, chổi theo h- ớng vuông góc với h- ớng của lớp sơn tr- ớc. Chọn h- ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.
- Đối với t- ờng theo h- ớng thẳng đứng.
- Đối với trần theo h- ớng của ánh sáng từ cửa vào.
- Đối với mặt của gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.
- Tr- ớc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối l- ượng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất l- ượng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:
- + Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.
- + Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.
- + Các đ- ờng ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².

- + Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- + Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có l- ới.

Khay th- ờng làm bằng tôn dày 1mm. L- ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d- ới, hoặc l- ới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đ- ờng biên, góc t- ờng, nơi bề mặt hẹp.
- + Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.

+ Chổi dạng tròn: Có đường kính 75. 50. 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống nh- đối với quét vôi. bả matít.

+ Làm sạch bề mặt

+ Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng. má cửa. rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.

- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu. khi n-ớc tr-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng chiều với n-ớc tr-ớc. vì lăn sơn để đều màu. th-ờng không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).

- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).

- Kéo Ru - lô lên sát l-ới. đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n-ớc sơn. sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn. đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.

- Đ- a Ru - lô áp vào t-ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chớm quá đ-ờng biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu. sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn. tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

d). Bả ma tít.

d.1). Cách pha trộn.

d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.

- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).

- Đổ n-ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr-ớc.

- Khuấy đều cho n-ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão. dẻo.

d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ-ợc pha chế tại công x-ởng và đóng thành bao có trọng l-ợng 10. 25. 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n-ớc sạch theo chỉ dẫn. khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo. nhão.

d.2). Kỹ thuật bả ma tít.

d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:

+ Phẳng. nhẵn. bóng. không rỗ. không bóng rộp.

+ Bề dày lớp bả không quá 1mm.

+ Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

d.2.2). Dụng cụ.

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.

+ Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.

+ Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.

+ Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.

- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng $0.1 \div 0.15$ mm cắt hình chữ nhật kích thước 10×10 cm dùng làm nhẵn bề mặt. miếng cao su cắt hình chữ nhật kích thước 5×5 cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

d.2.3). Chuẩn bị bề mặt.

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít. nh- ng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.

- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi. vữa khô bám vào bề mặt.

- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục. rễ cây bám vào mặt trát. trát vá lại.

- Quét sạch bụi bẩn. mạng nhện bám trên bề mặt.

- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách t- ới n- ớc bề mặt. dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.

- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t- ờng.

- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to. dùng giấy ráp số 3 đánh để rung bớt những hạt to bám trên bề mặt. vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít. khó thao tác.

d.2.4). Bả ma - tít.

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất l- ượng tốt. th- ờng bả 3 lần.

Lần 1: Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 l- ượng vừa phải. đ- a bàn bả áp nghiêng vào t- ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt. sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.

- Bả theo từng dải. bả từ trên xuống. từ góc ra. chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.

- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 l- ượng vừa phải. đ- a dao áp nghiêng vào t- ờng và thao tác nh- trên.

Lần 2: Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần tr-ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đ-a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoáy ốc.

- Bả ma tít giống nh- bả lần 1.

- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

Lần 3: Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x-óc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.

- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr-ớc để lại.

- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

PHẦN D

LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

I. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

1. Mục đích.

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời hạn quy định (dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà n-óc hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

2. Nội dung.

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở các biện pháp kỹ thuật thi công đã đ-ợc nghiên cứu kỹ.

Tiến độ thi công nhằm ấn định:

- + Trình tự tiến hành các công việc.
- + Quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau.
- + Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

3. Các b-ớc tiến hành.

a. Tính toán các công việc.

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốp pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các công trình công tác cần thiết để hoàn thành công việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có đ-ợc đầy đủ các khối l-ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối l-ợng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của Nhà n-óc.

- Có khối l-ợng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính đ-ợc số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết đ-ợc loại thợ và loại máy cần sử dụng.

- Căn cứ vào bản vẽ kiến trúc và tra định mức dự toán xây dựng cơ bản số 1242/1998/QĐ-BXD tính đ-ợc khối l-ợng công việc và số nhân công sử dụng

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

trong công trình.

Khối l- ượng công tác của công trình đ- ọc lập thành các bảng sau:

Khối l- ượng bê tông lót móng

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số cấu kiện	Vbt (m ³)
Móng M1	2,4	1,7	0,1	12	4,896
Móng M2	3,2	2,9	0,1	12	11,136
Móng M3	2,6	1,7	0,1	21	9,282
Móng Thang máy	5	3	0,1	1	1,5
Giăng	170	0,3	0,1		5,1
Tổng cộng					31,824

Bê tông đài, giăng móng:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số cấu kiện	Thể tích (m ³)
Móng M1	2,2	1,5	1,2	12	47,52
Móng M2	3	2,7	1,2	12	116,64
Móng M3	2,4	1,5	1,2	21	90,72
Móng Thang máy	5	3	1,2	1	18
Giăng móng	170	0,3	0,6		30,6
Tổng cộng					298,48

Khối l- ượng sàn

	Tổng diện tích (m ²)	Chiều dày (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1-7	641,78	0,1	64,1	641,8	9,8
Tầng mái	703,78	0,1	70,4	703,78	9,8

Khối l- ượng cầu thang

	Tổng diện tích (m ²)	Chiều dày (m)	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1÷7	28,5	0,08	2,28	28,5	0,232

Khối l- ợng dầm

Tầng	Dầm	Tiết diện	Chiều dài	Số l- ợng	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1-7	Dầm	0,22x0,7	12,9	12	23,8	14,76	0,864
		0,22x0,3	40	6	15,8	29,6	0,55
		0,22x0,3	2,1	12	1,66	18,6	0,15
		0,22x0,3	32	2	4,2	47,36	0,40
T. cộng					45,46	101,32	3,942
Tầng mái	Dầm	0,22x0,7	12,9	12	23,8	14,76	0,864
		0,22x0,3	40	6	15,8	29,6	0,864
		0,22x0,3	2,1	12	1,66	18,6	0,15
		0,22x0,3	32	2	4,2	47,36	0,40
T. cộng					45,46	101,32	3,942

