

Lời nói đầu

Đồ án tốt nghiệp là nhiệm vụ quan trọng nhất của một sinh viên trường khi ra trường. Đây là một bài tập tổng hợp kiến thức tất cả các môn học chuyên ngành mà sinh viên đã học tập trong suốt những năm còn ngồi trên ghế nhà trường. Đây là giai đoạn tập dượt, học hỏi cũng như là cơ hội thể hiện những gì sinh viên đã thu nhận được trong thời gian vừa qua.

Đối với đất nước ta hiện nay, bệnh viện là một hướng phát triển để đáp ứng cho sự phát triển của khoa học. Việc thiết kế kết cấu và tổ chức thi công tập trung nhiều kiến thức cơ bản, thiết thực đối với một kỹ sư xây dựng. Chính vì vậy đồ án tốt nghiệp mà em nhận là một công trình cao tầng có tên "**Bệnh Viện đa khoa- Quận kiến an-hải phòng**".

Đồ án tốt nghiệp với nhiệm vụ tìm hiểu kiến trúc, thiết kế kết cấu, lập biện pháp kỹ thuật, biện pháp tổ chức thi công công trình. Kết hợp những kiến thức được các thầy, cô trang bị trong 4,5 năm học cùng sự nỗ lực của bản thân và đặc biệt là được sự hướng dẫn nhiệt tình, chu đáo của các thầy giáo hướng dẫn đã giúp em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp của mình. Tuy nhiên do thời gian thực hiện có hạn và kinh nghiệm thực tế còn thiếu nên đồ án này khó tránh khỏi những sai sót và hạn chế.

Nhân dịp này, em xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành đến thầy giáo THS.Lại Văn Thành đã nhiệt tình hướng dẫn giúp đỡ em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này. Đồng thời em cũng xin được cảm ơn những thầy, cô giáo các bạn sinh viên trong trường đã chỉ bảo em rất nhiều trong quá trình học tập để trở thành một người kỹ sư xây dựng.

Sinh viên: Nguyễn Trung Hiếu .

CHƯƠNG 1: GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC.

1.1. Giới thiệu về công trình.

1.1.1 - Địa điểm xây dựng :

Quận Kiến An-Hải Phòng

Công trình được xây dựng trên một khu đất khá bằng phẳng, hình chữ nhật, xung quanh là những khu dân cư và các công trình khác.

Đất nước ta nói chung và thành phố Hải Phòng nói riêng đang bước vào công cuộc xây dựng đất nước với một khí thế mạnh mẽ, các cơ sở hạ tầng đã và đang được quan tâm một cách triệt để như cầu cống, đường xá, nhà ở trường học, bệnh viện. Từ trung tâm thành phố đến các xã huyện, tỉnh đều được đảng bộ thành phố quan tâm và đầu tư xây dựng trong đó Kiến An là một trong những quận huyện của thành phố Hải Phòng, quận Kiến An nằm ở phía nam của thành phố cách trung tâm thành phố khoảng 10km. Là một quận tập trung nhiều dân cư và có diện tích đất đai rộng rãi nghề nghiệp chính là buôn bán thủ công nhỏ và có một số khu công nghiệp cùng với nghề trồng trọt và chăn nuôi.

Cùng với sự phát triển và đi lên của thành phố, đời sống của người dân cũng không ngừng được nâng cao về mọi mặt đặc biệt là đời sống văn hóa và sức khỏe.

Trước tình hình mới việc xây cho quận Kiến An một bệnh viện là một nhu cầu thiết thực. Nó đáp ứng được lòng mong mỏi của người dân lao động là thực hiện đúng phong châm của đảng ta là sức khỏe là vốn quý, có sức khỏe là có tất cả.

1.1.2 - Giải pháp kiến trúc :

Nhà khám đa khoa có diện tích 958 m² được xây dựng 9 tầng, bên trong có bố trí các phòng khám bệnh và điều trị theo dây chuyền công năng của một bệnh viện.

1.1.2.1- Mặt bằng tầng 1 :

Được xây dựng dành cho khoa sản có phòng mổ, phòng dinh dưỡng trẻ em, phòng bác sĩ, y tá.

1.1.2.2- Mặt bằng tầng 2 :

Được xây dựng giống như tầng 1 nhưng được sử dụng cho các bệnh đa khoa cũng có phòng khám, phòng mổ, phòng điều trị bệnh nhân.

1.1.2.3- Mặt bằng tầng 3, 4, 5,6,7,8 :

Giải pháp xây dựng nhà tầng 2 nhưng dùng toàn bộ cho công tác điều trị bệnh nhân.

1.1.2.3- Mặt bằng tầng 9 :

Dùng làm các phòng phục hồi chức năng, và phòng họp, hội trường.

1.1.2.4- Hệ thống giao thông :

_Hệ thống giao thông theo phương đứng bằng cầu thang máy và cầu thang bộ, giao thông giữa các phòng trong tầng được giải quyết bằng hành lang rộng 2 m.

_Máy móc phục vụ cho thang máy hoạt động. Đặt các hệ thống báo động, cấp cứu khi cần thiết.

_Đặt các đường cáp điện cho trạm bơm nước, từ trạm biến áp đến chân công trình, cho các họng nước cứu hỏa ở các tầng.

_Các bảng điện, ổ cắm, công tắc được bố trí ở những nơi thuận tiện, an toàn cho người sử dụng, phòng tránh hỏa hoạn trong quá trình sử dụng.

_Toàn công trình cần được bố trí một buồng phân phối điện ở vị trí thuận lợi cho việc đặt cáp điện ngoài vào và cáp điện cung cấp cho các thiết bị sử dụng điện bên trong công trình. Buồng phân phối này được bố trí ở tầng kỹ thuật.

_Từ trạm biến thế ngoài công trình cấp điện cho buồng phân phối trong công trình bằng cáp điện ngầm dưới đất. Từ buồng phân phối điện đến các tủ điện các tầng, các thiết bị phụ tải dùng cáp điện đặt ngầm trong trần hoặc trong sàn.

_Trong buồng phân phối, bố trí các tủ điện phân phối riêng cho từng khối của công trình, nhằm vậy để dễ quản lý, theo dõi sự sử dụng điện trong công trình.

_Bố trí một tủ điện chung cho các thiết bị, phụ tải như: trạm bơm, điện cứu hỏa tự động, thang máy

_Dùng Aptomat để khống chế và bảo vệ cho từng tầng dây, từng khu vực, từng phòng sử dụng điện.

1.1.2.5- Mặt đứng và hình khối kiến trúc :

- Mặt đứng chính của toà nhà quay hướng Nam là hướng gió chủ đạo, tạo không khí mát mẻ về mùa hè, tránh được gió lạnh về mùa đông, tránh được ánh nắng mặt trời buổi sáng chiếu thẳng vào các phòng.
- Chính giữa mặt chính được bố trí sảnh rộng, hệ thống bậc tam cấp chạy ba mặt để người ra vào thuận tiện.
- Từ tầng 2 , mặt trước ở chính giữa dãy nhà có hành lang vòng cung, được lắp kính tạo vẻ đẹp kiến trúc cho mặt trước của ngôi nhà.
- Hệ thống cửa kính của các phòng tại các tầng trong và rộng tạo điều kiện lấy ánh sáng tốt, các cửa sổ thông gió hợp lý tạo cảm giác điều hoà.
- Lan can cầu thang và hành lang được làm bằng sắt vuông 10*10, sơn màu kem.
- Trần nhà, trần hành lang quét vôi trắng, trong phòng quét vôi xanh, ngoài sơn bảo màu vàng nhạt.

1.1.2.6- Mặt cắt :

- Độ cao tầng 1 là 3,9 m.
- Độ cao tầng 2, 3, 4, 5,6,7,8,9 lấy đều nhau là 3,3 m.
- Điểm nóc cao nhất của toà nhà là 33,3 m.
- . Cấu tạo mái :
 - Lớp bê tông cốt thép dày 10 cm.
 - Lợp tôn chống nóng, và tạo hình kiến trúc cho toà nhà, nên làm cao tới 3m.
- . Cấu tạo các lớp sàn :
 - Các lớp sàn có cấu tạo giống nhau cho tất cả các tầng, riêng khu vệ sinh sàn đ- ợc cấu tạo khác để đảm bảo chống thấm.
 - Các lớp sàn phòng làm việc và hành lang :
 - *Lớp gạch lát 20*20. Vữa xi măng lót mác 50.
 - *Sàn BTCT toàn khối dày 100. Bê tông mác 200.
 - *Vữa trát trần, vữa xi măng mác 50.
 - Sàn phòng vệ sinh :
 - *Lớp gạch chống trơn dày 10 mm, vữa lót xi măng mác 50
 - *Lớp vữa láng chống thấm.
 - *Bê tông cốt thép dày 100 ngâm n- ớc xi măng chống thấm.
 - *Vữa trát trần, vữa xi măng mác 50.
- . Cấu tạo các lớp nền :
 - Lớp gạch lát nền 20*20*5, vữa lót xi măng mác 50.
 - Lớp bê tông gạch vỡ dày 150 mác 25.
 - Đất đắp nền đầm chặt.
 - Đất tự nhiên.

1.3- Bố trí hệ thống kỹ thuật :

1.3.1- Điện :

-Sử dụng hệ thống điện có sẵn đi- ọc dẫn bằng cáp bọc điện, đi- ọc chôn ngầm d- ới đất đến tủ điện và đi- ọc phân nhánh về các tầng, mỗi tầng đều có át tô mát bảo vệ.

_Dùng nguồn điện đi- ọc cung cấp từ thành phố, công trình có trạm biến áp riêng, ngoài ra còn có máy phát điện dự phòng.

_Hệ thống chiếu sáng đảm bảo độ rọi từ 20 – 40lux. Đối với các phòng phục vụ nhu cầu giải trí, phòng đa năng có thêm yêu cầu chiếu sáng đặc biệt thì đi- ọc trang bị các thiết bị chiếu sáng cấp cao.

_Trong công trình các thiết bị cần thiết phải sử dụng đến điện năng :

-Đèn huỳnh quang.

-Đèn sợi tóc.

-Đèn chùm ở trần nhà.

-Đèn ngủ.

-Các loại quạt trần, quạt treo t- ờng, quạt thông gió:

-Máy điều hoà.

1.3.2- Cấp n- ớc :

Hệ thống cấp n- ớc chủ yếu tập trung cho khu vệ sinh, đi- ọc thiết kế theo tiêu chuẩn VN 4513-88 và lấy từ nguồn có sẵn trong bệnh viện.

+Nguồn n- ớc:

_N- ớc cung cấp cho công trình đi- ọc lấy từ nguồn n- ớc thành phố.

+Cấp n- ớc bên trong công trình.

Theo qui mô và tính chất của công trình, nhu cầu sử dụng n- ớc nh- sau:

_N- ớc dùng cho phòng cháy, cứu hoả.

_N- ớc dùng cho điều hoà không khí.

Để đảm bảo nhu cầu sử dụng nước cho toàn công trình, yêu cầu cần có bể chứa nước 500m³.

+Giải pháp cấp nước bên trong công trình.

Sơ đồ phân phối nước được thiết kế theo tính chất và điều kiện kỹ thuật của nhà cao tầng, hệ thống cấp nước có thể phân vùng tương ứng cho các khối. Đối với hệ thống cấp nước có thiết kế, tính toán các vị trí đặt bể chứa nước, kết nước, trạm bơm trung chuyển để cấp nước đầy đủ cho toàn công trình.

1.3.3- Hệ thống thoát nước :

Nước được thu hồi vào bể lắng và tràn sau đó qua các đường ống liên kết thoát vào hệ thống thoát nước của toàn bệnh viện.

1.3.4- Hệ thống phòng cháy, chữa cháy :

Hoàn toàn tuân thủ theo hướng dẫn, yêu cầu của cơ quan công an phòng cháy chữa cháy. Đảm bảo an toàn cho bệnh viện.

1.3.5- Chống sét :

Bố trí các kim thu sét tại các điểm thích hợp, hệ thống này được thiết kế theo TCVN 46-84 và được kiểm tra thường xuyên sau này.

1.3.6- Thông gió và cấp nhiệt :

Bảo đảm thông gió phân lớn sử dụng các yếu tố tự nhiên nhưng cũng kết hợp với hệ thống điện để tạo sự thoáng mát cho bệnh viện.

1.3.7- Hệ thống thông tin liên lạc :

Bố trí các phòng của y bác sĩ 1 điện thoại, có FAX tại ban giám đốc bệnh viện, đảm bảo thông tin liên lạc được với bên ngoài.

1.4 - Giải pháp kết cấu :

- Để đảm bảo độ bền lâu của công trình, toàn khu nhà được thiết kế theo giải pháp khung bê tông cốt thép chịu lực được đổ toàn khối.
- Sàn bê tông cốt thép toàn khối tạo với hệ khung chịu lực thành độ cứng không gian cho toàn nhà.

- Kết cấu bao che, ngăn cách dùng tường xây gạch chỉ dày 22 cm.
- Kết cấu cầu thang : Bản thang bê tông cốt thép toàn khối cùng với hệ khung sàn, bậc xây gạch chỉ.
- Kết cấu móng : Căn cứ vào địa chất của công trình có 3 lớp trên tường đối yếu, mặt khác tải trọng tác dụng xuống móng là tường đối lớn ,nên ta chọn phương án hợp với tình hình địa chất là móng cọc bê tông cốt thép kết hợp với hệ thống dầm móng. Móng cọc ép xuyên qua 3 lớp đầu cắm vào lớp cát hạt thô ở trạng thái chặt vừa là hợp lý.

1.5 -Vật liệu xây dựng :

- Các vật liệu xây dựng chủ yếu như gạch, cát, đá, xi măng được sản xuất tại địa phương nên dùng vào công trình để hạ giá thành công trình nên phải có thí nghiệm xác định tính chất cơ lý trước khi dùng
- Bê tông mác 200, $R_n = 90 \text{ Kg/cm}^2$, $R_k = 7,5 \text{ Kg/cm}^2$
- Gạch chỉ nung tuynen , $R_n = 75 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm A₁ , $R_a = 2300 \text{ Kg/cm}^2$
- Cốt thép nhóm A₂ , $R_a = 2700 \text{ Kg/cm}^2$

CHƯƠNG 2 :LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.1. Sơ bộ ph- ơng án kết cấu.

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung.

Từ thiết kế kiến trúc, công trình có thể đ- ợc tính toán theo một số giải pháp kết cấu sau:

2.1.1.1 T- ờng gạch chịu lực

Giải pháp này có - u điểm là rẻ tiền, thi công không cần kỹ thuật cao, nh- ng có nh- ợc điểm là nặng nề ,để thi công đ- ợc nh- độ cao và số l- ợng tầng nh- thiết kế thì chiều dày t- ờng rất lớn. Mặt khác không gian trong tòa nhà không linh hoạt. Khi có nhu cầu thay đổi kiến trúc bên trong thì không thay đổi đ- ợc.

2.1.1.2 Khung bê tông cốt thép kết hợp với t- ờng chịu lực.

Giải pháp này có - u điểm là t- ờng đối rẻ tiền, tiết kiệm vật liệu và có hình dáng nhẹ nhàng hơn giải pháp trên nh- ng không gian trong tòa nhà vẫn không linh hoạt. Nếu muốn phá bỏ t- ờng trong nhà thì sẽ ảnh h- ưởng tới kết cấu.

2.1.1.3 Khung bê tông cốt thép chịu lực.

Giải pháp này có nhiều - u điểm hơn cả là do giá thành không quá cao mà không gian rất linh hoạt .Do t- ờng xây chỉ có nhiệm vụ bao che nên khi cần thiết vẫn có thể phá bỏ thay đổi kiến trúc. Mặt khác khung bê tông cốt thép chịu lực có độ an toàn cao hơn.

2.1.2. Ph- ơng án lựa chọn.

* Từ những đánh giá trên, ta chọn giải pháp khung bê tông cốt thép chịu lực là hợp lý nhất.

2.1.3. Kích th- ớc sơ bộ của kết cấu và vật liệu.

2.1.3.1. Lựa chọn sơ đồ tính.

Để tính toán nội lực trong các cấu kiện của công trình, nếu xét đến một cách chính xác và đầy đủ các yếu tố hình học của các cấu kiện thì bài toán rất phức tạp. Do đó trong tính toán ta thay thế công trình thực bằng sơ đồ tính hợp lý gọi là lựa chọn sơ đồ tính.

Sơ đồ tính của công trình là hình ảnh đơn giản hóa mà vẫn đảm bảo phản ánh đ- ợc sát với sự làm việc thực tế của công trình. Việc lựa chọn sơ đồ tính của công trình có liên hệ mật thiết với việc đánh giá xem sơ đồ tính có bảo đảm đ- ợc chính xác sự làm việc của công trình trong thực tế hay không. Khi lựa chọn sơ đồ tính phải dựa trên nhiều giả thiết đơn giản hóa mà vẫn thỏa mãn các yêu cầu về độ bền, độ cứng, ổn định cũng nh- các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật khác .

Muốn chuyển sơ đồ thực về sơ đồ tính cần thực hiện hai b- ớc biến đổi sau:

B- ớc 1:

.Thay các thanh bằng các đ- ờng không gian gọi là trục.

- Thay các tiết diện bằng các đại l- ợng đặc tr- ng E,J
- Thay các liên kết tựa bằng liên kết lý t- ờng .

- Đ- a các tải trọng tác dụng nên mặt cấu kiện về trục cấu kiện. Đây là bước chuyển công trình thực về sơ đồ công trình.

B- ớc 2:

Chuyển sơ đồ công trình về sơ đồ tính bằng cách bỏ qua một số yếu tố giữ vai trò thứ yếu trong sự làm việc của công trình.

a. Quan niệm tính.

Do ta tính toán theo khung phẳng nên khi phân phối tải trọng thẳng đứng vào khung ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hay dầm ngang. Nghĩa là tải trọng truyền lên khung đ- ợc tính nh- phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung.

b. Lựa chọn sơ bộ kích th- ớc của các cấu kiện.

Khung là kết cấu siêu tĩnh. Nội lực trong khung là phụ thuộc vào độ cứng của các kết cấu dầm, cột. Vì vậy tr- ớc hết ta phải sơ bộ xác định kích th- ớc các tiết diện.

2.1.3.2. Kích th- ớc dầm.

- Dầm trục A-B có nhịp $L = 6\text{m}$.

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)6 \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } h_d = 500\text{mm.}$$

$$b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right)h_d \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } b_d = 220\text{mm.}$$

- Dầm trục C-D có $L = 4.8\text{m}$.

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)4.8 \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } h_d = 500\text{mm.}$$

$$b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right)h_d \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } b_d = 220\text{mm.}$$

- Dầm trục B-C có $L = 2\text{m}$.

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)2 \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } h_d = 300\text{mm.}$$

$$b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right)h_d \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } b_d = 220\text{mm.}$$

- Dầm nhịp 3.6m.

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)3.6 \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } h_d = 400\text{mm.}$$

$$b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right)h_d \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } b_d = 220\text{mm.}$$

- Dầm trục đưa ra hành lang có $L = 1.5\text{m}$.

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)1.5 \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } h_d = 400\text{mm.}$$

$$b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right)h_d \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } b_d = 220\text{mm.}$$

- Dầm phụ 3,6 m $L = 3,6\text{ m}$.

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)L = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right).3,6 \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } h_d = 400\text{ mm.}$$

$$b_d = \left(\frac{1}{2} \div \frac{1}{4}\right)h_d \Rightarrow \text{Vậy ta chọn } b_d = 220\text{mm}$$

2.1.3.3. Kích thước cột.

- Sơ bộ chọn tiết diện cột.
 - + Tầng 1, 2, 3, 4 : $h_c = 600 \text{ mm}$, $b_c = 300 \text{ mm}$.
 - + Tầng 5, 6, 7 : $h_c = 500 \text{ mm}$, $b_c = 300 \text{ mm}$.
 - + Tầng 8, 9 : $h_c = 400 \text{ mm}$, $b_c = 300 \text{ mm}$.
- Kiểm tra kích thước cột đã chọn.
- $l_0 = l_u * M$.
- M hệ số phụ thuộc vào liên kết 2 đầu thanh $M = 0,7$.
- $l_0 = 0,7 * 3,9 = 2,73 \text{ m}$.
- Bề rộng cột : $b = 0,3 \text{ m}$.
- \Rightarrow Vận độ mảnh $\lambda_b = l_0 / b = \frac{2,73}{0,3} = 9,1 < 30$
- \Rightarrow Đảm bảo điều kiện ổn định.

2.1.3.4. Kích thước sàn.**a, phân tích lựa chọn.**

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

Ta xét các phương án sàn sau:

* *Sàn sàn toàn khối.*

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

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

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

Không tiết kiệm không gian sử dụng.

* *Sàn ô cờ.*

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

Ưu điểm: Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ.

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

* *Sàn không dầm (sàn nổi).*

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

Ưu điểm:

- + Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình
- + Tiết kiệm được không gian sử dụng

+ Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa ($6 \div 8$ m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng >1000 kg/m².

Nh- ợc điểm:

+ Chiều dày bản sàn lớn, tốn vật liệu.

+ Tính toán phức tạp.

+ Thi công khó vì nó không đ- ợc sử dụng phổ biến ở n- ớc ta hiện nay, nh- ng với h- ớng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong t- ờng lai loại sàn này sẽ đ- ợc sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

***Kết luận.**

Căn cứ vào:

+ Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình: Kích th- ớc các ô bản sàn không giống nhau nhiều.

+ Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên.

+ Tham khảo ý kiến của các nhà chuyên môn và đ- ợc sự đồng ý của thầy giáo h- ớng dẫn.

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

Có lẽ là vẫn còn một số ph- ơng án khác tối - u hơn nh- ng vì thời gian hạn chế, kiến thức và hiểu biết còn có nhiều hạn chế nên em không đ- a vào phân tích lựa chọn.

b, Ph- ơng án cụ thể.

Để an toàn ta lấy ô có kích th- ớc max để chọn.

Ô sàn $4.2 \times 6 = 25.2$ m²

Xét tỉ số 2 cạnh ô bản $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{4.2} = 1.43 < 2$.

⇒ Bản làm việc theo hai ph- ơng ⇒ Bản kê 4 cạnh.

• Nhịp tính toán của bản sàn:

$$l_b = l_1 = 4.2 \text{ m.}$$

Theo công thức $h_b = (D/m) \cdot l_b$.

$D = 0.8 \div 1.4$. Phụ thuộc vào tải trọng.

$m = 40 \div 45$. Bản kê 4 cạnh.

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{43} \cdot 4.2 = 0.098 \text{ m}$$

⇒ Chọn chiều dày bản $h_b = 10$ cm.

2.1.3.5. Vật liệu sử dụng.

- Các vật liệu xây dựng chủ yếu nh- gạch, cát, đá, xi măng đ- ợc sản xuất tại địa ph- ơng nên dùng vào công trình để hạ giá thành công trình nh- ng phải có thí nghiệm xác định tính chất cơ lý tr- ớc khi dùng
- Bê tông mác 200, $R_n = 90$ Kg/cm², $R_k = 7,5$ Kg/cm²
- Gạch chỉ nung tuy nen, $R_n = 75$ Kg/cm²
- Cốt thép nhóm A₁, $R_a = 2300$ Kg/cm²

- Cốt thép nhóm A₂, R_a = 2700 Kg/cm²

2.2. Tính toán tải trọng.

2.2.1. Tính tải.

- Trọng lượng bản thân của cột, dầm sàn, tường ngăn, các lớp lót, trát, các lớp cách âm, cách nhiệt, các loại cửa.
- Tính tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm, sàn và các tải trọng do tường, vách ngăn đặt trên công trình. Khi xác định tính tải ta chỉ cần xác định trọng lượng các lớp sàn và tải trọng các vách tường truyền xuống.
- Tính tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Trọng lượng các tường ngăn trên sàn được quy về phân bố đều trên sàn. Tính tải phân bố trên sàn truyền trực tiếp từ sàn về các khung. Tính tải do trọng lượng tường trên dầm được phân trực tiếp cho dầm.

2.2.1.1. Tải trọng sàn và các lớp vữa truyền vào khung K₂.

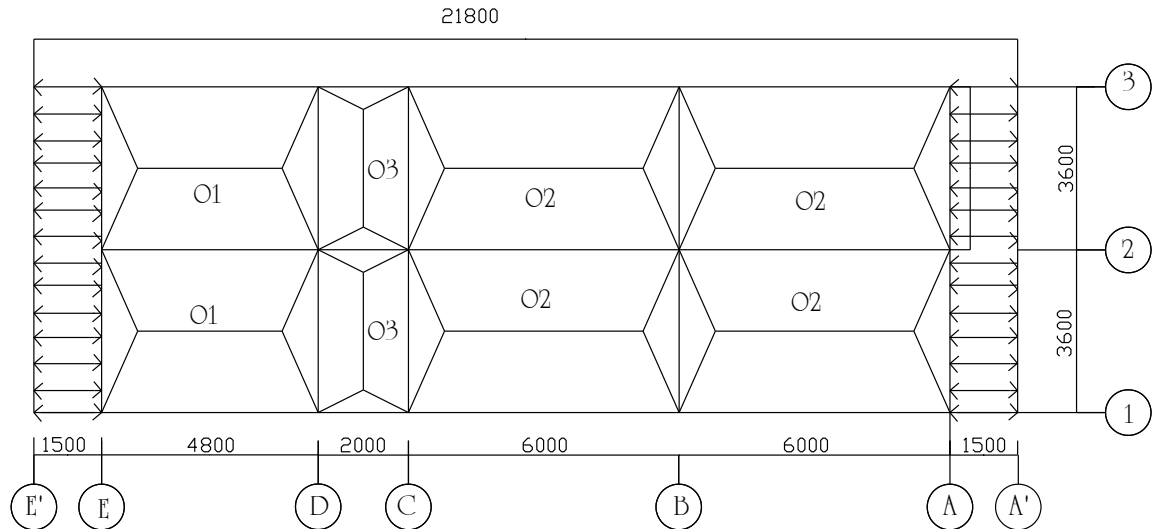
Bảng xác định tải trọng tính tải.

Stt	Thành phần cấu tạo	$\delta(mm)$	$\gamma(kg/m^3)$	P_{tc} (kg/m ²)	n	P_{tt} (kg/m ²)
	Sàn					
	Gạch lát nền	20	2000	40	1.1	44
	Lớp vữa lót	25	1800	45	1.3	58.5
	BTCT đổ tại chỗ	100	2500	250	1.1	275
	Vữa trát trần	15	1800	27	1.3	35.1
	Tổng			362		412.6

Mặt bằng truyền tải trọng mái lên khung K₂ (hình vẽ)

Từ mặt bằng truyền tải ta có các loại ô bản truyền tải lên khung K₂ có kích thước ghi trong bảng

Ô	Kích thước ô bản	$\beta = l_1/2l_2$	$1 - 2\beta^2 + \beta^3$
Ô ₁	3,5 x 4,8	0,364	0,783
Ô ₂	3,6 x 6	0,3	0,847
Ô ₃	2 x 3,6	0,278	0,867



MẶT BẰNG PHÂN TẢI TẦNG

2.2.1.3. Tải trọng:**a, Sàn trong phòng:**

Hoạt tải tính toán: $p_s = 200 \cdot 1,2 = 240 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Tỉ nh tải tính toán: $g_o = 147,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

• Cốt lớp vật liệu	• Tiêu chuẩn	• n	• Tổng toán
<ul style="list-style-type: none"> • Gạch ceramic dày 8mm, $\gamma_o = 2000 \text{ kg/m}^2$ • $0,008 \cdot 2000 = 16 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 	• 16	• 1 , 1	• 17, 6
<ul style="list-style-type: none"> • Vữa lót dày 30mm, $\gamma_o = 2000 \text{ kg/m}^2$ • $0,03 \cdot 2000 = 60 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 	• 60	• 1 , 3	• 78
<ul style="list-style-type: none"> • Vữa trát dày 20mm, $\gamma_o = 2000 \text{ kg/m}^2$ • $0,02 \cdot 2000 = 40 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ 	• 40	• 1 , 3	• 52
<ul style="list-style-type: none"> • Bờ tưng cốt thép đổ tại chỗ 	• 250	• 1 .1	• 275
• Cộng	•	•	• 412 , 6

Do khung có tường xây trực tiếp trên sàn nên tải tính toán: $g_o = 412,6$ kg/m².

Vỡ vẩy, tải trọng phân bố tính toán trên sàn là:

$$q_o = g_o + p_s = 300 + 412,6 = 712,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

Vậy nếu kể cả tải trọng bản thân của sàn BTCT thờ:

Tải trọng tính toán của sàn trong phòng:

$$g_s = g_o + \gamma_{bt} \cdot h_s \cdot n = 412,6 + 2500 \cdot 0,1 \cdot 1,1 = 687,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn trong phòng:

$$q_s = p_s + g_s = 300 + 687,6 = 987,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

b, Sàn hành lang:

$$\text{Hoạt tải tính toán: } p_{hl} = p_s + 50 = 300 + 60 = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tải trọng tính toán: } g_o = 412,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng tính toán của sàn hành lang:

$$g_{hl} = g_o + \gamma_{bt} \cdot h_{shl} \cdot n = 412,6 + 2500 \cdot 0,07 \cdot 1,1 = 614,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn trong phòng:

$$q_{hl} = p_{hl} + g_{hl} = 360 + 614,1 = 974,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

c, Sàn mái:

$$\text{Hoạt tải tính toán: } p_m = 100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$= \text{Tải trọng tính toán: } g_o = 130 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

• Cột lớp vật liệu	• Tiêu chuẩn	• n	• Tải trọng
• Vữa lót dày 30mm, $\gamma_o = 2000 \text{ kg/m}^2$	• 60	• 1	• 78
• 0,03. 2000 = 60 (kg/m ²)		, 3	
• Vữa trát dày 20mm, $\gamma_o = 2000 \text{ kg/m}^2$	• 40	• 1	• 52
• 0,02. 2000 = 40 (kg/m ²)		, 3	
• Cộng	•	•	• 130

Tỉ lệ tải trọng toàn của sàn hành lang:

$$g_m = g_o + g_{mt} + \gamma_{bt} \cdot h_m \cdot n = 130 + 20 \cdot 1,05 + 2500 \cdot 0,06 \cdot 1,1 = 316 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng phân bố tải trọng toàn trên sàn trong phòng:

$$q_m = p_m + g_m = 100 + 316 = 416 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

2.2.1.4. Lựa chọn kết cấu móng:

Kết cấu móng dựng hệ móng cọc lờn xà gỗ, xà gỗ góc lờn tường thu hồi.

2.2.1.5. Lựa chọn kích thước tiết diện cọc bộ phận:

❖ Kích thước tiết diện dầm:

a, Dầm AB (dầm trong phòng):

Nhiều dầm $L = L_2 = 6,0 \text{ (m)}$

$$h_d = \frac{L}{m} = \frac{6,0}{11} = 0,55 \text{ (m)}.$$

Chọn chiều cao dầm: $h_d = 0,5 \text{ (m)}$, bề rộng $b_d = 0,22 \text{ (m)}$

Với dầm trên móng, do tải trọng nhỏ nên ta chọn chiều cao nhỏ hơn:

$$h_{dm} = 0,5 \text{ m}.$$

b, Dầm CD :

Nhiều dầm $L = L_3 = 4,8 \text{ m}$

$$h_d = \frac{L}{m} = \frac{4,8}{11} = 0,43 \text{ (m)}.$$

Chọn chiều cao dầm $h_d = 0,5 \text{ (m)}$ và $b_d = 0,22 \text{ (m)}$

b, Dầm BC (dầm ngoài hành lang):

Nhiều dầm $L = L_1 = 2,0 \text{ (m)}$

Chọn chiều cao dầm: $h_d = 0,3 \text{ (m)}$, bề rộng $b_d = 0,22 \text{ (m)}$

c, Dầm dọc nhà:

Nhiều dầm $L = B = 3,6 \text{ (m)}$

$$h_d = \frac{L}{m} = \frac{3,6}{13} = 0,27 \text{ (m)}.$$

Chọn chiều cao dầm: $h_d = 0,4 \text{ (m)}$, bề rộng $b_d = 0,22 \text{ (m)}$.

d, Dầm phụ 3,6m : $L = 3,6 \text{ (m)}$

$$h_d = 0,4 \text{ (m)} \quad b_d = 0,22 \text{ (m)}$$

❖ Kích thước tiết diện cột:

- Sơ bộ chọn tiết diện cột.

+ Tầng 1, 2, 3, 4 : $h_c = 600 \text{ mm}$, $b_c = 300 \text{ mm}$.

+ Tầng 5, 6, 7 : $h_c = 500 \text{ mm}$, $b_c = 300 \text{ mm}$.

+ Tầng 8, 9 : $h_c = 400 \text{ mm}$, $b_c = 300 \text{ mm}$.

Kiểm tra kích thước cột đã chọn.

$$l_0 = l_u * M.$$

M hệ số phụ thuộc vào liên kết 2 đầu thanh $M = 0,7$.

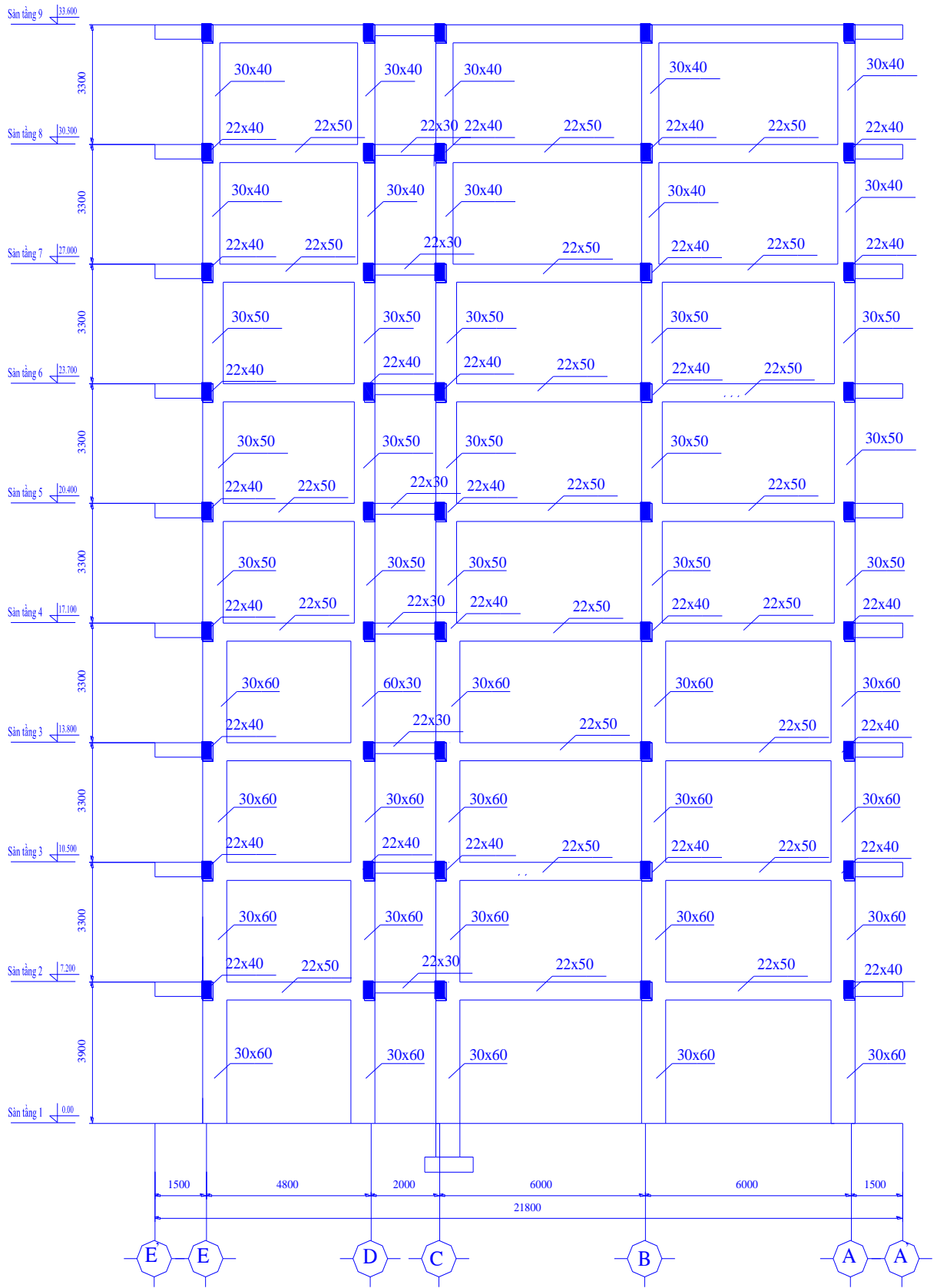
$$l_0 = 0,7 * 3,9 = 2,73 \text{ m}.$$

Bề rộng cột : $b = 0,3 \text{ m}$.

$$\Rightarrow \text{Vây độ mảnh } \lambda_b = l_0 / b = \frac{2,73}{0,3} = 9,1 < 30$$

\Rightarrow Đảm bảo điều kiện ổn định.

2.3. SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG PHẪNG:**2.3.1. Sơ đồ hình học:**



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG K2

2.3.2. Sơ đồ kết cấu:

Mục hồnh hóa kết cấu khung thành cột thanh đứng (cột) và cột thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm tiết diện của cột thanh.

a, Nhiệm vụ tính toán của dầm:

Nhiệm vụ tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột.

- Xác định nhiệm vụ tính toán của dầm AB và BC: (lấy cho tầng 6 và tầng 7)

$$l_{AB} = L_2 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2 \\ = 6,0 + 0,11 + 0,11 - 0,5/2 - 0,5/2 = 5,82 \text{ (m)}$$

- Xác định nhiệm vụ tính toán của dầm ED: (lấy cho tầng 3 và tầng 4)

$$l_{ED} = L_1 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2 = 4,8 + 0,11 + 0,11 - 0,25 - 0,25 \\ = 4,62 \text{ (m)}$$

- Xác định nhiệm vụ tính toán của dầm DC: (lấy cho tầng 3 và tầng 4)

$$L_{DC} = 2,0 - 0,11 + 0,25 = 2,14 \text{ (m)}$$

b, Chiều cao của cột:

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm hành lang (dầm có tiết diện nhỏ hơn).

- Xác định chiều cao của cột tầng 1:

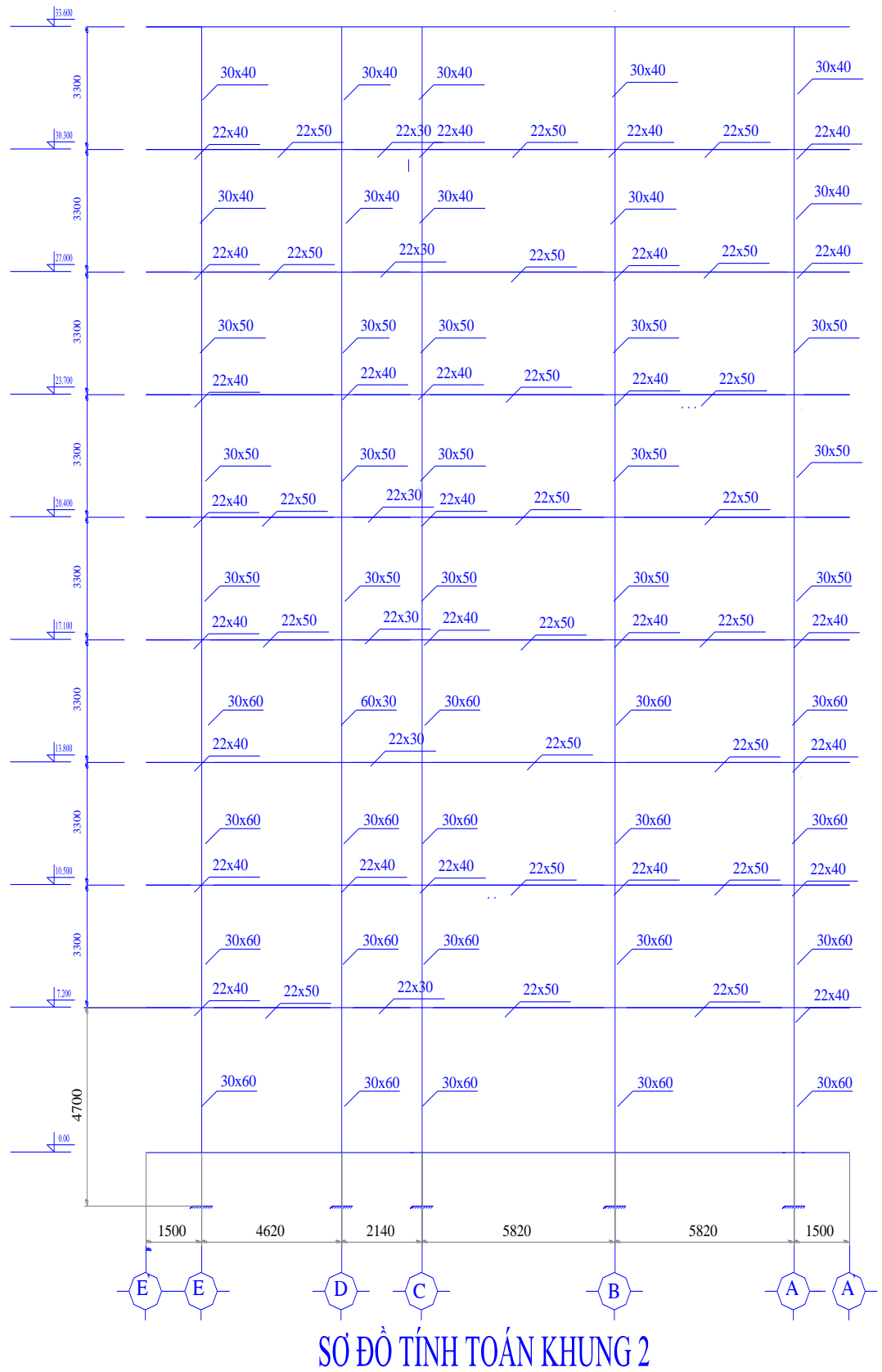
Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên ($\cos -0,45$) trở xuống:

$$h_m = 500 \text{ (mm)} = 0,5 \text{ (m)}.$$

$$-h_{t1} = H_t + Z + h_m - h_d/2 = 3,9 + 0,45 + 0,5 - 0,3/2 = 4,7 \text{ (m)}.$$

- Xác định chiều cao của cột tầng 2; 3; 4:

$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = H_t = 3,9 \text{ (m)}.$$



2.4/ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐƠN VỊ:

2.4.1. Tải trọng đơn vị:

- Tải trọng sàn làm việc: $g_s = 687,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

- Tính tải sàn hành lang: $g_{hl} = 614.1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.
- Tính tải sàn mái: $g_m = 316 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.
- Tính tải tường xây 220: $g_{t2} = 606 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.
- Tính tải tường xây 110: $g_{t1} = 342 \text{ (kg/m}^2\text{)}$.

2.4.1.1.Hoạt tải đơn vị :

- Hoạt tải sàn phòng học: $p_s = 300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Hoạt tải sàn hành lang: $p_{hl} = 350 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Hoạt tải sàn mái: $p_m = 100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

1. Hệ số quy đổi tải trọng:

a, Với ụ sàn lớn, kích thước $3,6 \times 6,0 \text{ (m)}$:

Tải trọng phân bố dọc dầm khung có dạng hình thang. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k:

$$\text{Cú } \beta = \frac{B}{2L} = \frac{3,6}{2.6,0} = 0,3 \quad k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,3^2 + 0,3^3 = 0,783$$

b, Với ụ sàn hành lang, kích thước $2,0 \times 3,6 \text{ (m)}$:

Tải trọng phân bố dọc dầm khung có dạng hình tam giác. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta có hệ số chuyển đổi k = 0,867.

2.5/ XÁC ĐỊNH TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG:

1, Tính tải tầng 2, 3, 4,5,6,7,8,9

• TÍNH TẢI PHÂN BỐ(Kg/m)		
• STT	• Loại tải trọng và cách tính	• Kết quả
•	• g_I	•

<ul style="list-style-type: none"> 1. 	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng tường xõy tròn dầm cao : $3,3 - 0,6 = 2,7$ $g_{12} = 606 \times 2,7 = 1636,2$ tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất $g_{ht} = 572,6 \times (3,6 - 0,22) = 1935,4$ đổi ra phân bố đều : $k = 0,839$ $1935,4 \times 0,783$ Cộng và làm tròn: g_1 	<ul style="list-style-type: none"> 1636,2 1515,42 3151,62
<ul style="list-style-type: none"> 1. 	<ul style="list-style-type: none"> g_2 Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{1g} = 357,72 \times (2,0 - 0,22) = 636,74$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,867$ $g_{ht} = 0,867 \times 636,74$ Cộng và làm tròn: g_2 	<ul style="list-style-type: none"> 552,05 552,05
<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> g_3 g_4

<ul style="list-style-type: none"> • • • • 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng tường xây tròn đầm cao : $3,3 - 0,6 = 2,7$ • $g_{12} = 606 \times 2,7 = 1636,2$ • tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất • $g_{ht} = 629,05 \times (3,6 - 0,22) = 2126,189$ • đổi ra phân bố đều : $k = 0,839$ • • $2126,19 \times 0,839$ • Cộng và làm tròn: g_3 • 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 1636,2 • • • • 1783,87 • • 3420,07
--	---	--

• TỈ NH TẢI TẬP TRUNG (Kg)		
<ul style="list-style-type: none"> • S • T • T 	<ul style="list-style-type: none"> • Loại tải trọng và cách tính 	<ul style="list-style-type: none"> • Kết quả
<ul style="list-style-type: none"> • • 1. • 2. 	<ul style="list-style-type: none"> • G_E • Do trọng lượng bản thân đầm dộc: $0,22 \times 0,4$ • $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 3,6$ • Do tải trọng tường xây tròn đầm dộc 	<ul style="list-style-type: none"> • • • 871,2 •

	<p>cao: $3,3 - 0,3 = 3,0$ (với hệ số giảm lỗ của 0,7)</p> <ul style="list-style-type: none"> $606 \times 3,6 \times 3,0 \times 0,7$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • 4581,36
• 3.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng sàn truyền vào: • $572,6 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 4$ Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> • • • 1635,4 • • • 7087,96
•	• G_D	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> Giống như mục 1, 2, 3 của G_E đó tính ở tròn 	• 7087,96
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng sàn 3 truyền vào: • $357,72 \times [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,0) \times (2,0 - 0,22)] / 4$ Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> • • 1076,1 • 8164,06
•	• G_c	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> Giống như mục 1, 2 của G_E đó tính ở tròn 	<ul style="list-style-type: none"> • • 6452,56
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> • • Do trọng lượng sàn 2 truyền vào : • $629,05 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 4$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • 1796,6 •

• 3.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng sàn truyền vào: $357,72 \times [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,0) \times (2,0 - 0,22)] / 4 = 1076,1$ 	
	<ul style="list-style-type: none"> Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> 8325,26

• TỈ NH TẢI TẬP TRUNG (Kg)		
• S T T	• Loại tải trọng và cách tính	• Kết quả
•	• G_B	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng bản thõn dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 3,6$ 	<ul style="list-style-type: none"> 871,2
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> Do tải trọng tường xây trờn dầm dọc cao: $3,3 - 0,3 = 3,0$ (với hệ số giảm lổ của 0,7) $606 \times 3,6 \times 3,0 \times 0,7$ 	<ul style="list-style-type: none"> 4581,36
• 3.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng sàn truyền vào: $(629,05 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 4) \times 2$ Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> 3593,2 9045,76
•	• G_A	•

<ul style="list-style-type: none"> • 1. • 2. 	<ul style="list-style-type: none"> • Giống như mục 1, 2, của G_E đó tính ở trên • Do trọng lượng sàn 2 truyền vào: • $629,05 \times (3,6 - 0,22)$ • $\times (3,6 - 0,22) / 4$ • Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> • 6865, 24 • • 1796, 6 • 8661, 84
<ul style="list-style-type: none"> • 	<ul style="list-style-type: none"> • G_E, G_A, (nýt ở đầu consol) 	<ul style="list-style-type: none"> •
<ul style="list-style-type: none"> • 1. • 2. • • 3. 	<ul style="list-style-type: none"> • Do tải trọng tường xõy trên dầm dọc cao: $3,3 - 0,3 = 3,0$ (với hệ số giảm lỗ của 0,7) • $606 \times 3,6 \times 3,0$ • $\times 0,7$ • Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào: • $614,1 \times [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,0) \times (2,0 - 0,22)] / 4$ • Do trọng lượng bản thõn dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ • $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 3,6$ • 	<ul style="list-style-type: none"> • • 4581, 36 • • 1360, 9 • • 871,2 •
<ul style="list-style-type: none"> • 4. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> • 6813, 64

Ghi chỳ: Hệ số giảm lỗ của bằng 0,7 được tính toản theo cấu tạo kiến trúc. Nếu tính chính xác thờ hệ số giảm lỗ của ở trực B và trực C là khỏc nhau.

2, Tỉnh tải tầng mới:

Để tính toán tải trọng tĩnh tải phân bố đều trên mái, trước hết ta phải xác định kích thước của tường thu hồi xối trên mái.

Dựa vào mặt cắt kiến trúc, ta có diện tích tường thu hồi xối trên mái p BC là:

$$S_{11} = 6,772 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Như vậy, nếu coi tải trọng tường phân bố đều trên mái p BC thì tường có độ cao trung bình là:

$$h_{11} = S_{11}/L_2 = 6,772 / (6,3 + 0,22) = 1,04 \text{ (m)}.$$

Tính toán tương tự cho mái p AB, trong đoạn này tường có chiều cao trung bình bằng:

$$h_{12} = S_{12}/L_1 = 1,302 / 2,1 = 0,62 \text{ (m)}.$$

• TĨNH TẢI PHÂN BỐ TRÊN MÁI (Kg/m)		
• S T T	• Loại tải trọng và cách tính	• Kết quả
•	• g_1^m	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình 1,04 m: • $g_{11} = 342 \times 1,04 = 355,68$ 	• • 355, 68
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hõnh thang với tung độ lớn nhất: • $g_{ht} = 2 \times 316 \times 3,6/2 \times 0,771 = 877,08$ • Đổi ra phân bố đều với $k = 0,88$ • $g_{ht} = 0,88 \times 1137,98 = 771,83$ • Cộng và làm tròn: g_1^m 	• • • • 771, 83 • 1127 ,5
•	• g_2^m	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao 	•

• 2.	<p>trung bình 1,04 m:</p> <ul style="list-style-type: none"> • $g_{ul} = 342 \times 1,04 = 355,68$ • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $g_{tg} = 2 \times 316 \times 2/2 \times 0,625$ • Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ <ul style="list-style-type: none"> • $g_{ht} = 0,625 \times 594,1 = 493,1$ • Cộng và làm tròn: g_2^m 	<ul style="list-style-type: none"> • 355,68 • • • • 371,3 • 726,98
•	• $g_4^m g_3^m$	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng tường thu hồi 110 cao trung bình 1,04 m: <ul style="list-style-type: none"> • $g_{ul} = 342 \times 1,04 = 355,68$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • 355,68
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $g_{ht} = 2 \times 316 \times 3,6/2 \times 0,847 = 963,54$ • Đổi ra phân bố đều với $k = 0,88$ <ul style="list-style-type: none"> • $g_{ht} = 0,88 \times 963,54 = 847,92$ • Cộng và làm tròn: g_1^m 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 847,92 • 1203,6
•	• g_5^m	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Do tải trọng bản thõn dầm</i> $g_d = 0,22 \times (0,4 - 0,1) \times 1,1 \times 2500$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • 181,5

•
•
•
•
•
•
•

• TỈ NH TẢI TẬP TRUNG TRÊN MÁI (Kg)		
• S T T	• Loại tải trọng và cách tính	• Kết quả
•	• G_E^m	•
• 1.	• Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 0,22 x 0,4 • $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 3,6$	• • 871,2
• 2.	• Do trọng lượng ụ sàn lớn truyền vào: • $438,54 \times 3,6 / 2 \times 3,6 / 2$	• • 1420,86
• 3.	• Do trọng lượng sờ nụ • $316 \times 1,5 / 2 \times 3,6$	• • 853,2
• 4.	• Cộng và làm tròn:	• 3145,2
•	• G_D^m	•
• 1.	• Giống như mục 1, 2 của G_C^m đó tính ở trên	• 2292,06
• 2.	• Do trọng lượng ụ sàn nhỏ truyền vào • $273,972 \times [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,0) \times (2,0 - 0,22)] / 4$ • Cộng và làm tròn:	• • 826,6 • 3119,66
•	• G_C^m	•
• 1.	• Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 0,22 x 0,4	• • 871,2

	<ul style="list-style-type: none"> • $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 3,6$ 	
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng ụ sàn nhỏ truyền vào • $273,972 \times [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,0) \times (2,0 - 0,22)] / 4$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 826,6
• 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng ụ sàn 2 truyền vào • $481,77 \times 3,6 / 2 \times 3,6 / 2$ • Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> • 1560,9 • 3258,73
•	• G_B^m	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ • $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 3,6$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 871,2
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng ụ sàn 2 truyền vào • $481,77 \times 3,6 / 2 \times 3,6 / 2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 1560,9
• 3.	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng ụ sàn 2 truyền vào • $481,77 \times 3,6 / 2 \times 3,6 / 2$ • Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> • 1560,9 • 3993
•	• G_A^m	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ • $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 3,6$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 871,2
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Do trọng lượng ụ sàn 2 truyền vào • $481,77 \times 3,6 / 2 \times 3,6 / 2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 1560,9

• 3.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng sàn hành lang $316 \times 1,5/2 \times 3,6$ Cộng và làm tròn: 	<ul style="list-style-type: none"> • • 853,2 • 3285,33
•	• $G_a^m G_E^m$	•
• 1.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng bản thõn dầm dọc: $0,22 \times 0,4$ • $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 3,6$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • 871,2
• 2.	<ul style="list-style-type: none"> Do trọng lượng sờ nộ truyền vào • $316 \times 1,5/2 \times 3,6$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • 853,2 •
• 3.	• Cộng và làm tròn:	<ul style="list-style-type: none"> • 1724,4 •

2.6/ XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG:

1, Trường hợp hoạt tải 1:

• HOẠT TẢI 1 – TẦNG 2,4,6,8 (tạ sàn 1)		
• S àn n	• Loại tải trọng và cách tính	• Kết quả
• S àn n tầ n g 2 h	<ul style="list-style-type: none"> • p_l^I (kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hõnh thang với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $p_{ht}^I = 240 \times 3,6 = 864$ Đổi ra phõn bố đều với $k = 0,783$ <ul style="list-style-type: none"> • $p_{ht}^I = 0,783 \times 864 = 676,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 676,5
	<ul style="list-style-type: none"> • $P_C^I = P_B^I$ Do tải trọng sàn truyền vào: 	<ul style="list-style-type: none"> • •

o ặ sà n tầ n g 4	<ul style="list-style-type: none"> • $240 \times 3,6 \times 3,6 / 4 = 777,6 \text{ (kg)}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 777,6
<ul style="list-style-type: none"> • HOẠT TẢI 1 – TẦNG 2,4,6,8 (ụ sàn 2) 		
<ul style="list-style-type: none"> • S 	<ul style="list-style-type: none"> • Loại tải trọng và cách tính 	<ul style="list-style-type: none"> • Kết quả
<ul style="list-style-type: none"> • S 	<ul style="list-style-type: none"> • $p_l^I \text{ (kg/m)}$ • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $p_{ht}^I = 240 \times 3,6 = 864$ • Đổi ra phân bố đều với $k = 0,847$ <ul style="list-style-type: none"> • $p_{ht}^I = 0,847 \times 864 = 731,81$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • 731,81
h o ặ sà n tầ n g 4	<ul style="list-style-type: none"> • $P_C^I = P_B^I$ • Do tải trọng sàn truyền vào: <ul style="list-style-type: none"> • $240 \times 3,6 \times 3,6 / 4 = 653,4 \text{ (kg)}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • 777,6

•	<ul style="list-style-type: none"> • Hoạt tải ụ hành lang cú biên $q_{td} = ql_1/2 = 360 \times 1,5/2 = 270$ (daN/m) • Tải trọng tập trung tổ dụng lờn đều ngàm : $P = 270 \times 3,6/2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 486
---	--	--

• HOẠT TẢI 1 – TẦNG 3,5,7,9(ụ sàn 3)		
• S à n	• Loại tải trọng và cởch tởnh	• Kết quả
• S à n tầ n g 3	<ul style="list-style-type: none"> • p_2^I (kg/m) • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hỡnh tam giỏc với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $p_{tg}^I = 360 \times 2,0 = 720$ • Đổi ra phỡn bố đều với k = 0,867 <ul style="list-style-type: none"> • $p_{tg}^I = 0,867 \times 720 = 624,24$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 624, 24
	<ul style="list-style-type: none"> • $P_A^I = P_B^I$ • Do tải trọng sàn truyền vào: <ul style="list-style-type: none"> • $360 \times [(3,6 + (3,6 - 2,0)) \times 2,0 / 4 =$ 826,9 (kg) 	<ul style="list-style-type: none"> • • • 826, 9

• HOẠT TẢI 1 – TẦNG MÁI		
• S à n	• Loại tải trọng và cởch tởnh	• Kết quả
• S à n tầ n g m	<ul style="list-style-type: none"> • p_2^{ml} (kg/m) • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hỡnh thang với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $p_2^{ml} = 100 \times 3,6 = 360$ • Đổi ra phỡn bố đều với k = 0,847(ụ sàn 2) <ul style="list-style-type: none"> • $p_2^{ml} = 0,847 \times 360 = 304,92$ • Đổi ra phỡn bố đều với k = 0,783(ụ sàn 1) 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 304,92 • • 281,88

ở	<ul style="list-style-type: none"> • $p_3^{ml} = 0,783 \times 360 = 281,88$ 	
	<ul style="list-style-type: none"> • $P_A^{ml} = P_B^{ml}$ • Do tải trọng sàn truyền vào: <ul style="list-style-type: none"> • $100 \times [(3,6 + (3,6 - 3,6))] \times 3,6 / 4 = 324(kg)$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 324
	<ul style="list-style-type: none"> • Do tải trọng sờ nụ truyền vào: <ul style="list-style-type: none"> • $100 \times 0,6 \times 3,6 = 216$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • 216
•	<ul style="list-style-type: none"> • Hoạt tải u hành lang cú biên $q_{td} = q_l / 2 = 100 \times 1,5 / 2 = 75 (daN/m)$ • Tải trọng tập trung tởc dụng lờn đầu ngòm : $P = 75 \times 3,6 / 2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 135

2, Trường hợp hoạt tải 2:

• HOẠT TẢI 2 – TẦNG 2,4,6,8		
• S à n	• Loại tải trọng và cởch tởnh	• Kết quả
• S à n tầ n g 2 h o ặ c sà n tầ n g	<ul style="list-style-type: none"> • $p_2^I (kg/m)$ • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hõnh tam giỏc với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $p_{tg}^I = 360 \times 2,0 = 720$ • Đổi ra phõn bõ đầu với $k = 0,867$ <ul style="list-style-type: none"> • $p_{tg}^I = 0,867 \times 720 = 624,24$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 624,24
	<ul style="list-style-type: none"> • $P_A^I = P_B^I$ • Do tải trọng sàn truyền vào: <ul style="list-style-type: none"> • $360 \times [(3,6 + (3,6 - 2,0))] \times 2,0 / 4 = 826,9 (kg)$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • 826,9

4		
• HOẠT TẢI 2 – TẦNG 3,5,7,9		
• S à n	• Loại tải trọng và cách tính	• Kết quả
• S à n tầ n g 3	<ul style="list-style-type: none"> • p_i^I (kg/m) • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $p_{ht}^I = 240 \times 3,6 = 864$ • Đổi ra phân bố đều với $k = 0,783$ <ul style="list-style-type: none"> • $p_{ht}^I = 0,783 \times 864 = 676,5$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 676,5
	<ul style="list-style-type: none"> • $P_C^I = P_B^I$ • Do tải trọng sàn truyền vào: <ul style="list-style-type: none"> • $240 \times 3,6 \times 3,6 / 4 = 777,6$ (kg) 	<ul style="list-style-type: none"> • • • 777,6
• HOẠT TẢI 2 – TẦNG 3,5,7,9 (ụ sàn 2)		
• S à n	• Loại tải trọng và cách tính	• Kết quả
• S à n tầ n g 2	<ul style="list-style-type: none"> • p_i^I (kg/m) • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $p_{ht}^I = 240 \times 3,6 = 864$ • Đổi ra phân bố đều với $k = 0,847$ <ul style="list-style-type: none"> • $p_{ht}^I = 0,847 \times 864 = 731,81$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • 731,81
h o ặ c sà n	<ul style="list-style-type: none"> • $P_C^I = P_B^I$ • Do tải trọng sàn truyền vào: <ul style="list-style-type: none"> • $240 \times 3,6 \times 3,6 / 4 = 653,4$ (kg) 	<ul style="list-style-type: none"> • • • 777,6

t n g 4		
•	<ul style="list-style-type: none"> • Hoạt tải ụ hành lang cũ biên $q_{td} = ql_1/2 = 360 \times 1,5/2 = 270$ (daN/m) • Tải trọng tập trung tốc dụng lờn đầu ngàm : $P = 270 \times 3,6/2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 486

• HOẠT TẢI 2 – TẦNG MÁI		
• S à n	• Loại tải trọng và cách tính	• K ết q u ả
• S à n t ầ n g m ỏ	<ul style="list-style-type: none"> • P_I^{mII} (kg/m) • Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: <ul style="list-style-type: none"> • $P_I^{mII} = 100 \times 2,0 = 200$ • Đỡ ra phõn bố đều với $k = 0,625$ <ul style="list-style-type: none"> • $P_I^{mII} = 0,625 \times 200 = 125$ 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • • • • 1 2 5
	<ul style="list-style-type: none"> • $P_C^{mII} = P_B^{mII}$ • Do tải trọng sàn truyền vào: <ul style="list-style-type: none"> • $100 \times 2,0 \times 2,0 / 4 = 100$ (kg) 	<ul style="list-style-type: none"> • • • • 1 0 0

2.7/ XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI GIẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

2.7.1 - Tải trọng gió tác dụng lên khung K2.

Vì công trình có chiều cao nhỏ hơn 40m nên theo quy định của TCVN 2737-1995 Tải Trọng Tác Động và Tiêu Chuẩn Thiết Kế thì với công trình này không cần tính thành phần động của tải trọng gió.

Công trình được xây dựng tại địa bàn Kiến An- Hải Phòng địa hình IV.B, áp lực gió tiêu chuẩn của tải trọng gió: $W_0=155 \text{ kg/m}^2$

Giá trị thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng lên khung ngang xác định theo công thức.

$$q^u = n \cdot w_0 \cdot B \cdot k \cdot c$$

Trong đó:

q^u : Lực phân bố của tải trọng gió

n: Hệ số v- ợt tải lấy $n=1,2$

B: Chiều rộng diện chịu tải

k: Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao

c: Hệ số khí động. khung phẳng nên ta có

(phía đón gió $c= +0,8$, phía hút gió $c= -0,6$)

ở đây công trình 9 tầng ta phân tải trọng gió làm 4 đợt.

