

## *Lời Nói Đầu*

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

Đồ án tốt nghiệp thực hiện trong 16 tuần với nhiệm vụ tìm hiểu kiến trúc; Thiết kế kết cấu; Lập biện pháp kỹ thuật, biện pháp tổ chức thi công. Kết hợp những kiến thức đ- ợc các thầy, các cô trang bị trong 4 năm học cùng sự nỗ lực của bản thân và đặc biệt là đ- ợc sự chỉ bảo, h- ớng dẫn nhiệt tình, chu đáo của các thầy giáo h- ớng 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, đồng thời phải tiếp xúc với những vấn đề khá mới mẻ nên đồ án của em khó tránh khỏi những sai sót và hạn chế.

Nhân dịp này em xin bày tỏ lòng cảm ơn chân thành đến Th.S Lại Văn Thành và Kỹ S- Trần Trọng Bính đã nhiệt tình h- ớng dẫn, giúp đỡ em hoàn thành đồ án. Đồng thời em cũng xin cảm ơn các thầy giáo, cô giáo và các bạn sinh viên trong lớp, trong nhóm đã giúp đỡ tài liệu cũng nh- lời chỉ bảo, động viên em trong quá trình học tập cũng nh- trong quá trình hoàn thành đồ án tốt nghiệp này.

Hải Phòng tháng 07/2010

**Sinh Viên**

**Nguyễn Anh Tuấn**

## 1.1. Giới Thiệu Chung Về Công TRình

Tên công trình:

### **Toà nhà văn phòng làm việc và trung tâm th-ong mại Hải Phòng**

Tr-ớc tình hình đô thị hoá mạnh mẽ ở hầu hết các đô thị trong cả n-ớc, giá đất trong các đô thị tăng khiến cho việc xây dựng các đô thị mới trong đó có những công trình cao tầng nhằm giải quyết nhu cầu về kinh doanh, hội họp, văn phòng làm việc trở nên thật sự cần thiết

Công trình này đ-ợc xây dựng với mục đích dùng làm nơi kinh doanh, văn phòng hội họp, cho thuê văn phòng làm việc, phục vụ ăn uống trong khách sạn

Địa điểm xây dựng: **Khu Đô thị mới ngã năm sân bay Cát Bi Hải Phòng**

Công trình toà nhà văn phòng làm việc và trung tâm th-ong mại Hải Phòng là một trong những công trình quan trọng nằm trong khu đô thị mới ngã năm sân bay Cát Bi. Nằm ở một vị trí trung tâm trong khu đô thị với hệ thống giao thông đi lại thuận tiện, công trình có lợi thế nhất định trong việc thu hút dân c- và các công ty đến trao đổi mua bán, kinh doanh, và thuê làm văn phòng làm việc.

Gồm có 8 tầng, khu nhà đã thể hiện tính -u việt của công trình hiện đại, vừa mang vẻ đẹp kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đảm bảo về kinh tế khi sử dụng

Quy mô Công Trình: Toà nhà văn phòng làm việc và trung tâm th-ong mại Hải Phòng có diện tích mặt bằng khoảng 1596 m<sup>2</sup>, diện tích xây dựng khoảng 7812 m<sup>2</sup>.

Công trình đ-ợc bố trí một cổng chính thông ra mặt phố tạo điều kiện cho giao thông đi lại và hoạt động th-ờng xuyên của các cơ quan, tổ chức công ty

Hệ thống sân đ-ờng nội bộ bằng bê tông và gạch lát đảm bảo độ bền lâu dài

Hệ thống cây xanh bồn hoa đ-ợc bố trí ở sân tr-ớc và xung quanh nhà tạo môi tr-ờng cảnh quan sinh động hài hoà gắn bó thiên nhiên với công trình

Công trình nằm trong khu đô thị mới, do đó xung quanh công trình còn có một số nhà cao tầng chung c- khác đã hoặc sẽ đ-ợc xây dựng

Nhìn chung mặt bằng khá bằng phẳng giao thông đi lại thuận tiện vì gần trục đ-ờng chính. Tuy nhiên việc tập kết vật liệu xây dựng và thi công sẽ khó khăn vì mặt bằng thi công t-ong đối chật hẹp

## **1.2. Điều kiện tự nhiên:**

Do đặc điểm khí hậu n-ớc ta là nắng nóng và ẩm nên vấn đề che nắng, cách nhiệt và thông gió là rất quan trọng. Các điều kiện tự nhiên cụ thể nh- sau:

### **1.2.1. Chế độ gió:**

Về mùa đông khu vực này chịu ảnh h-ởng của gió mùa đông bắc, th-ờng bị ảnh h-ởng .

Về mùa hè h-ớng gió chủ đạo là tây bắc - đông nam với tốc độ gió cũng khá mạnh

Bão: mùa m- a bão trong vùng bắt đầu từ tháng 8 đến tháng 11, trung bình hàng năm có khoảng 4 đến 5 cơn bão và áp thấp nhiệt đới hoạt động. C-ờng độ bão đổ bộ vào trong vùng là khá lớn và th-ờng chịu những cơn bão đổ bộ trực tiếp với c-ờng độ gió rất lớn. Đây là một đặc điểm cần đặc biệt chú trọng tới trong khi thiết kế công trình để đảm bảo độ an toàn của công trình khi sử dụng

### **1.2.2. Nhiệt độ không khí:**

Do công trình đ-ợc xây dựng ở Hải Phòng nên chịu sự thay đổi nhiệt độ theo bốn mùa trong 1 năm nh-ng nhìn chung nhiệt độ trung bình khoảng  $29 \div 32^{\circ}$ , thậm chí có ngày nhiệt độ lên đến  $35^{\circ}$ , nhiệt độ thấp nhất có thể xuống d-ới tới  $10^{\circ}$ . Điều này đòi hỏi phải có một hệ thống thông gió và cách nhiệt tốt cho công trình

### **1.2.3. Độ ẩm không khí:**

Hầu hết trong các tháng có độ ẩm trung bình từ 80% trở lên, có tháng độ ẩm lên đến 90%

### **1.2.4. Chế độ m- a:**

Mùa m- a: Bắt đầu từ tháng 9 đến tháng 10

Mùa khô: Kéo dài từ tháng 1 đến tháng 8

Hiện t-ợng m- a phùn xảy ra nhiều vào mùa đông và m- a th-ờng xuyên trong nhiều ngày, do đó cần có biện pháp chống ẩm cho công trình

## **1.3. Ph- ơng án Kiến Trúc:**

Các tầng và các phòng đ-ợc bố trí nh- sau:

**1.3.1. Tầng 1:** Có chiều cao tầng là 4.5 m , bao gồm các phòng:

- 1 Gara để ô tô, xe máy có diện tích 520 m<sup>2</sup>
- 2 phòng bảo vệ, mỗi phòng có diện tích 16 m<sup>2</sup>
- 1 sảnh có diện tích 96m<sup>2</sup>
- 1 đại sảnh có diện tích 120 m<sup>2</sup>
- 1 văn phòng giới thiệu du lịch có diện tích 46m<sup>2</sup>
- 1 shop - siêu thị có diện tích 253m<sup>2</sup>
- 2 nhà vệ sinh, một nhà 20m<sup>2</sup>, một nhà có diện tích 28m<sup>2</sup>
- 1 nhà bếp có diện tích 60m<sup>2</sup>
- 1 kho có diện tích 26m<sup>2</sup>
- 1 nhà hàng có diện tích 208m<sup>2</sup>
- 2 phòng thay đồ nhân viên, mỗi phòng có diện tích 10m<sup>2</sup>

**1.3.2. Tầng 2:** Có chiều cao tầng là 4.5m, bao gồm các phòng

- 1 sảnh nghỉ có diện tích 108 m<sup>2</sup>
- 1 shop - siêu thị có diện tích 307m<sup>2</sup>
- 2 nhà vệ sinh, một nhà 20m<sup>2</sup>, một nhà có diện tích 28m<sup>2</sup>
- 1 nhà bếp có diện tích 48m<sup>2</sup>
- 1 kho chế biến có diện tích 32m<sup>2</sup>
- 1 nhà hàng có diện tích 270m<sup>2</sup>
- 2 ăn đặc biệt, một phòng 40 m<sup>2</sup>, một phòng có diện tích 60m<sup>2</sup>
- 1 phòng giải khát ăn nhanh có diện tích 48 m<sup>2</sup>

**1.3.3. Tầng 3,4,5,6,7,8:** Chiều cao mỗi tầng là 3.3 m, đ- ợc bố trí toàn bộ để phục vụ cho các công ty, tổ chức thuê làm văn phòng làm việc

Tổ chức giao thông trong nhà gồm có hai cầu thang bộ và hai cầu thang máy. 1 cầu thang bộ bố trí phía đầu hồi nhà, còn 1 cầu thang bộ và hai thang máy bố trí ở giữa nhà, thuận tiện cho giao thông, đi lại giữa các phòng. Bố trí hành lang giữa để cho việc đi lại, l-u thông thuận tiện, dễ dàng khi thoát hiểm, sự liên hệ giữa các phòng linh hoạt hơn.

## 1.4. Giải Pháp Quy Hoạch:

Dựa trên vị trí công trình việc nghiên cứu giải pháp quy hoạch theo hướng tận dụng tối đa khả năng sử dụng đất nh- ng vẫn đảm bảo sự hài hoà với các công trình và cảnh quan xung quanh của khu phố. Công trình sẽ đ- ợc thiết kế có vị trí cách mặt phố 12m tạo một khoảng sân rộng rãi thoáng đãng phía tr- ớc mặt tiền để có thể đỗ xe đ- ợc.

Cầu thang tiền sảnh giữa các phòng bố trí rộng rãi ở vị trí hợp lý nên tiết kiệm đ- ợc diện tích mà giao thông nội bộ không bị chõng chéo, các không gian sử dụng thoáng đãng. Siêu thị đ- ợc bố trí thích hợp với việc sử dụng đa năng.

## 1.5. Các Giải Pháp Kỹ Thuật:

### 1.5.1. Giải pháp phân điện

Phụ tải công trình bao gồm: điện chiếu sáng và ổ cắm phục vụ sinh hoạt, điện phục vụ hệ thống điều hoà, thông gió, thang máy, bơm n- ớc. Đ- ợc tính toán sơ bộ dựa theo tiêu chuẩn suất phụ tải theo m<sup>2</sup> sàn

$$P_d = 100W/m^2 \times 1600 \times 15 = 2400000W = 2400 \text{ KW}$$

Công suất tính toán

$$P_{tt} = k \cdot P_d = 0.75 \cdot 2400 = 1800 \text{ KW}$$

Công suất đặt toàn nhà

$$P = P_{tt} / \cos\phi = 1800 / 0.9 = 2000 \text{ KW}$$

dự kiến đặt một trạm biến áp có công suất 1000 kVA ở phía sau công trình để cung cấp điện cho 380/220 cho công trình. Nguồn điện lấy từ trạm điện của ph- ờng Cát Bi. Ngoài ra để đảm bảo cho việc cấp điện đ- ợc liên tục đối với một số phụ tải đặc biệt nh- : thang máy, chiếu sáng, bơm n- ớc. Ta bố trí một máy phát điện Diesel dự phòng công suất 100kVA

L- ợi cung cấp và phân phối điện: Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho công trình đ- ợc lấy từ điện hạ thế của trạm biến áp. Dây dẫn điện từ tủ điện hạ thế đến các bảng phân phối điện ở các tầng đi trong hộp kỹ thuật. Dây dẫn điện đi sau bảng phân phối điện ở các tầng chôn trong t- ờng, trần hoặc sàn.

Hệ thống chiếu sáng nhân tạo dùng đèn huỳnh quang và đèn dây tóc để chiếu sáng tùy theo chức năng của từng phòng, tầng, khu vực

Trong các phòng bố trí các ổ cắm để phục vụ cho chiếu sáng cục bộ và cho các mục đích khác

Hệ thống chiếu sáng đ-ợc bảo vệ bằng các Actomat lắp trong các bảng phân phối điện. Điều khiển chiếu sáng bằng các công tắc lắp trên t-ờng cạnh cửa ra vào hoặc ở trong vị trí thuận lợi nhất

Hệ thống chống sét và nối đất: Chống sét cho công trình bằng hệ thống các kim thu sét bằng thép  $\phi 6$  dài 600mm lắp trên các kết cấu nhô cao và đỉnh của mái nhà. Các kim thu sét đ-ợc nối với nhau và nối với đất bằng các thép  $\phi 10$ . Cọc nối đất dùng thép góc 65x65x6 dài 2.5m. Dây nối đất dùng thép dẹt 40x4. Điện trở của hệ thống nối đất đảm bảo nhỏ hơn  $10\Omega$

Hệ thống nối đất an toàn thiết bị điện đ-ợc nối riêng độc lập với hệ thống nối đất chống sét. Điện trở nối đất của hệ thống này đảm bảo nhỏ hơn  $4\Omega$ . Tất cả các kết cấu kim loại, khung tủ điện, vỏ hộp Actomat đều đ-ợc nối với hệ thống này.

### **1.5.2. Cấp thoát n-ớc cho nhà:**

Lấy từ nguồn n-ớc thành phố cấp đến bể n-ớc ngầm của công trình. Ta đặt máy bơm để bơm n-ớc từ bể n-ớc ngầm lên bể chứa n-ớc ở trên mái. Máy bơm sẽ tự hoạt động theo sự khống chế mức n-ớc ở bể trên mái. Từ bể n-ớc trên mái n-ớc đ-ợc cung cấp cho toàn bộ công trình

Đ-ờng ống dẫn n-ớc dùng ống thép tráng kẽm. Đ-ờng ống trong nhà đi ngầm trong t-ờng và các hộp kỹ thuật. Đ-ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải thử áp lực và khử trùng tr-ớc khi

sử dụng. Tất cả các van khoá đều phải sử dụng các van khoá chịu áp lực.

Hệ thống thoát n-ớc: Toàn bộ n-ớc thải sinh hoạt đ-ợc thu lại qua hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đ-ợc đ- a vào ống thoát n-ớc bên ngoài của khu vực

N-ớc thải ở các khu vệ sinh đ-ợc thoát theo hai hệ thống riêng biệt: Hệ thống thoát n-ớc bẩn và hệ thống thoát phân. N-ớc bẩn từ các phễu thu sàn, chậu

rửa, tắm đứng, bồn tắm đ- ọc thoát vào hệ thống ống đứng thoát riêng ra hố ga thoát n- ớc bẩn, rồi thoát ra hệ thống thoát n- ớc chung.

Chất thải từ các xí bệ đ- ọc thu vào hệ thống ống đứng thoát riêng về ngăn chứa của bể tự hoại. Có bố trí ống thông hơi  $\phi 60$  đ- a cao qua mái 80cm

Toàn bộ hệ thống thoát n- ớc trong nhà đều sử dụng ống nhựa PVC của Tiên Phong.

### **1.5.3. Giao thông trong nhà:**

Giao thông đứng giữa các tầng là hai thang máy, mỗi thang máy có thể chứa tới 10 ng- ời. Ngoài ra còn có hai thang bộ đảm bảo giao thông khi thang máy ngừng hoạt động hoặc khi mật độ giao thông cao, đảm bảo thoát hiểm khi có sự cố xảy ra.

Liên hệ với hệ thống giao thông đứng là hệ thống hành lang giữa nối tiếp với các đầu thang. Giao thông ngang giữa các tầng có sự khác nhau do công năng của chúng khác nhau.

### **1.5.4. Biện pháp cứu hoả:**

Để phòng chống hoả hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí các bình cứu hoả cầm tay nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu. Ngoài ra còn bố trí một họng n- ớc cứu hoả đặt ở tầng một.

### **1.5.5. Giải pháp thông gió chiếu sáng:**

Thông gió: Là một trong những yêu cầu quan trọng trong thiết kế kiến trúc nhằm đảm bảo vệ sinh, sức khoẻ cho con ng- ời khi làm việc và nghỉ ngơi. Tất cả các phòng đều bố trí hệ thống quạt thông gió với hành lang

Chiếu sáng: Kết hợp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo trong đó chiếu sáng nhân tạo là chủ yếu

Về chiếu sáng tự nhiên: Các phòng đều đ- ọc lấy ánh sáng tự nhiên thông qua hệ thống cửa sổ, cửa kính.

Về chiếu sáng nhân tạo: Đ- ọc tạo ra từ hệ thống bóng điện lắp trong các phòng và tại hành lang, cầu thang bộ, cầu thang máy

Về nội bộ công trình, các phòng đều có cửa sổ thông gió trực tiếp. Trong mỗi phòng của căn hộ bố trí các quạt hoặc điều hoà để thông gió nhân tạo về mùa hè

## **2.1. Sơ bộ chọn phương án kết cấu:**

Đối với việc thiết kế công trình, việc lựa chọn giải pháp kết cấu đóng một vai trò rất quan trọng, bởi vì việc lựa chọn trong giai đoạn này quyết định trực tiếp đến giá thành cũng như chất lượng công trình

Có nhiều giải pháp kết cấu có thể đảm bảo khả năng làm việc của công trình, do vậy để lựa chọn một giải pháp kết cấu phù hợp cần phải dựa trên những điều kiện cụ thể của công trình

### **2.1.1. Một số dạng kết cấu:**

#### **2.1.1.1. Dạng kết cấu khung chịu lực:**

Là hệ kết cấu không gian gồm các khung ngang và khung dọc liên kết với nhau cùng chịu lực. Để tăng độ cứng cho công trình thì các nút khung là nút cứng

1.Ưu điểm: Tạo được không gian

Đễ bố trí mặt bằng và thoả mãn các yêu cầu chức năng

2.Nhược điểm: Độ cứng ngang nhỏ

Tỷ lệ thép trong các cấu kiện thường cao

Hệ kết cấu này phù hợp với những công trình chịu tải trọng ngang nhỏ

#### **2.1.1.2. Hệ kết cấu vách chịu lực:**

Là hệ kết cấu bao gồm các tấm vách phẳng thẳng đứng chịu lực. Hệ này chịu tải trọng đứng và ngang tốt áp dụng cho nhà cao tầng. Tuy nhiên hệ kết cấu này ngăn cản sự linh hoạt trong việc bố trí mặt bằng sử dụng.

#### **2.1.1.3. Hệ kết cấu lõi hộp:**

Hệ kết cấu này gồm hai hộp lồng nhau. Hộp ngoài được tạo bởi các cột và dầm gần nhau, hộp trong cấu tạo các vách cứng. Toàn bộ công trình làm việc như một kết cấu ống hoàn chỉnh. Lõi giữa làm tăng thêm độ cứng của công trình và cùng với hộp ngoài chịu tải trọng ngang

1.Ưu điểm: Khả năng chịu lực lớn, thường áp dụng cho những công trình có chiều cao lớn

Khoảng cách giữa hai hộp rất rộng thuận lợi cho việc bố trí các phòng

2.Nhược điểm: Chi phí xây dựng cao

Điều kiện thi công phức tạp yêu cầu kỹ thuật cao



Hệ kết cấu này phù hợp với những cao ốc khi yêu cầu về sức chịu tải của công trình khiến cho các hệ kết cấu khác khó đảm bảo đ-ợc

#### **2.1.1.4. Hệ kết cấu hỗn hợp khung - vách - lõi chịu lực**

Về bản chất là sự kết hợp của hai hệ kết cấu đầu tiên. Vì vậy nó phát huy đ-ợc -u điểm của cả hai giải pháp đồng thời khắc phục đ-ợc những nh-ợc điểm của mỗi giải pháp trên. Tuỳ theo cách làm việc của khung mà khi thiết kế ng-ời ta chia ra làm hai dạng sơ đồ tính:

Sơ đồ giằng và sơ đồ khung giằng

Sơ đồ giằng: Khi khung chỉ chịu tải trọng theo ph-ơng đứng ứng với diện chịu tải, còn tải ngang và một phần tải đứng còn lại do vách và lõi chịu. Trong sơ đồ này các nút khung đ-ợc cấu tạo khớp, cột có độ cứng chống uốn nhỏ.

Sơ đồ khung giằng: Khi khung cũng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng và ngang cùng với lõi và vách. Với sơ đồ này các nút khung là nút cứng.