Khối l- ợng cột

	Tiết diện (m)	Cao (m)	Số l- ợng	Vbt (m ³)	Fvk (m ²)	C. thép (T)
Tầng 1	0,3 x 0,6	3,6	12	7,8	78	12
	0,3x0,55	3,6	12	7,12	71	11
	0,3x0,45	3,6	21	10,2	102	11
				25,12	251	7,0
Tầng 2-7	0,3x0,6	3,3	12	7,8	78	12
	0,3x0,55	3,3	12	7	71	11
	0,3x0,45	3,3	21	10	102	11
				25	250	34

Khối l- ợng t- ờng

	T- ờng	Tổng chiều dài (m)	Cao (m)	Vkx (m ³)
Tầng 1	220	175	3,6	42
	110	37,2	3,6	14,73
				57
Tầng 2÷7	220	185	2,6	105,82
	110	58,6	3,6	16,8
				122,6

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

Lát nền

Tầng 1-7	$641,78 - (0,3 \times 0,6 \times 12) - (0,3 \times 0,55 \times 12) - (0,3 \times 0,45 \times 24) = 633,32 \text{ (m}^2\text{)}$
-------------	---

Từ các bảng thống kê khối lượng công trình, tiến hành lập tiến độ thi công công trình bằng phương pháp sơ đồ ngang.

STT	Tên công việc	Đơn vị	khối lượng	Tổng NC
1	Công tác chuẩn bị	công	60	60
	Phần Móng			
2	Dọn mặt bằng	Công		20
3	Trắc địa	Công	977,7	16
4	Thi công ép cọc	100m	109.01	1962
5	đào đất bằng máy	m3	21.98	65
6	đào đất thủ công	m3	466.2	331
7	Phá bê tông đầu cọc	m3	14.88	70
8	đổ bê tông lót móng	m3	37.54	53
9	Cốt thép đài,giằng,cổ móng	T	28.34	242
10	Ván khuôn đài,cổ giằng	M2	11.52	117
11	Bê tông đài giằng cổ móng	M3	559.36	242
12	Tháo ván khuôn	M2	11.52	117
13	Lấp đất lần 1	m3	1032	413
14	Xây tường móng	m3	123.69	244
15	Lấp đất lần 2	m3	735	294
	Tầng 1			
16	cốt thép cột	T	8.11	77
17	VK cột	m2	4.65	178
18	Đổ BT cột	m3	51.68	132
19	Dỡ ván khuôn cột	M2	4.65	178
20	VK dầm, sàn, CT	m2	20.92	320
21	cốt thép dầm, sàn, CT	T	22.07	268
22	Bê tông dầm,sàn	M3	259.63	164
23	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	M2	20.92	448
	Tầng 2			

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

24	cốt thép cột	T	6.94	67
25	VK cột	m2	3.66	140
26	Đổ BT cột	m3	44.23	113
27	Dỡ ván khuôn cột	M2	3.66	140
28	VK dầm, sàn, CT	m2	15.75	242
29	Cốt thép dầm sàn	T	16.17	242
30	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	198.29	125
31	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	15.75	342
	Tầng 3			
32	cốt thép cột	T	6.94	67
33	G.C.L.D VK cột	m2	3.66	140
34	Đổ BT cột	m3	44.23	113
35	Dỡ ván khuôn cột	m2	3.66	140
36	VK dầm, sàn, CT	m2	15.75	242
37	cốt thép dầm, sàn, CT	T	16.17	187
38	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	198.29	125
39	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	15.75	342
	Tầng 4,5,6,7			
40	cốt thép cột	T	6.12	59
41	VK cột	m2	3.4	136
41	Đổ BT cột	m3	38.98	100
43	Dỡ ván khuôn cột	m2	260	13
44	VK dầm, sàn, CT	m2	15.75	242
45	cốt thép dầm, sàn, CT	T	14.24	170
46	Đổ BT dầm, sàn, CT	m3	198.29	125
47	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	m2	15.75	342
	Tầng 8			
48	cốt thép cột	m3	6.12	59
49	VK cột	m3	3.4	136
50	Đổ BT cột	M3	38.98	100
51	Dỡ ván khuôn cột	M2	3.4	136
52	VK dầm, sàn, CT	m2	15.75	242
53	cốt thép dầm, sàn, CT	m2	14.24	170

54	Dỡ V.K dầm, sàn, CT	M2	15.75	342
55	Đổ BT dầm, sàn, CT	M3	198.29	125
	Hoàn thiện			
56	Hoàn thiện khu vệ sinh	công		
57	Trát ngoài toàn bộ	m2	2720	536
58	Quét vôi toàn bộ công trình	m2	11592	1055
59	Sơn cửa	m2	598.9	96
60	Lắp đặt điện + nóc	công		
61	Thu dọn vệ sinh và bàn giao CT	công		

b. Mục đích ý nghĩa của tiến độ xây dựng.

Tiến độ xây dựng thực chất là kế hoạch sản xuất, đ-ợc thực hiện theo thời gian định tr-ớc, trong đó từng công việc đã đ-ợc tính toán và sắp xếp để có thể trả lời các câu hỏi sau:

- + Công việc này làm cái gì?
- + Công việc này làm hết bao nhiêu thời gian?
- + Máy móc và nhân lực phục vụ cho công việc đó?
- + Chi phí những tài nguyên gì?
- + Thời gian bắt đầu và kết thúc công việc?
- + Các công việc nào liên quan đến công việc này ?
- + Công việc này có phải là công việc đ-ợc đ-ợc - u tiên hay không ?
- + Nếu vì lí do khách quan công việc này không bắt đầu và kết thúc đúng thời gian đã qui định, cho phép chậm lại là bao nhiêu ngày?

c. Sự đóng góp của tiến độ xây dựng vào thực hiện mục tiêu sản xuất.

- Mục đích của việc lập tiến độ là nhằm hoàn thành xây dựng công trình trong một thời gian kế hoạch đã định tr-ớc hoặc là xây dựng công trình trong một thời gian ngắn nhất.

- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện tiến độ là hai công việc không thể tách rời nhau. Nếu không có tiến độ thì không thể kiểm tra đ-ợc và phát hiện những sai lệch trong quá trình thực hiện công việc để điều chỉnh sản xuất.