Đợt 1: Từ tầng 1 đến hết tầng 3 $Z_1=10,5 \text{ m}$

Đợt 2: Từ tầng 4 đến hết tầng 5 $Z_1= 17,1 \text{ m}$

Đợt 3 : Từ tầng 6 đến hết tầng 7 $Z_1= 23,7 \text{ m}$

Đợt 4 : Từ tầng 8 đến hết tầng 9 $Z_1= 30,3 \text{ m}$

Công trình được xây dựng ở nội thành Hải Phòng , theo chỉ dẫn của TCVN2737-1995 thì công trình thuộc dạng địa hình B

Tra bảng 5 đối với địa hình B ta được

$$Z_1 = 10,5 \text{ m}; \rightarrow k_1=1,02$$

$$Z_2 = 17,1 \text{ m}; \rightarrow k_2=1,1$$

$$Z_3 = 23,7 \text{ m}; \rightarrow k_3=1,166$$

$$Z_4 = 30,3 \text{ m}; \rightarrow k_4=1,22$$

Giá trị tính toán của tải trọng gió tính toán $q^u = n \cdot q_0 \cdot B \cdot k \cdot c$

+Gió đẩy:

$$q_1^u = 1,2 \cdot 155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,02 \cdot 0,8 = 546,4 \text{ kg/m}$$

$$q_2^u = 1,2 \cdot 155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,1 \cdot 0,8 = 589,25 \text{ kg/m}$$

$$q_3^u = 1,2 \cdot 155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,166 \cdot 0,8 = 624,6 \text{ kg/m}$$

$$q_4^u = 1,2 \cdot 155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,22 \cdot 0,8 = 653,5 \text{ kg/m}$$

+Gió hút:

$$q_1^h = 1,2 \cdot 155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,02 \cdot 0,6 = 410 \text{ kg/m}$$

$$q_2^h = 1,2 \cdot 155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,1 \cdot 0,6 = 442 \text{ kg/m}$$

$$q_3^h = 1,2 \cdot 155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,166 \cdot 0,6 = 468,5 \text{ kg/m}$$

$$q_4'' = 1,2.155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,22 \cdot 0,6 = 490,2 \text{ kg/m}$$

Tải trọng gió tác dụng lên phần mái, ta quy về lực tập trung tại đầu cột.

$$S = W \cdot a \cdot h$$

- Tại cao trình đỉnh xây dựng v- ợt mái $Z_5 = 33,3 \text{ m}$

Tra bảng 5 được $k_5 = 1,2398$

- h: Chiều cao từ đỉnh cột đến đỉnh mái $h = 3 \text{ m}$

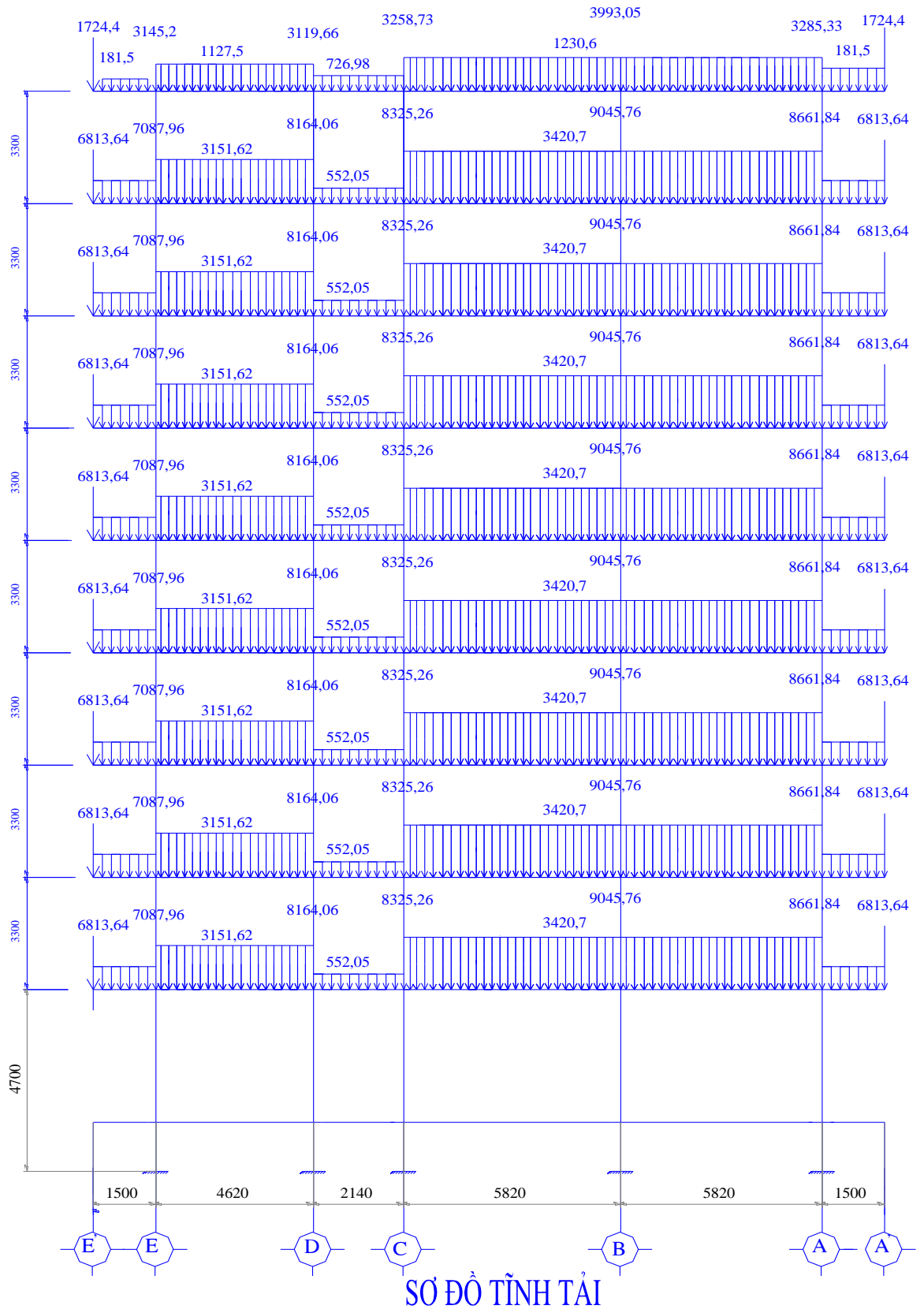
- a: là b- ớc cột $= 3,6 \text{ m}$

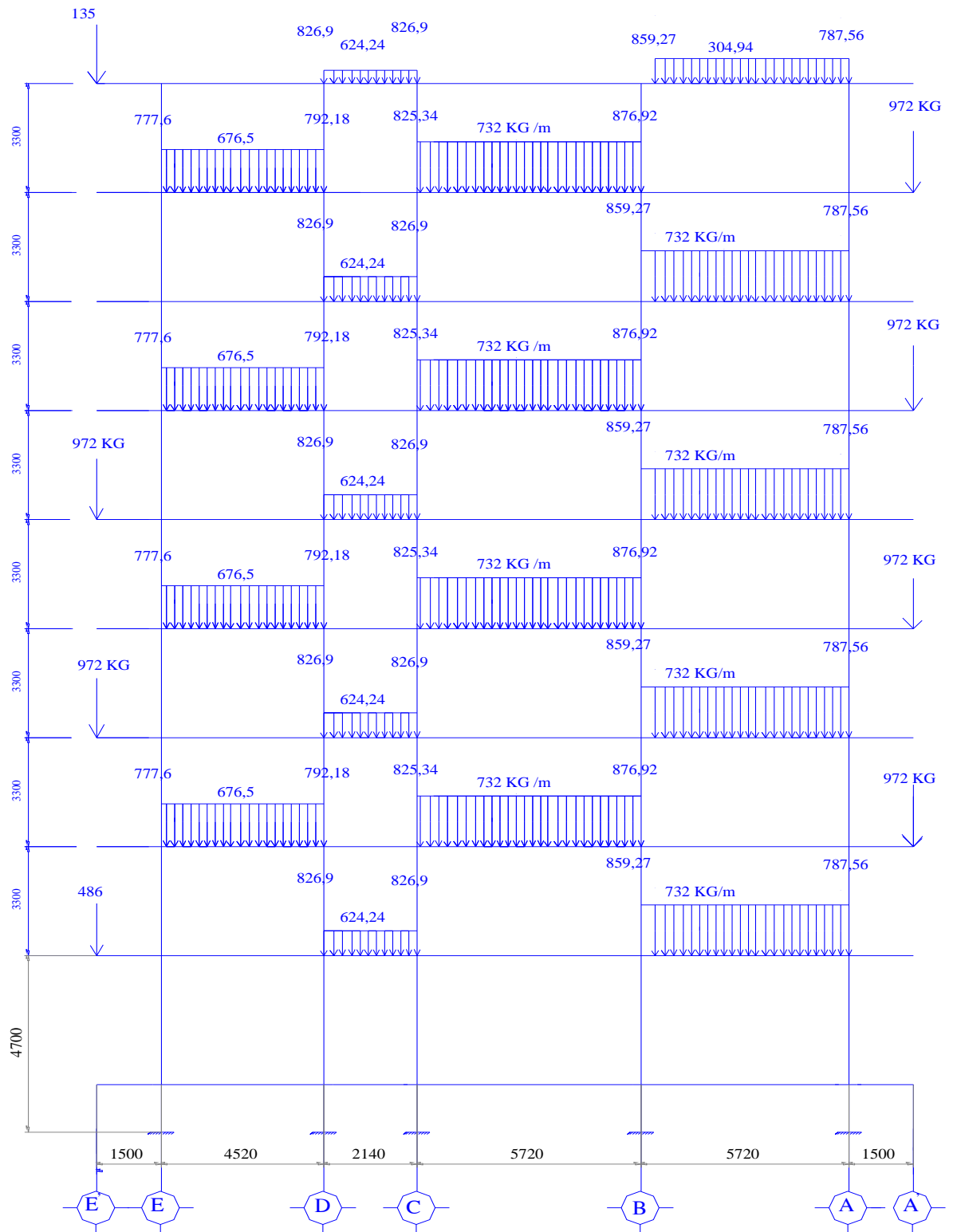
- Tra bảng 6, với góc nghiêng của mái $\alpha \approx 20^\circ$, và tỉ số h/l ta có $C_{e1} = -0,8$ và

$$C_{e2} = -0,8$$

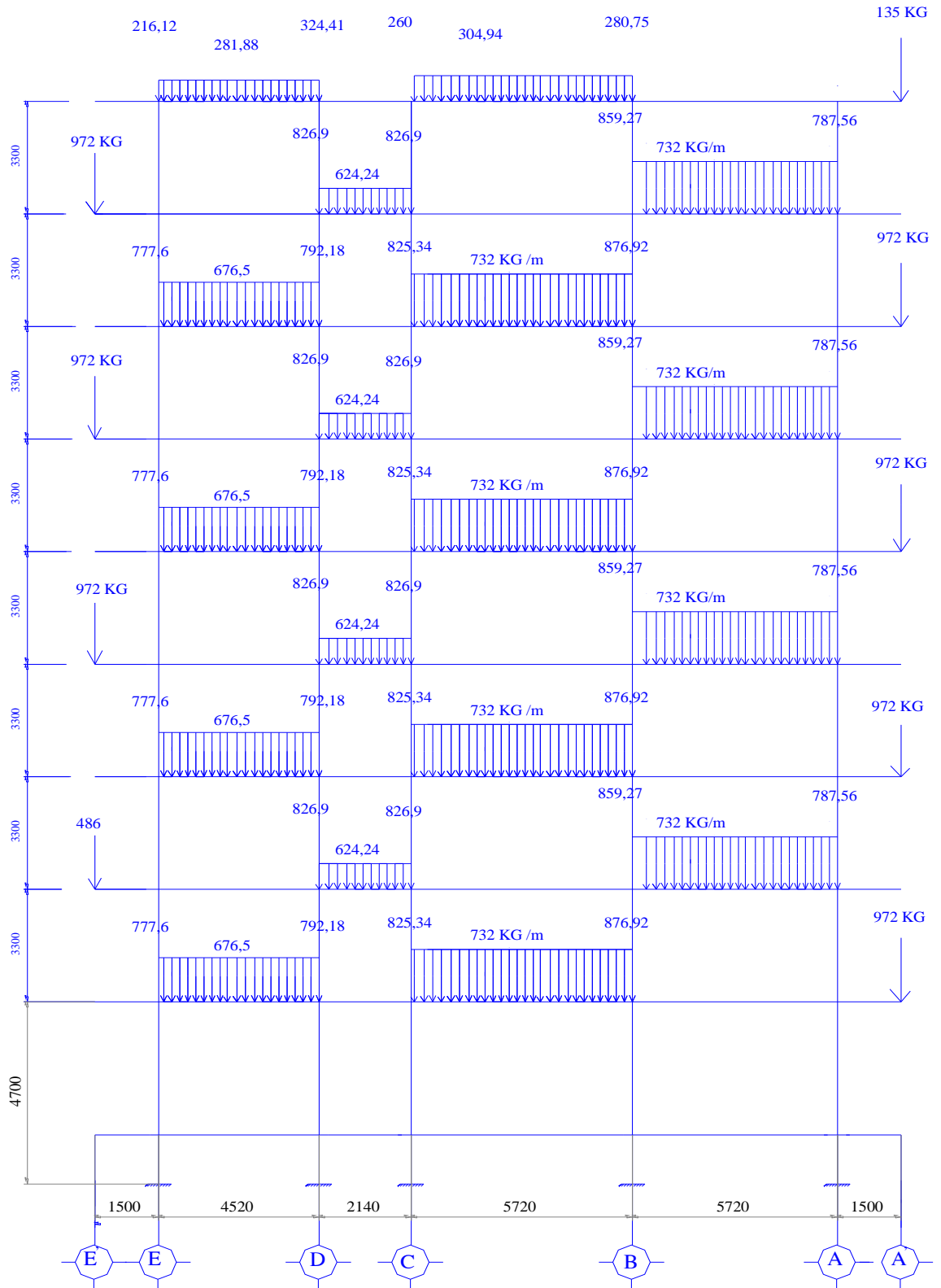
$$+\text{Gió đẩy: } S_d = 1,2.155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,2398 \cdot 0,8 \cdot 3 = 1991,12 \text{ kg}$$

$$+\text{Gió hút: } S_h = 1,2.155 \cdot \left(\frac{3,6}{2} + \frac{3,6}{2} \right) \cdot 1,2398 \cdot 0,8 \cdot 3 = 1991,12 \text{ kg}$$

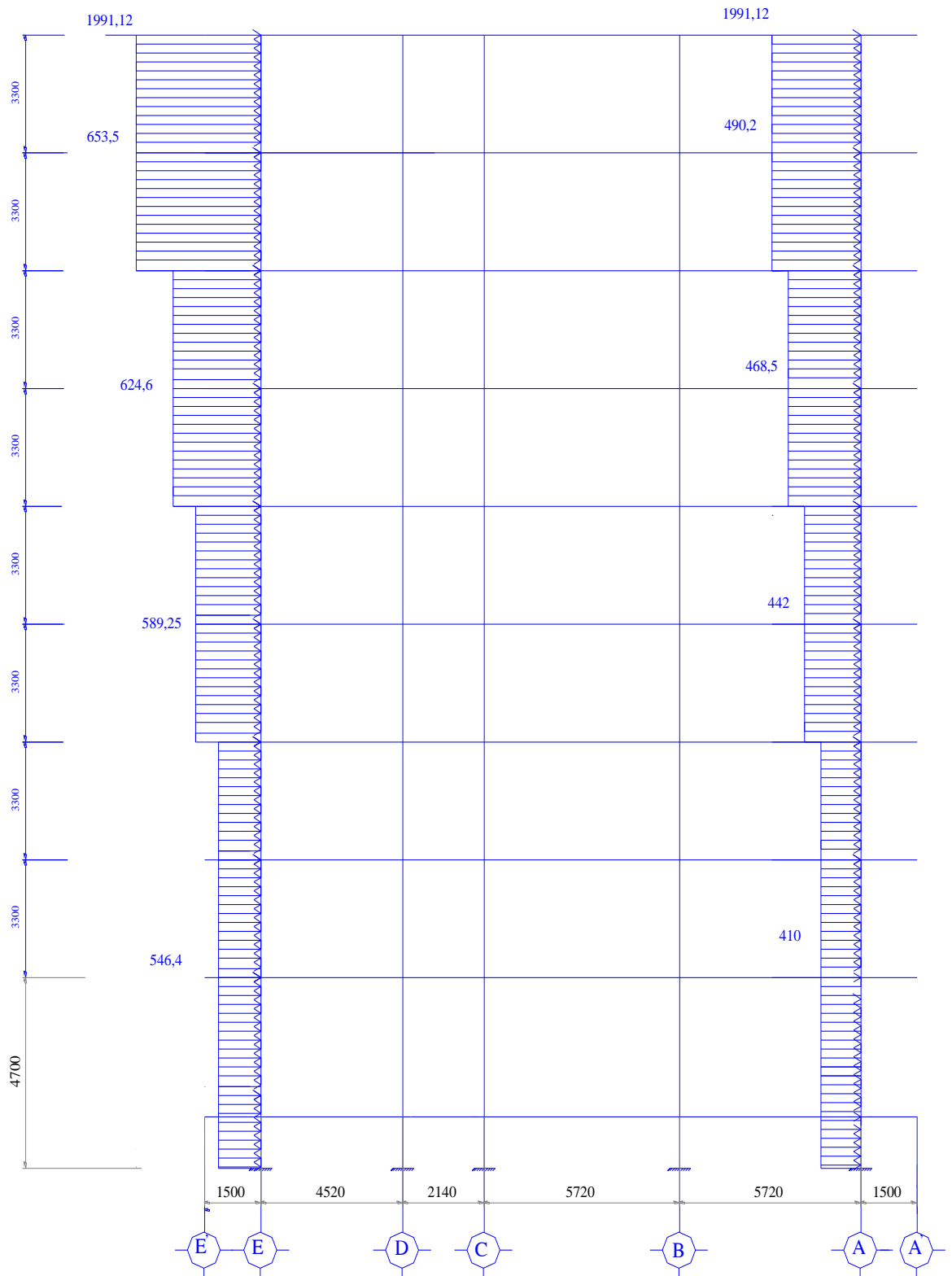




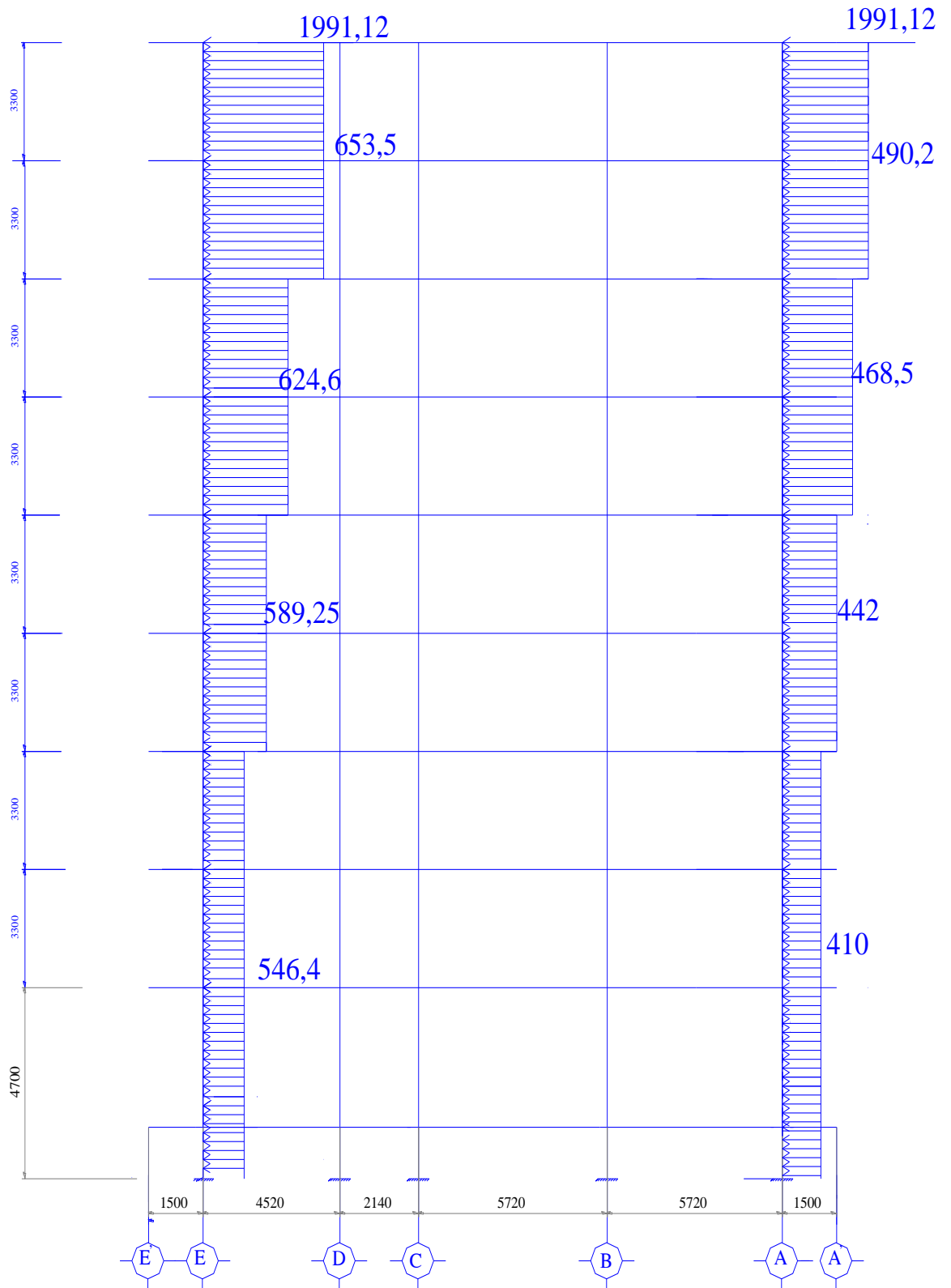
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI



SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI

Chương 3. Tính toán cốt thép sàn.

(Tính toán sàn tầng 2)

3.1. Số liệu tính toán.

Bê tông mác 200 có $R_n = 90 \text{ kg/cm}^2$

$R_k = 7.5 \text{ kg/cm}^2$

Cốt thép nhóm AI ; $R_a = 2300 \text{ kg/cm}^2$

3.2. Xác định nội lực.

3.2.1. Tính ô sàn hành lang.

3.2.1.1. Kích thước ô sàn (4.2×2.0) m²

- Xét tỉ số $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4.2}{2} = 2.1 > 2$

- Bản làm việc theo một phương.

- Chiều dày của bản $h_b = 10 \text{ cm}$

- Nhịp tính toán

$l_n = 2 - 0.22 = 1.78 \text{ m}$

3.2.1.2. Tải trọng tính toán.

a. Tính tải;

+ gạch lát nền ; $g = h \cdot \gamma \cdot n = 0.02 \cdot 2000 \cdot 1.1 = 44 \text{ kg/m}^2$

+ lớp vữa lót ; $g = 0.025 \cdot 1800 \cdot 1.3 = 58.5 \text{ kg/m}^2$

+ Bê tông cốt thép đổ tại chỗ ; $g = 0.1 \cdot 2500 \cdot 1.1 = 275 \text{ kg/m}^2$

+ Vữa trát trần ; $g = 0.015 \cdot 1800 \cdot 1.3 = 35.1 \text{ kg/m}^2$

$\Rightarrow g_b = 44 + 58.5 + 275 + 35.1 = 412.6 \text{ kg/m}^2$

b. Hoạt tải.

Hoạt tải tiêu chuẩn ; $P_{tc} = 300 \text{ kg/m}^2$

Hoạt tải tính toán ; $P_{tt} = 300 \cdot 1.2 = 360 \text{ kg/m}^2$

c. Tải trọng toàn phần :

$q_b + g_b = p_{tt} = 412.6 + 360 = 772.6 \text{ kg/m}^2$,

d. Tính toán nội lực

$$M = \frac{q_b \cdot l^2}{16} = \frac{772.60 \cdot 1.78^2}{16} = 153 \text{ kg/m}$$

3.2.1.3. Tính toán cốt thép ;

Tính theo trường hợp tiết diện hình chữ nhật $b = 1 \text{ m}$.

Chọn $a_0 = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15300}{90 \cdot 100 \cdot 8.5^2} = 0.024 < A_0$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.024}) = 0.99$$

$$f_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{15300}{2300 \cdot 0.99 \cdot 8.5} = 0.79 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{0.79}{100 \cdot 8.5} 100\% = 0.093\% \Rightarrow \text{hợp lý}$$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6$, $f_a = 0,283 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là:
Chọn $\phi 6$ có $a=200$.

3.2.2. Tính ô sàn phòng làm việc.

3.2.2.1. Kích thước ô sàn ; $(4.8 \cdot 3.6) \text{ m}^2$

$$\text{Xét tỉ số } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4.8}{3.6} = 1.33 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 phương tính toán theo sơ đồ bản kê 4 cạnh
Nhập tính toán của ô bản xác định theo trường hợp cả 2 gối tựa đều liên kết cứng.

Theo phương cạnh ngắn ; $l_{t1} = 3.6 - 0.22 = 3.38 \text{ m}$.

Theo phương cạnh dài ; $l_{t2} = 4.8 - 0.22 = 4.58 \text{ m}$.

3.2.2.2. Tải trọng tác dụng;

Tính toán bản kê 4 cạnh theo sơ đồ khớp dẻo .

Tĩnh tải; $g_b = 412.6 \text{ kg/m}^2$

Hoạt tải; $P_b = 240 \text{ kg/m}^2$

Tải trọng toàn phần ; $q_b = 412.6 + 240 = 652.6 \text{ kg/m}^2$

3.2.2.3. Tính toán nội lực.

Ta tính toán 1 ô bản trích ra từ các ô bản liên tục, gọi các cạnh của bản là A_1, B_1, A_2, B_2 . Ta có momen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là

$M_{A1}, M_{B1}, M_{A2}, M_{B2}$. ở vùng giữa của ô bản có momen dương theo 2 phương là M_1, M_2 . các giá trị momen này đều lấy với bề rộng của bản là $b=1\text{m}$.
Ta bố trí cốt thép chịu momen dương ở mặt dưới theo mỗi phương đều nhau, ta sử dụng phương trình .

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

Trong phương trình trên có 6 mô men, lấy M_1 là ẩn số chính và quy định tỷ số ta có .

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}$$

$$\text{Xác định tỉ số } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,58}{3,38} = 1,36$$

Với $r=1,36$ Tra bảng ta được ;

$$\begin{aligned} \theta &= 0,666 & M_2 &= 0,666M_1 \\ A_1 &= B_1 = 1,22 & M_{A1} &= M_{B1} = 1,22M_1 \\ A_2 &= B_2 = 0,84 & M_{A2} &= M_{B2} = 0,84M_1 \end{aligned}$$

Thay vào phương trình ta được ;

$$\frac{652,6 \cdot 3,38^2 (3 \cdot 4,58 - 3,38)}{12} = (2 + 1,22 + 1,22) \cdot 4,58 \cdot M_1 + (2 \cdot 0,666 + 0,84 + 0,84) \cdot 3,38 \cdot M_1$$

$$\rightarrow M_1 = 211 \text{ kg.m}$$

$$M_2 = 140,5 \text{ kg.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 257,33 \text{ kg.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 177,2 \text{ kg.m}$$

3.2.2.4. Tính toán và cấu tạo cốt thép.

Tính theo tr-ờng hợp tiết diện chữ nhật; $b=1\text{m}$.

Chọn lớp bảo vệ $a_0=1,5\text{ cm}$ suy ra $h_0=10-1,5=8,5\text{ cm}$.

*Cốt thép chịu mô men d-ờng ;

-Theo ph- ơng cạnh ngắn ; $M = M_1 = 211 \text{ kg.m}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0} = \frac{21100}{90 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,03245 < A_0 = 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03245}) = 0,9835$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{21100}{2300 \cdot 0,9835 \cdot 8,5} = 1,1 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{1,1}{100 \cdot 8,5} 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,1\% \text{ thoả mãn.}$$

Chọn $\phi 6$ có $a=200$.

-Theo ph- ơng cạnh dài ;

$$h_{02} = 8,5 - 0,6 = 7,9 \text{ cm.}$$

$$M = M_2 = 140,5 \text{ kg.m}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_{02}} = \frac{14050}{90 \cdot 100 \cdot 7,9^2} = 0,025 < A_0 = 0,3$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025}) = 0,987$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_{02}} = \frac{14050}{2300 \cdot 0,987 \cdot 7,9} = 0,784 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{0,784}{100 \cdot 7,9} 100\% = 0,1\%$$

Chọn $\phi 6$ có $a=200$.

* Cốt thép chịu momen âm trên các gối theo ph- ơng l_1, l_2 . Dùng cốt mũ rời chịu lực . Chọn $\phi 6$ có $a=200$.

Đoạn thẳng từ nút cốt mũ đến mép dầm lấy bằng $= v.l$

$$P_b = 240 \text{ kg/m}^2 < g_b = 412,6 \text{ kg/m}^2 \text{ thì ta lấy } v = 0,2$$

Chiều dài đ- ợc lấy theo $l_{11} = 3,38\text{m}$ cho cả 2 ph- ơng

$$\Rightarrow v.l_{11} = 0,2 \cdot 3,38\text{m} = 0,676\text{m}$$

$$\text{Lấy } v.l_{11} = 0,7\text{m.}$$

3.2.2.3. Kích th- ớc ô sàn ; $(6.0 \cdot 3.6) \text{ m}^2$

$$\text{Xét tỉ số } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{6.0}{3.6} = 1.67 < 2$$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng tính toán theo sơ đồ bản kê 4 cạnh
Nhịp tính toán của ô bản xác định theo tr- ờng hợp cả 2 gối tựa đều liên kết cứng.

Theo phương cạnh ngắn ; $l_{t1} = 3.6 - 0.22 = 3.38 \text{ m}$.

Theo phương cạnh dài ; $l_{t2} = 6.0 - 0.22 = 5.78 \text{ m}$.

3.2.2.4. Tải trọng tác dụng;

Tính toán bản kê 4 cạnh theo sơ đồ khớp dẻo .

Tĩnh tải; $g_b = 412.6 \text{ kg/m}^2$

Hoạt tải; $P_b = 240 \text{ kg/m}^2$

Tải trọng toàn phần ; $q_b = 412.6 + 240 = 652.6 \text{ kg/m}^2$

3.2.2.5. Tính toán nội lực.

Ta tính toán 1 ô bản trích ra từ các ô bản liên tục, gọi các cạnh của bản là A_1, B_1, A_2, B_2 . Ta có momen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là

$M_{A1}, M_{B1}, M_{A2}, M_{B2}$. ở vùng giữa của ô bản có momen dương theo 2 phương là M_1, M_2 . các giá trị momen này đều lấy với bề rộng của bản là $b = 1 \text{ m}$.

Ta bố trí cốt thép chịu momen dương ở mặt dưới theo mỗi phương đều nhau, ta sử dụng phương trình .

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

Trong phương trình trên có 6 mô men, lấy M_1 là ẩn số chính và quy định tỷ số ta có .

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}$$

$$\text{Xác định tỉ số } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{6.0}{3.6} = 1.67$$

Với $r = 1,67$ Tra bảng ta được ;

$$\theta = 0,666 \qquad M_2 = 0,666M_1$$

$$A_1 = B_1 = 1,22 \qquad M_{A1} = M_{B1} = 1,22M_1$$

$$A_2 = B_2 = 0,84 \qquad M_{A2} = M_{B2} = 0,84M_1$$

Thay vào phương trình ta được ;

$$\frac{652,6 \cdot 3,38^2 (3 \cdot 5,78 - 3,38)}{12} = (2 + 1,22 + 1,22) \cdot 5,78 \cdot M_1 + (2 \cdot 0,666 + 0,84 + 0,84) \cdot 3,38 \cdot M_1$$

$$\rightarrow M_1 = 211 \text{ kg.m}$$

$$M_2 = 140,5 \text{ kg.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 257,33 \text{ kg.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 177,2 \text{ kg.m}$$

3.2.2.4. Tính toán và cấu tạo cốt thép.

Tính theo trình hợp tiết diện chữ nhật; $b = 1 \text{ m}$.

Chọn lớp bảo vệ $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ suy ra $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

*Cốt thép chịu mô men dương ;

-Theo phương cạnh ngắn ; $M = M_1 = 211 \text{ kg.m}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0} = \frac{21100}{90 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,03245 < A_0 = 0,3$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0.03245}) = 0.9835$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{21100}{2300 * 0.9835 * 8.5} = 1.1 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{1.1}{100 * 8.5} 100\% = 0.13\% > \mu_{\min} = 0.1\% \text{ thỏa mãn.}$$

Chọn $\phi 6$ có $a=200$.

- Theo phương cạnh dài ;

$$h_{02} = 8.5 - 0.6 = 7.9 \text{ cm.}$$

$$M = M_2 = 140.5 \text{ kg.m}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_{02}} = \frac{14050}{90 * 100 * 7.9^2} = 0.025 < A_0 = 0.3$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0.025}) = 0.987$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_{02}} = \frac{14050}{2300 * 0.987 * 7.9} = 0.784 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{0.784}{100 * 7.9} 100\% = 0.1\%$$

Chọn $\phi 6$ có $a=200$.

* Cốt thép chịu momen âm trên các gối theo phương l_1, l_2 . Dùng cốt mũ rời chịu lực. Chọn $\phi 6$ có $a=200$.

Đoạn thẳng từ mút cốt mũ đến mép dầm lấy bằng $= v.l$

$$P_b = 240 \text{ kg/m}^2 < g_b = 412.6 \text{ kg/m}^2 \text{ thì ta lấy } v = 0.2$$

Chiều dài đ-ợc lấy theo $l_{11} = 3.38 \text{ m}$ cho cả 2 phương

$$\Rightarrow v.l_{11} = 0.2 * 3.38 \text{ m} = 0.676 \text{ m}$$

Lấy $v.l_{11} = 0.7 \text{ m}$.

Chương 4 - Tính cốt thép dầm

4.1. Vật liệu.

* Bê tông mác 200, cốt thép nhóm AII.

Tra bảng ta có các thông số sau:

- Cường độ tính toán, mô đun đàn hồi của cốt thép:

$$E_b = 24 \cdot 10^4 \quad (\text{KG/cm}^2)$$

$$R_a = R'_a = 2700 \quad (\text{KG/cm}^2)$$

- Cường độ tính toán của bê tông:

$$R_k = 7,5 \quad (\text{KG/cm}^2)$$

$$R_n = 90 \quad (\text{KG/cm}^2)$$

- Các hệ số: $\alpha_0 = 0.62$
 $A_0 = 0.428$

4.2. Tính toán dầm phụ D-D.

4.2.1. Sơ đồ tính.

Tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.

Dầm phụ là dầm liên tục 6 nhịp

Đoạn dầm gối lên tường lấy là $S_d = 22\text{cm}$.

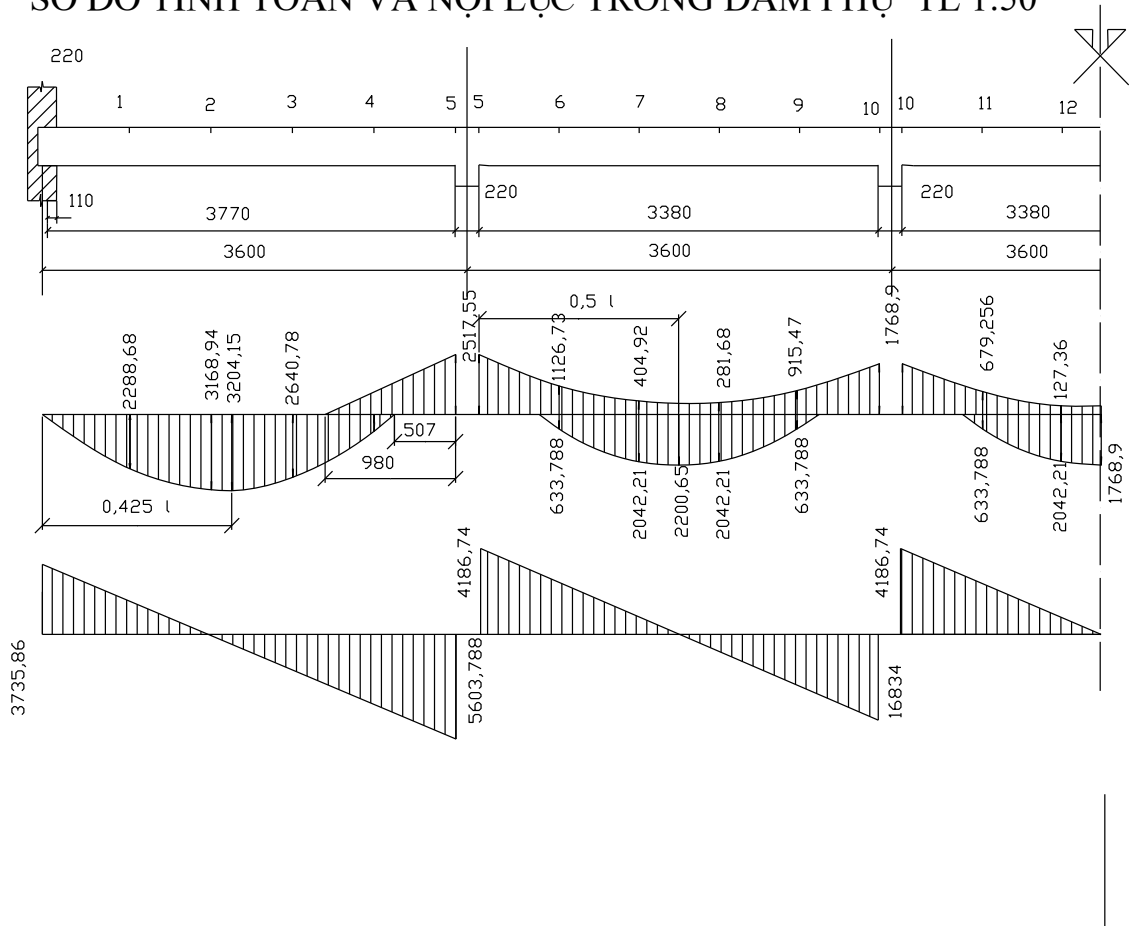
Bề rộng dầm chính đã giả thiết là: $b_{dc} = 22\text{ cm}$

Nhịp tính toán là:

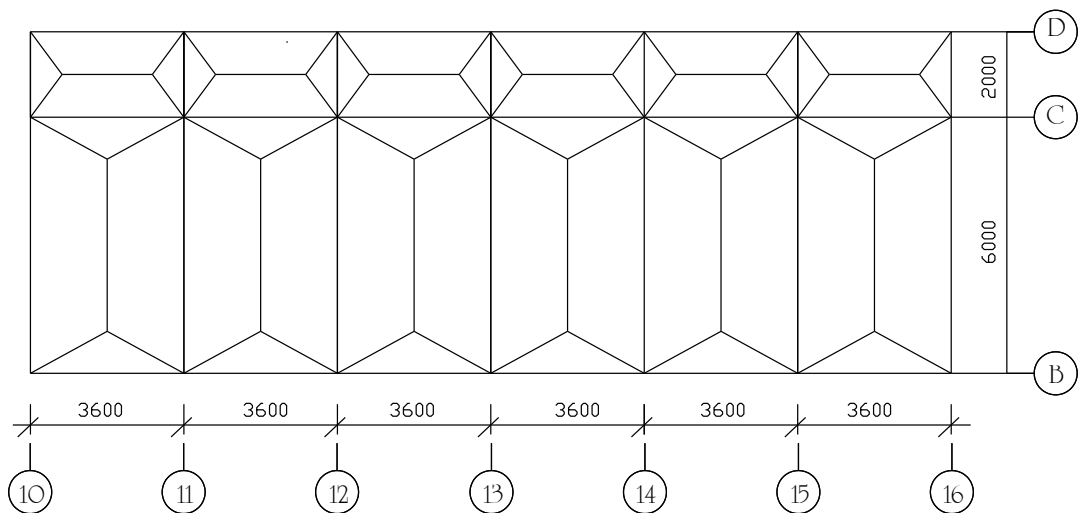
$$- \text{Nhịp giữa } l = l_2 - b_{dc} = 3,6 - 0,22 = 3,38 \text{ m}$$

$$- \text{Nhịp biên } l_b = l_{2b} - \frac{b_{dc}}{2} - \frac{t}{2} + \frac{S_d}{2} = 3,6 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,34}{2} + \frac{0,22}{2} = 3,77\text{m}$$

SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN VÀ NỘI LỰC TRONG DẦM PHỤ TL 1:50



4.2.2. Tải trọng.



* Hoạt tải trên dầm :

+ Từ ô hành lang 3,6x2m truyền vào dầm:

$$q_{td} = \frac{q \cdot l_1}{2} k = \frac{q \cdot l_1}{2} (1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3) = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 3,6}{2} \cdot 0,867 = 374,54 \text{ KG/m}$$

+ Từ ô phòng điều trị 3,6x6m truyền vào dầm:

$$q = \frac{5}{8} \cdot q \cdot \frac{l}{2} = \frac{5}{8} \cdot 1,2 \cdot 200 \cdot \frac{3,6}{2} = 270 \text{ (KG/m)}$$

+ Vậy hoạt tải truyền vào dầm là: $q = 375,54 + 270 = 750,1 \text{ KG/m}$

* Tính tải:

$$g_d = g_b l_1 + g_0$$

Trong đó g_0 – trọng lượng bản thân dầm

$$g_0 = b_{dp} (h_{dp} - h_b) \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 0,22(0,5 - 0,1) \cdot 2500 \cdot 1,1 = 242 \text{ KG/m}$$

$$g_d = 412,6 \cdot 3,6 + 242 = 1727,36 \text{ kg/m}$$

Tải trọng tính toán toàn phần $q_d = P_d + g_d = 750 + 1727,36 = 2477,36 \text{ kg/m}$

$$\text{Tỉ số } \frac{p}{g} = \frac{1727,36}{750} = 2,3$$

4.2.3 Nội lực.

Vì dầm 6 nhịp nên ta chỉ cần tính cho 3 nhịp rồi lấy đối xứng.

Tung độ của biểu đồ bao momen được xác định theo công thức:

$$M = \beta \cdot q_d \cdot l^2$$

+Nhịp biên và gối thứ hai:

$$M = \beta_1 \cdot q_d \cdot L_b^2 = 2477,36 \cdot 3,77^2 \cdot \beta_1 = 34784,1 \cdot \beta_1$$

+Nhịp giữa và gối giữa:

$$M = \beta_2 \cdot q_d \cdot L_g^2 = 2477,36 \cdot 3,38^2 \cdot \beta_2 = 28302,35 \cdot \beta_2$$

Tra bảng để lấy hệ số β và kết quả trình bày trong bảng 1

- Mô men âm ở nhịp biên triệt tiêu cách mép gối tựa 1 đoạn $x = kl_b$

Với K tra bảng phụ lục 3 cộng nội suy ta được $k = 0,26$

$$X = 0,26 \cdot 3,77 = 0,98 \text{ (m)}$$

- Mô men dương triệt tiêu cách mép gối tựa giữa một đoạn

$$0,15 \cdot l_{g\ddot{u}a} = 0,15 \cdot 3,38 = 0,507 \text{ m}$$

$$\text{Tại nhịp biên} = 0,15 \cdot 3,77 = 0,5655 \text{ m}$$

$$\text{-Lực cắt: } Q_A = 0,4 q_d l_b = 0,4 \cdot 2477,36 \cdot 3,77 = 3735,86 \text{ Kg}$$

$$Q_B^t = 0,6 q_d l_b = 0,6 \cdot 2477,36 \cdot 3,77 = 5603,788 \text{ Kg}$$

$$Q_B^p = Q_C^t = Q_C^p = 0,5 q_d l = 0,5 \cdot 2477,36 \cdot 3,38 = 4186,74 \text{ K}$$

hình bao mô men và biểu đồ lực cắt thể hiện trên (hình 4)

BẢNG 1: tính toán hình bao mô men của dầm phụ
(Tra bảng+nội suy ta được hệ số β)

Nhịp tiết	Giá trị β	Tung độ M, (kGm)
-----------	-----------------	------------------

diện	Của M_{\max}	của M_{\min}	M_{\max}	M_{\min}
Nhịp biên				
Gối A	0		0	
1	0,065		2288,68	
2	0,090		3168,94	
0,4251	0,091		3204,15	
3	0,075		2640,78	
4	0,02		704,21	
Gối B – TD5		-0,0715		-2517,55
Nhịp 2				
6	0,018	-0,032	633,788	-1126,73
7	0,058	-0,0115	2042,21	-404,92
0,51	0,0625		2200,65	
8	0,058	-0,0080	2042,21	-281,68
9	0,018	-0,026	633,788	-915,47
Gối C-TD.10		-0,0625		-1768,9
Nhịp giữa				
11	0,018	-0,024	633,788	-679,256
12	0,058	-0,0045	2042,21	-127,36
0,51	0,0625		1768,9	

Chú thích : $q_d L_b^2 = 2477,36 \cdot 3,77^2 = 35210,47 \text{ Kgm}$

$q_d L^2 = 2477,36 \cdot 3,38^2 = 28302,35 \text{ Kgm}$

$M = \beta \cdot q_d \cdot l^2$

Biểu đồ bao momen và lực cắt được trình bày nh- trên.

4.2.4. Tính toán cốt thép dọc

$R_n = 90 \text{ KG/cm}^2$; $R_a = R'_a = 2700 \text{ KG/cm}^2$

a). Với momen âm:

Vì cánh nằm trong vùng chịu kéo nên trong tính toán bỏ qua. Ta tính theo tiết diện hình chữ nhật có kích thước $b_{df} = 22 \text{ cm}$, $h_{df} = 40 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 3,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 40 - 3,5 = 36,5 \text{ cm}$

*Tại gối tựa B có $M = 2517,55 \text{ Kgm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{251755}{90 \cdot 20 \cdot 36,5^2} = 0,105 < A_d = 0,3 \quad (\text{vì mac BT} < 300)$$

⇒ Như vậy chỉ cần đặt cốt đơn.

Tra bảng: $\gamma = 0,944$ (nội suy)

Diện tích cốt thép tại gối B (gối tựa thứ hai).

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{251755}{2700 \cdot 0,944 \cdot 36,5} = 2,7 (cm^2)$$

Kiểm tra tỷ lệ cốt thép:

$$\mu = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,7}{22 \cdot 36,5} = 0,337\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

*Tại gối tựa C có $M = 1768,9$ KGm.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{176890}{90 \cdot 22 \cdot 36,5^2} = 0,067$$

Tra bảng ta đ-ợc: $\gamma = 0,965$

Diện tích cốt thép tại gối C (gối tựa thứ ba).

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{176890}{2700 \cdot 0,965 \cdot 35,5} = 1,912 (cm^2)$$

Kiểm tra tỷ lệ cốt thép:

$$\mu = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,912}{22 \cdot 36,5} = 0,24\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

b). Với momen d-ợng.

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén.

Ta có: $h_c = h_b = 10$ cm, $h = 40$ cm, $b = 22$ cm

- ở nhịp giữa giả thiết $a = 3,5 \Rightarrow h_0 = 36,5$ cm.

- ở nhịp biên mô men lớn có khả năng dùng nhiều thanh cốt thép dự kiến

$a = 4,5; \Rightarrow h_0 = 35,5$ cm.

- Để tính bề rộng cánh b_c lấy C_1 bé hơn 3 giá trị theo các điều kiện sau:

+ Một nửa khoảng cách hai mép trong của dầm :

$$0,5 \cdot (l_1 - b_{df}) = 0,5 \cdot (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ m} = 169 \text{ cm}$$

$$+ \frac{1}{6} L_g = \frac{1}{6} 3,77 = 0,628 \text{ m} = 62,8 \text{ cm}$$

$$+ 9h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}$$

⇒ lấy $C_1 = 62$ cm

Vậy $b_c = b + 2 \cdot C_1 = 22 + 2 \cdot 62 = 126$ (cm).

- Xác định vị trí trục trung hoà:

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

$$= 90 \cdot 126 \cdot 10 \cdot (36,5 - 0,5 \cdot 10) = 3572100 \text{ (KGcm)}$$

Ta thấy $M_{\max} < M_c \rightarrow$ Trục trung hoà đi qua cánh. Lúc này tính với tiết diện chữ nhật ($b_c \times h$) = 126×40 (cm)

* Tại nhịp biên: $M_{\max} = 3204,15 \text{ KGm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{320415}{90.126.36,5^2} = 0,0212 < A_d = 0,3 \text{ . Tiết diện đặt cốt đơn.}$$

Tra bảng có: $\gamma = 0,975$ (nội suy)

Tiết diện	Nhịp biên	Gối B	Nhịp 2 và giữa	Gối C
Diện tích F_a cần thiết	3,43(cm ²)	2,7 cm ²	2,36 cm ²	1,92 cm ²
Các thanh và tiết diện	3Φ14 4,62 cm ²	2Φ14 3,08 cm ²	2Φ14 3,08 cm ²	2Φ12 2,26cm ²

Diện tích cốt thép chịu momen d- ứng lớn nhất tại nhịp biên:

$$F_a = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{320415}{2700.0,975.35,5} \approx 3,43(\text{cm}^2) \text{ .}$$

* Tại nhịp giữa: $M_{\max} = 2200,65 \text{ KGm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{220065}{90.126.36,5^2} = 0,0145 < 0,3 = A_0 \text{ . Tiết diện đặt cốt đơn.}$$

Tra bảng có: $\gamma = 0,945$

Diện tích cốt thép chịu momen d- ứng lớn nhất tại nhịp thứ hai

$$F_a = \frac{M}{R_n \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{220065}{2700.0,945.36,5} = 2,36(\text{cm}^2)$$

* Kiểm tra tỉ số cốt thép:

$$\text{- ở nhịp biên : } \mu = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 3,43}{22 \cdot 35,5} = 0,44\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\text{- ở nhịp giữa : } \mu = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,36}{22 \cdot 36,5} = 0,293\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

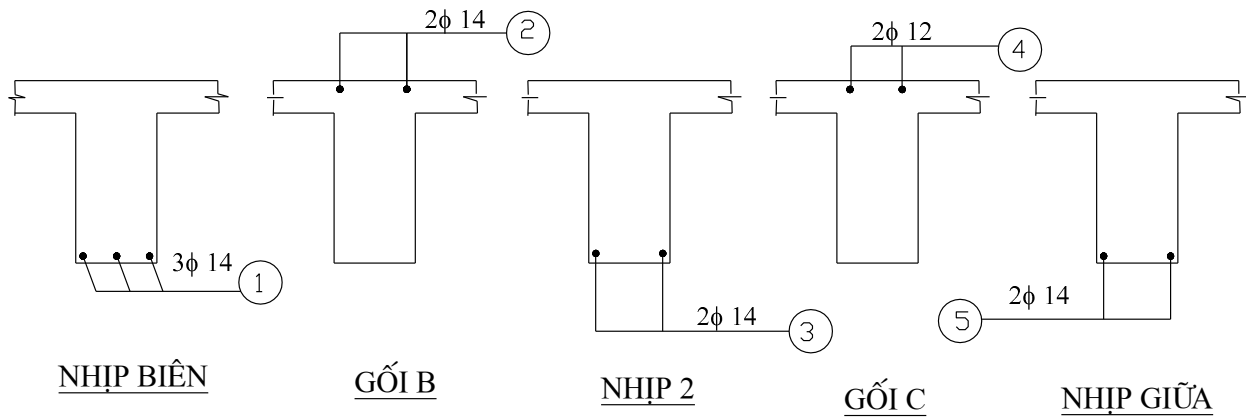
4.2.5. Chọn và bố trí cốt dọc.

Để có đ- ợc cách bố trí hợp lý cần so sánh các ph- ơng án.

Tr- ớc hết tìm tổ hợp các thanh có thể chọn cho các tiết diện chính.

Trong bảng 2 chỉ mới ghi các tiết diện riêng biệt ch- a xét đến sự phân phối giữa các vùng, diện tích các thanh đ- ợc ghi kèm ở phía d- ới.

Bảng 2: Một số cách chọn cốt thép cho các tiết diện chính của dầm



4.2.6. Tính toán cốt thép ngang:

- Trước hết kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt :

$$Q_0 \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$$

cho tiết diện chịu lực cắt lớn nhất $Q_B^T = 5603,788 \text{ KG}$ tại đó theo cốt thép đã bố trí , ta có $h_0 = h_{df} - a = 35,5 \text{ cm}$ (chọn lớp bảo vệ $a = 4,5 \text{ cm}$, $t = 3 \text{ cm}$).

k_0 là hệ số, với mac BT = 200 < 300 ta lấy $k_0 = 0,35$

$$\rightarrow k_0 R_n b h_0 = 0,35 \cdot 90 \cdot 22 \cdot 35,5 = 24601,5 \text{ KG} > 5603,788 \text{ KG} = Q_{\max} .$$

Thỏa mãn điều kiện hạn chế, nh- vậy bê tông không bị phá hoại theo tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính. Chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo.

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q < 0,6 R_k b h_0$$

Gối có lực cắt bé nhất : $Q_{\min} = Q_A = 3735,86 \text{ KG}$.

Tại các tiết diện gần gối A có $h_0 = 35,5 \text{ cm}$

$$0,6 R_k b h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 35,5 = 3514,5 \text{ KG} < 3735,86 \text{ KG} = Q_A$$

xảy ra $Q > 0,6 R_k b h_0$ Do đó phải tính toán cốt đai.

Tính cho phần bên trái gối B với: $Q = 5603,788 \text{ KG}$ và $h_0 = 35,5 \text{ cm}$. Lực cốt đai phải chịu là:

$$q_d = \frac{Q^2}{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5603,788^2}{8 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 35,5^2} = 18,877 (\text{KG} / \text{cm}).$$

Chọn đai $\Phi 6$; $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$ hai nhánh $n = 2$ thép AI có

$$R_{ad} = 1700 \text{ KG/cm}^2.$$

Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai:

$$U_{tt} = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d} = \frac{1700 \cdot 2 \cdot 0,283}{18,877} \approx 51 (\text{cm}).$$

$$U_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 35,5^2}{5603,788} = 55,66 (\text{cm})$$

Khoảng cách cốt đai dùng không đ-ợc v-ợt quá U_{tt} và U_{max} đồng thời phải tuân theo yêu cầu cấu tạo sau (với $h = 400 \text{ mm}$): thì

$$U_{ct} \leq \left\{ \begin{array}{l} 150(\text{mm}) \\ \frac{h}{2} = 200(\text{mm}) \end{array} \right\}$$

Lấy $U = 120 \text{ mm}$.

→ Khoảng cách giữa các cốt đai là $120 \text{ mm} = 12 \text{ cm}$.

Không cần tính toán thêm cho các góc khác vì với Q bé hơn thì U_{tt} lớn hơn nh-ng vẫn lấy $U = U_{CT} = 12 \text{ cm}$.

Với khoảng cách đai nh- trên kiểm tra điều kiện đặt cốt xiên:

$$q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{u} = \frac{1700 \cdot 2 \cdot 0,283}{10} = 96,22(\text{kg})$$

$$Q_{db} = 2,8 \cdot h_0 \cdot \sqrt{R_k \cdot b \cdot q_d} = 2,8 \cdot 40,8 \cdot \sqrt{7,5 \cdot 20 \cdot 96,22} = 13724,5(\text{KG})$$

Bản thân bê tông và cốt đai đã đủ khả năng chịu lực cắt không cần tính toán cốt xiên.

Đoạn giữa dầm phụ đ-ợc phép đặt cốt đai th- a hơn và đ-ợc lấy theo chỉ dẫn sau:

$$U_{CT} \leq \left\{ \begin{array}{l} 500(\text{mm}) \\ \frac{3h}{4} \approx 300(\text{mm}) \end{array} \right\} \text{ Lấy } U = 30 \text{ cm.}$$

4.3. Tính toán dầm chính khung K2.

4.3.1. Tính toán dầm C-D(phần tử 10) 500*220 mm -Tầng 1,2,3,4

Từ bảng tổ hợp ta tìm đ-ợc :

Mô men âm max ở đầu dầm D: ; $M_1 = -17,998 \text{ (Tm)} = -1799800$
(kg.cm)

Mô men d-ương max dầm: ; $M_2 = 12 \text{ (Tm)} = 1200000 \text{ (kg.cm)}$

Lực cắt trên gối D max ; $Q = 9,57 \text{ (T)} = 9570 \text{ (kg)}$

a. Tính với mô men âm đầu dầm D ; $M_1 = -1799800 \text{ (kg.cm)}$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật:

$$b \cdot h = 220 \cdot 500 \text{ mm}$$

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1799800}{90 \cdot 22 \cdot 45^2} = 0,45 > A_0 = 0,428$$

Ta tăng tiết diện dầm lên $500 \times 300 \text{ mm}$

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1799800}{90 \cdot 30 \cdot 45^2} = 0,3292 < A_0 = 0,428$$

⇒ Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức .

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0.3292}) = 0.792$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức.

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1799800}{2700 * 0.792 * 45} = 18,7 \text{ cm}^2$$

Chọn 4 ϕ 25 có $F_a = 19,63 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} * 100\% = \frac{19,63}{30 * 45} * 100\% = 1,45\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d-ong : $M_2 = 1200000 \text{ Kg.cm}$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 45 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} 360 - 2.15 = 165 \text{ (cm)}$
- $1/6$ nhịp dầm : $1/6 * 480 = 80 \text{ cm}$
- $6 h_c = 6 * 10 = 60 \text{ cm}$

- $b_c = 30 + 2 * 60 = 150 \text{ cm}$. Tính M_c :

$$M_c = R_n * b_c * h_c (h_0 - 0,5 h_c) = 90 * 150 * 10 * (45 - 0,5 * 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 1200000 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d-ong nh- đối ví tiết diện chữ nhật có $b_c * h$.

$$A = \frac{M}{R_n * b_c * h_0^2} = \frac{1200000}{90 * 150 * 45^2} = 0,044$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,044}) = 0,9978$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_0} = \frac{1200000}{2700 * 0,9978 * 45} = 0,9898 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_0} * 100 = \frac{1}{30 * 45} * 100 = 0,074\% > \mu_{\min}$$

Chọn 2 ϕ 14 có $F_a = 3,08 \text{ cm}^2$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 9700 \text{ T}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_0 = 0.35 * 90 * 30 * 45 = 42525 \text{ Kg}$$

($k = 0,35$ vì mac bê tông < 300)

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q < K_1 * R_k * b * h_o - 0.6 * 7.5 * 30 * 45$$

Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai chịu cắt:

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n=2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0.283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là :

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{9700^2}{8 * 7.5 * 30 * 45^2} = 25,813 \text{ Kg/cm}$$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{25,813} = 37,3 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1.5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1.5 * 7.5 * 30 * 45^2}{9700} = 70,46 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

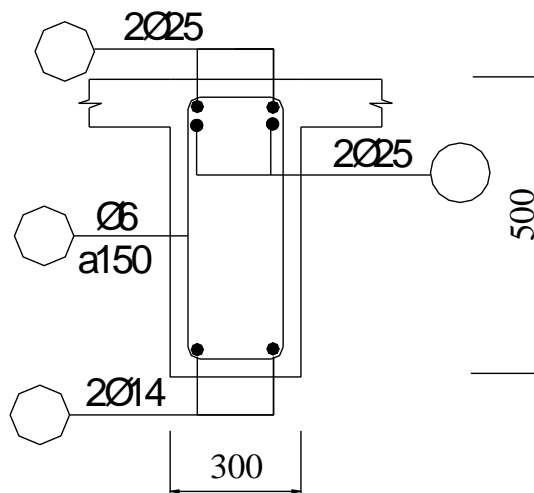
Do $h = 50 \text{ cm}$ nên $U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 17 \text{ cm}$ và 30 cm

Ta chọn Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{db} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 9700 \text{ Kg} < Q_{db} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm E-D tầng 1,2,3,4

4.3.2. Tính toán dầm C-D (phần tử 52) 500*300 mm - Tầng 5,6,7,8

Từ bảng tổ hợp nội lực ta có:

Mô men âm max đầu dầm B. ; $M_1 = -13,056 \text{ Tm} = -1305600 \text{ kg.cm}$

Mô men d-ơng max. ; $M_2 = 7,093 \text{ Tm} = 709300 \text{ kg.cm}$

Lực cắt trên gối max. ; $Q = 8,68 \text{ (T)} = 8680 \text{ (Kg)}$

a. Tính với mô men âm đầu dầm: $M_1 = -1305600 \text{ kg.cm}$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 500 \text{ mm}$$

chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$.

$$h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có ; } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0} = \frac{1305600}{90 \cdot 30 \cdot 45^2} = 0,2388 < A_0 = 0,428$$

- Tính cốt đơn ;

tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,2388}) = 0,8614$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức;

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1305600}{2700 \cdot 0,8614 \cdot 45} = 12,47 \text{ cm}^2$$

Chọn $4\phi 20$ có $F_a = 12,56 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{12,56}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,93\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d-ong: $M_2 = 7,093 \text{ Tm} = 709300 \text{ kg.cm}$

Do mô men d-ong giữa dầm rất nhỏ nh- ng mô men ở đầu dầm lớn nên ta

tính cốt thép với mô men d-ong ở đầu dầm rồi bố trí thép cho giữa dầm

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 45 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot 360 - 2 \cdot 15 = 165 \text{ (cm)}$

$$- \frac{1}{6} \text{ nhịp dầm : } \frac{1}{6} \cdot 480 = 80 \text{ cm}$$

$$- 6 h_c = 6 \cdot 10 = 60 \text{ cm}$$

- $b_c = 30 + 2 \cdot 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c (h_0 - 0,5 h_c) = 90 \cdot 150 \cdot 10 \cdot (45 - 0,5 \cdot 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 709300 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua

cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d-ong nh- đối ví tiết diện chữ nhật có $b_c \cdot h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{709300}{90 \cdot 150 \cdot 45^2} = 0,026$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026}) = 0,987$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_o} = \frac{709300}{2700 * 0,987 * 45} = 5,9 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_o} * 100 = \frac{5,9}{30 * 45} * 100 = 0,438\% > \mu_{\min}$$

Chọn 2 ϕ 20 có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

c. Tính cốt đai với lực cắt trên gối : $Q = 8,68(T) = 8680(Kg)$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_o = 0,35 * 90 * 30 * 45 = 42525 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q < K_1 * R_k * b * h_o = 0,6 * 7,5 * 30 * 45 = 6075 \text{ Kg}$$

Ta thấy thỏa mãn, vậy không phải tính cốt đai, chỉ đặt theo cấu tạo.

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n=2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

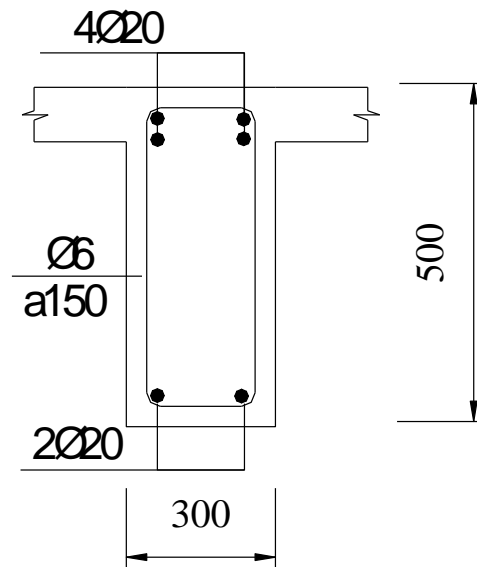
Khoảng cách của cốt đai $U=15 \text{ cm}$

$$* \text{Tính toán cốt xiên. } q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$$

$$Q_{db} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7,5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 8680 \text{ Kg} < Q_{db} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên

Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



dầm E-D (tầng 5-6-7-8)

4.3.3. Tính toán dầm E-D (phần tử 96) 500*300 mm - Tầng áp mái

Từ bảng tổ hợp nội lực :

Mô men âm max đầu dầm. ; $M_1 = -6,495 \text{ Tm} = -649500 \text{ kg.cm}$

Mô men d-ợng max ; $M = 3,635 \text{ Tm} = 363500 \text{ kg.cm}$

Lực cắt trên gối max.

$$; Q = 7,543T = 7543kg$$

a. Tính với mô men âm đầu dầm:

$$M_1 = -6,495Tm = -649500kg.cm$$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 500 \text{ mm}$$

chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$.

$$h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ (cm)}$$

Ta có ;
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0} = \frac{649500}{90 \cdot 30 \cdot 45^2} = 0,1188 < A_0 = 0,428$$

- Tính cốt đơn ;

tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1188}) = 0,9365$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức;

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{649500}{2700 \cdot 0,9365 \cdot 45} = 5,7 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 20$ có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,28}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,465\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

b. Tính với mô men d-ong max giữa dầm : $M = 3,635Tm = 363500kg.cm$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 45 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} 360 - 2 \cdot 15 = 165 \text{ (cm)}$

$$- \frac{1}{6} \text{ nhịp dầm : } \frac{1}{6} \cdot 480 = 80 \text{ cm}$$

$$- 6 h_c = 6 \cdot 10 = 60 \text{ cm}$$

- Chọn $b_c = 30 + 2 \cdot 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c (h_0 - 0,5h_c) = 90 \cdot 150 \cdot 10 \cdot (45 - 0,5 \cdot 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 363500 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d-ong nh- đối ví tiết diện chữ nhật có $b_c \cdot h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{363500}{90 \cdot 150 \cdot 45^2} = 0,0133$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0133}) = 0,9933$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{363500}{2700 \cdot 0,9933 \cdot 45} = 3,012 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 16$ có $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_o} * 100 = \frac{4,02}{30 * 45} * 100 = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt trên gối : $Q = 7,543T = 7543 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_o = 0,35 * 90 * 30 * 45 = 42525 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 * R_k * b * h_o = 0,6 * 7,5 * 30 * 45 = 6075 \text{ Kg} < Q_{\text{gối}} = 7543 \text{ Kg}$$

- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n=2$ có $R_{ad}=1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là :

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{7543^2}{8 * 7,5 * 30 * 45^2} = 15,61 \text{ Kg/cm}$$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{15,61} = 0,0162 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1,5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1,5 * 7,5 * 30 * 45^2}{7543} = 90,6 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

Do $h = 500 \text{ mm}$ nên $U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm}$ và 15 cm

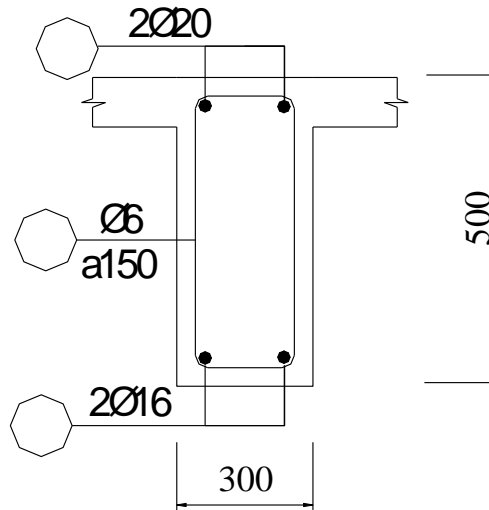
- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{\text{đb}} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7,5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 7543 \text{ Kg} < Q_{\text{đb}} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên

Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm E-D tầng áp mái

4.3.4. Tính toán dầm A-B (phần tử 13) 500*300 mm - Tầng 1,2,3,4

Từ bảng tổ hợp ta tìm được :

Mô men âm max ở đầu dầm A ; $M_1 = -17,294(\text{Tm}) = -1729400$
(kg.cm)

Mô men dương max ở đầu dầm A ; $M_2 = 8,11 (\text{Tm}) = 811000$
(kg.cm)

Lực cắt trên gối B ; $Q = -10,28 (\text{T}) = -10280$
(kg)

a. Tính với mô men âm đầu dầm A ; $M_1 = -1729400(\text{kg.cm})$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 500 \text{ mm}$$

- chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5\text{cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45\text{cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1729400}{90 \cdot 30 \cdot 45^2} = 0,316 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,316}) = 0,803$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1729400}{2700 \cdot 0,803 \cdot 45} = 17,724\text{cm}^2$$

Chọn 3 ϕ 28 có $F_a = 18,47 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18,47}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 1,37\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d-ong max : $M_2 = 81000 \text{ Kg.cm}$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 45 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} 360 - 2.15 = 165 \text{ (cm)}$

- $1/6$ nhịp dầm : $1/6 * 480 = 80 \text{ cm}$

- $6 h_c = 6 * 10 = 60 \text{ cm}$

- Chọn $b_c = 30 + 2 * 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n * b_c * h_c (h_0 - 0,5 h_c) = 90 * 150 * 10 * (45 - 0,5 * 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 81000 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d-ong nh- đối ví tiết diện chữ nhật có $b_c * h$

$$A = \frac{M}{R_n * b_c * h_0^2} = \frac{81000}{90 * 150 * 45^2} = 0,00296$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,00296}) = 0,9985$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_0} = \frac{81000}{2700 * 0,9985 * 45} = 0,667 \text{ cm}^2$$

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

Hàm l-ong cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_0} * 100 = \frac{3,08}{30 * 45} * 100 = 0,23\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt trên gối : $Q = 10280 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_0 = 0,35 * 90 * 30 * 45 = 42525 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 * R_k * b * h_0 = 0,6 * 7,5 * 30 * 45 = 6075 \text{ Kg} < Q_{\text{gối}} = 10280 \text{ Kg}$$

- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n=2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là :

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_0^2} = \frac{10280^2}{8 * 7,5 * 30 * 45^2} = 29 \text{ Kg/cm}$$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{29} = 33,2 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1.5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1.5 * 7.5 * 30 * 45^2}{10280} = 66,5 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

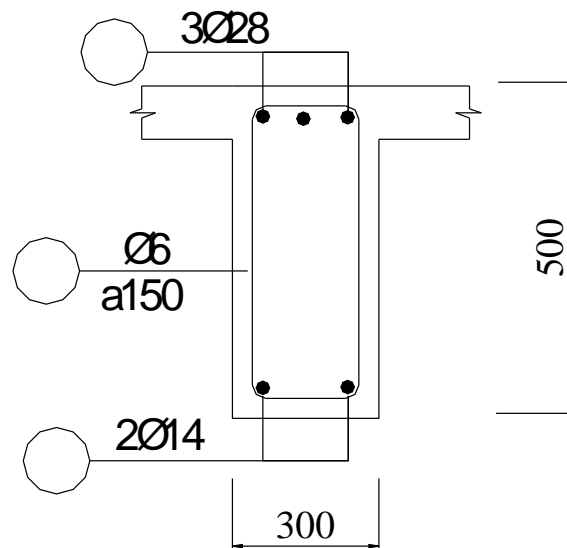
$$\text{Do } h = 500 \text{ mm nên } U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm và } 15 \text{ cm}$$

- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{đb} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 10280 \text{ Kg} < Q_{đb} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm AB tầng 1-4

4.3.5. Tính toán dầm A-B (phần tử 58) 500*300 mm - Tầng 5,6,7,8

Từ bảng tổ hợp ta tìm đ-ợc :

Mô men âm max ở đầu dầm A ; $M_1 = -14,06 \text{ (Tm)} = -1406000 \text{ (kg.cm)}$

Mô men d-ơng max ở giữa ; $M_2 = 5,04 \text{ (Tm)} = 504000 \text{ (kg.cm)}$

Lực cắt trên max ; $Q = 9,04 \text{ (T)} = 9040 \text{ (kg)}$

a. Tính với mô men âm đầu dầm A ; $M_1 = -1406000 \text{ (kg.cm)}$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b * h = 300 * 500 \text{ mm}$$

- chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 * b * h_0^2} = \frac{1406000}{90 * 30 * 45^2} = 0,257 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,257}) = 0,848$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1406000}{2700 * 0,848 * 45} = 13,64 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 ϕ 25 có $F_a = 14,73 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} * 100\% = \frac{14,73}{30 * 45} * 100\% = 1,1\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d-ong max : $M_2 = 504000 \text{ Kg.cm}$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 45 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} 360 - 2.15 = 165 \text{ (cm)}$

- $1/6$ nhịp dầm : $1/6 * 480 = 80 \text{ cm}$

- $6 h_c = 6 * 10 = 60 \text{ cm}$

- Chọn $b_c = 30 + 2 * 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n * b_c * h_c (h_0 - 0,5 h_c) = 90 * 150 * 10 * (45 - 0,5 * 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 504000 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d-ong nh- đối với tiết diện chữ nhật có $b_c * h$

$$A = \frac{M}{R_n * b_c * h_0^2} = \frac{504000}{90 * 150 * 45^2} = 0,0184$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,0184}) = 0,991$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_0} = \frac{504000}{2700 * 0,991 * 45} = 4,187 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 18 có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_0} * 100 = \frac{5,09}{30 * 45} * 100 = 0,377\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

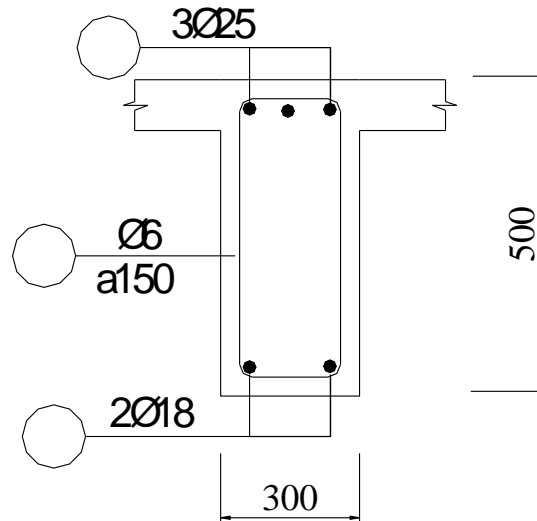
c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 9040 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_0 = 0.35 * 90 * 30 * 45 = 42525 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:
 $Q = K_1 * R_k * b * h_o = 0.6 * 7.5 * 30 * 45 = 6075 \text{ Kg} < Q_{g\ddot{o}i} = 10280 \text{ Kg}$
- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai
 Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n=2$ có $R_{ad}=1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$
- Lực cốt đai phải chịu là :
 $q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{9040^2}{8 * 7.5 * 30 * 45^2} = 22,4 \text{ Kg/cm}$
- Khoảng cách tính toán của cốt đai:
 $U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{22,4} = 43 \text{ cm}$
- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:
 $U_{max} = \frac{1.5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1.5 * 7.5 * 30 * 45^2}{9040} = 75,6 \text{ cm}$
- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:
 Do $h = 500 \text{ mm}$ nên $U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm}$ và 15 cm
- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$
- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$
 $Q_{\ddot{o}b} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$
 Ta có $Q = 9040 \text{ Kg} < Q_{\ddot{o}b} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.
 $Q \leq K_o * R_n * b * h_o = 0.35 * 90 * 22 * 45 = 31185 \text{ Kg}$
 ($k = 0,35$ vì mac bê tông < 300)
- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính \Rightarrow Không phải đặt cốt xiên
 Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm AB tầng 5,6,7,8

4.3.6 - Tính dầm AB (phần tử 102 - tầng áp mái) 500*220

Từ bảng tổ hợp ta tìm được :

Mô men âm max ; $M_1 = -12,24(\text{Tm}) = -1224000 \text{ (kg.cm)}$

Mô men dương max ; $M_2 = 6,629 \text{ (Tm)} = 662900 \text{ (kg.cm)}$

Lực cắt trên gối A ; $Q = 10,734 \text{ (T)} = 10734 \text{ (kg)}$

a. Tính với mô men âm đầu dầm A ; $M_1 = -1224000 \text{ (kg.cm)}$

• Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 500 \text{ mm}$$

• chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{-1224000}{90 \cdot 30 \cdot 45^2} = 0,224 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,224}) = 0,871$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1224000}{2700 \cdot 0,871 \cdot 45} = 11,36 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 $\phi 22$ có $F_a = 11,4 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,4}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,84\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men dương max : $M_2 = 662900 \text{ Kg.cm}$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 45 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} 360 - 2.15 = 165 \text{ (cm)}$

- $1/6$ nhịp dầm : $1/6 * 480 = 80 \text{ cm}$

- $6 h_c = 6 * 10 = 60 \text{ cm}$

- Chọn $b_c = 30 + 2 * 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n * b_c * h_c (h_0 - 0,5 h_c) = 90 * 150 * 10 * (45 - 0,5 * 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 662900 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d- ơng nh- đối ví tiết diện chữ nhật có $b_c * h$

$$A = \frac{M}{R_n * b_c * h_o^2} = \frac{662900}{90 * 150 * 45^2} = 0,0242$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,0242}) = 0,9877$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_o} = \frac{662900}{2700 * 0,9877 * 45} = 5,52 \text{ cm}^2$$

Chọn $2 \phi 20$ có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_o} * 100 = \frac{6,28}{30 * 45} * 100 = 0,465\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 10734 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_o = 0,35 * 90 * 30 * 45 = 42525 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 * R_k * b * h_o = 0,6 * 7,5 * 30 * 45 = 6075 \text{ Kg} < Q_{\text{gối}} = 10280 \text{ Kg}$$

- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là :

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{10734^2}{8 * 7,5 * 30 * 45^2} = 31,61 \text{ Kg/cm}$$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{31,61} = 30,44 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1,5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1,5 * 7,5 * 30 * 45^2}{10734} = 63,67 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

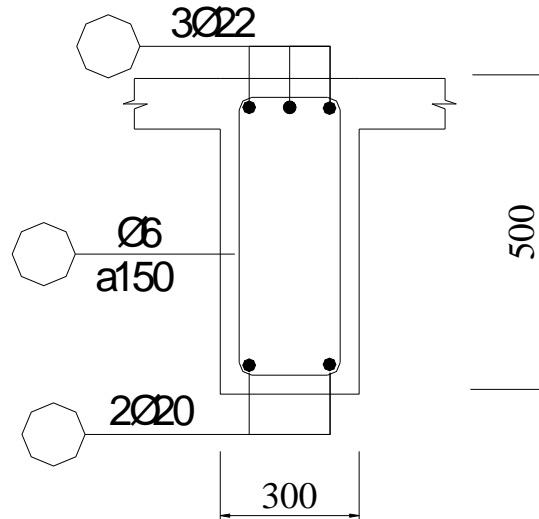
Do $h = 500 \text{ mm}$ nên $U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm}$ và 15 cm

- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{đb} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 10734 \text{ Kg} < Q_{đb} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm AB tầng 9

4.3.7 - Tính dầm C-B (phần tử 12 - tầng 1,2,3,4) 500*220

Từ bảng tổ hợp ta tìm đ-ợc :

Mô men âm max ; $M_1 = -16,75 \text{ (Tm)} = -1675000 \text{ (kg.cm)}$

Mô men d-ợng max ; $M_2 = 7,313 \text{ (Tm)} = 731300 \text{ (kg.cm)}$

Lực cắt max ; $Q = 10,086 \text{ (T)} = 10086 \text{ (kg)}$

a. Tính với mô men âm max ; $M_1 = -1675000 \text{ (kg.cm)}$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b * h = 300 * 500 \text{ mm}$$

- chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 * b * h_0^2} = \frac{-1675000}{90 * 30 * 45^2} = 0,306 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,306}) = 0,811$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1675000}{2700 \cdot 0,811 \cdot 45} = 17 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 ϕ 28 có $F_a = 18,47 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18,47}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 1,37\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d-ong max : $M_2 = 731300 \text{ Kg.cm}$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 45 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot 360 - 2 \cdot 15 = 165 \text{ (cm)}$

- 1/6 nhịp dầm : $1/6 \cdot 480 = 80 \text{ cm}$

- $6 h_c = 6 \cdot 10 = 60 \text{ cm}$

- Chọn $b_c = 30 + 2 \cdot 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c (h_0 - 0,5 h_c) = 90 \cdot 150 \cdot 10 \cdot (45 - 0,5 \cdot 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 731300 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d-ong nh- đối ví tiết diện chữ nhật có $b_c \cdot h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{731300}{90 \cdot 150 \cdot 45^2} = 0,02675$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,02675}) = 0,9864$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{731300}{2700 \cdot 0,9864 \cdot 45} = 6,1 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 20 có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{6,28}{30 \cdot 45} \cdot 100 = 0,465\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 10086 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 90 \cdot 30 \cdot 45 = 42525 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 30 \cdot 45 = 6075 \text{ Kg} < Q_{\text{gối}} = 10280 \text{ Kg}$$

- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là :

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{10086^2}{8 * 7.5 * 30 * 45^2} = 27,9 \text{ Kg/cm}$$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{27,9} = 34,47 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1.5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1.5 * 7.5 * 30 * 45^2}{10086} = 67,76 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

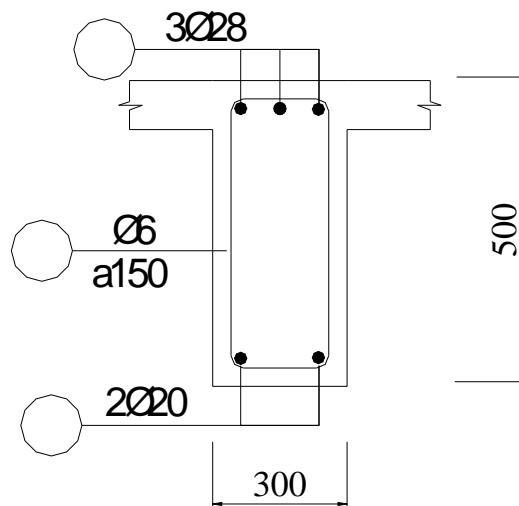
Do $h = 500 \text{ mm}$ nên $U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm}$ và 15 cm

- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{\text{đb}} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 10086 \text{ Kg} < Q_{\text{đb}} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm C-B tầng 1,2,3,4

4.3.8 - Tính dầm C-B (phần tử 56 - tầng 5,6,7,8) 500*220

Từ bảng tổ hợp ta tìm đ-ợc :

Mô men âm max ; $M_1 = -14,331(\text{Tm}) = -1433100 \text{ (kg.cm)}$

Mô men d-ợng max ; $M_2 = 5,095 \text{ (Tm)} = 509500 \text{ (kg.cm)}$

Lực cắt max ; $Q = -9,227 \text{ (T)} = -9227 \text{ (kg)}$

a. Tính với mô men âm max ; $M_1 = -1433100 \text{ (kg.cm)}$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 500 \text{ mm}$$

- chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{-1433100}{90 \cdot 30 \cdot 45^2} = 0,262 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,262}) = 0,845$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1433100}{2700 \cdot 0,845 \cdot 45} = 14 \text{ cm}^2$$

Chọn $3 \phi 25$ có $F_a = 14,73 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{14,73}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 1,09\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d-ong max : $M_2 = 509500 \text{ Kg.cm}$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 45 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot 360 - 2 \cdot 15 = 165 \text{ (cm)}$

$$- \frac{1}{6} \text{ nhịp dầm : } \frac{1}{6} \cdot 480 = 80 \text{ cm}$$

$$- 6 h_c = 6 \cdot 10 = 60 \text{ cm}$$

- Chọn $b_c = 30 + 2 \cdot 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 h_c) = 90 \cdot 150 \cdot 10 \cdot (45 - 0,5 \cdot 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 509500 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d-ong nh- đối với tiết diện chữ nhật có $b_c \cdot h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{509500}{90 \cdot 150 \cdot 45^2} = 0,0186$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0186}) = 0,9906$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{509500}{2700 \cdot 0,9906 \cdot 45} = 4,23 \text{ cm}^2$$

Chọn $2 \phi 18$ có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{Fa}{b \cdot h_o} * 100 = \frac{5,09}{30 * 45} * 100 = 0,377\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 9227 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.
 $Q \leq K_o * R_n * b * h_o = 0,35 * 90 * 30 * 45 = 42525 \text{ Kg}$
- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:
 $Q = K_1 * R_k * b * h_o = 0,6 * 7,5 * 30 * 45 = 6075 \text{ Kg} < Q_{\text{gối}} = 9227 \text{ Kg}$

- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai
 Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là :
 $q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{9227^2}{8 * 7,5 * 30 * 45^2} = 23,35 \text{ Kg/cm}$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai:
 $U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{23,35} = 41,2 \text{ cm}$

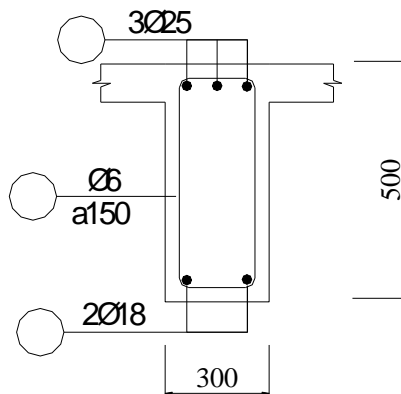
- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:
 $U_{\max} = \frac{1,5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1,5 * 7,5 * 30 * 45^2}{9227} = 74,07 \text{ cm}$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:
 Do $h = 500 \text{ mm}$ nên $U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm}$ và 15 cm

- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$
- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{\text{đb}} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7,5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 9227 \text{ Kg} < Q_{\text{đb}} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
 Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm C-B tầng 5,6,7,8

4.3.9 - Tính dầm C-B (phần tử 100 - tầng 9) 500*220

Từ bảng tổ hợp ta tìm được :

Mô men âm max ; $M_1 = -11,277$ (Tm) = -1127700 (kg.cm)

Mô men dương max ; $M_2 = 5,234$ (Tm) = 523400 (kg.cm)

Lực cắt max ; $Q = -9,83$ (T) = 9830 (kg)

a. Tính với mô men âm max ; $M_1 = -1127700$ (kg.cm)

• Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 500 \text{ mm}$$

• chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5$ cm (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{-1127700}{90 \cdot 30 \cdot 45^2} = 0,206 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,206}) = 0,883$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1127700}{2700 \cdot 0,883 \cdot 45} = 10,5 \text{ cm}^2$$

Chọn $3 \phi 22$ có $F_a = 11,4 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,4}{30 \cdot 45} \cdot 100\% = 0,844\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men dương max : $M_2 = 523400$ Kg.cm

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5$ cm , $h_0 = 45$ cm

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

• $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot 360 - 2 \cdot 15 = 165$ (cm)

- $\frac{1}{6}$ nhịp dầm : $\frac{1}{6} \cdot 480 = 80$ cm

- $6 h_c = 6 \cdot 10 = 60$ cm

• Chọn $b_c = 30 + 2 \cdot 60 = 150$ cm

• Tính M_c :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c (h_0 - 0,5 h_c) = 90 \cdot 150 \cdot 10 \cdot (45 - 0,5 \cdot 10) = 5400000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 523400 \text{ Kgcm} < M_c = 5400000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men dương nh- đối với tiết diện chữ nhật có $b_c \cdot h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{523400}{90 \cdot 150 \cdot 45^2} = 0,0191$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,0191}) = 0,9903$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_o} = \frac{523400}{2700 * 0,9903 * 45} = 4,35 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 18 có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_o} * 100 = \frac{5,09}{30 * 45} * 100 = 0,377\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 9830 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_o = 0.35 * 90 * 30 * 45 = 42525 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 * R_k * b * h_o = 0.6 * 7.5 * 30 * 45 = 6075 \text{ Kg} < Q_{\text{gối}} = 9830 \text{ Kg}$$

- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là:

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{9830^2}{8 * 7.5 * 30 * 45^2} = 26,5 \text{ Kg/cm}$$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{26,5} = 36,3 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1.5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1.5 * 7.5 * 30 * 45^2}{9830} = 69,5 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

$$\text{Do } h = 500 \text{ mm nên } U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm và } 15 \text{ cm}$$

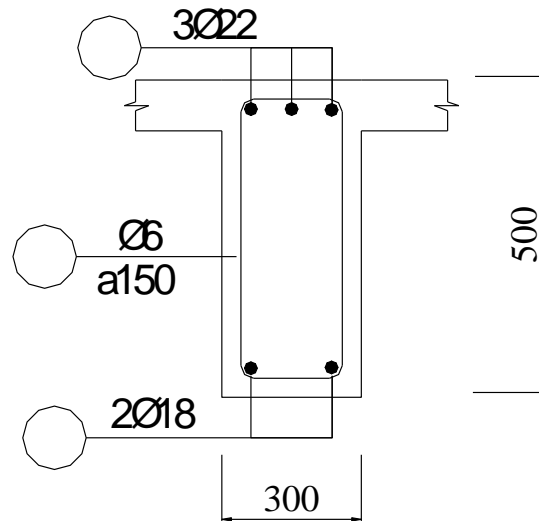
- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{\text{đb}} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 45^2 * 64,15} = 15291,4 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 9830 \text{ Kg} < Q_{\text{đb}} = 15291,4 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên

Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm C-B tầng 9

4.3.10 - Tính dầm D-C (phần tử 11 - tầng 1,2,3,4) 400*300

Từ bảng tổ hợp ta tìm được :

$$\text{Mô men âm max} \quad ; M_1 = -7,4 \text{ (Tm)} \quad = -740000 \text{ (kg.cm)}$$

$$\text{Mô men dương max} \quad ; M_2 = 6,716 \text{ (Tm)} \quad = 671600 \text{ (kg.cm)}$$

$$\text{Lực cắt max} \quad ; Q = -7,71 \text{ (T)} \quad = -7710 \text{ (kg)}$$

a. Tính với mô men âm max ; $M_1 = -740000 \text{ (kg.cm)}$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 400 \text{ mm}$$

- chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{-740000}{90 \cdot 30 \cdot 35^2} = 0,223 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,223}) = 0,872$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{740000}{2700 \cdot 0,872 \cdot 35} = 8,98 \text{ cm}^2$$

Chọn 3 $\phi 22$ có $F_a = 11,4 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,4}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 1,08\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men dương max : $M_2 = 671600 \text{ Kg.cm}$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 35 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} 360 - 2.15 = 165 \text{ (cm)}$

- $1/6$ nhịp dầm : $1/6 * 480 = 80 \text{ cm}$

- $6 h_c = 6 * 10 = 60 \text{ cm}$

- Chọn $b_c = 30 + 2 * 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n * b_c * h_c (h_0 - 0,5 h_c) = 90 * 150 * 10 * (35 - 0,5 * 10) = 4050000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 671600 \text{ Kgcm} < M_c = 4050000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d- ơng nh- đối ví tiết diện chữ nhật có $b_c * h$

$$A = \frac{M}{R_n * b_c * h_o^2} = \frac{671600}{90 * 150 * 35^2} = 0,0406$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,0406}) = 0,979$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_o} = \frac{671600}{2700 * 0,979 * 35} = 7,25 \text{ cm}^2$$

Chọn $2 \phi 22$ có $F_a = 7,6 \text{ cm}^2$

Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_o} * 100 = \frac{7,6}{30 * 35} * 100 = 0,723\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 7710 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_o = 0,35 * 90 * 30 * 35 = 33075 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 * R_k * b * h_o = 0,6 * 7,5 * 30 * 35 = 4725 \text{ Kg} < Q_{\text{gối}} = 7710 \text{ Kg}$$

- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là :

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{7710^2}{8 * 7,5 * 30 * 35^2} = 26,96 \text{ Kg/cm}$$

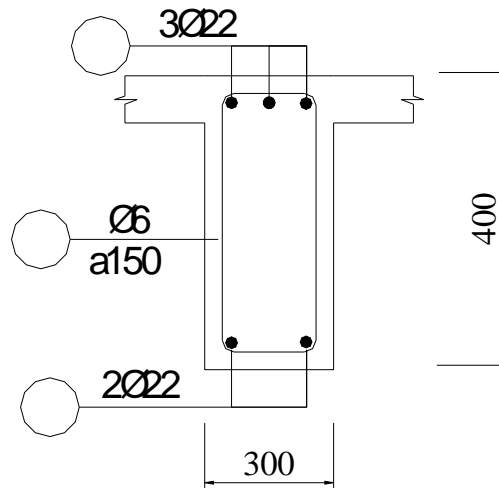
- Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{26,96} = 35,7 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1,5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1,5 * 7,5 * 30 * 35^2}{7710} = 53,6 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:
Do $h = 500 \text{ mm}$ nên $U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm}$ và 15 cm
 - Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$
 - Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{15} = 64,15 \text{ Kg / cm}$
- $Q_{đb} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 35^2 * 64,15} = 11893,3 \text{ kg}$
- Ta có $Q = 7710 \text{ Kg} < Q_{đb} = 11893,3 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
- Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm D-C tầng 1,2,3,4

4.3.11 - Tính dầm D-C (phần tử 54- tầng 5,6,7,8) 400*300

Từ bảng tổ hợp ta tìm đ-ợc :

Mô men âm max	; $M_1 = - 5,15 \text{ (Tm)}$	= -515000 (kg.cm)
Mô men d-ợng max	; $M_2 = 4,45 \text{ (Tm)}$	= 445000(kg.cm)
Lực cắt max	; $Q = -5,51 \text{ (T)}$	= - 5510 (kg)

a. Tính với mô men âm max ; $M_1 = -515000 \text{ (kg.cm)}$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật
 $b * h = 300 * 400 \text{ mm}$
- chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)
 $\Rightarrow h_o = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$

Ta có $A = \frac{M}{R_o * b * h_o^2} = \frac{-515000}{90 * 30 * 35^2} = 0,1557 < A_o = 0,428$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,1557}) = 0,915$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{515000}{2700 \cdot 0,915 \cdot 35} = 5,955 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 20$ có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,28}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,598\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d- ứng max : $M_2 = 445000 \text{ Kg.cm}$

Tính theo tiết diện chữ T cánh trong vùng chịu nén:

$$h_c = 10 \text{ cm}$$

$$b_c = b + 2C_1$$

chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 35 \text{ cm}$

Để tính bề rộng của cánh, ta lấy C_1 theo trị số bé nhất trong 3 trị số

- $\frac{1}{2}$ khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot 360 - 2 \cdot 15 = 165 \text{ (cm)}$

- $1/6$ nhịp dầm : $1/6 \cdot 480 = 80 \text{ cm}$

- $6 h_c = 6 \cdot 10 = 60 \text{ cm}$

- Chọn $b_c = 30 + 2 \cdot 60 = 150 \text{ cm}$

- Tính M_c :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5h_c) = 90 \cdot 150 \cdot 10 \cdot (35 - 0,5 \cdot 10) = 4050000 \text{ Kgcm}$$

Có $M_{\max} = 445000 \text{ Kgcm} < M_c = 4050000 \text{ Kgcm} \Rightarrow$ trục trung hòa qua cánh. Ta tính toán cốt thép tiết diện chịu mô men d- ứng nh- đối ví tiết diện chữ nhật có $b_c \cdot h$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{445000}{90 \cdot 150 \cdot 35^2} = 0,0269$$

Tính hệ số γ theo công thức :

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0269}) = 0,986$$

Diện tích cốt thép F_a :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{445000}{2700 \cdot 0,986 \cdot 35} = 4,77 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 18$ có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{5,09}{30 \cdot 35} \cdot 100 = 0,484\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 5510 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 90 \cdot 30 \cdot 35 = 33075 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 30 \cdot 35 = 4725 \text{ Kg} < Q_{\text{gối}} = 5510 \text{ Kg}$$

- Không thỏa mãn, vậy phải tính cốt đai
- Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Lực cốt đai phải chịu là :

$$q_d = \frac{Q^2}{8R_k * b * h_o^2} = \frac{5510^2}{8 * 7.5 * 30 * 35^2} = 13,77 \text{ Kg/cm}$$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$U_t = \frac{R_{ad} * n * f_d}{q_d} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{13,77} = 63,88 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cực đại giữa 2 cốt đai:

$$U_{\max} = \frac{1.5 * R_k * b * h_o^2}{Q} = \frac{1.5 * 7.5 * 30 * 35^2}{5510} = 75,03 \text{ cm}$$

- Khoảng cách cấu tạo của cốt đai:

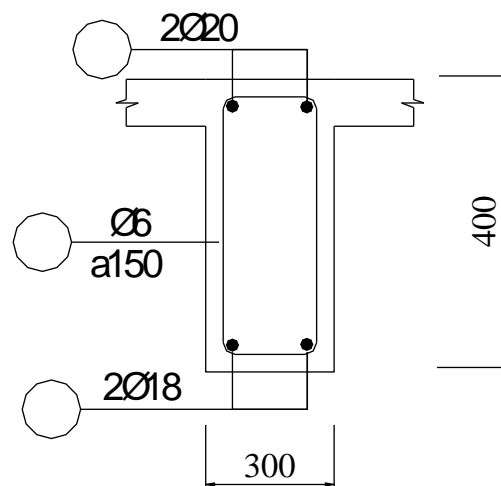
Do $h = 500 \text{ mm}$ nên $U_{ct} \leq \frac{1}{3}h = 16 \text{ cm}$ và 15 cm

- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{db} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 35^2 * 64,15} = 11893,3 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 5510 \text{ Kg} < Q_{db} = 11893,3 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm D-C tầng 5,6,7,8

4.3.12 - Tính dầm D-C (phần tử 98- tầng 9) 400*300

Từ bảng tổ hợp ta tìm đ-ợc :

Mô men âm max ; $M_1 = -2,21 \text{ (Tm)} = -221000 \text{ (kg.cm)}$

Mô men d-ơng max ; M_2

Lực cắt max ; $Q = -3,18 \text{ (T)} = -3180 \text{ (kg)}$

a. Tính với mô men âm max ; $M_1 = -221000 \text{ (kg.cm)}$

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật
 $b * h = 300 * 400 \text{ mm}$

- chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5\text{cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 5 = 35\text{cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{-221000}{90 \cdot 30 \cdot 35^2} = 0,0668 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0668}) = 0,965$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{221000}{2700 \cdot 0,965 \cdot 35} = 2,42\text{cm}^2$$

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

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,08}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,29\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d-ong max .

Diện tích cốt thép F_a : đặt thép theo cấu tạo

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

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,08}{30 \cdot 35} \cdot 100 = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 3180\text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 90 \cdot 30 \cdot 35 = 33075\text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 30 \cdot 35 = 4725\text{ Kg} > Q_{\text{gối}} = 3180\text{ Kg}$$

- thỏa mãn, vậy không phải tính cốt đai

Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700\text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283\text{ cm}^2$

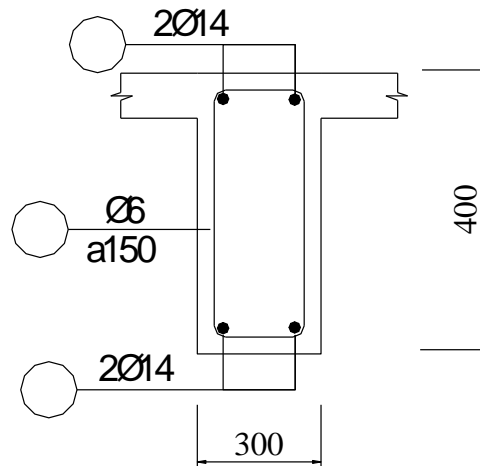
- Khoảng cách của cốt đai $U = 15\text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{1700 \cdot 2 \cdot 0,283}{15} = 64,15\text{ Kg/cm}$

$$Q_{db} = \sqrt{8R_k \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 7,5 \cdot 30 \cdot 35^2 \cdot 64,15} = 11893,3\text{ kg}$$

Ta có $Q = 3180\text{ Kg} < Q_{db} = 11893,3\text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên

Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm D-C tầng 9

4.3.13 - Tính dầm E-E' (phần tử 16- tầng 1,2,3,4,5) 400*300

Với hành lang 1,5 m, có 2 bên, trong biểu đồ bao tất cả nội lực các tầng của dầm E-E' đều lớn hơn dầm A-A'. Nên ta tính cốt thép cho dầm E-E' rồi bố trí cho cả dầm A-A'.

Từ bảng tổ hợp ta tìm được :

Mô men âm max ; $M_1 = -5,11$ (Tm) = -511000 (kg.cm)

Mô men dương max ; M_2

Lực cắt max ; $Q = 3,57$ (T) = 3570 (kg)

a. Tính với mô men âm max ; $M_1 = -511000$ (kg.cm)

- Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 400 \text{ mm}$$

- chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5$ cm (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{-511000}{90 \cdot 30 \cdot 35^2} = 0,1544 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1544}) = 0,915$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{511000}{2700 \cdot 0,915 \cdot 35} = 5,9 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 20 có $F_a = 6,28 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{6,28}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,598\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men d- ứng max : M_2 Diện tích cốt thép F_a :Chọn 2 ϕ 14 có $F_a = 3,08 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b * h_o} * 100 = \frac{3,08}{30 * 35} * 100 = 0,293\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 3570 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_o * R_n * b * h_o = 0,35 * 90 * 30 * 35 = 33075 \text{ Kg}$$

- Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 * R_k * b * h_o = 0,6 * 7,5 * 30 * 35 = 4725 \text{ Kg} > Q_{\text{gối}} = 3570 \text{ Kg}$$

- thỏa mãn, vậy không phải tính cốt đai

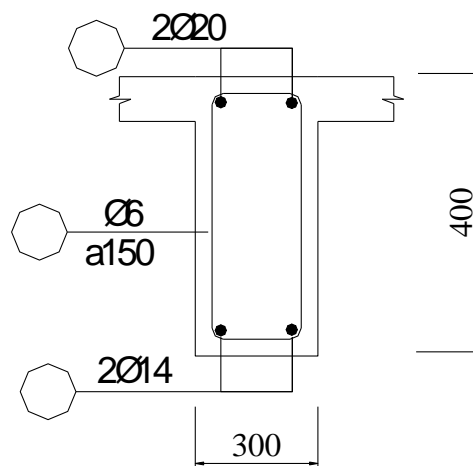
Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

- Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

- Tính toán cốt xiên. $q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0,283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$

$$Q_{db} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7,5 * 30 * 35^2 * 64,15} = 11893,3 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 3570 \text{ Kg} < Q_{db} = 11893,3 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên
Cốt thép đ- ợc bố trí nh- hình vẽ:



Dầm hành lang 1,5m
tầng 1,2,3,4

4.3.14 - Tính dầm E-E' (phần tử 94- tầng 5,6,7,8,9) 400*300

Với hành lang 1,5 m, có 2 bên, trong biểu đồ bao tất cả nội lực các tầng của dầm E-E' đều lớn hơn dầm A-A'. Nên ta tính cốt thép cho dầm E-E' rồi bố trí cho cả dầm A-A'.

Từ bảng tổ hợp ta tìm được :

Mô men âm max ; $M_1 = -3,1125 \text{ (Tm)} = -311250 \text{ (kg.cm)}$

Mô men dương max ; M_2

Lực cắt max ; $Q = 2,1575 \text{ (T)} = 2157,5 \text{ (kg)}$

a. Tính với mô men âm max ; $M_1 = -311250 \text{ (kg.cm)}$

• Tiết diện tính toán là tiết diện chữ nhật

$$b \cdot h = 300 \cdot 400 \text{ mm}$$

• chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm}$ (vì ở gối cốt thép đặt ở trên cốt thép bản nên chọn a lớn)

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_0 \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{-311250}{90 \cdot 30 \cdot 35^2} = 0,0941 < A_0 = 0,428$$

\Rightarrow Chỉ cần tính, đặt cốt đơn :

Tính hệ số γ theo công thức

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0941}) = 0,9505$$

Diện tích cốt thép của tiết diện tính theo công thức

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{311250}{2700 \cdot 0,9505 \cdot 35} = 3,465 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 18$ có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5,09}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,484\% > \mu_{\min}$$

b. Tính với mô men dương max : M_2

Diện tích cốt thép F_a :

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

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,08}{30 \cdot 35} \cdot 100 = 0,293\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

c. Tính cốt đai với lực cắt lớn nhất trên gối $Q = 2157,5 \text{ kg}$

• Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt.

$$Q \leq K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 90 \cdot 30 \cdot 35 = 33075 \text{ Kg}$$

• Đảm bảo không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

• Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q = K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 30 \cdot 35 = 4725 \text{ Kg} > Q_{\text{gối}} = 2157,5 \text{ Kg}$$

• thỏa mãn, vậy không phải tính cốt đai

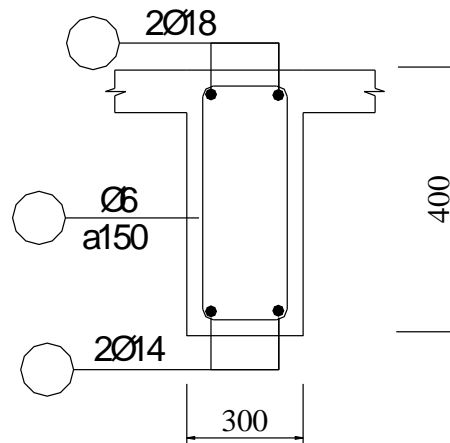
Chọn cốt đai AI, $\phi 6$, $n = 2$ có $R_{ad} = 1700 \text{ Kg/cm}^2$, $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$

• Khoảng cách của cốt đai $U = 15 \text{ cm}$

$$\bullet \text{ Tính toán cốt xiên. } q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{1700 \cdot 2 \cdot 0,283}{15} = 64,15 \text{ Kg/cm}$$

$$Q_{đb} = \sqrt{8R_k * b * h_o^2 * q_d} = \sqrt{8 * 7.5 * 30 * 35^2 * 64,15} = 11893,3 \text{ kg}$$

Ta có $Q = 2157,5 \text{ Kg} < Q_{đb} = 11893,3 \text{ Kg} \Rightarrow$ Không phải đặt cốt xiên



Cốt thép đã được bố trí như hình vẽ:

Dầm hành lang 1,5m
tầng 5,6,7,8,9

Chương 5 : Tính toán cốt thép cột

5.1. vật liệu:

Bê tông mác 200, cốt thép nhóm AII.

Tra bảng ta có các thông số sau :

$$E_b = 24 \cdot 10^4 \text{ kg/cm}^2 ; R_a = R_a' = 2700 \text{ kg/cm}^2$$

$$R_n = 90 \text{ kg/cm}^2 ; R_k' = 7.5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\alpha_0 = 0.62 ; A_0 = 0.428 , E_a = 2100 \cdot 10^3 \text{ kg/cm}^2$$

5.2. Tính cốt thép cột:

5.2.1. Tính cột trục A: (phần tử 26) tầng 2. (kích thước 60x30x330 cm).

Chọn : +Cấp 1: $M = 7,15 \text{ Tm} ; N = 128,277 \text{ T} .$

+Cấp 2: $M = -7,693 \text{ Tm} ; N = 125,1 \text{ T} .$

+Cấp 3: $M = 6,841 \text{ Tm} ; N = 138,92 \text{ T} .$

- Thanh 26 cột trục A có tiết diện $b \times h = (30 \times 60) \text{ cm}$, với chiều cao là : 3,3m

\Rightarrow chiều dài tính toán của thanh là : $l_0 = 0,7 \times H_t = 0,7 \times 3,3 = 2,31 \text{ m} .$

(vì 2 đầu ngàm nên lấy hệ số 0,7)

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 3,5 \text{ cm}$

$h_0 = h - a = 60 - 3,5 = 56,5 \text{ cm} ; h_0' = h_0 - a' = 56,5 - 3,5 = 53 \text{ cm} .$

***Tính với cấp 1** : $M = 7,15 \text{ Tm} ; N = 128,277 \text{ T} .$

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o\text{ng}}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{7,15}{128,277} = 0,0557 \text{ m} = 5,57 \text{ cm} .$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_{ng} \geq \left(\frac{h}{25}, 2 \right) (\text{cm}) = 2,5 \text{ cm}$

- Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{ng} = \frac{M}{N} + e_{ng} = 5,57 + 2,5 = 8,07 \text{ cm}$

- Khoảng cách $e = \eta e_o + 0,5h - a = 1 \times 8,07 + 0,5 \times 60 - 3,5 = 34,57 \text{ cm}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{128,277 \times 10^3}{90 \times 30} = 47,51 \text{ cm}$

Vậy $x = 47,51 > \alpha_0 h_0 = 0,62 \times 56,5 = 35,03 \Rightarrow$ xảy ra trường hợp lệch tâm bé.

Ta có $e_o = 8,07 (\text{cm}) < 0,2h_0 = 0,2 \times 56,5 = 11,3 (\text{cm}) .$

Nên ta tính x theo công thức:

$$\Rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4 \times \alpha_0 \right) \times \eta e_o .$$

$$x = 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \times 60}{56,5} - 1,4 \times 0,68 \right) \times 8,07 = 48,194 \text{ cm} . < 0,9 \cdot h_0 = 50,85 \text{ cm}$$

(Nên ta có : diện tích cốt thép F_a lấy theo cấu tạo)

Ta có diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a' = \frac{Nc - R_n b x h_0 - 0,5x}{R_a' h_0 - a'}$$

$$= \frac{128,277 \times 10^3 \times 34,57 - 90 \times 30 \times 48,194 \cdot 56,5 - 0,5 \times 48,194}{2700 \times 56,5 - 3,5} = 1,524 \text{ cm}^2$$

* **Tính toán với cặp 2** : $M = -7,693 \text{ Tm}$; $N = 125,1 \text{ T}$.

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o\text{ng}}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{7,693}{125,1} = 0,0615 \text{ m} = 6,15 \text{ cm}.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_{o\text{ng}} = 2,5 \text{ cm} ;$$

$$\Rightarrow e_o = 6,15 + 2,5 = 8,65 \text{ cm} .$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$e = \eta \times e_o + 0,5 \times h - a = 1 \times 8,65 + (0,5 \times 60 - 3,5) = 35,15 \text{ cm} .$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n b} = \frac{125,1 \times 10^3}{90 \times 30} = 46,33 > \alpha_0 h_0 = 0,62 \cdot 56,5 = 35,03 \text{ cm}.$$

=> tính toán theo trường hợp lệch tâm bé

$$\text{Ta có } \eta \times e_o = 8,65 \text{ cm} < 0,2 h_0 = 0,2 \times 56,5 = 11,3 \text{ cm} .$$

Nên ta có công thức tính x như sau:

$$\Rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4 \times \alpha_0 \right) \times \eta e_o .$$

$$x = 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \times 60}{56,5} - 1,4 \times 0,62 \right) \times 8,07 = 47,345 \text{ cm} . < 0,9 \cdot h_0 = 50,85 \text{ cm}$$

(Nên ta có : diện tích cốt thép F_a lấy theo cấu tạo)

Ta có diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a' = \frac{Nc - R_n b x h_0 - 0,5x}{R_a' h_0 - a'}$$

$$= \frac{125,1 \times 10^3 \times 35,15 - 90 \times 30 \times 47,345 \cdot 56,5 - 0,5 \times 47,345}{2700 \cdot 56,5 - 3,5} = 1,4 \text{ cm}^2$$

* **Tính toán với cặp 3** : $M = 6,841 \text{ Tm}$; $N = 138,92 \text{ T}$.

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o\text{ng}}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{6,841}{138,92} = 0,0492m = 4,92 \text{ cm.}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_{0ng} = 2,5 \text{ cm}$;

$$\Rightarrow e_0 = 4,92 + 2,5 = 7,42 \text{ cm.}$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1 \times 7,42 + (0,5 \times 60 - 3,5) = 33,92 \text{ cm}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n b} = \frac{138,92 \times 10^3}{90 \times 30} = 51,452 \text{ cm.}$$

Ta có $x > \alpha_0 h_0 = 0,62 \cdot 56,5 = 35,03 \text{ cm}$. Tr- ờng hợp lệch tâm bé.

Lại có : Có $\eta \times e_0 = 7,42 \text{ cm} < 0,2h_0 = 0,2 \times 56,5 = 11,3 \text{ cm}$

Ta tính x theo công thức sau:

Tính lại x :

$$\Rightarrow x = h - \left(1,8 + \frac{0,5h}{h_0} - 1,4 \times \alpha_0 \right) \times \eta e_0 .$$

$$x = 60 - \left(1,8 + \frac{0,5 \times 60}{56,5} - 1,4 \times 0,62 \right) \times 7,42 = 49,145 \text{ cm.} < 0,9 \cdot h_0 = 50,85 \text{ cm}$$

(Nên ta có : diện tích cốt thép F_a lấy theo cấu tạo)

Ta có :

$$F_a' = \frac{Ne - R_n b x h_0 - 0,5x}{R_a' h_0 - a'}$$

$$= \frac{138,92 \times 10^3 \times 33,92 - 90 \times 30 \times 49,145 \cdot 56,5 - 0,5 \times 49,145}{2700 \times 56,5 - 3,5} = 3,32 \text{ cm}^2 .$$

Từ kết quả tính toán cốt thép cột, ta thấy cặp 3 có kết quả lớn nhất nh- ng so sánh giữa kết quả tính toán và chạy máy ta thấy có sự chênh lệch , kết quả chạy máy tính nhỏ hơn kết quả tính toán .

* **Tính cốt đai :**

Do cột phân lớn làm việc nh- một cấu kiện lệch tâm bé nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo theo TCXD 198 - 1997 nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc, chống phình cốt thép dọc và chống nứt :

- Đường kính cốt đai : $d \geq (8, 0,25d_1) = (8; 0,25 \cdot 30)$ Chọn thép $\varnothing 8$.

- Khoảng cách cốt đai đ- ợc bố trí theo cấu tạo:

+ Trên chiều dài cột :

$$u_{ct} = \min \{ 5d_2, b, 50cm \} \text{ với } d_2 \text{ là đường kính cốt dọc bé nhất}$$

với cốt thép cột đã tính toán ở trên ta thống nhất chọn cốt khoảng cách giữa các cốt đai trong cột là $u = 200 \text{ (mm)}$

+ Trong đoạn nối thép cột :

$$u_{ct} = \min \{ 0d_2, b, 50cm \} \text{ chọn thống nhất trong đoạn nối thép cột } u = 150 \text{ (mm)}$$

5.2.2. Tính cột trục B: (phần tử 24) tầng 2. (kích thước 60x30x330 cm).

- Chọn : + Cặp 1: $M = 16,046 \text{ Tm}$; $N = 116,65 \text{ T}$
 + Cặp 2: $M = -16,455 \text{ Tm}$; $N = 116,01 \text{ T}$.
 + Cặp 3: $M = 14,372 \text{ Tm}$; $N = 145,814 \text{ T}$.

- Thanh 24 cột trục B có tiết diện $b \times h = (30 \times 60) \text{ cm}$, với chiều cao là : 3,3m
 \Rightarrow chiều dài tính toán của thanh là : $l_0 = 0,7 \times H_t = 0,7 \times 3,3 = 2,31 \text{ m}$.

(vì 2 đầu ngàm nên lấy hệ số 0,7)

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 3,5 \text{ cm}$

$h_0 = h - a = 60 - 3,5 = 56,5 \text{ cm}$; $h_0' = h_0 - a' = 56,5 - 3,5 = 53 \text{ cm}$.

*** Tính với cặp 1 :** $M = 16,046 \text{ Tm}$; $N = 116,65 \text{ T}$.

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o,ng}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{16,046}{116,65} = 0,1375 \text{ m} = 13,75 \text{ cm} .$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_{ng} \geq \left(\frac{h}{25}, 2 \right) (\text{cm}) = 2,5 \text{ cm}$

- Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{ng} = \frac{M}{N} + e_{ng} = 13,75 + 2,5 = 16,25 \text{ cm}$

- Khoảng cách $e = \eta e_o + 0,5h - a = 1 \times 16,25 + 0,5 \times 60 - 3,5 = 42,75 \text{ cm}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_n b} = \frac{116,65 \times 10^3}{90 \times 30} = 43,2 \text{ cm}$

Vậy $x = 43,2 > \alpha_0 h_0 = 0,62 \times 56,5 = 35,03 \Rightarrow$ xảy ra trường hợp lệch tâm bé.

Ta có $e_o = 16,25 (\text{cm}) > 0,2h_0 = 0,2 \times 56,5 = 11,3 (\text{cm})$

Ta có $e_{0gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 h_0) = 0,4(1,25 \cdot 60 - 0,62 \cdot 56,5) = 15,988 \text{ cm}$

Nên ta tính x theo công thức:

$$x = 1,8(e_{0gh} - e_o) + \alpha_0 h_0 = 1,8(15,988 - 16,25) + 0,62 \cdot 56,5$$

$$x = 34,5584 \text{ cm} < 0,9h_0 = 50,85 \text{ cm}$$

(Nên ta có : diện tích cốt thép F_a lấy theo cấu tạo)

Ta có diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a' = \frac{Ne - R_n b x h_0 - 0,5x}{R_a h_0 - a'}$$

$$= \frac{116,65 \times 10^3 \times 42,75 - 90 \times 30 \times 34,5584 \cdot 56,5 - 0,5 \times 34,5584}{2700 \times 56,5 - 3,5} = 9,27 \text{ cm}^2$$

*** Tính toán với cặp 2 :** $M = -16,455 \text{ Tm}$; $N = 116,01 \text{ T}$.

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o_{ng}}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{16,455}{116,01} = 0,1418 \text{ m} = 14,18 \text{ cm.}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{o_{ng}} = 2,5 \text{ cm}$;

$$\Rightarrow e_o = 14,18 + 2,5 = 16,68 \text{ cm.}$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$e = \eta \times e_o + 0,5 \times h - a = 1 \times 16,68 + (0,5 \times 60 - 3,5) = 43,18 \text{ cm.}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n b} = \frac{116,01 \times 10^3}{90 \times 30} = 42,967 > \alpha_o h_o = 0,62.56,5 = 35,03$$

cm.

\Rightarrow tính toán theo tr-ờng hợp lệch tâm bé

$$\begin{aligned} \text{Ta có } e_{o_{gh}} &= 0,4.(1,25.h - \alpha_o h_o) \\ &= 0,4.(1,25.60 - 0,62.56,5) \\ &= 15,98 > 0,2h_o = 0,2 \times 56,5 = 11,3 \text{ cm.} \end{aligned}$$

Nên ta có công thức tính x nh- sau:

$$\begin{aligned} x &= 1,8.(e_{o_{gh}} - e_o) + \alpha_o h_o = 1,8(15,988 - 16,68) + 0,62.56,5 \\ &= 33,7844 \text{ cm} < 0,9 h_o \end{aligned}$$

(Nên ta có : diện tích cốt thép F_a lấy theo cấu tạo)

Ta có diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$\begin{aligned} F_a' &= \frac{Ne - R_n b x h_o - 0,5x}{R_a' h_o - a'} \\ &= \frac{116,01 \times 10^3 \times 43,18 - 90 \times 30 \times 33,7844 \times 56,5 - 0,5 \times 33,7844}{2700 \times 56,5 - 3,5} = 9,76 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

* **Tính toán với cặp 3** : $M = 14,372 \text{ Tm}$; $N = 145,81 \text{ T}$.

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o_{ng}}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{14,372}{145,813} = 0,0985 \text{ m} = 9,85 \text{ cm.}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_{o_{ng}} = 2,5 \text{ cm}$;

$$\Rightarrow e_o = 9,85 + 2,5 = 12,35 \text{ cm.}$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$e = \eta \times e_o + 0,5 \times h - a = 1 \times 12,35 + (0,5 \times 60 - 3,5) = 38,85 \text{ cm}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n b} = \frac{145,813 \times 10^3}{90 \times 30} = 54 \text{ cm.}$$

Ta có $x > \alpha_o h_o = 0,62.56,5 = 35,03 \text{ cm}$. Tr-ờng hợp lệch tâm bé.

Lại có : Có $\eta \times e_0 = 12,35 \text{ cm} > 0,2h_0 = 0,2 \times 56,5 = 11,3 \text{ cm}$

Ta tính x theo công thức sau:

Tính lại x :

$$x = 1,8.(e_{0gh} - e_0) + \alpha_0.h_0 = 1,8(15,988 - 12,35) + 0,62.56,5$$

$$= 41,5784 \text{ cm} < 0,9.h_0 = 50,85 \text{ cm}$$

(Nên ta có : diện tích cốt thép F_a lấy theo cấu tạo)

Ta có :

$$F_a' = \frac{N e - R_n b x h_0 - 0,5 x}{R_a h_0 - a'}$$

$$= \frac{145,813 \times 10^3 \times 38,85 - 90 \times 30 \times 41,5784 \times 56,5 - 0,5 \times 41,5784}{2700 \times 56,5 - 3,5} = 11,57 \text{ cm}^2$$

Từ kết quả tính toán cốt thép cột, ta thấy cặp 3 có kết quả lớn nhất nh- ng so sánh giữa kết quả tính toán và chạy máy ta thấy có sự chênh lệch , kết quả chạy máy tính nhỏ hơn kết quả tính toán .

* *Tính cốt đai :*

Do cột phần lớn làm việc nh- một cấu kiện lệch tâm bé nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo theo TCXD 198 - 1997 nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc, chống phình cốt thép dọc và chống nứt :

- Đường kính cốt đai : $d \geq (8, 0,25d_1) = (8; 0,25.30)$ Chọn thép $\varnothing 8$.
- Khoảng cách cốt đai đ- ọc bố trí theo cấu tạo:

+ Trên chiều dài cột :

$$u_{ct} = \min \{ 5d_2, b, 50cm \} \text{ với } d_2 \text{ là đường kính cốt dọc bé nhất}$$

với cốt thép cột đã tính toán ở trên ta thống nhất chọn cốt khoảng cách giữa các cốt đai trong cột là $u = 200 \text{ (mm)}$

+ Trong đoạn nối thép cột :

$$u_{ct} = \min \{ 0d_2, b, 50cm \} \text{ chọn thống nhất trong đoạn nối thép cột } u = 150 \text{ (mm)}$$

5.2.3. Tính cột trục D: (phần tử 20) tầng 2. (kích thước 60x30x330 cm).

Chọn : + Cặp 1: $M = 12,334 \text{ Tm}$; $N = 73,7 \text{ T}$.

+ Cặp 2: $M = -12,64 \text{ Tm}$; $N = 71,392 \text{ T}$.

+ Cặp 3: $M = -8,45 \text{ Tm}$; $N = 93,877 \text{ T}$.

- Thanh 20 cột trục B có tiết diện $b \times h = (30 \times 60) \text{ cm}$, với chiều cao là : 3,3m

\Rightarrow chiều dài tính toán của thanh là : $l_0 = 0,7 \times H_t = 0,7 \times 3,3 = 2,31 \text{ m}$.

(vì 2 đầu ngàm nên lấy hệ số 0,7)

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 3,5 \text{ cm}$

$h_0 = h - a = 60 - 3,5 = 56,5 \text{ cm}$; $h_0' = h_0 - a' = 56,5 - 3,5 = 53 \text{ cm}$.

* *Tính với cặp 1 :* $M = 12,334 \text{ Tm}$; $N = 73,7 \text{ T}$.

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o\ ng}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{12,334}{73,7} = 0,16735 \text{ m} = 16,735 \text{ cm} .$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_{ng} \geq \left(\frac{h}{25}, 2 \right) (\text{cm}) = 2,5 \text{ cm}$

- Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{ng} = \frac{M}{N} + e_{ng} = 16,735 + 2,5 = 19,235 \text{ cm}$

- Khoảng cách $e = \eta e_o + 0,5h - a = 1 \times 19,235 + 0,5 \times 60 - 3,5 = 45,735 \text{ cm}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{73,7 \times 10^3}{90 \times 30} = 27,296 \text{ cm}$

Ta có diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a' = F_a = \frac{N \cdot (e - h_0 + 0,5 \cdot x)}{R_a' \cdot (h_0 - a')} \\ = \frac{73,7 \times 10^3 \cdot 45,735 - 56,5 + 0,5 \cdot 27,296}{2700 \times 56,5 - 3,5} = 1,48 \text{ cm}^2$$

* **Tính toán với cặp 2** : $M = -12,64 \text{ Tm}$; $N = 71,392 \text{ T}$.

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o\ ng}$

$$e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{12,64}{71,392} = 0,177 \text{ m} = 17,7 \text{ cm} .$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{0ng} = 2,5 \text{ cm}$;

$$\Rightarrow e_o = 17,7 + 2,5 = 20,2 \text{ cm} .$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$e = \eta \times e_o + 0,5 \times h - a = 1 \times 20,2 + (0,5 \times 60 - 3,5) = 46,7 \text{ cm} .$$

Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{71,392 \times 10^3}{90 \times 30} = 26,44 > \alpha_0 h_0 = 0,62 \cdot 56,5 = 35,03 \text{ cm} .$

Ta có $2 \cdot a' < x < \alpha_0 \cdot h_0$

Ta có diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$F_a' = F_a = \frac{N \cdot (e - h_0 + 0,5 \cdot x)}{R_a' \cdot (h_0 - a')} \\ = \frac{71,392 \times 10^3 \cdot 46,7 - 56,5 + 0,5 \times 26,44}{2700 \cdot 56,5 - 3,5} = 1,7 \text{ cm}^2$$

* **Tính toán với cặp 3** : $M = 8,45 \text{ Tm}$; $N = 93,877 \text{ T}$.

Xác định độ lệch tâm:

Độ lệch tâm tính toán : $e_o = e_{o1} + e_{o\ ng}$

$$e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{8,45}{93,877} = 0,09m = 9 \text{ cm.}$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_{0ng} = 2,5 \text{ cm ;}$

$$\Rightarrow e_0 = 9 + 2,5 = 11,5 \text{ cm.}$$

Tính trị số lệch tâm e :

$$e = \eta \times e_0 + 0,5 \times h - a = 1 \times 11,5 + (0,5 \times 60 - 3,5) = 38 \text{ cm}$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n b} = \frac{93,877 \times 10^3}{90 \times 30} = 34,77 \text{ cm.}$$

Ta có : $2.a' < x < \alpha_0 . h_0$

Ta có diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$\begin{aligned} F_a' = F_a &= \frac{N.(e - h_0 + 0,5.x)}{R_a'(h_0 - a')} \\ &= \frac{93,877 \times 10^3 . 38 - 56,5 + 0,5 \times 34,77}{2700 \cdot 56,5 - 3,5} < 0 \end{aligned}$$

Từ kết quả tính toán cốt thép cột, ta thấy cặp 2 có kết quả lớn nhất nh- ng so sánh giữa kết quả tính toán và chạy máy ta thấy có sự chênh lệch , kết quả chạy máy tính nhỏ hơn kết quả tính toán .

* *Tính cốt đai :*

Do cột phần lớn làm việc nh- một cấu kiện lệch tâm bé nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo theo TCXD 198 - 1997 nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc, chống phình cốt thép dọc và chống nứt :

- Đường kính cốt đai : $d \geq (8, 0,25d_1) = (8; 0,25.30)$ Chọn thép $\varnothing 8$.

- Khoảng cách cốt đai đ- ọc bố trí theo cấu tạo:

+ Trên chiều dài cột :

$$u_{ct} = \min \{ 5d_2, b, 50cm \} \text{ với } d_2 \text{ là đ- ờng kính cốt dọc bé nhất}$$

với cốt thép cột đã tính toán ở trên ta thống nhất chọn cốt khoảng cách giữa các cốt đai trong cột là $u = 200 \text{ (mm)}$

+ Trong đoạn nối thép cột :

$$u_{ct} = \min \{ 0d_2, b, 50cm \} \text{ chọn thống nhất trong đoạn nối thép cột } u = 150 \text{ (mm)}$$

***Bố trí cốt thép trong khung**

-Nh- vậy trong quá trình chọn thép cho dầm và cột khung có thể diện tích cốt thép v- ợt giá trị tính toán và chạy máy nh- ng sẽ thuận lợi cho thi công và thiên về an toàn . Vì trong khi tính toán ta ch- a kể hết đ- ọc các tải trọng và các tác dụng khác lên công trình.

- Từ kết quả chạy máy tính ta bố trí cốt thép khung K2 .Bố trí cốt thép đ- ọc thể hiện chi tiết trong bản vẽ KC.

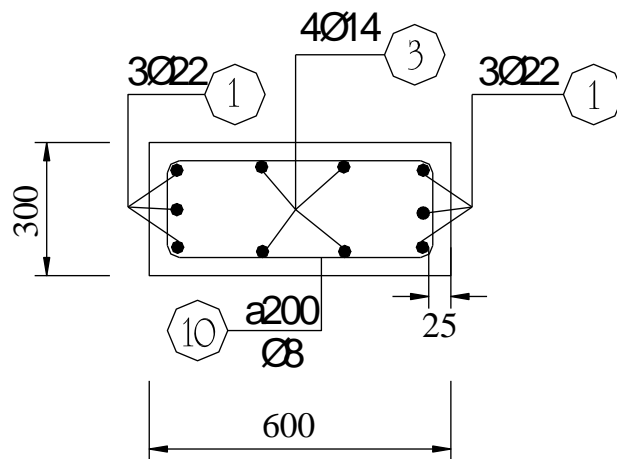
-Nguyên tắc bố trí:

+ Chiều dài của 1 thanh thép gai không quá 11,7 m

+ Chiều dài đoạn neo của thanh thép d-ong vào gối tính từ mép dầm lấy là 15d

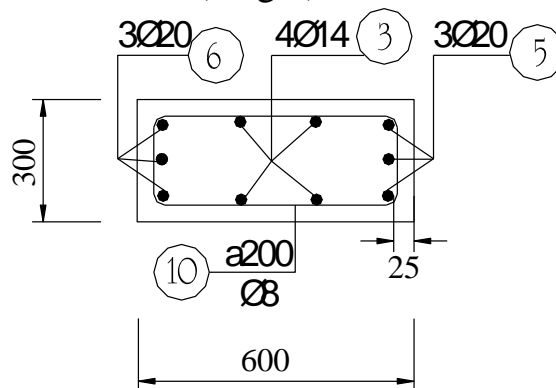
+ Chiều dài đoạn neo của thanh thép âm vào gối tính từ mép dầm là 30d. Tại những gối có số lượng thanh thép âm nhiều không nên cắt tất cả cốt thép ở một tiết diện để tránh sự tập trung ứng suất mà tại mỗi tiết diện chỉ nên cắt 2 thanh cốt thép

+ Tại nút giảm tiết diện giữa cột trên và cột dưới chỉ được phép uốn cốt thép cột dưới lên cột trên khi độ dốc $i \leq 1/6$, nếu không thỏa mãn thì phải cắt cốt thép cột và cốt thép cột trên phải neo vào cột dưới một đoạn là 35d.



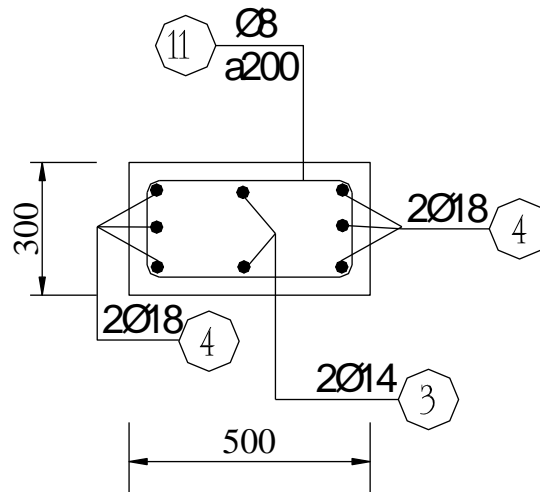
1-1

Bố trí thép cho cột biên A-E
(tầng 1)

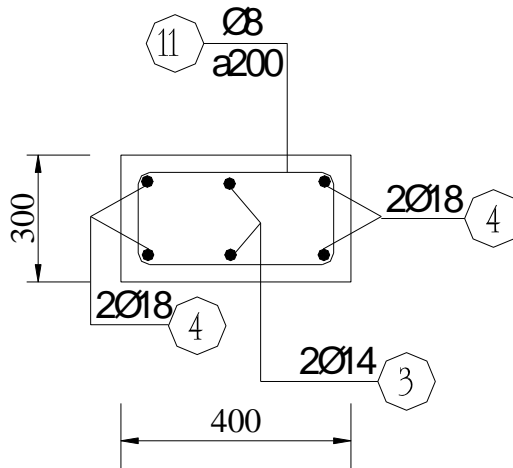


2-2

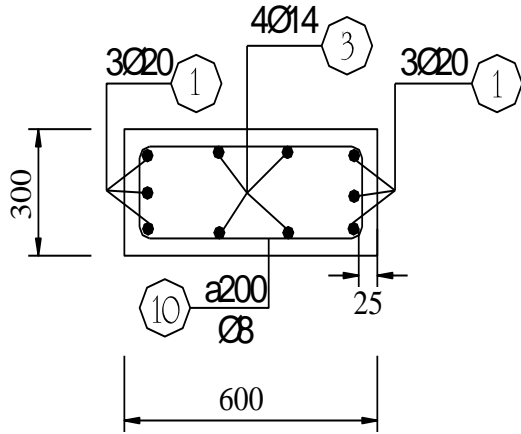
Bố trí thép cho cột biên (trục A-E)
(tầng 2,3,4)



Bố trí thép cho cột biên (trục A -E)
(Tầng 5,6,7)

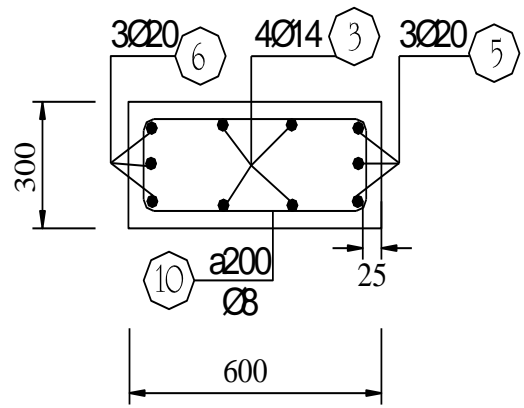


Bố trí thép cho cột biên (trục A -E)
(Tầng 8,9)



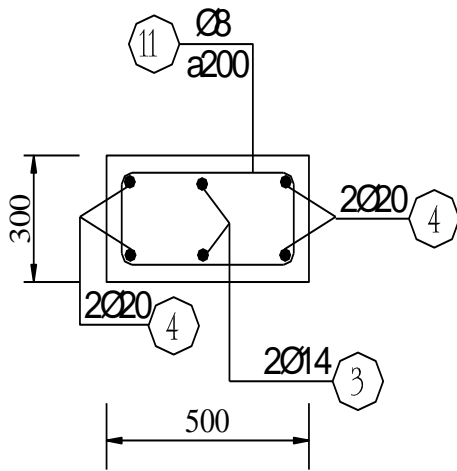
1-1

Bố trí thép cho cột giữa B
(tầng 1)

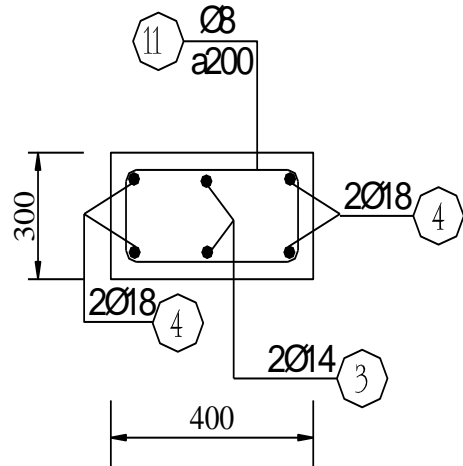


2-2

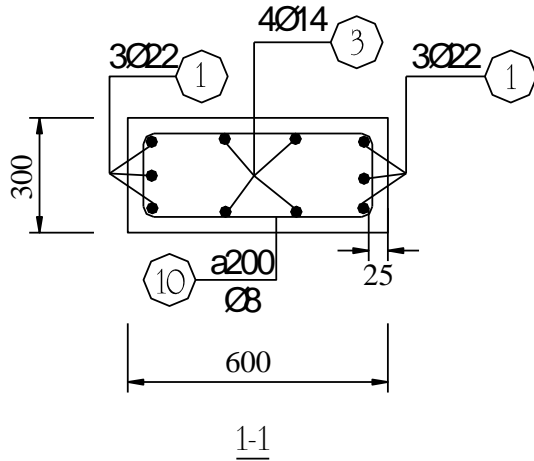
Bố trí thép cho cột (trục B)
(tầng 2,3,4)



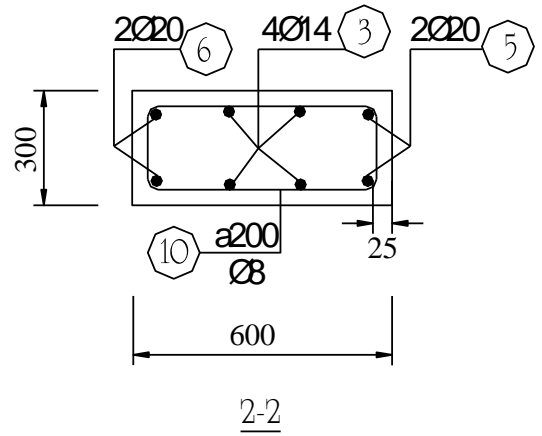
Bố trí thép cho cột (trục B)
(Tầng 5,6,7)



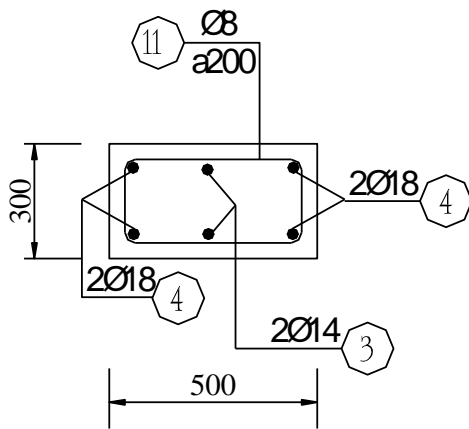
Bố trí thép cho cột (trục B)
(Tầng 8,9)



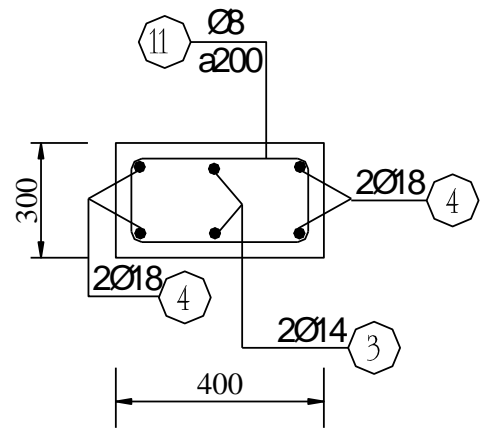
Bố trí thép cho cột giữa D-C
(tầng 1)



Bố trí thép cho cột (trực D-C)
(tầng 2,3,4)

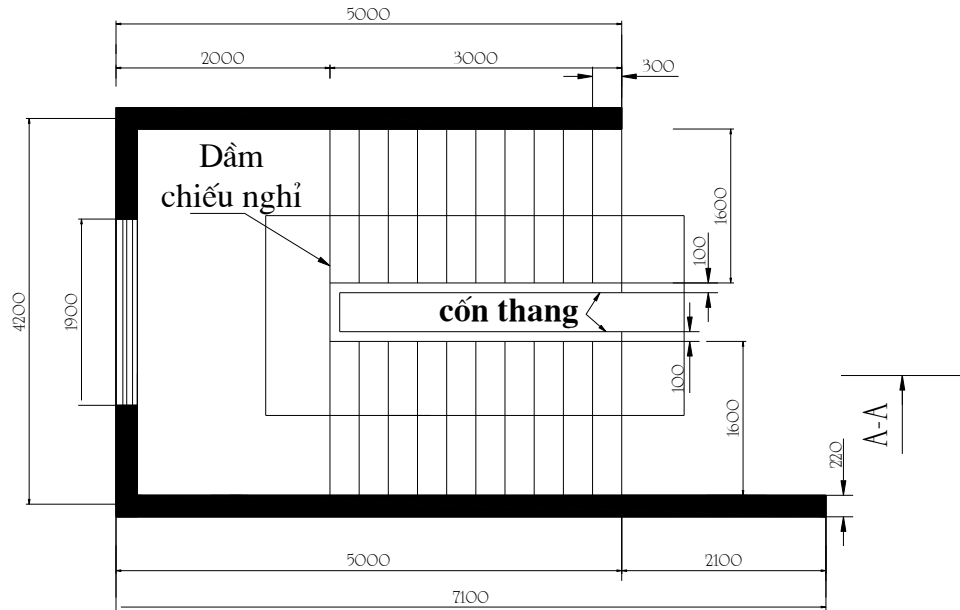


Bố trí thép cho cột (trực D-C)
(Tầng 5,6,7)



Bố trí thép cho cột (trực D-C)
(Tầng 8, 9)

Chương 6 : Tính toán cầu thang.



Số liệu tính toán :

Bê tông mac 200 có $R_n = 90 \text{ Kg/cm}^2$, $R_k = 7,5 \text{ Kg/cm}^2$

Cốt thép AII, $R_a = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

Cốt thép AI, $R_a = 2300 \text{ Kg/cm}^2$

6.1- Tính toán bản thang.

Góc nghiêng cầu thang là α

$$\text{Tg } \alpha = \frac{1,65}{3} = 0,55 \Rightarrow \text{tg } \alpha = 29^\circ \Rightarrow \cos \alpha = 0,87$$

Xác định tải trọng :

- Chọn chiều dày bản thang là 8 cm
- Chọn lớp bảo vệ cốt thép là $a = 1,5 \text{ cm}$

$$h_0 = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ cm}$$

$$\text{Chiều dài bản thang } l' = 1/\cos \alpha = 3/0,87 = 3,45 \text{ m}$$

$$\text{Nhịp tính toán : } l_{tt} = (4200 - 220 \cdot 2 - 100 \cdot 2 - 360)/2 = 1600 \text{ mm} = 1,6 \text{ m}$$

$$\text{Tỉ số 2 cạnh của bản thang : } 3,45/1,6 = 2,16 > 2$$

Bản thang là bản loại dầm

Để tính toán ta cắt ra 1 dải bản rộng 1m vuông góc với cầu thang.

*Tải trọng tác dụng bao gồm :

- Tĩnh tải :

$$+\text{Tải trọng bản thân : } g_1 = 0,08 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 220 \text{ Kg/m}^2$$

$$+\text{Lớp gạch men lát mặt dày 2 cm : } g_2 = 0,02 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 44 \text{ kg/m}^2$$

$$+\text{Bậc thang xây bằng gạch : } g_3 = \frac{0,3 \cdot 0,165}{2 \cdot 0,3424} \cdot 1800 \cdot 1,1 = 143,12 \text{ kg/m}^2$$

$$+\text{Vữa trát dày 1.5 cm : } g_4 = 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 35,1 \text{ Kg/m}^2$$

- $g = g_1 + g_2 + g_3 + g_4 = 220 + 44 + 143,12 + 35,1 = 442,22 \text{ Kg/m}^2$

- Hoạt tải : tra TCVN-2737-95 với hoạt tải cầu thang ta có:
- Hoạt tải tiêu chuẩn : $P_{rc} = 300 \text{ Kg/m}^2$
- Hoạt tải tính toán : $P = 300 * 1,3 = 390 \text{ Kg/m}^2$

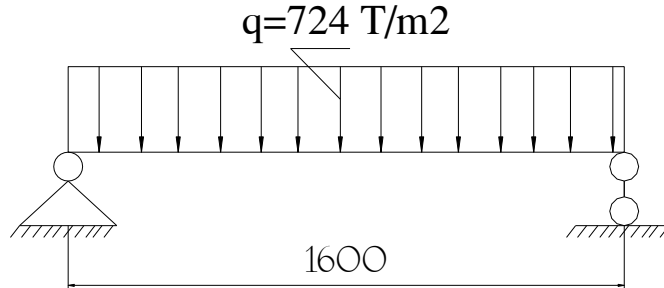
Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang

$$q = g + p = 442,22 + 390 = 832,22 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Cắt 1 dải bản rộng 1m : } q = 832,22 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Tải trọng tác dụng : } q = q * \cos \alpha = 832,22 * 0,87 = 724 \text{ Kg/m}^2$$

Quan niệm tính toán : Coi dải bản nh- một dầm đơn giản liên kết khớp tại 2 đầu :



$$\text{Xác định nội lực : } M_{\max} = \frac{q * l^2}{8} = \frac{724 * 1,6^2}{8} = 231,68 \text{ kg.m}$$

Tính cốt thép :

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

$$A = \frac{M}{R_n * b * h_0^2} = \frac{23168}{90 * 100 * 6,5^2} = 0,061$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,061}) = 0,97$$

Diện tích cốt thép F_a :

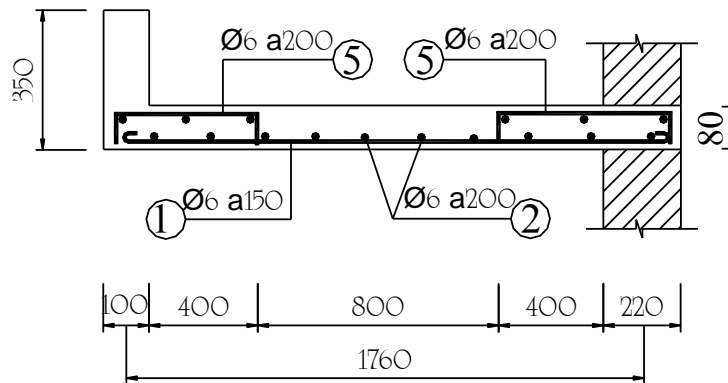
$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_0} = \frac{23168}{2300 * 0,97 * 6,5} = 1,6 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép :

$$M\% = \frac{1,6}{100 * 6,5} * 100\% = 0,24\% > M_{\min}$$

Vậy chọn $\phi 6$ a = 150 mm

Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ :

MẶT CẮT 2-2**6.2 Tính toán bản chiếu nghỉ.**

Kích thước : (2*4,2)m

Xét tỉ số :

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,2}{2} = 2,1 > 2$$

Tính theo bản loại dầm :

Để tính toán cắt 1 bản rộng $b = 1$ m vuông góc với cầu thang

Nhịp tính toán : $l_{tt} = 2 - 0,22 = 1,78$ m

Chiều dày bản : $h_b = 8$ cm

a, Tải trọng :

*Tĩnh tải :

+Lớp gạch men lát mặt dày 2 cm : $g_3 = 0,02 * 2000 * 1,1 = 44$ kg/m²

+Bản BTCT dày 8 cm : $g_2 = 0,08 * 2500 * 1,1 = 220$ Kg/m²

+Vữa trát, lán dày 2,5 cm : $g_3 = 0,025 * 1800 * 1,3 = 58,5$ Kg/m²

*Tổng : $g = g_1 + g_2 + g_3 = 44 + 220 + 58,5 = 322,5$ Kg/m²

• Hoạt tải :

• Hoạt tải tiêu chuẩn : $P_{rc} = 300$ Kg/m²

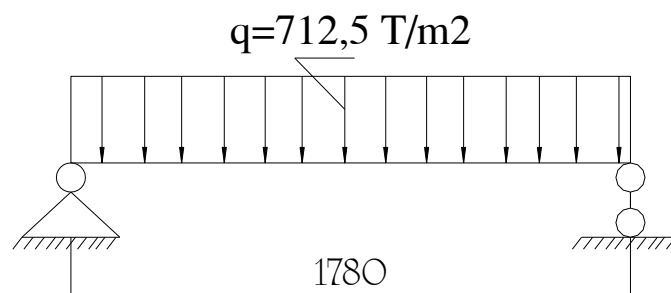
• Hoạt tải tính toán : $P = 300 * 1,3 = 390$ Kg/m²

Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang

$q = g + p = 322,5 + 390 = 712,5$ Kg/m²

Cắt 1 dải bản rộng 1m : $q = 712,5$ Kg/m²

Quan niệm tính toán : Coi dải bản nh- một dầm đơn giản liên kết khớp tại 2 đầu :



$$\text{Xác định nội lực : } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{712,5 \cdot 1,78^2}{8} = 282,2 \text{ Kg.m}$$

Tính cốt thép :

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

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{28220}{90 \cdot 100 \cdot 6,5^2} = 0,0742$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0742}) = 0,9614$$

Diện tích cốt thép Fa :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{28220}{2300 \cdot 0,9614 \cdot 6,5} = 1,96 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép :

$$M\% = \frac{1,96}{100 \cdot 6,5} \cdot 100\% = 0,3\% > M_{\min}$$

Vậy chọn $\phi 6$ a = 140 mm

6.3 Tính toán cốn thang.

$$\text{Chiều dài } l' = l / \cos \alpha = 3 / 0,87 = 3,45 \text{ m}$$

$$\text{Sơ bộ chọn : } b \cdot h = 10 \cdot 35 \text{ cm}$$

Quan niệm tính là dầm đơn giản.

Xác định tải trọng :

+ Trọng lượng bản thân cốn thang :

$$g_1 = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,35 \cdot 2500 = 96,25 \text{ Kg/m}$$

+ Tải từ bản truyền vào :

$$q_1 = 1,6 \cdot 724 / 2 = 579,2 \text{ Kg/m}$$

+ Trọng lượng lan can tay vịn : 50 Kg/m

* Tổng tải trọng :

$$q = 96,25 + 579,2 + 50 = 725,45 \text{ Kg/m}$$

Tải trọng tác dụng lên cốn thang là :

$$q' = q \cdot \cos \alpha = 725,45 \cdot 0,87 = 631,14 \text{ Kg/m}$$

Quan niệm tính toán : Cõi cốn thang là 1 dầm đơn giản 2 đầu dầm liên kết khớp :

$$M = \frac{q' \cdot l'^2}{8} = \frac{631,14 \cdot 3,45^2}{8} = 939 \text{ Kg.m}$$

$$\text{Chọn } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 35 - 3 = 32 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{93900}{90 \cdot 10 \cdot 32^2} = 0,1$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}) = 0,94$$

- Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{93900}{2800 \cdot 0,94 \cdot 32} = 1,115 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{1,115}{10 \cdot 32} \cdot 100\% = 0,35\% > \mu_{\min}$$

-Vây chọn 1 $\phi 16$ có $F_a = 2,01 \text{ cm}^2$

-Cốt thép cấu tạo chọn 1 $\phi 12$

-Tính cốt đai:

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{631,14 * 3,45}{2} = 1088,7 \text{ Kg}$$

Ta có : + Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$k_0 * R_n * b * h_0 = 0,35 * 90 * 10 * 32 = 10080 \text{ Kg} > Q = 1088,7 \text{ Kg}$$

(k_0 là hệ số ,với mac bê tông < 300 lấy = 0,35)

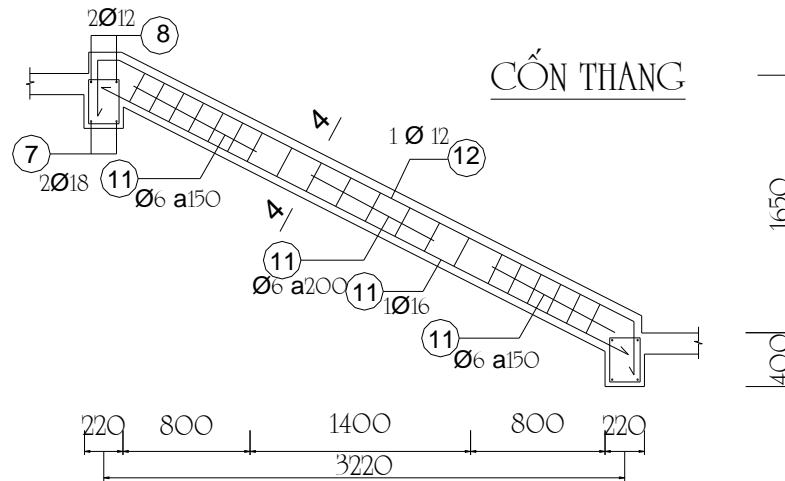
+Đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

$$0,6 * R_k * b * h_0 = 0,6 * 7,5 * 10 * 32 = 1440 \text{ Kg} > Q = 1088,7 \text{ Kg}$$

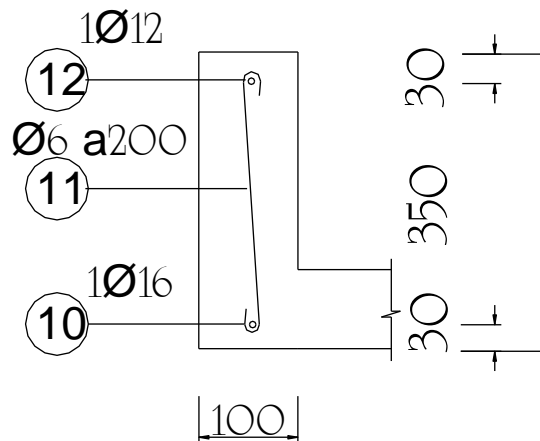
Không cần tính cốt đai mà chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo

Chọn $\phi 6$ a = 200 mm

Cốt thép cốt thang cấu tạo nh- hình vẽ :



4-4



6.4 Tính dầm chiếu nghỉ.

-Chiều dài dầm : $l = 4.2 \text{ m}$

Kích thước tiết diện dầm : Sơ bộ chọn 220*350 mm

- Tải trọng :

Trọng lượng bản thân dầm :

$$g_1 = 1,1 * 0,22 * 0,35 * 2500 = 211,75 \text{ Kg/m}$$

Tải trọng từ bản chiếu nghỉ truyền vào dầm (nửa bản chiếu nghỉ)

$$q_b = 0,5 * 2 * 712,5 = 712,5 \text{ Kg/m}$$

Tải trọng phân bố:

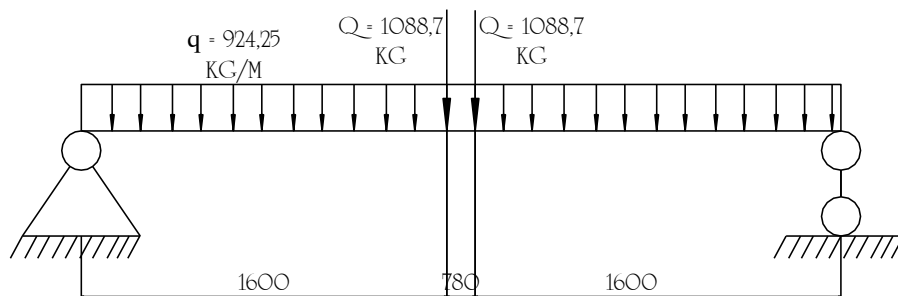
$$q = g_1 + q_b = 211,75 + 712,5 = 924,25 \text{ Kg/m}$$

Tải trọng tập trung do phản lực của cốn thang.

$$Q = \frac{ql}{2} = \frac{631,14 * 3,45}{2} = 1088,7 \text{ Kg}$$

Nội lực :

Dầm là dầm đơn giản :



Nội lực do tải trọng phân bố đều $q = 924,25 \text{ Kg/m}$

$$M = \frac{q * l^2}{8} = \frac{924,25 * 4,2^2}{8} = 2038 \text{ Kgm}$$

$$Q = \frac{q * l}{2} = \frac{924,25 * 4,2}{2} = 1941 \text{ Kg}$$

Nội lực do lực tập trung $Q_2 = 1088,7 \text{ Kg}$

$$M_2 = 1088,7 * 1,6 = 1742 \text{ Kgm}$$

$$Q_2 = 1088,7 \text{ Kg}$$

Lực tổng cộng :

$$M = M_1 + M_2 = 2038 + 1742 = 3780 \text{ Kgm}$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 1941 + 1088,7 = 3029,7 \text{ Kg}$$

Tính cốt thép :

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 32 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n * b * h_0^2} = \frac{378000}{90 * 22 * 32^2} = 0,1864 < A_0 = 0,428$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 * 0,1864}) = 0,9$$

Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_0} = \frac{378000}{2800 * 0,9 * 32} = 4,6875 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{4,6875}{22 * 32} * 100\% = 0,66\% > \mu_{\min}$$

Vậy chọn 2 $\phi 18$ có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

Tính cốt đai : ta có lực cắt ; $Q = 3029,7 \text{ Kg}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$$k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o = 0,35 \cdot 90 \cdot 22 \cdot 32 = 22176 \text{ Kg} > Q = 3029,7 \text{ Kg}$$

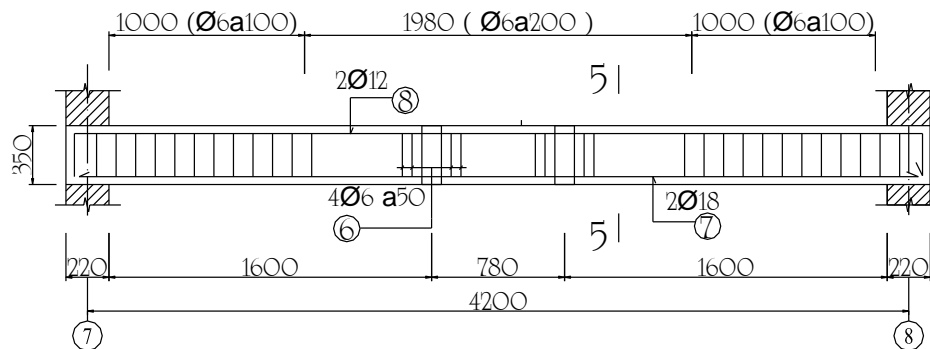
\Rightarrow Đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 32 = 3168 \text{ Kg} > Q = 2029,7 \text{ Kg}$$

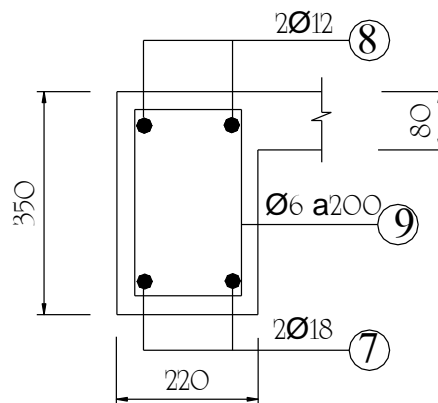
Bê tông đủ khả năng chịu lực \Rightarrow Không cần tính cốt đai, cốt đai đ-ợc đặt theo cấu tạo $\phi 6 \text{ a} = 200$

Cốt thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ :

DẦM CHIẾU NGHỈ



5 - 5



Ch- ơng 7: Tính toán nền móng

7.1. Số liệu địa chất.

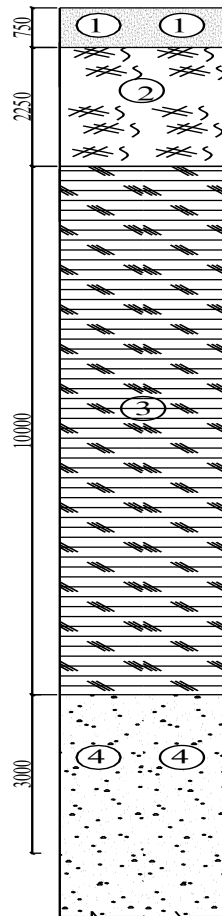
Theo “ Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình” tại khu vực xây dựng công trình bệnh viện.