#### **2.1.2. Ph-ơng pháp tính toán :**

Qua sự phân tích, xem xét ở trên, đ-ợc sự tham khảo và chỉ dẫn của giáo viên h-ớng dẫn, căn cứ vào chức năng của ngôi nhà và giải pháp kiến trúc, ta chọn hệ giải pháp kết cấu là **hệ kết cấu khung chịu lực**. Khung bê tông cốt thép và sàn đ-ợc đổ toàn khối để tạo độ cứng và làm tăng khả năng liên kết giữa các cấu kiện. Với việc chọn ph-ơng án khung chịu lực thì toàn bộ tải trọng ngang và tải trọng thẳng đứng đều do các dầm và các cột chịu. Việc cấu tạo vách thang máy chỉ chịu tải trọng bản thân của kết cấu mà không tham gia vào chịu tải trọng cùng khung. Nh-ợc điểm của ph-ơng pháp này là làm tăng kích th-ớc của dầm và cột. ở đây không bố trí vách và lõi chịu lực do công trình có chiều cao không quá lớn, do đó không cần tính toán tới ảnh h-ởng của các tải trọng đặc biệt nh- tải trọng của gió động, tải trọng động đất.

**2.2 . Thiết kế kỹ thuật:**

**2.2.1. Xác định tải trọng tác dụng lên công trình, lập sơ đồ các trường hợp tải trọng tác động lên công trình**

**2.2.1.1. Sơ bộ chọn kích thước các tiết diện**

1. Chiều dày sàn:  $h_b = \frac{D}{m} * l$

Trong đó  $m = 40 \div 45$  đối với bản kê bốn cạnh

$D = 0.8 \div 1.4$  phụ thuộc vào tải trọng

$L$  là nhịp của bản

đối với ô bản có kích thước 5 x 4 (m); 7.5 x 4(m); 6 x 4 (m); ta lấy bản có kích thước lớn nhất để tính chiều dày bản cho toàn bộ

$h_b = \frac{4000 * 0.8}{42} = 0.76mm$  , vậy ta chọn chiều dày bản là 8 cm

bản sàn mái dày 10 cm

- Bề dày vách sơ bộ chọn là 20 cm

**2. Chọn kích thước dầm:**

**\* Kích thước dầm ngang:**

- Chiều cao dầm sơ bộ chọn theo công thức:  $h_d = \frac{1}{m_d} * l_d$

Với  $m_d = 8 \div 12$

nhịp của dầm lấy là 7.5 m

$h_d = \frac{1}{12} * 7500 = 6.25mm$  . Chọn  $h_d = 70cm$

- Chiều rộng dầm:  $b_d = 0.3 \div 0.5 \bar{h}_d$  . chọn  $b_d = 30cm$

**\* Kích thước dầm dọc:**

- Chiều cao dầm sơ bộ chọn theo công thức:  $h_d = \frac{1}{m_d} * l_d$

Với  $m_d = 8 \div 12$

nhịp của dầm lấy là 8 m

$$h_d = \frac{1}{12} * 8000 = 6.66mm . \text{ Chọn } h_d=70cm$$

- Chiều rộng dầm:  $b_d = 0.3 \div 0.5 \bar{h}_d$  .chọn  $b_d=30cm$
- Dầm phụ chọn td 50x25 cm .

**2.2.1.2. Tải trọng thẳng đứng lên sàn:**

**1. Tĩnh tải sàn:**

Đ- ợc tính theo công thức:  $g_{ts}=n*h*\gamma$

trong đó: n là hệ số v- ợt tải đ- ợc xác định theo tiêu chuẩn 2737-95

h là chiều dày sàn

$\gamma$  là trọng l- ợng riêng của vật liệu làm sàn

**2. Hoạt tải:**

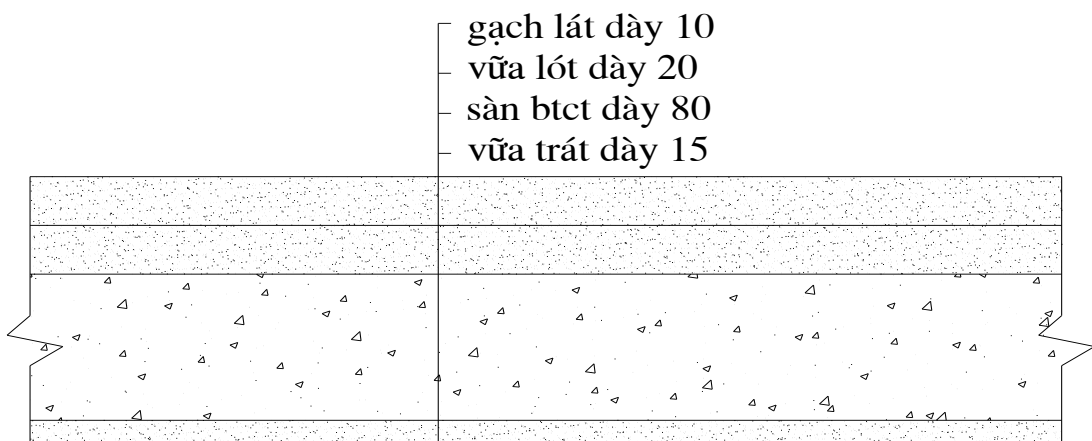
Đ- ợc xác định theo công thức :  $P= n*P_0$

trong đó n là hệ số v- ợt tải lấy theo tiêu chuẩn 2737-95

$$n=1.3 \text{ với } P_0 < 200kg / m^2$$

$$n= 1.2 \text{ với } P_0 \geq 200kg / m^2$$

$P_0$  là hoạt tải tiêu chuẩn lấy theo tiêu chuẩn 2737-95



**Cấu tạo sàn điển hình**

**Bảng xác định trọng lượng các cấu kiện**

Tên cấu kiện	Các lớp trọng lượng riêng	Tải trọng tiêu chuẩn (kg/m <sup>2</sup> )	Hệ số v-ợt tải	Tải trọng tính toán (kg/m <sup>2</sup> )	Tổng
Sàn điển hình	Gạch lát dày 10, $\gamma=2000\text{kg/m}^3$	20	1.1	22	350.3
	Vữa lót dày 20, $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	36	1.2	43.2	
	Sàn bê tông cốt thép dày 80, $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	200	1.1	220	
	Vữa trát dày 15, $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1.3	35.1	
	Trat trần 30 kg/m <sup>2</sup>				
Sàn mái	Hai lớp gạch lá nem dày 40, $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	72	1.1	79.2	547.5
	Hai lớp vữa lót dày 30, $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	54	1.2	64.8	
	Lớp gạch chống nóng dày 100, $\gamma=800\text{kg/m}^3$	80	1.1	88	
	Sàn bê tông cốt thép dày 100 $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	250	1.1	275	
	Vữa trát dày 15, $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1.2	32.4	
	Vải nhựa chống thấm 3 kg/m <sup>2</sup>				

**Hoạt tải:**

Hoạt tải tác dụng lên các sàn đ- ợc lấy theo TCVN 2737-95 Giá trị hoạt tải tiêu chuẩn tác dụng lên các ô sàn lấy nh- bảng sau :

Thứ tự	Các loại sàn	P <sup>0</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	n	P <sup>tt</sup> (kg/m <sup>2</sup> )
1	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1.2	360
2	Bếp ăn, WS	150	1.3	195
3	Sàn mái	75	1.3	97.5
4	Sàn siêu thị ,mua sắm	400	1.2	480
5	Văn phòng	200	1.2	240
6	Nhà hàng	300	1.2	360
7	Kho	400	1.2	480
8	Phòng thay đồ,phòng bảo vệ	200	1.2	240

**Bảng quy đổi tải trọng cho khung K8**

Tải trọng khi quy đổi nếu là:

+) Hình thang thì tính theo công thức :  $q_{HT} = 1 - 2 * \beta^2 + \beta^3 * q * \frac{l_1}{2}$

Với  $\beta = \frac{1}{2} * \frac{l_1}{l_2}$

+) Tam giác thì tính theo công thức :  $q_{TG} = \frac{5}{8} * q * \frac{l_1}{4}$

Trong đó: q: Là tĩnh tải bản thân hoặc hoạt tải tiêu chuẩn theo TCVN 2737-95

Diện chịu tải	L1 (m)	L2 (m)	Hoạt tải q(kg/m <sup>2</sup> )	Hoạt tải t-ong ứng	Tĩnh tải q(kg/m <sup>2</sup> )	Tĩnh tải t-ong ứng
				(kg/m)		(kg/m)
Tam giác	4	6	480	300	350	220
Hình thang	4	6	480	782	350	570
Tam giác	4	7.5	480	300	350	220
Hình thang	4	7.5	480	842	350	614
Tam giác	4	5	480	300	350	220
Hình thang	4	5	480	714	350	520

**Tầng 3,4,5,6,7,8 ( khu văn phòng )**

Diện' chịu tải	L1(m)	L2(m)	Hoạt tải q(kg/m <sup>2</sup> )	Hoạt tải t-ong ứng (kg/m)	Tĩnh tải q (kg/m <sup>2</sup> )	Tĩnh tải t-ong ứng (kg/m)
Tam giác	4	6	240	150	350	220
Hình thang	4	6	240	391	350	570
Tam giác	4	5	240	150	350	220
Hình thang	4	5	240	357	350	520
Tam giác	2.5	4	240	93.75	350	136
Hình thang	2.5	4	240	140	350	408

<b>Tầng mái</b>							
	Diện chịu tải	L <sub>1</sub> (m)	L <sub>2</sub> (m)	Hoạt tải q(kg/m <sup>2</sup> )	Hoạt tải t-ong ứng (kg/m)	Tĩnh tải q(kg/m <sup>2</sup> )	Tĩnh tải t-ong ứng (kg/m)
	Tam giác	4	6	105	65.6	547.5	684
	Hình thang	4	6	105	171	547.5	892
	Tam giác	3.7	4	105	62	547.5	641
	Hình thang	3.7	4	105	133	547.5	692
	Tam giác	4	5	105	65.6	547.5	684
	Hình thang	4	5	105	156	547.5	814

**2.2.1.3. Xác định tải trọng gió :**

Do nhà có chiều cao không lớn  $28.8\text{ m} < 40\text{ m}$  nên chỉ cần tính gió tĩnh mà không phải tính đến gió động. Theo cách chọn hệ kết cấu và do chiều dài nhà lớn hơn rất nhiều chiều rộng nhà nên ta chỉ xét gió song song với phương ngang nhà.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió ở độ cao  $Z$  so với mốc chuẩn xác định theo công thức :  $W=n*W_0*k*c$  (kg/m<sup>2</sup>)

Với  $W_0$  là giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng. Công trình ta đang xét là công trình đ-ợc xây dựng ở Hải Phòng nên ta lấy theo vùng gió IVB có giá trị  $W_0=155\text{ kg/m}^2$

$k$  là hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao nhà và địa hình xây dựng

$c$  là hệ số khí động với mặt đứng :

+) H- ớng đón gió :  $c = +0.8$

+) H- ớng khuất gió :  $c = - 0.6$

$n$  là hệ số tin cậy của tải trọng gió  $n = 1.2$

Giá trị tính toán của tải trọng gió tĩnh đ-ợc xác định theo công thức :

+) Tải trọng phân bố :  $q=n*W=n*W_0*k*c$  kg/m<sup>2</sup>

+) Tải trọng tập trung :  $P=n*W_0*k_b*a*\sum c_i * h_i$

Quá trình tính toán ta lập thành bảng sau :

Tầng	Z (m)	k	$q_d (c = +0.8)$	$q_h (c = -0.6)$
1	4.5	0.51	75.88	56.91
2	9	0.64	95.23	71.42
3	12.3	0.7	104.16	78.12
4	15.6	0.74	110.11	82.58
5	18.9	0.79	117.55	88.16
6	22.2	0.82	122.06	91.51
7	25.5	0.85	126.48	94.86
8	28.8	0.88	130.94	98.21

+ ) Tầng 1:  $q_{d1} = 75.88 * 6 = 455.28 \text{ kg/m}$

$q_{h1} = 56.91 * 6 = 341.46 \text{ kg/m}$

+ ) Tầng 2:  $q_{d2} = 95.23 * 6 = 571.38 \text{ kg/m}$

$q_{h2} = 71.42 * 6 = 428.52 \text{ kg/m}$

+ ) Tầng 3:  $q_{d3} = 104.16 * 6 = 624.96 \text{ kg/m}$

$q_{h3} = 78.12 * 6 = 468.72 \text{ kg/m}$

+ ) Tầng 4:  $q_{d4} = 110.11 * 6 = 660.66 \text{ kg/m}$

$q_{h4} = 82.58 * 6 = 495.48 \text{ kg/m}$

+ ) Tầng 5:  $q_{d5} = 117.55 * 6 = 705.3 \text{ kg/m}$

$q_{h5} = 88.16 * 6 = 528.96 \text{ kg/m}$

+ ) Tầng 6:  $q_{d6} = 122.06 * 6 = 732.36 \text{ kg/m}$

$q_{h6} = 91.51 * 6 = 549.06 \text{ kg/m}$

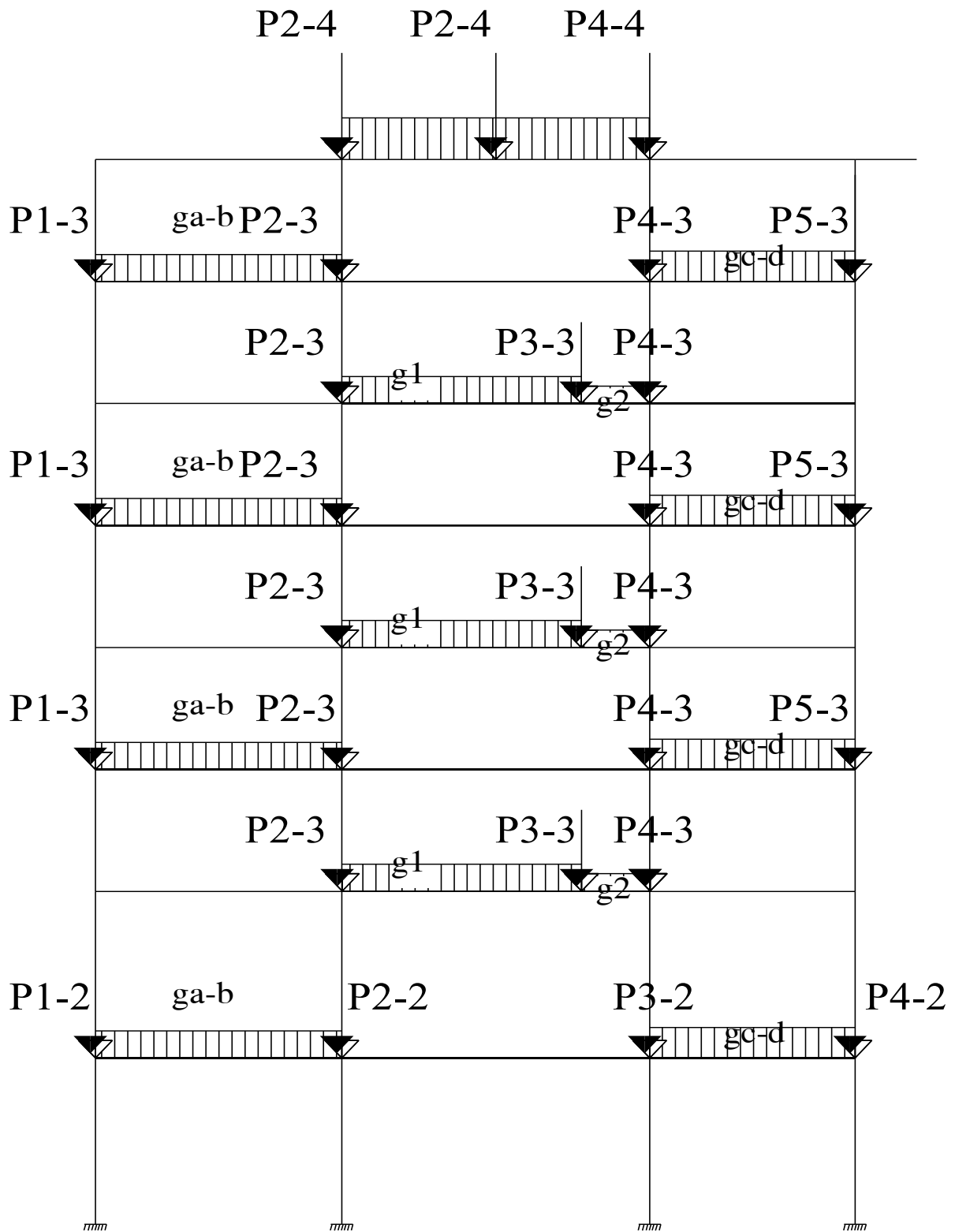
+ ) Tầng 7:  $q_{d7} = 126.48 * 6 = 758.88 \text{ kg/m}$