- Tính hiệu quả của việc lập kế hoạch tiến độ: đ-ợc đo bằng sự đóng góp của nó vào việc thực hiện thực hiện mục tiêu sản xuất đúng thời hạn và đúng các chi phí tài nguyên đ-ợc tính toán.

- Tính hiệu quả còn thể hiện ở chỗ, nhờ có tiến độ mà biết đ-ợc công trình

sẽ khánh thành vào một thời gian đã định tr-ớc.

- Tiến độ xây dựng có đặc điểm riêng:

- + Sản phẩm xây dựng có kích th-ớc to lớn thì khi xây dựng đòi hỏi có không gian rộng lớn.

- + Những sản phẩm này có những đặc điểm riêng về địa hình

- + Thời gian xây dựng công trình th-ờng là dài

- + Việc xây dựng công trình đòi hỏi rất nhiều tài nguyên khác nhau

- + Quá trình xây dựng đòi hỏi sự phối hợp của nhiều chuyên môn khác nhau.

II. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

1. Cơ sở và mục đích của việc lập tổng mặt bằng.

Tổng mặt bằng thi công là mặt bằng tổng quát của khu vực công trình đ-ợc xây dựng, ở đó ngoài mặt bằng công trình cần giải quyết vị trí các công trình tạm, kích th-ớc kho bãi vật liệu, kho tàng, các máy móc phục vụ thi công...

a. Cơ sở.

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.

- Căn cứ tình hình thực tế và mặt bằng công trình ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ công tác thi công.

b. 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 thi công.

- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ cho thi công, tránh tr-ờng hợp lãng

- phí hoặc không đủ đáp ứng nhu cầu.

- Đảm bảo để các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị đ-ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.

- Đảm bảo để cự ly vận chuyển là ngắn nhất và số lần bốc dỡ là ít nhất.

- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

2. Tính toán lập tổng mặt bằng.

2.1. Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr-ờng.

a. Cần trục tháp.

Ta chọn loại cần trục đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa

công trình và có tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình đ- ợc tính nh- sau:

$$A = r_c/2 + l_{AT} + l_{dg} \quad (m)$$

Trong đó:

r_c : chiều rộng của chân đế cần trục $r_c = 4,6 \text{ m}$

l_{AT} : khoảng cách an toàn $= 1 \text{ m}$

l_{dg} : chiều rộng dàn giáo + khoảng không l- u để thi công $l_{dg} = 1,2 + 0,5 = 1,7 \text{ m}$

$$\Rightarrow A = 4,6/2 + 1 + 1,7 = 5 \text{ m}$$

b. Thăng tải.

Thăng tải dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ợng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện n- ớc...

c. Máy trộn vữa xây trát.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng thăng tải ta bố trí gần vận thăng.

2.2. Thiết kế kho bãi công tr- ờng.

a. Đặc điểm chung.

- Do đặc điểm công trình là thi công toàn khối, phần lớn công việc tiến hành tại công tr- ờng, đòi hỏi nhiều nguyên vật liệu tại chỗ. Vì vậy việc lập kế hoạch cung ứng, tính dự trữ cho các loại nguyên vật liệu và thiết kế kho bãi cho các công tr- ờng có vai trò hết sức quan trọng.

- Do công trình sử dụng bê tông th- ợng phẩm, nên ta không phải tính dự trữ xi măng, cát, sỏi cho công tác bê tông mà chủ yếu của công tác trát và công tác xây. Khối l- ợng dự trữ ở đây ta tính cho ngày tiêu thụ lớn nhất dựa vào biểu đồ tiến độ thi công và bảng khối l- ợng công tác.

- Số ngày dự trữ vật liệu .

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [t_{dt}] .$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1 = 1 \text{ ngày}$

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công tr- ờng: $t_2 = 1 \text{ ngày}$

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3 = 1 \text{ ngày}$

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4 = 1 \text{ ngày}$

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc đ- ợc tính theo tình hình thực tế ở công tr- ờng:

$$t_5 = 1 \text{ ngày} .$$

$$\Rightarrow \text{Số ngày dự trữ vật liệu: } T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5 \text{ ngày} .$$

b. Diện tích kho xi măng.

Dựa vào công việc thực hiện đ-ợc lập ở tiến độ thi công thì ngày thi công tốn nhiều xi măng

nhất là ngày đổ bê tông cột tầng 1, còn bê tông đài, dầm sàn thì mua bê tông th- ơng phẩm.

Vậy xi măng cần dự trữ đủ một đợt bê tông cột là:

$$XM = 0,327 \times 80,784 = 26,41 \text{ Tấn.}$$

Ngoài ra luôn luôn phải có một l- ợng dự trữ để làm các công việc phụ (khoảng 5 Tấn) cho các công việc sau khi đổ bê tông.

Vậy l- ợng xi măng dự trữ ở tại kho là: $26,41 + 5 = 31,41$ Tấn

Với định mức sắp xếp vật liệu là $1,1 \text{ T/m}^2$ ta tính đ- ợc diện tích kho:

$$F = \frac{31,41}{1,1} = 28 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích nhà kho chứa xi măng là 28 m^2 .

c. Diện tích kho thép.

Kho thép phải chứa đ- ợc 1 l- ợng thép đủ để gia công lắp đặt cho 1 tầng (cột, dầm sàn và cầu thang), ở đây tầng có l- ợng cốt thép lớn nhất là tầng 1 với tổng khối l- ợng là:

$$6,22 + 0,788 = 7,0 \text{ Tấn}$$

Định mức sắp xếp vật liệu là $1,5 \text{ T/m}^2$ diện tích kho thép:

$$F = \frac{7,0}{1,5} = 5,0 \text{ m}^2$$

Để tiện cho việc sắp xếp các cây thép theo chiều dài, ta chọn kích th- ớc kho thép kết hợp với x- ưởng gia công thép là: $F = 12 \times 4 = 48 \text{ m}^2$.

d. Kho chứa ván khuôn.