Khu đất xây dựng t- ơng đối bằng phẳng, cao độ trung bình của mặt đất +18,7m, đ- ợc khảo sát bằng ph- ơng pháp khoan, xuyên tĩnh. Từ trên xuống d- ới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

- Lớp 1: Đất đắp cao 0.75m < 2m
- Lớp 2: Trồng trọt 2.25m
- Lớp 3: Lớp đất sét 10m
- Lớp 4: Cát hạt trung dầy 30m

Bảng 7.1 chỉ tiêu cơ học - vật lý của các lớp đất

TT	h	Tên lớp đất	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W _L %	W _P %	I _L	ϕ_{II}^0	C _{II} KPa	E KPa
1	0.75	Đất lấp	15	-	-	-	-	-	-	-	-
2	2.25	Trồng trọt	15	-	-	-	-	-	-	-	-
3	10	Sét	18.3	27.1	38.4	46	27	0.6	8 ⁰	18	6000
4	30	Cát hạt trung	18.7	26.8	18.9	-	-	-	30 ⁰	1.8	25000



Hình 7.1 Sơ đồ địa chất công trình

7.2. Lựa chọn phương án nền móng.

Để chọn giải pháp nền móng hợp lý thì cần phải đánh giá điều kiện địa chất của công trình.

+ Lớp 1: Lớp đất thứ nhất là lớp đất đắp là lớp đất yếu, chiều dày trung bình 0,75m. Lớp này không có giá trị chịu tải do móng truyền xuống.

+ Lớp 2: Lớp đất yếu dày 2,25m

+ Lớp 3: Lớp đất sét dày trung bình 10m.

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{w - w_p}{w_L - w_p} = \frac{38,4 - 27}{46 - 27} = 0,6$$

$0,25 < I_L = 0,6 \leq 0,75 \Rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo mềm

$$\text{hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma} - 1 = \frac{27,1 \cdot (1 + 0,01 \cdot 38,4)}{18,3} - 1 = 1,05$$

+ Lớp 4: cát hạt trung, dày trung bình 30 m, đối đất cát đánh giá độ chặt theo độ rỗng.

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.w)}{\gamma_w} - 1 = \frac{26,8(1 + 0,01 \cdot 18,9)}{18,7} - 1 = 0,704$$

Ta thấy $0,60 \leq e = 0,704 \leq 0,8 \Rightarrow$ đất ở trạng thái chặt vừa. t-ong đối tốt. Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến áp lực đẩy nổi. Tuy nhiên trong tr-ờng hợp này, sau kết quả tính toán, chọn ph-ơng

án đ- a cọc vào sâu 3m trong lớp đất cát này, ta không tính toán đến áp lực đẩy nổi của n- ớc để thiên về an toàn cho công trình.

7.3. Sơ bộ kích th- ớc của cọc, đài cọc.

- Căn cứ vào đặc điểm của công trình xây dựng trong thành phố, khu đông dân c-, tải trọng của công trình đủ lớn, điều kiện địa chất của công trình ta chọn ph- ơng án móng cọc BTCT, hạ cọc bằng ph- ơng pháp đóng búa diezen. Mũi cọc cắm vào lớp đất thứ 4(cát hạt trung).

Tra bảng 16 TCXD 45-78 (Bảng 3.5 “Hướng dẫn đồ án nền và móng 1996”) ta có:

$$S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

$$\Delta S_{gh} = 0,001$$

- Đáy đài đài tại cốt -3.0, trên lớp bê tông lót vữa xi măng mác 50 dày 10cm,

- Dùng cọc C7-320, tiết diện 0,3x0,3m thép dọc chịu lực gồm 4Φ16 AI, bê tông mác 250, đầu cọc có mặt bích bằng thép để chịu lực cục bộ khi thi công ép cọc, đảm bảo đầu cọc không bị vỡ. Đầu cọc đ- ợc ngàm vào đài 1 đoạn 15 cm, đầu cọc phía trên đ- ợc đập hết phần bê tông, để chừa râu thép dài 1 đoạn > 30d = 30*1.6 = 48 cm để đảm bảo cọc đ- ợc ngàm chặt vào đài cọc.

- Dự tính hạ cọc xuống tới lớp đất tốt là cát hạt trung, với loại cọc tiết diện 30x30 cm thì sẽ đ- ợc thi công chế tạo dài 3-6m, dự tính hạ mũi cọc vào sâu 3m trong lớp đất cát hạt trung, nh- vậy ta sẽ chế tạo 2 loại cọc tiết diện 30x30cm với chiều dài là 6m và 3m. Nối 2 cọc 6m và 1 cọc 3m đ- ợc cọc dài 15m, cắt đầu cọc đến cao độ -1.8, đập đầu cọc vỡ hết lớp bê tông để chừa râu thép 1 đoạn 1.05 m để cọc liên kết ngàm vào đài và đầu cọc đâm vào đài 1 đoạn 0.15m, nh- vậy ta sẽ có đoạn cọc nằm d- ới đáy đài có chiều dài = 16.5 – 1.8 – 1.05 – 0.15 = 13m.

7.4. Tính toán móng C-2.

7.4.1. Xác định sức chịu tải của cọc.

7.4.1.1. Tải trọng tính toán.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta có các giá trị nội lực sau:

$$M = -19,21 \text{ T.}$$

$$N = 130,1 \text{ T.}$$

$$Q = -7,425 \text{ T.}$$

Ngoài ra móng còn chịu tải trọng của :

+Trọng l- ợng t- ờng 220.

$$\text{Ta có : } P_1 = 0,22*3,6*3,9*1,8*1,1 = 6,115 \text{ (T)}$$

+Trọng l- ợng t- ờng móng .

$$\text{Ta có : } P_2 = 0,22*3,6*0,8*1,8*1,1 = 1,254 \text{ (T)}$$

+Trọng l- ợng giằng móng.

$$\text{Ta có : } P_3 = 0,22*3,6*0,5*2,5*1,1 = 1,09 \text{ (T)}$$

+Trọng l- ợng cột :

$$\text{Ta có : } P_{cột} = 0,6*0,3*3,9*2,5*1,1 = 1,93 \text{ (T)}$$

Vậy nội lực (M, N, Q) tác dụng lên móng nh- sau là:

$$\Rightarrow N_0'' = 130,1 + 6,115 + 1,254 + 1,09 + 1,93 = 140,5(T)$$

$$M_0'' = -19,21(T.m)$$

$$Q'' = -7,425(T)$$

$$\Rightarrow N_0^{tc} = 140,5(T)$$

$$M_0^{tc} = -16(T.m)$$

$$Q^{tc} = -6,187(T)$$

7.4.1.2. Xác định sức chịu tải của cọc.

a.. *Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.*

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu chế tạo đ- ợc xác định theo công thức sau :

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

Trong đó:

- R_b : C- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc. $R_b = 11000$ KN/m².

(Mác bê tông 250#)

- F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09$ (m²).

- R_a : C- ờng độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc.

Thép chế tạo cọc là thép AI nên có : $R_a = 210000$ KN/m²

- F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\Phi 16 = 8,04 \times 10^{-4}$ (m²).

- Hệ số uốn dọc φ đối với cọc bê tông cốt thép hình lăng trụ chế tạo sẵn tiết diện đặc, chịu nén, móng cọc thiết kế là móng cọc đài thấp, cọc không xuyên qua những lớp đất yếu nh- than bùn, đất sét yếu, bùn nên lấy giá trị bằng 1.

$$\text{Vậy : } P_v = 1 \cdot (11000 \cdot 0,09 + 21 \cdot 10^4 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4}) = 1158,84(\text{KN}).$$

b.. *Xác định sức chịu tải của cọc theo điều kiện đất nền.*

Cọc làm việc theo điều kiện cọc ma sát: khi chịu tải, một phần tải trọng truyền cho mũi cọc, phần còn lại truyền vào đất nhờ ma sát. Nh- vậy cọc chịu phản lực mũi cọc, và ma sát quanh thân cọc. Sức chịu tải của cọc theo điều kiện đất nền đ- ợc xác định theo công thức :

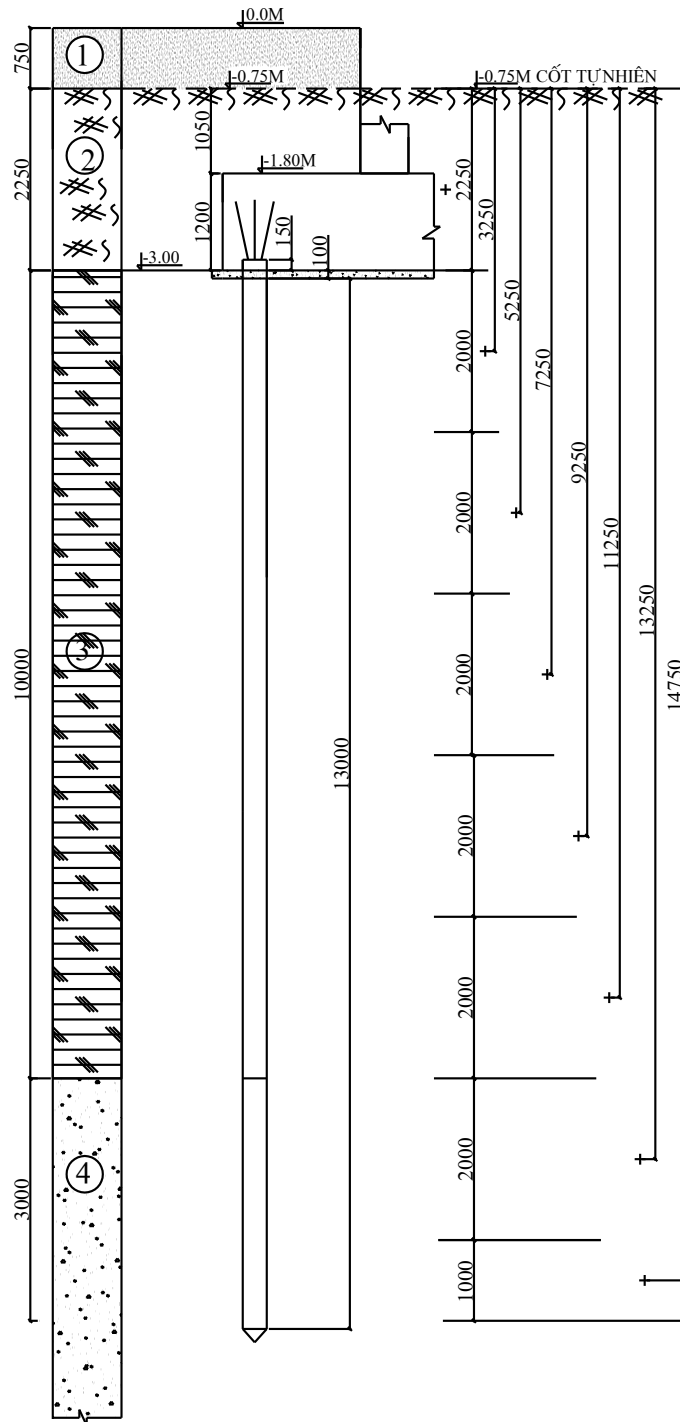
$$P_d = m \cdot (m_R \cdot R \cdot F + U \cdot \sum_{i=1}^n m_{fi} \cdot f_i \cdot h_i)$$

Trong đó :

+ m là hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, với cọc đóng tiết diện vuông ta có $m = 1$

+ m_R và m_F là hệ số điều kiện làm việc của đất, chúng kể đến ảnh hưởng của ph- ơng pháp thi công cọc đối c- ờng độ tính toán của chân cọc và ma sát xung quanh cọc. Tra bảng 5-4(T271 gt nền và móng), với cọc hạ

- bằng búa diênzen ta có hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi cọc $m_r = 1$ và theo mặt xung quanh cọc $m_f = 1$
- + F diện tích của cọc $F = 0,3 * 0,3 = 0,9 \text{ m}^2$.
 - + Độ sâu hạ mũi cọc tính từ lớp đất thiên nhiên: $h = 15,25 \text{ m}$, mũi cọc nằm trong lớp cát hạt trung (Tra bảng 5-2 giáo trình nền móng kết hợp nội suy) $R = 4410 \text{ KPa}$.
 - + U - Chu vi tiết diện ngang của cọc $U = 4 * 0,3 = 1,2 \text{ m}$
 - + h_i chiều cao của phần cọc thuộc lớp đất thứ i mà ta chia ra mỗi lớp đồng chất và có chiều dày $< 2 \text{ m}$
 - + f_i là ma sát lên thành cọc của lớp đất thứ i tra bảng 5-3 gt nền móng. Theo loại đất và theo độ sâu của trọng tâm Z_i của lớp đất thứ i .
- Chia đất thành các lớp đất đồng chất chiều dày $< 2 \text{ m}$



Hình 7.2 Sơ đồ cọc trong đất

Kết quả tra bảng và nội suy nh- sau:
Tra c- ờng độ tính toán
theo mặt xung quanh cọc f

Độ sâu trung bình của lớp đất	Đất sét có $I_L = 0,6$	Đất cát hạt trung
3	14.00	48.00
3.25	14.50	49.25
4	16.00	53.00
5	17.00	56.00
5.25	17.25	56.50
6.00	18.00	58.00
7.25	18.63	60.50
8.00	19.00	62.00
9.25	19.00	63.88
10.00	19.00	65.00
11.25	19.25	66.75
13.25	19.65	69.55
14.75	19.95	71.65
15.00	20.00	72.00

$$P_d = 1 * (1 * 4410 * 0.09 + 1.2 * 1 * 2 * (14.5 + 17.25 + 18.63 + 19 + 19.25 + 69.55 + 71.65 * 0.5))$$

$$= 905.7 (KN)$$

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

Nhận thấy $P_v = 1158,84 > P_d = 905,7$ nên ta tính cọc theo sức chịu tải của đất nền. $P_d = 905,7 kN$

Theo kết quả thử cọc thì khi các cọc ma sát cách nhau 1 khoảng không lớn các cọc sẽ phối hợp làm việc với nhau và sức chịu tải của mỗi cọc sẽ nhỏ hơn so với sức chịu tải của cọc đơn.

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

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

$$p'' = \frac{P_x}{(3.d)^2} = \frac{905,7}{(3.0,3)^2} = 1118 (KN/m^2)$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0''}{p'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n}$$

Trong đó: h là độ cao tb của đài và đất (độ sâu đặt đài) $h = 3m$.

$n = 1,1$ là hệ số v- ợt tải.

$\gamma_{tb} = 20 (KN/m^2)$ là trị trung bình của trọng l- ợng riêng của đài cọc và đất trên các bậc đài.

$$F_{sb} = \frac{1405}{1118 - 20 \cdot 3 \cdot 1,1} = 1,335 (m^2)$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài :

$$N_{sb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 1,335 \cdot 3 \cdot 20 = 88,15 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_{sb}^{tt} = 1405 + 88,15 = 1493,15 \text{ KN}$$

⇒ Số lượng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N_0^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P} = \frac{1493,15}{905,7} = 1,65 \text{ (cọc)}. \text{ Chọn } n = 2 \text{ cọc}$$

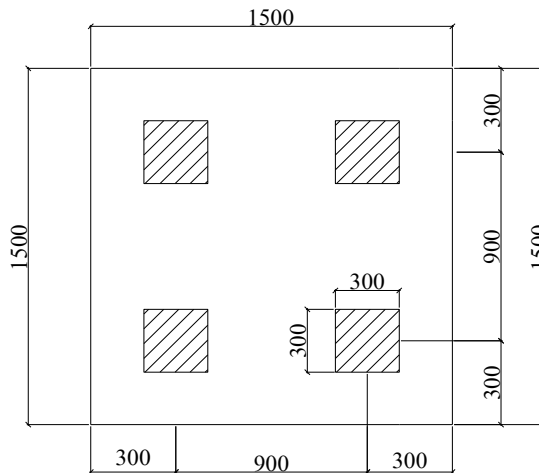
Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n = 1,2n_c = 4$ cọc để bố trí cho móng.

Nh- vậy, cuối cùng ta bố trí đ- ợc cọc trong các đài cọc. Việc bố trí cọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 90\text{cm}$

- Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \cdot 0,3 = 0,21\text{m}$ chọn 300 cm

Mặt bằng bố trí cọc:



Hình 7.3 Mặt bằng bố trí cọc

7.4.3. Kiểm tra móng cọc .

7.4.3.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc.

Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ m}^2$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên các bậc đài:

(Tính theo $\gamma_{tb} = 20 \text{ kn/m}^2$ của đài đất).

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 2,25 \cdot 3 \cdot 20 = 148,5 \text{ (KN)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{TT} + N_D^{TT} = 1405 + 148,5 = 1553,5 \text{ (KN)}$$

Mô men tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h = 192,1 + 74,25 \cdot 1,2 = 281,2 \text{ KN.m}$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dẫy biên là:

$$P_{\max}'' = \frac{N''}{n'_c} + \frac{M_y'' \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_i^2} = \frac{1405}{4} + \frac{281,2 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 507,5 \text{ (KN)}$$

$$P_{\min}'' = \frac{N''}{n'_c} - \frac{M_y'' \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_i^2} = \frac{1405}{4} - \frac{281,2 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 195,03 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng tính toán của cọc là: $P_c = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 13 \cdot 25 = 32,18 \text{ KN}$

Với P_{bt} là trọng lượng của bê tông cọc (Không kể đến đẩy nổi của nước vì tính theo an toàn)

+ Ta có: $P_{\max} + P_c = 507,5 + 32,18 = 539,68 < P_d = 905,7 \text{ KN}$

nh- vậy bảo đảm điều kiện chịu lực.

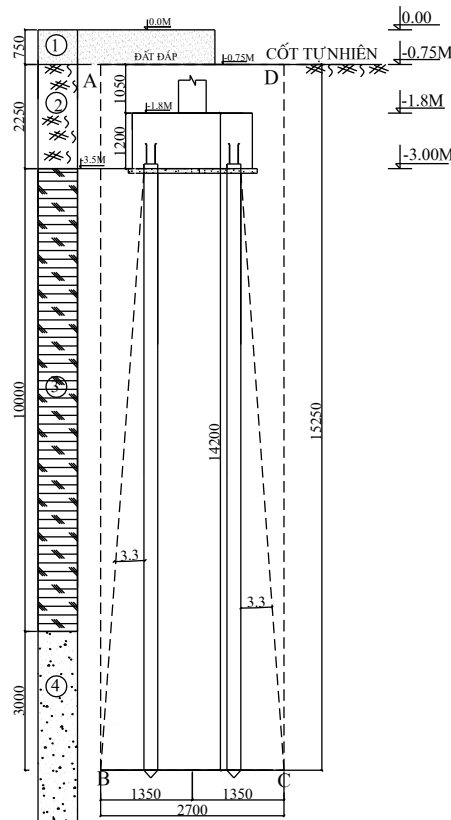
+ Kiểm tra chịu nhỏ : do $P_{\min} = 195,03 \text{ KN} > 0$ nên đảm bảo không nhổ cọc.

⇒ Điều kiện lực lên cọc được thỏa mãn.

7.4.3.2. Kiểm tra theo công độ đất nền.

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy

- ước có mặt cắt là ABCD như hình vẽ:



KHỐI MÓNG QUY ƯỚC

Hình 7.4 Khối móng quy - ước

Ng-ời ta quan niệm rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài, và nghiêng 1 góc α .

Tính góc α góc nghiêng tính từ cạnh d-ới khối móng quy - ước đến mép ngoài cọc tại đáy đài.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_{III} * h_i}{\sum h_i}$$

Trong đó φ_{III} là trị tính toán thứ hai của góc ma sát trong của lớp đất thứ i có chiều dày h_i mà cọc cắm qua.

$$\varphi_{tb} = \frac{8^0 * 9,9 + 30^0 * 3}{9,9 + 3} = 13,12^0$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{13,12}{4} = 3,3^0$$

Tiết diện ngang của khối móng quy - ớc.

$$F_M = 2,7 * 2,7 = 7,29 \text{ m}^2$$

$L_M = 2,7 \text{ m}$, $B_M = 2,7 \text{ m}$. Chiều cao của khối móng quy - ớc $H = 15,25 \text{ m}$.

* Xác định trọng lượng của khối móng quy - ớc trừ đi phần cọc, và khối lượng của các đoạn cọc tương ứng.

Trọng lượng khối móng quy - ớc trừ phần cọc và trọng lượng cọc						
Chiều dày	F (khối móng) m ²	F (cọc) m ²	□ (khối móng) KN/m ³	□ (cọc) KN/m ³	N _{CT} (KN) (khối móng)	N _{TC} (KN) (cọc)
2,35	7,29	0	20	25	342,63	0
9,9	3,69	3,6	18,3	25	668,52	891
3	3,69	3,6	18,7	25	207	207
Tổng					2379,15	

ở đây ta chú ý rằng : trong lớp cát hạt trung có chứa n- ớc ngầm, do đó khối lượng riêng của khối móng quy - ớc ở trong lớp đất này đúng ra phải kể đến áp lực đẩy nổi của n- ớc, nh- ng do chiều sâu của khối móng trong lớp đất này không lớn và để tính toán thiên về an toàn, ta không xét đến áp lực đẩy nổi của n- ớc ngầm.

- Vậy trọng lượng tiêu chuẩn của khối móng quy - ớc $N_{qu}^{tc} = 2379,15 \text{ KN}$

- Trị tiêu chuẩn của lực dọc đến đáy khối móng quy - ớc.

$$N^{TC} = N_0^{TC} + N_{qu}^{tc} = 1170,83 + 2379,15 = 3550 \text{ kN}$$

- Mô men tiêu chuẩn ứng trọng tâm của khối móng quy - ớc.

$$M^{TC} = M_0^{TC} + Q_0^{TC} * h = 160,1 + 61,875 * 14,2 = 1038,7 \text{ KN.m}$$

- Độ lệch tâm:

$$e_L = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1038,7}{3550} = 0,292 \text{ (m)}$$

⇒ áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy - ớc là :

$$p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F_M} \left(1 + \frac{6.e_L}{L_M}\right) = \frac{3550}{2,7 * 2,7} \cdot \left(1 + \frac{6 * 0,292}{2,7}\right) = 803,6 \text{ (KN / m}^2\text{)}$$

$$p_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F_M} \left(1 - \frac{6 \cdot e_L}{L_M}\right) = \frac{3550}{2,7 \cdot 2,7} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,292}{2,7}\right) = 1,704 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$p_{tb}^{tc} = \frac{803,6 + 1,704}{2} = 402,65 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

C-ờng độ tnh toán của khối móng quy - ớc là:

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

Từ $\varphi_{II} = 30^\circ$ tra bảng 3-2 (H-ớng dẫn đồ án nền móng 1996)

Có : A = 1,15 ; B = 5,59 ; D = 7,95

- $k_{tc} = 1,0$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

- Tra bảng 3-1 đ-ợc: $m_1 = 1,4$; $m_2 = 1,0$ (vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng)

- $\gamma_{II} = 18,7 \text{ KN/m}^3$ (trọng l-ợng riêng của đất d-ới đáy khối móng quy - ớc.

$C_{II} = 1,8$

$$\Rightarrow \gamma'_{II} = \frac{2,25 \cdot 15 + 10 \cdot 18,3 + 3 \cdot 18,7}{15 \cdot 25} = 17,9 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Vậy ta có:

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,15 \cdot 2,7 \cdot 18,7 + 1,1 \cdot 5,59 \cdot 15,25 \cdot 17,9 + 3 \cdot 7,95 \cdot 1,8) = 2499,45 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Kiểm tra điều kiện d-ới đáy khối qui - ớc:

Kiểm tra hai điều kiện:

$$\begin{cases} p_{\max}^{tc} = 803,6 \text{ (KN/m}^2\text{)} \leq 1,2 \cdot R_M = 2499,45 \cdot 1,2 \text{ (KN/m}^2\text{)} \\ p_{tb}^{tc} = 402,65 \text{ (KN/m}^2\text{)} \leq R_M = 2499,45 \text{ (KN/m}^2\text{)} \end{cases}$$

\Rightarrow Thoả mãn điều kiện:

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 độ dày lớn, nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

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

* ứng suất bản thân của khối quy - ớc.

- Trên cốt tự nhiên ứng suất lấy bằng 0

- Đáy lớp lớp trồng trọt: $\sigma_{chong}^{bt} = 2,25 \cdot 15 = 33,75 \text{ KN}$

- Đáy của lớp sét: $\sigma_{set}^{bt} = 33,75 + 18,3 \cdot 10 = 216,75 \text{ KN}$

- Tại đáy khối quy - ớc: $\sigma_s^{bt} = 216,75 + 3 \cdot 18,7 = 272,85 \text{ KN}$

* ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

- Ta có $\sigma_{z=0}^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma_s^{bt} = 512,84 - 272,85 = 239,99 \text{ KN} = 240 \text{ KN}$

- Chia đất nền d-ới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp bằng nhau với điều kiện chiều dày các lớp bảo đảm

+ Đồng chất

- + Và chiều dày $h_i < B/4 = 2,7/4 = 0,675$ ta chọn $h_i = 0,6$ m
 (B là bề rộng của khối móng quy - ớc)
 - Chiều sâu tính lún tới khi $\sigma^{gl} = 0,2 * \sigma^{bt}$

Tính ứng suất tại trọng tâm các lớp chia .

* ứng suất gây lún tại độ sâu z (tính từ đáy khối móng quy - ớc)

$$\sigma_z^{gl} = k_0 * \sigma_{z=0}^{gl}$$

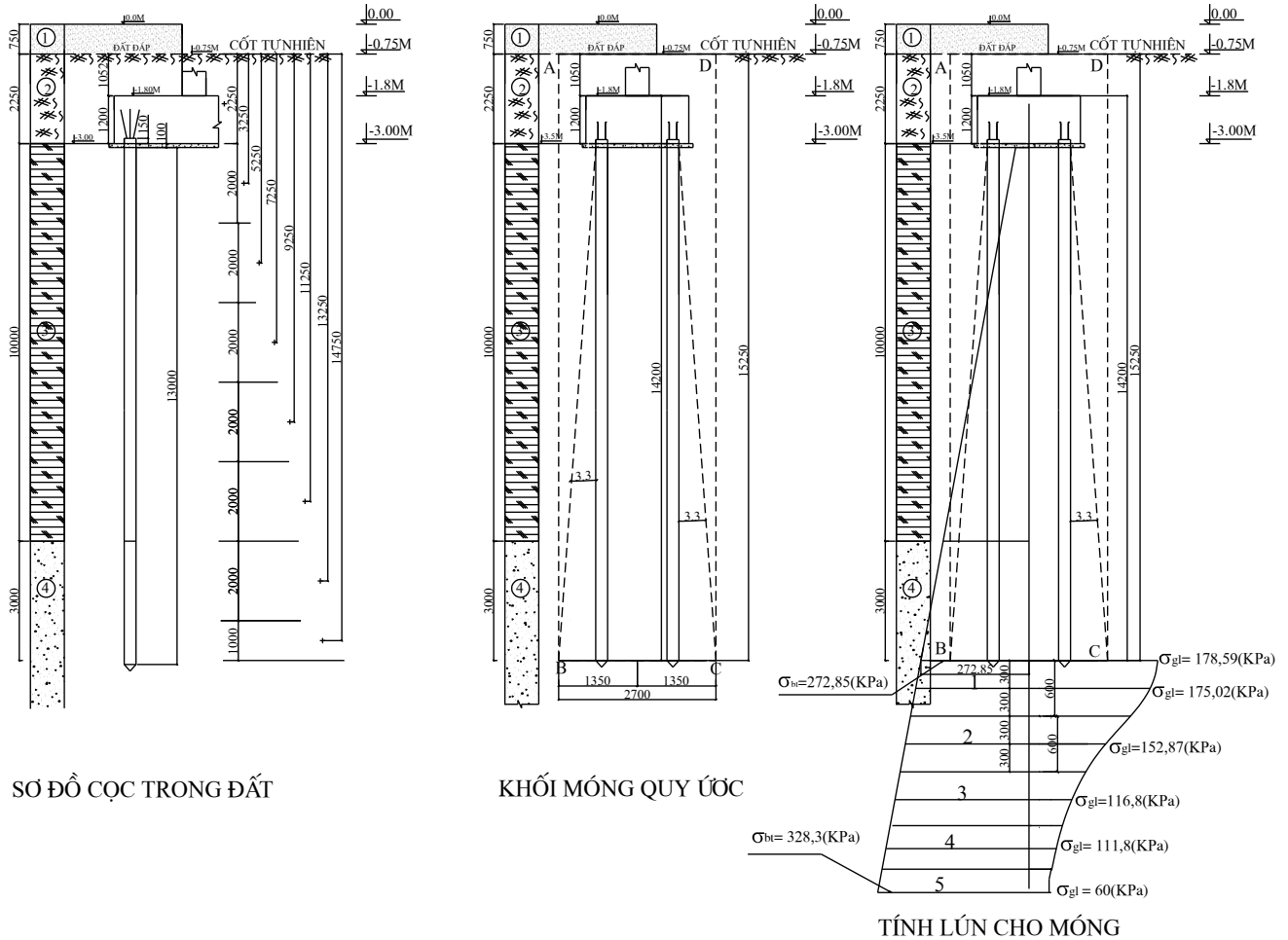
k_0 Là hệ số phân bố ứng suất phụ thuộc vào tỷ số L_M/B_M và $2z/B_M$
 (tra bảng 2-7 trang 69 gt nền và móng của tr- ờng đại học kiến trúc)

* Công thức tính lún cộng dồn trong lớp:

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i \quad (\text{Ei Là mô đun biến dạng tổng quát của phân tố i})$$

TT lớp	Zi	2Z/B	ko với l/b =1	σ^{bt}	σ^{gl}	Ei	Si (cm)
0	0.00	0.00	1.000	272.9	240	25000.0	0.000
1	0.30	0.22	0.980	278.4	235.2		0.336
	0.60	0.44	0.944	284	226.56		
2	0.90	0.66	0.856	289.5	205.44		0.293
	1.20	0.88	0.755	295	181.2		
3	1.50	1.11	0.654	300.6	156.96		0.224
	1.80	1.33	0.640	311.7	153.6		
4	2.10	1.55	0.626	317.2	150.24		0.215
	2.40	1.78	0.398	322.8	95.52		
5	2.70	2.00	0.336	328.3	80.64		0.115
	3.00	2.22	0.295	333.9	70.8		
6	3.30	2.44	0.255	339.4	61.2		
	3.60	2.66	0.218	345	52.32		
7	3.90	2.89	0.181	350.5	43.44		
	4.20	3.11	0.166	356.1	39.84		
8	4.5	3.33	0.152	361.6	36.48		
							$\sum S = 1,183$

$S = 1,183 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$ vậy độ lún bảo đảm.

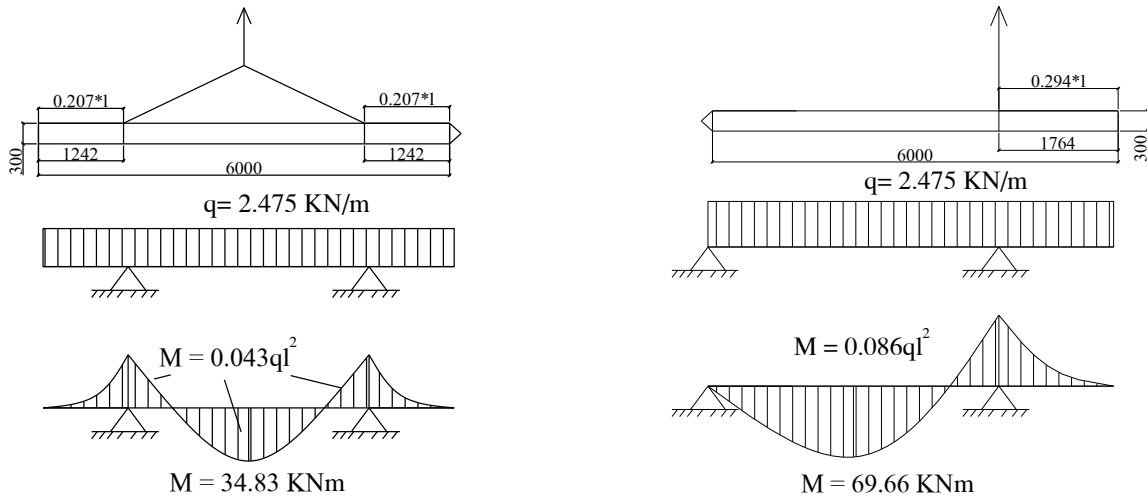


Hình 7.5 : Tính lún cho móng cọc

7.4.4. Kiểm tra công độ của cọc khi vận chuyển.

Vấn đề cần lưu ý nhất khi vận chuyển cọc là ta sẽ thường cấu móng cọc theo phương ngang cọc trong khi cọc được thiết kế chỉ chịu nén dọc. Vậy ta cần thiết kế, kiểm tra sự làm việc và sự an toàn của cọc khi thi công vận chuyển và treo cọc lên giá búa.

Theo kinh nghiệm, xuất phát từ bài toán kết cấu đơn giản, ta xác định được vị trí treo buộc cọc khi cấu lắp, vận chuyển như sau :



Sơ đồ treo buộc cọc khi vận chuyển

Sơ đồ treo buộc cọc khi treo lên giá búa

Hình 7.6 sơ đồ vận chuyển cọc

Với 4 thanh $\Phi 16$ bố trí dọc theo chu vi hình vuông của cọc sẽ có 2 thanh thép chịu uốn theo mỗi phương treo, móc cọc, ta xác định đặc tính chịu tải của cọc :

$$M_{\text{cọc}} = R_a \cdot F_a = 4.019 \cdot 10^{-2} \cdot 210000 = 84.403 \text{ (KNm)}$$

Ta thấy $M_{\text{cọc}} > M_{\text{max}} = 69.66 \text{ KNm}$ nên cấu tạo của cọc đảm bảo khả năng chịu lực khi treo buộc, vận chuyển.

7.4.5. Tính toán đài cọc.

Đài cọc bê tông cốt thép sử dụng mác bê tông 100-200, đối nhà dân dụng chiều dày tối thiểu 0,6m, đối với công trình nhà này, ta thiết kế đài với chiều cao sơ bộ chọn ban đầu là 1,2 m, bê tông lót đài 10cm.

Bê tông dùng mác M200, thép nhóm A_{II} ($R_a = 27 \cdot 10^4 \text{ KN/m}^2$).

7.4.5.1. Tính toán cọc thửng.

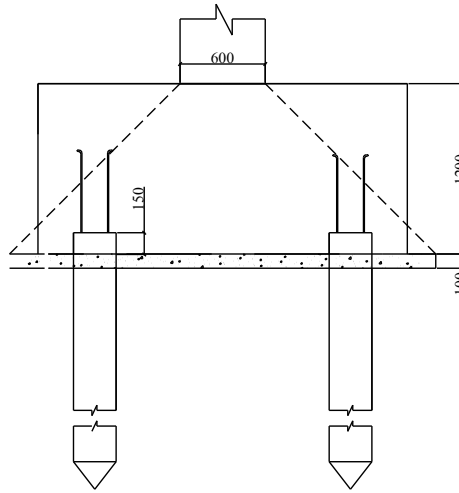
Chiều cao của đài $h_d = h_1 + h_2$

h_1 : độ sâu ngàm cọc 15cm.

h_2 : chiều cao kiểm tra đk cọc thửng.

$$h_2 = 1,2 - 0,15 = 1,05 \text{ m.}$$

Vẽ tháp đâm thửng thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài đầu các cọc ,nh- vậy chiều cao đài thoả mãn điều kiện đâm thửng.



THÁP CHỌC THÙNG

Hình 7.7 Sơ đồ tháp chọc thủng

7.4.5.2. Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:

- Mô men t-ương ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_{11} \cdot (P_3 + P_4)$$

$$\text{Với } P_3 = P_4 = P_{\max} = 803,6 \text{ KN}$$

$$r_{11} = 0,45 \text{ m}$$

$$M_I = 0,45 \cdot (2 \cdot 803,6) = 723,24 \text{ KN.m}$$

- Mô men t-ương ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_{22} \cdot (P_4 + P_2)$$

$$\text{Với } P_2 = P_4 = P_{\max} = 803,6 \text{ KN}$$

$$r_{22} = 0,3 \text{ m}$$

$$M_{II} = 0,3 \cdot (2 \cdot 803,6) = 482,16 \text{ KN.m}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu: (lấy $\gamma = 0.9$)

$$F_{at} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{723,24 \cdot 10^4}{0,9 \cdot 1,05 \cdot 27 \cdot 10^4} = 28,3 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l-ượng cốt thép

$$\mu = \frac{100 \cdot 28,3}{105 \cdot 150} = 0,18\% > 0,15\% = \mu_{\min}$$

Nh- vậy hàm l-ượng cốt thép không bảo đảm.

Chọn 6 Φ 25 ($F_a = 29,45 \text{ cm}^2$) để bố trí.

Chiều dài mỗi thanh là:

$$150 - 2 \cdot 4 = 142 (\text{cm})$$

Khoảng cách trục giữa các cốt thép là kê nhau

$$a = 284 (\text{mm})$$

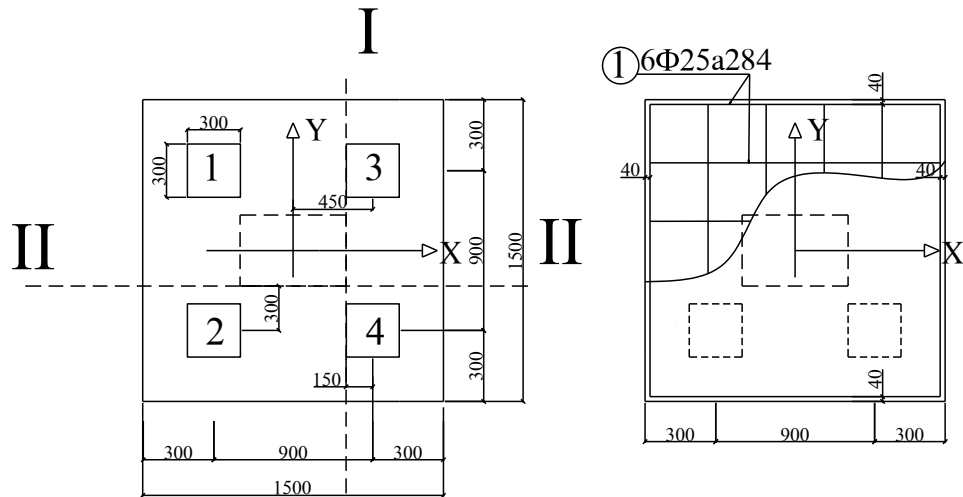
Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$F_{att} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{482,16 \cdot 10^4}{0,9 \cdot (1,05 - 0,025) \cdot 28 \cdot 10^4} = 18,7 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l-ượng cốt thép

$$\mu = \frac{100 \cdot 18,7}{105 \cdot 150} = 0,12\% < 0,15\%$$

Chọn $6\Phi 25$ $F_a = 18,85 \text{ cm}^2$ bố trí.
 Chiều dài mỗi thanh là:
 $150 - 2 \cdot 4 = 142 \text{ cm}$



TÍNH TOÁN MÔ MEN ĐÀI CỌC BỐ TRÍ THÉP ĐÀI CỌC H_i

hình 7.8 Sơ đồ tính mômen

Khoảng cách trục giữa các cốt thép là : $a = 284 \text{ (mm)}$

7.5. Tính toán móng E-2.

7.5.1. Xác định sức chịu tải của cọc.

7.5.1.1. Tải trọng tính toán.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta có các giá trị nội lực sau:

$$M = -16,533 \text{ T.}$$

$$N = 152,71 \text{ T.}$$

$$Q = 7,796 \text{ T.}$$

Ngoài ra móng còn chịu tải trọng của :

+Trọng lượng t-ờng 220.

$$\text{Ta có : } P_1 = 0,22 \cdot 3,6 \cdot 3,9 \cdot 1,8 \cdot 1,1 = 6,115 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng t-ờng móng .

$$\text{Ta có : } P_2 = 0,22 \cdot 3,6 \cdot 0,8 \cdot 1,8 \cdot 1,1 = 1,254 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng giàng móng.

$$\text{Ta có : } P_3 = 0,22 \cdot 3,6 \cdot 0,5 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,09 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng cột :

$$\text{Ta có : } P_{\text{cột}} = 0,6 \cdot 0,3 \cdot 3,9 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,93 \text{ (T)}$$

Vậy nội lực (M, N, Q) tác dụng lên móng nh- sau là:

$$\Rightarrow N_0'' = 152,71 + 6,115 + 1,254 + 1,09 + 1,93 = 163,1 \text{ (T)}$$

$$M_0'' = -16,533(T.m)$$

$$Q'' = 7,796(T)$$

$$\Rightarrow N_0^{tc} = 135,92(T)$$

$$M_0^{tc} = -13,78(T.m)$$

$$Q^{tc} = 6,496(T)$$

7.5.1.2. Xác định sức chịu tải của cọc.

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

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu chế tạo được xác định theo công thức sau :

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

Trong đó:

- R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông làm cọc. $R_b = 11000$ KN/m².

(Mác bê tông 250#)

- F_b : Diện tích tiết diện ngang của cọc. $F_b = 0,3 \times 0,3 = 0,09$ (m²).

- R_a : Cường độ chịu nén tính toán của thép dọc tham gia chịu lực trong cọc.

Thép chế tạo cọc là thép AI nên có : $R_a = 210000$ KN/m²

- F_a : Diện tích cốt thép dọc chịu lực trong cọc $F_a = 4\Phi 16 = 8,04 \times 10^{-4}$ (m²).

- Hệ số uốn dọc φ đối với cọc bê tông cốt thép hình lăng trụ chế tạo sẵn tiết diện đặc, chịu nén, móng cọc thiết kế là móng cọc đài thấp, cọc không xuyên qua những lớp đất yếu như than bùn, đất sét yếu, bùn nên lấy giá trị bằng 1.

$$\text{Vậy : } P_v = 1 \cdot (11000 \cdot 0,09 + 21 \cdot 10^4 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4}) = 1158,84 \text{ (KN)}.$$

b. Xác định sức chịu tải của cọc theo điều kiện đất nền.

Cọc làm việc theo điều kiện cọc ma sát: khi chịu tải, một phần tải trọng truyền cho mũi cọc, phần còn lại truyền vào đất nhờ ma sát. Như vậy cọc chịu phản lực mũi cọc, và ma sát quanh thân cọc. Sức chịu tải của cọc theo điều kiện đất nền được xác định theo công thức :

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

Trong đó :

+ m là hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, với cọc đóng tiết diện vuông ta có $m = 1$

+ m_R và m_F là hệ số điều kiện làm việc của đất, chúng kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc đối với cường độ tính toán của chân cọc và ma sát xung quanh cọc. Tra bảng 5-4 (T271 gt nền và móng), với cọc hạ bằng búa diêzen ta có hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi cọc $m_f = 1$ và theo mặt xung quanh cọc $m_r = 1$

+ F diện tích của cọc $F = 0,3 \times 0,3 = 0,9$ m².

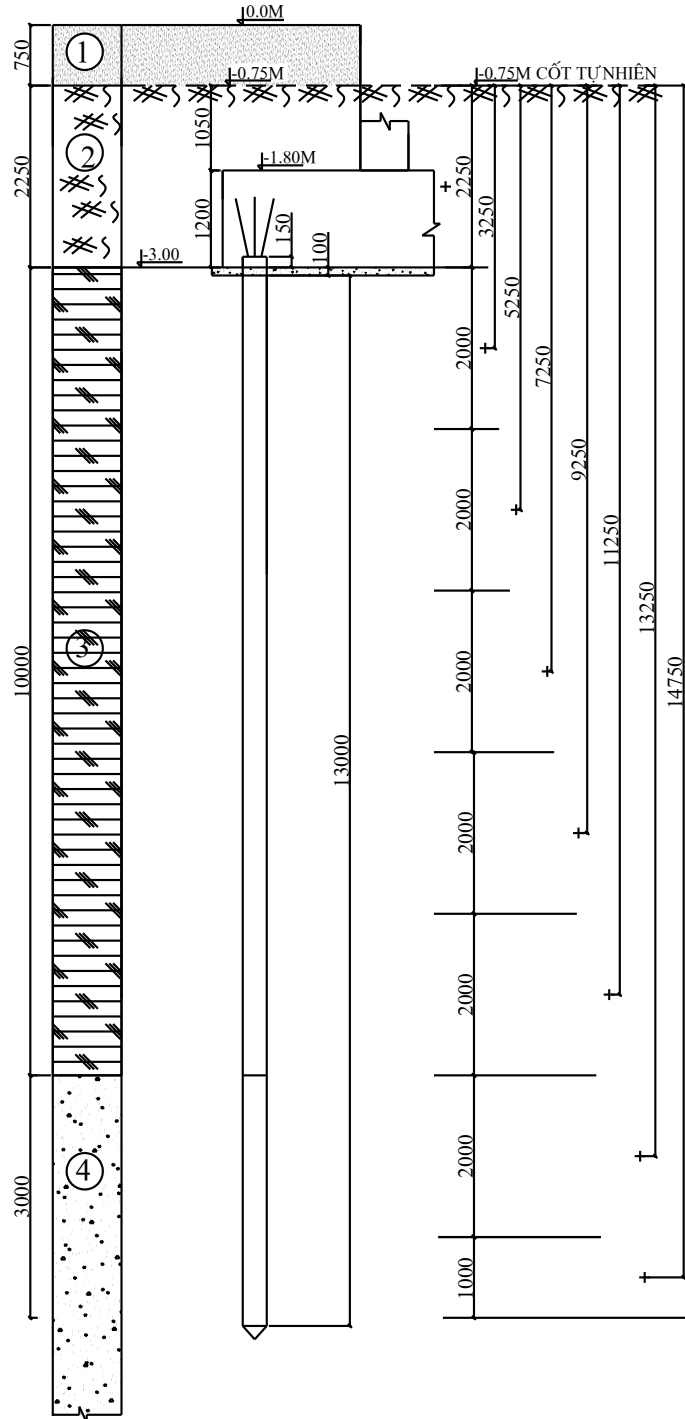
+ Độ sâu hạ mũi cọc tính từ lớp đất thiên nhiên: $h = 15,25\text{m}$, mũi cọc nằm trong lớp cát hạt trung (Tra bảng 5-2 giáo trình nền móng kết hợp nội suy) $R = 4410\text{ KPa}$.

+ U - Chu vi tiết diện ngang của cọc $U = 4 \cdot 0,3 = 1,2\text{m}$

+ h_i chiều cao của phần cọc thuộc lớp đất thứ i mà ta chia ra mỗi lớp đồng chất và có chiều dày $< 2\text{m}$

+ f_i là ma sát lên thành cọc của lớp đất thứ i tra bảng 5-3 gt nền móng. Theo loại đất và theo độ sâu của trọng tâm Z_i của lớp đất thứ i .

Chia đất thành các lớp đất đồng chất chiều dày $< 2\text{m}$



Hình 7.9 Sơ đồ cọc trong đất

Kết quả tra bảng và nội suy nh- sau:
Tra c- ờng độ tính toán
theo mặt xung quanh cọc f

Độ sâu trung bình của lớp đất	Đất sét có $I_L = 0,6$	Đất cát hạt trung
3	14.00	48.00
3.25	14.50	49.25
4	16.00	53.00
5	17.00	56.00
5.25	17.25	56.50
6.00	18.00	58.00
7.25	18.63	60.50
8.00	19.00	62.00
9.25	19.00	63.88
10.00	19.00	65.00
11.25	19.25	66.75
13.25	19.65	69.55
14.75	19.95	71.65
15.00	20.00	72.00

$$P_d = 1 * (1 * 4410 * 0.09 + 1.2 * 1 * 2 * (14.5 + 17.25 + 18.63 + 19 + 19.25 + 69.55 + 71.65 * 0.5))$$

$$= 905.7 (KN)$$

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

Nhận thấy $P_v = 1158,84 > P_d = 905,7$ nên ta tính cọc theo sức chịu tải của đất nền. $P_d = 905,7 kN$

Theo kết quả thử cọc thì khi các cọc ma sát cách nhau 1 khoảng không lớn các cọc sẽ phối hợp làm việc với nhau và sức chịu tải của mỗi cọc sẽ nhỏ hơn so với sức chịu tải của cọc đơn.

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

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

$$p'' = \frac{P_x}{(3.d)^2} = \frac{905,7}{(3.0,3)^2} = 1118 (KN/m^2)$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0''}{p'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n}$$

Trong đó: h là độ cao tb của đài và đất (độ sâu đặt đài) $h = 3m$.

$n = 1,1$ là hệ số v- ợt tải.

$\gamma_{tb} = 20 (KN/m^2)$ là trị trung bình của trọng l- ợng riêng của đài cọc và đất trên các bậc đài.

$$F_{sb} = \frac{1631}{1118 - 20 \cdot 3 \cdot 1,1} = 1,55 (m^2)$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài :

$$N_{sb}^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 1,55 \cdot 3 \cdot 20 = 102,32 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_{sb}^{tt} = 1631 + 102,32 = 1733,32 \text{ KN}$$

⇒ Số lượng cọc sơ bộ :

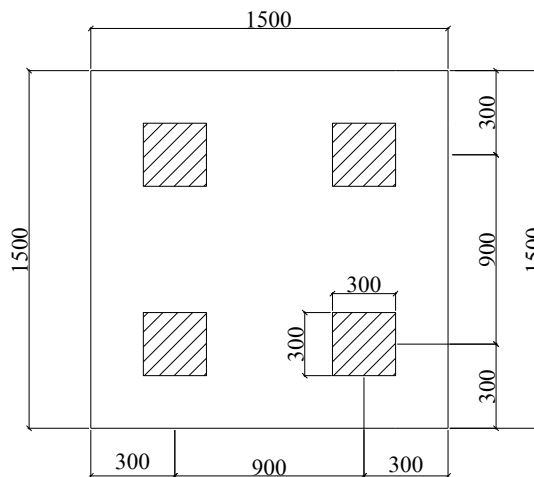
$$n_c = \frac{N_0^{tt} + N_{sb}^{tt}}{P} = \frac{1733,32}{905,7} = 1,91 (\text{cọc}). \text{ Chọn } = 2 \text{ cọc}$$

Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n = 1,2n_c = 6$ cọc để bố trí cho móng.

Nh- vậy, cuối cùng ta bố trí đ- ợc cọc trong các đài cọc. Việc bố trí cọc phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 90\text{cm}$
- Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $\geq 0,7d = 0,7 \cdot 0,3 = 0,21\text{m}$ chọn 300 cm

Mặt bằng bố trí cọc:



Mặt bằng bố trí cọc

Hình 7.10 mặt bằng bố trí cọc

7.5.3. Kiểm tra móng cọc .

7.5.3.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc.

Diện tích đài thực tế:

$$F_d' = 1,5 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ m}^2$$

Trọng lượng bản thân của đài và đất trên các bậc đài:

(Tính theo $\gamma_{tb} = 20 \text{ kn/m}^2$ của đài đất).

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 2,25 \cdot 3 \cdot 20 = 148,5 \text{ (KN)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{TT} + N_d^{TT} = 1631 + 148,5 = 1779,5 \text{ (KN)}$$

Mô men tính toán xác định t- ong ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h = 165,33 + 77,96 \cdot 1,2 = 258,882 \text{ KN.m}$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dầy biên là:

$$P_{\max}'' = \frac{N''}{n'_c} + \frac{M_y'' \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_i^2} = \frac{1779,5}{4} + \frac{258,882 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 588,7 \text{ (KN)}$$

$$P_{\min}'' = \frac{N''}{n'_c} - \frac{M_y'' \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_i^2} = \frac{1779,5}{4} - \frac{258,882 \cdot 0,45}{4 \cdot 0,45^2} = 301,05 \text{ (KN)}$$

Trọng lượng tính toán của cọc là: $P_c = 1.1 \cdot 0.3 \cdot 0.3 \cdot 13 \cdot 25 = 32,18 \text{ KN}$

Với P_{bt} là trọng lượng của bê tông cọc (Không kể đến đẩy nổi của nước vì tính theo an toàn)

+ Ta có: $P_{\max} + P_c = 588,7 + 32,18 = 620,88 < P_{đ} = 905,7 \text{ KN}$

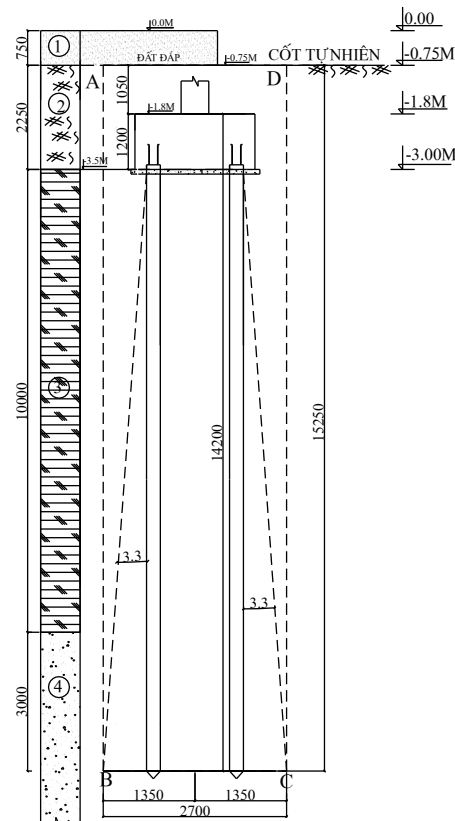
nh- vậy bảo đảm điều kiện chịu lực.

+ Kiểm tra chịu nhỏ : do $P_{\min} = 301,05 \text{ KN} > 0$ nên đảm bảo không nhổ cọc.

⇒ Điều kiện lực lên cọc được thỏa mãn.

7.5.3.2. Kiểm tra theo cường độ đất nền.

Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước có mặt cắt là ABCD như hình vẽ:



Hình 7.10 KHỐI MÓNG QUY ƯỚC

Ng- òi ta quan niệ m rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng đ- ợc truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài, và nghiêng 1 góc α .

Tính góc α góc nghiêng tính từ cạnh d- ối khối móng quy - ớc đến mép ngoài cọc tại đáy đài.

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_{li} * h_i}{\sum h_i}$$

Trong đó φ_{li} là trị tính toán thứ hai của góc ma sát trong của lớp đất thứ i Có chiều dày h_i mà cọc cắm qua.

$$\varphi_{tb} = \frac{8^0 * 9,9 + 30^0 * 3}{9,9 + 3} = 13,12^0$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{13,12}{4} = 3,3^0$$

Tiết diện ngang của khối móng quy - ớc.

$$F_M = 2,7 * 2,7 = 7,29 \text{ m}^2$$

Lm = 2,7 m, Bm = 2,7 m. Chiều cao của khối móng quy - ớc H = 15,25 m.

* Xác định trọng l- ợng của khối móng quy - ớc trừ đi phần cọc , và khối l- ợng của các đoạn cọc t- ơng ứng.

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc trừ phần cọc và trọng l- ợng cọc						
Chiều dày	F (khối móng) m ²	F (cọc) m ²	\square (khối móng) KN/m ³	\square (cọc) KN/m ³	N _{CT} (KN) (khối móng)	N _{TC} (KN) (cọc)
2,35	7,29	0	20	25	342,63	0
9,9	3,69	3,6	18,3	25	668,52	891
3	3,69	3,6	18,7	25	207	207
Tổng					2379,15	

ở đây ta chú ý rằng : trong lớp cát hạt trung có chứa n- ớc ngầm, do đó khối l- ợng riêng của khối móng quy - ớc ở trong lớp đất này đúng ra phải kể đến áp lực đẩy nổi của n- ớc, nh- ng do chiều sâu của khối móng trong lớp đất này không lớn và để tính toán thiên về an toàn, ta không xét đến áp lực đẩy nổi của n- ớc ngầm.

- Vậy trọng l- ợng tiêu chuẩn của khối móng quy - ớc $N_{qu}^{tc} = 2379,15 \text{ KN}$

- Trị tiêu chuẩn của lực dọc đến đáy khối móng quy - ớc.

$$N^{TC} = N_0^{TC} + N_{qu}^{tc} = 1359,16 + 2379,15 = 3738,32 \text{ kN}$$

- Mô men tiêu chuẩn ứng trọng tâm của khối móng quy - ớc.

$$M^{TC} = M_0^{TC} + Q_0^{TC} * h = 137,775 + 64,96 * 14,2 = 1060,3 \text{ KN.m}$$

- Độ lệch tâm:

$$e_L = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1060,3}{2379,15} = 0,4456(cm)$$

⇒ áp lực tiêu chuẩn của đáy khối móng quy - ước là :

$$p_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F_M} \left(1 + \frac{6 \cdot e_L}{L_M}\right) = \frac{3738,32}{2,7 \cdot 2,7} \cdot \left(1 + \frac{6 \cdot 0,4456}{2,7}\right) = 1020,66(KN/m^2)$$

$$p_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{F_M} \left(1 - \frac{6 \cdot e_L}{L_M}\right) = \frac{3738,32}{2,7 \cdot 2,7} \cdot \left(1 - \frac{6 \cdot 0,4456}{2,7}\right) = 5,014(KN/m^2)$$

$$p_{tb}^{tc} = \frac{1020,66 + 5,014}{2} = 512,84(KN/m^2)$$

C- òng ðộ tnh toán của khối móng quy - ước là:

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

Từ $\varphi_{II} = 30^0$ tra bảng 3-2 (H- òng dẫn ðồ án nền móng 1996)

Có : A = 1,15 ; B = 5,59 ; D = 7,95

- $k_{tc} = 1.0$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo thí nghiệm trực tiếp ðối với đất.

- Tra bảng 3-1 ð- òc: $m_1 = 1.4$; $m_2 = 1.0$ (vì công trình không thuộc loại tuyệt ðối cứng)

- $\gamma_{II} = 18,7KN/m^3$ (trọng l- òng riêng của đất ð- òi ðáy khối móng quy - ước.

$C_{II} = 1,8$

$$\Rightarrow \gamma'_{II} = \frac{2,25 \cdot 15 + 10 \cdot 18,3 + 3 \cdot 18,7}{15,25} = 17,9(KN/m^3)$$

Vậy ta có:

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,15 \cdot 2,7 \cdot 18,7 + 1,1 \cdot 5,59 \cdot 15,25 \cdot 17,9 + 3 \cdot 7,95 \cdot 1,8) = 2499,45(KN/m^2)$$

Kiểm tra ðiều kiện ð- òi ðáy khối qui - ước:

Kiểm tra hai ðiều kiện:

$$\begin{cases} p_{\max}^{tc} = 1020,66(KN/m^2) \leq 1,2 \cdot R_M = 2499,45 \cdot 1,2(KN/m^2) \\ p_{tb}^{tc} = 512,84(KN/m^2) \leq R_M = 2499,45(KN/m^2) \end{cases}$$

⇒ Thoả mãn ðiều kiện:

Vậy ta có thể tnh toán ð- òc ðộ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tnh.

Tr- òng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có ðộ dày lớn, nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tnh ðể tnh toán.

7.5.3.3. Kiểm tra biến dạng của móng cọc (kiểm tra ðộ lún)

* ứng suất bản thân của khối quy - ước.

- Trên cốt tự nhiên ứng suất lấy bằng 0

- ðáy lớp lớp trồng trọt: $\sigma_{chong}^{bt} = 2,25 \cdot 15 = 33,75KN$

- ðáy của lớp sét: $\sigma_{set}^{bt} = 33,75 + 18,3 \cdot 10 = 216,75KN$

- Tại đáy khối quy - ớc: $\sigma_s^{bt} = 216,75 + 3 \cdot 18,7 = 272,85 \text{ KN}$

* ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc:

- Ta có $\sigma_{z=0}^{gl} = p_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 512,84 - 272,85 = 239,99 \text{ KN} = 240 \text{ KN}$

- Chia đất nền dưới đáy khối móng quy - ớc thành các lớp bằng nhau với điều kiện chiều dày các lớp bảo đảm

+ Đồng chất

+ Và chiều dày $h_i < B/4 = 2,7/4 = 0,675$ ta chọn $h_i = 0,6 \text{ m}$

(B là bề rộng của khối móng quy - ớc)

- Chiều sâu tính lún tới khi $\sigma^{gl} = 0,2 \cdot \sigma^{bt}$

Tính ứng suất tại trọng tâm các lớp chia .

* ứng suất gây lún tại độ sâu z (tính từ đáy khối móng quy - ớc)

$$\sigma_z^{gl} = k_0 \cdot \sigma_{z=0}^{gl}$$

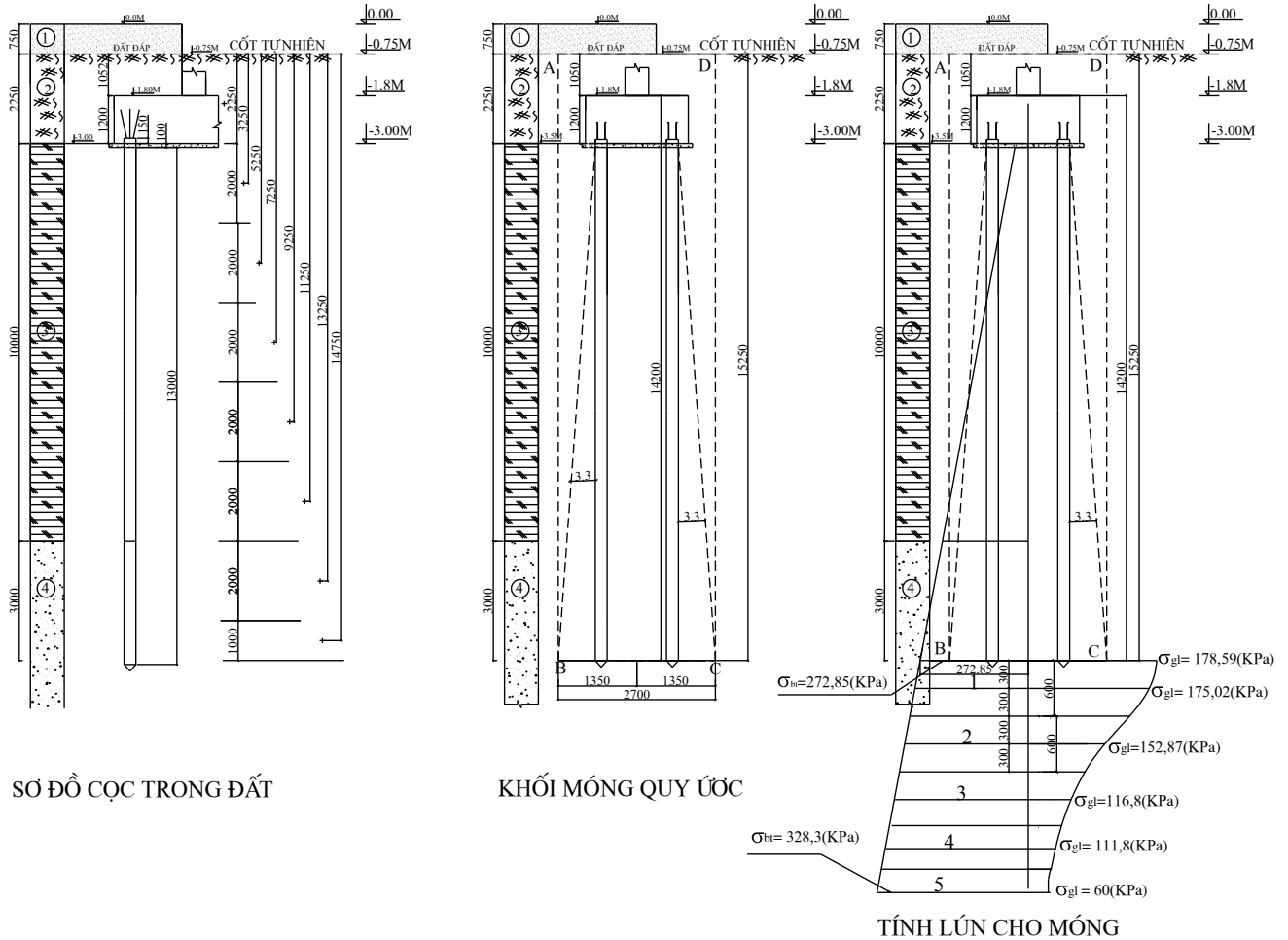
k_0 Là hệ số phân bố ứng suất phụ thuộc vào tỷ số L_M/B_M và $2z/B_M$ (tra bảng 2-7 trang 69 gt nền và móng của tr- ờng đại học kiến trúc)

* Công thức tính lún cộng dồn trong lớp:

$$S = \sum_{i=1}^4 \frac{0,8}{E_i} \cdot \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i \quad (\text{Ei Là mô đun biến dạng tổng quát của phân tố i})$$

TT lớp	Zi	2Z/B	ko với l/b = 1	σ^{bt}	σ^{gl}	Ei	Si (cm)
0	0.00	0.00	1.000	272.9	240	25000.0	0.000
1	0.30	0.22	0.980	278.4	235.2		0.336
	0.60	0.44	0.944	284	226.56		
2	0.90	0.66	0.856	289.5	205.44		0.293
	1.20	0.88	0.755	295	181.2		
3	1.50	1.11	0.654	300.6	156.96		0.224
	1.80	1.33	0.640	311.7	153.6		
4	2.10	1.55	0.626	317.2	150.24		0.215
	2.40	1.78	0.398	322.8	95.52		
5	2.70	2.00	0.336	328.3	80.64		0.115
	3.00	2.22	0.295	333.9	70.8		
6	3.30	2.44	0.255	339.4	61.2		
	3.60	2.66	0.218	345	52.32		
7	3.90	2.89	0.181	350.5	43.44		
	4.20	3.11	0.166	356.1	39.84		
8	4.5	3.33	0.152	361.6	36.48		
							$\sum S = 1,183$

$S = 1,183 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$ vậy độ lún bảo đảm.

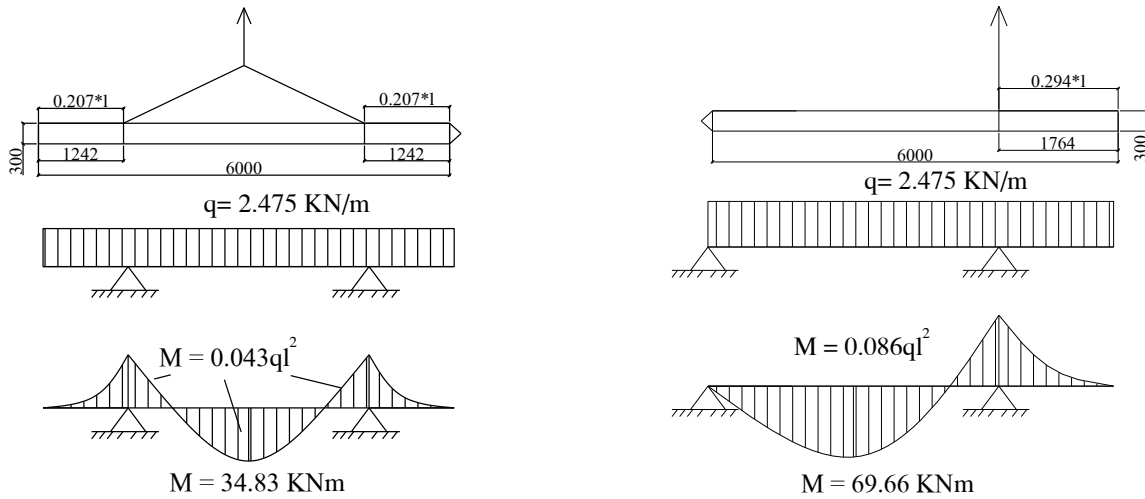


Hình 7.11: Tính lún cho móng cọc

7.5.4. Kiểm tra công độ của cọc khi vận chuyển.

Vấn đề cần lưu ý nhất khi vận chuyển cọc là ta sẽ thường cầu móc cọc theo phương ngang cọc trong khi cọc được thiết kế chỉ chịu nén dọc. Vậy ta cần thiết kế, kiểm tra sự làm việc và sự an toàn của cọc khi thi công vận chuyển và treo cọc lên giá búa.

Theo kinh nghiệm, xuất phát từ bài toán kết cấu đơn giản, ta xác định được vị trí treo buộc cọc khi cầu lắp, vận chuyển như sau :



Sơ đồ treo buộc cọc khi vận chuyển Sơ đồ treo buộc cọc khi treo lên giá búa
Hình 7.12

Với 4 thanh $\Phi 16$ bố trí dọc theo chu vi hình vuông của cọc sẽ có 2 thanh thép chịu uốn theo mỗi phương treo, móc cọc, ta xác định đ-ợc sức chịu tải của cọc :

$$M_{\text{cọc}} = R_a \cdot F_a = 4.019 \cdot 10^{-2} \cdot 210000 = 84.403 \text{ (KNm)}$$

Ta thấy $M_{\text{cọc}} > M_{\text{max}} = 69.66$ kNm nên cấu tạo của cọc đảm bảo khả năng chịu lực khi treo buộc, vận chuyển.

7.5.5. Tính toán đài cọc.

Đài cọc bê tông cốt thép sử dụng mác bê tông 100-200, đối nhà dân dụng chiều dày tối thiểu 0,6m, đối với công trình nhà này, ta thiết kế đài với chiều cao sơ bộ chọn ban đầu là 1,2 m, bê tông lót đài 10cm.

Bê tông dùng mác M200, thép nhóm A_{II} ($R_a = 27 \cdot 10^4 \text{ KN/m}^2$).

7.5.5.1. Tính toán cọc thủng.

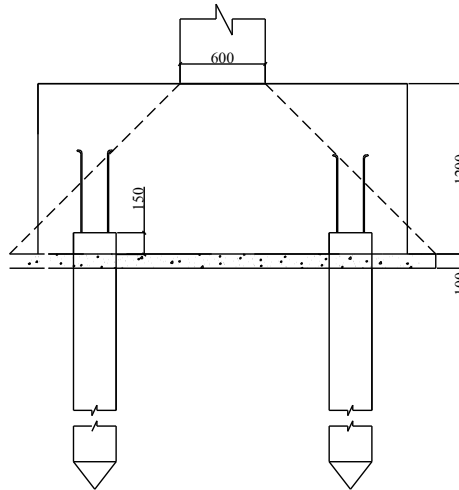
Chiều cao của đài $h_d = h_1 + h_2$

h_1 : độ sâu ngàm cọc 15cm.

h_2 : chiều cao kiểm tra đk cọc thủng.

$$h_2 = 1,2 - 0,15 = 1,05 \text{ m.}$$

Vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trùm ra ngoài đầu các cọc ,nh- vậy chiều cao đài thoả mãn điều kiện đâm thủng.



THÁP CHỌC THủng

Hình 7.13 Sơ đồ tháp chọc thủng

7.5.5.2. Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc:

- Mô men t-ương ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_{11} \cdot (P_3 + P_4)$$

$$\text{Với } P_3 = P_4 = P_{\max} = 1020,66 \text{ KN}$$

$$r_{11} = 0,45 \text{ m}$$

$$M_I = 0,45 \cdot (2 \cdot 1020,66) = 918,594 \text{ KN.m}$$

- Mô men t-ương ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_{22} \cdot (P_4 + P_2)$$

$$\text{Với } P_2 = P_4 = P_{\max} = 1020,66 \text{ KN}$$

$$r_{22} = 0,3 \text{ m}$$

$$M_{II} = 0,3 \cdot (2 \cdot 1020,66) = 612,396 \text{ KN.m}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu: (lấy $\gamma = 0.9$)

$$F_{at} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{918,594 \cdot 10^4}{0,9 \cdot 1,05 \cdot 27 \cdot 10^4} = 36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l-ượng cốt thép

$$\mu = \frac{100 \cdot 36}{105 \cdot 150} = 0,228\% > 0,15\% = \mu_{\min}$$

Nh- vậy hàm l-ượng cốt thép bảo đảm.

Chọn 8 Φ 25 ($F_a = 39,27 \text{ cm}^2$) để bố trí.

Chiều dài mỗi thanh là:

$$170 - 2 \cdot 4 = 162 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách trục giữa các cốt thép là kê nhau

$$a = 188 \text{ (mm)}$$

Diện tích cốt thép yêu cầu:

$$F_{att} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{612,396 \cdot 10^4}{0,9 \cdot (1,05 - 0,025) \cdot 28 \cdot 10^4} = 23,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l-ượng cốt thép

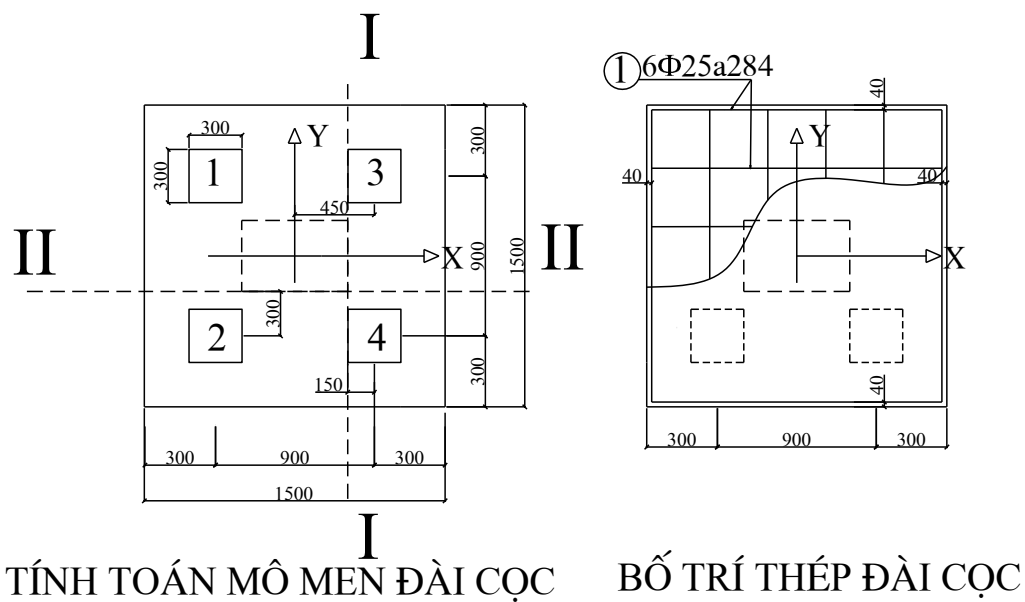
$$\mu = \frac{100 \cdot 23,7}{105 \cdot 150} = 0,1505\% > 0,15\%$$

Chọn $6\Phi 25$ $F_a = 29,4 \text{ cm}^2$ bố trí.