$q_{h7} = 94.86 * 6 = 569.16 \text{ kg/m}$

+ ) Tầng 8:  $q_{d8} = 130.94 * 6 = 785.64 \text{ kg/m}$

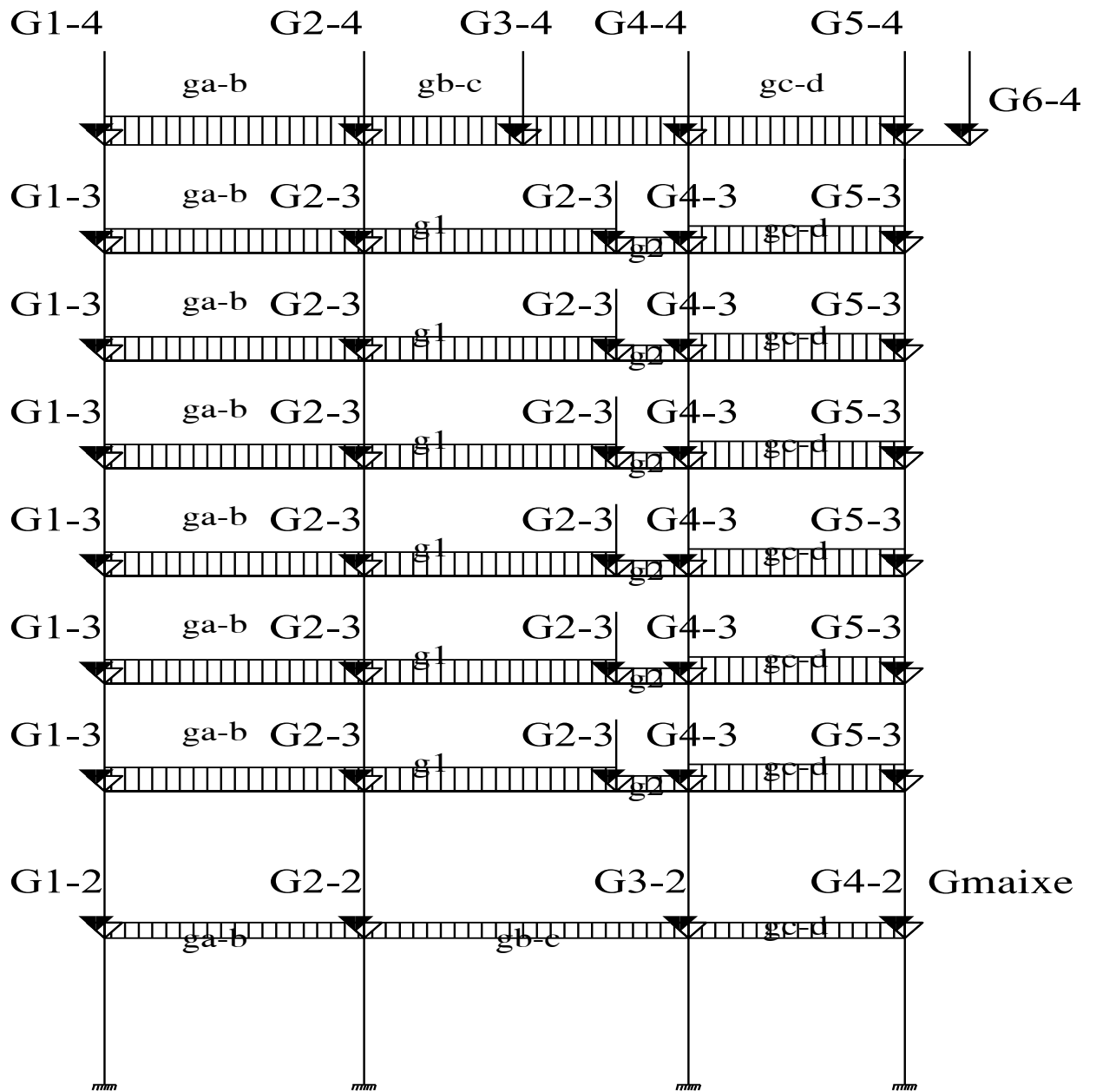
$q_{h8} = 98.21 * 6 = 588 \text{ kg/m}$



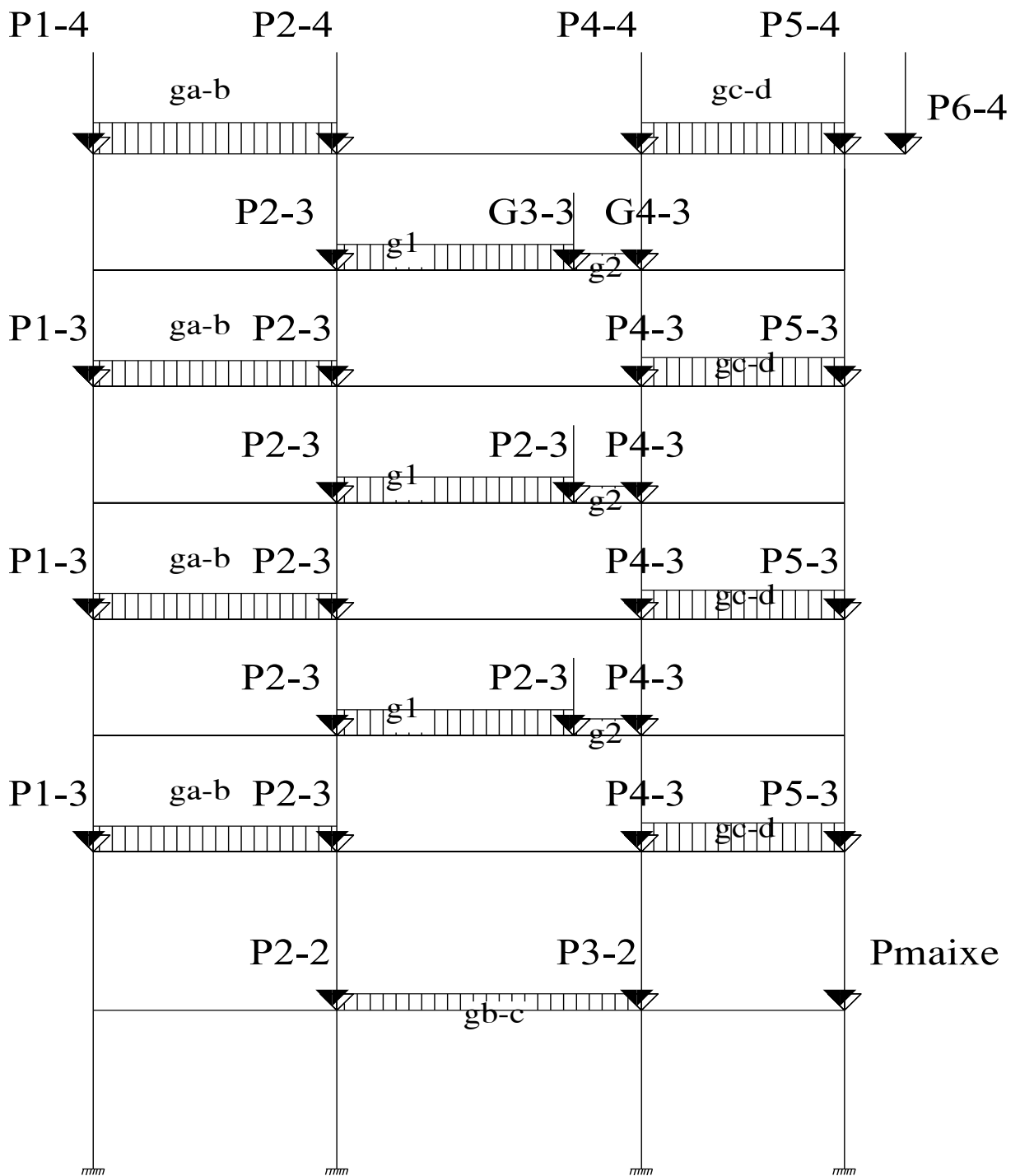


## HT2 CÁCH TẦNG CÁCH NHỊP

2.2.1.4. Sơ đồ các trường hợp tải trọng tác động lên công trình:



TÍNH TẢI CHẤT ĐẦY KHUNG



## HT1 CÁCH TẦNG CÁCH NHỊP

### **2.2.2. Tính toán tải trọng tác dụng vào khung trục 8**

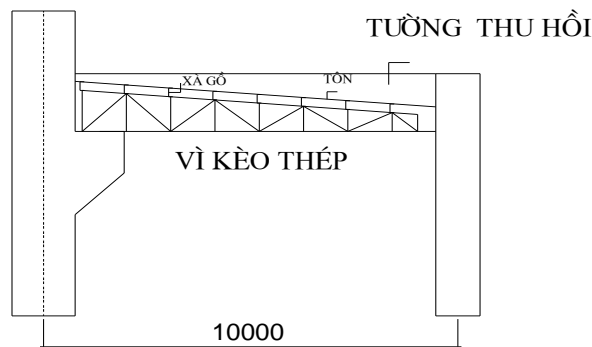
#### **2.2.2.1. Tĩnh tải:**

D- ới điều kiện kết cấu của công trình ta chia hệ kết cấu của công trình ra làm 2 phần.

Phần 1 gồm khung cứng liên kết khớp với hệ kết cấu của nhà để xe có nhịp rộng 10m .

Phần 2 là vì kèo thép gác qua nhịp 10m của nhà để xe và ta sẽ tính toán khung cứng mà

không tính toán kết cấu nhà để xe.

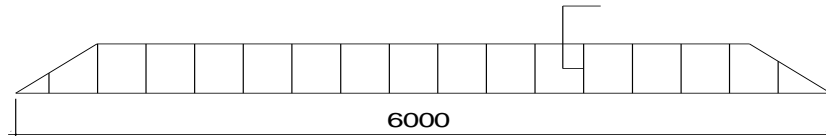


Với hệ kết cấu nhịp rộng , ta chia nhỏ hệ dầm sàn ra để thuận tiện cho việc tính toán do đó ta thêm vào các hệ dầm phụ tạo thành 1- ới các ô sàn 4x6 m . Đảm bảo cho nhà ổn định và thêm cứng . Tiết diện dầm phụ đ- a thêm vào là 50x25 cm .

Ta xác định các loại tải trọng tác dụng vào khung trục 8 : K8

G1-2 : tải trọng tập trung, từ bản sàn truyền vào dầm D1-2 và từ D1-2 truyền vào dầm khung.

TẢI HÌNH THANG q + TẢI BẢN THÂN

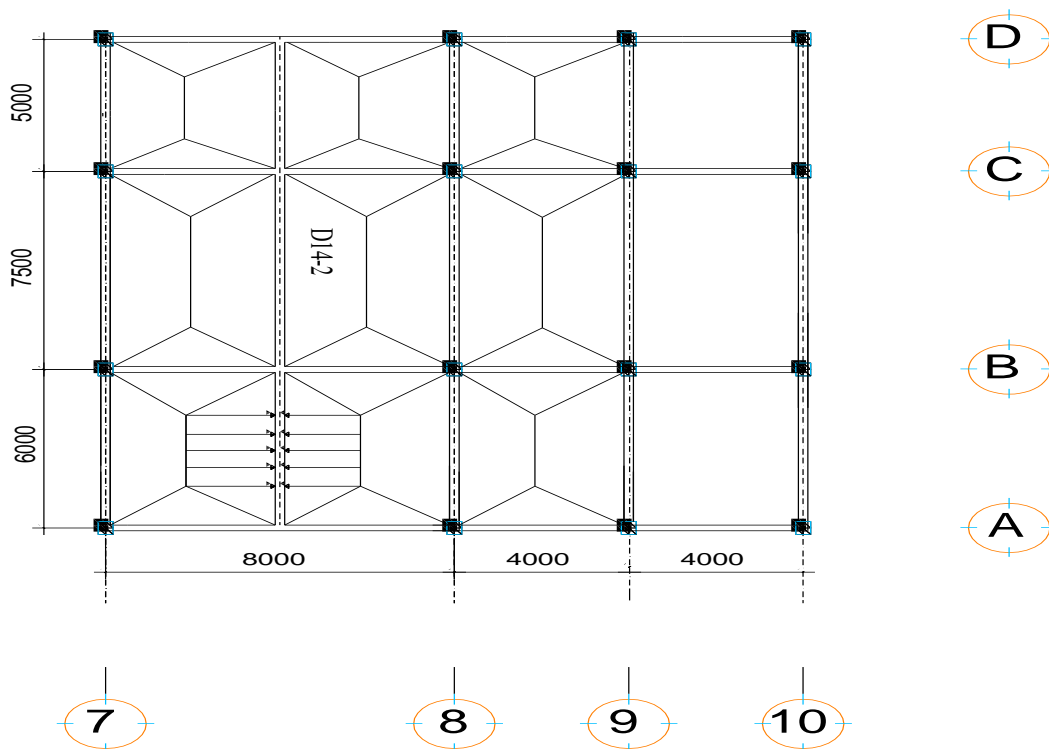


xét dầm phụ : dầm phụ chịu tải trọng hình thang do ô sàn 4x6 m truyền vào + với tải trọng bản thân dầm phụ .

Tải do ô sàn truyền vào :  $570 \times 2 = 1140 \text{ kg/m}$

Tải bản thân dầm phụ :  $2500 \times 0.25 \times (0.5 - 0.08) \times 1.1 = 357.5 \text{ kg/m}$

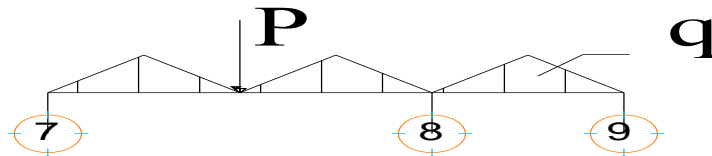
Tổng tải mà dầm phụ phải chịu :  $1140 + 357.5 = 1500 \text{ kg/m}$



## SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI TẦNG 2

+ ) Xét dầm D1-2 :

Lực P do dầm phụ truyền vào

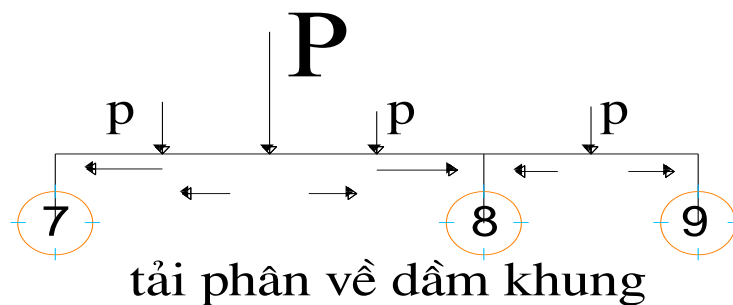


$$P = 1500 \cdot 6 / 2 = 4500 \text{ kg}$$

Lực q do tải trọng bản thân :

$$q = 2500 \cdot 0.3 \cdot (0.7 - 0.08) \cdot 1.1 = 511.5 \text{ kg/m}$$

D1-2 còn chịu tải trọng tam giác do ô sàn 4x6 truyền vào và có giá trị quy đổi là 220 kg/m



Tải trọng từ dầm D1-2 sẽ truyền vào dầm khung là :  
 $880 + 440 + 2250 = 3570 \text{ KG}$

Tải bản thân dầm D1-2  $q = 511 \text{ kg/m}$  suy ra nó sẽ phân về dầm khung 1 lực là

$$2044 + 1022 = 3066 \text{ KG .}$$

Tải trọng t-ờng + vách kính :(tầng 2 cao 4.5 m )

Tải t-ờng :cao 2,2 m dày 22cm

$$0.22*2.2*1800*1.1= 958 \text{ KG/m}$$

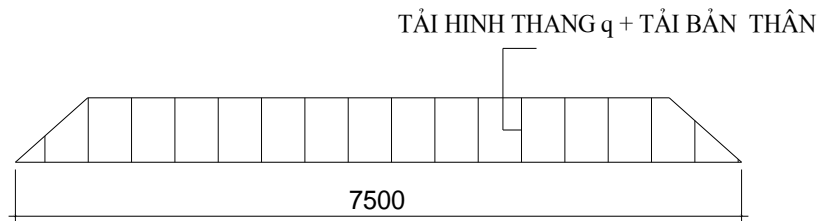
Vách kính : sơ bộ 100 kg/m<sup>2</sup> cao 1.6 m suy ra → là 160 kg/m

→ tổng tải t-ờng và vách kính truyền vào dầm khung :  $8960/2 + 4480/2$   
 $= 6720 \text{ kg}$

→  $G1-2 = 3570 + 3066 + 6720 = 13,6 ( T )$ .

G2-2 : Tải trọng tập trung, từ ô sàn 4x6 và 4x7.5 m truyền vào dầm D2-2 và từ D2-2 truyền vào dầm khung.

xét dầm phụ nhịp B-C : t-ờng tự nhu trên

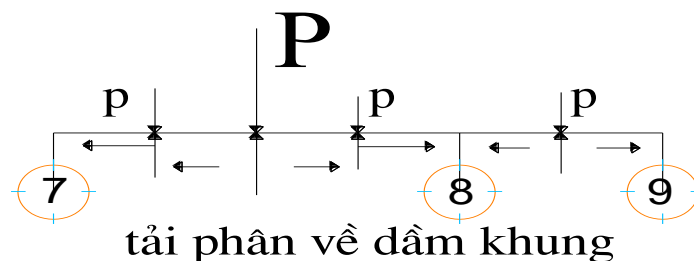


ô sàn 4x 7.5 m :  $q = 614 \text{ kg/m}$

Tổng tải tác dụng vào dầm phụ ( kể cả tải bản thân ) là :  $2*614 + 357 = 1585 \text{ kg/m}$

Phân về dầm D2-2 là :  $1585*7.5/2=5950 \text{ kg}$  .

xét dầm D2-2 :



chịu tải tam giác từ sàn truyền vào và lực tập trung từ dầm phụ :

tải từ dầm D2-2 phân về dầm khung :  $1760 + 10350/2 + 1760/2 = 7815$  kg.

tải bản thân dầm D2-2 khi phân về dầm khung : 3066 kg

$$\rightarrow G2-2 = 7815 + 3066 = 10881 \text{ (kg)}$$

G3-2 : tải trọng tập trung từ dầm D3-2 truyền vào dầm khung

T- ong tự : xét dầm phụ nhịp 5 m với tải từ ô sàn  $4 \times 5$  m  $q = 520$  kg/m và tải bản thân dầm là :  $1040 + 357 = 1397$  kg/m

Tải truyền về dầm D3-2 là :  $1397 * 5/2 = 3500$  kg .

xét dầm D3-2 : chịu tải trọng từ sàn truyền vào và lực tập trung tu dầm phụ truyền vào :  $1760 + 9450/2 + 1760/2 = 7365$  kg

tải bản thân dầm D3-2 : 3066 kg

$$\rightarrow G3-2 = 7365 + 3066 = 10431 \text{ kg.}$$

G4-2 : tải tập trung từ dầm D4-2 truyền về dầm khung

T- ong tự tải phân về dầm khung k8 :  $880 + 440 + 1750 = 3070$  kg

Tải bản thân : 3066 kg.

Tải t- ờng + vách kính : 6720 kg .

$$\rightarrow G4-2 : 3070 + 3066 + 6720 = 12856 \text{ kg.}$$

G mái-xe : tải trọng tập trung từ mái xe truyền vào dầm khung.

G mái-xe = tính tải \* diện tích

Tính tải = tôn + vi kèo + xà gồ . sơ bộ bằng  $80 \text{ kg/m}^2$

Diện tích =  $5 * 6 = 30$  m.



$$G_{mái-xe} = 80 \cdot 30 = 2400 \text{ kg.}$$

ga-b : tải trọng phân bố từ ô sàn truyền vào dầm khung .

ô sàn 4x6 m : tải hình thang quy đổi = hcn : q=570 kg/m

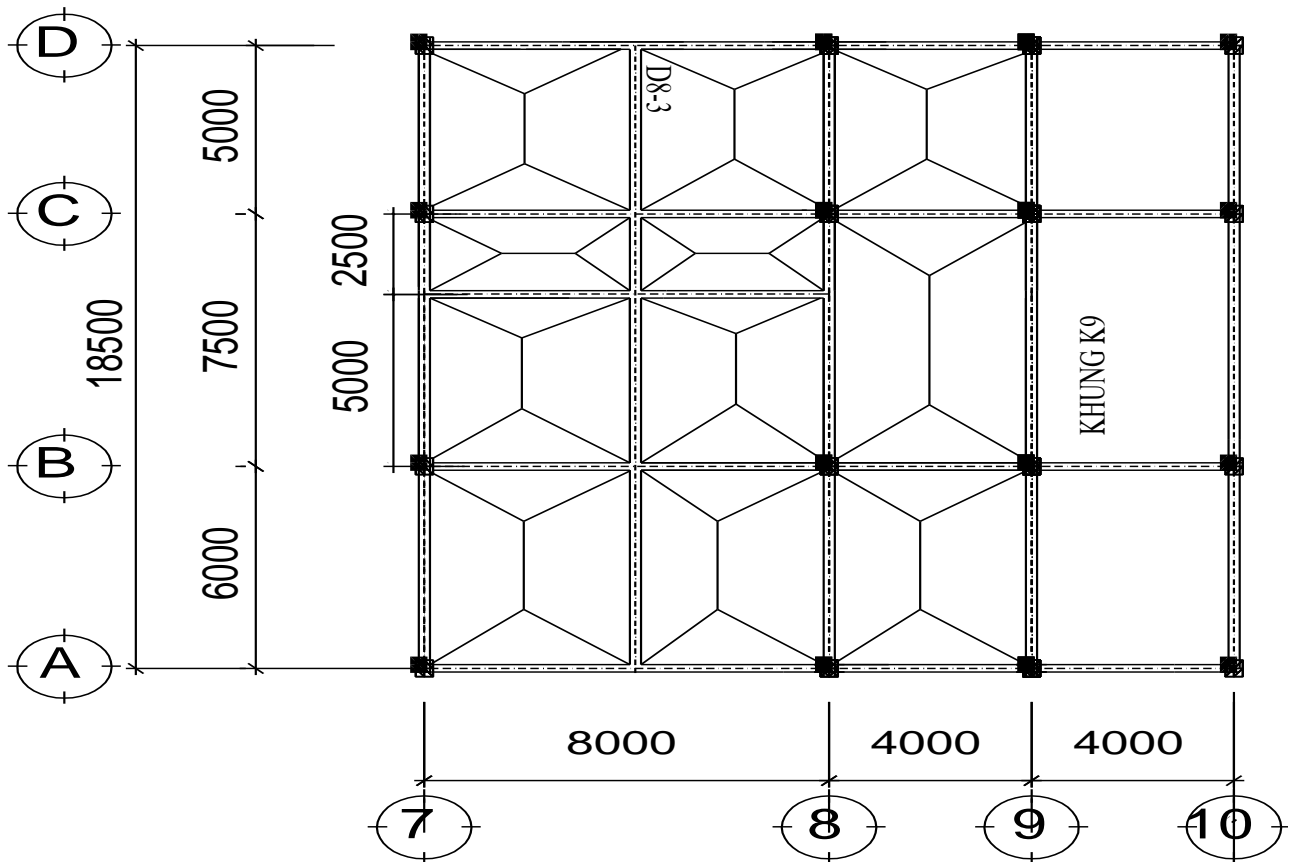
$$g_{a-b} = 2 \cdot 570 = 1140 \text{ kg/m .}$$

gb-c : Tải trọng phân bố từ sàn truyền vào dầm khung ô sàn 4x7,5 m

$$g_{b-c} = 2 \cdot 614 = 1228 \text{ kg/m .}$$

gc-d : tải phân bố từ ô sàn 4x5 m truyền vào dầm khung

$$g_{c-d} = 2 \cdot 520 = 1040 \text{ kg/m .}$$



## SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI TẦNG 3-8

G1-3 : tải trọng tập trung từ dầm D1-3 truyền vào dầm khung k8

T- ong tự G1-2 : khác là t- tầng 3 chiều cao tầng là 3,3 m nh- vậy sơ bộ

tải t- ờng : cao 1 m :  $0.22*1*1800*1.1=435$  kg/m

tải vách kính : 1,6 m :  $100*1.6 = 160$  kg/m

tổng tải t- ờng + vách kính :  $435+ 160 = 595$  kg/m

Tải t- ờng + vách kính phân về dầm khung :  $2380 + 1190 = 3570$  kg .

**→  $G1-3 = 3570 + 3066 + 3570 = 10206$  kg.**

G2-3 : tải trọng tập trung từ D2-3 truyền vào dầm khung k8

xét dầm phụ : tải hình thang ô sàn 4x5 m:  $q = 520$  kg/m

tai tam giác ô sàn 2,5 x 4 m :  $q = 136$  kg/m

tải tác dụng lên dầm phụ kể cả tải bản thân :

tải phân về dầm khung :  $1760+4000+880=6640$  kg .

tải bản thân : 3066 kg.