L- ợng ván khuôn lớn nhất là ván khuôn cột, sàn tầng 1 với diện tích:

$$1475 + 260 = 1735 \text{ m}^2.$$

Với ván khuôn định hình của hãng NITETSU có s- ườn cao 5,5 cm do đó thể tích chiếm chỗ của khối l- ợng ván khuôn này là:

$$1735 \times 0,055 = 86 \text{ m}^3$$

Định mức sắp xếp ván khuôn trong kho bãi là $7 \text{ m}^3/\text{m}^2$. Ta tính đ- ợc diện tích:

$$F = \frac{86}{7} = 12 \text{ m}^2 \Rightarrow \text{Chọn diện tích kho là } 20 \text{ m}^2$$

e. Bãi chứa cát vàng.

L- ượng cát dùng trong một ngày nhiều nhất là l- ượng cát dùng để đổ bê tông sàn tầng 1. Khối l- ượng bê tông dùng để đổ trong một ngày là:

$$V = \frac{61,944}{9} = 7,0m^3$$

Khối l- ượng cát vàng dùng trong một ngày:

$$V_{\text{cát}} = 7,0 \times 0,461 = 3,3 \text{ m}^3.$$

Với định mức là $0,6 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ta tính đ- ợc diện tích bãi chứa cát vàng dự trữ trong 5 ngày:

$$F = \frac{3,3 \times 5}{0,6} = 27,5m^2 \Rightarrow \text{Chọn diện tích bãi chứa cát vàng là } 30 \text{ m}^2.$$

f. Diện tích bãi chứa đá 2x4.

Khối l- ượng đá sử dụng nhiều nhất là khối l- ượng đá dùng để đổ bê tông sàn tầng 1, khối l- ượng

đá dùng trong một ngày đổ bê tông đ- ợc tính:

$$7,0 \times 0,870 = 6,09 \text{ m}^3$$

Định mức $2,5 \text{ m}^3/\text{m}^2 \Rightarrow$ diện tích bãi chứa đá (dùng trong 5 ngày):

$$F = \frac{6,09 \times 5}{2,5} = 12,18m^2$$

Lấy diện tích bãi chứa đá 2x4 là $15m^2$.

g. Bãi chứa gạch.

Theo định mức cần 550 viên gạch chỉ cho $1m^3$ t- ờng xây.

Khối l- ượng gạch xây cho tầng 1:

$$105,2 \times 550 = 57860 \text{ viên.}$$

Định mức sắp xếp vật liệu $1100 \text{ v}/\text{m}^2$:

Diện tích bãi chứa gạch(dự trữ trong 5 ngày):

$$F = \frac{57860 \times 5}{1100 \times 11} = 24m^2$$

$\Rightarrow$ Chọn diện tích bãi chứa gạch là 25 m^2 .

3. Thiết kế đ- ờng trong công tr- ờng.

- Do đặc điểm công tr- ờng thi công trong thành phố, bị giới hạn mặt bằng ta chỉ thiết kế đ- ờng cho một làn xe với hai cổng ra và vào ở hai mặt đ- ờng đã có, có kết hợp thêm một đoạn đ- ờng cụt để ô tô chở bê tông th- ợng phẩm lùi vào cho gọn và để chở vật liệu vận chuyển ra thẳng tải.

- Thiết kế đường một làn xe theo tiêu chuẩn là:

Trong mọi điều kiện đường một làn xe phải đảm bảo:

Bề rộng mặt đường: $b = 4 \text{ m}$

Bề rộng lề đường: $b = 2 \times 1 = 2 \text{ m}$

Bề rộng nền đường tổng cộng là: $4 + 2 = 6 \text{ m}$

4. Nhà tạm trên công trường.

a. Số cán bộ công nhân viên trên công trường.

+ Số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường (nhóm A):

Việc lấy công nhân nhóm A bằng $N_{\max}$, là số công nhân lớn nhất trên biểu đồ nhân lực, là không hợp lý vì biểu đồ nhân lực không điều hòa, số nhân lực này chỉ xuất hiện trong một thời gian không dài so với toàn bộ thời gian xây dựng. Vì vậy ta lấy $A = A_{tb}$

Trong đó A_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum \frac{N_i \cdot t_i}{T_{xd}}}{\sum \frac{t_i}{T_{xd}}} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}}$$

N_i - là số công nhân xuất hiện trong thời gian t_i , T_{xd} là thời gian xây dựng công trình

$T_{xd} = 207$ ngày, $\sum N_i \times t_i = 12993$ công

Vậy: $A = A_{tb} = \frac{12993}{207} = 62,76 \approx 63$ ng-ời

+ Số công nhân gián tiếp ở các công phụ trợ (nhóm B).

$B = 25\% \times A = 0,25 \times 63 = 15,75 = 16$ ng-ời

+ Số cán bộ kỹ thuật (nhóm C).

$C = 5\% \times (A + B) = 0,05 \times (63 + 16) = 4$ ng-ời

+ Nhân viên hành chính (nhóm D).

$D = 5\% \times (A + B + C) = 0,05 \times (63 + 16 + 4) = 4$ ng-ời

+ Số nhân viên phục vụ.

$E = 4\% \times (A + B + C + D) = 0,04 \times (63 + 16 + 4 + 4) = 4$ ng-ời

+ Số lượng tổng cộng CBCNV trên công trường.

$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (63 + 16 + 4 + 4 + 4) = 96$ ng-ời.

b. Nhà tạm.

+ Nhà cho cán bộ: $4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$S_1 = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$

+ Nhà để xe: $S_{dx} = 20 \text{ m}^2$

+ Nhà tắm: $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng- ời.}$

$$S_3 = 96 \times 2,5/25 = 9,6 \text{ m}^2$$

+ Nhà bảo vệ: $2 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}$

$$S_4 = 4 \times 2 = 8 \text{ m}^2$$

+ Nhà vệ sinh: $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng- ời.}$

$$S_5 = 2,5/25 \times 96 = 9,6 \text{ m}^2$$

+ Nhà làm việc: $4 \text{ m}^2 / \text{ng- ời.}$

$$S_6 = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2$$

+ Nhà nghỉ tạm cho công nhân.

$$S_7 = 24 \text{ m}^2$$

5. Cung cấp điện cho công tr- ờng.

a. Điện thi công.

STT	Tên máy	Công suất (KW)	Tổng C.suất (KW)
1	Đầm dùi	1,2	1,2
2	Vận thăng	1,5	1,5
3	Cần cẩu	32,2	32,2
4	Máy trộn	4,1	4,1
6	Đầm bàn	1,2	2,4
7	Máy c- a	10	10
8	Máy hàn	18,5	18,5

b. Điện sinh hoạt.