Chiều dài mỗi thanh là:

$$150 - 2 \cdot 4 = 142 \text{ cm}$$

Khoảng cách trục giữa các cốt thép là : $a = 250 \text{ (mm)}$



Hình 7.13 Bố trí thép đài cọc

CHƯƠNG 8 :THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

* Kết cấu móng là móng cọc bê tông cốt thép đài thấp. Đài cọc cao 1,2(m) đặt trên lớp bê tông bảo vệ mác B 7,5 dày 0,1(m). Đáy đài đặt tại cốt -2,3(m). Giằng móng cao 0,7(m) và có đáy đặt tại cốt -1,8(m).

- Cọc theo thiết kế là cọc bê tông cốt thép tiết diện (30 × 30) cm, cọc có tổng chiều dài 13,7(m), được chia làm 2 đoạn cọc dài 7,7(m) và 6(m)
- Trọng lượng của đoạn cọc là : $2 \times 0,3 \times 0,3 \times 7,7 \times 2,5 = 3,465$ (T)
- Trọng lượng của đoạn cọc là : $2 \times 0,3 \times 0,3 \times 6 \times 2,5 = 2,7$ (T)
- Cọc được chế tạo tại xưởng và được chở đến công trường bằng xe chuyên dùng
- Cốt thép trong cọc là cốt thép CII có $R_S = 2800$ kg/cm²
- Mũi cọc cắm vào lớp 4 cát hạt trung, trạng thái chặt vừa là
- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu $P_{vl} = 1158,84$ KN
- Sức chịu tải của cọc theo đất nền $P_{đ} = 905,7$ kN
- Mặt bằng công trình bằng phẳng không phải san nền, rất thuận lợi cho việc tổ chức thi công.
- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn đứng.
- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.
- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc.
- Phải căn cứ vào khảo sát địa chất để dự báo các loại di vật, các tầng đất mà cọc có thể đi qua.

8.1.1 .Tính khối lượng cọc thi công:

8.1.1.1 Tính toán số lượng cọc chọn

thiết bị vận chuyển:

Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải 20t

Tổng số cọc trong mặt bằng là

Loại cọc dài biên : $4 \times 29 = 116$ cọc

Loại cọc dài giữa : $4 \times 46 = 184$ cọc

Loại cọc móng dài vách thang máy : dự kiến 50 cọc

Loại cọc móng cột sảnh : dự kiến : $6 \times 2 = 12$ cọc

Vậy tổng có 362 cọc, mỗi cọc có 2 đoạn. Đoạn C1 (Đoạn có mũi nhọn) dài 6.0m, đoạn C2 có chiều dài 7,7 m .

Nh- vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là $362 \times 2 + 362/2 = 905$ đoạn.

Tải trọng mỗi một đoạn cọc C1, C2 coi gần đúng là : $0.3 \times 0.3 \times 6 \times 2.5 = 1.35(T)$

\Rightarrow Số lượng cọc C1, C2 mà mỗi chuyến xe vận chuyển được là :

$$n_{coc} = \frac{20}{1.35} = 14.81$$

chọn là 14 cọc

\Rightarrow Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là : $n_{chuyen} = \frac{905}{14} = 64,6$ lấy bằng 70 chuyến

8.2. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG CỌC ÉP.

Phương pháp ép cọc chia làm 2 loại: ép trước và ép sau.

*) **Phương pháp ép sau:** ép cọc sau khi đã thi công được một phần công trình

(2 -3 tầng).

Nhược điểm :

- + Chiều dài các đoạn cọc ngắn (2 -3 m) nên phải nối nhiều đoạn.
- + Dụng lắp cọc rất khó khăn do phải tránh va chạm vào công trình.
- + Di chuyển máy ép khó khăn.
- + Thi công phần đài móng khó do phải ghép ván khuôn chừa lỗ hình nêm cho cọc.

Do đó phương pháp này thuận lợi cho những công trình cải tạo.

*) **Phương pháp ép trước:** ép cọc trước khi thi công công trình. Ưu điểm của phương pháp:

- + Chiều dài cọc lớn (7-8 m).

+ Thi công dễ dàng, nhanh do số lượng cọc ít, dựng lắp cọc dễ, di chuyển máy thuận tiện, thi công đào móng nhanh.

+ Khi gặp sự cố thì khắc phục dễ dàng.

Kết luận: Dựa vào các ưu nhược điểm ở trên ta chọn phương pháp ép trước.

Mặt khác, ta có hai phương án thi công phổ biến:

*Phương án 1:

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

+ Ưu điểm:

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

+ Nhược điểm:

- ở những nơi có mạch nước ngầm cao, việc đào hố móng trước, rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.
- Khi thi công ép cọc gặp trời mưa, nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.
- Việc di chuyển máy móc, thiết bị phục vụ thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn.
- Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại các công trình, việc thi công theo phương án này gặp khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện được.
 - Tăng khối lượng đất đào (phải làm đường lên xuống cho máy và vị trí các cọc biên phải đào rộng hơn để đặt giá ép).

* Phương án 2:

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong 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 có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời mưa.

- Không bị phụ thuộc vào mạch nước ngầm
- Tốc độ thi công nhanh, dùng được cho nhiều loại móng.

+ Nhược điểm:

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.
- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công dài, giằng khó khăn hơn.

Kết luận:

Căn cứ vào ưu nhược điểm của 2 phương án nêu trên, căn cứ vào mặt bằng công trình ta chọn phương án 2- ép cọc trước đào đất sau.

8.3. TÍNH TOÁN CHỌN MÁY VÀ THIẾT BỊ THI CÔNG ÉP CỌC:

Xác định lực ép cọc:

$$P_{ép} = K \cdot P_c \quad \text{trong đó: } K = 1,5 \div 3$$

K là hệ số phụ thuộc vào lớp đất mũi cọc, đất cát 2, ta chọn $K=2$

P_c sức chịu tải của cọc theo đất nền.

- Theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có:

$$P_c = 58,87(T)$$

- Vậy lực ép tính toán:

$$P_{ép} = 2 \times 58,87 = 117,36$$

$(T) < P_{VL} = 118,15 (T) \rightarrow$ thỏa mãn điều kiện

8.3.1 Chọn kích ép (máy ép cọc).

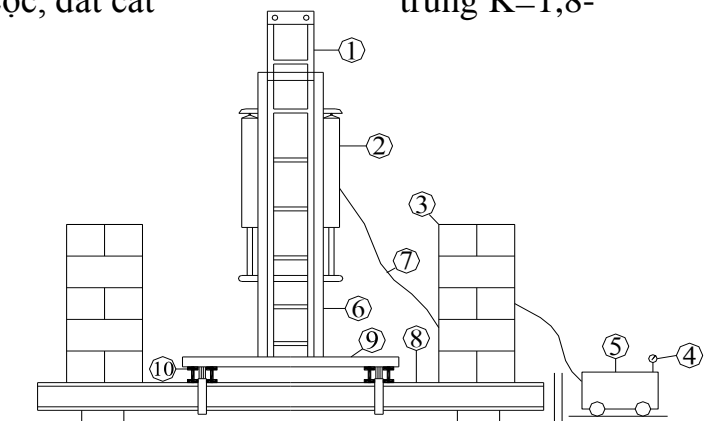
Cọc được ép đến độ sâu -13,7 m.

* Chọn máy ép cọc:

- Chọn bộ kích thủy lực: sử dụng 2 kích thủy lực

MÁY ÉP CỌC

trong $K=1,8-$



- | | |
|---------------------|---------------------|
| ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG | ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH |
| ② KÍCH THỦY LỰC | ⑦ DÂY DẪN DẦU |
| ③ ĐỐI TRỌNG | ⑧ BÈ ĐỐI ĐỐI TRỌNG |
| ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC | ⑨ DẪM ĐẾ |
| ⑤ MÁY BƠM DẦU | ⑩ DẪM GÁNH |

Ta có:
$$2p_{\text{dầu}} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{\text{ép}}^{yc}$$

Trong đó: $p_{\text{dầu}}$: áp lực dầu trong xi lanh,

$$p_{\text{dầu}} = (0,6-0,75)p_{\text{bom}},$$

với $p_{\text{bom}} = 300 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

$$\text{Lấy } p_{\text{dầu}} = 0,7p_{\text{bom}}.$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}^{yc}}{0,7\pi \cdot p_{\text{bom}}}} = \sqrt{\frac{2 \times 137,82}{0,7 \times 3,14 \times 0,3}} = 19,77 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow chọn $D = 20 \text{ cm}$

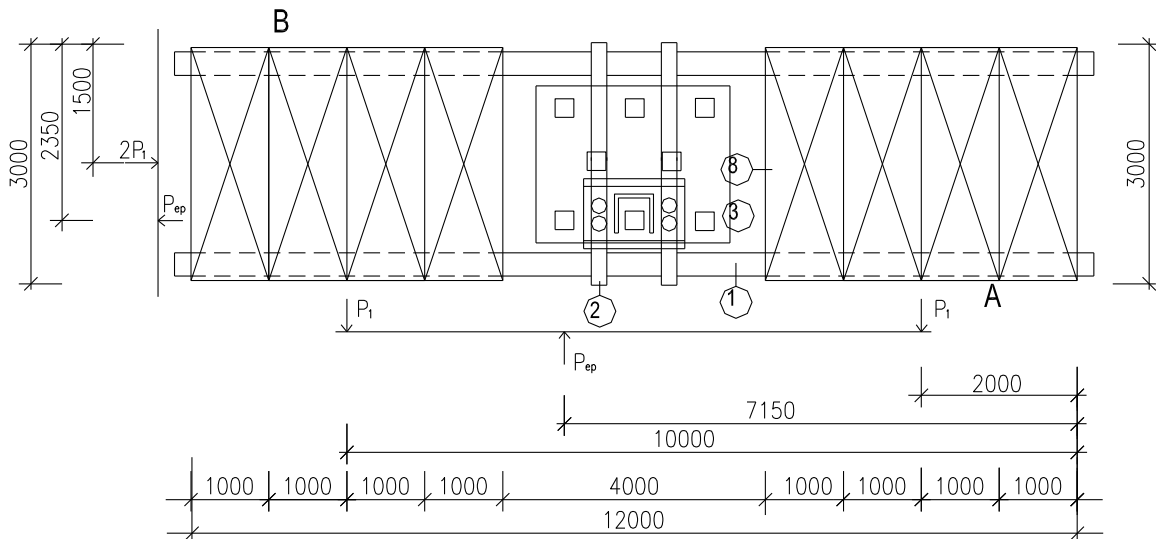
- **Vậy chọn máy ép ETC-03-94 có các thông số:**

- + Số lượng xi lanh 2 chiếc.
- + Xi lanh thuỷ lực $D = 200 \text{ mm}$.
- + Tốc độ ép lớn nhất 2 (cm).
- + Kích thước máy: 9,6x 2,8 m

* Sơ đồ giá ép:

Ghi chú:

- | | | |
|-----------------------|-------------------|-----------------------|
| 1. Khung dẫn di động. | 2. Kích thuỷ lực. | 3. Đối trọng. |
| 4. Đồng hồ đo áp lực. | 5. Máy bơm dầu. | 6. Khung dẫn cố định. |
| 7. Dây dẫn dầu. | 8. Dầm chính. | 9. Dầm đế. |
| 10. Con kê. | 11. Cọc 350x350 | |



- Kiểm tra lật quanh điểm A :

$7P_1 + 1 * P_1 \geq P_{ep} * 5 \Rightarrow P_1 \geq 5 * P_{ep} / 8 = 51,44$ T không thỏa mãn ta phải chọn lại số khối bê tông làm đối trọng 14 khối $\Rightarrow P_1 = 14 * 7,5 / 2 = 52,5$ (T) thỏa mãn chống lật quanh điểm A

- Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$2(1,25 = 0,56)P_1 \geq 1,25P_{ep} \Rightarrow P_1 \geq 1,25 * 82,3 / 3,62 = 28,42$ T thỏa mãn điều kiện chống lật quanh điểm B

Đối trọng đ- ợc chất đều 2 bên giá ép, chọn đối trọng là các khối bê tông có kích thước $3 \times 1 \times 1$ (m)

\Rightarrow Khối lượng của 1 khối bê tông là : $3.1.1.2,5 = 7,5$ (T)

Tổng trọng lượng của các khối bê tông làm đối trọng phải lớn hơn lực ép $P_c = 117,74$ (T)

(Không kể trọng lượng của khung và giá máy tham gia làm đối trọng)

\Rightarrow Số cục bê tông cần thiết làm đối trọng là : $n = \frac{117,74}{7,5} = 15,7$ chọn 17

đối trọng để đảm bảo đối trọng chất đều cả 2 bên giá máy

8.3.2 Chọn cần trục tự hành.

Cầu đ- ợc 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 :

$$Q_{yc} = Q_{dt} + Q_{tb} = 1,02. Q_{dt} = 1,02.0,3.0,3.7,5.2,5 = 1,721 \text{ T}$$

$$Q_{tb} = (1 \sim 10)\% Q_{dt} \text{ . Lấy } Q_{tb} = 2\% Q_{dt}$$

$$H_{yc} = HL + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 8,2) + 2,0 + 1,0 + 1,0 = 12,9 \text{ m}$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{tg \alpha} + r = \frac{12,9 - 1,5 + 1,5}{tg 75^\circ} + 1,5 = 4,956 \text{ m}$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin \alpha} = \frac{12,9 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^\circ} = 13,35 \text{ m}$$

+ Khi cầu đối tải :

$$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb} = 1,02. Q_c = 1,02.7,5 = 7,65 \text{ T}$$

$$H_{yc} = HL + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 3) + 0,5 + 1 + 1 = 6,2 \text{ m}$$

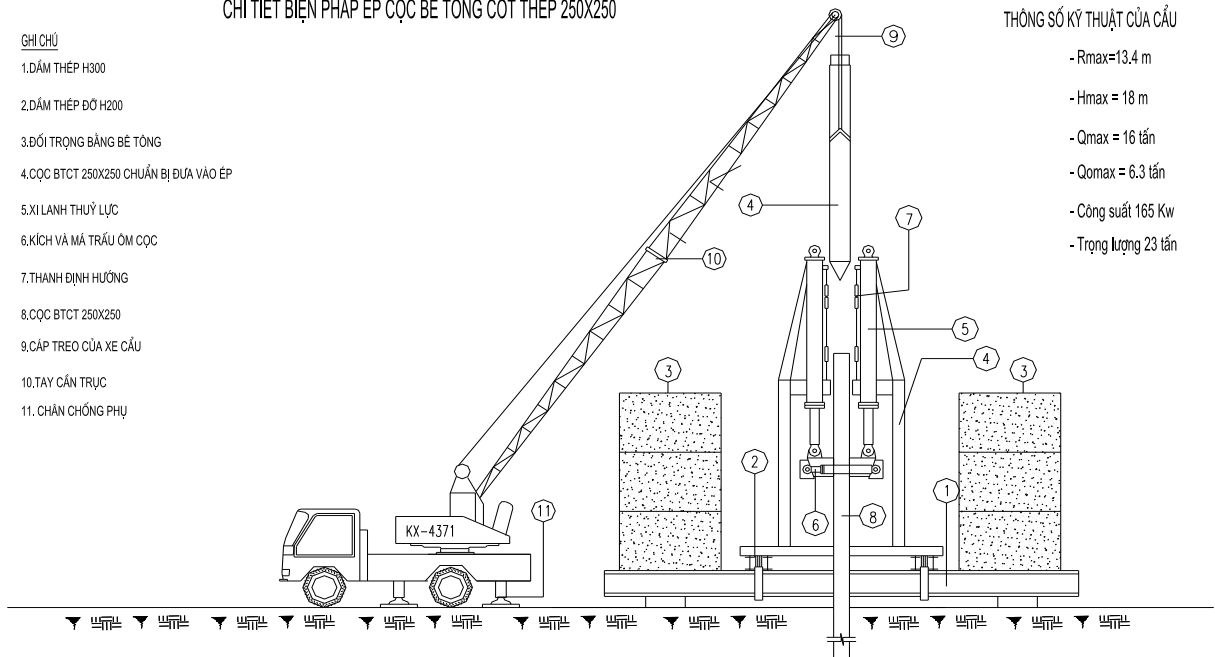
$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{tg \alpha} + r = \frac{6,2 - 1,5 + 1,5}{tg 75^\circ} + 1,5 = 3,16 \text{ m}$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin \alpha} = \frac{6,2 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^\circ} = 6,42m$$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

- + Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.
- + Sức nâng $Q_{max}/Q_{min} = 20/6,5T$.
- + Tầm với $R_{min}/R_{max} = 3/12m$.
- + Chiều cao nâng: $H_{max} = 23,6m$.
- $H_{min} = 4,0m$.
- + Độ dài cần $L: 10,28 \div 23,6m$.
- + Thời gian thay đổi tầm với: 1,4phút.
- + Vận tốc quay cần: 3,1v/phút.

CHI TIẾT BIỆN PHÁP ÉP CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP 250X250



Thi công ép cọc. Chọn cáp nâng đối trọng:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 170 (kG/mm²), số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuộn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

+ Trọng lượng 1 đối trọng là: $Q = 7,5 T$

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{Q}{n \cdot \cos 45^\circ} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65(T) = 2650 \text{ KG}$$

n : Số nhánh dây

+ Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \cdot S \quad (\text{Với } k = 6 : \text{ Hệ số an toàn dây treo}).$$

$$R = 6 \times 2.65 = 15.91 \text{ (T)}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$, có đường kính cáp 22(mm), trọng lượng 1,65(kg/m), lực làm đứt dây cáp $S = 24350(\text{kG})$

8.4.THUYẾT MINH BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG:

8.4.1. Công tác chuẩn bị

+ Chọn thiết bị

+ Bố trí nhân lực:

+ Định vị l-ới cọc:

+ Công tác khác :

- Cọc đ-ợc vận chuyển đến vị trí ép theo tiến độ công việc.

- Tối thiểu 21 ngày sau khi đúc cọc mới đ-ợc cẩu lên và vận chuyển. Bốc dỡ, vận chuyển cọc đảm bảo để cọc không bị nứt, gãy gãy nên do trọng l-ợng bản thân của cọc và do lực dính của cốt pha.

- Các đốt cọc xếp thành từng nhóm có cùng độ dài, tuổi và có gối tựa giá đỡ thích hợp đảm bảo cho cọc không bị võng.

- Vận chuyển, tập kết máy móc thiết bị, cọc đúng vị trí chỉ dẫn trên bản vẽ thi công.

- Kiểm tra chứng chỉ xuất x-ởng của cọc.

- Kiểm tra kích th-ớc hình học, độ cong vênh, nứt, gãy của cọc... nếu bị khuyết tật quá phạm vi cho phép sẽ bị loại bỏ.

- Lắp dựng máy móc thiết bị vào vị trí và vận hành thử.

- Nhà thầu đệ trình cho Tổ chức giám sát bằng tiến độ dự kiến cho công tác ép cọc 5 ngày tr-ớc khi bắt đầu công việc và hàng ngày Nhà thầu cũng thông báo cho Giám sát về tiến độ, khả năng làm thêm giờ nếu cần thiết.

8.4.2. Công tác dựng cọc và ép cọc:

- Dùng cần cẩu ráp đối trọng, cẩu cọc vào giá ép, chỉnh cọc đúng vị trí, cọc BTCT chỉ đ-ợc ép khi đủ tuổi để c-ờng độ cọc BTCT chịu đ-ợc giới hạn

lực nén tối đa tác dụng lên đầu cọc. Khi chình cọc, trục tâm cọc luôn phải thẳng đứng so với ph- ơng nằm ngang, đốt cọc đầu tiên đảm bảo đ- ọc định vị chính xác về độ thẳng đứng và vị trí.

- Sau khi chình cọc xong tiến hành ép cọc với tốc độ từ 1 - 2 cm / giây.

- Trong quá trình ép đầu cọc đ- ọc bảo vệ bằng mũ thép chụp ngoài đầu cọc, bó sợi gai dày 25mm phủ lên đầu cọc để ngăn cách đầu cọc và mũ thép bảo vệ. Đỉnh mũ thép đ- ọc che một mẩu đuôi gỗ dài 300mm. Bó sợi và mẩu gỗ đ- ọc thay mới th- ờng xuyên khi cần thiết để bảo vệ đầu cọc.

- Sử dụng đoạn cọc thép nối âm dài 3m để ép cọc đến độ sâu thiết kế

+ Thi công hàn nối các đoạn cọc:

- Mỗi nối các đoạn cọc tiếp theo hàn bằng điện đảm bảo chiều dày và công nghệ hàn theo quy phạm, tr- ớc khi hàn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cọc bằng máy kinh vĩ hoặc ni vô.

- Vệ sinh bề mặt bản mã tr- ớc khi hàn bằng bàn chải sắt.

- Dùng que hàn Liên doanh E42 Việt Đức để hàn.

- Hàn đủ chiều dày, chiều dài đ- ờng hàn theo thiết kế.

- Mỗi hàn đảm bảo liên tục không chứa xỉ hàn.

- Vành nối đảm bảo phẳng, không cong vênh, sai số cho phép không quá 1%.

- Kiểm tra nghiệm thu mỗi nối, để mỗi hàn nguội mới tiến hành quét nhựa bi tum, dán giấy dầu, hàn tôn bịt chống ăn mòn, chèn khe hở mỗi nối bằng bột dứa bằm nhỏ tẩm bi tum để chống ăn mòn do xâm thực.

- Sau khi nghiệm thu xử lý chống ăn mòn mỗi nối xong mới tiến hành ép đoạn cọc tiếp theo.

+ Ghi nhật trình ép cọc:

Trong quá trình ép cọc bắt đầu từ khi gia tải đến khi ép xong mọi diễn biến phải đ- ọc ghi chép vào nhật ký ép cọc đầy đủ và có sự giám sát của cán bộ kỹ thuật. Nội dung chính lý lịch cọc ghi chép trong quá trình thi công phải đầy đủ với những nội dung sau:

- Ngày đúc cọc, ngày ép cọc

- Số l- ợng cọc, vị trí và kích th- ớc cọc.

- Chiều sâu ép cọc, số đốt cọc và mối nối.

- áp lực hoặc tải trọng ép cọc trong từng mét hoặc trong một đốt cọc.

- áp lực dừng ép cọc.

- Loại đệm đầu cọc.

- Trình tự thi công ép cọc trong nhóm.

- Những cản trở gặp khi ép cọc, các sai số và độ nghiêng của cọc.

- Lực ép thay đổi đột ngột, lực ép khi cọc đạt độ sâu thiết kế.
- Quá trình kiểm tra, nghiệm thu mối nối, nghiệm thu cọc.
- Biên bản về các quyết định xử lý của thiết kế khi ép thử và khi giải quyết sự cố.
- Tên cán bộ giám sát kỹ thuật và cán bộ kỹ thuật thi công.

+ Những điểm cần chú ý trong quá trình thi công ép cọc:

Đang ép cọc đột nhiên cọc xuống chậm rồi dừng hẳn, nguyên nhân do cọc gặp phải vật cản, ta có biện pháp xử lý sau:

- Nếu chiều sâu ép cọc đã đạt tới 85% thì kỹ s- cho phép dừng và báo Thiết kế biết
- Trong tr- ờng hợp khác không nên cố ép mà nhổ cọc lên, dùng cọc thép khoan phá vật cản mới tiến hành ép lại. Khi tiến hành nhổ cọc phải làm khung sắt ôm cọc rồi dùng cần cẩu để đ- a cọc lên.
- Trong tr- ờng hợp gặp phải độ chối giả ta phải bắt buộc ngừng ép tại vị trí đó chờ cho đất ổn định cấu trúc mới tiến hành ép tiếp.

Cọc bị nghiêng: Nguyên nhân do lực ép đầu cọc không đúng tâm, ma sát không đồng nhất, do độ phẳng mặt cọc không đồng đều. Để khắc phục tình trạng này ta phải chỉnh lại tâm cọc, xử lý độ nhẵn mặt cọc tr- ớc khi đ- a vào ép.

+ Dừng ép cọc khi thoả mãn các điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đã ép vào đất nền trong khoảng $L_{\min} \leq L_c \leq L_{\max}$ (L_c là chiều dài ép thực tế của cọc).
- Lực ép tr- ớc khi dừng trong khoảng $(P_{ep})_{\min} \leq (P_{ep})_{KT} \leq (P_{ep})_{\max}$ ($(P_{ep})_{KT}$ là lực ép tr- ớc khi dừng của cọc).

8.4.3. Kiểm tra chất l- ợng, nghiệm thu cọc

- Tập hợp các tài liệu nghiệm thu, theo dõi chi tiết quá trình ép của một cọc, toàn bộ.
- Nhận xét đánh giá kết quả thực hiện, nêu ý kiến kết luận chung và cho phép chuyển b- ớc giai đoạn.
- Ngay sau khi kết thúc công việc ép cọc Nhà thầu cho tiến hành lập bản vẽ hoàn công, nghiệm thu để chuẩn bị thi công các công việc tiếp theo.

- Cọc ép là cọc BTCT chịu lực. Do vậy khi ép cọc tuyệt đối không để cọc bị đất chèn ép.

- Khi ép không được ép từ ngoài vào trong, ép từ 2 phía ép lại. Mà phải ép sao cho đất ép từ trong ép ra hoặc ép từ giữa mở rộng ra 2 bên.

- Chuẩn bị mặt bằng, xem xét báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm, cáp điện, ống nước, cống ngầm.

- Nghiên cứu mạng lưới bố trí cọc, hồ sơ kỹ thuật sản xuất cọc, các văn bản về các thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do cơ quan thiết kế đưa ra (lực ép giới hạn, độ nghiêng cho phép)

- Kiểm tra định vị và thẳng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:

+ trục của thiết bị tạo lực phải trùng với trục cọc;

+ mặt phẳng “ công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng (có thể kiểm tra bằng thủy chuẩn ni vô);

+ phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn “ công tác”;

+ chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng 10 ÷ 15% tải trọng thiết kế của cọc.

- Trước khi thi công ta tiến hành dọn dẹp mặt bằng thông thoáng, bằng phẳng thuận lợi cho công tác tổ chức và thi công công trình.

- Sau khi chuẩn bị xong ta tiến hành định vị công trình:

8.4.4 Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau:

* Công tác chuẩn bị:

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+ Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+ Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, thước thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thủy bình, cọc tiêu, mia...)

* Cách thức định vị công trình và hố móng:

- Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, trước hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình (ta lấy điểm góc giao giữa trục A và 1 của công trình).

Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng α , ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.

- Xác định vị trí đài và tim cọc: được thực hiện song song với qua trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK.

+ Tiến hành tương tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đưa các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

+ Sau khi xác định được tâm đối xứng của đài cọc, bằng phương pháp hình học xác định được tâm (tim) các cọc của đài.

+ Vị trí các cọc trên thực địa được đánh dấu bằng 4 cọc gỗ 20×20 mm và dài 250 (mm), đặt cách mép hố khoan 1,50 (m).

+ Sai số vị trí của mỗi hàng cọc không được vượt qua 0.01 (m) đối với 100 (m) chiều dài của hàng cọc.

- Sau khi chuẩn bị mặt bằng ta tiến hành thi công ép cọc.

8.4.5 Tiến hành ép cọc.

* Tiến hành ép đoạn cọc mũi C1:

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều và đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống hoặc sử dụng

phương pháp đơn giản là dùng dọi ngắm cạnh biên của cọc(không cần vạch tim cọc). Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.
- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.
- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.
- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm² rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.
- Phải kiểm tra chất lượng mỗi hàn trước khi ép tiếp tục. Đường hàn nối 2 đoạn cọc phải đủ chiều cao cần thiết $h = 8 \text{ mm}$. Chiều dài đường hàn đủ chịu lực ép $lh \geq 10 \text{ cm}$. Dùng que hàn $\exists 42 : Rh=1800\text{kG/cm}^2$, hàn tay.

* Tiến hành ép đoạn cọc C2:

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng được lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s.

8.4.6 Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

- Cọc được coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện:
 - + Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.
 - + Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc. Trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1cm/s.
- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

8.4.7.Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc.

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc

- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

- Khi cần cắt cọc :dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng lưỡi cưa đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc. Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác cưa nằm ngang.

- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định); sổ nhật ký ép cọc phải được ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ lưu của công trình sau này.

- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế. Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay, nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật , đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.

- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc . Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất lượng mối nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dãy cọc. Số hiệu cọc ghi theo nguyên tắc: theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.

- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình .

8.4.8. Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý.

- Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

+ Nguyên nhân: Cọc gặp chướng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

+ Xử lý: Dừng ép cọc, phá bỏ chướng ngại vật hoặc đào hố dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng. Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

- Cọc xuống được 0,5-1 (m) đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

+ Nguyên nhân: Cọc gặp chướng ngại vật gây lực ép lớn.

+ Xử lý: Dừng việc ép, nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân, thăm dò đi tạt, phá bỏ thay cọc.

- Cọc xuống được gần độ sâu thiết kế, cách độ 1-2 m thì đã bị chồi bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.

+ Xử lý: Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét.

+ Xử lý: tẩy phẳng đầu cọc, lắp mũ cọc và ép tiếp.

8.4.9 An toàn lao động trong thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan (Huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc vv)

- Chú ý đến sự thăng bằng của máy ép, đối trọng.

8.5. TỔ CHỨC THI CÔNG ÉP CỌC.

*** Thời gian thi công cọc**

Tổng số lượng cọc cần phải thi công là 246cọc \Rightarrow chiều dài cọc cần ép $L = 246 \times 21 = 5166$ m . Theo định mức XD CB thì ép 100m cọc gồm cả công vận chuyển ,lắp dựng và định vị cần 2,5 ca .

Do đó số ca cần thiết để thi công hết số cọc của công trình

$\frac{5166}{100} \times 2,5 = 129,15$ ca. Để đẩy nhanh tiến độ thi công cọc ta sử dụng 2 máy ép

làm việc 2 ca 1 ngày. Số ngày cần thiết là: $\frac{129,15}{4} = 33$ ngày.

*** Bố trí nhân lực**

Số nhân công làm việc trong một ca mỗi máy gồm có 6 người, trong đó có: 1 người lái cầu, một người điều khiển máy ép 2 người điều chỉnh, 2 người lắp dựng & hàn nối cọc.

Tổng là 12 người.

8.5.1. LẬP BIÊN PHÁP THI CÔNG ĐẤT.

Gồm: đào hố móng, san lấp mặt bằng:

+ Độ sâu đáy hố móng -2,3(m) (so với cốt $\pm 0,00$)

Chiều sâu hố đào $H_d = 1,85(m)$

8.5.1.1. phương pháp đào móng:

+) *Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:*

Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

Theo phương án này ta sẽ phải huy động một số lượng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là phương án thích hợp với công trình này.

+) *Phương án đào hoàn toàn bằng máy:*

Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào được tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, phương án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

+) *Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.*

Đây là phương án tối ưu để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình đầu cọc cách đầu cọc 1 đoạn 10cm(-1,4 m so với nền tự nhiên),phần còn lại và giằng móng sẽ đào bằng thủ công. Lượng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại được đưa lên xe ô tô chở đi.

Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Ta chọn phương án đào đất kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Hđ cơ giới = 1,05m.

Hđ thủ công = 0,8m.

8.5.1.2. Thiết kế hố đào:

8.5.1.2.1. Giác hố móng:

Sau khi ép cọc, ta tiến hành giác hố móng để đưa ra biện pháp thi công đào móng

- Móng nằm trong lớp cát pha, tra bảng ta được hệ số mái dốc là : $m = H/B = 1/0,67$ (Bảng 1-2 sách Kỹ thuật thi công tập 1)

- Dựa vào mặt cắt đào đất như hình vẽ ta thấy các mái dốc của các hố móng cắt nhau 1 phần. Do vậy phương án đào đất như sau:

+ đào bằng máy tới cao trình cốt -1,5(m), Hđ = 1,05(m)

+ đào thủ công phần còn lại, Hđ = 0,8(m)

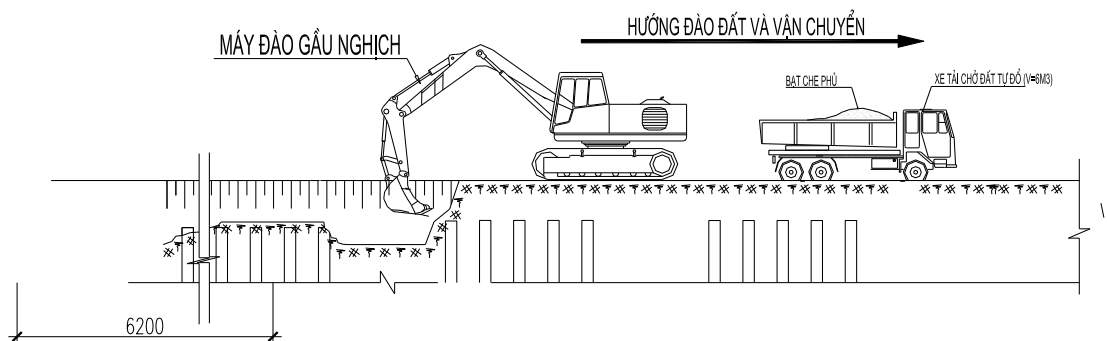
- Đất đào được bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Đào đến đâu sửa và hoàn thiện hố móng đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển song song với nhau.

- Cắt phần hố móng điển hình theo phương dọc nhà và ngang nhà, ta có các mặt cắt hố đào như hình vẽ:

8.5.1.2.2. Biện pháp đào đất

+ Phương pháp đào: Cơ giới kết hợp thủ công.

+ Với phần đất ở độ sâu cách đầu cọc 15 cm trở lên dùng máy đào KOMASU của Nhật bánh lốp tự hành cơ động, công suất phù hợp đào theo hình thức cuốn chiếu, đất đào đến đâu được chuyển ngay ra khỏi công trường bằng xe tải nhẹ và đổ vào nơi thích hợp.

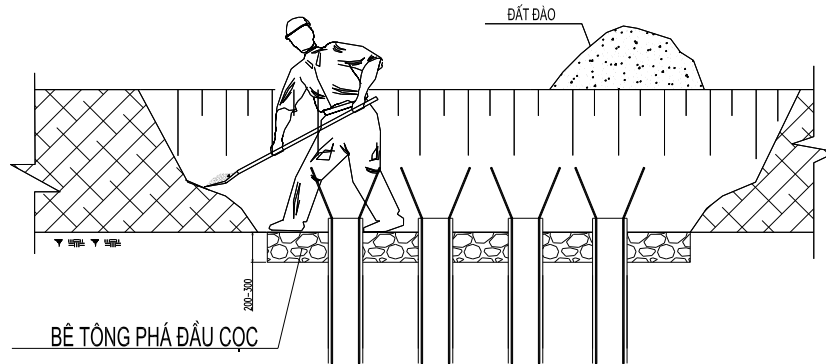


Hình 8. 1. Thi công đào đất bằng máy

+ Sau khi đào đất bằng máy xong tiến hành đào phần đất còn lại và sửa hố móng bằng phương pháp đào thủ công độc lập cho từng đài, sửa hố móng đảm bảo đúng kích thước độ chính xác của tim cốt.

Sau khi đào sửa thủ công xong, tiến hành kiểm tra tim cốt đáy móng và đầm giằng bằng máy trác đạc. T-ới n-ớc và đầm chặt nền đất bằng đầm cóc.

Vận chuyển đất đào bằng xe ô tô tải 7 tấn theo tuyến đường đã được thống nhất với công an thành phố. Xe chở đất được phủ bạt và phun nước rửa sạch bánh xe trước khi ra khỏi công trường.



Hình 8. 2. Đào, sửa hố móng bằng phương pháp thủ công

Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất:

1. Khi thi công đào đất hố móng cần lưu ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.
2. Chiều rộng của đáy hố móng tối thiểu phải bằng kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào đất có mái dốc thì khoảng cách giữa chân móng và chân mái dốc tối thiểu bằng 0.2m.
3. Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công.
4. Những phần đất đào nếu được sử dụng đắp trở lại phải để ở những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất trở lại hố móng không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh hưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.

Biện pháp thoát nước hố móng.

Trong khi đào sửa móng bằng thủ công Nhà thầu cho đào hệ thống rãnh thu nước chạy quanh chân hố đào thu tập trung vào các hố ga. Thường trực đủ máy

bơm với công suất cần thiết huy động để bơm nước ra khỏi hố móng thoát ra hệ thống thoát nước của khu vực.

Chủ động chuẩn bị bạt che mưa các loại để đề phòng mưa nhỏ vẫn tiếp tục thi công bê tông bình thường.

Biện pháp thoát nước hố móng được tiến hành liên tục trong quá trình thi công móng, phần ngầm.

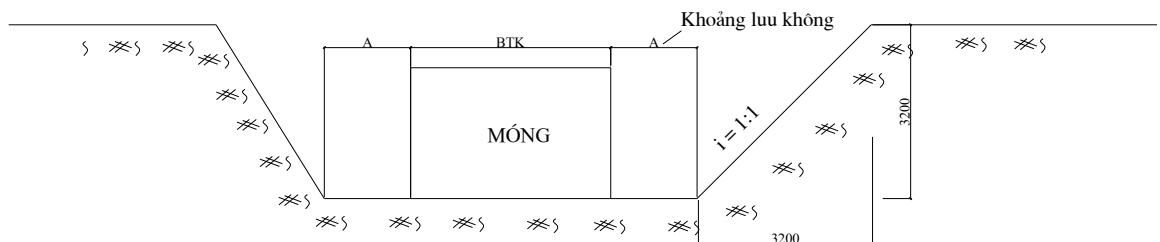
2. Tính toán khối lượng đất đào:

Xác định khối lượng đào đất, lập bảng thống kê khối lượng

Công tác đào được thực hiện bằng máy từ cao độ đất tự nhiên đến cao trình đỉnh cọc ($= -2\text{m}$ hay sâu 1.35m so với mặt đất tự nhiên), đoạn còn lại (từ cao độ -2m đến cao độ đáy lớp bê tông lót -3.1m được thực hiện bằng máy kết hợp thủ công). Thể tích khối đào được tính toán như sau:

Với đặc điểm địa chất công trình toàn bộ phần đất phía trên đáy đài cọc là loại đất đắp, tra bảng 1-1 giáo trình “Công tác đất và thi công bê tông toàn khối” ta chọn độ dốc mái dốc đào đất là 1:1 với loại móng chiều sâu đào tới 3m .

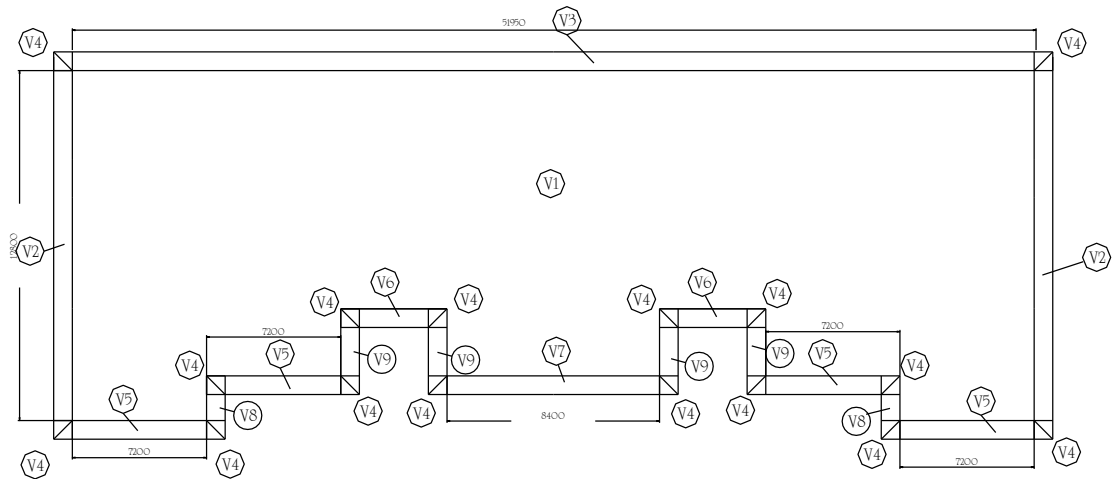
Vì việc thi công đào đất có sử dụng máy đào, tức là thi công cơ giới nên về lý thuyết phải để khoảng l-u không xung quanh hố đào $a = 2-5\text{m}$, tạo chỗ cho máy hoạt động, tuy nhiên, khi thi công, để giảm khối lượng đất đào, ta sử dụng máy đào gầu nghịch, đào giạt bậc và lùi dần, những vị trí khó đào ta sử dụng phương pháp đào thủ công, do đó không cần để khoảng l-u thông lớn như vậy mà chỉ cần khoảng l-u thông phục vụ cho công nhân đi lại thi công dễ dàng, thuận tiện, ta chọn khoảng l-u không $a = 1\text{m}$



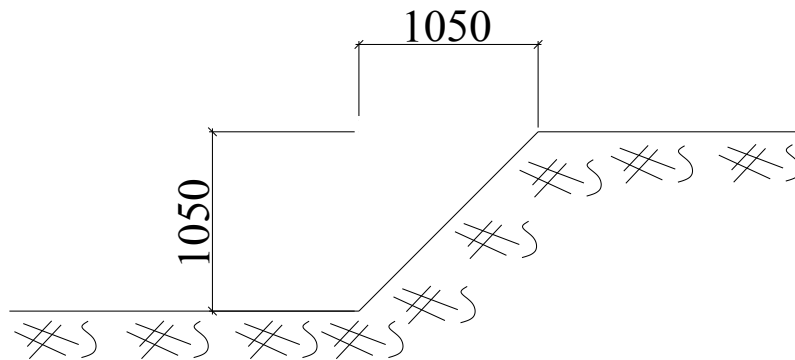
Hình 8. 3. Sơ đồ đào đất móng

Từ kích thước mặt bằng bố trí móng, ta xác định được thể tích đất đào. Quy trình đào đất chia làm 2 giai đoạn: Đào đất lớp 1 tới chiều cao đầu cọc bằng chiều cao đỉnh đài ở cao độ -1.8m , sau đó đào lớp đất thứ 2 kết hợp đào bằng máy và thủ công từ vị trí cao độ này tới vị trí cao độ đáy lớp bê tông lót móng -3.1m được thực hiện bằng máy kết hợp thủ công). Thể tích khối đào được tính toán như sau:

Trước hết ta tính thể tích đào đất bằng máy giai đoạn 1:



Hình 8. 4. Xác định thể tích khối đào đợt 1



Hình 8. 5. Mặt cắt ngang khối đào

Thể tích khối đào đợt 1 đ-ợc chia thành nhiều thể tích nhỏ nh- hình vẽ để phục vụ cho tính toán, thể tích này bao gồm thể tích khối đất thẳng góc V_1 , thể tích các hình lăng trụ do đào xiên $V_2, V_3, V_5, V_6, V_7, V_8, V_{10}$, và thể tích các khối lăng trụ ở vị trí các góc bể, giao của 2 khối đào vuông góc V_4 . Ta có thể tích khối đất đào đợt 1 :

$$V_{\text{đợt 1}} = V_1 + 2.V_2 + V_3 + 4.V_5 + 2.V_6 + V_7 + 2.V_8 + 4.V_9 + 16.V_4$$

$$V_1 = S_1.H = 10755,45 * 1,05 = 1129,23 \text{ m}^3$$

$$V_2 = S_x.L_2 = 1,05^2/2 * 12,8 = 7,056 \text{ m}^3$$

$$V_3 = S_x.L_3 = 1,05^2/2 * 51,95 = 28,64 \text{ m}^3$$

$$V_5 = S_x.L_5 = 1,05^2/2 * 7,2 = 3,97 \text{ m}^3$$

$$V_6 = S_x.L_6 = 1,05^2/2 * 7,2 = 3,97 \text{ m}^3$$

$$V_7 = S_x.L_7 = 1,05^2/2 * 8,4 = 4,63 \text{ m}^3$$

$$V_8 = S_x.L_8 = 1,05^2/2 * 2,4 = 1,33 \text{ m}^3$$

$$V_9 = S_x.L_9 = 1,05^2/2 * 3,6 = 2 \text{ m}^3$$

$$V_4 = S_4.H = 1,05 * 1,05 * 1,05 = 1,158 \text{ m}^3$$

T-ơng tự nh- vậy ta có bảng tính sau :

Bảng 7. 1: Tính toán thể tích khối đào đợt 1

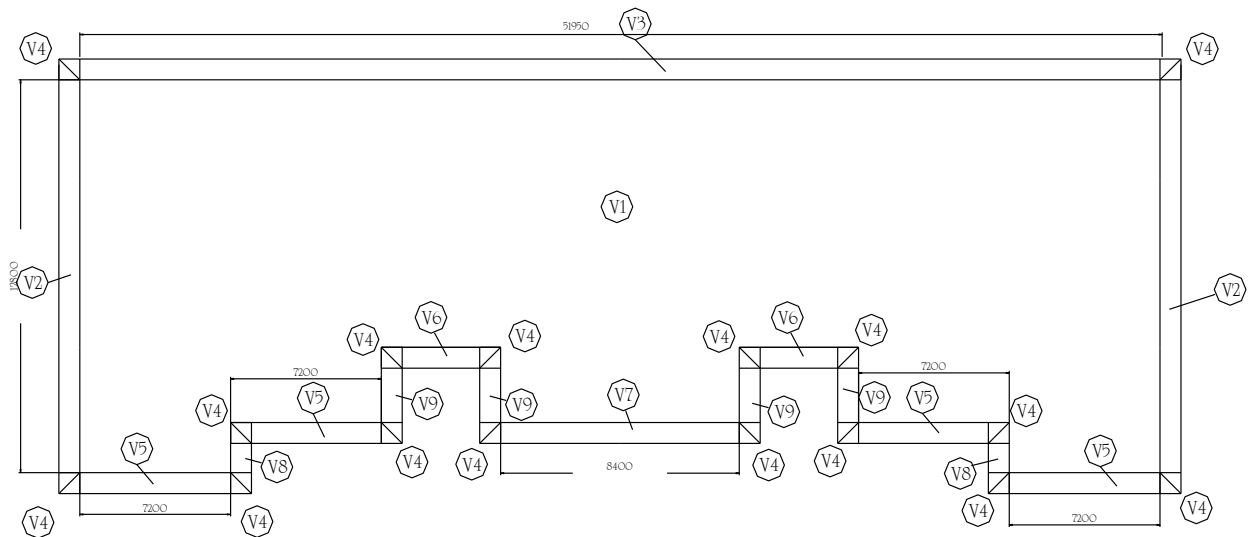
Thể tích đất đào đợt 1	Hình dạng khối đất	Diện tích	Chiều dài hoặc cao	Thể tích	Tổng thể tích
V1	Thẳng góc	10755,45	1.05	1289.43	1129.23
V2	Lăng trụ tam giác	0.55	12,8	7.056	14.11
V3	Lăng trụ tam giác	0.55	51,95	28.64	28.64
V4	Tứ diện	1.10	1.05	1.16	18.56
V5	Lăng trụ tam giác	0.55	7,2	3.97	15.88
V6	Lăng trụ tam giác	0.55	7,2	3.97	7.94
V7	Lăng trụ tam giác	0.55	8.4	4.63	4.63
V8	Lăng trụ tam giác	0.55	2.4	1.33	2.66
V9	Lăng trụ tam giác	0.55	3.6	2	8
Tổng thể tích đào đợt 1					1229.65

Với đợt đào thứ 2, các phép tính cũng đ-ợc thực hiện t-ong tự, ở đây ta l- u ý rằng chiều sâu khối đào lớp thứ 2 này sẽ là 1.3m cuối cùng ta có bảng tính thể tích đất đào nh- sau:

Bảng 7 Tính toán thể tích khối đào

Thể tích đất đào đợt 1	Hình dạng khối đất	Diện tích	Chiều dài hoặc cao	Thể tích	Tổng thể tích
V1	Thẳng góc	10755,45	1.05	1289.43	1129.23
V2	Lăng trụ tam giác	0.55	12,8	7.056	14.11
V3	Lăng trụ tam giác	0.55	51,95	28.64	28.64
V4	Tứ diện	1.10	1.05	1.16	18.56
V5	Lăng trụ tam giác	0.55	7,2	3.97	15.88
V6	Lăng trụ tam giác	0.55	7,2	3.97	7.94
V7	Lăng trụ tam giác	0.55	8.4	4.63	4.63
V8	Lăng trụ tam giác	0.55	2.4	1.33	2.66
V9	Lăng trụ tam giác	0.55	3.6	2	8
Tổng thể tích đào đợt 1					1229.65
Thể tích đất đào đợt 2	Hình dạng khối đất	Diện tích	Chiều dài hoặc cao	Thể tích	Tổng thể tích

V1	Thẳng góc	889.18	1.05	933.6	933.6
V2	Lăng trụ tam giác	0.85	12,8	10.88	21.76
V3	Lăng trụ tam giác	0.85	51,95	44.16	44.16
V4	Tứ diện	1.69	1.05	1.775	28.4
V5	Lăng trụ tam giác	0.85	7,2	6.12	24.48
V6	Lăng trụ tam giác	0.85	7,2	6.12	12.24
V7	Lăng trụ tam giác	0.85	8.4	7.14	13.98
V8	Lăng trụ tam giác	0.85	2.4	2.04	4.08
V9	Lăng trụ tam giác	0.85	3.6	3.06	12.24
Tổng thể tích đào đợt 2					1095
Tổng thể tích đất đào móng					2462.1



Hình 8. 6. Sơ đồ tính thể tích đất đào đợt 2

Kết quả cuối cùng ta có tổng thể tích đất đào là : 2462,1 m³

Thể tích đất đắp đ- ợc tính toán bằng thể tích khối đất đào cộng thêm với phần đất tôn nền đến cốt cao độ 0.00, kết quả nh- sau :

Bảng 8.4 Thể tích đất đắp	
Phần đắp cao thêm từ nền tự nhiên đến cao độ 0.00	602.4
Phần đất đắp san nền đến cao độ tự nhiên	2072,77
Tổng thể tích đất đắp	2675,2

8.5.1.3. Chọn máy đào đất.

8.5.1.3.1 Tổ chức thi công đào đất bằng máy.

*Nguyên tắc chọn máy đào đất :–Việc chọn máy phải được tiến hành dưới sự kết hợp giữa đặt điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như cấp đất dài, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chướng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

- Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu E0-3322-B1 dung tích gầu bằng 0,25 m³.

Các thông số kỹ thuật của máy:

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
R	m	7,5
Dung tích gầu	m ³	0,25
Chiều cao nâng gầu	m	2,2
Chiều sâu đào lớn nhất	m	3,3
Trọng lượng máy	T	5,1
t _{ck}	s	20
Chiều rộng	m	2,1
Chiều dài	m	2,46

– Máy xúc gầu nghịch có thuận lợi:

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h < 3$ m.

+ Phù hợp cho di chuyển , không phải làm đường tạm . Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị vướng . Máy có thể đào trong đất ướt .

*Tính toán năng suất máy:

Năng suất thực tế của máy đào một gầu được tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600.q.k_d.k_{tg}}{T_{ck}.k_t} \quad (\text{m}^3/\text{h}).$$

Trong đó: q : Dung tích gầu. q = 0,25 m³.

k_d : Hệ số làm đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất.
 Với gầu nghịch, đất cát pha thuộc đất cấp I ẩm ta có $K_d = 1,2 \div 1,4$. Lấy $k_d = 1,2$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.

k_t : Hệ số toi của đất. Với đất loại I ta có: $k_t = 1,25$.

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\phi t} \cdot k_{quay}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90° . $t_{ck} = 20$ (s)

$k_{\phi t}$: Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên xe $k_{\phi t} = 1,1$.

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay ϕ của máy đào. Với $\phi = 110^\circ$

thì $k_{quay} = 1,1$.

$$\Rightarrow T_{ck} = 20 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 24,2 \text{ (s)}.$$

$$\text{Năng suất của máy đào là : } Q = \frac{3600 \cdot 0,25 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{24,2 \cdot 1,25} = 28,56 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Chọn 1 máy đào làm việc \Rightarrow Khối lượng đất đào trong 1 ca là:

$$8 \times 28,56 = 228,5 \text{ m}^3$$

\Rightarrow Số ca máy cần thiết $n > 1022,52/228,5 = 4,47 \Rightarrow$ chọn 5 ca làm việc.

Đất sau khi đào được vận chuyển đi đến một bãi đất trống cách công trình đang thi công 5 km bằng xe ô tô. Xe vận chuyển được chọn sao cho dung tích của xe bằng bội số dung tích của gầu đào.

*Chọn phương tiện vận chuyển đất

-Quãng đường vận chuyển trung bình : $L = 5 \text{ km} = 5000\text{m}$.

-Thời gian một chuyến xe: $t = t_b + \frac{L}{V_1} + t_d + \frac{L}{V_2} + t_{ch}$.

Trong đó:

+ t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có $N = 28,56 \text{ m}^3/\text{h}$. Chọn xe vận chuyển là IFA. Dung tích thùng là 5 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8 \times 5}{28,56} \times 60 \approx 9 \text{ phút.}$$

+ $v_1 = 30$ (km/h), $v_2 = 35$ (km/h) - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{V_1} = \frac{5}{30}; \quad \frac{L}{V_2} = \frac{5}{35}$$

+ Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2$ phút; $t_{ch} = 3$ phút;

$$\Rightarrow t = 9 \times 60 + (0,166 + 0,142) \times 3600 + (2 + 3) \times 60 = 1949 \text{ (s)} = 0,54 \text{ (h)}.$$

- Trong 9 phút máy đào đổ đầy xe một lượng $0,8 \times 5 = 4 \text{ m}^3$

\Rightarrow Trong 1 ca máy đào được 1 khối lượng đất là :

$$\frac{480 \times 4}{9} = 213,3 \text{ m}^3 < Q_{\text{máy đào}} = 228,5 \text{ m}^3/\text{ca} \text{ (Thoả mãn)}$$

Vậy số xe cần thiết để chở $213,3 \text{ m}^3/1\text{ca}$ là : $\frac{213,3}{0,8 \times 5} \approx 53,3$ xe

- Thời gian 1 chuyến xe là : $t = 0,54$ giờ

- Số chuyến xe trong một ca: $m = \frac{T}{t} = \frac{8}{0,54} \approx 15$ (Chuyến)

- Số xe cần thiết vận chuyển đất đào máy :

$$n = \frac{53,3}{15} = 4 \text{ xe}$$

- Số xe vận chuyển đất đào thủ công chỉ cần 2 xe là đủ.

Như vậy khi đào móng bằng máy thì phải cần 4 xe vận chuyển, còn khi đào thủ công thì cần 2 xe là đủ. Đất đào lên được đổ trực tiếp lên xe tải và vận chuyển đến nơi khác để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng.

*Số nhân công tham gia vào công tác đào đất bằng máy:

(Tra định mức 1776 Đào móng cột trụ bằng máy đào)

Thành phần công việc: Đào đất đổ đúng nơi quy định hoặc đổ lên phương tiện vận chuyển trong phạm vi 30 m. Hoàn thiện hố móng theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

Móng nằm trong lớp đất cát pha dẻo thuộc nhóm đất cấp I có (nhân công 3/7) $0,0295$ công/1 m^3

Vậy tổng số công đào đất cần thiết cho công trường:

$$n_c = 1022,52 * 0,0295 = 29,8 \text{ công}$$

Công nhân làm việc đồng thời cùng với máy đào, máy đào làm việc trong 5 ngày

$$\Rightarrow \text{Số công nhân cần thiết trong 1 ngày là: } 29,8/5 = 6 \text{ (người)}$$

8.5.1.3.2. Tổ chức thi công đào đất bằng thủ công.

(Tra định mức 1776 Đào móng cột trụ bằng thủ công)

Móng nằm trong lớp đất cát pha dẻo thuộc nhóm đất cấp I, chiều sâu móng >1m, chiều rộng móng >1m có (nhân công 2,7/7) 0,71 công/1 m³ khi đào và 0,031 công/1m³ vận chuyển trong phạm vi 10 m.

Vậy số công nhân đào đất là: 0,741 công/1m³.

Tổng số công đào đất cần thiết cho công trường:

$$n_c = 476,68 * 0,741 = 353,2 \text{ công}$$

-Ta chia ra làm 3 tổ đội, thi công trong 12 ngày:

$$+ \text{Vận khối lượng công nhân trong một ngày là: } \frac{353,2}{12} = 30 \text{ người/1 ngày}$$

$$+ \text{Số người trong một tổ } \frac{30}{3} = 10 \text{ người}$$

8.5.1.4. Tổ chức thi công đào đất.

- Chuẩn bị mặt bằng thi công:

+ Công tác giải phóng mặt bằng, chặt cây (nếu có) phá dỡ công trình cũ, dọn sạch trường ngại vật vệ sinh mặt bằng để thuận tiện cho thi công.

- Công tác đo đạc và định vị công trình:

+ Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cột mốc chuẩn bị cho thi công, cọc mốc chuẩn thường được làm bằng BT đặt vào vị trí không vướng vào công trình và được bảo vệ kỹ.

+ Từ cọc mốc chuẩn đơn vị thi công làm những cọc phụ để xác định vị trí công trình những cọc này phải đặt ở ngoài đường đi của xe, của máy và phải được thường xuyên kiểm tra.

+Việc định vị công trình là dùng hệ thống cọc phụ có thể xác định được trục công trình, chân mái, đắp, mép, đỉnh mái, đất đào đường biên hố móng...

+Mọi công việc lên khuôn định vị công trình do bộ phận trắc địa và kỹ thuật tiến hành và được lập thành hồ sơ bảo quản cẩn thận.

kỹ thuật thi công đào đất.

- Khi thi công máy ta dùng loại máy đào gầu nghịch với kiểu đào dọc đổ bên.
- Khi thi công đất bằng thủ công, nguyên tắc cơ bản để thi công có hiệu quả ta phải chọn dụng cụ thi công thích hợp, ở đây ta đào vào lớp đất cát pha dẻo thuộc loại đất cấp 1 ta dùng xẻng cải tiến ấn nặng tay xúc được. Để vận chuyển đất ta dùng xe cải tiến...
- Khi thi công phải tìm cách làm giảm khó khăn như tăng giảm độ ẩm, làm khô mặt bằng sẽ làm giảm công lao động rất nhiều.
- Phải phân công các đội làm theo các tuyến, tránh tập trung đông người vào một chỗ. Hướng đào đất và hướng vận chuyển nên thẳng góc với nhau.

* Sử lý sự cố khi thi công đất.

- Khi đang đào chưa kịp gia cố vách đào thì gặp mưa sụt tã luy. Nếu tránh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất xập xuống đáy móng triển khai làm mái dốc cho hố đào.
- Khi vét hết đất sạt nở ta để lại từ 150 ÷ 200mm. Đáy hố đào do với công trình thiết kế để khi hoàn chỉnh xong ta đào nốt, đào đến đâu làm bê tông lót gạch vỡ đến đấy.

*Những an toàn lao động trong khi thi công đào đất.

-Khi đào đất có độ sâu phải làm rào chắn quanh hố đào. Ban đêm phải có đèn báo hiệu, tránh việc người đi ban đêm bị ngã, trượt xuống hố đào.

-Trước khi thi công phải kiểm tra vách đất cheo leo, chú ý quan sát các vết nứt quanh hố đào và ở vách hố đào do hiện tượng sụt nở trước khi công nhân vào thi công.

-Cấm không đào khoét vào thành vách kiểu hàm ếch. Rất nhiều tai nạn đã xảy ra do sập vách đất hàm ếch.

-Đối với công nhân làm việc không ngồi nghỉ ở chân mái dốc, tránh hiện tượng sụt lở bất ngờ.

-Không chôn nặng ở bờ hố. Phải cách mép hố ít nhất là 2 m mới được xếp đất đá nhưng không quá nặng.

-Phải thường xuyên kiểm tra chất lượng dây thừng, dây chằng dùng vận chuyển đất lên cao.

-Khi đang đào có khí độc bốc ra phải để công nhân nghỉ việc, kiểm tra tính độc hại, Khi đảm bảo an toàn mới làm việc tiếp. Nếu chưa bảo đảm, phải thổi gió làm thông khí. Người công tác phải có mặt nạ phòng độc và thở bằng bình khí ôxy riêng.

-Lối lên xuống hố móng phải có các bậc và bảo đảm an toàn.

-Hết sức lưu tâm đến hệ đường ống, đường cáp còn ở hố đào. Tránh va chạm khi chưa có biện pháp di chuyển.

-Khi máy đào đang mang tải, gầu đầy, không được di chuyển. Không đi lại, đứng ngồi trong phạm vi bán kính hoạt động của xe, máy, gầu.

-Công nhân sửa sang mái dốc phải có dây an toàn neo buộc vào điểm buộc bảo đảm chắc chắn ổn định cho người lao động.

8.6. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG ĐÀI-GIẢNG MÓNG

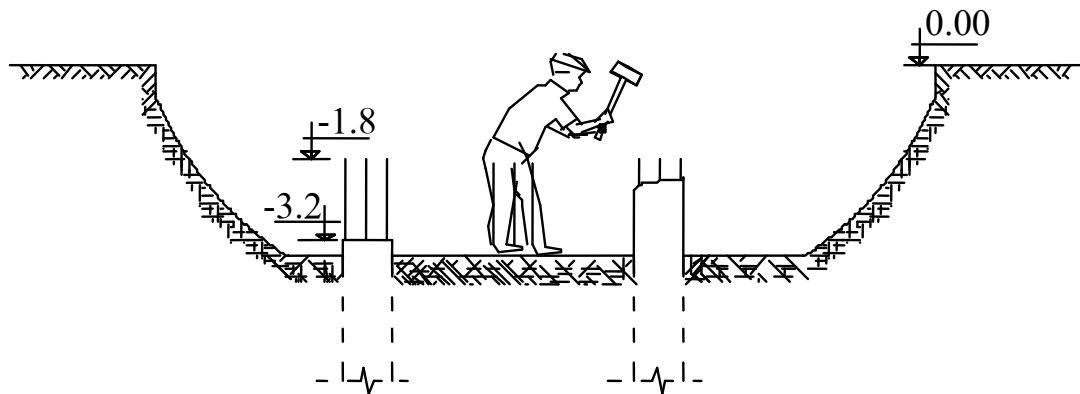
*Thi công đài cọc và dầm móng:

- Đập đầu cọc
- Đổ bê tông lót
- Lắp dựng cốt thép
- Lắp ván khuôn .
- Lấp đất đến mặt bằng giằng móng.

8.6.1. Đập phá bê tông đầu cọc:

- Sau khi đào đất đến cốt thiết kế, tiến hành nghiệm thu kỹ thuật, đọc kỹ bản vẽ thiết kế và sử dụng máy thủy bình để xác định cốt phá bê tông đầu cọc, cốt cốt thép cọc. Dùng sơn đỏ vạch đánh dấu các cốt trên vào từng thân cọc.

Phá bê tông cọc bằng máy khoan phá bê tông loại nhỏ BOOS-14, kết hợp thủ công dùng búa 3kg và đục sắt, cắt thép cọc bằng máy hàn.



PHÁ VỠ BÊ TÔNG ĐẦU CỌC

Hình 8.1. Công tác phá bê tông đầu cọc bằng thủ công

Trong khi phá dỡ bê tông đầu cọc Nhà thầu sẽ chú ý bảo vệ thép chủ của cọc để không làm ảnh hưởng đến khả năng liên kết chịu lực của kết cấu đài móng.

Phế liệu đập đầu cọc được xúc lên xe đổ có che bạt kín vận chuyển ra khỏi công trường.

8.6.2. Đổ bê tông lót:

Lót móng bằng bê tông đá 4x6 mác 100. Trước khi tiến hành đổ bê tông lót móng Nhà thầu báo Chủ đầu tư, T- vấn giám sát và mời thiết kế đến hiện trường xem xét cụ thể nền đất để nghiệm thu và có biện pháp xử lý khi cần thiết. Đổ bê tông lót móng theo đúng cốt thiết kế, đảm bảo bề mặt bằng phẳng.

Bê tông lót móng được trộn bằng máy trộn tại hiện trường, đầm chặt bằng đầm bàn.

Dùng máy thủy bình để kiểm tra lại cao độ đúng cốt thiết kế mới tiến hành công tác lắp đặt cốt pha, cốt thép.

Bảng 8.1 Bảng tính khối lượng bê tông lót móng $V = H.a.b$

Loại công tác	Loại móng	Chiều dày	Dài (m)	Rộng (m)	V(m ³)	Tổng (m ³)
Bê tông lót móng	M1(17 cái)	0,1	3,2	2,7	14,69	34,531
	M2(18 cái)	0,1	2,6	2,2	10,29	
	Thang máy	0,1	4,2	2,4	1,008	
	Giằng GM1 (18	0,1	4,26	0,5	3,843	

Loại công tác	Loại móng	Chiều dày	Dài (m)	Rộng (m)	V(m ³)	Tổng (m ³)
	cái)					
	GiăngGM2 (9 cái)	0,1	3,3	0,5	1,485	
	GiăngGM3 (14 cái)	0,1	2,2	0,5	1,54	
	GiăngGM4 (14 cái)	0,1	1,7	0,5	1,19	
	GiăngGM5 (1 cái)	0,1	2,9	0,5	0,145	
	GiăngGM6 (2 cái)	0,1	3,4	0,5	0,34	

Tra định mức với mã hiệu HA11 cho bờ tưng gạch vữa chế tạo tại hiện trường ta có định mức cho công tác bê tông lót móng là $1,18 \text{ công / m}^3$.

- Vậy khối lượng nhân công cho công tác bê tông lót là :
 $1,18 \times 34,531 = 41 \text{ công}$.

***. Biện pháp kỹ thuật thi công :**

- Bê tông lót móng được trộn thủ công tại công trường, sau đó được vận chuyển đến các hố móng bằng xe cải tiến hoặc xô xách tay.
- Nếu vận chuyển bằng xe cải tiến, để tránh sụt lở hố đào, đồng thời đi lại được dễ dàng ta làm cầu công tác cho xe và người lên xuống.
- Bê tông lót móng được đưa xuống đáy hố móng, san phẳng. Sau đó đập mặt cho phẳng để tăng thêm độ chặt.
- Trong quá trình thi công tránh va chạm vào thành hố đào làm sụt lở hố đào và làm lún đất vào bê tông lót dẫn đến làm bê tông bị giảm chất lượng.

***Tổ chức thi công :**

- Khối lượng bê tông lót móng không lớn mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu B7,5 do vậy ta chọn phương án trộn bê tông bằng máy ngay tại công trường là kinh tế hơn cả .
- Chọn máy bê tông quả lê cú mó hiệu SD – 30V có các thông số kỹ thuật sau :
Dung tích hỗn hợp : 250 lít .
Dung tích xuất liệu 165 lít .
Đường kính cốt liệu lớn nhất $D_{m\acute{o}} = 70\text{mm}$.
Tần số quay $n = 20$ vũng .
Thời gian trộn $t_{\text{tr\`o}n} = 60$ s .
Công suất động cơ $N_d = 4,1$ KN
Kích thước tối hạn $1,915 \times 1,59 \times 2,26$.
Trọng lượng 0,8 tấn .

***Tính năng xuất máy**

$$N = V_{\text{SX}} \cdot K_{\text{XL}} \cdot n_{\text{CK}} \cdot K_{\text{TG}}$$

V_{SX} dung tích sản xuất của thùng trộn = 165 lít.

$K_{SL} = 0,65$ là hệ số xuất liệu.

n_{ck} số mẻ trộn trong 1h.

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 60 + 15 = 90 \text{ (s)}$$

$$n_{ck} = 3600/90 = 40 \text{ mẻ}$$

$$K_{tg} = 0,75$$

$$N = 0,165 \times 0,65 \times 40 \times 0,75 = 3,22 \text{ m}^3/\text{h.}$$

$$t = 34,531/3,22 = 10,7 \text{ (h)}$$

8.6.3. Công tác cốt thép móng:

a) Yêu cầu.

- Cốt thép dùng trong kết cấu bê tông cốt thép phải đảm bảo theo yêu cầu của thiết kế, đồng thời phù hợp với tiêu chuẩn thiết kế TCVN 5574-1991 Kết cấu bê tông
- Đối với thép nhập khẩu cần có các chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và cần lấy mẫu thí nghiệm.
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ. Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn cho phép là 2% đường kính. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích thực tế cũn lại. Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học.
- Cốt thép phải được cắt uốn phù hợp với hõnh dòng, kích thước của thiết kế.
- Cốt thép có thể được nối hàn, nối buộc nhưng phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế. Không nối hàn những thanh thép có đường kính $> \phi 25$
- Trong mọi trường hợp việc thay đổi cốt thép phải được sự đồng ý của thiết kế.
- Việc vận chuyển cốt thép đó gia công phải đảm bảo các yêu cầu: không làm hư hỏng và biến dạng cốt thép, cốt thép nên buộc thành từng lô theo chủng loại và số lượng để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.
- Công tác lắp dựng cốt thép phải tháo móng cọc yêu cầu: Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp dựng sau. Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế không vượt quá 3mm đối với lớp bê tông bảo vệ có $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.
- Việc liên kết các thanh cốt thép khi lắp dựng cần được thực hiện theo các yêu cầu sau: Số lượng mỗi nối không nhỏ hơn 50% số giao điểm theo thứ

tự xen kẽ. Trong mọi trường hợp , các góc của đai thép với thép chịu lực phải buộc hoặc hàn dính 100%.

- +) Lắp đặt cốt thép đai móng .
- +) Lắp đặt cốt thép cổ móng.
- +) Lắp dựng cốt thép giằng móng .

b) *Phương pháp nối buộc:*

Đường kính của thanh nối buộc không vượt quá 25 mm, khi đường kính cốt thép lớn hơn 40 mm tuyệt đối không dùng phương pháp nối buộc.

Trước khi nối, tiến hành lập hồ sơ bố trí mối nối, không đặt mối nối tại những vị trí chịu lực lớn, chỗ uốn cong.

Trong mặt cắt ngang của tiết diện kết cấu không nối quá 25% diện tích tổng cộng các thanh chịu kéo đối với thép thuộc nhóm AI và không nối quá 50% diện tích tổng cộng các thanh chịu kéo đối với thép thuộc nhóm AII.

T T	Loại cốt thép	Chiều dài nối buộc			
		Khu vực chịu kéo		Khu vực chịu nén	
		<i>Dầm và tường</i>	<i>Các kết cấu khác</i>	<i>Cốt thép có móc</i>	<i>Cốt thép không móc</i>
1	Cốt thép trơn cán nóng	40 d	30 d	20 d	30 d
2	Cốt thép có gờ cán nóng	40 d	30 d		20 d

* *Lắp dựng:*

- Các bộ phận lắp dựng trước 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 dưới xuống trước 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 được buộc bỏ nút.
- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác B7.5 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 40x40, dày bằng lớp bảo vệ được 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 được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy.
- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải > 25d. ở đây ta để cao hơn mặt cốt 0,00 là 0,75m.
- Cốt thép đai cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

- + Đảm bảo vị trí các thanh.
- + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- + Đảm bảo sự ổn định của lưới 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 hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
 - + Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

8.6.4. Lắp cốt thép đài móng:

- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt lưới thép ở móng, khoảng cách cốt thép trong lưới được vạch sẵn trên đáy đài.
- Đặt từng thanh thép trong lưới thép ở đế móng vào đúng vị trí đó được vạch sẵn và được buộc chặt thành lưới.

8.6.5. Lắp đặt cốt thép cổ móng:

- Vị trí cốt thép chờ cổ móng được vạch sẵn trên thép đài sơn đỏ.
- Cốt thép được bẻ chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế.
- Lồng cốt đai và buộc cố định tạm các thanh thép đứng.
- Sau khi buộc xong dọn sạch hố móng, kiểm tra lại vị trí đặt lưới thép đế móng và buộc chặt lưới thép với cốt thép đứng.

8.6.6. Lắp dựng cốt thép giằng móng:

- Đặt cốt thép chịu lực của giằng băng qua các đài, buộc tạm với thép cổ móng.
- Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực san theo khoảng cách thiết kế và buộc, buộc 2 đầu trước, buộc dần vào giữa. Tiếp tục lồng và buộc các thanh thép cấu tạo ($\phi 12$) ở 2 mặt bên với cốt đai.

8.6.7. Công tác ván khuôn đài và giằng móng:

- Sau khi đặt cốt thép ta tiến hành ghép ván khuôn đài và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn có thể được tiến hành song song với công tác cốt thép.

Sau khi lắp xong cốt thép ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng.

Nhà thầu sử dụng cốp pha thép định hình. Cốp pha này có rất nhiều ưu điểm: Đồng bộ, liên kết vững chắc và đơn giản, đảm bảo kín, khí, không biến hình biến dạng, dựng lắp và tháo dỡ nhanh, đảm bảo chất lượng bê tông cao cả về kỹ thuật và mỹ quan.

Kết hợp một phần rất nhỏ cốp pha gỗ cho các chi tiết phi tiêu chuẩn.

Cốp pha được làm sạch và quét chống dính trước khi đổ bê tông.

Trình tự ghép cốp pha móng như sau:

- Định vị các tim trục móng bằng máy kinh vĩ, đo phát triển ra vị trí các cạnh đáy móng, sử dụng sơn và bật mực để đánh dấu vị trí các cạnh của đáy móng

- Dựng hệ ván thành bằng cách liên kết các tấm ván khuôn định hình lại. Ta sử dụng các kẹp kim loại của ván khuôn để liên kết các tấm lại với nhau. Lắp các tấm cốt pha từ dưới lắp lên, tại góc dùng tấm góc ngoài để liên kết các tấm vuông góc với nhau.

- Cố định hệ ván khuôn bằng hệ thống xà gỗ và thanh chống.

- Khi lắp dựng xong cốt pha tiến hành nghiệm thu và triển khai công tác đổ bê tông.