**→  $G2-3 = 6640+3066 = 9706$  kg.**

G3-3 : tải trọng tập trung từ dầm D3-3 truyền vào dầm khung

T- ong tự : tải từ dầm D3-3 truyền vào dầm khung :  $2512+2142=4654$  kg.

Tải bản thân dầm :  $q_0= 511$  kg/m . với nhịp 8 m → tải phân về dầm khung  $511*8/2=2044$  kg.

Tải t- ờng + cửa : sơ bộ cửa cao 2,2 m :  $(200$  kg/m<sup>2</sup>)  $200*2.2=440$  kg/m

T- ờng cao 0.4m :  $0.4*0.22*1800*1.1=180$  kg/m .

Tổng tải t- ờng cửa :  $440+180=620$  kg/m

Phân về dầm khung :  $620 \cdot 8/2 = 2480$  kg.

**→  $G3-3 = 4654 + 2044 + 2480 = 9200$  kg.**

G4-3 : tải trọng tập trung từ dầm D4-3 truyền về dầm khung.

xét dầm phụ nhịp 5 m tải hình thang do ô sàn  $4 \times 5$  m  $q = 520$  kg/m

tải bản thân dầm : 357 kg/m

tổng tải truyền về dầm D4-3 :  $1040 \cdot 5/2 + 357 \cdot 5/2 = 3500$  kg.

xét dầm D4-3 : chịu tải do ô sàn và lực tập trung từ dầm phụ truyền vào .

tải từ dầm D4-3 truyền vào dầm khung:  $2512 + 880 + 2142 = 5533$ kg.

tải bản thân dầm D4-3 : 3066 kg.

tải t-ờng cửa : 2480 kg .

**→  $G4-3 = 5533 + 3066 + 2480 = 11079$  kg .**

G5-3 : tải trọng tập trung từ dầm D5-3 truyền vào dầm khung

Tải từ dầm D5-3 phân về dầm khung :  $880 + 1750 + 440 = 3070$  kg.

Tải bản thân dầm D5-3 : 3066 kg.

Tải t-ờng + vách kính : t-ờng cao 0.6m :  $0.6 \cdot 0.22 \cdot 1800 \cdot 1.1 = 261$  kg/m

Vách kính : 200 kg/m

Tổng t-ờng + vách kính :  $261 + 200 = 461$  kg/m .

Phân về dầm khung :  $461 \cdot 4/2 + 461 \cdot 8/2 = 2766$  kg.

**→  $G5-3 = 3070 + 3066 + 2766 = 8900$  kg.**

ga-b : tải phân bố trên sàn truyền vào dầm khung

tải t-ờng ngăn =  $(3.3-0.7)*0.22*1800*1.1=1132$  kg/m

tải do sàn truyền vào :  $2*570 = 1140$  kg/m

ga-b =  $1132+1140 =2272$  kg/m.

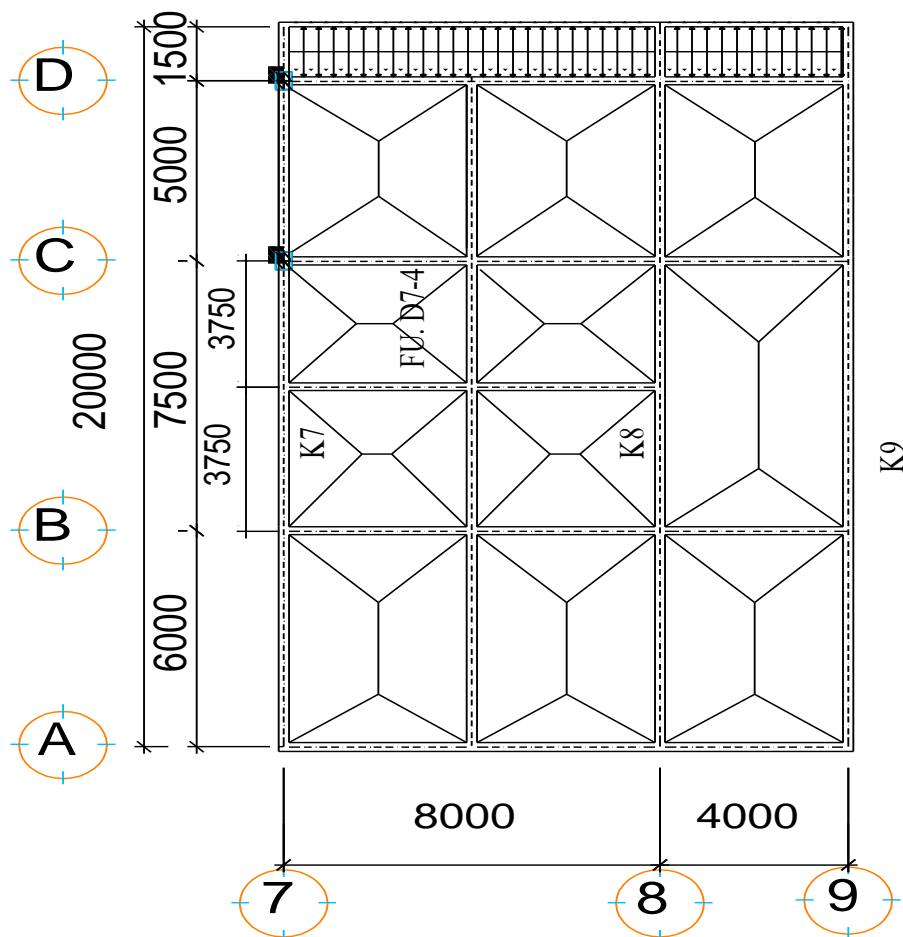
gb-c: tải phân bố từ sàn truyền vào dầm khung.

chia làm 2 đoạn :

g1 =  $520 + 614 +$  tải t-ờng ngăn =  $520+614+1132 =2266$ kg/m.

g2 =  $136 + 614 +$  tải t-ờng cửa đi =  $136+614+620 = 1370$ kg/m.

gc-d : tải phân bố từ sàn truyền vào dầm khung .



## SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI TẦNG MÀ'I

gc-d =  $2*520 +$  tải t-ờng ngăn =  $2*520+1132=2172$  kg/m.

G1-4 : tải trọng tập trung t- dầm máI D1-4 truyền vào dầm khung.

xét dầm phụ: nhịp 6 m tải hình thang do ô sàn 4x6m q= 892 kg/m

tải bản thân dầm phụ : 357 kg/m .

tải t- dầm phụ truyền về dầm D1-4 :  $P = (892*2+357)*6/2 = 6423$  kg .

xét dầm D1-4 : tải tam giác do ô sàn 4x5m  $q = 684 \text{ kg/m}$  .

phân về dầm khung :  $2736 + 1368 + 3211 = 7315 \text{ kg}$ .

tải bản thân dầm D1-4 :  $3066 \text{ kg}$  .

$$\rightarrow G1-4 = 7315 + 3066 = 10381 \text{ kg}.$$

G2-4 : tải trọng tập trung từ dầm D2-4 truyền về dầm khung .

T- ong tự : tải dầm phụ phân về dầm D2-4 :  $2403/2 + 1338/2 = 1870 \text{ kg}$ .

xét dầm D2-4 : tải phân về dầm khung :  $5300 + 2736 + 4146 = 12182 \text{ kg}$ .

tải bản thân dầm :  $3066 \text{ kg}$ .

$$\rightarrow G2-4 = 12182 + 3066 = 15248 \text{ kg}.$$

G3-4: t- ong tự

Tải phân về dầm khung :  $5536 + 3761/2 = 7416 \text{ kg}$ .

Tải bản thân dầm :  $2044 \text{ kg}$  .

$$\rightarrow G3-4 = 7416 + 2044 = 9460 \text{ kg}.$$

G4-4 : tính toán t- ong tự

$$\rightarrow G4-4 = 14716 \text{ kg}.$$

$$\rightarrow G5-4 = 11091 \text{ kg}.$$

$$\rightarrow G6-4 = 3582 \text{ kg}.$$

ga-b =  $2 \cdot 892 = 1784 \text{ kg/m}$       gb-c =  $1601 \text{ kg.m}$

gc-d =  $2 \cdot 814 = 1628 \text{ kg/m}$  .

**2.2.2.2 Hoạt tải:**

**Tầng 2**

Khu dịch vụ shop :  $P_{tt} = 480 \text{ kg/m}^2$

P1-2 : Hoạt tải tập trung từ sàn truyền vào dầm khung .

Nguyên tắc truyền tải và tính toán hoàn toàn giống với tầng tải .

→  $P_{1-2} = 4146 \text{ kg.}$

→  $P_{2-2} = 9102 \text{ kg.}$

→  $P_{3-2} = 8542 \text{ kg.}$

→  $P_{4-2} = 3584 \text{ kg.}$

→  $P_{\text{mái xe}} : \text{hoạt tải t- mái nhà xe truyền vào dầm khung . } P_{tt} = 30 \text{ kg/m}^2.$

→  $P_{\text{mái xe}} = 30 * 30 = 900 \text{ kg.}$

ga-b : hoạt tải phân bố từ sàn truyền vào dầm khung

ga-b = 1564 kg/m .

gb-c = 1684 kg/m.

gc-d = 1428 kg/m .

**Tầng 3,4,5,6,7**

Khu văn phòng cho thuê :  $P_{tt} = 240 \text{ kg/m}^2$

P1-3 : hoạt tải tập trung từ sàn tầng 3 truyền vào dầm khung .

→  $P_{1-3} = 2073 \text{ kg.}$

→  $P_{2-3} = 3865 \text{ kg.}$

→  $P_{3-3} = 2170 \text{ kg.}$

→  $P_{4-3} = 2750 \text{ kg.}$

→  $P_{5-3} = 1800 \text{ kg.}$

ga-b = 782 kg/m .

gb-c : phân ra làm 2 đoạn  $g_1 = 778 \text{ kg/m.}$

$g_1 = 515 \text{ kg/m.}$

gc-d = 714 kg/m.

**Tầng mái ( $P_{tt} = 105 \text{ kg/m}^2$ )**

P1-4 : hoạt tải tập trung từ sàn mái truyền vào dầm khung .

**→ P1-4 = 906 kg.**

**P2-4 = 1692 kg.**

**P3-4 = 1296 kg.**

**P4-4 = 1532 kg.**

**P5-4 = 1257 kg.**

**P6-4 = 472 kg**

ga-b = 342 kg/m .

gb-c = 246 kg/m.

gb-c = 312 kg/m.

**Ta có hai tổ hợp cơ bản:**

+ **Tổ hợp cơ bản 1:** Gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực của một trong các hoạt tải

+ **Tổ hợp cơ bản 2:** Gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực của 1 hoạt tải s- dụng và 1 hoạt tải

gió ( mọi nội lực do hoạt tải đều phải nhân với hệ số 0.9)

Trong mỗi tổ hợp cần xét ba cặp nội lực nguy hiểm:

+ Cặp mômen d- ong lớn nhất và lực dọc t- ong ứng ( $M_{\max}$  và  $N_{t-}$ )

+ Cặp mômen âm max và lực dọc t- ong ứng ( $M_{\min}$  và  $N_{t-}$ )

+ Cặp lực dọc lớn nhất và mômen t- ong ứng ( $N_{\max}$  và  $M_{t-}$ )

**2.3.2. Tính ô sàn S1( khu dịch vụ ): (4x6m)**

**2.3.2.1. Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn**

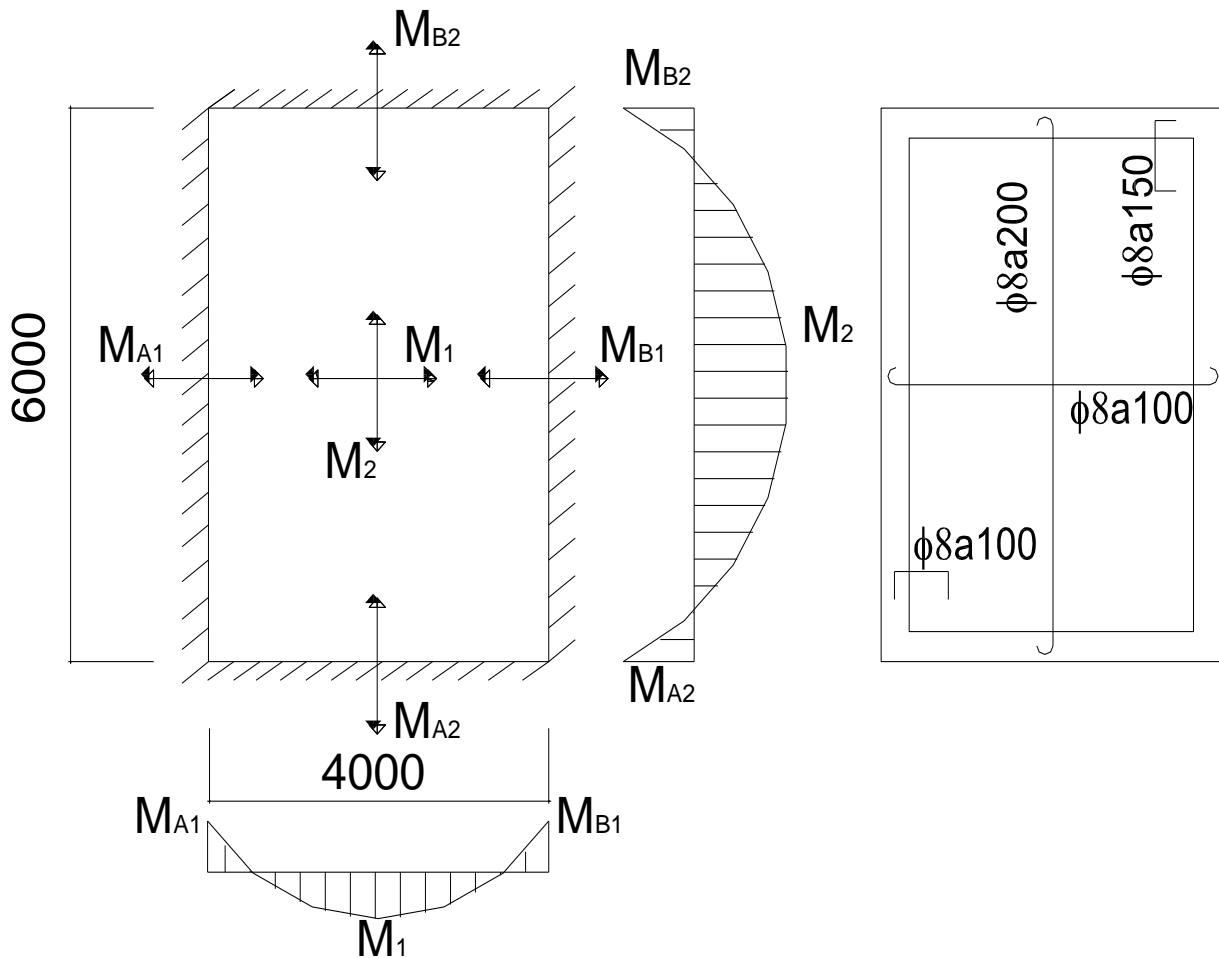
$$q = g_{tt} + p_{tt} = 350 + 480 = 830 \text{ kg/m}^2$$

**2.3.2.2. Sơ đồ tính:**

Tính toán sàn theo sơ đồ khớp dẻo, ta có sơ đồ tính nh- sau: Đặt  $l_1 = 4\text{m}$ ;  $l_2 = 6\text{m}$

Xét  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{4} = 1.5 < 2$ . Vì vậy bản làm việc theo 2 ph- ong (liên kết ngàm ở

bốn cạnh)



Nhịp tính toán:  $l_{t1} = l_1 - 2 \cdot 0.5 \cdot b_d = 400 - 2 \cdot 0.5 \cdot 30 = 370$  (cm)

$l_{t2} = l_2 - 2 \cdot 0.5 \cdot b_d = 600 - 2 \cdot 0.5 \cdot 30 = 570$  (cm)

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{570}{370} = 1.54$$

Chọn ph-ơng án bố trí cốt thép đều theo 2 ph-ơng. Ta có ph-ơng trình mômen nh- sau:

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

Với  $r=1.54$ , tra bảng 6.2 sách sàN BTCT toàn khối -Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, ta có nhu sau :



$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0.62$$

$$A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0.85$$

Thay số vào ta có:

$$830 \cdot 3,7 \cdot 3,7 \cdot (3 \cdot 5,7 - 3,7) / 12 = (2M_1 + 1M_1 + 1 \cdot M_1) \cdot 5,70 + (2 \cdot 0,62M_1 + 2 \cdot 0,85M_1) \cdot 3,7$$

$$\rightarrow M_1 = 492,9 \text{ kg.m}$$

$$M_2 = 0.62 \cdot 492,9 = 295,7 \text{ kg.m}$$

$$M_{B1} = M_{A1} = M_1 = 492,9 \text{ kg.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,85 \cdot 492,9 = 418,9 \text{ kg.m}$$

### 2.3.2.3. Tính toán cốt thép

#### a) Cốt thép chịu mômen d- ơng:

$$\text{Giả thiết } a = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow h_{o1} = 8 - 1.5 = 6.5 \text{ cm}$$

$$\text{Dự kiến dùng cốt thép } \phi 8; h_{o2} = 6.5 - 0.4 = 6.1 \text{ cm}$$

$$\text{*Theo ph- ơng cạnh ngắn: } M_1 = 492,9 \text{ kg.m}$$

$$A = M/R_n \cdot b \cdot h_o \cdot h_o \cdot h_o = 49290 / 110 \cdot 100 \cdot 6.5 \cdot 6.5 = 0,106 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,943$$

$$F_a = M/R_a \cdot \gamma \cdot h_o = 49290 / 2100 \cdot 0,943 \cdot 6.5 = \underline{\underline{3,83 \text{ cm}^2}}$$

$$\text{Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép: } \mu = F_a / b \cdot h_o = 3,83 / 100 \cdot 6.1 = 0.63\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

$$\text{Dùng cốt thép } \phi 8 \text{ có } f_a = 0.503 \text{ cm}^2$$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép: } a = f_a \cdot b / F_a = 0.503 \cdot 100 / 3.83 = 13,13 \text{ cm}$$

Đặt cốt thép  **$\phi 8$  a100**, thỏa mãn các điều kiện cấu tạo

$$\text{*Theo ph- ơng cạnh dài: } M_2 = 295 \text{ kg.m}$$

$$A = M/R_n \cdot b \cdot h_o \cdot h_o \cdot h_o = 29500 / 110 \cdot 100 \cdot 6.5 \cdot 6.5 = 0,063 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,967$$

$$F_a = M/R_a * \gamma * h_o = 29500/2100 * 0.967 * 6.5 = \underline{2,23 \text{ cm}^2} .$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = F_a/b * h_o = 2,23/100 * 6.1 = 0,36 \% > \mu_{\min} = 0.05 \%$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $a = f_a * b / F_a = 0.503 * 100 / 2,23 = 22,55 \text{ cm}$

Đặt cốt thép  **$\phi 8$  a200**, thỏa mãn các điều kiện cấu tạo

**b) Tính cốt thép chịu mômen âm:**

\*Theo phương cạnh ngắn:  $M_{I(-)} = 492,9 \text{ kg.m}$

$$A = M/R_n * b * h_o * h_o = 49290/110 * 100 * 6.5 * 6.5 = 0,106 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,943$$

$$F_a = M/R_a * \gamma * h_o = 49290/2100 * 0,943 * 6.5 = \underline{3,83 \text{ cm}^2} .$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = F_a/b * h_o = 3,83/100 * 6.1 = 0.63 \% > \mu_{\min} = 0.05 \%$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $a = f_a * b / F_a = 0.503 * 100 / 3.83 = 13,13 \text{ cm}$

Đặt cốt thép  **$\phi 8$  a100**, thỏa mãn các điều kiện cấu tạo

\*Theo phương cạnh dài:  $M_2(-) = 418,9 \text{ kg.m}$

$$A = M/R_n * b * h_o * h_o = 41890/110 * 100 * 6.5 * 6.5 = 0.09$$

$$\gamma = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,953$$

$$F_a = M/R_a * \gamma * h_o = 41890/2100 * 0.953 * 6.5 = \underline{3,22 \text{ cm}^2} .$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = F_a/b * h_o = 3.22/100 * 6.1 = 0.52 \% > \mu_{\min} = 0.05 \%$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $a = f_a * b / F_a = 0.503 * 100 / 3.22 = 16 \text{ cm}$