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+) Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy, y tế	15	32	480
2	Nhà bảo vệ	15	8	120
3	Nhà nghỉ của CN	15	24	360
4	Nhà vệ sinh	3	9	27

+) Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	P(W)
1	Đ- ờng chính	6 x 100 = 600W
2	Bãi gia công	2 x 75 = 150W
3	Các kho, lán trại	6 x 75 = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500 = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6 x 75 = 450W

c. Tính công suất của máy biến thế.

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \frac{K_1' \cdot P_1}{\cos \varphi} + K_2' \cdot P_2 + K_3' \cdot P_3$$

Trong đó:

1,1: là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K1, K2, K3: Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

(K1 = 0,7; K2 = 0,8; K3 = 1,0)

P_1, P_2, P_3 là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\Rightarrow P_{tt} = \frac{0,7 \cdot 57,8}{0,75} + 0,8 \cdot 0,987 + 1 \cdot 3,65 = 58,4(KW)$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P_{tt}}{\cos \varphi} = \frac{58,4}{0,75} = 77,9(KW)$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l- ới cho thành phố.

d. Tính dây dẫn.

- Xác định vị trí máy biến áp và bố trí đ- ờng dây.

Mạng điện động lực đ- ợc thiết kế theo mạch hở để tiết kiệm dây dẫn. Từ trạm biến áp dùng dây cáp để phân phối điện tới các phụ tải động lực, cần trục tháp, máy trộn vữa... Mỗi phụ tải đ- ợc cấp một bảng điện có cầu dao và rơle bảo vệ riêng. Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng đ- ợc thiết kế theo mạch vòng kín và dây điện là dây bọc căng trên các cột gỗ (Sơ đồ cụ thể trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công).

- Chọn dây dẫn: (giả thiết có l = 300 m).

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos j} = \frac{58400}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,68} = 130 \text{ A}$$

Chọn dây cáp loại có bốn lõi dây đồng, mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ và $[I] = 335 \text{ A} > I_t$

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp: Tra bảng có $C = 83$.

$$\Delta U\% = \frac{P \times L}{C \times S} = \frac{58,4 \times 300}{83 \times 50} \times 100\% = 4,22\% < [\Delta U] = 5\%$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện.

Dây có vỏ bọc PVC và phải căng cao 5m đ- ợc mắc trên các sứ cách điện. Với đ- ồng dây đi qua các khu máy móc thì công thì đi trong cáp ngầm d- ới đất để tránh va quệt gây nguy hiểm cho công trình.

6. Cung cấp n- ớc cho công tr- ờng.

6.1 Tính l- u l- ợng n- ớc trên công tr- ờng.

N- ớc dùng cho nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

- + N- ớc phục vụ cho nhu cầu sản xuất,
- + N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng,
- + N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở,
- + N- ớc cứu hoả.

a. N- ớc phục vụ cho sản xuất (Q_1).

Bao gồm n- ớc phục vụ cho các quá trình thi công ở hiện tr- ờng nh- rửa đá, sỏi, trộn vữa xây, trát, bảo d- ỡng bê tông, n- ớc cung cấp cho các x- ưởng sản xuất và phụ trợ nh- trạm trộn động lực, các x- ưởng gia công.

L- u l- ợng n- ớc phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8 \cdot 3600} \text{ kg}(l/s)$$

n: Số nơi dùng n- ớc ta lấy $n = 2$.

A_i : L- u l- ợng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc (l/ngày), ta tạm lấy $A = 2000 \text{ l/ca}$

(phục vụ trạm trộn vữa xây, vữa trát, vữa lát nền, trạm xe ô tô).

kg = 2 là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.

1,2: Là hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng

$$Q_1 = 1,2' \frac{2000}{8' 3600} \cdot 2 = 0,17(l/s)$$

b. N-ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr-ờng (Q_2).

Gồm n-ớc phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{N' B' k_g}{8' 3600} (l/h)$$

N: Số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực $N = 85$ ng-ời

B: L-ưu l-ợng n-ớc tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công tr-ờng

$$B = 15 \div 20 \text{ l/ng-ời}$$

kg: Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ ($kg = 1,8 \div 2$).

$$Q_2 = \frac{85' 15' 2}{8' 3600} = 0,011(l/s)$$

c. N-ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở (Q_3).

$$Q_3 = \frac{Nc' C}{24' 3600} \cdot kg' kng(l/s)$$

Trong đó:

Nc: Là số ng-ời ở khu nhà ở $Nc = A + B + C + D = 87$ ng-ời

C: Tiêu chuẩn dùng n-ớc cho các nhu cầu của dân c- trong khu ở $C = (40 \div 60 \text{ l/ngày})$.

kg: Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ ($kg = 1,5 \div 1,8$).

kng: Hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày ($kng = 1,4 \div 1,5$).

$$Q_3 = \frac{84' 50' 1,6' 1,4}{24' 3600} = 0,5(l/s)$$

d. N-ớc cứu hỏa (Q_4).

Đ-ợc tính bằng ph-ơng pháp tra bảng, ta lấy $Q_4 = 10 \text{ l/s}$

L-ưu l-ợng tổng cộng ở công tr-ờng theo tính toán:

$$Q_t = 70\% \times (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 (l/s); (\text{Vì } Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4)$$

Vậy l-ưu l-ợng tổng cộng là:

$$Q_t = 70\% \times (0,17 + 0,011 + 0,5) + 10 = 10,48 (l/s)$$

6.2. Thiết kế đ-ờng kính ống cung cấp n-ớc.

Đ-ờng kính ống xác định theo công thức:

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4' Q_{ij}}{P' V' 1000}}$$

Trong đó:

Dij: Đường kính ống của một đoạn mạch (m), $Q = 10,91$ (l/s)

Qij: Lưu lượng nước tính toán của một đoạn mạch (l/s)

V: Tốc độ nước chảy trong ống (m/s), $V = 1$ (m/s)

1000: Đổi từ m^3 ra lít, chọn đường kính ống chính:

$$D = \sqrt{\frac{4' Q}{P' V' 1000}} = \sqrt{\frac{4' 10,48}{3,14' 1' 1000}} = 0,11(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống}$$

chính $\Phi 150$.