8.6.7.1. Ván khuôn dài móng.

+ Chọn ván khuôn gỗ cho ván khuôn móng và giằng móng có những đặc điểm sau:

- Nhóm gỗ: nhóm V-VI.

- đặc điểm: + khối lượng riêng của gỗ: $\gamma_g = 600 \text{ KG/m}^3$

+ ứng suất cho phép: $f_c = 90 \text{ KG/cm}^2$

+ $E = 1,2 \times 10^5 \text{ KG/cm}^2$

- Ván: phẳng nhẵn, ít cong vênh, nứt nẻ. Ván không chịu lực chọn bề dày $\delta = 3 \text{ cm}$, ván chịu lực chọn $\delta = 4 \text{ cm}$.

- Cây chống: thẳng, đường kính $\geq 60 \text{ mm}$.

- Sạch.

8.6.7.2 Tính ván khuôn móng C2 (móng điển hình). Ván khuôn thép

♦ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh. Từ đó ta thấy:

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-ới:

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang (tải trọng động) tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

$$P^u_2 = 1,3 \cdot 0,6 = 780 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $n = 1,3$: hệ số vượt tải

0,6T/m² Hoạt tải tiêu chuẩn do đổ và đầm bờ tưng

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

$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 2250 + 520 = 2770 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng lên một tấm ván khuôn là:

$$q^u = P^u \cdot 0,3 = 2770 \cdot 0,3 = 831 \text{ (KG/m)}$$

♦ **Tính khoảng cách giữa các s-ờn ngang:**

Gọi khoảng cách giữa các s-ờn ngang là l_{sn} , coi ván khuôn thành móng nh-
dầm liên tục với các gối tựa là s-ờn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó :

R: c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100$ (KG/cm²)

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 30cm ta có $W = 6,55$ (cm³)

Để ván khuôn chịu đ-ợc lực tác dụng thì $M_{max} \leq M$

$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{8,31}} = 129 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sn} = 65$ cm (đối với móng có $h = 130$ cm).

♦ Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng:

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$P^{tc} = (2500 \cdot 0,65 + 400) \cdot 1 = 2025 \text{ (KG/m)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng lên một tấm ván khuôn là:

$$q^{tc} = P^{tc} \cdot 0,3 = 2025 \cdot 0,3 = 607,5 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức : $f = \frac{1 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6$ kg/cm² ; $J = 28,46$ cm⁴

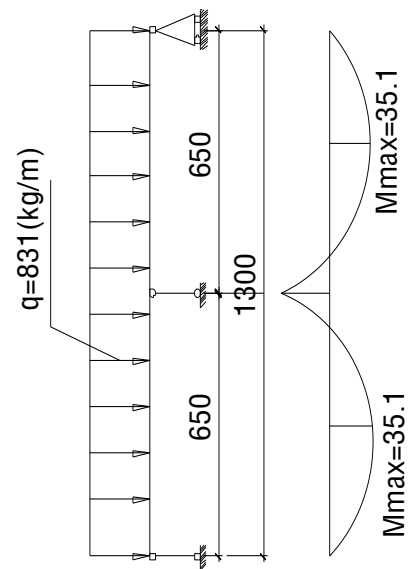
$$\Rightarrow f = \frac{1 \cdot 607,5 \cdot 65^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,015 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép: $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 65 = 0,163$ (cm)

Ta thấy: $f = 0,015$ cm < $[f] = 0,163$ cm, do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng bằng 65cm là thoả mãn.

♦ **Tính kích th-ớc s-ờn đỡ ván:**

Ta lấy tr-ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s-ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s-ờn là dầm liên tục, nhịp 0,6m mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.



Lực phân bố trên một thanh s-ờn là :

$$q'' = 2770.0,6 = 1662 \text{ (KG/m)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1662.0,6^2}{8} = 74,8 \text{ (KGm)}$$

Chọn thanh s-ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6M}{\sigma_u}} = \sqrt[3]{\frac{6.7480}{120}} = 7,2 \text{ (cm)}$$

Vậy ta lấy kích thước thanh này là $10 \times 10 \text{ cm}$

Kiểm tra lại độ võng của thanh s-ờn ngang: $q^c = 667,3 \text{ KG/m}$

- Tải trọng dùng để tính võng thanh s-ờn:

$$P^{tc} = (2500.0,6 + 400).1 = 1900 \text{ (KG/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức: $f = \frac{1.q^c l^4}{128.E.J}$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,33 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{1.19.60^4}{128.10^5.833,33} = 0,023 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400}.l = \frac{1}{400}.60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f = 0,023 \text{ cm} < [f] = 0,15 \text{ cm}$,

Do đó tiết diện thanh s-ờn ngang: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

8.6.8. Công tác đổ bê tông móng:

Tr-ớc khi đổ bê tông, móng được vệ sinh công nghiệp, tưới nước chuẩn bị mặt bằng dụng cụ và trang thiết bị đầy đủ.

Bê tông chỉ được phép đổ sau khi kỹ sư giám sát A-B nghiệm thu, lập biên bản chất lượng về cốt thép, về vật chôn ngầm... Đồng thời kiểm tra nghiệm thu chất lượng cốt pha, các điều kiện điện, nước, xe máy và vật tư, phương tiện cần thiết để dự phòng mà bảo đảm bất thường có thể xảy ra trong quá trình đổ bê tông... và cho phép bên B được thi công bê tông.

Bê tông đổ móng là bê tông th- ơng phẩm trộn bằng trạm trộn vận chuyển đến công tr- ờng bằng xe bom chuyên dụng. Vận chuyển bê tông đến vị trí đổ bằng các thùng chứa có vòi đổ đ- ợc cần trực đ- a tới vị trí đổ.

Bê tông móng đ- ợc đổ làm 1 đợt. Thi công bê tông liên tục 3ca/ngày đảm bảo quá trình đổ bê tông dài, giằng móng là liên tục.

Đầm bê tông bằng đầm dùi theo từng lớp dày 30cm lớp sau và lớp tr- ớc phải liên kết với nhau. Công tác đổ bê tông đảm bảo thi công liên tục cho tới vị trí mạch ngừng (do kỹ s- giám sát và thiết kế chỉ định). Bố trí thợ cốp pha, thợ thép, thợ điện và cán bộ kỹ thuật th- ờng xuyên có mặt tại vị trí đổ, nếu gặp sự cố nh- mất điện, n- ớc, phình cốp pha, hỏng hóc thiết bị... phải có biện pháp xử lý kịp thời, thích hợp.

Bảo d- ỡng bê tông bằng n- ớc sạch, bắt đầu t- ới n- ớc bảo d- ỡng bê tông từ 6-8 giờ sau khi đổ xong bê tông vào kết cấu, t- ới 3 - 4 lần mỗi ngày, kéo dài trong thời gian 5 - 7 ngày và tiến hành lấp đất tối thiểu phải sau 72 giờ.

a.Tính toán khối lượng bê tông móng

Bảng 8.6 Bảng thống kê khối l- ượng bê tông và ván khuôn móng										
Loại cấu kiện	Số l- ợng	Chiều dài	Chiều rộng	Chiều cao	Thể tích bê tông 1 cấu kiện		Diện tích ván khuôn	Tổng thể tích bê tông		Tổng diện tích ván khuôn
					Bê tông mác 250#	Bê tông lót 100#		Bê tông mác 250#	Bê tông lót 100#	
Đài móng cọc biên	29	1,5	1,5	1.2	2,7	0,225	2.7	78.3	6.525	78.3
Đài móng cọc giữa	40	1.5	1.5	1.2	2.7	0.225	2.7	108	9	108
Đài móng thang máy	1	4.4	4.4	1.2	23.23	2.07	23.23	23.23	2.07	23.23
Đài móng cọc sảnh	2	1.5	1.5	1.2	2.7	0.225	2.7	5.4	0.45	5.4
Giằng móng	1	488.55	0.4	0.7	136.8	19.55	136.8	136.8	19.55	136.8
								351.73	37.595	351.73

b. Biện pháp kỹ thuật thi công :

- Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành nghiệm thu cốt thép và ván khuôn móng trước khi đổ bê tông, cần nhặt sạch rác và bụi bẩn rơi vào trong ván khuôn trong khi lắp đặt ván khuôn.
- Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm B25, thi công bằng máy bơm bê tông. Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông được chuyển đến công trường bằng xe chuyên dụng và được bơm liên tục trong quá trình thi công. Khi cần ngừng thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch ống.

c. Đổ bê tông dài và đầm giàng móng:

Trước khi đổ bê tông, móng được vệ sinh công nghiệp, tưới nước chuẩn bị mặt bằng dụng cụ và trang thiết bị đầy đủ.

Bê tông chỉ được phép đổ sau khi kỹ sư giám sát A-B nghiệm thu, lập biên bản chất lượng về cốt thép, về vật chôn ngầm... Đồng thời kiểm tra nghiệm thu chất lượng cốt pha, các điều kiện điện, nước, xe máy và vật tư, phương tiện cần thiết để dự phòng mà bảo đảm bất thường có thể xảy ra trong quá trình đổ bê tông... và cho phép bên B được thi công bê tông.

Bê tông đổ móng là bê tông thương phẩm trộn bằng trạm trộn vận chuyển đến công trường bằng xe bơm chuyên dụng. Vận chuyển bê tông đến vị trí đổ bằng các thùng chứa có vòi đổ được cần trục đưa tới vị trí đổ.

Bê tông móng được đổ làm 1 đợt. Thi công bê tông liên tục 3ca/ngày đảm bảo quá trình đổ bê tông dài, giàng móng là liên tục.

Đầm bê tông bằng đầm dùi theo từng lớp dày 30cm lớp sau và lớp trước phải liên kết với nhau. Công tác đổ bê tông đảm bảo thi công liên tục cho tới vị trí mạch ngừng (do kỹ sư giám sát và thiết kế chỉ định). Bố trí thợ cốt pha, thợ thép, thợ điện và cán bộ kỹ thuật thường xuyên có mặt tại vị trí đổ, nếu gặp sự cố như mất điện, nước, hỏng cốt pha, hỏng hóc thiết bị... phải có biện pháp xử lý kịp thời, thích hợp.

Bảo dưỡng bê tông bằng nước sạch, bắt đầu tưới nước bảo dưỡng bê tông từ 6-8 giờ sau khi đổ xong bê tông vào kết cấu, tưới 3 - 4 lần mỗi ngày, kéo dài trong thời gian 5 - 7 ngày và tiến hành lấp đất tối thiểu phải sau 72 giờ.

8.6.1 Chọn máy thi công móng:**a) Ôtô vận chuyển bê tông:**

Chọn xe vận chuyển thùng trộn bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ôtô cơ sở: KAMAZ - 5511.

- + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 40 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 5 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}.$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chạy} = (5/40).60 = 7.5 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 7.5 + 10 + 10 = 45 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca: $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8 \times 0,85 \times 60/45 = 9$ (chuyến).

$k=0,85$: Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 372,318/(6 \times 9) \approx 7$ (chiếc).

b) Máy bơm bê tông:

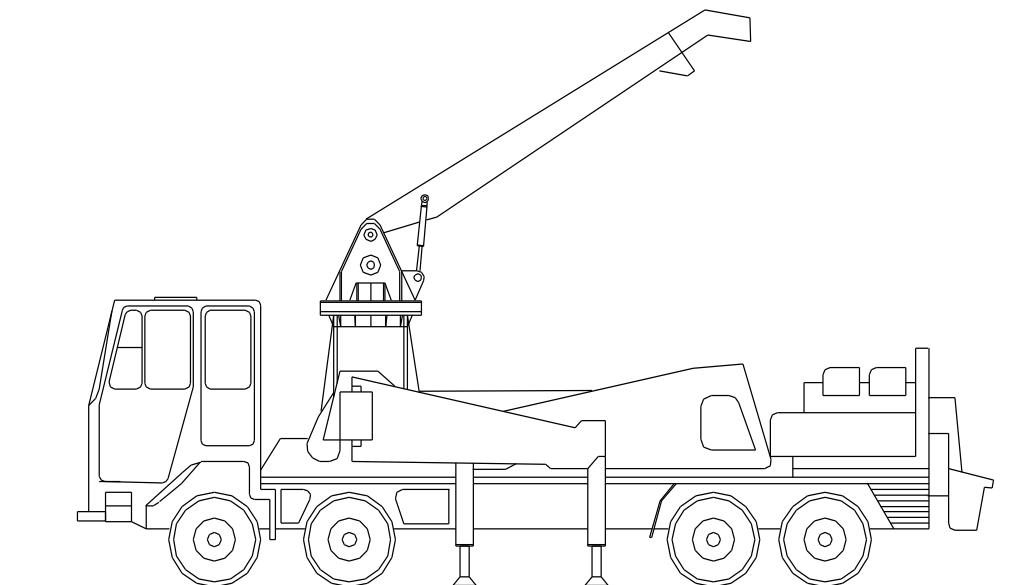
- Khối lượng bê tông móng và giằng tương đối lớn. Vì vậy với bê tông móng và giằng

dùng phương án sử dụng bê tông thương phẩm.

- Chọn máy bơm di động *Putzmeister M43* có công suất bơm cao nhất $90 \text{ (m}^3/\text{h)}$.
- Trong thực tế, do yếu tố làm việc của bơm thường chỉ đạt 40% kể đến việc điều chỉnh,

đường xá công trường chật hẹp, xe chở bê tông bị chậm,...

- Năng suất thực tế bơm được : $90 \times 0,4 = 36 \text{ (m}^3/\text{h)}$



Ô tô bơm bê tông bơm Putzmeister M43

Các thông số	Giá trị
Áp lực bơm lớn nhất	11,2 kG/cm ²
Khoảng cách bơm xa nhất	38,6m
Bơm cao nhất	42,1m
Bơm sâu nhất	29,2m
Đường kính ống bơm	230 mm

- Vận thời gian cần bơm xong bê tông móng là :

$$\frac{372,318}{36} = 10,34 \text{ (giờ)} = 1,3 \text{ ca}$$

Ưu điểm: của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

c) Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: 380,088 m³ ta chọn máy đầm dùi loại U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó :

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm $d = 0,2 \div 0,3\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

$$\text{Số lượng đầm cần thiết: } n = \frac{V}{N \cdot T} = \frac{372,318}{15,3 \cdot 8,85} = 3,57$$

Chọn 4 chiếc đầm dùi U50 để đầm bê tông móng.

8.6.2 Công tác bảo dưỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

8.6.3 Tháo cốp pha:

Bê tông móng đổ sau 48 giờ có thể tháo dỡ cốp pha để luân chuyển.

Bảo dưỡng bê tông liên tục đến khi bê tông đạt cường độ (sau 72 giờ) mới tiến hành công tác lấp đất hố móng.

Thi công lấp đất hố móng:

Việc lấp đất được tiến hành chỉ sau khi:

+ Đã tiến hành nghiệm thu A - B về phần ngầm, bản vẽ hoàn công phần ngầm đã được các bên kiểm tra và xác nhận.

+ Đã tiến hành kiểm tra, lập biên bản tình trạng của các công trình xung quanh: (chụp ảnh) tường nhà cửa, nền móng, mặt đất, lòng lề đường... để làm hồ sơ kỹ thuật cần thiết cho việc đối chiếu, đánh giá và tìm nguyên nhân mọi hiện tượng lún, nứt (nếu có) sau này.

+ Dọn dẹp vệ sinh phạm vi giới hạn khu vực cần lấp.

Dùng phương pháp thủ công để lấp, lấp đất theo từng lớp dày 25-30 cm, dùng đầm cóc chạy xăng để đầm. Việc lấp phải tuân thủ theo các điều kiện sau:

+ Vệ sinh hố lấp: Vứt bỏ gỗ vụn, sắt vụn...

+ Đất lấp không lẫn tạp chất, vật rắn làm ảnh hưởng đến công tác đầm.

+ Kiểm tra độ đầm chặt của từng lớp đất, không đạt yêu cầu đầm lại

+ Nếu trong điều kiện thời tiết có mưa lớn, ảnh hưởng đến lớp đất đầm đã đạt yêu cầu thì nhà thầu sẽ có trách nhiệm làm lại và lớp đó phải được kiểm tra lại.

+ Lấp đất đến cao độ thiết kế.

Thi công bề ngầm

Thi công bê tông cốt thép đáy bể phải đảm bảo được thi công trong điều kiện hố đào khô ráo, sạch sẽ. Thi công các công việc đúng quy trình kỹ thuật.

Phần xây tường bể phải đảm bảo mạch vữa đúng thiết kế và đầy mạch. Trát, láng thành và đáy bể đảm bảo theo đúng quy trình kỹ thuật: Trát làm 2 lớp, lớp 1 dày 15mm, lớp 2 dày 10mm có đánh màu.

8.7. Biện pháp an toàn lao động khi thi công phần ngầm

8.7.1. Công tác an toàn chung và hệ thống kiểm tra công tác an toàn.

Nhà thầu tổ chức cho CBCN toàn công trường học tập an toàn lao động theo các nội dung:

- Phổ biến nghị định 06/CP ngày 20 tháng 01 năm 1995 của Chính phủ quy định chi tiết một số điều của bộ luật lao động về An toàn lao động - Vệ sinh lao động.

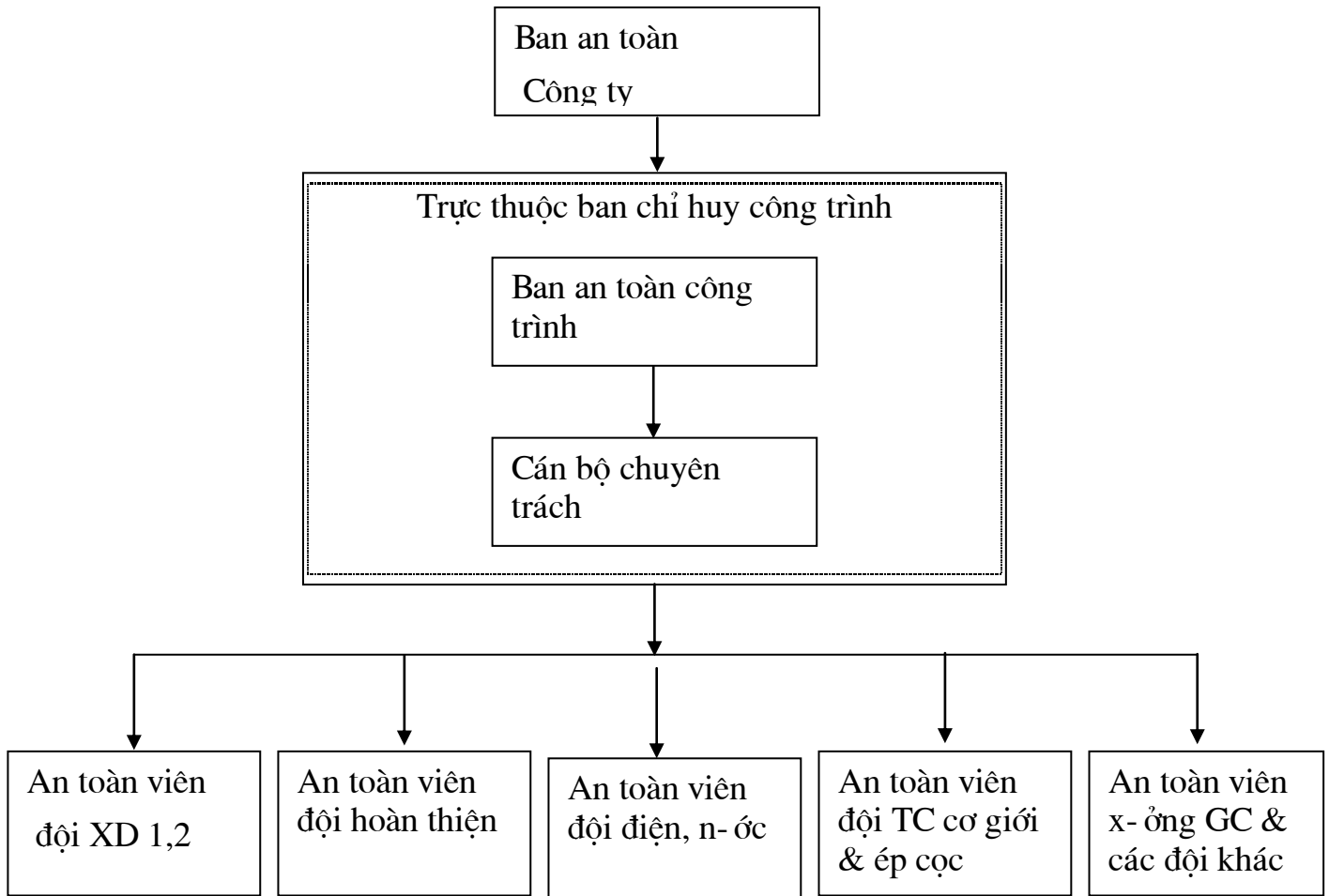
- Những vấn đề cơ bản về công tác An toàn vệ sinh lao động.

- Phổ biến quy phạm kỹ thuật an toàn trong xây dựng TCVN 5308 - 91.

- Hướng dẫn xử lý khi xảy ra mất an toàn theo thông t- số 23 liên tịch ngày 26/06/1998 Bộ Lao động th- ơng binh và xã hội - Bộ y tế - Tổng liên đoàn lao động Việt Nam.

- Cán bộ công nhân trên công tr- ờng làm bài kiểm tra với nội dung an toàn lao động đã đ- ọc học. Bài kiểm tra an toàn đ- ợc chấm điểm và cấp chứng chỉ. Chỉ có những ng- ời đạt yêu cầu và có chứng chỉ công tr- ờng mới bố trí làm việc.

8.7.2. Hệ thống kiểm tra công tác an toàn lao động.



Hình 8. 2. Hệ thống kiểm tra an toàn lao động

- Ban an toàn công tr- ờng đ- ợc thành lập theo quyết định của Giám đốc, Chủ nhiệm công trình là tr- ởng ban, cán bộ an toàn là uỷ viên th- ờng trực, các đồng chí cán bộ kỹ thuật là uỷ viên có phân công nhiệm vụ cụ thể từng đồng chí trong ban chỉ huy công tr- ờng đến tận tổ sản xuất.

- Tổ chức mạng l- ới an toàn viên và vệ sinh viên ở các tổ sản xuất để kiểm tra, nhắc nhở mọi ng- ời chấp hành nội quy an toàn vệ sinh lao động, phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi tr- ờng.

8.7.3. Công tác an toàn chung.

- Tất cả cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng đều đ- ợc học tập và h- ớng dẫn các nội quy về an toàn lao động.

- Ban an toàn Công ty th- ờng xuyên kiểm tra định kỳ hoặc đột suất mọi hoạt động sản xuất của công tr- ờng và có những biên bản để công tr- ờng khắc phục những tồn tại.

- Công tr- ờng thực hiện chế độ tự kiểm tra nhằm phát hiện những sai sót và khắc phục kịp thời.

- Lập biện pháp ATLĐ và VSLĐ, có dự trù kinh phí mua sắm trang thiết bị BHLĐ để cấp phát cho ng- ời lao động tùy theo từng công việc cụ thể.

- Lập biện pháp kỹ thuật và an toàn cho từng công việc. Hàng ngày trong sổ giao việc đ- ọc ghi rõ biện pháp thi công và biện pháp an toàn, cán bộ kỹ thuật giao cho từng tổ tr- ởng hoặc ng- ời công nhân có ký xác nhận chịu trách nhiệm thực hiện.

- Ph- ơng tiện thi công đ- ọc trang bị nh- giàn giáo thép, cốp pha tôn, sàn công tác tr- ớc khi sử dụng đ- ọc kiểm tra an toàn và cho phép sử dụng.

- Các thiết bị, máy có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn nh- : cần cẩu, vận thăng, máy đào... đ- ọc kiểm định và có giấy phép sử dụng do các cơ quan chức năng có thẩm quyền cấp. Mỗi máy có nội quy an toàn vận hành riêng.

- Hệ thống giàn giáo bên ngoài có l- ời an toàn và có vải bạt dứa che chắn.

- Máy trộn bê tông, vị trí thao tác của thợ vận hành máy vận thăng và các vị trí nguy hiểm có khả năng rơi vật từ trên cao xuống phải đ- ọc che chắn.

- Những vị trí nguy hiểm phải kẻ chữ cảnh báo, làm lan can an toàn, rào chắn....

- Các thiết bị thi công có sử dụng điện đều đ- ọc tiếp đất tốt. Công tr- ờng th- ờng xuyên kiểm tra chỉ những thiết bị đảm bảo an toàn điện mới đ- ọc phép sử dụng.

- Đảm bảo đủ ánh sáng làm việc ban đêm và những vị trí ban ngày không đủ ánh sáng.

- Đặt một số bình cứu hoả ở những nơi có thể xảy ra hoả hoạn (kho, x- ởng, vật liệu nhựa...).

- ở công tr- ờng có bảng nội quy an toàn và các khẩu hiệu, tranh áp phích tuyên truyền, nhắc nhở mọi ng- ời đề phòng tai nạn lao động, cháy nổ.

- Thực hiện chế độ phạt những tr- ờng hợp vi phạm quy định về an toàn và VSLĐ nh- : làm việc trên cao (từ 2m trở lên) không đeo dây an toàn, không đội mũ an toàn, không đi giày phòng hộ, uống r- ợu tr- ớc và trong khi làm việc, tự tiện vận hành máy, tự tiện tháo dỡ những che chắn bảo vệ và các vi phạm khác.

- Trạm y tế công tr- ờng th- ờng xuyên có y tá trực, để cấp cứu và phát thuốc thông th- ờng cho CBCNV. Ngoài trang thiết bị thuốc men, dụng cụ băng bó cấp cứu, có các phác đồ cấp cứu nạn nhân bị điện giật, gãy x- ơng, có địa chỉ và số điện thoại liên hệ cấp cứu.

- Mọi ng- ời làm việc trên công tr- ờng đều có lý lịch rõ ràng, giấy chứng nhận sức khoẻ, hợp đồng lao động và qua lớp huấn luyện an toàn lao động, có bài kiểm tra chấm điểm đạt yêu cầu, có chứng chỉ mời đ- ọc bố trí vào làm việc.

8.7 .4. Biện pháp an toàn lao động cụ thể cho thi công phần móng.

- Khi đào đất công nhân phải được trang bị bảo hộ lao động đầy đủ (ủng, mũ..).
- Với các hố móng sâu bắt buộc phải đào taluy và làm đúng theo chỉ định của thiết kế.
- Phải thường xuyên dọn sạch đất, đá và vật liệu trên miệng hố móng trên mặt mái đào để đề phòng các vật đổ lăn xuống bất ngờ hoặc làm sạt lở đất hố móng.
- Khi đào hố móng, đường hào nếu không tạo được mái dốc theo quy định phải làm chống vách theo quy định để chống sạt lở đất. Đối với những hố móng rộng phải có thiết kế của hệ thống chống vách.
- Đào hố móng, đường hào ở nơi ẩm ướt hoặc đất cát chảy phải thiết kế tính toán vách chống riêng trong đó bao gồm các biện pháp gia cố vách chống và hạ mực nước ngầm.
- Khi tháo chống phải tiến hành đúng theo biện pháp và có cán bộ kỹ thuật giám sát. Cấm ngừng không có nhiệm vụ đứng ở trên miệng hố đào hoặc ở dưới khi đang tháo chống vách. Tháo ván đến đâu phải gia cố ngay các thanh chống ở vị trí đó cho đến khi tháo hết ván.
- Các máy đào phải đứng cách mép hố móng đảm bảo khoảng cách an toàn.
- Khi đổ bê tông móng phải bắc cầu (sàn công tác) cho công nhân đứng đầm bê tông. Tuyệt đối không để công nhân đứng lên thép móng để làm việc.

An toàn thi công trong mùa mưa bão:

- Công trường thường xuyên theo dõi bản tin thời tiết trên các phương tiện thông tin để chủ động cho công tác chằng buộc thu dọn gọn các vật trên mặt bằng và bố trí lực lượng trực khi mưa bão.
- Tại văn phòng chỉ huy công trường có lưu số điện thoại của cán bộ công nhân viên để chủ động liên hệ khi cần thiết, có danh sách trực ban và sổ giao nhận ca.
- Sau mỗi đợt mưa bão, có gió lớn phải kiểm tra lại các điều kiện an toàn trước khi tổ chức thi công tiếp, nhất là những nơi nguy hiểm có khả năng xảy ra tai nạn.
- Không làm việc trên cao khi trời có mưa to, giông, bão hoặc có gió từ cấp 5 trở lên.
- Khi đổ xong bê tông dầm, sàn tầng 2, Nhà thầu thi công ngay hệ thống chống sét tạm thời để chống sét cho mọi ngừng làm việc trên cao, đồng thời khi thi công lên tầng tiếp theo thì hệ thống chống sét tạm thời cũng được nối dài theo chiều cao tầng.
- Dùng máy bơm hút hết nước ra khỏi hố máy khi trời mưa, đóng sẵn phen tre, cọc cừ làm vách để tránh sạt lở móng.

- Đường điện có lớp bọc cao su, khi đi qua đường vận chuyển phải mắc lên cao hoặc luồn vào ống bảo vệ để chôn sâu dưới mặt đất ít nhất 40cm.

- Vật liệu không được xếp cao quá quy định: gạch lát xếp thành từng ô vuông không cao quá 1m. Gạch xây được xếp nằm không cao quá 25 hàng. Các tấm sàn, tấm mái xếp thành chồng không cao quá 2,5m kể cả chiều dày lớp đệm cát.

. Biện pháp vệ sinh môi trường:

Công trình nằm ở trong thành phố, xung quanh là khu dân cư, các cơ quan làm việc, hoạt động thương mại nhộn nhịp do đó vấn đề đảm bảo vệ sinh môi trường là vấn đề cần thiết phải được thực hiện.

Biện pháp cụ thể:

- Mặt ngoài theo chu vi kín che chắn toàn bộ từ trên xuống bằng tấm lưới nilông và bạt chống bụi.

- Tại cổng ra vào có bố trí vòi phun nước cao áp để rửa xe sạch trước khi ra khỏi công trường. Xe vận chuyển vật liệu đi qua các đường phố phải tránh giờ cao điểm, thùng xe phải kín, có bạt che, không để vật liệu rơi vãi để đảm bảo vệ sinh môi trường và an toàn giao thông.

- Xây hố ga thu nước, lắng đọng bùn đất trước khi thoát vào hệ thống thoát của khu vực.

- Vật liệu phế thải thu gom từ các tầng nhà được đổ vào 2 ống đổ rác, không đổ bừa từ trên xuống làm bụi, gây ô nhiễm môi trường xung quanh.

- Sử dụng bơm phun nước thường xuyên phun ẩm công trường và đường quanh khu vực.

- Dùng xe ô tô bột bạt để chở các vật liệu, phế thải đến nơi quy định. Trước khi ra khỏi công trường, các loại xe được rửa sạch tại cầu rửa xe bố trí ở cổng ra vào công trình. Mọi rơi vãi trong khu vực được phun ẩm và vệ sinh sạch sẽ sau mỗi buổi làm việc.

- Khu vực nhà tạm được làm đảm bảo vệ sinh, có hệ thống thoát nước đưa vào đường ống chung của khu vực.

- Nhà vệ sinh được Nhà thầu sử dụng ca bin vệ sinh (nhà vệ sinh di động) đồng thời hợp đồng vệ sinh thu dọn hàng ngày và tháo dỡ ngay sau khi bàn giao công trình.

- Nhà thầu bố trí các ống dẫn bằng tôn để đưa vật liệu, rác thải từ trên cao xuống để đảm bảo vệ sinh. Mặt khác Nhà thầu bố trí một tổ công nhân 5 người chuyên công tác dọn vệ sinh công trường hàng ngày vào cuối giờ chiều.

- Các thiết bị máy móc thi công được đảm bảo về điều kiện chống ồn bằng cách lắp các thiết bị giảm âm, mức độ thải khí đảm bảo trong giới hạn cho phép.

- Hạn chế thi công ban đêm, tập trung nhân lực, xe máy, thiết bị thi công đúng tiến độ.

Ch- ơng 9. Thi công phần thân và hoàn thiện

9.1. Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.

a. Giải pháp vận chuyển:

+ Vận chuyển trên mặt bằng công trình, bốc xếp nguyên vật liệu theo ph- ơng đứng bằng cần trục tháp, vận thăng kết hợp với thủ công.

+ Bê tông cho các kết cấu cột dầm sàn dùng bê tông th- ơng phẩm trộn tại trạm trộn, vận chuyển đến công tr- ờng bằng các xe bom chuyên dụng, vận chuyển tới vị trí đổ bằng bơm bê tông, cần trục tháp. Vữa xây, trát đ- ợc trộn bằng máy trộn tại hiện tr- ờng vận chuyển đến nơi đổ bằng vận thăng, kết hợp với thủ công.

b. Giải pháp cốp pha, giáo chống:

+ Giải pháp cốp pha: Sử dụng cốt pha thép định hình với phụ kiện liên kết, văng chống, đồng bộ, kết hợp với một phần cốp pha gỗ cho các kích th- ớc phi tiêu chuẩn, nhỏ, lẻ.

+ Giải pháp giáo chống: Chống cốp pha cột, dầm, sàn, bằng giáo thép tam giác (còn gọi là giáo Pal), kết hợp với cây chống đơn bằng ống thép đ- ờng kính 50mm, dài từ 1,2m đến 4,5m, giáo Pal và cây chống đơn đều có bộ phận vi chỉnh độ dài cả 2 đầu đ- ợc 50cm theo nguyên tắc vít me. Hệ cốp pha đ- ợc định vị vững chắc, chính xác ổn định cả 3 chiều không gian nhờ sự trợ giúp của hệ thống tăng đơ dây cáp.

+ Sàn thao tác (hệ giáo hoàn thiện) phục vụ công tác xây trát sử dụng giáo thép Minh Khai với hệ tấm sàn thao tác bằng hợp kim nhôm chuyên dụng, có cầu thang lên xuống đồng bộ kết hợp với giáo sàn thao tác.

c. Giải pháp phối hợp khi thi công phần thô:

Phần thô thân công trình gồm 2 công việc chủ yếu là: Thi công kết cấu BTCT: cột, dầm, sàn và xây bao che, ngăn cách từ mặt móng đến mái.

Nhà thầu tiến hành thi công bê tông cốt thép theo trình tự nh- sau:

+ Lắp dựng cốt thép cột.

+ Ghép cốp pha thép cho cột.

+ Kiểm tra, làm vệ sinh, nghiệm thu A - B về cốt thép, cốp pha và cho phép đổ bê tông cột.

+ Đổ bê tông cho cột.

+ Lắp dựng giáo chống và cốp pha dầm, sàn, cầu thang bộ.

+ Lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang bộ.

+ Kiểm tra, làm vệ sinh, nghiệm thu A - B về cốt thép, cốt pha và cho phép đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang bộ.

+ Đổ bê tông cho dầm sàn.

+ Đổ bê tông cầu thang bộ.

+ Bảo dưỡng bê tông dầm sàn.

+ Bảo dưỡng bê tông cầu thang bộ

Thi công bê tông cốt thép các tầng tuân tự theo trình tự nh- trên .

Sau khi đổ bê tông xong, chỉ khi bê tông đã đổ đ- ọc 48 giờ mới tiến hành đi lại, thao tác trên bề mặt bê tông dầm, sàn, cầu thang.

Từ thời điểm thi công bê tông cốt thép cột tầng 4, lúc này đã đủ thời gian cho phép giải phóng cốt pha giáo chống sàn tầng 2, lúc đó sẽ bắt đầu tiến hành mũi thi công thứ hai: Đó là xây t- ờng bao che bằng gạch mác 75, vữa XM mác 50.

Từ đó trở đi hai mũi thi công bê tông cốt thép cột, dầm, sàn từ tầng 4 trở lên và mũi xây t- ờng bao che từ tầng 2 trở lên... đ- ọc tiến hành đồng thời theo ph- ơng pháp cuốn chiếu, xong đến đâu gọn đó cho đến mái. Công tác trát t- ờng trong nhà cũng đ- ọc bắt đầu thực hiện khi các mảng t- ờng xây đầu tiên đã đủ thời gian đặc chắc và khô hết n- ớc (khoảng 15-20 ngày).

9.2. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống

Tr- ớc hết ta đ- a ra bảng đặc tính các loại cấu kiện ván khuôn dự tính sẽ sử dụng cho thiết kế thi công công trình :

• Chọn loại ván khuôn :

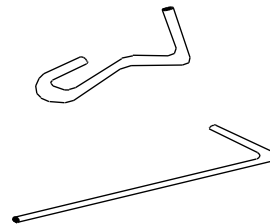
Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ọc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.



Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

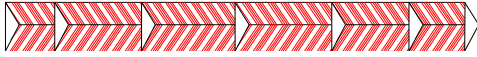
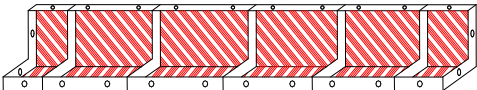
- Có tính "vạn năng" để lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

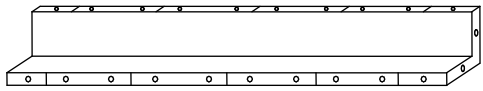
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn để nêu trong bảng sau:

Bảng 7. 2:

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700 600 300	1500 1200 900
	150×150 100×150	1800 1500 1200 900 750 600

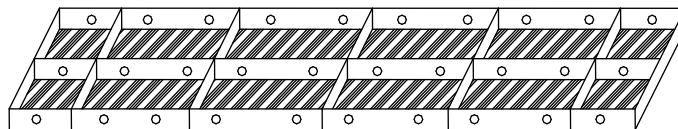
Bảng 7.3: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

Bảng 7.4:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



- **Chọn cây chống sàn :**

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

- + **Ưu điểm của giáo PAL :**

- Giáo PAL là một chân chống vận nặng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

- + **Cấu tạo giáo PAL :**

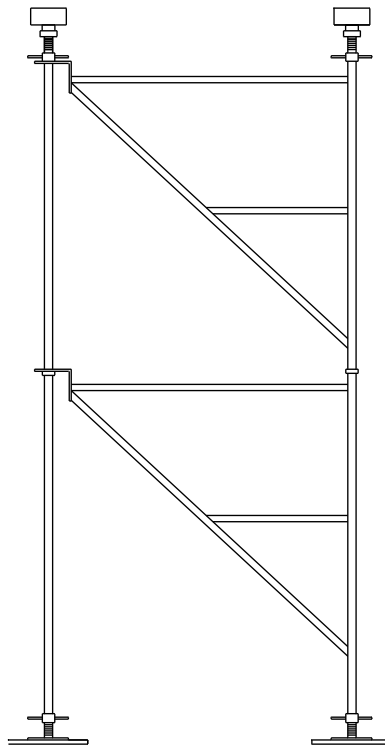
Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

Bảng 7. 5:

Bảng độ cao và tải trọng cho phép của cột chống :

Lực giới hạn (KG)	3530	2289	1600
	0	0	0
Chiều cao (m)	6	7,5	9
ứng với số tầng	4	5	6



Hình 8. 3. Giáo Pal

+ Trình tự lắp dựng :

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.

Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ối trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

Giá PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.

** Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý :*

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

*** Chọn cây chống dầm,cột:**

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích th- ớc cơ bản nh- sau :

Bảng 7. 6: Bảng thông số cây chống đơn

Loại	ϕ ngoài (mm)	ϕ trong (mm)	Chiều cao		Tải trọng		Trọng lượng (kg)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi nén (kg)	Khi kéo (kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6

K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

Dựa vào chiều cao tầng lớn nhất (4.5 m) và sức chịu tải cần thiết của cây chống ,ta chọn cây chống dầm,cột loại K-103.

- **Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn :**

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

9.2.1.1. Ván khuôn cột

Tính khoảng cách gông cột:

* Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đầm đổ bê tông vào coffa.

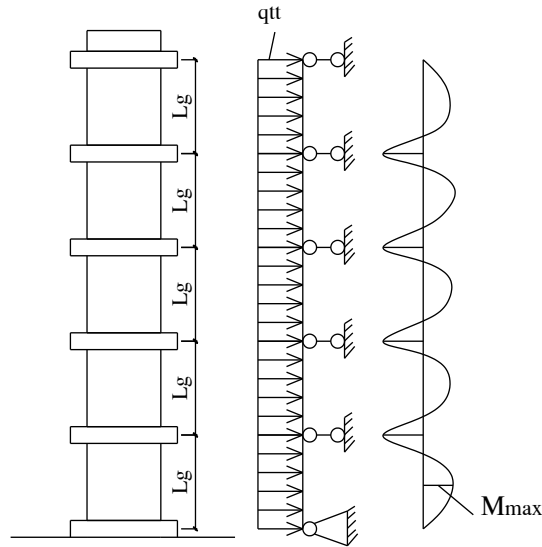
* Có thể quan niệm các gông của ván khuôn cột nh- các gối tựa di động, lúc này có thể coi ván khuôn cột làm việc nh- một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q.

* Có thể coi áp lực của bê tông mới đổ nh- áp lực thủy tĩnh tác dụng lên ván khuôn cột. Tải trọng để thiết kế hệ ván khuôn đ- ợc lấy theo TCVN 4453-1995.

Để thiên về an toàn, ta thực hiện tính ván khuôn cột với cột tầng 1 có tiết diện lớn nhất và chiều cao lớn nhất, việc thi công cột này đ- ợc bắt đầu từ đài móng lên tới cao độ cách đáy dầm 10 cm, tức là có cao độ $3,9 - 0,4 - 0,1 = 3,4$ m. Ta sẽ dùng kết quả này để thiết kế thi công cho các cột còn lại.

Cột có tiết diện 600×300 mm , chiều cao cột : 3,9 m

Ta tính toán ván khuôn nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối là các gông .



Hình 8. 4.

Sơ đồ tính ván khuôn cột

- Tải trọng tác dụng :

+ Tải trọng áp lực do đổ bê tông gây nên :

$$q_{d1} = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b \quad (\text{kG/m})$$

Trong đó : n - hệ số v-ợt tải lấy $n = 1.3$

H - bán kính tác dụng của đầm dùi

γ - dung trọng riêng của bê tông $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$

b - bề rộng thành ván khuôn, $b = 60 \text{ cm}$

$$\Rightarrow q_{d1} = 1.3 \cdot 2500 \cdot 0.7 \cdot 0.6 = 1365 \text{ kG/m}$$

+ áp lực do đầm bê tông :

$$q_{d2} = n \cdot P^{tc} \cdot b \quad (\text{kG/m})$$

Trong đó : n - hệ số v-ợt tải lấy $n = 1,3$

$$P^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$$

b - bề rộng của ván khuôn $b = 60 \text{ cm}$

$$\Rightarrow q_{d2} = 1.3 \times 200 \times 0,6 = 180 \text{ kG/m}$$

- áp lực ngang do đổ bê tông bằng máy bơm bê tông qua ống vòi voi.

$$q_3 = n \cdot P_d = 1,3 \cdot 400 = 520 \quad \text{Kg / m}^2$$

Trong đó :

$n = 1.3$ là hệ số độ tin cậy

$P_{tc} = 400 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ là hoạt tải đổ bê tông

+ áp lực gió :

áp lực gió chỉ đ-ợc tính đến khi thi công những hạng mục công trình có chiều cao $\geq 10\text{m}$ hoặc công trình nằm trên vùng có áp lực gió lớn \Rightarrow Kể đến áp lực của gió lên hệ thống ván khuôn. Việc thiết kế ván khuôn cột ở tầng 1 không phải tính đến áp lực gió, nh-ng nh- đã nói ở trên, kết quả tính toán này sẽ đ-ợc áp dụng cho thi công tất cả các cột trong công trình, tức là có bao gồm các cột ở tầng cao trên 10m, vì vậy ta vẫn đ- a áp lực gió vào trong tính toán, với áp lực gió lấy là áp lực gió lớn nhất ở cao độ thi công cột tầng tum. Ta thấy áp lực gió hút cùng chiều với áp lực nội tại trong ván khuôn cột.

$$q_{\text{gió hút}} = n \cdot W'' \cdot h \quad (\text{kG/m})$$

Trong đó : n - hệ số v-ợt tải lấy $n = 1.2$

$$W'' = \frac{W_0 \cdot k \cdot c}{2} ; W_0 - \text{áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng } W_0 = 155 \text{ kG/m}^2$$

c - hệ số khí động $c = 0.6$

k - hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió, $z = 30,3 \text{ m} \Rightarrow k = 1.22$

h : chiều rộng cạnh ván khuôn cột đón gió (m), $h = 0.4 \text{ m}$

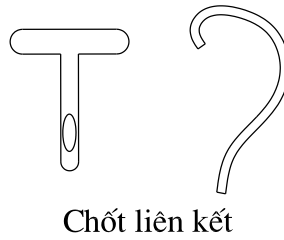
$$\Rightarrow q_{\text{gió hút}} = \frac{1.2 \times 155 \times 1.22 \times 0.6 \times 0.4}{2} = 27,23 \text{ kG/m}$$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột :

$$q'' = q_{d1} + q_{d2} + q_{d3} + q_{\text{gió hút}} = 1365 + 180 + 520 + 27,23 = 2092,23 \text{ (kG/m)}$$

\Rightarrow Chọn cốt pha cột : Sử dụng ván khuôn kim loại, các tấm ván khuôn kim loại đ-ợc liên kết với nhau bằng chốt tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

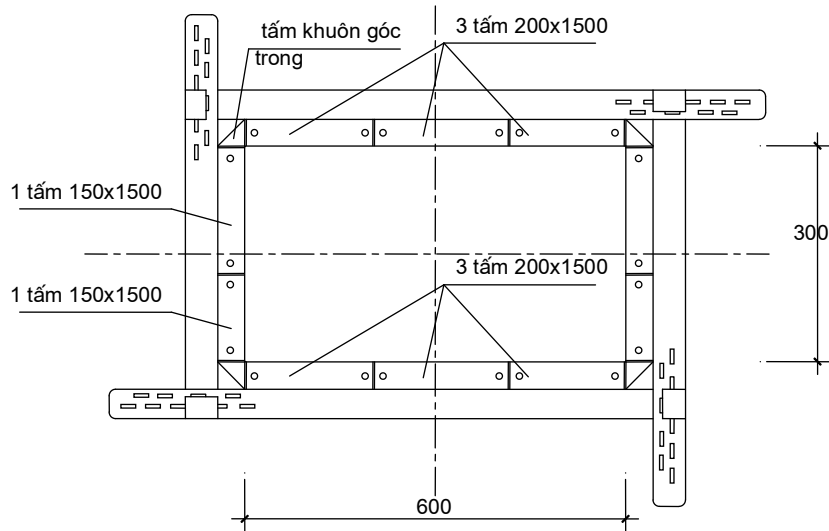
* Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột



Hình 8. 5. Chốt liên kết ván khuôn kim loại

- *Thiết kế:* Thiết kế cho cột trục A

Kích thước cột 60×30 cm, cao 3,9 m. Sử dụng $(2*2+2*3)*3=30$ tấm phẳng 200×1500 và 10 tấm phẳng 200×900 để ghép 4 cạnh cột 40x60 cm. Để liên kết các tấm lại với nhau ở các góc cột ta sử dụng các tấm ghép khuôn góc trong (4*3 = 12 tấm 55x1500 và 4 tấm 55x900)



Hình 8. 6. Sơ đồ mặt cắt ngang ván khuôn cột

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t-oi.

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 0,75 \cdot 2500 = 2437,5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó :

$n = 1,3$ là hệ số độ tin cậy

$H = 0,7 \div 0,75$ (m) Chiều cao ảnh hưởng của thiết bị đầm sâu

$\gamma = 2500$ (Kg/m³) dung trọng của bê tông

- Tải trọng do gió tác dụng vào ván khuôn cột : (với kích thước tiết diện cột là t-ông đối nhỏ nên thành phần tải trọng tác dụng ta bỏ qua)

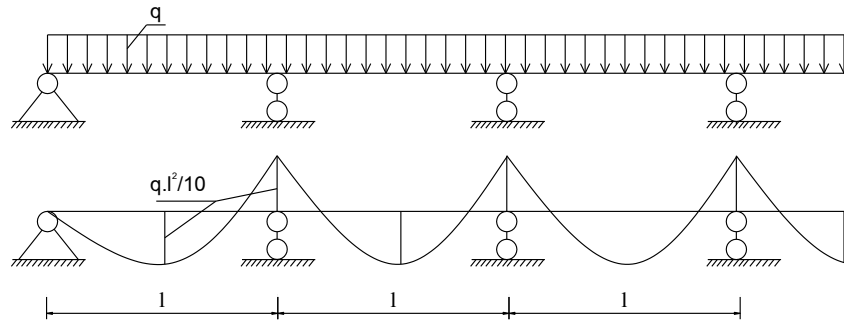
⇒ Tổng tải trọng tác dụng vào $1m^2$ ván khuôn cột là.

$$q = q_1 + q_2 = 2437,5 + 520 = 2957,5 \text{ Kg/m}^2$$

Tải trọng phân bố đều tác dụng lên ván khuôn là :

$$q'' = 2957,5 * 0,2 = 591,5 \text{ Kg/m} \quad (0,2m \text{ là chiều rộng của 1 tấm}$$

ván cột)



Hình 8. 7.

Sơ đồ tính ván khuôn cột

- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột như dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} \leq \sigma_{\text{ch}} \cdot W$$

Trong đó:

+ σ_{ch} : Cường độ của ván khuôn kim loại $\sigma_{\text{ch}} = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, $W = 4,3 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó } l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma_{\text{ch}} \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,3}{443,6 \cdot 10^{-2}}} = 142,67 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 75 \text{ cm}$ (đảm bảo các gông phải bố trí ở đầu các tấm ván khuôn); Gông chọn là loại gông kim loại.

• Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột:

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn.

$$q = 0,75 * 2500 + 400 * 0,2 = 455 \text{ Kg/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$; $J = 17,63 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{455 \cdot 10^{-2} \cdot 75^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63} = 0,03 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 75 = 0,1875 \text{ (cm)}$$

Ta thấy: $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 75 cm là đảm bảo.

9.2.2.2. Ván khuôn sàn

- Chọn Ván khuôn sàn

Sàn: Sử dụng các tấm loại: 200x1200.

Chỗ nào còn hở chèn thêm ván khuôn gỗ dày 30mm.

- Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60\text{cm}$, khoảng cách giữa các thanh đà dọc $l = 120\text{cm}$ (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trên ta sẽ chọn kích thước phù hợp của các thanh đà.

Kiểm tra độ bền, độ võng cho một tấm ván khuôn sàn với khoảng cách đà ngang chọn như trên:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

- Trọng lượng ván khuôn: $q_1^c = 20 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$ (n = 1.1).

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày $h = 10 \text{ cm}$:

$$q_2^c = 0,1 \cdot 2600 = 260 \text{ Kg/m}^2 \quad (\text{n}=1.2)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_3^c = 250 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \quad (\text{n} = 1.3)$$

- Tải trọng do đổ bê tông : (đổ bằng bơm bê tông)

$$q_4^c = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \quad (\text{n} = 1.3)$$

- Tải trọng do đầm nén :

$$q_5^c = 200 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \quad (\text{n}=1.3)$$

\Rightarrow Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn sàn là : Trong thực tế khi đang đổ thì không đầm cho nên với tải trọng đầm, do ta chỉ chọn tải trọng nào có giá trị lớn hơn đưa vào tính toán. ở đây ta đưa vào tải trọng đổ bê tông bằng bơm bê tông.

$$q'' = 1.1 \cdot 20 + 1.2 \cdot 260 + 1.3 \cdot 250 + 1.3 \cdot 400 = 1179 \text{ Kg/m}^2$$

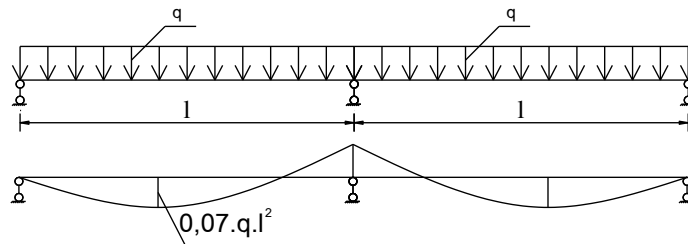
Mỗi ván khuôn sàn được kê lên 3 thanh đà ngang cách nhau 60cm nên sơ đồ làm việc như sau: liên tục kê lên các đà ngang.

- Tải trọng trên một mét dài ván khuôn sàn là :

$$q = q'' \cdot b = 1179 \cdot 0,2 = 235,8 \text{ (Kg/m)}$$

+ Kiểm tra điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$



Hình 8. 8.

Sơ đồ tính ván khuôn sàn

ở đây : $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = 0,07 \cdot 224,88 \cdot 0,6^2 = 5,667 \text{ (Kgm)}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{5,667 \cdot 10^2}{4,42} = 128,2 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn được thỏa mãn

+ Kiểm tra điều kiện độ võng cho phép của ván khuôn sàn :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (20 + 260 + 250 + 400) \cdot 0,2 = 186 \text{ (Kg/m)}$$

- Độ võng:

$$\rightarrow f = \frac{186 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,00445 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng 60 cm là đảm bảo.

• Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn :

Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có : $b = 20\text{cm}$.

Chọn tiết diện đà ngang là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm VI, khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 60cm.

Tải trọng tác dụng lên đà ngang :

- Trọng lượng ván khuôn sàn:

$$q_1^c = 20 \times 0.6 = 12 \text{ Kg/m} \quad (n = 1.1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày $h = 10 \text{ cm}$:

$$q_2^c = 0.1 \times 2600 \times 0.6 = 156 \text{ Kg/m} \quad (n = 1.1)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_3^c = 250 \times 0.6 = 150 \text{ Kg/m} \quad (n = 1.3)$$

- Tải trọng do đổ bê tông : (đổ bằng bơm bê tông)

$$q_4^c = 400 \times 0.6 = 240 \text{ Kg/m} \quad (n = 1.3)$$

- Tải trọng do bản thân đà ngang

$$q_5^c = 0.08 \times 0.1 \times 600 = 4.8 \text{ Kg/m} \quad (n = 1.1)$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang :

$$q'' = 1.1 \times 12 + 1.2 \times 187.2 + 1.3 \times 150 + 1.3 \times 240 + 1.1 \times 4.8 = 693.96 \text{ Kg/m}$$

Coi đà ngang nh- dầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ cm}$.

+ Kiểm tra bền :

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133.3 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{8W} = \frac{693.96 \times 10^{-2} \times 120^2}{8 \times 133.3} = 93.7 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < \bar{\sigma} = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn.

+ Kiểm tra võng:

Tải trọng đ- a vào kiểm tra võng

$$q^c = 12 + 187.2 + 150 + 240 + 4.8 = 547.2 \text{ (Kg/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384E.J}$$

$$\text{Với gỗ ta có : } E = 1.1 \times 10^5 \text{ KG/cm}^2 ; J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666.7 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 547.2 \cdot 10^{-2} \cdot 120^4}{384 \cdot 1.1 \cdot 10^5 \cdot 666.67} = 0.2 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0.3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đà ngang chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

- Tính tiết diện thanh đà dọc :

Chọn đà dọc là gỗ nhóm VI, có $\bar{f}_c = 150 \text{ kG/cm}^2$, $E = 1.1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

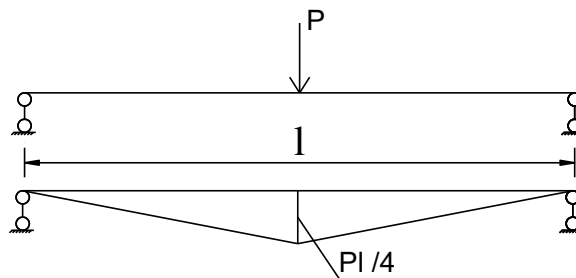
Tiết diện đà dọc là : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$;

Đà dọc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 120cm (bằng kích thước của giáo PAL).

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ. Để đơn giản tính toán và thiên về an toàn, coi đà dọc như dầm đơn giản gối lên 2 vị trí giáo đỡ kề nhau, ($l_{nhịp} = 120 \text{ cm}$).

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:

$$P^t = q_{đangang}^t \cdot l_{ng} + q_{đadọc}^t \cdot l_d = 693.96 \cdot 1.2 + 1.1 \cdot 0.1 \cdot 0.12 \cdot 600 \cdot 1.2 = 842.26 \text{ KG}$$



Hình 8.9.

Sơ đồ tính đà dọc

+ Kiểm tra bền :

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{842.26 \cdot 120}{4 \cdot 240} = 105.28 \text{ (KG/cm}^2) < \bar{f}_c = 150 \text{ (KG/cm}^2)$$

Điều kiện bền thỏa mãn.

+ Kiểm tra võng:

$$P^{tc} = q_{đangang}^{tc} \cdot l_{ng} + q_{đadọc}^{tc} \cdot l_d = 547.2 \cdot 1.2 + 0.1 \cdot 0.12 \cdot 600 \cdot 1.2 = 665.28 \text{ KG}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{Pl^3}{48EJ}$$

Với gỗ ta có : $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2$; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4 \text{)}$

$$\Rightarrow f = \frac{665,28 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 1440} = 0,1512 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đã chọn : $b \times h = 10 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm

c. Tính ván khuôn dầm

- *Tính ván khuôn đáy dầm:*

Tính toán với dầm có kích thước $b \times h = 22 \times 50 \text{ (cm)}$

Do dầm đỡ bản sàn có độ dày 10 cm nên ta chỉ thiết kế ván khuôn dầm với cao độ dầm là $50 - 10 = 40 \text{ cm}$.

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, gồm 2 tấm ván khuôn phẳng kích thước $200 \times 1200 \text{ mm}$, ta tính toán cho 2 tấm ván khuôn kể trên chịu lực của toàn bộ dầm khi thi công. Các ván khuôn được tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm :

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \text{ (Kg/m}^2 \text{)} \quad (n = 1.1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm cao $h = 50 \text{ cm}$:

$$q_2^c = 0,5 \cdot 2600 = 1300 \text{ Kg/m}^2 \quad (n = 1.2)$$

- Tải trọng do đổ bê tông : (đổ bằng bơm bê tông)

$$q_3^c = 400 \text{ (Kg/m}^2 \text{)} \quad (n = 1.3)$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tính toán tác dụng trên 1 m^2 ván đáy dầm là :

$$q'' = 1,1 \cdot 20 + 1,2 \cdot 1300 + 1,3 \cdot 400 = 2102 \text{ Kg/m}^2$$

Coi ván khuôn đáy dầm biên nh- dầm đơn giản kê lên 2 xà gỗ. Gọi khoảng cách giữa 2 xà gỗ là: l

Tải trọng trên một mét dài ván đáy dầm là: (Tính toán với tấm ván 200×1200)

$$q'' = 2102 * 0.2 = 4204 \text{ Kg/m}$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} < \bar{\sigma} = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Trong đó: $W = 4.3 \text{ (cm}^3\text{)}$; $M = \frac{ql^2}{8}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{8.W.\bar{\sigma}}{q}} = \sqrt{\frac{8 * 4.3 * 2100}{4204 * 10^{-2}}} = 1,31 \text{ m} = 131 \text{ (cm)}$$

Chọn $l = 120 \text{ (cm)}$ (đảm bảo khoảng cách đà ngang đỡ ván đáy dầm đúng bằng chiều dài của ván đáy dầm)

- Tính tiết diện thanh đà ngang đỡ ván đáy dầm

Chọn kích thước thanh đà ngang đỡ ván đáy dầm là $8 \times 10 \text{ cm}$, gỗ nhóm VI. Khoảng cách giữa các thanh chống đơn đỡ đà ngang là 60 cm . Như vậy tính toán đà ngang đỡ ván sàn như 1 dầm đơn giản có nhịp $l = 60 \text{ cm}$.

Tải trọng tác dụng lên đà ngang gồm :

- Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \quad (n = 1.1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm cao $h = 50 \text{ cm}$:

$$q_2^c = 0.5 * 2600 = 1300 \text{ Kg/m}^2 \quad (n=1.2)$$

- Tải trọng do đổ bê tông : (đổ bằng bơm bê tông)

$$q_3^c = 400 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \quad (n = 1.3)$$

- Tải trọng do bản thân đà ngang

$$q_4^c = 0.08 * 0.1 * 600 = 4.8 \text{ Kg/m}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên đà ngang là :

$$q'' = 1.1 * 20 + 1.2 * 1300 + 1.3 * 400 + 1.1 * 4.8 = 2107,28 \text{ Kg/m}$$

Coi đà ngang như dầm kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các cây chống đơn $l = 60 \text{ cm}$

+ Kiểm tra bền :

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 * 10^2}{6} = 133.3 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{2107,28 * 10^{-2} * 60^2}{8 * 133.3} = 71,14 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} <$$

$$\bar{\sigma} = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn.

+ Kiểm tra võng:

Tải trọng đ- a vào kiểm tra võng

$$q^c = 20 + 1300 + 400 + 4.8 = 17248 \text{ (Kg/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384E.J}$$

$$\text{Với gỗ ta có : } E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ KG/cm}^2 ; J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,7 \text{ (cm}^4 \text{)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 17248 \cdot 60^4}{384 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,0397 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó đã ngang chọn : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là bảo đảm.

• Tính toán ván thành dầm:

Chiều cao ván khuôn thành dầm cần thiết: $h_{vk} = h_{dầm} - h_{sàn} = 50 - 10 = 40 \text{ cm}$ \Rightarrow chọn ván khuôn thành dầm là 2 tấm phẳng kích thước $200 \times 1200 \text{ mm}$.

Tải trọng tác dụng lên ván thành dầm (tải trọng ngang) theo TCVN-4453-1995 gồm:

- áp lực bê tông mới đổ dầm cao $h = 50 \text{ cm}$:

$$q_1^c = \gamma \cdot h_d = 2500 \cdot 0,5 = 1250 \text{ Kg/m}^2 \quad (n=1.3)$$

- áp lực do đầm bê tông :

$$q_2^c = 200 \text{ (Kg/m}^2 \text{)} \quad (n = 1.3)$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng trên 1 m^2 ván khuôn thành là:

$$q'' = (1.3 \cdot 1250 + 1.3 \cdot 200) \cdot 0.2 = 377 \text{ Kg/m} \quad (\text{tính với tấm ván } 200 \times 1200 \text{ mm})$$

Coi ván khuôn thành dầm biên nh- dầm đơn giản kê lên 2 gông ngang. Gọi khoảng cách giữa 2 gông ngang là: l

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} < \sigma_{\text{b}} = 2100 \text{ (Kg/cm}^2 \text{)}$$

Trong đó: $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$; $M = \frac{ql^2}{8}$

$$l \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot E}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 4,42 \cdot 2100}{377 \cdot 10^{-2}}} = 140,34 \text{ cm}$$

Chọn $l = 120 \text{ (cm)}$ (đúng bằng khoảng cách giữa các đà ngang đỡ ván đáy dầm)

+Kiểm tra võng:

- Tải trọng dùng để tính độ võng của ván khuôn thành dầm biên

$$q^c = (1250 + 200) \cdot 0,2 = 290 \text{ (Kg/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384EJ}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$; $J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$

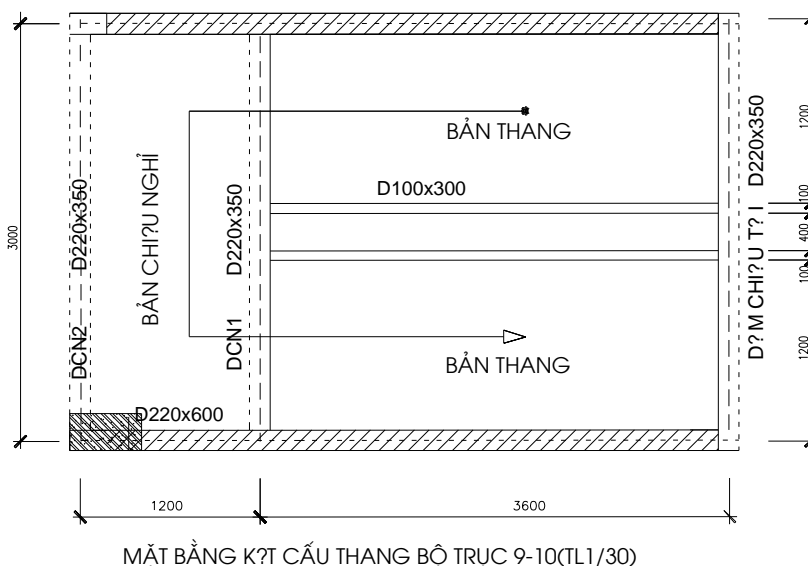
$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 290 \cdot 10^{-2} \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,1862 \text{ cm}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120cm là bảo đảm.

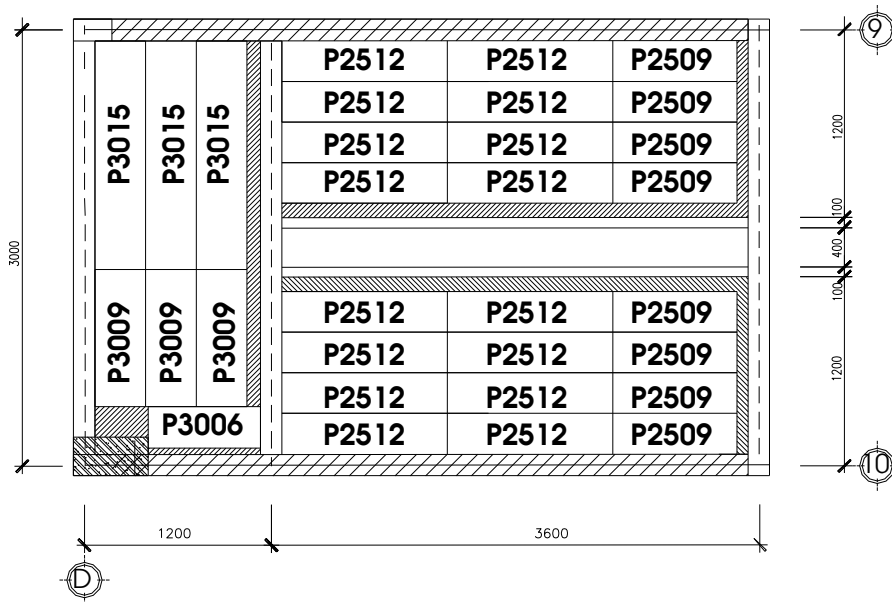
• Cấu tạo ván khuôn cầu thang

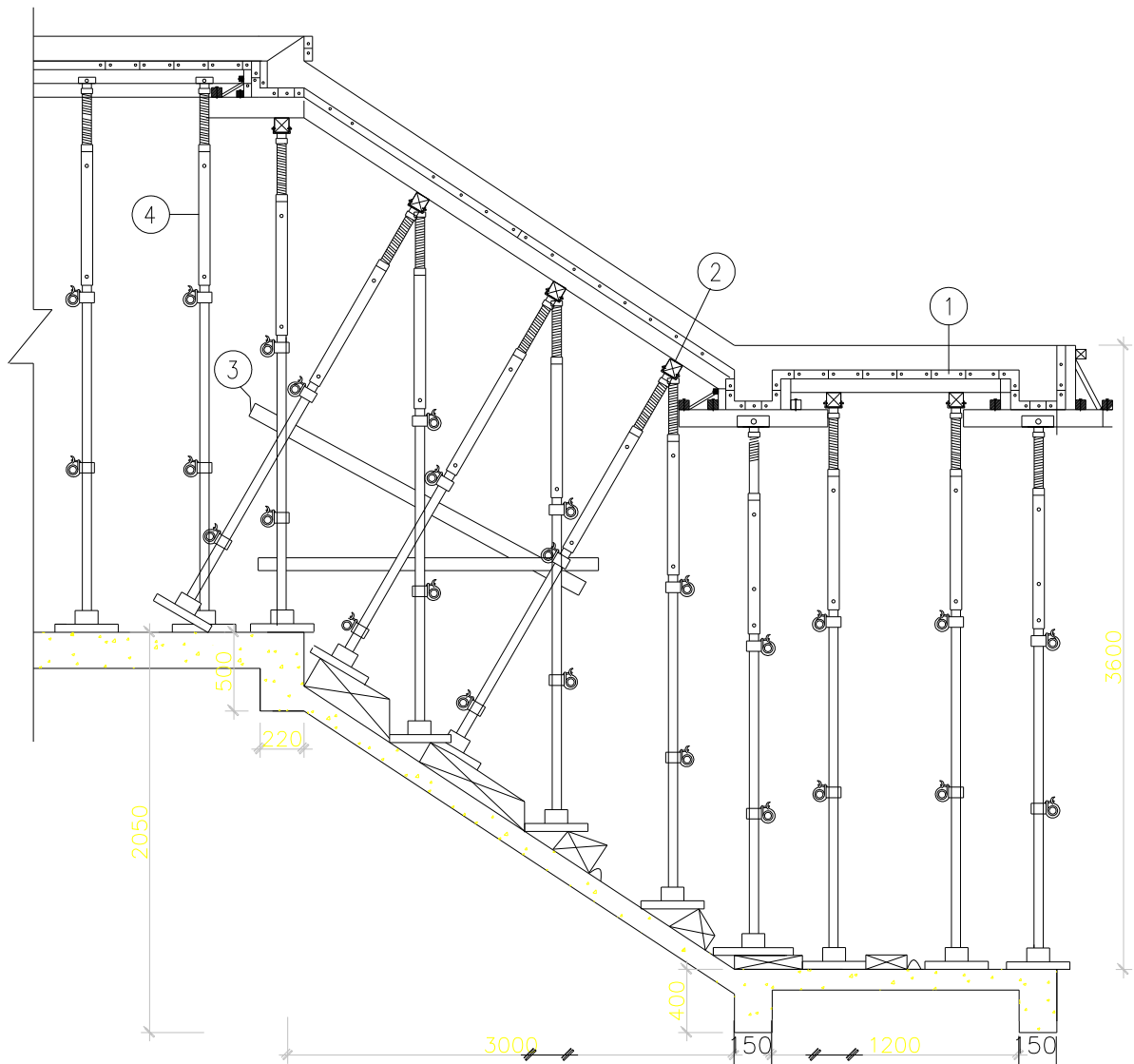


Tổ hợp ván khuôn:

Ván khuôn sử dụng là ván phẳng P3015, P3009, P2512, P2509, P3006 chỗ nào thiếu ta thay bằng tấm có kích thước phù hợp hoặc chèn ván khuôn gỗ.

Ván khuôn được kê lên xà gỗ lớp trên đỡ ván, xà lớp trên được kê lên xà gỗ lớp dưới, xà gỗ lớp dưới được kê lên giá chống.