Đặt cốt thép  **$\phi 8$  a150**, thỏa mãn các điều kiện cấu tạo

**2.3.3. Tính ô sàn S2 ( Sàn văn phòng ): (4x6m)**

**2.3.3.1. Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn**

$$q = g_u + p_u = 350 + 240 = 590 \text{ kg/m}^2$$

Tính toán sàn theo sơ đồ khớp dẻo, ta có sơ đồ tính nh- sau: Đặt  $l_1=4m$ ;  
 $l_2=6m$

Xét  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{4} = 1.5 < 2$ . Vì vậy bản làm việc theo 2 ph-ong (liên kết ngàm ở bốn cạnh)

Nhập tính toán:  $l_{t1}=l_1-2*0.5*b_d=400-2*0.5*30=370$  (cm)

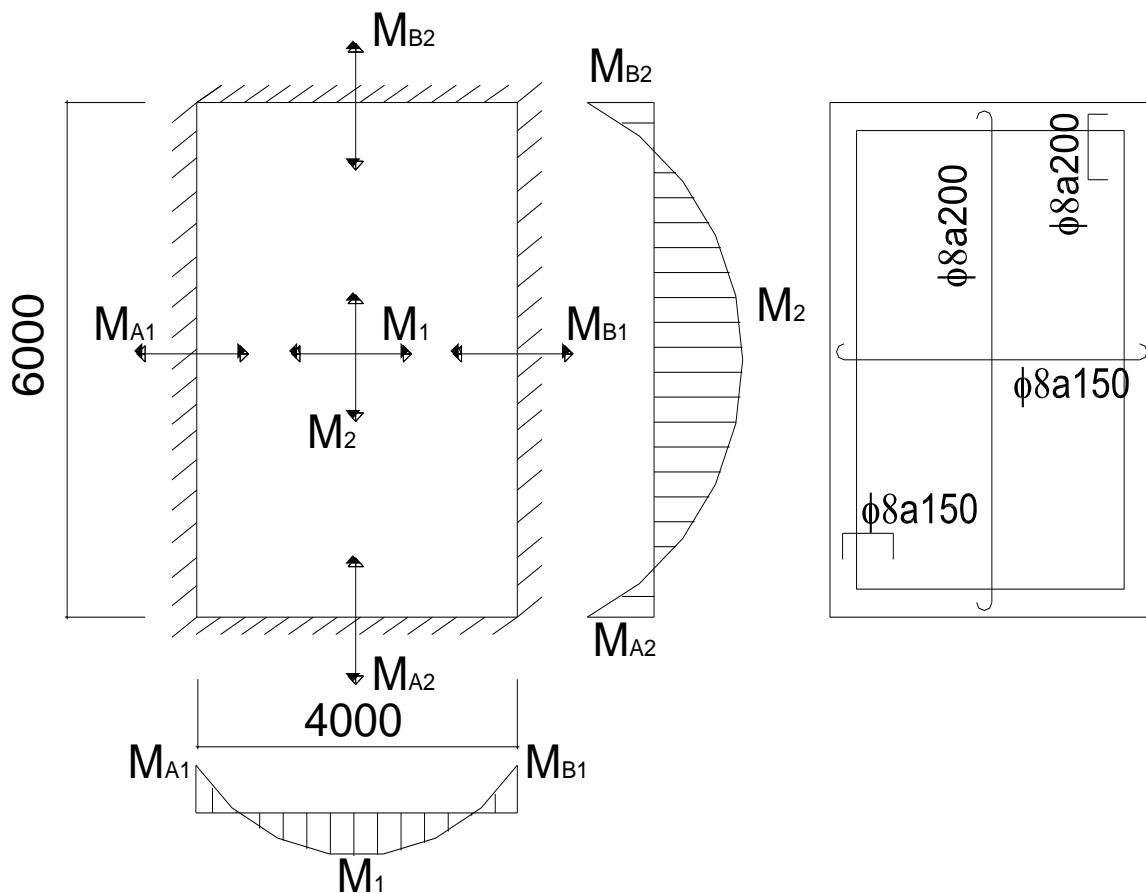
$l_{t2}=l_2-2*0.5*b_d=600-2*0.5*30=570$  (cm)

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{570}{370} = 1.54$$

Chọn ph-ong án bố trí cốt thép đều theo 2 ph-ong. Ta có ph-ong trình mômen nh- sau:

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

**2.3.3.2. Sơ đồ tính:**



Với  $r=1.54$ , tra bảng 6.2 sách sàn BTCT toàn khối -Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật, ta có:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0.62$$

$$A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0.85$$

Thay số vào ta có:

$$590 \cdot 3,7 \cdot 3,7 \cdot (3 \cdot 5,7 - 3,7) / 12 = (2M_1 + 1M_1 + 1 \cdot M_1) \cdot 5,70 + (2 \cdot 0,62M_1 + 2 \cdot 0,85M_1) \cdot 3,7$$

$$\rightarrow M_1 = 350 \text{ kg.m}$$

$$M_2 = 0.62 \cdot 350 = 217 \text{ kg.m}$$

$$M_{B1} = M_{A1} = M_1 = 350 \text{ kg.m}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,85 \cdot 350 = 297 \text{ kg.m}$$

### 2.3.3.3. Tính toán cốt thép

#### a) Cốt thép chịu mômen d- ơng:

$$\text{Giả thiết } a = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow h_{o1} = 8 - 1.5 = 6.5 \text{ cm}$$

$$\text{Dự kiến dùng cốt thép } \phi 8; h_{o2} = 6.5 - 0.4 = 6.1 \text{ cm}$$

$$\text{*Theo ph- ơng cạnh ngắn: } M_1 = 350 \text{ kg.m}$$

$$A = M/R_n \cdot b \cdot h_o \cdot h_o = 35000 / 110 \cdot 100 \cdot 6.5 \cdot 6.5 = 0,075 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,961$$

$$F_a = M/R_a \cdot \gamma \cdot h_o = 35000 / 2100 \cdot 0,961 \cdot 6.5 = \underline{\underline{2,67 \text{ cm}^2}}$$

Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép:

$$\mu = F_a / b \cdot h_o = 2,67 / 100 \cdot 6.1 = 0,43\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\text{Dùng cốt thép } \phi 8 \text{ có } f_a = 0.503 \text{ cm}^2$$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép: } a = f_a \cdot b / F_a = 0.503 \cdot 100 / 2,67 = 18,84 \text{ cm}$$

Đặt cốt thép  $\phi 8$  a150, thoả mãn các điều kiện cấu tạo.

$$\text{*Theo ph- ơng cạnh dài: } M_2 = 217 \text{ kg.m}$$

$$A = M/R_n \cdot b \cdot h_o \cdot h_o = 21700 / 110 \cdot 100 \cdot 6.5 \cdot 6.5 = 0,047 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1-2.A}) = 0,976$$

$$F_a = M/R_a * \gamma * h_o = 21700/2100 * 0,976 * 6.5 = \underline{1,63 \text{ cm}^2} .$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = F_a/b * h_o = 1,63/100 * 6.1 = 0,27 \% > \mu_{\min} = 0.05 \%$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $a = f_a * b / F_a = 0.503 * 100 / 1,63 = 30,85 \text{ cm}$

Đặt cốt thép  **$\phi 8$  a200** , thoả mãn các điều kiện cấu tạo

**b) Tính cốt thép chịu mômen âm:**

\*Theo ph- ợng cạnh ngắn:  $M_{I(-)} = 350 \text{ kg.m}$

$$A = M/R_n * b * h_o * h_o = 35000/110 * 100 * 6.5 * 6.5 = 0,075 < A_d = 0,3$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1-2.A}) = 0,961$$

$$F_a = M/R_a * \gamma * h_o = 35000/2100 * 0,961 * 6.5 = \underline{2,67 \text{ cm}^2} .$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = F_a/b * h_o = 2,67/100 * 6.1 = 0,43 \% > \mu_{\min} = 0.05 \%$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $a = f_a * b / F_a = 0.503 * 100 / 2,67 = 18,84 \text{ cm}$

Đặt cốt thép  **$\phi 8$  a150** , thoả mãn các điều kiện cấu tạo

\*Theo ph- ợng cạnh dài :  $M_2(-) = 297 \text{ kg.m}$

$$A = M/R_n * b * h_o * h_o = 29700/110 * 100 * 6.5 * 6.5 = 0,064$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1-2.A}) = 0,967$$

$$F_a = M/R_a * \gamma * h_o = 29700/2100 * 0,967 * 6.5 = \underline{2,25 \text{ cm}^2} .$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = F_a/b * h_o = 2,25/100 * 6.1 = 0,36 \% > \mu_{\min} = 0.05 \%$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $a = f_a * b / F_a = 0.503 * 100 / 2,25 = 22,35 \text{ cm}$

Đặt cốt thép  **$\phi 8$  a200** , thoả mãn các điều kiện cấu tạo .

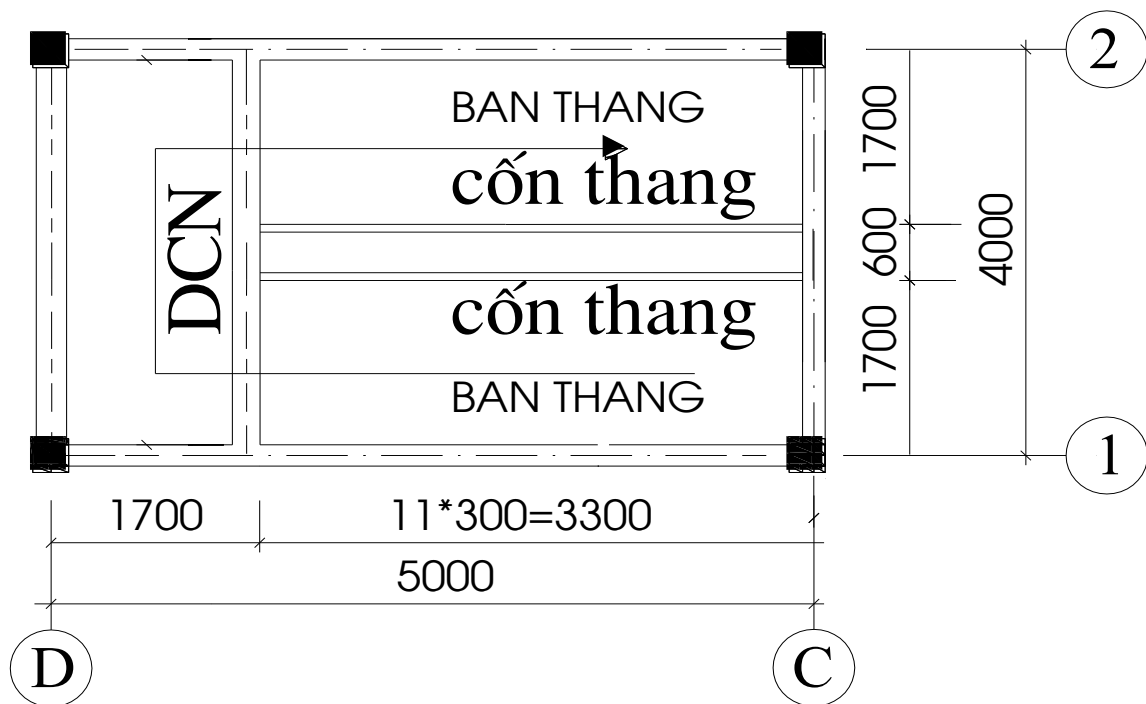
## 2.4. Tính Cầu Thang Bộ

### 2.4.1. Mô tả đặc điểm cấu tạo:

Cầu thang tầng điển hình là cầu thang 2 vế nằm giữa trục 1 và trục 2. Đây là một trong các phương tiện giao thông chính của nhà

### 2.4.2. Tính toán cầu thang gồm có:

- + ) Tính bản thang
- + ) Tính bản chiếu nghỉ
- + ) Tính dầm thang, cốn thang



Mặt bằng cầu thang

### 2.4.2.1. Tính toán bản thang:

#### a) Số liệu chung:

Bê tông M 250 có :  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$

$$R_k = 8.3 \text{ kg/cm}^2$$

Thép nhóm AI có  $R_a = R_a' = 2100 \text{ kg/cm}^2$

Kích thước bản:  $l_1 = 1.7 \text{ m}$  (chiều rộng bản thang)

$$l_2 = \sqrt{1.65^2 + 3.3^2} = 3.69 \text{ m} \text{ (chiều dài bản thang)}$$

Xét tỉ số  $l_2/l_1=3.69/1.7=2.17>2$  nên bỏ qua sự uốn theo phương cạnh dài, tính toán bản thang làm việc theo phương cạnh ngắn

## b) Sơ đồ tính:

Để thuận tiện trong tính toán và thực tế thi công nên ta chọn sơ đồ tính là dầm đơn giản: Một đầu kê lên tường, một đầu kê lên cốt thang

c) Chiều dày bản thang xác định sơ bộ theo công thức sau:

$$h_b = \frac{D}{m} * l$$

Trong đó  $m = 30 \div 35$ , chọn  $m = 30$

$D = 0.8 \div 1.4$  phụ thuộc vào tải trọng, chọn  $D = 1.3$  vì chịu tải trọng tường đối lớn

$L$  là nhịp của bản

$$h_b = \frac{1.3 * 1.7}{30} = 0.073mm, \text{ vậy ta chọn chiều dày bản là } 8 \text{ cm}$$

Nhịp tính toán:  $l_0 = l_1 - b_{ct}/2 - t/2 + 0.5 * h_b$

$b_{ct}$ : chiều rộng tiết diện cốt thang, giả thiết sơ bộ  $b_{ct} = 10\text{cm}$

$t$ : chiều dày tường

$h_b$ : chiều dày bản thang

$$\rightarrow l_1 = 1.7 - 0.1/2 - 0.22/2 + 0.5 * 0.08 = 1.58 \text{ (m)}$$

## d) Xác định tải trọng

\*Tĩnh tải: Gần đúng coi chiều dày bản thang bao gồm chiều dày của lớp vữa trát, chiều dày của bản bê tông cốt thép, chiều dày của các bậc gạch bản thang

Chiều dày của các bậc gạch để thiên về an toàn ta tính tải các bậc gạch giống như với các loại tải trọng khác chiều cao bậc gạch lấy là 16,5 cm.

### Bảng tính tải trọng

Tên vật liệu	$g_c(\text{kg/m}^2)$	n	$g_u(\text{kg/m}^2)$
Đá lát mặt dày 1.2 cm, $\gamma=2000\text{kg/m}^3$	24	1.1	26
Gạch xây tạo bậc dày trung bình 16.5 cm, $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	297	1.1	326
Bản BTCT dày 8cm, $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	200	1.1	220
Lớp vữa trát dày 1.5cm, $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1.2	32
	Tổng 549		Tổng 604

**\* Hoạt tải: Theo TCVN 2737 - 95 thì hoạt tải tiêu chuẩn của cầu thang là  $300\text{kg/m}^2$**

Hệ số v- ợt tải  $n = 1.2$

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

\* Tải trọng tổng hợp do tĩnh tải và hoạt tải tác dụng vào bản thang:

$$q = g_{tt} + P_{tt} = 604 + 360 = 964 \text{ kg/m}^2$$

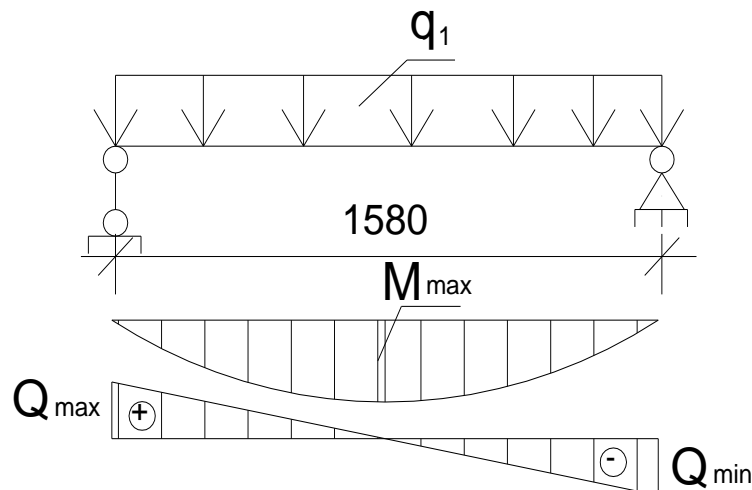
Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang:

$$q_1 = q * \cos\alpha = 964 * (3300/3690) = 862 \text{ kg/m}^2$$

Thành phần  $q_2 = q * \sin\alpha$  song song với bản thang gây nén cho bản thang.

Vì bê tông là vật liệu chịu nén tốt,  $q_2 = q * \sin\alpha = 964 * (1650/3690) = 431 \text{ kg/m}^2$

rất nhỏ so với  $q_1$ , do đó phần tải trọng  $q_2$  này nhỏ không ảnh hưởng lớn đến sự làm việc của bản thang, do đó ta có thể bỏ qua. Cắt bản thành một dải có chiều rộng  $b = 1\text{m}$  theo phương cạnh ngắn để tính toán. Tải trọng tác dụng phân bố vuông góc với dải bản.



**\* Sơ đồ tính toán:**

Mômen lớn nhất giữa nhịp:

$$M_{max} = q * l^2 / 8 = 862 * 1.58^2 / 8 = 270 \text{ kg.m}$$

Lực cắt lớn nhất tại hai gối:

$$Q_{max} = ql / 2 = 862 * 1.58 / 2 = 679 \text{ kg.}$$

$$\text{Chọn } a = 1.5\text{cm} \Rightarrow h_0 = 8 - 1.5 = 6.5\text{cm}$$



$$A = M/R_n * b * h_o * h_o = 27000/110 * 100 * 6.5 * 6.5 = 0.058 < A_d = 0.3$$

$$\gamma = 0.97.$$

$$F_a = M/R_a * \gamma * h_o = 27000/2100 * 0.97 * 6.5 = \underline{2,04 \text{ cm}^2}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = F_a/b * h_o = 2.04/100 * 6.1 = 0.33\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0.503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $a = f_a * b / F_a = 0.503 * 100 / 2.04 = 24.6 \text{ cm}$ .

Đặt cốt thép  **$\phi 8$  a200**, thỏa mãn các điều kiện cấu tạo

Thép cấu tạo theo ph- ơng cạnh dài lấy theo cấu tạo  **$\phi 8$  a200**

Các cốt mũ đặt dọc theo t- ơng và dầm lấy theo cấu tạo  **$\phi 8$  a 200**

#### **2.4.2.2. Tính toán cốn thang:**

**a) Số liệu chung:** Bê tông M 250 có :  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$

Thép nhóm AII có  $R_a = R_a' = 2700 \text{ kg/cm}^2$

Chiều cao cốn chọn theo công thức sơ bộ sau:  $h_d = l_d / m_d$

$$m_d = 12 \div 20, \text{ chọn } m_d = 14$$

$l_d$  nhịp dầm,  $l_d = 3.69 \text{ m}$

$$\Rightarrow h_d = 3.69 / 14 = 0.264 \text{ (m)}$$

**Chọn  $h_d = 0.3 \text{ (m)}$**

Chiều rộng tiết diện đ- ợc chọn trong khoảng:  $b = (0.3 \div 0.5) h_d$

**→ chọn  $b_d = 0.1 \text{ (m)}$**

**b) Xác định tải trọng:**

+ Trọng l- ợng bản thân:  $g = n * b * h * \gamma$

$$g = 1.1 * 0.1 * 0.3 * 2500 = 82.5 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng do bản thang truyền xuống:  $q = (1/2) * 1.7 * 964 = 819 \text{ (kg/m)}$

+ Tải trọng lớp vữa trát:  $g_v = 1.2 * 0.015 * 1800 * (0.3 + 0.1) * 2 = 28 \text{ kg/m}$

+ Tải trọng do lan can hoa sắt và tay vịn gỗ:  $1.1 * 50 = 55 \text{ kg/m}$

Tổng tải trọng tác dụng xuống cốn thang:

$$q = 82.5 + 819 + 28 + 55 = 984 \text{ kg/m}$$

Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang:

$$q_1 = q \cdot \cos\alpha = 984 \cdot 3.3/3.69 = 880 \text{ kg/m}$$

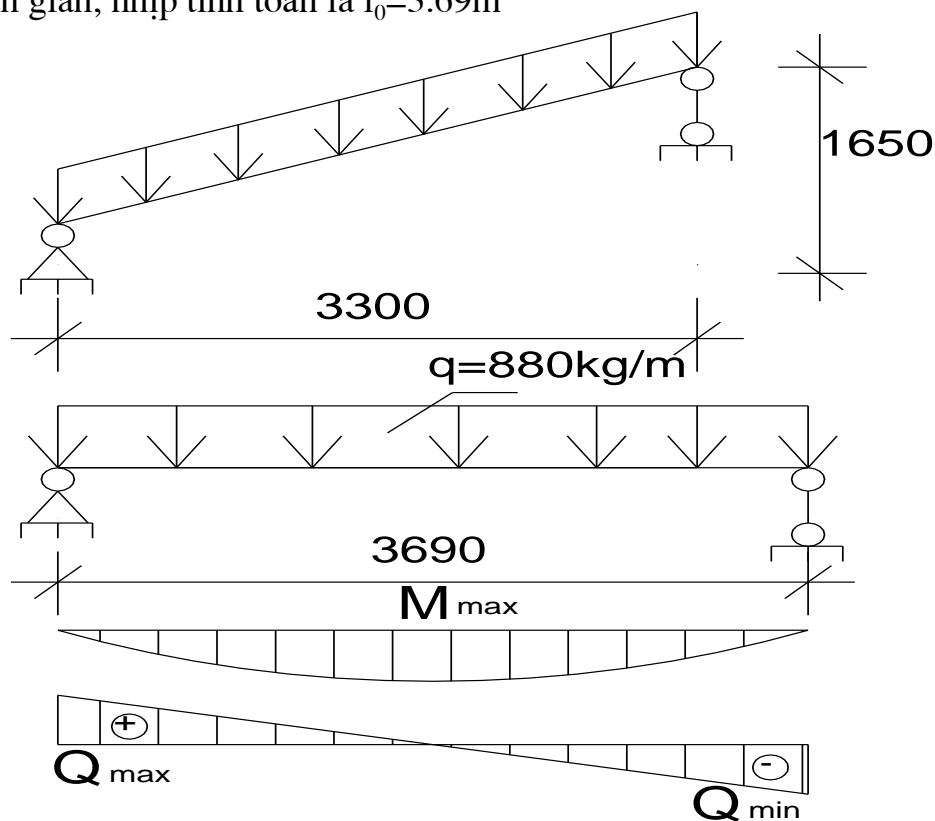
Thành phần tải trọng  $q_2$  song song với cốt thang:

$$q_2 = q \cdot \sin\alpha = 984 \cdot 1.65/3.69 = 440 \text{ kg/m.}$$

Thành phần  $q_2 = q \cdot \sin\alpha$  song song với cốt thang gây nén cho cốt thang. Vì bê tông là vật liệu chịu nén tốt, mặt khác  $q_2$  rất nhỏ so với  $q_1$ , do đó phần tải trọng  $q_2$  này nhỏ không ảnh hưởng lớn đến sự làm việc của bản thang, do đó ta có thể bỏ qua.