+ Chọn đường kính ống nước sản xuất:

$$Q_1 = 0,17 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \text{ Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4' Q}{P' V' 1000}} = \sqrt{\frac{4' 0,17}{3,14' 0,6' 1000}} = 0,02(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống}$$

$\Phi 40$.

+ Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở hiện trường:

$$Q_2 = 0,011 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \text{ Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4' Q}{P' V' 1000}} = \sqrt{\frac{4' 0,011}{3,14' 0,6' 1000}} = 0,015(m)$$

$\Rightarrow$ Chọn đường kính ống $\Phi 30$.

+ Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở khu nhà ở:

$$Q_3 = 0,5 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \text{ Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4' Q}{P' V' 1000}} = \sqrt{\frac{4' 0,5}{3,14' 0,6' 1000}} = 0,025(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống } \Phi 50.$$

+ Chọn đường kính ống nước cứu hỏa:

$$Q_1 = 10 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1,2 \text{ (m/s)} \text{ Vì } \Phi > 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4' Q}{P' V' 1000}} = \sqrt{\frac{4' 10}{3,14' 1,2' 1000}} = 0,103(m) \Rightarrow \text{Chọn đường kính ống}$$

$\Phi 110$.

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể nước phục vụ cho việc thi công.

III. AN TOÀN LAO ĐỘNG.

1. Công tác đào đất.

a. An toàn lao động.

+ Tổ tr-ởng (hoặc nhóm tr-ởng) tổ (nhóm) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công

nhân của mình đã đ-ọc học và nắm vững nội qui An toàn lao động trên công tr-ờng.

+ Tất cả các công nhân làm việc phải đ-ọc trang bị mũ bảo hộ lao động, không cho phép công nhân cởi trần làm việc trên công tr-ờng.

+ Bố trí ít nhất 2 ng-ời đào một hố. L-ưu ý phát hiện mọi hiện t-ợng bất th-ờng (khí độc, đất lở...) xảy ra để có biện pháp xử lý kịp thời.

+ Tuyệt đối không đào theo kiểu hàm ếch.

+ Tr-ờng hợp bắt buộc phải đi lại trên miệng hố đào phải có biện pháp chống đất lở. Nếu muốn đi qua hố phải bắc ván đủ rộng và chắc chắn. Khi độ sâu hố đào lớn phải có thang lên xuống, cấm mọi hành động đu bám, nhảy.

+ Không để các vật cứng (cuốc, xẻng, gạch, đá...) trên miệng hố gây nguy hiểm cho công nhân đang làm việc ở phía d-ối.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Tập kết đất đào đúng nơi quy định, không để đất đào rơi vãi trên đ-ờng vận chuyển, không vứt dụng cụ lao động bừa bãi gây cản trở đến công tác khác.

+ Trong quá trình đào nếu có sử dụng vật t- thiết bị của công tr-ờng (ngoài dụng cụ lao động) nh- cốp pha, gỗ ván, cột chống thì khi kết thúc phải vệ sinh sạch sẽ và chuyển lại kho hoặc xếp gọn tại vị trí quy định trên công tr-ờng.

+ Vệ sinh hố đào tr-ớc khi bàn giao cho phân công tác tiếp theo.

2. Công tác đập đầu cọc.

a. An toàn lao động.

+ Tất cả công nhân tham gia lao động trên công tr-ờng phải đ-ọc học và nắm đ-ọc nội quy An toàn lao động trên công tr-ờng, phải đ-ọc trang bị quần áo, găng tay, ủng, mũ... bảo hộ lao động khi lao động.

+ Công nhân cầm búa tạ không đ-ọc đeo găng tay, công nhân sử dụng máy phá bê tông phải đ-ọc kiểm tra tay nghề.

+ Cấm ng-ời không có phận sự đi lại trên công tr-ờng.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Đầu cọc thừa phải tập kết đúng nơi quy định, không để bừa bãi gây cản

trở đến công tác khác và nguy hiểm cho công nhân đang làm việc.

+ Kết thúc công việc phải tiến hành vệ sinh đầy đủ, vệ sinh dụng cụ và các thiết bị khác.

3. Công tác cốt thép.

a. An toàn lao động

* An toàn khi cắt thép.

Cắt bằng máy:

+ Chỉ những công nhân đã được Ban chỉ huy công trường sát hạch tay nghề và cho phép mới được sử dụng máy cắt sắt.

+ Trước khi cắt phải kiểm tra lưỡi dao cắt có chính xác và chắc chắn không, phải tra dầu mỡ đầy đủ, cho máy không tải bình thường mới chính thao tác.

+ Khi cắt cần giữ chặt cốt thép, khi lưỡi dao cắt lùi ra mới đưa cốt thép vào, không nên đưa thép vào khi lưỡi dao bắt đầu đẩy tới do thường đưa thép không kịp cắt không đúng kích thước, ngoài ra có thể xảy ra hỏng máy và gây tai nạn cho người sử dụng.

+ Khi cắt cốt thép ngắn không nên dùng tay trực tiếp đưa cốt thép vào mà phải kẹp bằng kìm.

+ Không nên cắt những loại thép ngoài phạm vi quy định tính năng của máy.

+ Sau khi cắt xong, không được dùng tay phải hoặc dùng miệng thổi bụi sắt ở thân máy mà phải dùng bàn chải lông để chải.

Khi cắt thủ công:

+ Khi dùng chày, người giữ chày và người đánh búa phải đứng trạng chân thật vững, những

người khác không nên đứng xung quang để phòng tuột tay búa vung ra, chặt cốt thép ngắn

khi sắp dứt thì đánh búa nhẹ để tránh đầu cốt thép văng vào người.

+ Búa tạ phải có cán tốt, đầu búa phải được chèn chặt vào cán để khi vung búa đầu búa không bị tuột cán.

+ Không được đeo găng tay để đánh búa.

* An toàn khi uốn thép.