Mặt cắt thang điển hình

Bảng 7.7: Thống kê ván khuôn và bê tông cọc

Tiết diện cọc		Loại cọc dài		Số l-ợng t-ợng ứng		Thể tích bê tông		Diện tích ván khuôn	
0,3	0,3	6m	3m	724	362	391	97,74	391	97,74
						Tổng	488,7	Tổng	488,7

9.3. Bảng thống kê ván khuôn, cốt thép, bê tông phần thân

9.3.1. Thống kê bê tông phần thân

Tr- ớc hết ta thực hiện thống kê bê tông trong các tầng , đối với các tầng từ 1 đến 9, việc tính toán là t- ơng tự nhau, trừ những sai khác do khác nhau về chiều cao tầng dẫn đến sai khác về thể tích bê tông cột, việc thống kê cụ thể nh- sau:

Bảng thống kê khối l- ợng bê tông tầng 1

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc			Đơn vị	Số l- ợng	l cấu kiện	Toàn bộ m ³
			L	B	H				
Tầng 1	1	Cột 60x30	3.9	0.3	0.6	m ³	73	0.702	51.25
	2	Dầm 6m	6	0.22	0.5	m ³	24	0.66	15.84
	3	Dầm 4,8m	4.8	0.22	0.5	m ³	11	0.52	5.72
	4	Dầm 2m	2	0.22	0.4	m ³	16	0.176	2.816
	5	Dầm 4,2m	4.2	0.22	0.4	m ³	8	0.37	2.96
	6	Dầm 3,6m	3.6	0.22	0.4	m ³	56	0.3	16.8
	7	Dầm 1,5	1.5	0.22	0.4	m ³	40	0.132	5.28
	8	Dầm cốn thang	3.45	0.1	0.35	m ³	2	0.12	0.24
	9	Dầm chiếu nghỉ	4.2	0.22	0.35	m ³	1	0.32	0.32
	10	Sàn S ₁	6	3.6	0.1	m ³	16	2.16	34.56
	11	Sàn S ₂	4.8	3.6	0.1	m ³	11	1.72	18.92
	12	Sàn S ₃	2	3.6	0.1	m ³	12	0.72	8.64
	13	Sàn S ₄	6	4.2	0.1	m ³	3	2.52	7.56
	14	Sàn S ₅	7.2	3.6	0.1	m ³	2	1	2
	15	Sàn mái sảnh	8.4	3.6	0.1	m ³	2	1.5	3
	16	Bản chiếu nghỉ	4.2	1.58	0.08	m ³	1	0.53	0.53
	17	Bản thang	3.45	1.6	0.08	m ³	2	0.44	0.88
	18	Sàn ban công	143.55	1.5	0.1	m ³	1	21.54	21.54
Tổng									199 m ³

Bảng thống kê khối l- ợng bê tông tầng 2-3-4

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích th- ớc			Đơn vị	Số l- ợng	l cấu kiện	Toàn bộ
			L	B	H				

Tầng 2-3-4	1	Cột 60x30	3.3	0.3	0.6	m ³	73	0.594	43.362
	2	Dầm 6m	6	0.22	0.5	m ³	24	0.66	15.84
	3	Dầm 4,8m	4.8	0.22	0.5	m ³	11	0.52	5.72
	4	Dầm 2m	2	0.22	0.4	m ³	16	0.176	2.816
	5	Dầm 4,2m	4.2	0.22	0.4	m ³	8	0.37	2.96
	6	Dầm 3,6m	3.6	0.22	0.4	m ³	56	0.3	16.8
	7	Dầm 1,5	1.5	0.22	0.4	m ³	40	0.132	5.28
	8	Dầm cốn thang	3.45	0.1	0.35	m ³	2	0.12	0.24
	9	Dầm chiếu nghỉ	4.2	0.22	0.35	m ³	1	0.32	0.32
	10	Sàn S ₁	6	3.6	0.1	m ³	16	2.16	34.56
	11	Sàn S ₂	4.8	3.6	0.1	m ³	11	1.72	18.92
	12	Sàn S ₃	2	3.6	0.1	m ³	12	0.72	8.64
	13	Sàn S ₄	6	4.2	0.1	m ³	3	2.52	7.56
	14	Sàn S ₅	7.2	3.6	0.1	m ³	2	1	2
	15	Sàn mái sảnh	8.4	3.6	0.1	m ³	2	1.5	3
	16	Bản chiếu nghỉ	4.2	1.58	0.08	m ³	1	0.53	0.53
	17	Bản thang	3.45	1.6	0.08	m ³	2	0.44	0.88
	18	Sàn ban công	143.55	1.5	0.1	m ³	1	21.54	21.54
Tổng								191 m ³	

Bảng thống kê khối lượng bê tông tầng 5-6-7

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích thước			Đơn vị	Số lượng	1 cấu kiện	Toàn bộ
			L	B	H				
Tầng 5-6-7	1	Cột 50x30	3.3	0.3	0.5	m ³	73	0.494	36.135
	2	Dầm 6m	6	0.22	0.5	m ³	24	0.66	15.84
	3	Dầm 4,8m	4.8	0.22	0.5	m ³	11	0.52	5.72

4	Dầm 2m	2	0.22	0.4	m ³	16	0.176	2.816	
5	Dầm 4,2m	4.2	0.22	0.4	m ³	8	0.37	2.96	
6	Dầm 3,6m	3.6	0.22	0.4	m ³	56	0.3	16.8	
7	Dầm 1,5	1.5	0.22	0.4	m ³	40	0.132	5.28	
8	Dầm cốn thang	3.45	0.1	0.35	m ³	2	0.12	0.24	
9	Dầm chiếu nghỉ	4.2	0.22	0.35	m ³	1	0.32	0.32	
10	Sàn S ₁	6	3.6	0.1	m ³	16	2.16	34.56	
11	Sàn S ₂	4.8	3.6	0.1	m ³	11	1.72	18.92	
12	Sàn S ₃	2	3.6	0.1	m ³	12	0.72	8.64	
13	Sàn S ₄	6	4.2	0.1	m ³	3	2.52	7.56	
14	Sàn S ₅	7.2	3.6	0.1	m ³	2	1	2	
15	Sàn mái sảnh	8.4	3.6	0.1	m ³	2	1.5	3	
16	Bản chiếu nghỉ	4.2	1.58	0.08	m ³	1	0.53	0.53	
17	Bản thang	3.45	1.6	0.08	m ³	2	0.44	0.88	
18	Sàn ban công	143.55	1.5	0.1	m ³	1	21.54	21.54	
Tổng							183.7 m ³		

Bảng thống kê khối lượng bê tông tầng 8-9

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích thước			Đơn vị	Số lượng	1 cấu kiện	Toàn bộ
			L	B	H				
Tầng 8-9	1	Cột 40x30	3.3	0.3	0.4	m ³	73	0.396	28.91
	2	Dầm 6m	6	0.22	0.5	m ³	24	0.66	15.84
	3	Dầm 4,8m	4.8	0.22	0.5	m ³	11	0.52	5.72
	4	Dầm 2m	2	0.22	0.4	m ³	16	0.176	2.816
	5	Dầm 4,2m	4.2	0.22	0.4	m ³	8	0.37	2.96
	6	Dầm 3,6m	3.6	0.22	0.4	m ³	56	0.3	16.8

7	Dầm 1,5	1.5	0.22	0.4	m ³	40	0.132	5.28	
8	Dầm cốt thang	3.45	0.1	0.35	m ³	2	0.12	0.24	
9	Dầm chiếu nghỉ	4.2	0.22	0.35	m ³	1	0.32	0.32	
10	Sàn S ₁	6	3.6	0.1	m ³	16	2.16	34.56	
11	Sàn S ₂	4.8	3.6	0.1	m ³	11	1.72	18.92	
12	Sàn S ₃	2	3.6	0.1	m ³	12	0.72	8.64	
13	Sàn S ₄	6	4.2	0.1	m ³	3	2.52	7.56	
14	Sàn S ₅	7.2	3.6	0.1	m ³	2	1	2	
15	Sàn mái sảnh	8.4	3.6	0.1	m ³	2	1.5	3	
16	Bản chiếu nghỉ	4.2	1.58	0.08	m ³	1	0.53	0.53	
17	Bản thang	3.45	1.6	0.08	m ³	2	0.44	0.88	
18	Sàn ban công	143.55	1.5	0.1	m ³	1	21.54	21.54	
Tổng								176.5 m ³	

Sau đây ta tính toán đến khối lượng bê tông của vách thang máy.

Bảng 7. 8:

Tính thể tích bê tông vách thang máy

Tầng	Chiều cao tầng	Diện tích mặt bằng	Thể tích
1	3.90	5.192	20.25
2	3.30	5.192	17.13
3	3.30	5.192	17.13
4	3.30	5.192	17.13
5	3.30	5.192	17.13
6	3.30	5.192	17.13
7	3.30	5.192	17.13
8	3.30	5.192	17.13
9	3.30	5.192	17.13

Tổng	157.31
-------------	---------------

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn tầng 1

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích thước			Đơn vị	Số lượng	1 cấu kiện	Toàn bộ
			L	B	H				
Tầng 1	1	Cột 60x30	3.9	0.3	0.6	m ³	73	7.02	512.46
	2	Dầm 6m	6		0.5	m ³	24	3	72
	3	Dầm 4,8m	4.8		0.5	m ³	11	2.4	26.4
	4	Dầm 2m	2		0.4	m ³	16	0.8	12.8
	5	Dầm 4,2m	4.2		0.4	m ³	8	1.68	13.44
	6	Dầm 3,6m	3.6		0.4	m ³	56	1.44	80.64
	7	Dầm 1,5	1.5		0.4	m ³	40	0.6	24
	8	Dầm cốt thang	3.4		0.35	m ³	2	1.208	2.415
	9	Dầm chiếu nghỉ	4.2		0.35	m ³	1	1.47	1.47
Tổng						745.63 m²			
		Ván đáy dầm							
	10	Dầm 6m	6	0.22		m ³	24	1.32	31.68
	11	Dầm 4,8m	4.8	0.22		m ³	11	1.056	11.62
	12	Dầm 2m	2	0.22		m ³	16	0.44	7.04
	13	Dầm 4,2m	4.2	0.22		m ³	8	0.924	7.392
	14	Dầm 3,6m	3.6	0.22		m ³	56	0.792	44.35
	15	Dầm 1,5	1.5	0.22		m ³	40	0.33	13.2
	16	Dầm cốt thang	3.45	0.1		m ³	2	0.345	0.69
	17	Dầm chiếu nghỉ	4.2	0.22		m ³	1	0.924	0.924
	18	Sàn S ₁	6	3.6		m ³	16	21.6	345.6
	19	Sàn S ₂	4.8	3.6		m ³	11	17.28	190.1
	20	Sàn S ₃	2	3.6		m ³	12	7.2	86.4
	21	Sàn S ₄	6	4.2		m ³	3	25.2	75.6
	22	Sàn S ₅	7.2	3.6		m ³	2	25.92	51.84
	23	Sàn mái sảnh	8.4	3.6		m ³	2	30.24	60.48
	24	Bản chiếu nghỉ	4.2	1.58		m ³	1	6.636	6.636
	25	Bản thang	3.45	1.6		m ³	2	5.52	11.04

	26	Sàn ban công	143.55	1.5		m ³	1	215.3	215.3
	Tổng							1160 m ²	

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn tầng 2-3-4

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích thước			Đơn vị	Số lượng	1 cấu kiện	Toàn bộ
			L	B	H				
Tầng 2-3-4	1	Cột 60x30	3.3	0.3	0.6	m ³	73	5.94	433.62
	2	Dầm 6m	6		0.5	m ³	24	3	72
	3	Dầm 4,8m	4.8		0.5	m ³	11	2.4	26.4
	4	Dầm 2m	2		0.4	m ³	16	0.8	12.8
	5	Dầm 4,2m	4.2		0.4	m ³	8	1.68	13.44
	6	Dầm 3,6m	3.6		0.4	m ³	56	1.44	80.64
	7	Dầm 1,5	1.5		0.4	m ³	40	0.6	24
	8	Dầm cốt thang	3.4 5		0.35	m ³	2	1.208	2.415
	9	Dầm chiếu nghỉ	4.2		0.35	m ³	1	1.47	1.47
	Tổng							666.785 m ²	
		Ván đáy dầm							
	10	Dầm 6m	6	0.22		m ³	24	1.32	31.68
	11	Dầm 4,8m	4.8	0.22		m ³	11	1.056	11.62
	12	Dầm 2m	2	0.22		m ³	16	0.44	7.04
	13	Dầm 4,2m	4.2	0.22		m ³	8	0.924	7.392
	14	Dầm 3,6m	3.6	0.22		m ³	56	0.792	44.35
	15	Dầm 1,5	1.5	0.22		m ³	40	0.33	13.2
	16	Dầm cốt thang	3.45	0.1		m ³	2	0.345	0.69
	17	Dầm chiếu nghỉ	4.2	0.22		m ³	1	0.924	0.924
	18	Sàn S ₁	6	3.6		m ³	16	21.6	345.6
	19	Sàn S ₂	4.8	3.6		m ³	11	17.28	190.1
	20	Sàn S ₃	2	3.6		m ³	12	7.2	86.4
	21	Sàn S ₄	6	4.2		m ³	3	25.2	75.6
	22	Sàn S ₅	7.2	3.6		m ³	2	25.92	51.84
	23	Sàn mái sảnh	8.4	3.6		m ³	2	30.24	60.48
	24	Bản chiếu nghỉ	4.2	1.58		m ³	1	6.636	6.636
	25	Bản thang	3.45	1.6		m ³	2	5.52	11.04

	26	Sàn ban cong	143. 55	1.5		m ³	1	215.3	215.3
	Tổng							1160 m ²	

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn tầng 5-6-7

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích thước			Đơn vị	Số lượng	1 cấu kiện	Toàn bộ
			L	B	H				
Tầng 5-6-7	1	Cột 50x30	3.3	0.3	0.5	m ³	73	4.95	361.35
	2	Dầm 6m	6		0.5	m ³	24	3	72
	3	Dầm 4,8m	4.8		0.5	m ³	11	2.4	26.4
	4	Dầm 2m	2		0.4	m ³	16	0.8	12.8
	5	Dầm 4,2m	4.2		0.4	m ³	8	1.68	13.44
	6	Dầm 3,6m	3.6		0.4	m ³	56	1.44	80.64
	7	Dầm 1,5	1.5		0.4	m ³	40	0.6	24
	8	Dầm cốt thang	3.4 5		0.35	m ³	2	1.208	2.415
	9	Dầm chiếu ngõ	4.2		0.35	m ³	1	1.47	1.47
Tổng							594.515 m ²		
		Ván đáy dầm							
	10	Dầm 6m	6	0.22		m ³	24	1.32	31.68
	11	Dầm 4,8m	4.8	0.22		m ³	11	1.056	11.62
	12	Dầm 2m	2	0.22		m ³	16	0.44	7.04
	13	Dầm 4,2m	4.2	0.22		m ³	8	0.924	7.392
	14	Dầm 3,6m	3.6	0.22		m ³	56	0.792	44.35
	15	Dầm 1,5	1.5	0.22		m ³	40	0.33	13.2
	16	Dầm cốt thang	3.45	0.1		m ³	2	0.345	0.69

17	Dầm chiếu nghỉ	4.2	0.22		m^3	1	0.924	0.924	
18	Sàn S ₁	6	3.6		m^3	16	21.6	345.6	
19	Sàn S ₂	4.8	3.6		m^3	11	17.28	190.1	
20	Sàn S ₃	2	3.6		m^3	12	7.2	86.4	
21	Sàn S ₄	6	4.2		m^3	3	25.2	75.6	
22	Sàn S ₅	7.2	3.6		m^3	2	25.92	51.84	
23	Sàn mái sảnh	8.4	3.6		m^3	2	30.24	60.48	
24	Bản chiếu nghỉ	4.2	1.58		m^3	1	6.636	6.636	
25	Bản thang	3.45	1.6		m^3	2	5.52	11.04	
26	Sàn ban công	143.55	1.5		m^3	1	215.3	215.3	
Tổng							1160 m^2		

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn tầng 8-9

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Kích thước			Đơn vị	Số lượng	1 cấu kiện	Toàn bộ
			L	B	H				
Tầng 8-9	1	Cột 40x30	3.3	0.3	0.4	m^3	73	3.96	289.1
	2	Dầm 6m	6		0.5	m^3	24	3	72
	3	Dầm 4,8m	4.8		0.5	m^3	11	2.4	26.4
	4	Dầm 2m	2		0.4	m^3	16	0.8	12.8
	5	Dầm 4,2m	4.2		0.4	m^3	8	1.68	13.44
	6	Dầm 3,6m	3.6		0.4	m^3	56	1.44	80.64
	7	Dầm 1,5	1.5		0.4	m^3	40	0.6	24
	8	Dầm cốt thang	3.4		0.35	m^3	2	1.208	2.415
	9	Dầm chiếu nghỉ	4.2		0.35	m^3	1	1.47	1.47
Tổng							522.265 m^2		
		Ván đáy dầm							
	10	Dầm 6m	6	0.22		m^3	24	1.32	31.68
	11	Dầm 4,8m	4.8	0.22		m^3	11	1.056	11.62
	12	Dầm 2m	2	0.22		m^3	16	0.44	7.04
	13	Dầm 4,2m	4.2	0.22		m^3	8	0.924	7.392
	14	Dầm 3,6m	3.6	0.22		m^3	56	0.792	44.35
	15	Dầm 1,5	1.5	0.22		m^3	40	0.33	13.2
	16	Dầm cốt thang	3.45	0.1		m^3	2	0.345	0.69
	17	Dầm chiếu nghỉ	4.2	0.22		m^3	1	0.924	0.924
	18	Sàn S ₁	6	3.6		m^3	16	21.6	345.6

19	Sàn S ₂	4.8	3.6		m ³	11	17.28	190.1	
20	Sàn S ₃	2	3.6		m ³	12	7.2	86.4	
21	Sàn S ₄	6	4.2		m ³	3	25.2	75.6	
22	Sàn S ₅	7.2	3.6		m ³	2	25.92	51.84	
23	Sàn mái sảnh	8.4	3.6		m ³	2	30.24	60.48	
24	Bản chiếu nghỉ	4.2	1.58		m ³	1	6.636	6.636	
25	Bản thang	3.45	1.6		m ³	2	5.52	11.04	
26	Sàn ban công	143.55	1.5		m ³	1	215.3	215.3	
Tổng							1160 m²		

Tính diện tích ván khuôn phía ngoài vách thang máy

Tầng	Chiều cao tầng	Chu vi mặt ngoài	Chu vi mặt trong	Diện tích
1	3.90	26.35	26.21	205
2	3.30	26.35	26.21	173.45
3	3.30	26.35	26.21	173.45
4	3.30	26.35	26.21	173.45
5	3.30	26.35	26.21	173.45
6	3.30	26.35	26.21	173.45
7	3.30	26.35	26.21	173.45
8	3.30	26.35	26.21	173.45
9	3.30	26.35	26.21	173.45
Tổng				1592.6

Bảng thông kê khối lượng cốt thép

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Khối lượng bê tông (m ³)	Hàm lượng cốt thép trên 1 m ³ bê tông	Khối lượng cốt thép trên 1 tầng (kg)
1	1	Cột	51.25	0.013	5230
	2	Dầm	49.42	0.02	7759
	3	Sàn	96.22	0.006	4532
	4	Cầu thang	1.97	0.006	92.77
2-3-4	1	Cột	43.362	0.013	4425
	2	Dầm	49.42	0.02	7759
	3	Sàn	96.22	0.006	4532
	4	Cầu thang	1.97	0.006	92.77

5-6-7	1	Cột	36.135	0.013	3688	
	2	Dầm	49.42	0.02	7759	
	3	Sàn	96.22	0.006	4532	
	4	Cầu thang	1.97	0.006	92.77	
8-9	1	Cột	28.91	0.013	2950	
	2	Dầm	49.42	0.02	7759	
	3	Sàn	96.22	0.006	4532	
	4	Cầu thang	1.97	0.006	92.77	
Tổng					146.923	T

Bảng thống kê khối lượng lao động công tác bê tông

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Khối lượng bê tông (m ³)	Định mức lao động (công / m ³)	Nhu cầu (công)
1	1	Cột	51.25	4.05	207.6
	2	Dầm	49.42	3.56	175.9
	3	Sàn	96.22	2.48	238.6
	4	Cầu thang	1.97	2.9	5.713
2-3-4	1	Cột	43.362	4.33	187.8
	2	Dầm	49.42	3.56	175.9
	3	Sàn	96.22	2.48	238.6
	4	Cầu thang	1.97	2.9	5.713
5-6-7	1	Cột	36.135	4.33	156.5
	2	Dầm	49.42	3.56	175.9
	3	Sàn	96.22	2.48	238.6
	4	Cầu thang	1.97	2.9	5.713
8-9	1	Cột	28.91	4.33	125.2
	2	Dầm	49.42	3.56	175.9
	3	Sàn	96.22	2.48	238.6
	4	Cầu thang	1.97	2.9	5.713

Bảng thống kê khối lượng lao động công tác lắp ván khuôn

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Khối lượng ván khuôn (100m ²)	Định mức lao động (công /100m ²)	Hệ số sử dụng	Nhu cầu (công)
1	1	Cột	5.125	31.9	0.85	139
	2	Dầm	4.942	34.38	0.85	144.4
	3	Sàn	9.622	26.95	0.85	220.4

2-3-4	4	Cầu thang	0.197	45.76	0.85	7.663
	1	Cột	4.336	31.9	0.85	117.6
	2	Dầm	4.942	34.38	0.85	144.4
	3	Sàn	9.622	26.95	0.85	220.4
	4	Cầu thang	0.197	45.76	0.85	7.663
5-6-7	1	Cột	3.614	31.9	0.85	97.98
	2	Dầm	4.942	34.38	0.85	144.4
	3	Sàn	9.622	26.95	0.85	220.4
	4	Cầu thang	0.197	45.76	0.85	7.663
8-9	1	Cột	2.891	31.9	0.85	78.39
	2	Dầm	4.942	34.38	0.85	144.4
	3	Sàn	9.622	26.95	0.85	220.4
	4	Cầu thang	0.197	45.76	0.85	7.663

Bảng thống kê khối lượng lao động công tác tháo ván khuôn

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	VK chịu lực 100m ²	VK không chịu lực 100m ²	ĐMLĐ công/ 100 m ²	Hệ số sử dụng	Nhu cầu (công)	
							VKCL L	VKCL K
1	1	Cột		5.125	31.9	0.15	24.52	0
	2	Dầm	1.153	3.789	34.38	0.15	19.54	5.946
	3	Sàn	9.622		26.95	0.15	0	38.9
	4	Cầu thang	0.197		45.76	0.15	0	1.352
2-3-4	1	Cột		4.336	31.9	0.15	20.75	0
	2	DẦM	1.153	3.789	34.38	0.15	19.54	5.946
	3	Sàn	9.622		26.95	0.15	0	38.9
	4	Cầu thang	0.197		45.76	0.15	0	1.352
5-6-7	1	Cột		3.614	31.9	0.15	17.29	0
	2	DẦM	1.153	3.789	34.38	0.15	19.54	5.946
	3	Sàn	9.622		26.95	0.15	0	38.9
	4	Cầu thang	0.197		45.76	0.15	0	1.352
8-9	1	Cột		2.891	31.9	0.15	13.83	0
	2	DẦM	1.153	3.789	34.38	0.15	19.54	5.946
	3	Sàn	9.622		26.95	0.15	0	38.9
	4	Cầu	0.197		45.76	0.15	0	1.352

		thang					
--	--	-------	--	--	--	--	--

Bảng thống kê khối lượng lao động công tác cốt thép

Tầng	Stt	Tên cấu kiện	Khối lượng cốt thép (T)	Định mức lao động (công / T)	Nhu cầu (công)
1	1	Cột	5.23	8.48	44.35
	2	Dầm	7.759	10.04	77.9
	3	Sàn	4.532	14.63	66.3
	4	Cầu thang	0.093	18.13	1.682
2-3-4	1	Cột	4.425	8.85	39.17
	2	Dầm	7.759	10.41	80.77
	3	Sàn	4.532	140.63	637.3
	4	Cầu thang	0.093	18.51	1.717
5-6-7	1	Cột	3.688	8.85	32.64
	2	Dầm	7.759	10.41	80.77
	3	Sàn	4.532	14.63	66.3
	4	Cầu thang	0.093	18.51	1.717
8-9	1	Cột	2.95	8.85	26.11
	2	Dầm	7.759	10.41	80.77
	3	Sàn	4.532	14.63	66.3
	4	Cầu thang	0.093	18.51	1.717

Bảng thống kê khối lượng công tác xây dựng

Tầng	Kích thước			Số cửa m ²	Số lượng	Đơn vị	Thể tích	
	Dài	cao	Dày				1 cấu kiện	Tổng
Tầng 1								
T-ờng ngang	6	3.6	0.22	30 %	23	m ³	1.426	32.79
	4.8	3.6	0.22	30 %	11	m ³	1.14	12.55
	3.6	3.6	0.22	30%	2	m ³	0.855	1.711
	2.5	3.6	0.22	30 %	1	m ³	0.594	0.594
T-ờng dọc	3.6	3.6	0.22	30 %	55	m ³	0.855	47.04
	4.2	3.6	0.22	30 %	6	m ³	0.998	5.988
Tầng 2-9								
T-ờng ngăn	6	3.0	0.22	30 %	23	m ³	1.188	27.32
	4.8	3.0	0.22	30 %	11	m ³	0.95	10.45
	3.6	3.0	0.22	30 %	2	m ³	0.713	1.426
	2.5	3.0	0.22	30 %	1	m ³	0.495	0.495
T-ờng dọc	3.6	3.0	0.22	30 %	55	m ³	0.713	39.2
	4.2	3.0	0.22	30 %	6	m ³	0.832	4.99
Tổng								771.73

**Bảng thống kê khối lượng công tác trát
(bằng công tác quét vôi)**

Công việc	Kích thước		S m ²	S cửa m ²	S thực m ²	Số l- ợng	Đơn vị	Tổng
	Dài	Cao						
Trátngoài								
Tầng 1	12	3.9	46.8	14.04	32.76	2	m ²	65.52
	4.8	3.9	18.72	5.616	13.1	2	m ²	26.21
	7.2	3.9	28.08	8.424	19.66	6	m ²	117.9
	2.4	3.9	9.36	2.808	6.552	2	m ²	13.1
	3.6	3.9	14.04	0	14.04	2	m ²	28.08
	8.4	3.9	32.76	9.828	22.93	1	m ²	22.93
	18	3.9	70.2	21.06	49.14	1	m ²	49.14
	21.6	3.9	84.24	25.27	58.97	1	m ²	58.97
	12	3.9	46.8	14.04	32.76	1	m ²	32.76
Tổng							414.6 m²	
Tầng 2 ÷ 9	12	3.3	39.6	11.88	27.72	2	m ²	55.44
	4.8	3.3	15.84	4.752	11.09	2	m ²	22.18
	7.2	3.3	23.76	7.128	16.63	6	m ²	99.79
	2.4	3.3	7.92	2.376	5.544	2	m ²	11.09
	3.6	3.3	11.88	0	11.88	2	m ²	23.76
	8.4	3.3	27.72	8.316	19.4	1	m ²	19.4
	18	3.3	59.4	17.82	41.58	1	m ²	41.58
	21.6	3.3	71.28	21.38	49.9	1	m ²	49.9
	12	3.3	39.6	11.88	27.72	1	m ²	27.72
Tổng							351 m²	
Trát trong								
Tầng 1	3.6	3.9	14.04	4.212	9.828	89	m ²	874.7
	6.0	3.9	23.4	7.02	16.38	34	m ²	556.9
	4.8	3.9	18.72	5.616	13.1	22	m ²	288.3
Tổng							1720m²	
Tầng 2 ÷ 9	3.6	3.3	11.88	3.564	8.316	89	m ²	740.1
	6.0	3.3	19.8	5.94	13.86	34	m ²	471.2
	4.8	3.3	15.84	4.752	11.09	22	m ²	243.9
Tổng							1455.3 m²	
Trát trần								
Tầng	6	3.6	21.6		21.6	16	m ²	345.6
	6	4.2	25.2		25.2	3	m ²	75.6
	4.8	3.6	17.28		17.28	11	m ²	190.1
	2	3.6	7.2		7.2	12	m ²	86.4

1 ÷ 9	7.2	3.6	25.92		25.92	2	m ²	51.84
	3.6	2.5	9		9	1	m ²	9
	2	4.8	9.6		9.6	2	m ²	19.2
Tổng								777.7m ²

Bảng thống kê khối lượng công tác lát nền

Công việc	Kích thước		Số lượng	Đơn vị	1 ô sàn	Tổng
	Dài	Rộng				
Tầng 1 ÷ 9	5.78	3.38	16	m ²	19.54	312.6
	5.78	3.98	3	m ²	23	69.01
	4.58	3.38	11	m ²	15.48	170.3
	2	3.6	12	m ²	7.2	86.4
	6.98	3.38	2	m ²	23.59	47.18
	3.38	2.28	1	m ²	7.706	7.706
	2	4.8	2	m ²	9.6	19.2
Tổng					712.4 m ²	

Bảng thống kê khối lượng cửa

Công việc	Kích thước		Số lượng	Đơn vị	1 chiếc	Tổng
	Cao	Rộng				
Tầng 1						
Cửa đi	2.5	0.9	40	m ²	2.25	90
	2.5	1.2	9	m ²	3	27
	2.1	0.7	20	m ²	1.47	29.4
	2.7	3.2	2	m ²	8.64	17.28
Cửa sổ	1.2	1.7	41	m ²	2.04	83.64
Tầng 2 ÷ 9						
Cửa đi	2.5	0.9	40	m ²	2.25	90
	2.5	1.2	11	m ²	3	33
	2.1	0.7	20	m ²	1.47	29.4
Cửa sổ	1.2	1.7	41	m ²	20.4	836.4
Tổng						1236.12m ²

Bảng 7. 10:

Thống kê thép dài cọc

Thống kê thép dài cọc biên

Số hiệu	Đ- ờng kính(mm)	Chiều dài(mm)	Số l- ợng	Khối l- ợng(kg)
1	25	1400,00	6,00	32,34
2	25	1400,00	6,00	32,34
1a	16	3400,00	6,00	32,19
2a	16	3400,00	6,00	32,19
3a	16	1400,00	6,00	13,26
3b	16	1400,00	6,00	13,26
4	16	3000,00	6,00	28,41
Tổng				184
Thống kê thép dài cọc giữa				
Số hiệu	Đ- ờng kính(mm)	Chiều dài(mm)	Số l- ợng	Khối l- ợng(kg)
1	25	1600,00	15,00	92.40
2	25	3400,00	8,00	104.72
1a	16	3600,00	14,00	79.531
2a	16	5400,00	7,00	59.65
3a	16	1600,00	6,00	15,15
3b	16	3400,00	6,00	32.2
4	16	3000,00	6,00	28,21
Tổng				368.5

<i>Bảng 7. 11: Thống kê thép sàn</i>					
Cấu kiện	Số hiệu	Đ- ờng kính	Chiều dài	Số l- ợng	Khối l- ợng
Sàn tầng điển hình	1	6	34,20	40	301,55
	2	6	17,80	90	353,13
	3	6	11,15	40	98,31
	4	6	41,10	24	217,43
	5	6	8,85	61	119,00
	6	6	4,68	66	68,09
	7	6	6,38	44	61,88

	8	6	5,34	35	41,20
	9	6	14,40	36	114,27
	10	6	7,40	68	110,92
	Tổng thép sàn tầng điển hình				1485,76

Bảng 7. 12:

Thống kê thép tầng theo đường kính thép

		Tầng 1	Tầng 2	Tầng 3	Tầng 4	Tầng 5	Tầng 6	Tầng 7	Tầng 8	Tầng 9	Tầng tum
Tổng thép cột	D<10	3503,03	2835,75	3103,06	3103,06	3103,06	1612,15	1612,15	1612,15	1914,44	103,54
	D<18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	63,80
	D>18	27785,66	23442,50	21073,49	21073,49	21073,49	5617,88	5617,88	5617,88	5107,16	0,00
Tổng thép dầm	D<10	1269,69	1269,69	1269,69	1269,69	1269,69	1263,06	1263,06	1263,06	1263,06	48,02
	D<18	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	72,83
	D>18	10093,99	10093,99	10093,99	10093,99	10093,99	7530,95	7530,95	7530,95	7530,95	0,00
Tổng thép sàn	D<10	2755,46	2755,46	2755,46	2755,46	2755,46	2748,82	2748,82	2748,82	2923,97	1533,78
	D<18	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	230,56	72,83
	D>18	10093,99	10093,99	10093,99	10093,99	10093,99	7530,95	7530,95	7530,95	7530,95	0,00

Đối với các khung trục t-ong tự ta cũng sẽ bố trí thép t-ong tự, kết quả ta có bảng thống kê thép cho công trình nh- sau :

Ta chú ý rằng : do thời gian có hạn của đồ án, ta không thể tính toán hết tất cả các bộ phận của công trình một cách tỷ mỉ, tuy nhiên để xác định đ-ợc giá trị phân xây dựng, kiến trúc của công trình thì ta cần các số liệu của tất cả các bộ phận công trình, do đó, với những phần không tính toán, việc thống kê cốt thép đ-ợc lấy dựa trên cơ sở chọn diện tích cốt thép theo tỷ lệ diện tích tiết diện trong phạm vi cho phép của tiêu chuẩn Việt Nam đối với từng loại cấu kiện (dầm, cột, bản sàn,..) khác nhau.

9.4. Kỹ thuật thi công các công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông

Thi công thân là giai đoạn thi công kéo dài , tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công bê tông toàn khối sàn , dầm ,cột.Quá trình thi công bê tông toàn khối bao gồm những công đoạn sau:

- Công tác ván khuôn.
- Công tác cốt thép.
- Công tác đổ bê tông.
- Công tác bảo d-ỡng bê tông.
- Công tác tháo ván khuôn.

Hình 8. 10. 9.4.1. Công tác ván khuôn:

Hình 8. 11.

-Trong quá trình thi công toàn bộ khu nhà ta dùng ván khuôn gỗ , với hệ thống giáo pal và cột chống gỗ.

-Ván khuôn , cột chống , giáo Pal đ- ợc vận chuyển đến vị trí thi công bằng cần trục tháp (cần trục tháp đ- ợc lựa chọn ở phần chọn máy thi công).

Những yêu cầu đối với ván khuôn , cột chống:

- Phải đ- ợc chế tạo theo đúng yêu cầu thiết kế về kích th- ớc của các bộ phận kết cấu của công trình.

- Phải đảm bảo bảo độ cứng , độ ổn định, không cong vênh.

- Gọn nhẹ tiện dụng , dễ tháo lắp , kín khít không dễ chảy n- ớc xi măng.

- Phải dùng đ- ợc nhiều lần , đối với ván khuôn gỗ phải dùng đ- ợc từ 3~7 lần ,để dùng đ- ợc nhiều lần ván khuôn sau khi tháo phải phải đ- ợc cạo, tẩy sạch sẽ,cát đặt nơi cao ráo , tránh cong vênh ,dùng gỗ sản xuất ván khuôn là gỗ nhóm V~VII.

- Ván khuôn cột :

Gồm 4 miếng ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau và đ- ợc giữ ổn định bởi gông cột , mỗi mảnh ván khuôn đ- ợc tổ hợp từ các tấm ván khuôn có môđun khác nhau.Chiều dài và chiều rộng của ván khuôn đ- ợc lấy trên cơ sở hệ môđun kích th- ớc kết cấu, chiều dài nên lấy là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo đ- ợc hình dạng của cấu kiện.

Khi lựa chọn các tấm ván khuôn , cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ , còn các tấm chính không gian v- ợt quá 6~7loại để tránh phức tạp khi thiết kế và thi công.

Lắp dựng ván khuôn cột : Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 20cm,với các cột có tiết diện 30x50 và cột 30x30 thì có thêm tấm loại 15cm.

Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn có 3 mặt ứng với 3 mặt cột , dựng ván khuôn này lên đặt vào vị trí cột , bao lấy cốt thép , sau khi cố định chắc chắn mới lắp phần còn lại . Lắp gông cột sau đó dùng chống xiên có tăng đơ có thể điều chỉnh đ- ợc độ dài chống vào gông còn đầu kia tựa vào thanh thép $\Phi 20$ đã đ- ợc chôn sẵn vào mặt sàn .

Sau khi lắp xong bốn cột chống ta tiến hành điều chỉnh độ cứng thẳng đứng bằng dây dọi và máy kinh vĩ đặt theo hai ph- ơng vuông góc nhau , việc điều chỉnh đ- ợc tiến hành bằng cách điều chỉnh tăng đơ. Khi cột đã thẳng đứng ta cố định bằng các thanh chống xiên.

*Chú ý: Tim cột phải đ- ợc dẫn chuyển chính xác bởi máy kinh vĩ.

- Để đ- a ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế cần thực hiện theo các b- ớc sau:

+ Xác định tim ngang và dọc của t- ờng cột, vạch mặt cắt của cột lên nền, ghép ván khuôn và đổ bê tông định vị chân t- ờng cột cao 100mm.

+ Dựng hộp gồm 3 mặt ván đã ghép với nhau vào vị trí.

+ Ghép tấm còn lại, lắp gông. Các gông này bao gồm: hai thanh thép chữ L đ- ọc liên kết và cách nhau một khoảng 3cm bằng một tấm đệm ở giữa đ- ọc hàn với hai thanh. Sau khi dựng xong ván khuôn, ta bắt đầu lắp gông. Hai thanh thép chữ L đ- ọc đặt đối diện với nhau và ôm lấy ván khuôn, chúng đ- ọc neo chặt với nhau bằng 2 con bu lông có đai ốc xiết chặt xỏ qua khe giữa hai thanh thép ở mép và hai thanh thép nhờ một vòng đệm. Từ các móc gửi để xác định tim cột ta đ- a ván khuôn chính xác vào vị trí cần lắp đặt. Lắp các gông gia cố cho ván cột.

+ Chống sơ bộ, dọi kiểm tra tim và cạnh, chống và neo kỹ. Để điều chỉnh cột thẳng đứng ta dùng dọi và tăng đơ. Bên trên ván khuôn cột ta cố định tạm 4 thanh thép $\Phi 10$ theo hai ph- ơng của tiết diện cột. Từ mép ngoài ván khuôn ta đo ra một đoạn bằng a tại đây ta sẽ buộc quả rọi. Tăng đơ đ- ọc cố định 1 đầu vào gông đầu cột, 1 đầu đ- ọc cố định vào các móc sắt chờ sẵn d- ới sàn. Tại chân cột ta đo đ- ờng thẳng cách chân cột một đoạn là a. Dùng tăng đơ điều chỉnh sao cho quả rọi chỉ đúng đ- ờng thẳng này là cột thẳng. Ta cố định cột bằng các thanh chống đơn, một đầu chống vào gông cột, một đầu chống vào thanh gỗ ngang tựa trên hai móc sắt đặt sẵn chờ d- ới sàn. Đối với các cột biên, ta đặc biệt chú ý hệ thống tăng đơ neo.

+ Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

- Ván khuôn dầm :

Gồm 1 tấm ván khuôn đáy và hai tấm ván thành đ- ọc liên kết cấu với nhau bởi các chốt . Ván khuôn đáy đ- ọc chống đỡ bởi các cột chống , ván thành chừa sẵn các cửa để đón các dầm phụ ,và đ- ọc chống đỡ bởi các thanh chống xiên có khoảng cách 80cm

*Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm :

Dựng hệ thống chống đỡ ván khuôn đáy, điều chỉnh cao độ cứng chính xác, các chân chống này đ- ọc liên kết cấu với nhau bởi các giằng ngang và giằng chéo. Gác xà gỗ lên đầu cột , đặt ván đáy dầm lên trên xà gỗ , điều chỉnh đúng tim ,cao độ ,cốt thép.

Việc lắp ván khuôn thành đ- ọc tiến hành sau khi lắp cốt thép dầm. ván thành đ- ọc chống bởi các thanh chống xiên , một đầu chống vào các s- ờn ván một đầu đóng cố định vào thanh ngang đầu cột chống .Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành đ- ọc cố định phía trên ta dùng các nẹp ngang , các nẹp ngang này đ- ọc bỏ đi khi đổ bê tông.

Với các dầm có chiều cao lớn hơn hoặc bằng 60cm, ngoài các bộ phận nh- trên ta còn dùng các thanh thép giằng trong nhằm mục đích chống phình ván khuôn .

- Công tác ván khuôn sàn:

Đ- ợc tổ hợp bởi các tấm ván khuôn gỗ .Các tấm ván khuôn này đ- ợc liên kết thành mảng , tựa lên hệ thống xà gồ gỗ .Chú ý đầu xà gồ phải cách mép ván khuôn thành dầm $\geq 2\text{cm}$ để khi tháo ván khuôn đ- ợc dễ dàng không bị kích.

Lắp dựng ván khuôn sàn:

Dựng hệ thống giáo Pal, điều chỉnh cao độ của các chân giáo . Lắp dựng các xà gồ kiểm tra lại độ bằng phẳng bởi máy thủy bình .

Sau đó mới tiến hành lắp đặt các tấm ván khuôn sàn , yêu cầu ván khuôn sàn phải thật kín khít bằng phẳng . Kiểm tra lại bằng máy thủy bình.

Hình8. 12. 9.4.2. Công tác cốt thép :

Hình8. 13.

Công tác thép dầm đ- ợc tiến hành sau khi lắp ván khuôn đáy , và tr- ớc khi lắp ván khuôn sàn.

Cốt thép sàn đ- ợc tiến hành sau khi nghiệm thu ván khuôn sàn.

Cốt thép dùng trong bê tông có thể nối theo hai cách : nối buộc (mối nối - ốt)và nối hàn (mối nối khô). Trong quá trình thi công công trình do đ- ờng kính thép dùng bé nên ta dùng ph- ơng pháp nối buộc.

Quá trình nối buộc đ- ợc thể hiện nh- sau:

- Nối cốt thép phải đảm bảo sự truyền lực từ thanh này sang thanh nối nh- thanh thép liên tục c- ờng độ chịu lực của kết cấu tại vị trí nối phải t- ơng đ- ơng với đoạn không có thép nối .

-Hai thép nối đ- ợc đặt chồng lên nhau , dùng thép mềm 1mm buộc ở ba điểm , sau đó đổ bê tông trùm kín thanh thép .Mối nối phải đ- ợc bảo d- ờng và giữ không bị rung động , nó chỉ chịu đ- ợc lực khi bê tông đạt đ- ợc c- ờng độ thiết kế .Khi nối cần l- u ý chiều dài mối nối (đoạn thép chập nhau) phải đảm bảo chiều dài tối thiểu không nhỏ 250mm đối với thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm đối với thép chịu nén.

- Trên mỗi tiết diện mặt cắt ngang , số mối nối không quá 25% với thép trơn và 50% với thép gai.

Công tác gia công cốt thép :

Cốt thép đ- ợc cắt , uốn theo hình dạng và chiều dài cấu kiện , chú ý khi cắt dùng một thanh làm chuẩn để tránh sai số cộng dồn. Việc cắt , uốn

thép $\Phi \geq 12$ đ-ợc tiến hành bằng máy , đối với thép có $\Phi < 12$ dùng vạm tay để uốn.

Đối với thép cuộn khi thi công ta cần phải tiến hành nắn thẳng tr-ớc khi tiến hành cắt uốn theo thiết kế, vì nắn thẳng tr-ớc thì việc đo cắt uốn mới chính xác và thép đ-ợc nắn thẳng thì trong kết cấu mới làm việc tốt đ-ợc.

*Chú ý: Thép sẽ bị giãn dài ra khi uốn do đó phải tiến hành uốn thử rồi kiểm tra lại cẩn thận cho chính xác với kích th-ớc cấu kiện .

Công tác cốt thép cột:

Cốt thép sau khi cắt, uốn đ-ợc chuyển đến chân cột việc lắp đặt đ-ợc tiến hành cho từng thanh. Tr-ớc hết dựng các thanh quanh chu vi nối buộc với thép chờ.Sau đó lồng cốt thép đai theo khoảng cách đã đ-ợc đánh dấu sẵn , tiến hành lắp nốt các thanh còn lại .

Khoảng cách nối chồng theo thiết kế $\geq 30d$ (d: đ-ờng kính thép lớn nhất), trong khoảng đó khoảng cách các cốt thép đai $\geq 10d$.

Dùng dây thép mềm 1mm buộc tại tất cả các vị trí giữa thép đai và thép dọc gặp nhau, dùng các miếng đệm bê tông để tạo lớp bê tông bảo vệ .

Công tác cốt thép dầm:

Được tiến hành sau khi lắp đặt xong ván khuôn đáy .Cốt thép đ-ợc cắt theo thiết kế và đ-ợc chuyển lên vị trí thiết kế , dùng hệ thống giá đỡ phù hợp với tiết diện khung thép. Các thanh cốt thép dọc đ-ợc đặt lên hệ thống giá đỡ tạo thành khung, lồng cốt thép đai và dùng dây thép mềm 1mm buộc tất cả các vị trí giao nhau giữa cốt thép dọc và cốt thép đai , cốt thép đai phải đặt đúng vị trí thiết kế tr-ớc khi tiến hành buộc .

Khi buộc xong khung thép cần đặt các miếng đệm bê tông để tạo lớp bê tông bảo vệ , chiều dày miếng đệm đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

Công tác cốt thép thép sàn:

Cốt thép sau khi cắt, uốn mở đ-ợc trải trên mặt sàn theo thiết kế .Tiến hành buộc thành l-ới bởi các dây thép mềm 1mm. Thép đ-ợc buộc theo kiểu hoa thị ,còn các thanh ở biên phải buộc tại tất cả các vị trí giao nhau giữa cốt thép dọc và cốt thép ngang .

Sau khi buộc ta tiến hành kê miếng đệm bằng bê tông nhằm mục đích tạo lớp bê tông bảo vệ cốt thép thép không bị ăn mòn.

Hình 8. 14.

Hình 8. 15. 9.4.3. Công tác đổ bê tông

Bê tông đ-ợc sử dụng là bê tông th-ơng phẩm, ta tiến hành đổ bê tông bằng máy bơm bê tông

Công tác đổ bê tông đ-ợc tiến hành sau khi đã nghiệm thu ván khuôn, cốt thép.

Yêu cầu đối với vữa bê tông th-ong phẩm (trình bày ở phần thi công bê tông móng)

- Đổ bê tông cột:

Tr-ớc khi đổ bê tông cần vệ sinh bên trong cốp pha thông qua cửa vệ sinh, t-ới n-ớc để cốt thép và ván khuôn có đủ độ ẩm tránh hiện t-ợng vữa bê tông bị khô tại vị trí tiếp giáp với cốt thép và thành cốp pha, đánh sờm bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ. Kiểm tra lại ván khuôn.

+ Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải đảm bảo đầm thấu suốt để liên kết các lớp bê tông đặc chắc.

+ Bê tông phải đổ liên tục, đổ tới đâu đầm ngay tới đó. Khi cần dừng, phải dừng quá trình đổ bê tông ở những mạch ngừng đúng quy định.

Đổ 1 lớp vữa xi măng mác cao dày 5 - 10cm vào chân cột tr-ớc khi xả bê tông nhằm mục đích tránh hiện t-ợng phân tầng tại chân cột. Khi bê tông trút xuống hộp cần tiến hành đầm ngay và quá trình trên đ-ợc thực hiện liên tục: vừa đổ vừa đầm cho tới khi n-ớc xi măng vồng lên bề mặt là đ-ợc. Sau đó cần tránh gây chấn động mạnh làm thay đổi hệ cây chống và gông cột.

- Do chiều cao cột lớn hơn 1,5m nên đổ bê tông qua cửa sổ đổ bê tông chờ sẵn hoặc dùng vòi phụ để tránh phân tầng.

+ Bê tông đ-ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 - 40 cm, đầm lớp sau phải xuyên xuống lớp tr-ớc 5 - 10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 - 40 giây.

+ Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông. Đổ bê tông cột bố trí các giáo, sàn công tác cạnh cột với hệ lan can an toàn.

Sau khi đổ xong cần phải kiểm tra lại độ thẳng đứng của cột theo 2 ph-ơng (nhằm khắc phục ngay sai lệch có thể xảy ra trong quá trình thi công).

Mỗi lần đổ có chiều dày 20~30cm, dùng đầm dùi đầm kỹ mới tiến hành đổ lớp tiếp theo.

Trong khi đổ, gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng thêm độ cứng nén chặt của bê tông .

- Đổ bê tông dầm , sàn:

- Tr-ớc khi đổ bê tông sàn cần đánh dấu cao độ đổ bê tông sàn bằng cách đánh dấu vào thép cột hoặc các móc, các móc này khi đổ bê tông thì rút bỏ.

- Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó. Việc đầm bê tông đ-ợc tiến hành bằng đầm dùi và đầm bàn.

- Khi sử dụng đầm bàn cần chú ý:
 - + Khống chế thời gian đầm.
 - + Đầm phải đ- ợc kéo từ từ , 2 vệt đầm phải đảm bảo chồng lên nhau $5 \div 10$ cm
 - + Không đ- ợc bỏ sót trong khi đầm, đầm không đ- ợc va chạm vào cốt thép
- Công tác bảo d- ỡng bê tông :
 - Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.
 - Sau khi đổ bê tông 6~10h ta tiến hành t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2~3h t- ới n- ớc 1 lần, sau đó cứ 3~10h tiến hành t- ới n- ớc 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết .Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.
 - Tránh rung động và va chạm sau khi đổ bê tông, chỉ đ- ợc đi lại trên bê tông khi bê tông đã đạt đ- ợc c- ờng độ 25 Kg/cm² (1~2ngày).
 - Trong quá trình bảo d- ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải có biện pháp xử lý ngay.
- Công tác tháo ván khuôn:
 - Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) đ- ợc tháo sau khi bê tông đạt c- ờng độ ≥ 25 KG/cm² , th- ờng là sau 2-3 ngày .
 - Ván khuôn đ- ợc tháo sau khi bê tông đạt hơn $\geq 70\%$ c- ờng độ cứng, th- ờng đ- ợc tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.
 - Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.
 - Ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

Hình 8. 16. 9.4.4. Những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối, nguyên nhân và biện pháp xử lý:

Khi thi công các công trình bê tông cốt thép toàn khối , sau khi tháo dỡ ván khuôn th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

- Hiện t- ợng rỗ bê tông.
- Hiện t- ợng trắng mặt.
- Hiện t- ợng nứt chân chim.

Khi xảy ra những khuyết tật trên ta phải tiến hành xử lý tr- ớc khi thi công những công việc tiếp theo:Hiện t- ợng rỗ bê tông bao gồm :Rỗ ngoài , rỗ sâu , rỗ thấu suốt:

- Nguyên nhân:

- + Do đầm không kỹ lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ bê tông)
- + Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển.
- + Do vữa bê tông trộn không đều.
- + Do ván khuôn ghép không kín khít làm chảy mất nước xi măng v.v.

- *Cách xử lý nh- sau:*

Rỗ mặt: Dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ, mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng.

Rỗ sâu: Dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

Rỗ thấu suốt: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn, đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- *Nguyên nhân:*

Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước

-*Cách xử lý:*

Đắp bao tải, cát hoặc mùn c- a, tưới nước thường xuyên từ 5~7 ngày, nh- ng hiệu quả đạt không cao chỉ đạt đ- ợc 50% c- ờng độ thiết kế.

Hiện tượng nứt chân chim: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ không theo phương hướng nào nh- nứt chân chim.

Nguyên nhân:

Không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Cách xử lý:

Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng.

9.5. Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 9 tầng) có chiều cao là 39,3m, biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề 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 phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

Mặt bằng công trình chật hẹp, đường vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo ph-ong dọc nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao

- *Chọn cần trục tháp :*

Công trình có mặt bằng khá chật hẹp, do đó phải có biện pháp lựa chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định. Loại cần trục này rất hiệu quả và thích hợp với những nơi chật hẹp. Cần trục tháp đ-ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với lớn nhất của cần trục tháp là: $R = d + S$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ớng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph-ong cần với:

$$d = \sqrt{21,8^2 + 26^2} = 34m = 34 \text{ m}$$

Vậy: $R = 4 + 34 = 38 \text{ m}$

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 32.3$ m

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_1 = 0,5 \div 1,0m$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện, lấy $h_2 = 3m$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_3 = 2m$.

Vậy: $H = 32.3 + 1 + 3 + 2 = 38.3 \text{ m}$.

Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp có mã hiệu TOPKIT FO/23B-PA664, có các thông số:

$$[R] = 50m; [H] = 59,8m$$

ứng với $R = 40 \text{ m}$ (độ với lớn nhất khi cần trục làm việc) có $Q = 3,5T$

Năng suất của 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 R cho trước; $Q = 3,5 \text{ T}$

$$n_{ck} = \frac{1}{T_{ck}} \cdot E$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2$$

T_1 : thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3$ phút

T_2 : thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, $T_2 = 5$ phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot \frac{60}{T} = 0,8 \cdot \frac{60}{3+5} = 6$$

(Cần trục tháp có $E = 0,8$)

K_1 : hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,6$

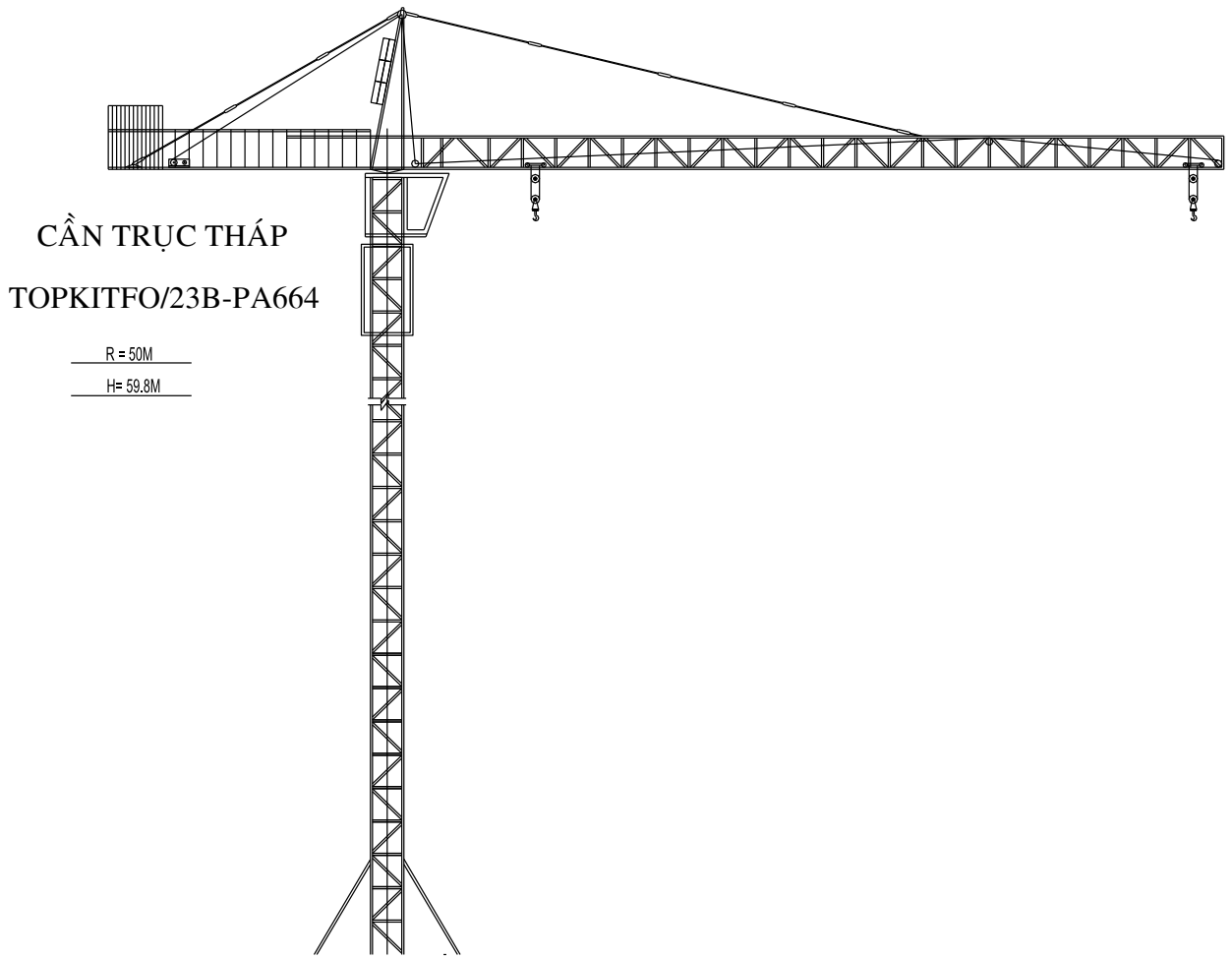
K_2 : hệ số sử dụng thời gian, $K_2 = 0,8$

Vậy năng suất của cần trục trong 1 giờ:

$$N = 3,5 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 10,08 \text{ T/h}$$

Năng suất cần trục trong một ca (8 giờ):

$$N_{ca} = 8 \cdot 10,08 = 80,64 \text{ T/ca}$$



Hình 8. 17.

Cần trục tháp TOPKITFO

9.6. Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm: Mã hiệu KamAZ-5511
- Ô tô bơm bê tông : Mã hiệu Putzmeister M43
- Máy đầm bê tông : Mã hiệu U21-75; U 7

a. Máy bơm bê tông:

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 8 tầng), biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông để thi công.

Tuy nhiên do khối lượng bê tông cột, dầm, sàn không lớn. Nếu cũng dùng biện pháp thi công bằng bơm thì lãng phí cao máy, công nhân thao tác không kịp tốc độ bơm. Do vậy chọn phương pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp. Bê tông được trộn tại công trường bằng máy trộn bê tông.

b. Máy trộn bê tông cột, dầm, sàn:

- Máy trộn bê tông cột, đầm, sàn dùng máy trộn nh- đã chọn trong thi công móng: máy trộn bê tông quả lê (loại trọng lực) mã hiệu S-739 có năng suất máy trộn $N=1,7\text{m}^3/\text{h}$.

- Thời gian trộn hết $10,53\text{m}^3$ bê tông cột là: $\frac{10,53}{1,7} = 6,2(h)$

c. Chọn máy đầm cho thi công bê tông đầm, sàn, cột:

*. Chọn máy đầm dùi:

Chọn máy đầm U21-75 có các thông số kỹ thuật sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	Đầm dùi có thanh cứng U21-75
1. Thời gian đầm bê tông	giây	30
2. Bán kính tác dụng	cm	20÷35
3. Chiều sâu lớp đầm	cm	20÷40
4. Năng suất:		
Theo diện tích đ- ợc đầm	$\text{m}^2/\text{giờ}$	20
Theo khối l- ợng bê tông	$\text{m}^3/\text{giờ}$	6

Năng suất đầm đ- ợc xác định theo công thức:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \frac{3000}{t_1 + t_2}$$

Trong đó :

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm = 0,3m

Δ : Chiều dày của lớp bê tông cần đầm = 0,3m

t_1 : Thời gian đầm bê tông = 30s

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này đến vị trí khác $t_2 = 5 \div 8 \text{ s}$.

Ta lấy: $t_2 = 7(\text{s})$

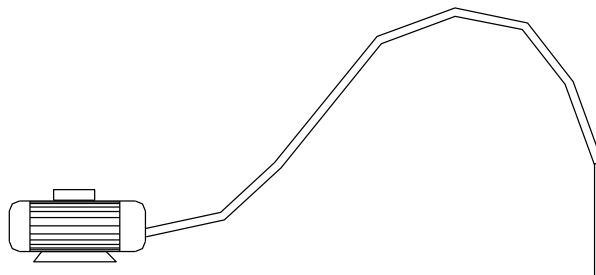
k: Hệ số hữu ích = 0,6 ÷ 0,85(s)

Vậy:

$$N = \frac{2 \cdot 0,8 \cdot 0,3^2 \cdot 0,3 \cdot 3600}{30 + 7} = 4,2 (\text{m}^3/\text{h})$$

- Thời gian đầm bê tông dầm, cột là: $t = \frac{24,3}{4,2} = 5,8(h) \Rightarrow$ Chọn 1 đầm

U21-75



Hình 8. 18.

Máy đầm dùi U21-75

*. Chọn máy đầm bàn dùi cho sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca là:

$$F = 11.5, 4.4, 8 = 285, 12 \text{ m}^2/\text{ca}.$$

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+ Thời gian đầm bê tông : 50s

+ Bán kính tác dụng: 20 ÷ 30 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm: 10 ÷ 30 cm

+ Năng suất: 25 m²/h

$$5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F \cdot k \cdot \Delta \cdot \frac{3000}{t_1 + t_2}$$

Trong đó:

F: Diện tích đầm bê tông tính bằng m²

k: Hệ số hữu ích = 0,6 ÷ 0,85 Ta lấy = 0,8

Δ: Chiều dày lớp bê tông cần đầm: 0,2m

t₁: Thời gian đầu = 50s

t₂: Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác = 7s

Vậy: $N = F \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 3000 / 37 = 15,57F \text{ (m}^3/\text{s)}$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này đ-ợc.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là 25m²/h. Nếu kể tối đa hệ số k = 0 thì ta có N = 0,8.25.8 = 160 m²/ca. ⇒ Chọn 2 đầm

9.7. Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện

9.7.1. Công tác xây gạch

a. Vật liệu:

+ Gạch xây

- Sử dụng loại gạch đặc nhà máy đất sét nung kích thước 6,5x10,5x22cm không đ-ợc dính đất bản, cong, vênh, nứt. Gạch chín đều c-ờng độ tối thiểu không nhỏ hơn 75kg/cm², c-ờng độ nén và uốn phải đảm bảo theo các tiêu chuẩn TCVN 246-1986, TCVN 247-1986, TCVN 1451- 1986.

- Gạch dùng để xây t-ờng phải đảm bảo không đ-ợc có các vết nứt, rạn
- Tr-ớc khi xây gạch đ-ợc t-ới n-ớc để đảm bảo độ ẩm cho khối xây.
- + Vữa xây:
 - Xi măng dùng trộn vữa phải tuân thủ đúng quy định nh- xi măng sử dụng trong phần "công tác bê tông".
 - Cát để trộn vữa phải có màu sáng và loại bỏ tạp chất hữu cơ, phải sàng hay rửa khi Kỹ s- giám sát yêu cầu.
 - N-ớc để trộn vữa phải là n-ớc sạch theo TCVN 4506-1987, TCVN 1321-79
 - Vữa xây khi pha trộn phải đ-ợc cân, đo các thành phần vật liệu theo đúng tỷ lệ cấp phối, sai lệch khi đo l-ờng phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với n-ớc và xi măng, đối với cát không lớn hơn 5%, đảm bảo với mác chỉ ra trong bản vẽ thiết kế cho từng loại công tác cụ thể đồng thời phải tuân theo các quy định trong tiêu chuẩn TCVN 4459-87.
 - Thời gian trộn vữa bằng máy từ lúc đổ xong cốt liệu vào máy trộn không nhỏ hơn 2 phút.
 - Vữa không đ-ợc phép sử dụng sau khi đã trộn quá 1,5 giờ.
 - Chất l-ợng vữa xây đ-ợc kiểm tra bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại nơi sản xuất vữa. Độ dẻo của vữa đ-ợc kiểm tra trong quá trình sản xuất và ngay trên hiện tr-ờng. Độ dẻo của vữa theo độ sụt của côn tiêu chuẩn từ 9 -13cm. Số liệu và kết quả thí nghiệm phải ghi trong sổ nhật ký thi công công trình.

b. Biện pháp thi công:

- + *Định vị khối xây*
 - Khối xây phải đảm bảo các sai số trong tiêu chuẩn TCVN 4314-86; 4085-85.
 - Tr-ớc khi xây gạch cần phải tiến hành định vị khối t-ờng xây và xác định vị trí các lỗ chõ, bu lông neo, chiều cao giằng...
 - Dụng cụ đo: Th-ớc thép, nivô, máy thủy bình, máy kinh vĩ
- + *Yêu cầu về khối xây*
 - Các khối xây phải đặc chắc, không đ-ợc trùng mạch, các mạch đứng phải so le nhau ít nhất là 1/4 chiều dài viên gạch, mặt xây phải ngang bằng, từng lớp xây phải phẳng. Các viên gạch trong cùng một hàng phải nằm trên một mặt phẳng.
 - Mặt phẳng của khối xây cả hai mặt phải thẳng đứng theo ph-ơng dây rọi không đ-ợc lồi lõm, vắn vồ đổ hay nghiêng.
 - Với t-ờng dày 22cm thì hàng cuối cùng và trên cùng ở các bức t-ờng phải đ-ợc xây quay ngang để khoá t-ờng.

- T- ờng tiếp giáp với cột, trụ bê tông phải có râu sắt D6 a500 dài 600 chôn sẵn trong trụ, cột bê tông liền khối, chống khe nứt giữa 2 lớp vật liệu.

+ *Đặt gạch*

- Phân đoạn và phân đợt thi công (với chiều cao mỗi đợt $\leq 2m$) và xây theo gian.

- Để đảm bảo độ đồng nhất của khối xây, vữa sẽ đ- ợc trộn bằng máy trộn và vận chuyển tới vị trí thi công bằng vận thăng và xe cút kít. Sử dụng hệ dàn giáo, sàn công tác chuyên phục vụ công tác xây.

- Gạch xây đ- ợc nhúng - ốt trong n- ớc sạch tr- ớc khi xây, các mặt tiếp xúc đ- ợc t- ới n- ớc làm sạch.

- Tr- ớc khi xây để đảm bảo t- ờng thẳng, phẳng suốt chiều dài kết cấu tổng thể, Nhà thầu sử dụng máy trắc đạc và cũ chuẩn truyền đánh dấu tim t- ờng và 2 mặt t- ờng vào bê tông cột.

- Căng dây 2 mặt để đảm bảo độ phẳng của t- ờng, tại các góc sử dụng dọi và th- ớc góc khi xây.

- Xây 5 dọc 1 ngang, mạch vữa đảm bảo dày đều 10 - 15mm và không trùng mạch, mạch đứng 10mm. Các hàng gạch ngang không đ- ợc phép xây bằng gạch vỡ.

- Tất cả các mở ch- ờ phải làm mở giạt, không dùng mở nanh. Các mở đảm bảo độ chính xác về vị trí, kích th- ớc và yêu cầu kỹ thuật.

- Quá trình xây đ- ợc hạn chế tối đa việc cắt gạch tránh sự trùng lặp trên cùng mặt cắt. tránh tối đa liên kết răng c- a giữa cũ và mới.

- Khối xây đảm bảo thẳng, đứng, phẳng, vuông góc, độ lồi lõm mặt xây không v- ợt quá 0,7 cm.

- Hàng gạch trên đỉnh t- ờng, giáp đáy dầm, giằng đ- ợc v- ừa nghiêng. Trong quá trình xây, th- ờng xuyên dùng th- ớc tâm và dọi để kiểm tra độ thẳng đứng của khối xây.

- Sau khi xây xong tiến hành bảo d- ỡng khối xây trong 7 ngày, giữ chế độ nhiệt độ và độ ẩm thích hợp, tuyệt đối tránh sự va chạm, rung động lên khối xây.

9.7.2. Công tác trát, ốp lát hoàn thiện

Thi công tuân thủ theo TCVN 5674-1992.

1. Khái quát chung:

Công tác trát, hoàn thiện đóng vai trò quan trọng trong việc nâng cao chất l- ợng và mỹ thuật cho công trình.

Công tác trát chỉ đ- ợc thực hiện theo đúng kế hoạch đã trình duyệt khi đã có tài liệu nghiệm thu các công việc tr- ớc đó nh- : Biên bản nghiệm thu khối xây gạch, biên bản nghiệm thu bê tông cốt thép...

Tất cả phần hoàn thiện phía trong nhà các vật liệu cho t-ờng, nền, trần theo chỉ dẫn của hồ sơ mời thầu.

Tất cả các công việc hoàn thiện sẽ đ-ợc hoàn thiện bởi những công nhân có tay nghề cao.

Tr-ớc khi bắt đầu công việc, Nhà thầu sẽ trình lên Ban quản lý dự án để duyệt các kiểu hoàn thiện.

Nhà thầu tuân theo điều kiện làm việc nh- là nhiệt độ, độ ẩm phải theo yêu cầu của sản phẩm hoàn thiện và mẫu vật liệu.

Tr-ớc khi thi công hoàn thiện từng phần hay toàn bộ công trình phải tiến hành định vị kiểm tra kích th-ớc, cao trình, hình dạng toàn bộ khối xây thô và phải thực hiện xong những công tác xây dựng cơ bản sau đây:

- Chèn kín những mối nối giữa các khối lắp ghép của công trình, đặc biệt chèn bọc kín các chi tiết thép nối của các bộ phận cấu kiện bê tông cốt thép và kết cấu thép.

- Lắp và chèn các khung cửa sổ, cửa đi, nhét đầy vữa vào các khe giữa khuôn cửa với t-ờng.

- Thi công các lớp lót d-ới sàn nhà.

- Thi công các lớp chống thấm khu WC, mái đảm bảo không thấm n-ớc, không thoát mùi hôi qua khe chèn ống và lỗ thu n-ớc.

- Thi công các hệ thống cấp và thoát n-ớc, kiểm tra các liên kết và đầu mối của hệ thống ống dẫn.

- Lắp đặt mạng dây dẫn ngầm cho hệ thống đèn chiếu sáng, điện thoại, các ổ cắm điện chôn ngầm và các hệ thống kỹ thuật khác.

2. Công tác trát:

a. Vữa trát:

- Sử dụng xi măng PC 30 Hoàng Thạch hoặc t-ơng đ-ơng.

- Cát đạt quy định theo TCVN 1770-86. Cát để trộn vữa có môđun độ lớn ≤ 2 , hàm l-ợng tạp chất hữu cơ không quá 5%.

- Cát đ-ợc sàng kỹ tr-ớc khi trộn: Cát dùng để trộn vữa trát nhám mặt và lớp trát lót phải sàng qua l-ới sàng 3x3mm, cát dùng để trộn vữa trát lớp hoàn thiện phải sàng qua l-ới sàng 1,5x1,5mm. Vữa trát đ-ợc trộn bằng máy, vận chuyển bằng xe cải tiến, vận thăng.

- Cân đong vật liệu để đảm bảo tỉ lệ trộn vữa phù hợp yêu cầu thiết kế và quy phạm cấp phối vữa xây TCVN 4459-87. Độ sụt vữa từ 70-90 mm phụ thuộc vào điều kiện và ph-ơng tiện thi công phù hợp TCVN 5674 - 1992.

- Vữa đã trộn sẵn hoặc vữa vừa mới trộn nh- ng quá 1,5 giờ phải loại bỏ và không đ-ợc trộn lại để sử dụng tại công tr-ờng.

- Không dùng chất hoá học làm ảnh hưởng đến đặc tính vữa hay một chất vữa khác thay thế nếu cần để đạt được sự đồng ý của Chủ đầu tư.

b. Chuẩn bị mặt trát:

- Trước khi trát, mặt trát được vệ sinh công nghiệp, làm sạch bụi, vón cục vôi vữa, mặt trát là bê tông phải được quét 1 lớp hồ xi măng tạo nhám mặt, nếu không đủ độ nhám để bám dính thì đục tạo nhám sâu 3mm hoặc căng vữa 1-01 thép 3mm trước khi tiến hành trát. Mặt trát là tường xây phải cào mạch vữa hoặc khía cạnh mặt gạch để tạo độ bám.

- Tại những điểm tiếp xúc giữa hai lớp trát không cùng một thời gian phải tưới một lớp xi măng nguyên chất để tăng thêm độ kết dính.

- Tưới ẩm mặt trát.

- Thực hiện công tác trát khi khối xây đã khô mặt và tối thiểu được 7 ngày.

- Phế liệu vệ sinh được đổ vào ống đổ rác để đảm bảo an toàn và chống bụi.

c. Kỹ thuật trát:

- Đà giáo và sàn công tác được lắp dựng như công tác xây. Có thể sử dụng phân đà giáo để lại khi xây hoặc bắc lại. Toàn bộ mặt trát ngoài được sử dụng 1-01 hứng vật liệu rơi vãi và bạt chắn bụi để đảm bảo an toàn và vệ sinh cho khu vực.

- Đối với những bức trát có diện tích lớn, sử dụng máy kinh vĩ hoàn công xác định độ lồi lõm lớn nhất của mặt tường, trên cơ sở đó thực hiện chia 1-01 ô vuông 1,8x1,8m và gắn các mốc chuẩn để làm mốc cũ trong quá trình trát. Chiều dày lớp vữa trát phải đảm bảo đúng theo yêu cầu của thiết kế và các quy định, tiêu chuẩn có liên quan.

Trát trong tiến hành từ tầng 1 đến tầng 7, trát ngoài từ trên xuống dưới.

- Phần tường ống kỹ thuật điện, nước, điện thoại chôn ngầm được phối hợp đặt sẵn trong quá trình thi công bê tông, xây tường và trước khi tiến hành trát, lát, ốp.

- Khi lớp vữa trát dày hơn 8mm, tiến hành trát làm nhiều lớp, chiều dày mỗi lớp vữa trát không nhỏ hơn 5mm và không dày quá 8mm. Các lớp trát đều được trát phẳng, khi lớp vữa đã se mặt mới trát tiếp lớp sau. Nếu lớp trát trước đã khô thì tưới nước cho ẩm.

- Phần trát gờ chỉ trang trí đều được căng dây, đánh cốt 2 đầu đảm bảo độ chính xác.

- Bảo vệ quá trình đông cứng bằng tưới ẩm thường xuyên bề mặt.

d. Kiểm tra chất lượng trát:

- Kiểm tra độ dính bám của vữa bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát, tất cả những chỗ bộp đều phải trát lại bằng cách phá rộng chỗ đó ra, miết chặt mép vữa xung quanh để cho se mặt mới trát sửa lại.

- Mặt trát không có khe nứt, gồ ghề, rạn chân chim, chảy vữa. Chú ý kiểm tra chỗ trát d-ới bệ cửa sổ, gờ cửa, chân t-ờng, chỗ lắp thiết bị vệ sinh và các chỗ dễ bị bỏ sót.

- Các cạnh cột, gờ cửa, t-ờng phải thẳng, sắc cạnh, các góc vuông đ-ợc kiểm tra bằng th-ớc vuông, các gờ bệ cửa sổ, đầu cửa sổ, cửa đi... phải thẳng hàng với nhau. Mặt trên bệ cửa sổ phải có độ dốc theo thiết kế và lớp vữa trát ăn sâu vào d-ới khung cửa sổ ít nhất 10mm.

- Bề mặt hoàn thiện phẳng, độ lồi lõm không quá 3mm khi kiểm tra bằng th-ớc 2m.

- Kiểm tra độ phẳng mặt trát bằng th-ớc tâm, tiến hành nghiệm thu công tác trát tr-ớc khi thi công sơn bả, hoàn thiện.

Độ sai lệch cho phép của bề mặt đ-ợc kiểm tra theo các trị số cho ở bảng 3 của TCVN 5674 - 1992 cụ thể nh- sau:

- Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th-ớc dài 2m; trát đơn giản thì số chỗ lồi lõm không quá 3mm, độ sâu vết lồi lõm <5mm.

- Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th-ớc dài 2m; trát kỹ thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <3mm.

- Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th-ớc dài 2m; trát chất l-ợng cao thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <2mm.

- Độ sai lệch theo ph-ương thẳng đứng của mặt t-ờng và trần nhà: Trát đơn giản thì <15mm suốt chiều cao hay chiều rộng phòng.

- Độ sai lệch theo ph-ương thẳng đứng của mặt t-ờng và trần nhà: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <10mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

- Độ sai lệch theo ph-ương thẳng đứng của mặt t-ờng và trần nhà: Trát chất l-ợng cao thì <1mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <5mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

- Đ-ờng nghiêng của gờ mép t-ờng cột: Trát đơn giản thì <10mm trên suốt chiều cao kết cấu.

- Đ-ờng nghiêng của gờ mép t-ờng cột: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài và 5mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

- Đ-ờng nghiêng của gờ mép t-ờng cột: Trát chất l-ợng cao thì <1mm trên 1m dài và 3mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

- Một số công việc đặc biệt, Nhà thầu sẽ tiến hành làm thử mẫu sau khi đ-ợc T- vấn giám sát, Chủ đầu t- chấp nhận mới thi công đồng loạt. Nhà thầu tuyển chọn những công nhân có tay nghề cao để thi công trát hoàn thiện công trình.

3. Công tác lát nền:

- Công tác lát nền đ- ợc bắt đầu khi đã hoàn thành các công việc ở phần kết cấu bên trên và xung quanh nh- : Công tác trát trần hay lớp ghép trần treo, công tác trát và ốp t- ờng. Mặt lát đ- ợc làm phẳng và sạch tr- ớc khi lát.

- Chuẩn bị vật liệu theo đúng chủng loại, kích th- ớc, màu sắc, hoa văn nh- thiết kế. Kiểm tra lại lần cuối chất l- ợng gạch lát, loại bỏ những viên cong vênh, rạn nứt, sứt mẻ các góc cạnh, có độ sai lệch về: Kích th- ớc quá 0,5%, độ vuông góc v- ợt quá 0,5%, độ cong vênh v- ợt quá 0,5%, hệ số phá hỏng <220kg/cm², các khuyết tật khác trên bề mặt. Những viên gạch bị cắt thì cạnh cắt phải thẳng và phẳng không bị rạn nứt.