**c) Sơ đồ tính:**

Để tiện cho việc tính toán và thiên về an toàn ta coi cốt thang là dầm đơn hồi đơn giản, nhịp tính toán là  $l_0 = 3.69 \text{ m}$



**d) Tính cốt thép dọc:**

$$M_{\max} = q \cdot l^2 / 8 = 880 \cdot 3.69^2 / 8 = 1497 \text{ kg.m}$$

$$Q_{\max} = q \cdot l / 2 = 880 \cdot 3.69 / 2 = 1623 \text{ kg.}$$

$$\text{Chọn } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

$$A = M / R_n \cdot b \cdot h_0 \cdot h_0 = 149700 / 110 \cdot 10 \cdot 27 \cdot 27 = 0.186 < A_d = 0.3$$

$$\gamma = 0.89$$

$$F_a = M / R_a \cdot \gamma \cdot h_0 = 149700 / 2700 \cdot 0.89 \cdot 27 = \underline{\underline{2.3 \text{ cm}^2}}$$

Chọn **1φ18** có  $F_a = 2.54 \text{ cm}^2$ , cốt thép chịu mômen âm chọn theo cấu tạo là **1φ16**

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = F_a / b * h_0 = 2.5 / 100 * 27 = 0.09\%$   
 $\mu > \mu_{\min} = 0.05\%$

**e) Tính toán cốt đai:**

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$Q \leq k_0 * R_n * b * h_0 = 0.35 * 110 * 10 * 27 = 10395 \text{ kg}$$

$Q_{\max} = 1623 \text{ kg} < Q = 10395 \text{ kg}$ . Vậy kích thước tiết diện đảm bảo

+ Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai:

$$Q \leq 0.6 * R_k * b * h_0 = 0.6 * 8.3 * 10 * 27 = 1345 \text{ kg}$$

$Q_{\max} \leq Q$  nên không cần tính toán cốt đai chịu lực cắt, ta đặt cốt đai theo cấu tạo

$$\text{Với } h < 45 \text{ cm ta có } U_{ct} \begin{cases} \leq \frac{h}{2} = \frac{300}{2} = 150 \text{ mm} \\ \leq 15 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy ta chọn cốt đai **φ6 a150, n = 1 nhánh**

**2.4.2.3. Tính toán bản chiếu nghỉ cầu thang**

**a) Số liệu chung:**

Bê tông M 250 có :  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2, R_k = 8.3 \text{ kg/cm}^2$

Thép nhóm AI có  $R_a = R_a' = 2100 \text{ kg/cm}^2$

Chiều nghỉ có kích thước  $l_1 \times l_2 = 1.7 \times 4 \text{ (m)}$

Xét tỉ số  $l_2 / l_1 = 4 / 1.7 = 2.35 > 2$

⇒ Xét bản chiếu nghỉ làm việc theo một phương, thuộc bản loại dầm

Chọn sơ bộ chiều dày bản chiếu nghỉ theo công thức:  $h_b = \frac{b * l}{m}$

Trong đó  $m = 30 \div 35$ , chọn  $m = 30$

$D = 0.8 \div 1.4$  phụ thuộc vào tải trọng, chọn  $D = 1.3$  vì chịu tải trọng tương đối lớn

L là nhịp của bản

$$\Rightarrow h_b = \frac{1.3 \cdot 1.7}{30} = 0.0736. \text{ chọn } h_b = 8 \text{ cm}$$

Chiều dài tính toán:  $l_0 = l_1 - b_{\text{DCN}}/2 - t/2 + 0.5 \cdot h_b$

$b_{\text{DCN}}$  bề rộng dầm chiều nghiêng, chọn sơ bộ chiều rộng dầm chiều nghiêng  
 $b_{\text{DCN}} = 20 \text{ cm}$

t chiều dày t-ờng:  $t = 22 \text{ cm}$

$h_b$ : chiều dày bản chiều nghiêng:  $h_b = 8 \text{ cm}$

$$l_0 = 1.7 - 0.22/2 - 0.2/2 + 0.08/2 = 1.53 \text{ (m)}$$

**b) Tải trọng tác dụng:**

+ Tải trọng bản thân:  $g_{bt} = 1.1 \cdot 0.08 \cdot 2500 = 220 \text{ kg/m}^2$

+ Tải trọng gạch lát:  $g_{gl} = 1.1 \cdot 0.012 \cdot 1800 = 23.76 \text{ kg/m}^2$

+ Tải trọng 2 lớp vữa trát:  $g_{vt} = 1.2 \cdot 2 \cdot 0.015 \cdot 1800 = 64.8 \text{ kg/m}^2$

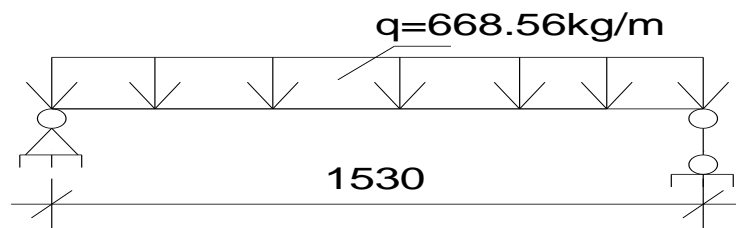
Tổng tĩnh tải :  $g = g_{bt} + g_{gl} + g_{vt} = 220 + 23.76 + 64.8 = 308.56 \text{ kg/m}^2$

+ Hoạt tải cầu thang:  $P = 1.2 \cdot 300 = 360 \text{ kg/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng vào bản chiều nghiêng

$$q = g + P = 308.56 + 360 = 668.56 \text{ kg/m}^2$$

**d) Sơ đồ tính**



**dầm đơn gian**

Bản liên kết với dầm chiều nghiêng và liên kết với t-ờng. Trong tính toán để thiên về an toàn và đơn giản hoá ta coi bản liên kết khớp ở bốn cạnh. Khi bố trí thép bản ta sẽ bố trí thép mũ chịu mômen âm tại các liên kết trên.

Cắt 1m dải bản theo ph-ơng cạnh ngắn để tính toán.

Mômen lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8} = \frac{668.56 \cdot 1.53^2}{8} = 195.62 \text{ kgm}$$

Giả thiết  $a = 1.5\text{cm} \rightarrow$  Chiều cao làm việc:  $h_0 = h - a = 8 - 1.5 = 6.5\text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n * b * h_0^2} = \frac{19562}{110 * 100 * 6.5^2} = 0.042 < A_d = 0.3$$

$$\gamma = 0.5 * \left( 1 + \sqrt{1 - 2 * A} \right) = 0.5 * \left( 1 + \sqrt{1 - 2 * 0.042} \right) = 0.978$$

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_0} = \frac{19562}{2100 * 0.978 * 6.5} = 1.465\text{cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = \frac{F_a}{b * h_0} = \frac{1.465}{100 * 6.5} = 0.225\% > \mu_{\min} = 0.05\%$

Dùng cốt thép  $\phi 8$  có  $f_a = 0.503\text{cm}^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép:  $U = \frac{f_a * b}{F_a} = \frac{0.503 * 100}{1.465} = 34.33\text{cm}$

Chọn  $a = 20\text{ cm}$ . Vậy Đặt cốt thép  $\phi 8 a200$ , thỏa mãn các điều kiện cấu tạo

Cốt thép cấu tạo theo ph- ơng cạnh dài ta đặt thép theo cấu tạo là  $\phi 8 a200$

#### 2.4.2.4. Tính toán dầm chịu nghỉ:

a) Số liệu chung :

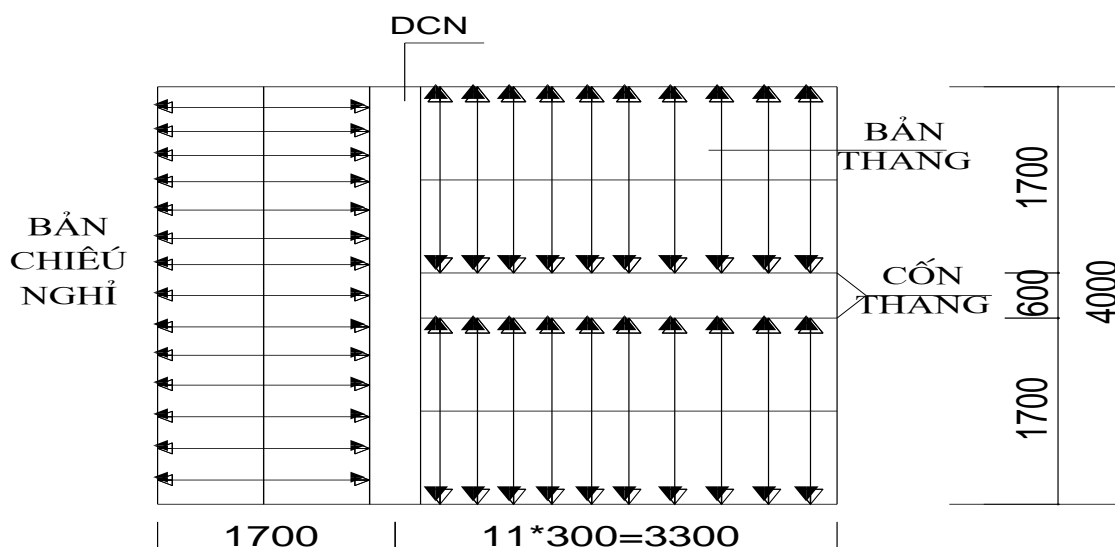
Bê tông M 250 có :  $R_n = 110\text{ kg/cm}^2$ ,  $R_k = 8.3\text{ kg/cm}^2$

Thép nhóm AII có  $R_a = R_a' = 2700\text{kg/cm}^2$ ,  $R_{ad} = 2150\text{ kg/cm}^2$

Kích th- ớc dầm sơ bộ chọn:  $b \times h = 200 \times 300$

Dầm có chiều dài:  $l = 4\text{m}$

b) Xác định tải trọng:



mặt bằng truyền tải vào dầm chiếu nghỉ

+ Trọng lượng bản thân dầm chiếu nghỉ:

$$g_{bt} = 1.2 * 0.2 * 0.3 * 2500 = 165 \text{ kg/m}$$

Phần tải trọng do bản thân chiếu nghỉ truyền vào dầm theo diện chịu tải là hình chữ nhật, một nửa truyền vào dầm chiếu nghỉ, một nửa truyền vào dầm trục D

$$\Rightarrow g_b = 668.56 * 1.7 / 2 = 568 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng vữa trát của dầm:

$$g_{vt} = 1.3 * 0.015 * (0.2 + 0.3) * 2 * 1800 = 32.4 \text{ kg/m}$$

Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm

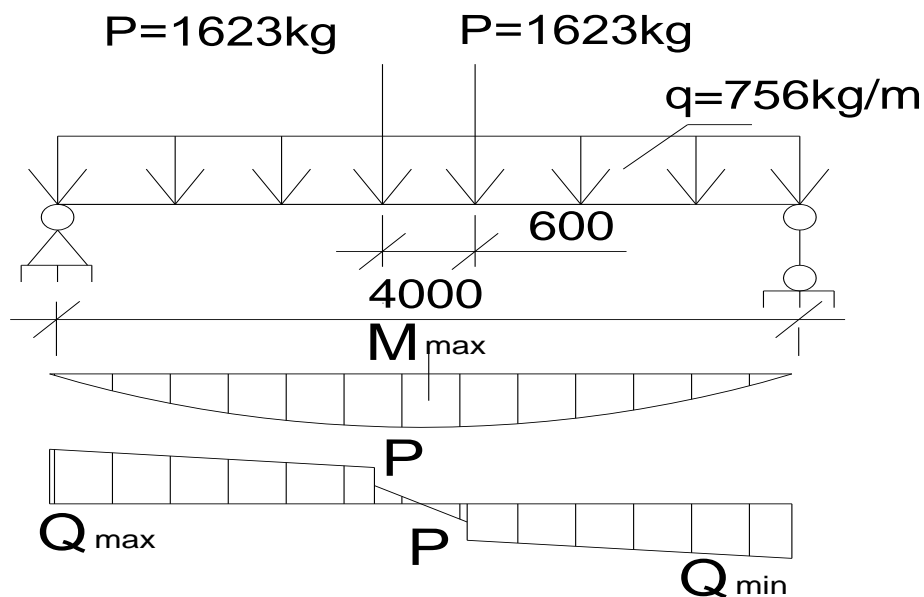
$$q = 165 + 568 + 32.4 = 756 \text{ kg/m}$$

+ Tải trọng tập trung do 2 cốn thang tác dụng vào có trị số bằng trị số của lực cắt tại 2 đầu cốn thang

$$P = q * l / 2 = 1623 \text{ kg.}$$

c) Sơ đồ tính:

Coi gần đúng dầm chiếu nghỉ là dầm đơn giản



Mômen lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = M_{\max 1} + M_{\max 2} = q * l^2 / 8 + P * a$$

$$756 * 4^2 / 8 + 1623 * (4 - 0.6) / 2 = 4271 \text{ kgm}$$

Lực cắt lớn nhất tại hai gối:

$$Q_{\max} = q * l / 2 + P = 756 * 4 / 2 + 1623 = 3135 \text{ kg}$$

**d) Tính toán và bố trí cốt thép dọc**

Giả thiết  $a = 3\text{cm} \Rightarrow$  Chiều cao làm việc của dầm:  $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27\text{ cm}$

$$A = M / R_n * b * h_0 = 427100 / 110 * 20 * 27 = 0.266$$

$$\gamma = 0.84$$

$$F_a = M / R_a * \gamma * h_0 = 427100 / 2700 * 0.84 * 27 = 6.97\text{ cm}^2.$$

Chọn **2 $\phi$ 22** có  $f_a = 7.6\text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu = F_a / b * h_0 = 7.6 / 100 * 27 = 0.28$

$$\mu > \mu_{\min} = 0.05\%$$

Vậy dùng 2 $\phi$ 22. Thép cấu tạo dùng **2 $\phi$ 14** có  $f_a = 3.08\text{ cm}^2$

**e) Tính toán cốt đai**

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt

$$Q \leq k_0 * R_n * b * h_0 = 0.35 * 110 * 20 * 27 = 20790\text{ kg}$$

$Q_{\max} = 3135\text{ kg} < Q = 20790\text{ kg}$ . Vậy điều kiện hạn chế về lực cắt đ-ợc thoả mãn

+ Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai:

$$Q = 0.6 * R_k * b * h_0 = 0.6 * 8.3 * 20 * 27 = 2689\text{ kg}.$$

$Q_{\max} \geq Q$  nên cần tính toán cốt đai chịu lực cắt

Chọn cốt đai  $\phi 8$ ,  $f_a = 0.503\text{ cm}^2$ , số nhánh  $n = 2$

Lực cắt cốt đai phải chịu:

$$- q_d = Q * Q / 8 * R_k * b * h_0 = 3135 * 3135 / 8 * 8.3 * 20 * 27 = 10.15\text{ kg/cm}$$

Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai:

$$U = R_{ad} * n * f_a / q_d = 2150 * 2 * 0.503 / 10.15 = 213\text{ cm}.$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

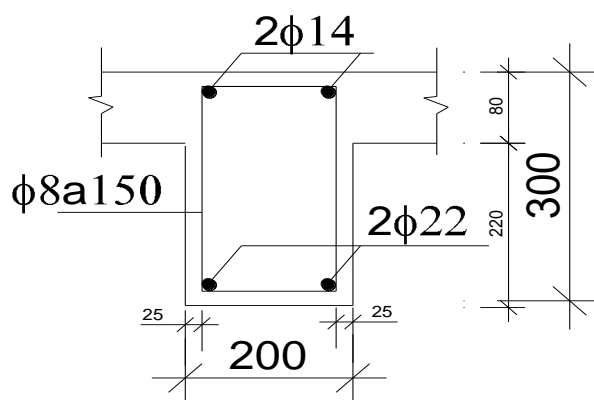
$$U_{\max} = 1.5 * R_k * b * h_0 / Q = 1.5 * 8.3 * 20 * 27 / 3135 = 57.9\text{ cm}.$$

Khoảng cách cốt đai đ-ợc chọn không đ-ợc v-ợt quá  $u_t$  và  $u_{\max}$  và phải thoả mãn yêu cầu cấu tạo:

$$\text{Do } h < 45\text{ cm} \Rightarrow u_{ct} = \begin{cases} \leq \frac{h}{2} = \frac{30}{2} = 15\text{ cm} \\ \leq 15\text{ cm} \end{cases}$$

Vậy chọn cốt đai  $\phi 8 a150, n= 2$  nhánh

Mặt cắt ngang dầm chiều nghiêng nh- hình vẽ sau:



## 2.5. Tính toán thép cho cột

**các thông số tính toán cột:**

- Tiết diện cột:  $b \times h$ .
- Chiều cao cột lấy theo chiều cao các tầng: 1 tầng.
- Chọn khoảng cách từ trọng tâm cốt thép tới mép chịu kéo và nén của

tiết diện là;  $a=a'= 0,1 * h$  cm  $\Rightarrow$  Chiều cao làm việc của tiết diện là

$$h_0 = h - a.$$

tính toán cốt thép chịu lực:

- Chiều dài tính toán của cột:  $l_0 = 0,5x l$ .

- Xét tỷ số  $\frac{l_0}{h}$

+ Nếu  $\frac{l_0}{h} < 8$  : bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc  $\eta=1$ .

+ Nếu  $\frac{l_0}{h} > 8$ : thì cấu kiện dài và mảnh do đó ngoài độ cong cột do M

sinh ra còn có độ cong phụ do lực dọc trục sinh ra. Vì vậy phải xét tới ảnh hưởng của uốn dọc Tính  $\eta$ .

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}}$$



$$N_{th} = \frac{6.4}{l_0^2} \left( \frac{S}{k_{th}} E_b J_b + E_a J_a \right)$$

Trong đó:  $J_a, J_b$  : mô men quán tính của toàn bộ tiết diện cốt thép dọc đối với trục đi qua trọng tâm tiết diện và vuông góc với mặt phẳng uốn .

S: hệ số kể đến ảnh hưởng đến độ lệch tâm  $e_0$

$k_{th}$ : hệ số tính đến tính chất của tải trọng

Với  $y$  là khoảng cách từ trọng tâm hình học của tiết diện đến mép chịu kéo (hoặc nén) của tiết diện khi chịu tải toàn phần  $M$  và  $N$ ,  $M_{dh}$  và  $N_{dh}$  là phân nội lực do tải trọng dài hạn gây ra.