Khi uốn thủ công:

+ Khi uốn thép phải đứng vững, giữ chặt vạm, chú ý khoảng cách giữa vạm và cọc tựa, miệng vạm kẹp chặt cốt thép, khi uốn dùng lực từ từ, không nên

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

manh quá làm vạm trật ra đập vào ng-ời, cần nắm vững vị trí uốn để tranh uốn sai góc yêu cầu.

+ Không đ-ợc nối những thép to ở trên cao hoặc trên giàn giáo không an toàn.

Khi uốn bằng máy:

+ Chỉ những công nhân đ-ợc Ban chỉ huy công tr-ờng sát hạch tay nghề và cho phép mới đ-ợc sử dụng máy uốn thép.

+ Tr-ớc khi mở máy để thao tác cần phải kiểm tra các bộ phận của máy, tra dầu mỡ, chạy thử không tải, đợi máy chạy bình th-ờng mới chính thức thao tác.

+ Khi thao tác cần tập trung chú ý, tr-ớc hết cần tìm hiểu công tác đảo chiều quay của mâm quay, đặt cốt thép phải phối hợp với cọc tựa vào chiều quay của mâm, không đ-ợc đặt ng-ợc. Khi đảo chiều quay của mâm theo trình tự quay thuận đừng quay ng-ợc hoặc quay lại.

+ Trong khi máy đang chạy không đ-ợc thay đổi trục tâm, trục uốn hay cọc tựa, không đ-ợc tra dầu mỡ hay quét dọn.

+ Thân máy phải tiếp đất tốt, không đ-ợc trực tiếp thông nguồn điện vào công tác đảo chiều, phải có cầu dao riêng.

* An toàn khi hàn cốt thép.

+ Tr-ớc khi hàn phải kiểm tra lại cách điện và kìm hàn, kiểm tra bộ phận nguồn điện, dây tiếp đất, bố trí thiết bị hàn sao cho chiều dài dây dẫn từ l-ới điện đến máy hàn không quá 15m để tránh h- hỏng khi kéo lê dây.

+ Chỗ làm việc nên bố trí riêng biệt, công nhân phải đ-ợc trang bị phòng hộ.

* An toàn khi dựng cốt thép.

+ Khi chuyển cốt thép xuống hố móng phải cho tr-ợt trên máng nghiêng có buộc dây, không đ-ợc quăng xuống.

+ Khi đặt cốt thép cột hoặc các kết cấu khác cao trên 3m thì cứ 2m phải đặt 1 ghế giáo có chỗ đứng rộng ít nhất là 1m và có lan can bảo vệ cao ít nhất 0,8m. làm việc trên cao phải có dây an toàn và đi dày chống tr-ợt.

+ Không đ-ợc đứng trên ván khuôn dầm, xà để đặt thép mà phải đứng trên sàn công tác.

+ Khi điều chỉnh phân đầu của khung cốt thép cột và cố định nó phải dùng các thanh chống tạm.

+ Khi buộc và hàn các kết cấu khung cột thẳng đứng không đ-ợc trèo lên

các thanh thép mà phải đứng ở các ghế giáo riêng.

- + Khi lắp cột thép dầm, xà riêng lẻ không có bản phải lắp hộp ván khuôn kèm theo tấm có lan can để đứng hoặc sàn công tác ở bên cạnh.

- + Nếu ở chỗ đặt cốt thép có dây điện đi qua, phải có biện pháp đề phòng điện giật hoặc hở mạch chạm vào cốt thép.

- + Không được đặt cốt thép qua gầm nơi có dây điện trần khi ch- a đủ biện pháp an toàn.

- + Không đứng hoặc đi lại và đặt vật nặng trên hệ thống cốt thép đang dựng hoặc đã dựng xong.

- + Không được đứng phía dưới cần cẩu và cốt thép đang dựng.

- + Khi khuôn vác cốt thép phải mang tạp dề, găng tay và đệm vai bằng vải bạt.

b. Vệ sinh công nghiệp.

- + Thép trên công trường phải được xếp đặt đúng quy định tại các vị trí thuận tiện cho khâu bảo quản, gia công.

- + Thép đã gia công phải được che phủ kín bằng bạt và kê đủ cao để tránh ẩm - ướt.

- + Trường xuyên vệ sinh khu vực gia công thép. Các mẫu thép thừa phải xếp gọn.

- + Phải tính toán tập kết thép lên sàn công tác vừa đủ để lắp dựng, không vút cốt thép đã gia công trên sàn công tác bừa bãi.

4. Công tác ván khuôn.

a. An toàn lao động.

- + Tổ trưởng (nhóm trưởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã được học và nắm được nội quy an toàn lao động trên công trường.

- + Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

- * An toàn khi lắp dựng.

- + Hệ thống giáo và cột chống ván khuôn phải vững chắc

- + Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phần ván khuôn phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và được cố định, kê đỡ chắc chắn.

- + Công nhân được làm việc ở độ cao trên 3 m tuyệt đối phải sử dụng dây an toàn neo vào vị trí tin cậy.

- + Cấm xếp ván khuôn ở những nơi dễ rơi.
- * An toàn khi tháo dỡ.
- + Chỉ đ-ợc tháo ván khuôn sau khi bê tông đã đạt đến c-ờng độ quy định theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật.
- + Tháo ván khuôn theo đúng trình tự. Có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi hoặc kết cấu công trình sập đổ bất ngờ. Tại vị trí tháo dỡ ván khuôn phải có biển báo nguy hiểm.
- + Ngừng ngay việc tháo dỡ ván khuôn kết cấu bê tông có hiện tượng biến dạng, báo cho cán bộ kỹ thuật xử lý.
- + Không ném, quăng ván khuôn từ trên cao xuống.
- + Đình dừng để liên kết các thanh chống, đỡ, ván sàn thao tác bằng gỗ phải đ-ợc tháo gỡ hết khi tháo dỡ các phụ kiện này.
- b. Vệ sinh công nghiệp.
- Cốp pha tập kết trên công tr-ờng đúng vị trí, gọn gàng, thuận tiện cho quá trình vận chuyển và bảo d-ỡng.
- * Khi dựng ván khuôn.
- + Không để ván khuôn ch- a lắp dựng và các phụ kiện liên kết, neo giữ bừa bãi ngoài phạm vi làm việc.
- + Thu dọn vật liệu thừa để vào nơi quy định.
- + Vệ sinh bề mặt ván khuôn tr-ớc khi nghiệm thu bàn giao cho phân công tác khác.
- * Khi tháo dỡ.
- + Ván khuôn khi tháo dỡ phải đ-ợc thu gom, xếp gọn trong khi chờ chuyển đến vị trí tập kết, không vứt ném lung tung.
- + Tiến hành vệ sinh, bảo d-ỡng ván khuôn và phụ kiện liên kết có thể tái sử dụng tr-ớc đợt thi công lắp dựng tiếp theo.
- + Kết thúc công tác ván khuôn, toàn bộ giáo và ván khuôn phải đ-ợc chuyển xuống tầng 1 và xếp gọn tại vị trí quy định.