- Kiểm tra cao độ toàn bộ mặt phẳng nền nhà của từng tầng, đánh mốc chuẩn của cốt nền, trên cơ sở cốt thiết kế điều chỉnh xác định cốt mặt nền lát tổng thể đ- ợc Kỹ s- giám sát của Chủ đầu t- đồng ý. Dùng máy trắc đạc vạch tim của tất cả các cột, t- ờng, lan can để xác định các góc vuông chuẩn cho toàn bộ sàn.

- Xác định các đ- ờng thẳng của mạch lát tổng thể vì nó liên quan từ các phòng ra hành lang và các khu vực khác. Để làm việc đó phải đo tất cả kích th- ớc các khu vực xác định góc vuông, đồng thời làm sơ đồ xếp gạch thử hoặc lát mẫu 1 phòng đ- ợc Chủ đầu t- chấp nhận mới tiến hành thi công đại trà.

- Làm các mốc chuẩn cho mặt lát của từng phòng ra đến hành lang. Trong từng phòng phải căng dây đặt viên gạch lát chuẩn ở các góc, kiểm tra đảm bảo phòng vuông góc mới tiến hành lát, chú ý các viên gạch bị cắt phải đ- ợc bố trí ở vị trí hợp lý.

- Mặt lát phải phẳng, không gồ ghề, lồi lõm cục bộ. Mặt lát đ- ợc kiểm tra bằng th- ớc có chiều dài lớn hơn 2m, khe hở giữa mặt lát và th- ớc không v- ợt quá 1mm.

- Độ dốc và ph- ơng dốc của mặt lát đúng theo yêu cầu của thiết kế. Độ dốc đ- ợc kiểm tra bằng nivô, đổ n- ớc thử hay cho lăn viên bi thép 10mm, khi có chỗ lồi lõm tạo vũng đọng n- ớc thì phải tiến hành bóc lên làm lại.

- Chiều dày của lớp vữa xi măng lót đảm bảo đúng theo quy định của thiết kế. Gạch lát phải đ- ợc phết đây vữa để không bị tình trạng bộp. Vữa lát đ- ợc trộn đều, đảm bảo đúng mác theo quy định trong hồ sơ thiết kế.

- Phần tiếp giáp giữa các mạch lát và chân t- ờng phải chèn đây vữa xi măng.

- Tr- ớc khi tiến hành bắt mạch phải kiểm tra độ phẳng, chắc của nền, gõ từng viên gạch xem có bị bộp hoặc bị cập kênh hay không, nếu viên nào không đạt yêu cầu phải tiến hành lát lại ngay, mạch vữa giữa các viên gạch phải đều không bị nhai mạch và không v- ợt quá 1,5 mm.

- Mạch lát đ- ợc chèn đây bằng xi măng trắng nguyên chất hoà với n- ớc dạng hồ nhão. Mạch chèn xong phải sửa ngay cho mạch đ- ợc mảnh và sắc gọn, đồng thời lau sạch mạch gạch lát không để dính bám xi măng.

- Nền gạch lát phải để sau 24 - 48 giờ mới đ- ợc đi vào bắt mạch, lau mạch đ- ợc thì công giặt lùi từ trong ra ngoài, làm đến đâu lau sạch đến đó.
- Mặt lát sau tối thiểu 2 ngày mới đ- ợc đi lại nhẹ, tránh va đập hoặc xếp nguyên vật liệu lên trên bề mặt.
- Để đảm bảo mạch lát nhỏ, đều và vuông góc với nhau, trang bị máy cắt gạch chuyên dùng để xử lý các viên hụt. Riêng nền các khu vệ sinh sẽ đ- ợc láng chống thấm, tạo độ dốc về ga thu n- ớc tr- ớc khi tiến hành lát.
- Lát xong phòng nào cho khoá cửa phòng đó rồi tiến hành lát ra ngoài hành lang, công tác lát sẽ đ- ợc tiến hành theo từng khu vực, sau khi lát, các khu vực này sẽ đ- ợc rào chắn để bảo vệ mặt lát.
- Nhà thầu chỉ tiến hành mời nghiệm thu khi mặt lát đã đảm bảo các yêu cầu về độ cao, độ phẳng, độ dốc, độ dính kết với mặt nền lát. Chiều dày lớp vữa lót, chiều rộng mạch vữa, màu sắc hình dáng trang trí đảm bảo đúng yêu cầu của thiết kế.

4. Công tác láng:

- Tr- ớc khi láng kết cấu nền phải ổn định và phẳng, cọ sạch các vết dầu, rêu và bụi bẩn trên bề mặt kết cấu láng.
- Để đảm bảo độ dính bám tốt giữa các lớp vữa láng và nền nếu mặt nền khô phải t- ới n- ớc và băm nhám bề mặt. Nếu là lớp lót thì phải khía ô bề mặt.
- Lớp láng cuối cùng bằng VXM cát với kích th- ớc hạt cốt liệu lớn nhất không quá 1,5 mm, xoa mặt phẳng theo độ dốc thiết kế. Sau khi láng xong lớp vữa cuối cùng khoảng 4 - 6 giờ mới có thể tiến hành đánh bóng bề mặt láng bằng cách rải đều một lớp bột xi măng hay một lớp mỏng hồ xi măng.
- Yêu cầu mặt láng phải đảm bảo độ phẳng, độ dốc và độ bóng theo thiết kế. Quá trình mài bóng đ- ợc thực hiện đồng thời với công việc là các vết lõm cục bộ và các vết x- ớc gợn trên bề mặt.
- Đối với khu vực yêu cầu chống thấm cao thì tr- ớc khi láng phải thực hiện các lớp chống thấm theo thiết kế.

5. Công tác ốp:

Yêu cầu mặt ốp phải phẳng, thẳng đứng, các góc phòng phải vuông, mạch ốp đều, thẳng, không bong bộp, độ sai lệch của gạch ốp cũng giống nh- độ sai lệch của gạch lát đã nêu ở phần trên.

Tr- ớc khi ốp phải tẩy sạch những vết dính, vết dầu, vết bẩn trên bề mặt và tiến hành kiểm tra độ phẳng của mặt ốp. Khi mặt ốp có độ lồi lõm lớn trên 15mm và nghiêng lệch so với ph- ơng thẳng đứng trên 15mm thì tiến hành trát sửa bằng vữa xi măng. Mặt t- ờng trát và mặt bê tông tr- ớc khi ốp đ- ợc đánh xòm.

- Gạch ốp đảm bảo đúng chủng loại, kích th- ớc, màu sắc, hoa văn theo quy định của thiết kế. Gạch ốp không đ- ợc cong, vênh, bẩn ố, mờ men, các

góc, cạnh ốp phải đều, các cạnh phải thẳng, sắc nét. Gạch đ- ợc ngâm no n- ớc, vớt để ráo, các viên góc, viên nhỡ đều đ- ợc mài và cắt bằng máy.

- Tiến hành ốp sau khi mặt trát khô, t- ới ẩm mặt trát tr- ớc khi ốp.

- Xoa vữa đều lên mặt gạch rồi tiến hành ốp vào t- ờng, gõ nhẹ. Độ dẹo của vữa xi măng cát phải đạt từ 5-6 cm. Trong khi ốp phải chọn và đặt gạch cho đúng vị trí đảm bảo những đ- ờng nét, màu sắc hoa văn của mặt ốp đúng theo thiết kế. Tổng thể mặt ốp phải đảm bảo đúng hình dáng kích th- ớc hình học.

- Công tác ốp đ- ợc thi công từ d- ới lên trên, từ trong ra ngoài: điểm bắt đầu đ- ợc ốp tiến hành từ mép cửa. Có thể ốp gạch theo 2 cách: Theo ph- ơng nằm ngang hoặc theo ph- ơng thẳng đứng.

- Khi ốp các góc t- ờng, cột, gạch phải đ- ợc mài vát 45 độ và độ vuông góc không đ- ợc sai lệch quá 0,5%.

- Các mạch vữa ngang và dọc phải sắc nét, thẳng, đều đặn, dày vữa và không rộng hơn 1,5 mm. Tr- ớc khi lau mạch ốp phải kiểm tra lại độ nguyên vẹn của gạch ốp (không rạn, nứt, sứt mẻ) cũng nh- độ phẳng của mặt ốp và độ rộng của lớp vữa ốp, nếu lớp vữa ốp không đầy, khi gõ có tiếng bộp thì phải ốp lại ngay.

- Sau khi ốp 24 - 48 giờ mới bắt đầu đ- ợc lau mạch bằng xi măng trắng pha hơi đặc với n- ớc. Lau mạch gạch ốp đ- ợc tiến hành từ d- ới lên trên.

- Vệ sinh và bảo vệ mặt ốp trong suốt quá trình thi công, khi nghiệm thu bàn giao đảm bảo mặt ốp còn nguyên vẹn, đáp ứng yêu cầu của thiết kế.

6. Thi công chống thấm khu vệ sinh, mái và bể n- ớc:

Khi thi công mái bê tông cốt thép, sàn bê tông cốt thép khu vệ sinh hay bể n- ớc Nhà thầu đặc biệt chú ý đến công tác chống thấm. Công tác chống thấm rất phức tạp đòi hỏi sự kết hợp đồng bộ nhiều khâu, từ khâu thi công bê tông cốt thép.

- Khi thi công bê tông cốt thép, các công tác cốp pha, cốt thép đ- ợc thi công nh- đã trình bày ở phần trên. Riêng công tác bê tông đ- ợc Nhà thầu kiểm soát đặc biệt kỹ từ khâu cốt liệu. Cốt liệu cát, đá phải đ- ợc rửa thật kỹ bằng n- ớc sạch, loại bỏ hoàn toàn các tạp chất lẫn trong đó bằng cách sàng lọc nhiều lần. Phần bê tông này có thể dùng các phụ gia chống thấm trộn đều vào hỗn hợp bê tông làm tăng khả năng chống thấm. Phụ gia thêm vào để chống thấm tuân thủ các chỉ dẫn của nhà chế tạo và phải có sự chấp thuận của Giám sát kỹ thuật Chủ đầu t- .

- Bê tông sàn khu vệ sinh, bê tông sàn mái sau 2 ngày thi công bê tông xong sẽ đ- ợc xây bờ chia ô ngâm n- ớc xi măng chống thấm. L- ợng n- ớc ngâm đ- ợc đảm bảo liên tục dày 10cm với 5kg XM/1m³ n- ớc. Cứ 2 giờ thì khuấy 1 lần, ngâm đúng quy định trong vòng 20 ngày. Sau đó rửa sạch, tháo hết n- ớc chờ bê tông khô mặt mới tiến hành thi công các lớp tạo dốc, lán

chống thấm , đổ lớp bê tông chống thấm hay quét bi tum chống thấm theo chỉ dẫn của thiết kế và thi công các công việc tiếp theo.

- Thi công bể, sau khi trát hoàn thiện mặt trong bể thì tiến hành ngâm chống thấm,, thử tải nếu không rò rỉ, thấm dột mới tiến hành nghiệm thu.

7. Thi công bể ngầm

Thi công bê tông cốt thép đáy bể phải đảm bảo đ-ợc thi công trong điều kiện hố đào khô ráo, sạch sẽ. Thi công các công việc đúng quy trình kỹ thuật.

Phần xây t-ờng bể phải đảm bảo mạch vữa đúng thiết kế và đầy mạch. Trát, láng thành và đáy bể đảm bảo theo đúng quy trình kỹ thuật: Trát làm 2 lớp, lớp 1 dày 15mm, lớp 2 dày 10mm có đánh màu.

Luôn th-ờng trực máy bơm n-ớc để bơm thoát n-ớc chống ngập hố móng.

8. Công tác bả ventônit, sơn t-ờng, trần

Nhà thầu chọn tổ bả ventônit, lăn sơn chuyên nghiệp để thực hiện nhiệm vụ này.

Quy trình: T-ờng xây phải đợi cho khô, trát bằng vữa xi măng đúng mác theo chỉ định thiết kế.

Quá trình trát đ-ợc Nhà thầu chú trọng kiểm tra độ phẳng của t-ờng, dầm, trần...

Nhà thầu chỉ bắt đầu bả khi lớp vữa trát đã khô ráo hoàn toàn và đạt mác tối thiểu (khoảng sau 14 - 20 ngày) và thực hiện xong công tác lắp đặt hệ thống kỹ thuật, lắp xong khuôn cửa sổ, cửa đi. Với công tác bả ma tít, lăn sơn t-ờng, cột, dầm, trần phía trong nhà chỉ tiến hành sau khi hoàn thiện công tác ốp, lát.

Công nhân phải áp dụng đúng quy trình pha chế sơn và ventônit. Sử dụng đá mài mài thô, mài mịn để mài cùng với đánh giấy ráp kỹ l-ờng tạo cho bề mặt cần bả ventônit, sơn phẳng, nhẵn hết gờ, ba via rồi mới tiến hành bả ventônit, lăn sơn .

Công tác bả ventônit tiến hành theo 03 giai đoạn:

- Bả thô: Lớp bả lên bề mặt làm phẳng mặt t-ờng, để khô dùng giấy ráp thô xoa mặt.

- Bả th-ờng: Sau khi đánh giấy ráp xong lớp tr-ớc thì bả lớp thứ hai, để khô và dùng giấy ráp hạt nhỏ xoa mặt.

- Bả tinh: Lớp bả này th-ờng mỏng, để khô dùng giấy ráp mịn xoa nhẵn mặt, sờ tay thấy mát mịn là đ-ợc.

Việc lăn sơn cũng đ- ợc tiến hành 3 n- ớc, chờ cho lớp tr- ớc khô mới lăn tiếp lớp sau. Sơn đ- ợc sử dụng phải cùng một lô, hãng sản xuất, pha chế sơn theo đúng chỉ dẫn của nhà chế tạo để đảm bảo màu sơn đồng đều toàn nhà.

Nhà thầu trình mẫu và cho bả, sơn thử, khi đ- ợc Chủ đầu t- chấp nhận mới tiến hành cho bả ventônit, lăn sơn đại trà. Dùng sơn đúng chủng loại thiết kế, sơn 3 n- ớc lên mặt t- ờng ngoài, t- ờng trong, cột, dầm, trần, sau khi đã làm vệ sinh, lau chùi bụi bặm trên mặt t- ờng đã bả ventônit. Sơn theo đúng chỉ dẫn của nhà sản xuất: về kỹ thuật sơn, thời gian sơn từng lớp, cách pha chế quấy trộn và chất dung môi để pha loãng khi cần thiết.

Phải chọn thời tiết tốt, khô ráo, không m- a bão, không nắng tấp, không gió quá mạnh (tốc độ gió < 12m/s) để tiến hành sơn... đặc biệt đối với sơn mặt ngoài. Khi gặp nắng gắt hoặc gió to cần có biện pháp che chắn kịp thời.

Sơn rất kỵ hơi n- ớc (độ ẩm lớn) nên Nhà thầu sẽ tuyệt đối không sơn lên mặt t- ờng mới trát, lớp trát bả ch- a thật khô, chân t- ờng bị ẩm - ột. Khi sơn Nhà thầu cho che chắn cẩn thận các thiết bị điện n- ớc đã lắp đặt, cửa gỗ, nhôm kính... để tránh vấy bẩn bụi sơn.

9.7.3.Công tác kiểm tra

Kiểm tra chất l- ợng công tác xây gạch.

- Kiểm tra chất l- ợng gạch xây: Kiểm tra giấy chứng chỉ về qui cách và chất l- ợng gạch do bộ phận KCS của nơi sản xuất gạch cung cấp. Kiểm tra màu sắc theo yêu cầu thiết kế và các yêu cầu kỹ thuật (c- ờng độ, độ thấm n- ớc, độ chịu mài mòn...)

- Kiểm tra chất l- ợng vữa: Kiểm tra độ dẻo của vữa bằng các côn thử tiêu chuẩn, kiểm tra cấp phối vữa bằng các học đong tại hiện tr- ờng, thí nghiệm kiểm tra c- ờng độ vữa bằng cách đúc mẫu thí nghiệm tại n- ơi trộn vữa.

- Kiểm tra chiều dày mạch vữa xây và mức độ no vữa của mạch.

- Kiểm tra độ phẳng thẳng của t- ờng, mạch vữa, các lớp gạch ngang. Độ ngang bằng của hàng, độ thẳng đứng của mặt bên và các góc trong khối xây gạch đ- ợc kiểm tra ít nhất 2 lần trong 1 đoạn cao từ 0,5 đến 0,6m, nếu phát hiện độ nghiêng phải sửa ngay.

Kiểm tra chất l- ợng công tác trát.

- Kiểm tra chất l- ợng vữa: Kiểm tra độ dẻo của vữa bằng các côn thử tiêu chuẩn, kiểm tra cấp phối vữa bằng các học đong tại hiện tr- ờng, thí nghiệm kiểm tra c- ờng độ vữa bằng cách đúc mẫu thí nghiệm tại n- ơi trộn vữa.

- Kiểm tra độ dính bám của vữa bằng cách gõ nhẹ lên mặt trát, tất cả những chỗ bộp đều phải trát lại bằng cách phá rộng chỗ đó ra, miết chặt mép vữa xung quanh để cho se mặt mới trát sửa lại.

- Kiểm tra mặt trát: Mặt trát không có khe nứt, gồ ghề, rạn chân chim, chảy vữa. Chú ý kiểm tra chỗ trát d- ới bệ cửa sổ, gờ cửa, chân t- ờng, chỗ lắp thiết bị vệ sinh và các chỗ dễ bị bỏ sót.

- Các cạnh cột, gờ cửa, t- ờng phải thẳng, sắc cạnh, các góc vuông đ- ợc kiểm tra bằng th- ớc vuông, các gờ bệ cửa sổ, đầu cửa sổ, cửa đi... phải thẳng hàng với nhau. Mặt trên bệ cửa sổ phải có độ dốc theo thiết kế và lớp vữa trát ăn sâu vào d- ới khung cửa sổ ít nhất 10mm.

- Bề mặt hoàn thiện phẳng, độ lồi lõm không quá 3mm khi kiểm tra bằng th- ớc 2m.

- Kiểm tra độ phẳng mặt trát bằng th- ớc tâm, tiến hành nghiệm thu công tác trát tr- ớc khi thi công sơn bả, hoàn thiện.

Độ sai lệch cho phép của bề mặt đ- ợc kiểm tra theo các trị số cho ở bảng 3 của TCVN 5674 - 1992 cụ thể nh- sau:

- Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th- ớc dài 2m; trát đơn giản thì số chỗ lồi lõm không quá 3mm, độ sâu vết lồi lõm <5mm.

- Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th- ớc dài 2m; trát kỹ thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <3mm.

- Độ không bằng phẳng kiểm tra bằng th- ớc dài 2m; trát chất l- ợng cao thì số chỗ lồi lõm không quá 2mm, độ sâu vết lồi lõm <2mm.

- Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát đơn giản thì <15mm suốt chiều cao hay chiều rộng phòng.

- Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <10mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

- Độ sai lệch theo ph- ơng thẳng đứng của mặt t- ờng và trần nhà: Trát chất l- ợng cao thì <1mm trên 1m dài chiều rộng và chiều cao và <5mm trên toàn chiều cao hay chiều rộng phòng.

- Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát đơn giản thì <10mm trên suốt chiều cao kết cấu.

- Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát kỹ thì <2mm trên 1m dài và 5mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

- Đ- ờng nghiêng của gờ mép t- ờng cột: Trát chất l- ợng cao thì <1mm trên 1m dài và 3mm trên toàn bộ chiều cao kết cấu.

Kiểm tra chất l- ợng công tác ốp, lát.

- Kiểm tra chủng loại vật liệu, màu sắc và hình hoa. Kiểm tra chất l- ợng gạch ốp lát: Không đ- ợc nứt, gãy góc, cong vênh, không có các khuyết tật trên bề mặt.

- Kiểm tra chất l- ợng vữa: Kiểm tra cấp phối vữa bằng các hộp đong tại hiện tr- ờng, kiểm tra độ dẻo của vữa bằng các côn thử tiêu chuẩn, độ sụt của

vữa phải đạt từ 5 - 6cm, thí nghiệm kiểm tra cường độ vữa bằng cách đúc mẫu thí nghiệm tại nơi trộn vữa.

- Kiểm tra chiều dày lớp vữa lót từ 6 - 10mm.
- Kiểm tra mặt ốp lát trong quá trình thi công bằng ni vô, thước dài 2: Khe hở giữa thước và mặt lát không được lớn hơn 1,5mm.
- Kiểm tra độ đặc và liên kết giữa gạch ốp lát và cấu kiện bằng cách dùng búa cao su gõ lên tất cả các viên gạch lát, viên nào bị bộp phải dỡ ra ốp, lát lại.
- Kiểm tra mạch vữa giữa các viên gạch không lớn quá 1,5mm và phải được chèn đầy xi măng trắng nguyên chất.

Kiểm tra chất lượng công tác sơn, bảo trì, ngoài nhà:

- Kiểm tra chất lượng vật liệu: Bột bả phải mang đặc tính kỹ thuật chống nứt tốt, chống rạn nứt mỏng, chịu được va đập mạnh, tăng cường tính chịu kiềm hoá, lực cố kết và lực dính cao, tạo bề mặt cứng chắc sau khi sơn mà không bị rạn nứt. Sơn lót trong chống kiềm và chất giữ bền màu. Sơn lót ngoài chống kiềm hoá, độ bám cao, chứa chất chống nấm mốc hiệu quả. Sơn ngoài nhà có đặc tính kỹ thuật đạt độ bám dính cao, chống phát triển nấm mốc, chống thấm nước và chống kiềm hoá cao, màu sắc bền vững, bền và chống bụi nước.
- Kiểm tra bề mặt trước khi bả: Phải sạch bụi và các chất bám dính trên tường, trần và lớp trát phải khô ráo hoàn toàn.
- Kiểm tra quy trình bả, sơn đúng hướng dẫn của nhà sản xuất vật liệu, đúng quy phạm kỹ thuật.
- Kiểm tra sau khi thi công xong: Bề mặt sơn phải cùng màu, không có vết ố, đường ranh giới giữa các diện tích sơn không có vết tụ sơn, chảy sơn hay vón cục. Trên bề mặt kết cấu không có những vết loang lổ làm ảnh hưởng đến màu sắc và độ bóng bề mặt công trình.

9.8. An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện

9.8.1. Công tác an toàn chung.

- Tất cả cán bộ công nhân viên trên công trường đều được học tập và hướng dẫn các nội quy về an toàn lao động.
- Ban an toàn Công ty thường xuyên kiểm tra định kỳ hoặc đột xuất mọi hoạt động sản xuất của công trường và có những biên bản để công trường khắc phục những tồn tại.
- Công trường thực hiện chế độ tự kiểm tra nhằm phát hiện những sai sót và khắc phục kịp thời.
- Lập biện pháp ATLĐ và VSLĐ, có dự trù kinh phí mua sắm trang thiết bị BHLĐ để cấp phát cho người lao động tùy theo từng công việc cụ thể.

- Lập biện pháp kỹ thuật và an toàn cho từng công việc. Hàng ngày trong sổ giao việc đ- ọc ghi rõ biện pháp thi công và biện pháp an toàn, cán bộ kỹ thuật giao cho từng tổ tr- ởng hoặc ng- ời công nhân có ký xác nhận chịu trách nhiệm thực hiện.

- Ph- ơng tiện thi công đ- ọc trang bị nh- giàn giáo thép, cốp pha tôn, sàn công tác tr- ớc khi sử dụng đ- ọc kiểm tra an toàn và cho phép sử dụng.

- Các thiết bị, máy có yêu cầu nghiêm ngặt về an toàn nh- : cần cẩu, vận thăng, máy đào... đ- ọc kiểm định và có giấy phép sử dụng do các cơ quan chức năng có thẩm quyền cấp. Mỗi máy có nội quy an toàn vận hành riêng.

- Hệ thống giàn giáo bên ngoài có l- ới an toàn và có vải bạt dứa che chắn.

- Máy trộn bê tông, vị trí thao tác của thợ vận hành máy vận thăng và các vị trí nguy hiểm có khả năng rơi vật từ trên cao xuống phải đ- ọc che chắn.

- Những vị trí nguy hiểm phải kẻ chữ cảnh báo, làm lan can an toàn, rào chắn....

- Các thiết bị thi công có sử dụng điện đều đ- ọc tiếp đất tốt. Công tr- ờng th- ờng xuyên kiểm tra chỉ những thiết bị đảm bảo an toàn điện mới đ- ọc phép sử dụng.

- Đảm bảo đủ ánh sáng làm việc ban đêm và những vị trí ban ngày không đủ ánh sáng.

- Đặt một số bình cứu hoả ở những nơi có thể xảy ra hoả hoạn (kho, x- ưởng, vật liệu nhựa...).

- ở công tr- ờng có bảng nội quy an toàn và các khẩu hiệu, tranh áp phích tuyên truyền, nhắc nhở mọi ng- ời đề phòng tai nạn lao động, cháy nổ.

- Thực hiện chế độ phạt những tr- ờng hợp vi phạm quy định về an toàn và VSLĐ nh- : làm việc trên cao (từ 2m trở lên) không đeo dây an toàn, không đội mũ an toàn, không đi giày phòng hộ, uống r- ợu tr- ớc và trong khi làm việc, tự tiện vận hành máy, tự tiện tháo dỡ những che chắn bảo vệ và các vi phạm khác.

- Trạm y tế công tr- ờng th- ờng xuyên có y tá trực, để cấp cứu và phát thuốc thông th- ờng cho CBCNV. Ngoài trang thiết bị thuốc men, dụng cụ băng bó cấp cứu, có các phác đồ cấp cứu nạn nhân bị điện giật, gãy x- ơng, có địa chỉ và số điện thoại liên hệ cấp cứu.

- Mọi ng- ời làm việc trên công tr- ờng đều có lý lịch rõ ràng, giấy chứng nhận sức khoẻ, hợp đồng lao động và qua lớp huấn luyện an toàn lao động, có bài kiểm tra chấm điểm đạt yêu cầu, có chứng chỉ mời đ- ọc bố trí vào làm việc.

9.8.2. Biện pháp an toàn thi công bê tông cốt thép

:

Các bộ ván khuôn tấm lớn, cũng nh- các bộ ván khuôn cột, dầm, sàn,...đ- ợc lắp phải có cấu tạo cứng. Các bộ phận của chúng phải liên kết với nhau chắc chắn. Việc lắp các ván khuôn cột, dầm và xà gồ phải tiến hành từ trên sàn công tác hoặc trên dàn giáo, sàn công tác phải có thành chắc chắn để bảo vệ.

Tháo ván khuôn và giàn giáo chống giữ ván khuôn chỉ đ- ợc phép khi có sự đồng ý của cán bộ chỉ đạo thi công. Tháo giàn giáo ván khuôn của các kết cấu bê tông cốt thép phức tạp phải tiến hành theo cách thức và trình tự đã đề ra trong biện pháp thi công.

Các lỗ kỹ thuật ở trên sàn sau khi tháo ván khuôn phải che đậy chắc chắn. Các hộp để chuyển vữa bê tông bằng cần trục phải chắc chắn.

Tr- ớc khi đổ bê tông, cán bộ thi công phải kiểm tra sự chính xác và chắc chắn của ván khuôn đã đặt, giàn giáo chống đỡ và sàn công tác. Khi đổ bê tông ở trên cao hơn 1,5m sàn công tác phải có thành chắc chắn bảo vệ.

Những vị trí đang thi công cần phải có rào chắn ngăn cách bảo vệ.

9.8.3. Biện pháp an toàn của công tác hoàn thiện:

- Khi lắp dựng giàn giáo phải đảm bảo nền đất phải đ- ợc đầm chặt và lát ván, giàn giáo bắc đến đâu phải neo vào t- ờng ổn định và không chuyển vị. Phải tiến hành nghiệm thu xong mới cho công nhân làm việc.

Giàn giáo hoàn thiện phải có lan can cao ít nhất là 1m, ván làm lan can phải đóng vào phía trong, tấm ván chắn d- ới cùng phải có bề rộng ít nhất là 15cm.

Để đảm bảo không xếp quá tải vật liệu lên sàn và lên dàn giáo cần phải có các bảng quy định giới hạn và sơ đồ bố trí vật liệu...Các lỗ cửa sổ ch- a lắp khung phải đ- ợc che chắn.

Trong thời gian xây và khi xây xong phải thu dọn tất cả gạch vỡ thừa, dụng cụ và các thứ khác.

Khi làm việc bên ngoài t- ờng ở những vị trí cao công nhân làm việc phải đeo dây an toàn. Các mảng t- ờng nhô ra khỏi mặt t- ờng 30cm phải xây từ giàn giáo phía ngoài.

Việc liên kết các chi tiết đúc sẵn với t- ờng xây phải tiến hành chính xác và thận trọng. Phải kịp thời xây t- ờng lên để giữ ổn định.

9.8.4. Biện pháp an toàn trong công tác lắp ghép:

- Việc lắp ghép th- ờng tiến hành ở trên cao nên những ng- ời thợ làm việc ở đây phải có sức khoẻ tốt và phải đ- ợc kiểm tra sức khoẻ định kỳ.

- Mỗi khi có gió cấp 5 trở lên cũng nh- khi rét buốt hoặc có nhiều s- ơng mù thì phải đình chỉ mọi công tác thi công lắp ghép ở trên cao.

- Công nhân làm việc trên cao phải đeo dây an toàn.

- Nghiêm cấm công nhân lên xuống bằng vận thăng .

- Những sàn và cầu công tác phải chắc chắn, liên kết vững vàng, ổn định và phải có lan can an toàn.
- Phải đảm bảo an toàn về hàn khi hàn liên kết các kết cấu.
- Không được phép tiến hành nhiều công việc ở các độ cao khác nhau theo phương thẳng đứng. Các lỗ kỹ thuật trên sàn tầng đều phải được đầy bằng ván cứng hoặc bằng cách ngăn các rào gỗ xung quanh các lỗ hở đó.
- Phải có thiết bị chống sét cho các hạng mục công trình trên cao.
- Cấm mọi người qua lại khu vực đang thi công lắp ghép.

Hình 8.19. Phòng chống cháy nổ:

1. Công tác chung.

Chỉ huy trưởng công trường chịu trách nhiệm trước Giám đốc công ty và pháp luật về các điều kiện an toàn trong khu vực công trường mà mình phụ trách.

Thành lập đội PCCC nghiệp vụ được lựa chọn từ các công nhân tham gia thi công. Lực lượng này được tổ chức học tập huấn luyện nghiệp vụ cơ bản về công tác PCCC. (Báo cáo viên mời lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp giảng dạy).

Trước khi công trình thi công, Ban chỉ huy công trường và đại diện Công ty có kế hoạch làm việc với Ban quản lý dự án và cơ quan Công an phòng cháy chữa cháy của tỉnh Quảng Ninh để triển khai công tác bảo vệ vật tư, thiết bị và công tác an toàn chữa cháy.

- Nhà thầu sẽ lắp đặt các bình cứu hỏa MF8 tại văn phòng hiện trường, kho và các nơi nguy hiểm như nơi để máy hàn, bình hơi cắt.
- Trên mặt bằng có bố trí các họng nước cứu hỏa ở vị trí thuận tiện, những dễ có nguy cơ xảy ra cháy như văn phòng, xưởng, cốp pha lán trại.
- Cấm công nhân mang các chất dễ gây cháy nổ vào công trường, không đun nấu trên công trường.
- Tại văn phòng công trường có số điện thoại của công an cứu hỏa tỉnh Quảng Ninh để liên lạc kịp thời khi có hỏa hoạn.
- Không sử dụng điện quá công suất.
- Chấp hành tốt nội quy, qui định về công tác phòng cháy chữa cháy.
- Thành lập ban chỉ huy PCCC mà lực lượng tại chỗ là cơ bản, thường xuyên tổ chức tập huấn định kỳ về công tác phòng cháy nổ.
- Thường xuyên kiểm tra đơn đốc việc chấp hành qui định về công tác an toàn phòng cháy chữa cháy.

2. Phương án chữa cháy:

- Giao thông: Đảm bảo thuận tiện cho xe chữa cháy và xe cứu th- ơng ra vào khi có sự cố cháy nổ xảy ra.

- Nguồn n- ớc cứu hoả: Đ- ợc cung cấp bởi nguồn n- ớc phục vụ thi công, các bể chứa n- ớc thi công và phục vụ sinh hoạt. Các nguồn cấp n- ớc khác đ- ợc cung cấp từ nguồn n- ớc cứu hoả của các xe chở n- ớc của lực l- ợng chữa cháy chuyên nghiệp công an tỉnh.

Để chủ động cho công tác PCCC Ban chỉ huy công tr- ờng đề ra một số ph- ơng án chữa cháy và nguyên tắc chữa cháy cơ bản nh- sau:

* Đánh keng báo động cho toàn công tr- ờng, gọi điện thoại cho lực l- ợng chữa cháy chuyên nghiệp của công an PCCC với số điện thoại 114.

* Cắt điện khu vực xảy ra cháy, nắm tình hình diễn biến của đám cháy, tổ chức cứu ng- ời bị nạn, triển khai công tác chữa cháy và bảo vệ các khu vực trọng điểm, không cho kẻ gian lợi dụng sơ hở để trộm cắp tài sản.

* Tổ chức chữa cháy và tạo khoảng cách ngăn cháy không cho lây lan sang các khu vực xung quanh.

Khi xảy ra cháy nổ (xe chữa cháy của lực l- ợng chuyên nghiệp ch- a đến) thì Ban chỉ huy công tr- ờng là bộ phận tổ chức chỉ huy chữa cháy.

Đội chữa cháy của Ban chỉ huy công tr- ờng triển khai chữa cháy cụ thể nh- sau:

+ Tổ thông tin do một đồng chí phụ trách:

Nhận đ- ợc tin chữa cháy, đánh keng báo động toàn công trình, gọi điện báo đến các nơi sau:

* Lực l- ợng chữa cháy chuyên nghiệp của công an tỉnh Quảng Ninh.

* Ban chỉ huy công tr- ờng.

* Ban quản lý dự án và lực l- ợng bảo vệ của công tr- ờng.

+ Tổ bảo vệ:

Nghe tiếng keng báo động, tổ bảo vệ cắt điện khu vực xảy ra cháy, triển khai chốt các trọng điểm bảo vệ tài sản, phát hiện đám cháy báo cho đội chữa cháy.

Mở cổng cho xe chữa cháy, xe cứu th- ơng, công an vào làm nhiệm vụ, những ng- ời không có nhiệm vụ không cho vào khu vực cháy. Nắm tình hình diễn biến của đám cháy, cung cấp cho cơ quan điều tra những thông tin cần thiết, phục vụ cho công tác khám nghiệm, kết luận nguyên nhân vụ cháy.

+ Tổ chữa cháy:

Nghe tiếng keng báo động, tổ chữa cháy tập trung tại khu vực để ph- ơng tiện, mang ph- ơng tiện đến đám cháy, dùng bình khí CO₂, bình bột để dập tắt đám cháy, không để đám cháy lan sang các khu vực xung quanh.

Khi lực lượng chuyên nghiệp đến, đội ngũ chữa cháy nghiệp vụ của công trường báo cáo tình hình diễn biến của đám cháy, đường giao thông, nguồn nước trong khu vực cháy, trao quyền chỉ huy chữa cháy cho lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp, tiếp tục tổ chức lực lượng cùng lực lượng chữa cháy chuyên nghiệp tham gia cứu chữa cháy.

+ Tổ vận chuyển cứu thương:

Nghe tiếng kèn báo động, tổ vận chuyển cứu thương mang các dụng cụ cứu thương, cứu sập... tập trung tại khu vực xảy ra cháy, tổ chức cứu người bị nạn, bị thương trong chữa cháy...

Trong đám cháy có khói, khí độc phải thông báo cho mọi người biết và có biện pháp phòng độc.

Ban chỉ huy PCCC công trường sau khi dập tắt đám cháy tổ chức khắc phục hậu quả do cháy gây ra, rút kinh nghiệm trong công tác phòng ngừa và tổ chức cứu chữa, bổ sung những mặt còn yếu trong phương án chữa cháy tại chỗ. Báo cáo lãnh đạo Công ty khen thưởng những người có thành tích, kỷ luật những người thiếu tinh thần trách nhiệm gây ra cháy.

nội qui phòng cháy chữa cháy

Tất cả cán bộ công nhân viên phải đề cao ý thức PCCC và phải thực hiện nghiêm túc các qui định sau đây:

Chấp hành các qui chế, qui trình kỹ thuật nhằm đảm bảo an toàn về điện, không để xảy ra chạm , chập gây cháy.

Không tự ý móc nối điện để dùng trong quá trình sử dụng các dây dẫn, phích cắm... phải báo cáo với Ban quản lý công trường để giải quyết.

Tuyệt đối cấm đun nước bằng các dụng cụ điện tự tạo, cấm hút thuốc lá, thuốc lào, đun nấu trong khu vực thi công.

Nguyên vật liệu dễ cháy phải được quản lý cẩn thận, phân cấp trách nhiệm rõ ràng, có nội qui cụ thể.

Ban chỉ huy PCCC công trường phải thường xuyên kiểm tra an toàn, kiểm tra các dụng cụ, phương tiện PCCC được trang bị.

Khi xảy ra cháy mọi người phải dũng cảm nêu cao tinh thần trách nhiệm cứu người, cứu tài sản. Có ý thức bảo vệ hiện trường giúp cơ quan điều tra xác định nguyên nhân cháy.

Cá nhân và tập thể có thành tích xuất sắc trong công tác PCCC sẽ được khen thưởng, nếu để xảy ra cháy sẽ phải chịu trách nhiệm theo pháp luật.

Ghi chú: Ban chỉ huy công trường có trách nhiệm phổ biến nội qui này đến từng cán bộ công nhân viên trong toàn công trường.

9.8.4. An toàn thi công trong mùa mưa bão:

- Công trình thường xuyên theo dõi bản tin thời tiết trên các phương tiện thông tin để chủ động cho công tác chằng buộc thu dọn gọn các vật trên mặt bằng và bố trí công trình trực khi mưa bão.

- Tại văn phòng chỉ huy công trình có lưu số điện thoại của cán bộ công nhân viên để chủ động liên hệ khi cần thiết, có danh sách trực ban và sổ giao nhận ca.

- Sau mỗi đợt mưa bão, có gió lớn phải kiểm tra lại các điều kiện an toàn trước khi tổ chức thi công tiếp, nhất là những nơi nguy hiểm có khả năng xảy ra tai nạn.

- Không làm việc trên cao khi trời có mưa to, giông, bão hoặc có gió từ cấp 5 trở lên.

- Khi đổ xong bê tông dầm, sàn tầng 2, Nhà thầu thi công ngay hệ thống chống sét tạm thời để chống sét cho mọi người làm việc trên cao, đồng thời khi thi công lên tầng tiếp theo thì hệ thống chống sét tạm thời cũng được nối dài theo chiều cao tầng.

- Dùng máy bơm hút hết nước ra khỏi hố máy khi trời mưa, đóng sẵn phen tre, cọc cừ làm vách để tránh sạt lở móng.

- Đường điện có lớp bọc cao su, khi đi qua đường vận chuyển phải mắc lên cao hoặc luồn vào ống bảo vệ được chôn sâu dưới mặt đất ít nhất 40cm.

- Vật liệu không được xếp cao quá quy định: gạch lát xếp thành từng ô vuông không cao quá 1m. Gạch xây được xếp nằm không cao quá 25 hàng. Các tấm sàn, tấm mái xếp thành chồng không cao quá 2,5m kể cả chiều dày lớp đệm cát.

Chương 10. tổ chức thi công.

10.1. Lập tiến độ thi công.

10.1.1. Mục đích.

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian quy định (dựa theo những số liệu tổng quát của Nhà n-ớc hoặc những quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

10.1.2. 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.

10.1.3. Tiến độ có thể đ-ợc thể hiện bằng biểu đồ ngang, biểu đồ xiên, hay sơ đồ mạng. Mỗi biểu đồ có những - u nh- ợc điểm nh- sau:

❖ *Biểu đồ ngang:*

- Ưu điểm: đơn giản, tiện lợi, trực quan dễ nhìn.

- Nh- ợc điểm:

+ Không thể hiện rõ và chặt chẽ mối quan hệ về công nghệ và tổ chức giữa các công việc.

+ Không chỉ ra đ-ợc những công việc quan trọng quyết định sự hoàn thành đúng thời gian của tiến độ.

+ Không cho phép bao quát đ-ợc quá trình thi công những công trình phức tạp.

+ Dễ bỏ sót công việc khi quy mô công trình lớn.

+ Khó dự đoán đ-ợc sự ảnh h- ưởng của tiến độ thực hiện từng công việc đến tiến độ chung.

+ Trong thời gian thi công nếu tiến độ có trục trặc khó tìm được nguyên nhân và giải pháp khắc phục.

❖ **Biểu đồ xiên:** Dùng thể hiện tiến độ thi công đòi hỏi sự chặt chẽ về thời gian và không gian. Biểu đồ xiên thích hợp khi số lượng các công việc ít. Khi số lượng các công việc nhiều thì rất dễ bỏ sót công việc.

❖ **Sơ đồ mạng:** Dùng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp. Sơ đồ mạng có những ưu điểm sau:

+ Cho thấy mối quan hệ chặt chẽ về công nghệ, tổ chức giữa các công việc.

+ Chỉ ra được những công việc quan trọng, quyết định đến thời hạn hoàn thành công trình (các công việc này gọi là các công việc găng). Do đó người quản lý biết tập chung chỉ đạo có trọng điểm.

+ Loại trừ được những khuyết điểm của sơ đồ ngang.

+ Giảm thời gian tính toán do sử dụng được máy tính điện tử vào lập, tính, quản lý và điều hành tiến độ.

Dựa vào đặc điểm công trình, và ưu nhược điểm của các biểu đồ thể hiện tiến độ trên em chọn sơ đồ mạng để lập và điều hành tiến độ. Sau đó, để dễ nhận biết qua trực giác, dễ đọc, dễ theo dõi và còn dễ thể hiện những thông số phụ mà sơ đồ khác không thể hiện được em sẽ chuyển sang sơ đồ ngang.

Lập tiến độ thi công bằng phần mềm Microsoft Project.

❖ **Liệt kê danh mục các công việc có trong dự án.**

a. Phần thân.

+ Tầng điển hình

- Cốt thép cột, lõi

- Ván khuôn cột lõi.

- Bê tông cột, lõi.

- Tháo ván khuôn cột, lõi.

- Ván khuôn dầm sàn.

- Cốt thép dầm sàn.
- Bê tông dầm sàn.
- Tháo ván khuôn dầm sàn.

b. Phần hoàn thiện.

- Xây t-ờng.
- Lắp khuôn cửa.
- Đục đ-ờng điện n-ớc .
- Trát trong.
- ớp, lát nền.
- Sơn trong.
- Lắp cửa.
- Lắp thiết bị điện n-ớc, vệ sinh.
- Trát ngoài.
- Sơn ngoài.

c. Phần mái.

- Đổ bê tông chống thấm.
- Ngâm n-ớc xi măng chống thấm.
- Xây t-ờng chắn mái.
- Lát gạch lá nem.
- Trát t-ờng mái.
- Sơn t-ờng mái.

1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr-ớc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng-ời nào phải làm cái gì.

- Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t-ong lai,

mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

- Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am tường công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

- Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

- Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

- Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế tương lai lại rất ít khi chắc chắn và tương lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi tương lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

- Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng:

- Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

- Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét tương lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế:

- Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

- Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thường bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi:

Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới tương lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

5.Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

Bản vẽ thi công.

Qui phạm kỹ thuật thi công.

Định mức lao động.

Tiến độ của từng công tác.

5.1. Tính khối lượng các công việc:

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

5.2. Thành lập tiến độ

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

- Trình tự lập tiến độ:

Trình tự lập tiến độ thi công công trình bằng phần mềm Microsoft Project được tiến hành như sau:

+ Định ra thời gian bắt đầu thi công công trình (Project Information).

+ Liệt kê tất cả các công việc trong quá trình thi công (task name). Trong đó phân ra cụ thể các công việc bao hàm, là tên của các công việc bao gồm một số công việc thành phần.

+ Xác định mối quan hệ giữa các công việc, bao gồm các loại cụ thể :

Kết thúc – Bắt đầu : Finish-Start

Bắt đầu – Bắt đầu : Start-Start.

Kết thúc – Kết thúc : Finish-Finish.

+ Xác định thời gian tiến hành thi công với mỗi công việc cụ thể (Duration)

+ Xác định tài nguyên với mỗi công việc cụ thể (Resource name)

Trong quá trình lập tiến độ, ta có một số nguyên tắc buộc phải tuân theo để đảm bảo an toàn và chất lượng cho công trình, giảm lãng phí về thời gian và tài nguyên thi công. Các nguyên tắc này bao gồm :

+ Đối với các cấu kiện mà ván khuôn chịu lực theo phương ngang thì thời gian duy trì ván khuôn để cấu kiện đảm bảo cường độ ít nhất là 2 ngày.

+ Thời gian duy trì ván khuôn chịu lực theo phương đứng là 10 ngày.

+ Các công việc xây dựng ngăn trên các tầng chỉ tiến hành khi đảm bảo đủ không gian thi công. Nghĩa là khi toàn bộ ván khuôn, cột chống tại khu vực đó đã được tháo dỡ.

Tiến độ thi công được lập dựa vào các bảng thống kê bên trên và thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công TC -2.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

5.3. Điều chỉnh tiến độ:

- Nguyên nhân dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu bất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

Dựa vào bảng thống kê khối lượng vật liệu, khối lượng công tác trên. Sử dụng

Định mức 1242/1998/QĐ-BXD để tra nhu cầu về máy móc và nhân công.

Trong điều kiện thi công công trình, định mức tra căn cứ vào các số liệu cụ

thể sau:

- Cấp đất khi đào: +Đào máy đất cấp I.

+Đào tay (sửa hố móng bằng thủ công) đất cấp

I.

- Vữa Bê tông đài móng là BT thương phẩm được vận chuyển đến và đổ vào hố thông qua máng nghiêng.

- Vữa Bê tông đài móng, giằng móng, nền tầng hầm, tầng hầm là BT thương phẩm được vận chuyển đến và dùng máy bơm vào Kết cấu.

- Vữa Bê tông cột, vách tất cả các tầng là BT th- ơng phẩm đ- ợc vận chuyển đến và đổ vào kết cấu bằng ph- ơng pháp thủ công.

- Vữa Bê tông dầm, sàn, cầu thang là BT th- ơng phẩm đ- ợc vận chuyển đến và đổ vào kết cấu bằng máy bơm.

- Cốt thép móng, cốt thép cột, ct dầm theo bảng thống kê, tra theo định mức với giả thiết đ- ờng kính $\Phi > 18\text{mm}$.

- Cốt thép sàn, cốt thép cầu thang theo bảng thống kê, tra định mức với đ- ờng kính $\Phi < 18\text{mm}$.

- Trong định mức công tác sản xuất ,gia công lắp dựng tháo dỡ ván khuôn thì công tác lắp dựng chiếm 75%ĐM, còn công tác tháo dỡ chiếm 25%.ĐM.

- Lắp đất móng và tôn nền thi công bằng thủ công.

- T- ờng xây gạch chỉ $6,5 \times 10,5 \times 22$ cm, dày 220mm nằm trong các kết cấu chịu lực hoặc xây chèn.

- T- ờng xây gạch chỉ $6,5 \times 10,5 \times 22$ cm, dày 110 mm xây trong các khu vệ sinh, tum mái, t- ờng v- ợt mái.

- Công tác trát: trát dầm, trát trần, trát t- ờng, trát vách, trát cầu thang, trát cột,... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ- ợc tính gộp để lập tiến độ.

- Công tác quét vôi tính theo diện tích trát t- ơng ứng và tra định mức theo yêu cầu các lớp vôi quét (1 vôi trắng+2 vôi màu).

- Công tác gia công lắp dựng và tháo dỡ VK dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ- ợc tính gộp để lập tiến độ.

- Công tác gia công lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau(Xem bảng tổng kết KL và tra định mức). Sau đó đ- ợc tính gộp để lập tiến độ.

- Công tác đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang... được tra theo các danh mục định mức khác nhau (Xem bảng tổng kết KL và tra định mức).

*Một số gián đoạn do công nghệ thi công:

+ Thời gian chờ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ 75% hoặc 100%,với nhịp của công trình $< 8\text{m}$, thời gian thi công là mùa hè,thời gian chờ ván khuôn là 14ngày

+ Xây t- ờng xong 7ngày mới trát

+ Trát xong 7 ngày mới lăn sơn

10.2. Thiết kế tổng mặt bằng thi công.

10.2.1.Bố trí máy móc, thiết bị trên mặt bằng

Tổng mặt bằng công trình xây dựng đã được thiết kế để phục vụ cho việc thi công một công trình đơn vị.

A,Nguyên tắc chung để thiết kế

Những công trình tạm đã được thiết kế chung cho công trường thì phải phụ thuộc theo. Ví dụ mạng lưới đường giao thông trong công trường, khu nhà ở gia đình, mạng lưới cấp và thoát nước, mạng lưới cấp điện, hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường.

Thiết kế một cách tối thiểu các công trình tạm cần thiết nhất phục vụ riêng cho công trình của mình.

Phải tuân thủ các quy trình, các tiêu chuẩn kỹ thuật khi thiết kế công trường xây dựng.

Nội dung thiết kế bao gồm:

Bố trí cần trục và các máy móc thiết bị xây dựng

Bố trí kho bãi vật liệu cấu kiện.

Bố trí các xưởng sản xuất và phụ trợ cần thiết.

Bố trí các nhà tạm thời ở hiện trường, nhà làm việc và sinh hoạt.

Mạng lưới kỹ thuật, điện, nước.

Hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường.

Chọn các loại máy có thông số phù hợp với yêu cầu của công việc

B.Lựa chọn máy móc thiết bị thi công.

B-1: Xác định diện tích để thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.

Trên công trường đã được thiết kế, khoanh vùng diện tích công trình đơn vị sẽ xây dựng và các công trình tạm đã được thiết kế, trong một phạm vi đủ để thể hiện được sự độc lập của công trình và mối liên hệ với các công trình xung quanh, phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Diện tích khoanh vùng để thiết kế tổng mặt bằng công trình, phải bao gồm các đường gần nhất bao quanh công trình, hoặc đi đến công trình.

Diện tích khoanh vùng phải thể hiện được các công trình xung quanh đã được xây dựng hoặc sẽ xây dựng.

B-2: Định vị công trình xây dựng.

Vẽ to mặt bằng công trình và diện tích đã khoanh vùng với tỉ lệ 1:100 hoặc 1:200 hoặc một tỉ lệ nào đó phù hợp. Trong đó xác định chính xác vị trí và kích thước công trình, đường và các công trình xung quanh có liên quan.

B-3:Bố trí cần trục và các máy móc thiết bị xây dựng.

Vị trí cần trục tháp trên mặt bằng cần được xác định với đầy đủ thông số kích thước. Nếu là cần trục tự hành cần xác định đường di chuyển của cần trục, kích thước đường cần trục, các vị trí đứng trên mặt bằng.

Vị trí thang tải, thang máy. dàn giáo bên ngoài công trình.

Vị trí các máy trộn bê tông, trộn vữa xây trát, kèm theo các bãi cát đá, sỏi có bố trí diện tích để sàng cát và rửa đá sỏi.

10.2.2. Thiết kế đường tạm trên công trình

Công trình nằm trên đường Quận Kiến An thuộc thành phố Hải Phòng, gần đường quốc lộ tuyến Hải Phòng – Thái Bình, xung quanh công trình là các khu dân cư nên có hệ thống giao thông bên ngoài công trình khá thuận lợi.

Về hệ thống giao thông trong công trình, xét trên quan điểm kinh tế cũng như xét về sự thuận tiện cho thi công, theo điều kiện thực tế của công trình có những nhận định sau đây :

- Trên quan điểm kinh tế cần thiết kế đường tạm trên công trình tiết kiệm nhất.
- Xét về điều kiện thực tế của công trình, phía sau công trình khoảng 1-2m không giữa công trình đang xây dựng với nhà dân là khá gần (khoảng 6m), bên cạnh đó, còn xét đến việc bố trí thang tải và giàn dáo sau này, do đó khó khăn cho việc bố trí đường giao thông qua đây
- Xét về điều kiện thi công, việc vận chuyển vật tư, nhân lực lên các vị trí thi công dự tính sẽ được thực hiện chủ yếu bằng thang lồng, vận thăng, cần trục tháp, ngoài ra còn có hệ thống thang bộ .

Từ những nhận định trên, ta đưa ra quyết định chỉ thiết kế đường tạm đến khu vực sảnh hồng công trình tại vị trí có cầu thang bộ.

Đường tạm trong công trình được thiết kế trên cơ sở nền đất tự nhiên được gia cố thêm bằng 2 lớp đá : lớp đá 6x10 cm ở phía dưới và phía trên thêm 1 lớp đá dăm trải đường, 2 bên đường có thiết kế rãnh thoát nước, chiều rộng làn đường được thiết kế rộng 6m không có dải phân cách.

10.2.3. Tính toán diện tích kho bãi.

- Trong điều kiện mặt bằng thi công như đã phân tích, ta lựa chọn phương án: vữa xi măng cát được chế tạo ngay tại công trường. Bê tông đầm sàn cột là bê tông thương phẩm do nhà máy cung cấp. Như vậy, ta chỉ thiết kế các kho bãi: kho cốt thép, bãi cát, kho xi măng, kho ván khuôn, bãi gạch. Thời gian dự trữ là 10 ngày.

- Diện tích kho bãi được tính theo công thức: $S = \alpha.F$

Trong đó:

S: Diện tích kho bãi kể cả đường đi lối lại;

F: Diện tích kho bãi ch- a kể đường đi lối lại;

α : Hệ số sử dụng mặt bằng:

$\alpha = 1,5 \div 1,7$ đối với các kho tổng hợp;

$\alpha = 1,4 \div 1,6$ đối với các kín;

$\alpha = 1,1 \div 1,2$ đối với các bãi lộ thiên để vật liệu thành đồng;

$F = \frac{Q}{P}$ với Q: Lượng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi;

Q = q*T với q: Lượng vật liệu sử dụng trong một ngày;

T: Thời gian dự trữ vật liệu;

P: Vật liệu cho phép chứa trong $1m^2$ diện tích có ích của kho bãi;

10.2.2.1. Xác định lượng vật liệu sử dụng trong một ngày (ta lấy khối lượng tăng 5 để tính toán).

- Cốt thép: 2,476 Tấn; (cốt thép dầm, sàn).
- Ván khuôn: $246 m^2$; (ván khuôn dầm, sàn).
- Xây gạch: $14,6 m^3$; (xây tường hoàn thiện 220).

Công tác xây gạch : Theo định mức xây tường vữa xi măng - cát vàng, ta có: gạch: 550 viên/ $1m^3$ tường 110, và 643 viên/ $1m^3$ tường 220.

\Rightarrow số viên gạch: $643 \times 14,6 = 9388$ viên.

- Vữa trát tường cột, dầm, sàn: $93 m^2$; (trát ngoài nhà)
- Khối lượng vữa xi măng cát trát là: $93 \times 0,015 = 1,395 m^3$;

Vữa xi măng mác 75#, xi măng PC 300 có :

Xi măng: $296 kg / 1m^3$ vữa

Cát: $1,12 m^3 / 1m^3$ vữa

Khối lượng xi măng: $1,395 \times 296 = 412,92 Kg$.

Khối lượng cát vàng: $1,395 \times 1,12 = 1,562 m^3$.

10.2.2.2. Xác định diện tích kho bãi.

- Dựa vào khối lượng vật liệu sử dụng trong ngày, dựa vào định mức về lượng vật liệu trên $1m^2$ kho bãi và công thức trình bày ở trên ta tính toán diện tích kho bãi.

- Kết quả tính toán đã được lập thành bảng:

Bảng 10.1: Bảng tính diện tích kho bãi vật liệu.

TT	Vật liệu	Đ.vị	q	T (ngày)	Q=q. T	P (đv/m ²)	F=Q/p (m ²)	□	S=□ .F (m ²)
1	Cốt thép	T	2,476	10	24,76	3	8,3	1,7	14,03
2	V.khuôn	m ²	246	5	1230	45	27,33	1,7	46,5
3	Gạch	Viên	9388	5	46940	700	67,1	1,2	80,5
4	Xi măng	T	0,41	10	4,1	1,3	3,2	1,6	5,05
5	Cát	m ³	1,562	10	15,62	3	5,2	1,2	6,2

- Vậy ta chọn diện tích kho bãi như sau :

- + Kho thép 15m²
- + Kho ván khuôn 50m²
- + Bãi gạch xây 80m².
- + Kho xi măng 5 m².
- + Bãi cát vàng 10m².

10.2.4.: Thiết kế các loại nhà tạm.

Thiết kế một diện tích tối thiểu các nhà làm việc và sinh hoạt ở hiện trường như sau:

Một nhà làm việc cho Ban chỉ huy công trình và các phòng chức năng: kế hoạch, tài vụ, kỹ thuật,

Một phòng y tế cấp cứu.

Nhà nghỉ trưa, nhà ăn.

Nhà tắm, nhà WC.

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công trường, bao gồm những người lao động trên công trường và gia đình họ nếu có

Dân số công trường phụ thuộc vào quy mô công trường, vào thời gian xây dựng và địa điểm xây dựng

Để có thể tính toán ta chia số người lao động trên công trường thành 5 nhóm sau

- + Nhóm A : số công nhân làm việc trực tiếp trên công trường
- + Nhóm B : số công nhân làm việc tại các xưởng phụ trợ
- + Nhóm C : Số cán bộ kỹ thuật
- + Nhóm D : Số nhân viên hành chính

+ Nhóm F : số nhân viên phục vụ

a. Tính toán dân số công trình

- Dựa vào biểu đồ nhân lực ta xác định được số công nhân làm việc trực tiếp trên công trình theo công thức sau $A = N_{tb}$ (ng-ời)

- Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trung bình ở hiện trường được tính theo công thức sau : $N_{tb} = \frac{\sum N_i * t_i}{T_{xd}}$ Trong đó :

$$T_{xd} = 341 \text{ ngày}$$

10.2.5. Tính toán số công nhân trên công trình.

- Sẽ lập công nhân xây dựng công trình trung bình theo hình thức hiện trên biểu đồ đã tiến hành 50,43 ng-ời (nhãm A).

$$A_{TB} = 92,9 \text{ ng-ời};$$

- Sẽ công nhân làm việc ở công trường xây dựng và phụ trợ (Nhãm B):

$$B = m * A = 20\% * 92,9 = 19 \text{ ng-ời};$$

- Sẽ công nhân bé kỹ thuật ở công trường (Nhãm C):

$$C = (4 \div 8)\% * (A + B) = 8\% * (92,9 + 19) = 9 \text{ ng-ời};$$

- Sẽ nhân viên hành chính (Nhãm D):

$$D = (5 \div 6)\% * (A + B + C) = 5\% * (92,9 + 19 + 9) = 6 \text{ ng-ời};$$

⇒ Tổng số nhân công trên công trình:

$$G = 1,06 * (A + B + C + D) = 1,06 * (92,9 + 19 + 9 + 6) = 135 \text{ ng-ời};$$

Vậy diện tích nhà tạm $F = S_{dm} * N$ với nhà tập thể ta có $S_{dm} = 4m^2$

$$F = 4 * 135 = 540 m^2$$

Diện tích trên là khá lớn, tuy nhiên ta chỉ tính toán nhu cầu nhà ở cho khoảng 75% tổng số ng-ời số còn lại ta thực hiện chế độ tự túc về chỗ ở, biện pháp này hợp lý hơn ở chỗ công nhân làm việc trên công trình sẽ sử dụng nhiều nhân công địa phương, có sẵn chỗ ăn ở, chỉ tính toán với số nhân công ở quê xa Diện tích nhà ở là $F = 540 * 0.75 = 405 m^2$ (cho $135 * 0.75 = 101$ ng-ời)

Diện tích phòng trực chỉ huy trên công trình lấy bằng $15 m^2$ là phòng làm việc chung cho nhân viên hành chính và dùng làm phòng giao ban hàng tuần cùng với giám sát và chủ đầu tư, với công trình hợp cần diện tích lớn hơn (chẳng hạn khi cần phổ biến nội quy, tổ chức lớp học an toàn lao động có thể mở địa điểm hoặc sinh hoạt ngoài trời)

Theo tiêu chuẩn về nhà tạm trên công trường diện tích nhà vệ sinh và nhà tắm lấy bằng $2,5 \text{ m}^2$ cho 25 người 1 phòng, Ta thiết kế 3 nhà tắm với diện tích 1 nhà tắm là 3 m^2 cho cán bộ và 2 nhà tắm 4 m^2 cho công nhân, nhà vệ sinh có thể sử dụng cho cả những công nhân trong không ở lại tại công trường và khách khi cần thiết nên lấy lớn hơn một chút, ta thiết kế 3 nhà vệ sinh với diện tích 1 nhà vệ sinh là 4 m^2

10.2.5.Thiết kế cấp nước cho công trường

A) Tính lưu lượng nước cho công trường

1) Nước phục vụ cho SX

- Nước phục vụ cho sản xuất bao gồm nước phục vụ trộn vữa trát, vữa xây bảo dưỡng bê tông tươi ẩm gạch và cấp nước cho các ống phụ trợ và sản xuất nhà trạm động lực, các ống ra công

Bảng tính khối lượng nước lớn nhất

Loại nước	Định mức	Số ngày	Trung bình ngày
Nước sản xuất cọc BTCT	69541.2	30	2318.04
Nước trát trong	8984.41	92	1583.765
Nước trát ngoài	8471.262	160	
Nước đổ bê tông cầu thang T1	549.513	1	
Nước đổ bê tông cầu thang T2	883.65	1	

ở đây ta tính đến lượng nước sử dụng nhiều nhất trên công trình tại 1 thời điểm, có 2 thời điểm sử dụng nước nhiều nhất là thời điểm sản xuất cọc bê tông cốt thép và thời điểm diễn ra đồng thời công tác trát và công tác đổ bê tông cầu thang bộ tầng 8. Qua bảng so sánh ta thấy lượng nước sử dụng cho công tác sản xuất cọc bê tông có lớn hơn một chút, tuy nhiên xét thêm về thời điểm sẽ thấy rằng tại thời điểm sản xuất cọc bê tông cốt thép không có nhiều công nhân trên công trường như thời điểm có công tác trát và đổ bê tông cầu thang, do đó ta chọn thời điểm thứ 2 để tính toán lượng nước cho công trường.

- Lưu lượng nước phục vụ cho sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1.2 * \frac{\sum A_i}{8 * 3600} * k_g \quad (l/s)$$

Trong đó :

A_i lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất đơn vị (l/ ngày)

K_g hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ $k_g = 1.8 - 2$ chọn $k = 2$ giờ

Tổng $A_i = 1583.8 \text{ l}$

$$Q_1 = 1.2 * \frac{1583.8}{8 * 3600} * 2 = 0.11 \text{ l/s}$$

2) N-ớc phục vụ cho sinh hoạt ở hiện tr-ờng : là n-ớc phục vụ cho tắm rửa , ăn uống đ-ợc tính theo công thức : $Q_2 = \frac{N_{\max} * B}{8 * 3600} k_g$ (l/s)

Trong đó :

N_{\max} : số ng-ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr-ờng

B : tiêu chuẩn dùng n-ớc sinh hoạt cho một ng-ời trong một ngày ở công tr-ờng (B=15÷20l/ngày, chọn bằng 20 lít.)

K_g : hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ ($k_g = 1.8 \div 2$ chọn $k = 1.8$)

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{108 * 20}{8 * 3600} * 1.8 = 0.135 \text{ l/s}$$

3) N-ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở

- Bao gồm n-ớc phục vụ cho các nhu cầu của dân c- trong khu nhà ở nh- tắm giặt ăn uống vệ sinh đ-ợc tính theo công thức sau

$$Q_2 = \frac{N_c * c}{24 * 3600} k_g * k_{ng} \quad (\text{l/s})$$

Trong đó :

N_c - số ng-ời ở khu nhà ở

C - tiêu chuẩn dùng n-ớc sinh hoạt cho một ng-ời trong một ngày $c=40 \div 60$ l/ngày chọn bằng 60l/ngày đêm.

k_g - hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ ($k_g = 1.8 \div 2$ chọn $k = 1.8$)

k_{ng} - hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong ngày $k_{ng} = 1.4 \div 1.5$ vậy ta chọn $k_{ng} = 1.4$

$$Q_3 = \frac{81 * 60}{24 * 3600} * 1.8 * 1.4 = 0.142 \text{ l/s}$$

4) N-ớc chữa cháy Q_4

- N-ớc chữa cháy đ-ợc tính bằng ph-ơng pháp tra bảng tùy thuộc vào quy mô xây dựng khối tích của nhà và độ khó cháy : $Q_4 = 10$ l/s

Ta có $Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4$. Vậy l-ưu l-ợng n-ớc tổng cộng tại công tr-ờng :

$$Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 70\% (0.11 + 0.135 + 0.142 + 10) = 7.27 \text{ (l/s)}$$

B) Xác định đ-ờng kính ống

$$\text{Theo công thức } D = \sqrt{\frac{4 * Q_t * 1000}{v * \pi}} \quad (\text{mm})$$

v- vận tốc n-ớc trong ống $v = 1.5$ m/s

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 * 7.27 * 1000}{3.14 * 1.5}} = 78.58 \text{ mm}$$

Chọn ống có $D = 100 \text{ mm}$ cung cấp n-ớc cho công tr-ờng. Ta dùng ống thép không chôn sâu, n-ớc phục vụ cho công tr-ờng đ-ợc lấy từ nguồn n-ớc của thành phố

10.2.6. Thiết kế cấp điện cho công tr-ờng

1) Công suất tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất .

$$P_1^u = \sum \frac{k_1 * P_2}{\cos \varphi} \quad \text{Trong đó : } \cos \varphi \text{ hệ số công suất tra theo bảng } \cos \varphi = 0.7$$

P_1 Công suất danh hiệu của máy tiêu thụ trực tiếp các máy hàn điện quang

$$k_1 = 0.75 \text{ vậy } P_1^u = \frac{0.75 * 36.2}{0.7} = 38.79 \text{ KW}$$

2) Công suất chạy máy (điện động lực)

$$P_2^u = \sum \frac{k_2 * P_2}{\cos \varphi}$$

P_2 công suất danh hiệu của máy chạy động cơ

$$\rightarrow P_2 = 120 \text{ KW}$$

3) Công suất điện dùng cho sinh hoạt và chiếu sáng ở công tr-ờng

$$P_3 = \sum P_3 * K_3, \quad P_4 = \sum P_4 * K_4$$

Trong đó : P_3, P_4 công suất danh hiệu các phụ tải dùng trong sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực công tr-ờng

Bảng tính toán công suất điện nhà tạm, kho bãi

TT	Địa điểm	Công suất cho một đơn vị w/m ²	Diện tích hay chiều dài đ-ợc chiếu sáng	Công suất tổng cộng (w)
1	Trong nhà			
2	Nhà chỉ huy + nhà ở công nhân	1.5	324	486
3	Nhà tắm, nhà vệ sinh	3	4 3	12 9
4	Kho kín	3	31.05+ 86.16	1782.3
5	X- ưởng sản xuất	18	21	378
7	Bảo vệ	15	4*4	240
Tổng công suất		$P_3 = 0.6 * 2555.7 = 1533.42w = 1.53kw$		
	Ngoài trời			
9	Bãi vật liệu	1	32.58+303.95+57.38	502.41
11	Chiếu sáng đ- ờng	12 bóng 500w		6000
Tổng công suất		$P_4 = 0.8(502.41+6000) = 5202w = 5.202kw$		

Vậy tổng công suất cần thiết

$$P_t = 1.1(P_1 + P_2 + P_3 + P_4) = 1.1 * (38.79 + 120 + 1.53 + 5.202) = 182.07 \text{ kw}$$

Chọn máy biến áp phân phối điện

Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}$$

$$\text{Chọn } \cos \varphi = 0.8$$

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{182.07}{0.8} = 229.55 \text{ kw}$$

$$\text{Công suất biểu kiến } S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{182.07^2 + 229.55^2} = 293.79 \text{ KVA}$$

Chọn máy biến áp loại 320-6.6/0,4

Thoả mãn điều kiện $(60-80)\% S_{\text{chọn}} \geq S_t$

2.7.1.5 An toàn lao động

Khi thi công công trình để đảm bảo đúng tiến độ và an toàn cho ng- ời và các ph- ơng tiện cơ giới ta cần phải tuân theo các nguyên tắc sau:

- Phổ biến quy tắc an toàn cho ng- ời lao động đến mọi ng- ời tham gia trong công tr- ờng xây dựng.
- Thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn thi công cho máy móc và công nhân trong công tr- ờng nhất là cung cấp các thiết bị bảo hộ lao động cho ng- ời công nhân .

- Trong tất cả các giai đoạn thi công cần phải theo dõi chặt chẽ việc thực hiện các điều lệ quy tắc kỹ thuật an toàn.

2.7.1.5.1 An toàn lao động khi ép cọc .

- Khi ép cọc cần phải nhắc nhở công nhân trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ ép cọc .
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về vận hành động cơ thủy lực, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn các bộ tời cáp ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc chõng, xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định .
- Phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy chế an toàn lao động ở trên cao phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống .
- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí các mối buộc cáp cẩu phải đúng quy định thiết kế .
- Tr- ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn. Những ng- ời không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2 m.

2.7.1.5.2 An toàn lao động trong công tác đào đất .

Để đảm bảo cho ng- ời và ph- ơng tiện trong quá trình thi công đất cần phải có :

- Rào chắn, biển báo, ban đêm phải có đèn báo hiệu.
 - Làm bậc lên xuống để đảm bảo cho việc lên xuống hố đào .
 - Không đào hố móng theo kiểu hàm ếch .
 - Đảm bảo hệ số mái dốc chống sụt lở .
 - Khi làm việc d- ới đáy hố móng cần chú ý đến các vết nứt đề phòng sụt lở, không đ- ợc ngồi nghỉ d- ới chân mái dốc .
- Vật liệu dọc hố móng và rãnh đào phải cách mép hố (rãnh) ít nhất là 0.5m. Khi t- ờng đất phải chống hay khi mái dốc lớn hơn góc dốc tự nhiên của đất thì khoảng cách từ đồng vật liệu đến mép hố phải xác định bằng tính toán cụ thể .
- Đào hố móng sau mỗi trận m- a phải rải cát vào bậc lên xuống để tránh tr- ợt ngã .
- Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều ng- ời làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này với ng- ời kia đảm bảo an toàn.

2.7.1.5.3 Biện pháp an toàn khi thi công cốt thép .

Các bộ phận ván khuôn tấm lớn, cũng nh- các hộp ván khuôn cột xà dầm đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục phải có cấu tạo cứng, các bộ phận của chúng phải liên kết với nhau chắc chắn, việc lắp các tấm ván khuôn cột, dầm, xà gồ phải tiến hành từ trên sàn công tác, trên dàn giáo. Sàn phải có thành chắc để bảo vệ .

Tháo ván khuôn và dàn giáo chống giữ ván khuôn chỉ được phép theo sự đồng ý của cán bộ chỉ đạo thi công. Tháo dàn giáo ván khuôn của các kết cấu bê tông cốt thép phức tạp phải tiến hành theo bản vẽ và trình tự đã đề ra trong thiết kế thi công.

Các lỗ để chừa ở trên sàn bê tông cốt thép để đổ bê tông sau khi tháo ván khuôn phải che đậy chắc chắn. Trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra sự đúng đắn và chắc chắn của ván khuôn đã đặt dàn giáo chống đỡ và sàn công tác. Khi đổ bê tông ở trên cao hơn 1.5 m thành công tác phải có thành bảo vệ.

Những chỗ mà người có thể tới ở gần nhà hoặc công trình đang thi công cần phải có các lối chắc chắn bảo vệ.

2.7.1.5.4 Biện pháp an toàn khi hoàn thiện.

Khi xây người công nhân làm việc ở dưới hố móng, trên các sàn nhà hoặc trên các sàn công tác, vị trí làm việc thay đổi theo kích thước tầng xây và có thể ở một độ cao khá lớn do vậy phải tạo điều kiện làm việc an toàn cho người thợ ở bất kỳ vị trí nào.

Người thợ xây ở các cao trình mới trên dàn giáo không được thấp hơn hai hàng gạch so với mặt sàn công tác. Dàn giáo phải có lan can cao ít nhất là 1m, ván làm lan can phải đóng vào phía trong, tấm ván chắn dưới cùng phải có bề rộng ít nhất là 15 cm.

Để đảm bảo không xếp quá tải vật liệu nên sàn và lên dàn giáo cần phải treo các biển quy định giới hạn và sơ đồ bố trí vật liệu. Các lỗ cửa sổ chèn khung cửa sổ, cửa đi phải được che chắn.

Nếu việc xây được tiến hành từ dàn giáo trong thì cần đặt lớp bảo vệ dọc tầng theo chu vi nhà.

Trong thời gian xây và khi xây xong phải dọn tất cả các gạch vỡ thừa, dụng cụ và các thứ khác để đề phòng tầng hợp bị rơi xuống dưới.

Khi làm việc ở bên ngoài tầng công nhân làm việc phải đeo dây an toàn, các mảng tầng nhô ra khỏi mặt tầng 30 cm phải xây từ dàn giáo phía ngoài.

Việc liên kết các chi tiết đúc sẵn với tầng xây phải tiến hành chính xác thận trọng, phải kịp thời xây tầng để giữ thăng bằng.

2.7.1.5.5 Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc.

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng không được quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng của cần trục phải qua hai động tác:

- Đầu tiên treo cao 20 ÷ 30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị

phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn của sức cầu cho phép .

- Người lái cần trục phải qua đào tạo và có chuyên môn.
- Người lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ ở trên phát ra .

Khi cầu các cấu kiện có kích thước lớn đội trên phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu được truyền đi cho người lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu quy - ước bằng tay, bằng cờ, không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói .

Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu chỉnh các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc, cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy tới bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang gang tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ướt phải đeo ủng cao su.