- Độ lệch tâm:  $e_0 = e_0' + e_{01}$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_{01} = \frac{M}{N} .$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:  $e_0' = \max ( 2\text{cm}, h/25, H/600 )$ .

- Khoảng cách từ lực dọc đến trọng tâm cốt thép:

$$+ \text{Chịu kéo : } e = \eta e_0 + h/2 - a$$

$$+ \text{Chịu nén : } e' = \eta e_0 + h/2 + a'$$

$$- \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n x b}$$

+ Nếu  $x < 2a'$ : diện tích tiết diện ngang của cốt thép là:

$$F_a = F_a' = \frac{N_e}{R_a (h_0 - a')} = \frac{N(e - h_0 + a')}{R_a (h_0 - a')}$$

+ Nếu  $2a' \leq x \leq \alpha_0 h_0$  :

$$F_a = F_a' = \frac{N e - R_n b x (h_0 - x/2)}{R_a' (h_0 - a')} = \frac{N(e - h_0 + x/2)}{R_a' (h_0 - a')}$$

Trong đó:  $\alpha_0$  - Hệ số tra phụ lục 6 sách KCBTCT (Phần cấu kiện cơ bản) trang 154.

(+ Nếu  $x > \alpha_0 h_0$  : Ta phải tính lại chiều cao vùng nén theo  $\eta e_0$

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

$$. 0,2 h_0 < \eta e_0 \leq e_{0gh} \text{ thì } x = 1,8 ( e_{0gh} - \eta e_0 ) + \alpha_0 h_0$$

.  $\eta e_0 > e_{0gh}$  thì  $x = \alpha_0 h_0$ . Với  $e_{0gh} = 0,4 (1,25h - \alpha_0 h_0)$

$$F_a = F_{a'} = \frac{Ne - Rnbx(h_0 - x/2)}{Ra'(h_0 - a')}$$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{F_a + F_{a'}}{bh_0} \cdot 100\%$$

So sánh  $\mu_t$  với  $\mu_{\min} = 0, \mu_{\max} = 3\%$

+ Nếu  $\mu_t < \mu_{\min}$  : Bố trí thép cấu tạo với diện tích cốt thép là:  $F_a = F_{a'}$

$$= \mu_{\min} \frac{bh_0}{2}$$

+ Nếu  $\mu_t > \mu_{\max}$  : Nên giảm kích thước cột.

Bố trí cốt đai:

- Cốt đai trong cốt đ-ợc chọn đ-ờng kính và bố trí theo yêu cầu cấu tạo nh- sau:

+ Đ-ờng kính cốt đai:  $\varnothing_{\text{đai}} > 1/4 \varnothing_{\text{max}}$  của cốt dọc và  $\varnothing_{\text{đai}} \geq 8\text{mm}$ .

+ Khoảng cách giữa các cốt đai :  $u \leq 15 \varnothing_{\text{min}}$  của cốt dọc chịu nén và  $u \leq 1/2b$  cạnh bé của tiết diện. Trong đoạn nối buộc cốt thép dọc khoảng cách các cốt đai không v-ợt quá  $10 \varnothing_{\text{min}}$  cốt dọc chịu nén.

### **2.5.1 Quan niệm tính toán:**

Dự kiến bố trí cốt thép đối xứng. Nh- vậy cột sẽ làm việc thiên về an toàn hơn, việc thi công sẽ đơn giản hơn. Căn cứ vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các cặp nội lực đ-ợc xem là nguy hiểm nhất để tính toán cốt thép cho cột. Mỗi cột chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán rồi lấy giá trị của cặp nội lực nào cho  $F_a$  lớn nhất để bố trí cốt thép cho cột. Các cặp nội lực nguy hiểm đ-ợc chọn là:

+ Cặp có giá trị tuyệt đối của mô men lớn nhất + N t-ương ứng

+ Cặp có giá trị  $N_{\max} + M$  t-ương ứng

+ Cặp có giá trị độ lệch tâm lớn nhất tỷ số  $M/N$  max

Theo quy phạm thì khi tỉ số  $\frac{l_0}{h} > 8$  thì trong khi tính toán cốt thép dọc của cột phải kể đến sự ảnh hưởng uốn dọc của cột.

Trong đó: h là chiều cao của tiết diện cột

$l_0$  là chiều dài tính toán của cột ( cột của khung cả hai đầu ngàm thì  $l_0=0.5*H_t$  )

$H_t$  là chiều cao của tầng nhà

Tầng	Cột giữa				Cột biên			
	$H_t$ (m)	$l_0$ (m)	h(m)	$l_0/h$	$H_t$ (m)	$l_0$ (m)	h(m)	$l_0/h$
1÷2	4.5	2.25	0.5	4.5	4.5	2.25	0.45	5
3÷4	3.3	1.65	0.5	3.3	3.3	1.65	0.45	3.6
5÷8	3.3	1.65	0.45	3.6	3.3	1.65	0.40	4.125

Ta thấy tỉ số  $l_0/h$  của tất cả các cột đều nhỏ hơn 8. Như vậy trong tính toán ta có thể bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc. Khi đó ta lấy  $\eta = 1$ .

**2.5.2. Tính cột biên:**

**2.5.2.1. Cột tầng 1,2,3:**

**Tiết diện cột 500x400**

Mác bê tông: M250 có  $R_n=110\text{kg/cm}^2$ ;  $R_k=8.3\text{kg/cm}^2$

Thép dọc: AII có  $R_a=R_a'=2800\text{kg/cm}^2$

Thép đai: AI có  $R_a=2100\text{kg/cm}^2$ ;  $R_{ad}=1700\text{kg/cm}^2$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phần tử cột số 1 để tính toán và bố trí thép cho các cột còn lại. Các cặp nội lực được chọn là:

Nội lực	1	2	3
M (t.m)	24.754	-26.291	24.626
N (t)	-198.47	-163.162	-117.137

**a) Tính với cặp nội lực 1: M = 2475400 kgcm**

**N = 198470 kg**

Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e'_0 = \max \begin{cases} \frac{1}{25} * h \\ 2 \text{ cm} \end{cases} = \max \begin{cases} \frac{1}{25} * 50 = 2 \text{ cm} \\ 2 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow e'_0 = 2 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm tính toán:

$$e_0 = M/N + e'_0 = 2475400/198470 = 12,47 + 2 = 14,47 \text{ cm}$$

Tính độ lệch tâm giới hạn:  $e_{\text{ogh}} = 0,4 * (1,25 * h - \alpha_0 * h_0)$

$$e_{\text{ogh}} = 0,4 * (1,25 * 50 - 0,58 * 45) = 14,56 \text{ cm}$$

$$x = N/R_n * b = 198470/110 * 40 = 45,1 \text{ cm}$$

$$x > \alpha_0 * h_0 = 26,1 \text{ cm} \rightarrow \text{lệch tâm bé}$$

Ta có:  $0,2 * h_0 = 0,2 * 45 = 9 \text{ cm} < \eta * e_0 = 14,47 \text{ cm}$  nên ta tính lại chiều cao vùng nén của tiết diện x theo công thức:

$$x = 1,8 * (e_{\text{ogh}} - e_0) + \alpha_0 * h_0$$

$$x = 1,8 * (14,56 - 14,47) + 0,58 * 45 = 26,26 \text{ cm.}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc N đến trọng tâm cốt thép  $F_a$  là e

$$\text{Ta có : } e = \eta * e_0 + 0,5 * h - a = 14,47 + 0,5 * 50 - 5 = 34,47 \text{ cm}$$

Tính cốt thép vùng chịu nén và chịu kéo theo công thức:

$$F_a = F'_a = \frac{N * e - R_n * b * x * (h_0 - 0,5 * x)}{R'_a * (h_0 - a')}$$

$$= (198470 * 34,47 - 110 * 40 * 26,26 * (45 - 0,5 * 26,26)) / 2800 * (45 - 5) =$$

$$= \mathbf{28,21 \text{ cm}^2}$$

**b) Tính với cặp nội lực 2:  $M = 2629100 \text{ kgcm}$**

$$N = 163162 \text{ kg}$$

Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e'_0 = \max \begin{cases} \frac{1}{25} * h \\ 2 \text{ cm} \end{cases} = \max \begin{cases} \frac{1}{25} * 50 = 2 \text{ cm} \\ 2 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow e'_0 = 2 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm tính toán:

$$e_0 = M/N + e'_0 = 2629100/163162 = 16,11 + 2 = 18,11 \text{ cm}$$

$$x = N/R_n * b = 163162/110 * 40 = 37,08 \text{ cm}$$

$x > \alpha_0 \cdot h_0 = 26,1 \text{ cm} \rightarrow$  lệch tâm bé

Tính độ lệch tâm giới hạn:  $e_{ogh} = 0.4 \cdot (1.25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0)$

$$e_{ogh} = 0.4 \cdot (1.25 \cdot 50 - 0.58 \cdot 45) = 14,56 \text{ cm.}$$

Ta có  $\eta \cdot e_0 = 1 \cdot 18,11 \text{ cm}$ .

Ta có:  $0.2 \cdot h_0 = 0.2 \cdot 45 = 9 \text{ cm} < \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 18,11 \text{ cm}$  nên ta tính lại chiều cao vùng nén của tiết diện x theo công thức:  $x' = 1.8 \cdot (e_{ogh} - e_0) + \alpha_0 \cdot h_0$

$$x' = 1.8 \cdot (14.56 - 18.11) + 0.58 \cdot 54 = 19,71 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc N đến trọng tâm cốt thép  $F_a$  là e

Ta có  $e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 18.11 + 0.5 \cdot 50 - 5 = 38,11 \text{ cm}$

Tính cốt thép vùng chịu nén và chịu kéo theo công thức:

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5 \cdot x)}{R'_a \cdot (h_0 - a')}$$

$$= (163162 \cdot 38,11 - 110 \cdot 40 \cdot 19,71 \cdot (45 - 0.5 \cdot 19,71)) / 2800 \cdot (45 - 5) =$$

$$= \mathbf{28,31 \text{ cm}^2}$$

**c) Tính với cặp nội lực 3: M = 2462600 kg.cm**

$$\mathbf{N = 117137 \text{ kg}}$$

Giả thiết  $a = a' = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 5 = 45 \text{ cm}$

$$\text{Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e'_0 = \max \begin{cases} \frac{1}{25} \cdot h \\ 2 \text{ cm} \end{cases} = \max \begin{cases} \frac{1}{25} \cdot 50 = 2 \text{ cm} \\ 2 \text{ cm} \end{cases} \Rightarrow e'_0 = 2 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm tính toán:

$$e_0 = M/N + e'_0 = 2462600/117137 = 21.02 + 2 = 23.02 \text{ cm}$$

$$x = N/R_n \cdot b = 117137/110 \cdot 40 = 26.62 \text{ cm}$$

$x > \alpha_0 \cdot h_0 = 26,1 \text{ cm} \rightarrow$  lệch tâm bé

Tính độ lệch tâm giới hạn:  $e_{ogh} = 0.4 \cdot (1.25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0)$

$$e_{ogh} = 0.4 \cdot (1.25 \cdot 50 - 0.58 \cdot 45) = 14,56 \text{ cm}$$

Ta có  $\eta \cdot e_0 = 1 \cdot 23.02 \text{ cm}$ .

Ta có:  $0.2 \cdot h_0 = 0.2 \cdot 45 = 9 \text{ cm} < \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 23,02 \text{ cm}$  nên ta tính lại chiều cao vùng nén của tiết diện x theo công thức:  $x' = 1.8 \cdot (e_{ogh} - e_0) + \alpha_0 \cdot h_0$

$$x' = 1.8 \cdot (14.56 - 23.02) + 0.58 \cdot 45 = 10.87 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc N đến trọng tâm cốt thép  $F_a$  là e

$$\text{Ta có } e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 23.02 + 0.5 \cdot 50 - 5 = 43.02 \text{ cm}$$

Tính cốt thép vùng chịu nén và chịu kéo theo công thức:

$$F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5 \cdot x)}{R_a' \cdot (h_0 - a')}$$
$$= (117137 \cdot 43.02 - 110 \cdot 40 \cdot 10.87 \cdot (45 - 0.5 \cdot 10.87)) / 2800 \cdot (45 - 5) =$$
$$= \mathbf{28.1 \text{ cm}^2}$$

Nh- vậy sau khi tính toán ta thấy: Với cặp số 2 cho giá trị diện tích cốt thép vùng kéo và nén lớn nhất. Vậy ta chọn  $F_a = F_a' = \mathbf{28.31 \text{ cm}^2}$

$$\text{Vậy ta chọn } \mathbf{6\phi 25} \text{ có } F_a = 29.45 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép thực tế :

$$\mu_t = (F_a + F_a') / b \cdot h_0 = (2 \cdot 29.45) / 40 \cdot 48 = 3\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

Thoả mãn điều kiện.

#### **d) Kiểm tra lại với cặp 1 và 2:**

+ Với cặp 1 :

Vì  $x > \alpha_0 \cdot h_0$  Ta cần kiểm tra : ph- ong trình cân bằng mômen đối với trục đi qua trọng tâm cốt thép  $F_a$  và thẳng góc với mặt phẳng uốn sẽ phải thoả mãn điều kiện sau.

$$\text{Kiểm tra theo công thức: } N \cdot e < R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2}) + R_a' \cdot F_a' \cdot (h_0 - a)$$
$$198470 \cdot 34.47 = 6841261 \text{ kgcm} < 110 \cdot 40 \cdot 26.26 \cdot (45 - 13.13) + 2800 \cdot 28.21 \cdot (45 - 5)$$
$$= 6841907 \text{ kgcm.}$$

Thoả mãn điều kiện

+ Với cặp 2 :

$$\text{Vì } x > \alpha_0 \cdot h_0 = 0.58 \cdot 45 = 26.1 \text{ cm,}$$

$$\text{Kiểm tra theo công thức: } N \cdot e < R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2}) + R_a' \cdot F_a' \cdot (h_0 - a)$$
$$163162 \cdot 38.11 = 6218103 \text{ kgcm} < 110 \cdot 40 \cdot 19.71 \cdot (45 - 9.86) + 2800 \cdot 28.31 \cdot (45 - 5) = 6218201 \text{ kgcm.}$$

Thoả mãn điều kiện.

+ Với cặp 3 :

$$\text{Vì } x > \alpha_0 \cdot h_0 = 0.58 \cdot 45 = 26,1 \text{ cm,}$$

$$\text{Kiểm tra theo công thức: } N \cdot e < R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2}) + R_a \cdot F_a \cdot (h_0 - a)$$

$$117137 \cdot 43,02 = 5039233 \text{ kgcm} < 110 \cdot 40 \cdot 10,87 \cdot (45 - 5,4) + 2800 \cdot 28,1 \cdot (45 - 5) = 5041188 \text{ kgcm.}$$

Thoả mãn điều kiện.

### **e) Tính toán cốt thép đai cột:**

Căn cứ vào tổ hợp nội lực ta chọn ra giá trị lực cắt lớn nhất của tất cả các cột:  $Q_{\max} = 7.990 \text{ t} = 7990 \text{ kg}$

$$\text{Kiểm tra theo điều kiện: } k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \cdot 8.3 \cdot 40 \cdot 45 = 8964 \text{ kg} > Q_{\max}$$

Nh- vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt, đặt cốt đai theo cấu tạo, chọn cốt đai  $\phi 8 \text{ a}200$  thoả mãn các điều kiện cấu tạo.

#### **2.5.2.2. Cột tầng 4,5,6,7,8 :**

##### **Tiết diện cột 400x400**

Mác bê tông: M250 có  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$ ;  $R_k = 8.3 \text{ kg/cm}^2$

Thép dọc: AII có  $R_a = R_a' = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Thép Đai: AI có  $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$ ;  $R_{ad} = 1700 \text{ kg/cm}^2$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phần tử cột số 4 để tính toán và bố trí thép cho các cột còn lại. Các cặp nội lực đ- ợc chọn là:

Vì ở đây cặp có mômen lớn nhất ---  $N_{\max}$  t- ong ứng = với cặp  $N_{\max}$  --- Mômen t- ong ứng nên ta chỉ cần tính 2 cặp nội lực.

Nội lực	1	2
M (t.m)	12,574	11,303
N (t)	116,275	96,317

**a) Tính với cặp nội lực 1:  $M = 1257400 \text{ kgcm}$**

$$\mathbf{N = 116275 \text{ kg}}$$

Giả thiết  $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$Eo' = h/25 = 40/25 = 1.6 \text{ cm} \quad \rightarrow Eo' = 2 \text{ cm}$$

$$Eo' = 2 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm tính toán:

$$e_0 = M/N + e_0' = 1257400/116275 + 2 = 10,81 + 2 = 12,81 \text{ cm}$$

$$x = N/R_n * b = 142057/110 * 40 = 26,43 \text{ cm}$$

$$x > \alpha_0 * h_0 = 0,58 * 36 = 20,88 \text{ cm} \quad \rightarrow \text{lệch tâm bé}$$

Tính độ lệch tâm giới hạn:  $e_{ogh} = 0.4 * (1.25 * h - \alpha_0 * h_0)$

$$e_{ogh} = 0.4 * (1.25 * 40 - 0,58 * 36) = 11,65 \text{ cm}$$

Ta có  $\eta * e_0 = 1 * 12,81 \text{ cm}$

Ta có:  $0.2 * h_0 = 0.2 * 36 = 7,2 \text{ cm} < \eta * e_0 = 1 * 12,81 \text{ cm}$  nên ta tính lại chiều

cao vùng nén của tiết diện x theo công thức:  $x = 1.8 * (e_{ogh} - e_0) + \alpha_0 * h_0$

$$x = 1.8 * (11,65 - 12,81) + 0.58 * 36 = 18,79 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc N đến trọng tâm cốt thép  $F_a$  là e

$$\text{Ta có } e = \eta * e_0 + 0.5 * h - a = 12,81 + 0.5 * 40 - 4 = 28,81 \text{ cm}$$

Tính cốt thép vùng chịu nén và chịu kéo theo công thức:

$$F_a = F_a' = \frac{N * e - R_n * b * x * (h_0 - 0.5 * x)}{R_a' * (h_0 - a')}$$

$$(116275 * 28,81 - 110 * 40 * 18,79 * (36 - 0,5 * 18,79)) / 2800 * (36 - 4) = \mathbf{12,84 \text{ cm}^2}$$

**b) Tính với cặp nội lực 2: M = 1130300 kgcm**

$$\mathbf{N = 96317 \text{ kg}}$$

Giả thiết  $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$Eo' = h/25 = 40/25 = 1.6 \text{ cm} \quad \rightarrow Eo' = 2 \text{ cm}$$

$$Eo' = 2 \text{ cm}$$

Độ lệch tâm tính toán:

$$e_0 = M/N + e_0' = 1130300/96317 + 2 = 11,73 + 2 = 13,73 \text{ cm}$$

Tính độ lệch tâm giới hạn:  $e_{ogh} = 0.4 * (1.25 * h - \alpha_0 * h_0)$



$$e_{ogh} = 0.4 \cdot (1.25 \cdot 40 - 0.58 \cdot 36) = 11,65 \text{ cm}$$

Ta có  $\eta \cdot e_0 = 1 \cdot 13,73 \text{ cm} < e_{ogh} = 11,65 \text{ cm}$ , ta tính theo bài toán lệch tâm bé.

Ta có:  $0.2 \cdot h_0 = 0.2 \cdot 36 = 7,2 \text{ cm} < e_{ogh} = 11,65 \text{ cm}$  nên ta tính lại chiều cao vùng nén của tiết diện x theo công thức:  $x = 1.8 \cdot (e_{ogh} - e_0) + \alpha_0 \cdot h_0$

$$x = 1.8 \cdot (11,65 - 13,73) + 0.58 \cdot 36 = 17,14 \text{ cm}$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc N đến trọng tâm cốt thép  $F_a$  là e

$$\text{Ta có } e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 13,73 + 0.5 \cdot 40 - 4 = 29,73 \text{ cm}$$

Tính cốt thép vùng chịu nén và chịu kéo theo công thức:

$$F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0.5 \cdot x)}{R_a' \cdot (h_0 - a')}$$

$$(96317 \cdot 29,73 - 110 \cdot 40 \cdot 17,14 \cdot (36 - 0,5 \cdot 17,14)) / 2800 \cdot (36 - 4) = \mathbf{8,91 \text{ cm}^2}$$

Nh- vậy sau khi tính toán t hấy cặp nội lực 1 cho diện tích thép lớn nhất

$$F_a = F_a' = \mathbf{12,84 \text{ cm}^2}$$

Vậy ta chọn **3φ25** có  $F_a = \mathbf{14,73 \text{ cm}^2}$

Hàm lượng cốt thép thực tế :

$$\mu_t = (F_a + F_a') / b \cdot h_0 = (2 \cdot 14,73) / 40 \cdot 36 = 2,05\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

$$\mu_{\max} > \mu_t$$

Thoả mãn điều kiện.