5. Công tác bê tông.

- a. An toàn lao động.
- + Tổ tr-ởng (nhóm tr-ởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ-ợc học và nắm đ-ợc nội quy an toàn lao động trên công tr-ờng.

NHÀ LÀM VIỆC LIÊN CƠ - TP.BẮC NINH

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và đ- ợc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

+ Tr- ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốt pha, cốt thép, giáo chống, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển, điện chiếu sáng khu vực thi công (khi làm việc ban đêm). Chỉ đ- ợc tiến hành đổ bê tông khi các văn bản nghiệm thu phần cốt thép, cốt pha đã đ- ợc kỹ thuật A kỹ nhận và công tác chuẩn bị đã hoàn tất.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- khi đổ bê tông cột, bê tông sàn ở các đ- ờng biên phải đeo dây an toàn, phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

+ Bộ phận thi công ván khuôn, cốt thép, tổ điện máy, y tế của công tr- ờng phải bố trí ng- ời trực trong suốt quá trình đổ bê tông đề phòng sự cố.

+ Ngừng đầm rung từ 5÷7 phút sau mỗi lần đầm làm việc liên tục từ 30÷35phút.

+ Lối qua lại phía d- ới khu vực đổ bê tông phải có rào ngăn, biển cấm. Trong tr- ờng hợp bất khả kháng phải làm các tấm che chắn chắn đủ an toàn trên lối đi đó.

+ Cấm những ng- ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác. Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh và tháo móc gầu ben phải có găng tay. Công tác bảo hiệu cầu phải dứt khoát và do ng- ời đã qua huấn luyện đảm nhận. Khi có dấu hiệu không an toàn ở bất kỳ phần công tác nào phải lập tức tạm ngừng thi công, báo cho cán bộ kỹ thuật biết, tìm biện pháp xử lý ngay.

b. Vệ sinh công nghiệp.

+ Cốt liệu tập kết trên công tr- ờng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

+ Khi đổ bê tông cột: đổ bê tông cột nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa bê tông rơi xung quanh chân cột đó tránh tình trạng bê tông rơi vãi đông cứng bám vào sàn.

+ Khi đổ bê tông đầm sàn: vệ sinh th- ờng xuyên ph- ơng tiện vận chuyển (xe cải tiến, ben đổ bê tông) và bê tông rơi vãi bám trên ván lót đ- ờng để thao tác đ- ợc dễ dàng.

+ Sau khi công tác đổ bê tông kết thúc tổ tr- ởng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng- ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph- ơng tiện, đồ dùng liên quan đến công tác đổ bê tông, dọn sạch bê tông rơi vãi trên đ- ờng

vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải đ- ọc thu gom thành đồng tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ột (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

6. Công tác xây trát.

a, An toàn lao động.

+ Tổ tr- ờng (nhóm tr- ờng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã đ- ọc học và nắm đ- ọc nội quy an toàn lao động trên công tr- ờng.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và đ- ọc trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

An toàn khi xây trát.

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và đ- ọc cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm nh- ở các đ- ờng biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

+ Cấm những ng- ời không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác.

b. Vệ sinh công nghiệp

+ Cốt liệu tập kết trên công tr- ờng đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

+ Khi xây trát xong phần nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa, gạch rơi xung quanh nơi đó.

+ Sau khi xây trát kết thúc tổ tr- ờng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công ng- ời làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, ph- ơng tiện, đồ dùng liên quan đến công tác, dọn sạch gạch, vữa rơi vãi trên đ- ờng vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải đ- ọc thu gom thành đồng tại vị trí quy định. Xi măng ch- a dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che m- a (phủ bạt), chống ẩm - ột (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

TÀI LIỆU THAM KHẢO.

1. Sức bền vật liệu (Nguyễn Văn Liên, Đinh Trọng Bằng, Nguyễn Ph-ơng Thành). Tr-ờng đại học Kiến trúc Hà nội. Nhà xuất bản xây dựng. Hà nội 1994.
2. Cấu tạo kiến trúc nhà dân dụng(Nguyễn Ứng Thiêm, Nguyễn Mạnh Thu, Trần Bút). Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật 2002.
3. Sàn bê tông cốt thép toàn khối(GS-TS Nguyễn Đình Cống). Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
4. H-ớng dẫn đồ án nền và móng(Trần Thế Kỳ). Học viện kỹ thuật quân sự 1999.
5. H-ớng dẫn đồ án nền và móng –Nhà xuất bản xây dựng
6. Nền và móng(Đặng Duy T- , Trần Thế Kỳ). Học viện kỹ thuật quân sự 1999.
7. Kết cấu bê tông cốt thép(Ngô Thế Phong, Lý Trần C-ờng, Trịnh Kim Đạm, Nguyễn Lê Ninh). Phân kết cấu nhà cửa.Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội 1998.
8. Tải trọng và tác động. tiêu chuẩn thiết kế. TCVN 2737 – 1995. Nhà xuất bản Xây dựng.
9. Khung bê tông cốt thép(Trịnh Kim Đạm, Lê Bá Huế). Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật.
- 10.Sổ tay kỹ thuật xây dựng(Lê Ứng Tr-ờng, Phan Đức Ký). Tủ sách đại học xây dựng Hà nội.
11. Sổ tay máy xây dựng – Nhà xuất bản KHKT.
12. Định mức xây dựng cơ bản 2005
- 13.Kết cấu thép – Nhà xuất bản KHKT
- 14.Sổ tay thực hành kết cấu công trình – Nhà xuất bản xây dựng