### **e) Tính toán cốt thép đai cột:**

Đ- ờng kính cốt đai chọn  $\phi 8$ ,  $a < \phi 15 \text{ min} = 375 \text{ mm}$

$$a < 0,5 \cdot b = 0.5 \cdot 40 = 20$$

Nh- vậy chọn đai **φ8 a 200**

### **2.5.3. Tính cột giữa:**

#### **2.5.3.1. Cột tầng 1,2,3:**

**Tiết diện cột 600x450**

Mác bê tông: M250 có  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$ ;  $R_k = 8,3 \text{ kg/cm}^2$

Thép dọc: AII có  $R_a = R_a' = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Thép Đai: AI có  $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$ ;  $R_{ad} = 1700 \text{ kg/cm}^2$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phần tử cột số 17 để tính toán và bố trí thép cho các cột còn lại. Các cặp nội lực được chọn là:

Nội lực	1	2	3
M (t.m)	23,536	28,004	27,180
N (t)	315,672	203,498	231,203

**a) Tính với cặp nội lực 1: M = 2353600 kgcm**

$$N = 315672 \text{ kg}$$

Nguyên lý tính toán giống như trên, ta có kết quả :

$$F_a = F_a' = 27,40 \text{ cm}^2$$

**b) Tính với cặp nội lực 2: : M = 2800400 kgcm**

$$N = 203498 \text{ kg}$$

Nguyên lý tính toán giống như trên, ta có kết quả :

$$F_a = F_a' = 14,71 \text{ cm}^2$$

**c) Tính với cặp nội lực 3: : M = 2718000 kgcm**

$$N = 231203 \text{ kg}$$

Nguyên lý tính toán giống như trên, ta có kết quả :

$$F_a = F_a' = 17,09 \text{ cm}^2$$

Nh- vậy sau khi tính toán tất cả các cặp nội lực 1 cho diện tích thép lớn nhất

$$F_a = F_a' = 27,40 \text{ cm}^2$$

Vậy ta chọn  $6\phi 25$  có  $F_a = 29,45 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép thực tế :

$$\mu_t = (F_a + F_a') / b * h_0 = (2 * 29,45) / 45 * 54 = 2,42\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_{\max} > \mu_t$$

Thoả mãn điều kiện.

### **2.5.3.2. Cột tầng 4,5,6,7,8:**

**Tiết diện cột 500x450**

Mác bê tông: M250 có  $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$ ;  $R_k = 8,3 \text{ cm}^2$

Thép dọc: AII có  $R_a = R_a' = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Thép Đai: AI có  $R_a=2100\text{kg/cm}^2$ ;  $R_{ad}=1700\text{kg/cm}^2$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phân tử cột số 20 để tính toán và bố trí thép cho các cột còn lại. Các cặp nội lực đ- ợc chọn là:

Nội lực	1	2	3
M (t.m)	20,895	10,308	19,568
N (t)	160,123	188,743	138,137

**a) Tính với cặp nội lực 1: M = 2089500 kgcm**

$$N = 160123 \text{ kg}$$

Tính toán t- ong tự ta có :

$$F_a=F_a'= 14,81\text{cm}^2$$

**b) Tính với cặp nội lực 2: M = 1030800 kgcm**

$$N = 188743 \text{ kg}$$

Tính toán t- ong tự ta có :

$$F_a=F_a'= 2.64\text{cm}^2$$

**c) Tính với cặp nội lực 3 : M = 1956800 kgcm**

$$N = 138137 \text{ kg}$$

Tính toán t- ong tự ta có :

$$F_a=F_a'= 10,36\text{cm}^2$$

Nh- vậy sau khi tính toán t hấy cặp nội lực 1 cho diện tích thép lớn nhất

$$F_a = F_a'=14,81 \text{ cm}^2$$

Vậy ta chọn  $6\phi 20$  có  $F_a= 18,85 \text{ cm}^2$

Hàm l- ợng cốt thép thực tế :

$$\mu_t=( F_a+F_a')/b*h_o=(2*18,85)/45*45 =1,86\% >\mu_{\min}=0.05\%$$

$$\mu_{\max} > \mu_t$$

Thoả mãn điều kiện.

## **2.6. Tính Toán Dầm khung:**

### **2.6.1. Vật liệu tính toán:**

Mác bê tông: M250 có  $R_n=110\text{kg/cm}^2$ ;  $R_k=8.3\text{kg/cm}^2$

Thép dọc: AII có  $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Thép đai: AI có  $R_a = 2100 \text{ kg/cm}^2$ ;  $R_{ad} = 1700 \text{ kg/cm}^2$

**2.6.2. Tính Dầm Biên: ( L = 6 m )**

**Tiết diện dầm: b x h = 300 x 700 (mm)**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các giá trị nội lực của phân tử dầm 33 để tính toán. Ta có giá trị nội lực:

Tại mặt cắt I-I:  $M_{\max} = 23,36 \text{ t.m} = 2336000 \text{ kg.cm}$

$Q_{\max} = 12,879 \text{ t} = 12879 \text{ kg}$

**a) Tính toán thép dọc chịu lực:**

\*Với mômen tại gối mặt cắt I-I :  **$M = 2336000 \text{ kg.cm}$**

Đối với tiết diện chịu mômen âm , cánh nằm trong vùng kéo, ta có thể bỏ qua sự làm việc của cánh do bê tông là vật liệu chịu kéo kém. Khi đó ta tính toán dầm nh- tiết diện chữ nhật có kích thước: b x h = 300 x 700 mm

Giả thiết  $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 5 = 65 \text{ cm}$

Từ các số liệu đã chọn, tra bảng phụ lục VII sách khung bê tông cốt thép, ta có  $\alpha_0 = 0.58$ ;  $A_0 = 0.412$

Ta có:  $A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = 2336000 / (110 * 30 * 65 * 65) = 0,168 < A_0 = 0,412$

**$\rightarrow \gamma = 0,908$**

Thoả mãn các điều kiện hạn chế vùng nén

$F_a = \frac{M}{\gamma * R_a * h_0} = 2336000 / (0,908 * 2800 * 65) = 14,14 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$\mu = F_a / (b * h_0) = 14,14 / (30 * 65) = 0,73 \% > \mu_{\min} = 0.05 \%$

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

Hàm lượng thực tế  $\mu = 0,75 \%$

Tại mặt cắt III-III : có  **$M = 2089900 \text{ kg.cm}$**

tính toán tương tự  **$\rightarrow F_a = 12,86 \text{ cm}^2$**

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

$$\mu = Fa/b \cdot h_0 = 14,73/30 \cdot 65 = 0,75 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

\*Với mômen d- ơng tại nhịp: **M = 462700 kgcm**

Vì bê tông đổ toàn khối dầm sàn nên khi dầm chịu mô men d- ơng tính toán nh- tiết diện chịu uốn hình chữ T cánh trong vùng nén , với chiều cao của cánh  $h_c = \delta_{\text{sàn}} = 8 \text{ cm}$ .

Cánh của tiết diện nằm trong vùng nén tham gia chịu lực với s- ờn, chiều rộng cánh đ- a vào trong tính toán, tính theo công thức:  $b_c = b + 2 \cdot c_1$

Trong đó: b là bề rộng của dầm;  $b = 30 \text{ cm}$

$C_1$  là giá trị nhỏ nhất của:

+ 1 nửa khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm

+ 1/6 nhịp dầm

+  $9 \cdot h_c$  (đối với  $h_c = 8 \text{ cm} > 0,1 \cdot h = 7 \text{ cm}$ ) (**sách sàn s- ờn BTCT toàn khối**

**tác giả: GS Nguyễn Đình Cống**)

$h_c$  là chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày của bản:  $h_c = 8 \text{ cm}$

$C_1$  là giá trị nhỏ nhất của:

+  $1/2 \cdot (6 - 0,3) = 2,85 \text{ m}$

+  $1/6 \cdot (6) = 1 \text{ m}$

+  $9 \cdot 0,08 = 0,72 \text{ m}$

Vậy ta chọn  $c_1 = 0,72 \text{ m}$

Ta có:  $b_c = 30 + 2 \cdot 72 = 174 \text{ cm}$

Giả thiết:  $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 3 = 67 \text{ cm}$

- Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách tính  $M_c$ :

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

$$= 110 \cdot 174 \cdot 8 \cdot (67 - 0,5 \cdot 8) = 9646560 \text{ kgcm} > M = 462700 \text{ kgcm} , \text{ nên trục}$$

trung hoà đi qua cánh, tính toán dầm nh- tiết diện chữ nhật:  $b_c x h = 174 x 70 \text{ cm}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = 462700 / (110 \cdot 174 \cdot 67 \cdot 67) = 0,0054 < A_0 = 0,412$$

Thoả mãn các điều kiện hạn chế vùng nén

$$\gamma = 0,997$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma * R_a * h_0} = 462700 / 0,997 * 2800 * 67 = \mathbf{2,47 \text{ cm}^2}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{F_a}{bh} 100\% = 2,47 / 30 * 67 = 0,12\% \geq \mu_{\min} = 0.05 \%$$

Chọn là **2  $\phi$ 16  $F_a = 4.02 \text{ cm}^2$**

Hàm l- ợng thực tế = 0.2% .

Ta nhận thấy tại mặt cắt I-I và mặt cắt III-III ngoài mômen âm ra còn chịu mômen d- ợng khá lớn và mômen này lớn hơn mômen d- ợng ở giữa nhịp do đó ta tính toán thép tại vị trí này và bố trí thép cho toàn bộ chiều dài dầm với mômen d- ợng lớn nhất trong dầm .

Đối với dầm biên nhịp L = 6 m . Tại mặt cắt III-III có mômen d- ợng max  
**M = 1314000 kg.cm**

Quy trình tính toán t- ợng tự : **Fa = 7,06 cm<sup>2</sup>**

Chọn **2  $\phi$  22** có Fa = 7,6 cm<sup>2</sup> và kéo hết chiều dài dầm.

**b) Tính toán cốt thép ngang:**

Để tính toán cốt đai ta chọn ra các giá trị lực cắt lớn nhất của dầm, theo bảng tổ hợp ta chọn đ- ợc **Q<sub>max</sub> = 12,879 T**

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$Q_{\max} = 12879 \text{ kg} \leq k_0 * R_n * b * h_0 = 0.35 * 110 * 30 * 62 = 71610 \text{ kg} . \text{ Thoả mãn điều}$$

kiện hạn chế

- Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai:  $Q \leq 0.6 * R_k * b * h_0$

$$\text{Ta có : } 0,6 * R_k * b * h_0 = 0,6 * 8,3 * 30 * 67 = 10009 \text{ kg} .$$

Q = 12879 kg > 10009 kg nên ta cần tính toán cốt thép chịu lực cắt.

+) Khoảng cách lớn nhất của cốt đai:

$$U_{\max} = 1,5 * R_k * b * h_0 * h_0 / Q = 1,5 * 8,3 * 30 * 67 * 67 / 12879 = 130 \text{ cm}$$

+) Khoảng cách cấu tạo:

$$\text{Do } h > 50 \text{ cm} \rightarrow U_{ct} < h/3 = 23,3 \text{ cm và } (30 \text{ cm})$$

+) Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai:

$$u_t = R_{ad} n f_d \cdot \frac{8 R_k b h_0^2}{Q^2} = 1700 \cdot 2 \cdot 0.503 \cdot 8 \cdot 8,3 \cdot 30 \cdot 67 \cdot 67 / 12879 \cdot 12879 = 92 \text{ cm}$$

Khoảng cách cốt đai đ-ợc chọn không đ-ợc v-ợt quá  $u_t$  và  $u_{\max}$  và phải thoả mãn yêu cầu cấu tạo:

Vậy chọn cốt đai  **$\phi 8$  a200, n = 2 nhánh**

Lực cắt cốt đai phải chịu:

$$q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{1700 \cdot 2 \cdot 0.503}{20} = 85.51 \text{ kg/cm}$$

Khả năng chịu cắt của bê tông và cốt đai trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất là:

$$Q_{db} \cdot Q_{đb} = 8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 \cdot h_0 \cdot q_d = 8 \cdot 8,3 \cdot 30 \cdot 67 \cdot 67 \cdot 85,51 = 764637944 \text{ kg}$$

$$\rightarrow Q_{đb} = 27652 \text{ kg}$$

Do  $Q < Q_{db}$  nên không cần tính cốt xiên

Mặt cắt ngang bố trí thép của dầm nh- sau:

Do chiều cao của dầm là

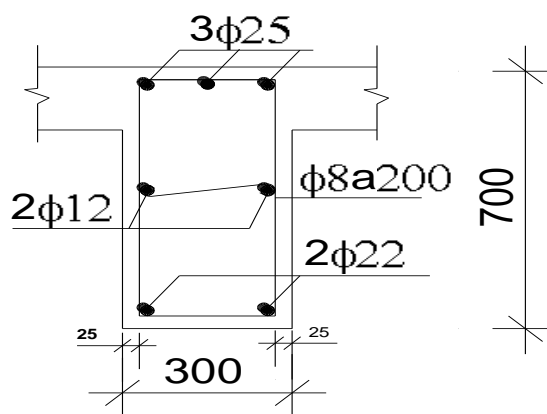
$h = 70 \text{ cm}$  nên ta cần đặt cốt dọc cấu tạo ở giữa cạnh, khoảng cách giữa

các cốt dọc theo ph- ơng cạnh  $h$  là:

$$S_d = (h_0 - a) / 2 = (67 - 3) / 2 = 32 \text{ cm}, \text{ thoả mãn } S_d < 40 \text{ cm}.$$

Thanh cấu tạo :

Vậy ta dùng thép  **$\phi 12$  có  $F_a = 1.13 \text{ cm}^2$**



**2.6.3. Tính Dầm nhịp giữa: ( L = 7,5 m)**

**Tiết diện dầm: b<sub>x</sub>h= 300x700(mm)**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các giá trị nội lực của phần tử dầm 34 để tính toán. Ta có giá trị nội lực:  $M_{max} = 24,166tm = 2416600 \text{ kgcm}$

$$Q_{max} = 13,367 \text{ t} = 13367 \text{ kg}$$

**a) Tính toán thép dọc chịu lực:**

**\*Với mômen tại mặt cắt I-I: M=2416600 kgcm**

Đối với tiết diện chịu mômen âm, cánh nằm trong vùng kéo, ta có thể bỏ qua sự làm việc của cánh do bê tông là vật liệu chịu kéo kém. Khi đó ta tính toán dầm nh- tiết diện chữ nhật có kích thước: b<sub>x</sub>h= 300x700 mm

$$\text{Giả thiết } a = 5\text{cm} \Rightarrow h_0 = 70 - 5 = 65\text{cm}$$

Từ các số liệu đã chọn, tra bảng phụ lục VII sách khung bê tông cốt thép, ta có  $\alpha_0 = 0.58; A_0 = 0.412$

Tính toán t- ong tự **F<sub>a</sub> = 14,69 cm<sup>2</sup>**

Chọn **3φ25** có F<sub>a</sub> = 14,73 cm<sup>2</sup>

**\*Với mômen tại mặt cắt III-III: M=2335600 kgcm**

Tính toán t- ong tự **F<sub>a</sub> = 14,14 cm<sup>2</sup>**

Chọn **3φ25** có F<sub>a</sub> = 14,73 cm<sup>2</sup>

**\*Với mômen d- ong tại nhịp: M=742800 kgcm (mặt cắt II-II)**

Cánh của tiết diện nằm trong vùng nén tham gia chịu lực với s- ờn, chiều rộng cánh đ- a vào trong tính toán, tính theo công thức:  $b_c = b + 2 \cdot c_1$

C<sub>1</sub> là giá trị nhỏ nhất của:

+ 1 nửa khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm

+ 1/6 nhịp dầm

+ 9\*hc (đối với hc = 8cm > 0.1\*h=7cm) (**sách sàn s- ờn BTCT toàn khối**

**tác giả GS Nguyễn Đình Cống)**

hc là chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày của bản: hc= 8 cm

C<sub>1</sub> là giá trị nhỏ nhất của:

$$+ 1/2 \cdot (7,5 - 0,3) = 3,6 \text{ m}$$



$$+ 1/6*(7,5) = 1,25 \text{ m}$$

$$+ 9*0.08 = 0.72 \text{ m}$$

Vậy ta chọn  $c_1 = 0.72\text{m}$

$$\text{Ta có: } bc = 30 + 2*72 = 174 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết: } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 3 = 67 \text{ cm}$$

- Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách tính  $M_c$ :

$$M_c = R_n * bc * h_b (h_0 - 0.5 * h_b)$$

$$= 110 * 174 * 8 * (67 - 0.5 * 8) = 9646560 \text{ kgcm} > M = 742800 \text{ kgcm} , \text{ nên trục}$$

trung hoà đi qua cánh, tính toán dầm nh- tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 174 \times 70 \text{ cm}$

$$\text{Ta có: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = 742800 / (110 * 174 * 67 * 67) = 0,0086 < A_0 = 0,412$$

→ bài toán đặt cốt đơn .

Thoả mãn các điều kiện hạn chế vùng nén

$$\gamma = 0,995$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma * R_a * h_0} = 742800 / (0,995 * 2800 * 67) = \mathbf{4,06 \text{ cm}^2}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{F_a}{bh} 100\% = 3,98 / 30 * 67 = 0,198\% \geq \mu_{\min} = 0.05 \%$$

Chọn là **2  $\phi 18$   $F_a = 5.09 \text{ cm}^2$**

**b) Tính toán cốt thép ngang:**

Để tính toán cốt đai ta chọn ra các giá trị lực cắt lớn nhất của dầm, theo bảng tổ hợp ta chọn đ- ợc  $Q_{\max} = 13,367\text{t} = 13367\text{kg}$ .

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$Q_{\max} = 13367 \text{ kg} < k_0 * R_n * b * h_0 = 0,35 * 110 * 30 * 65 = 75075\text{kg}$$

Thoả mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai:  $Q \leq 0.6 * R_k * b * h_0$

$$\text{Ta có : } 0,6 * R_k * b * h_0 = 0,6 * 8,3 * 30 * 67 = 10009$$

$Q = 13367 \text{ kg} > 10009 \text{ kg}$  nên ta cần tính toán cốt thép chịu lực cắt.

+) Khoảng cách lớn nhất của cốt đai:

$$U_{max} = 1,5 * R_k * b * h_0 * h_0 / Q = 1,5 * 8,3 * 30 * 67 * 67 / 13367 = 125 \text{ cm}$$

+ ) Khoảng cách cấu tạo:

Do  $h > 50 \text{ cm} \rightarrow U_{ct} < h/3 = 23,3 \text{ cm}$  và (30 cm)

+ ) Khoảng cách tính toán giữa các cốt đai:

$$u_t = R_{ad} n f_d \cdot \frac{8 R_k b h_0^2}{Q^2} = 1700 * 2 * 0.503 * 8 * 8,3 * 30 * 67 * 67 / 13367 * 13367 = 85 \text{ cm}$$

Khoảng cách cốt đai đ- ợc chọn không đ- ợc v- ợt quá  $u_t$  và  $u_{max}$  và phải thoả mãn yêu cầu cấu tạo:

Vậy chọn cốt đai  **$\phi 8$  a200, n= 2 nhánh**

Lực cắt cốt đai phải chịu:

$$q_d = \frac{R_{ad} * n * f_d}{U} = \frac{1700 * 2 * 0.503}{20} = 85.51 \text{ kg/cm}$$

Khả năng chịu cắt của bê tông và cốt đai trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất là

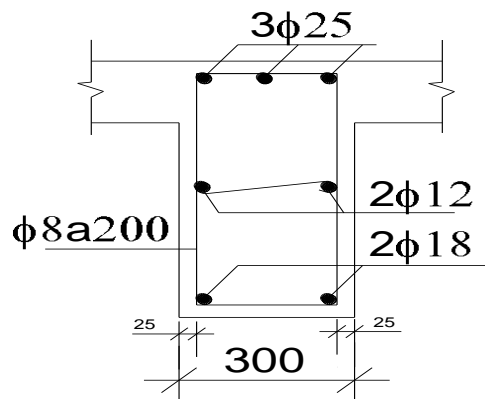
$$Q_{đb} * Q_{đb} = 8 * R_k * b * h_0 * h_0 * q_d = 8 * 8,3 * 30 * 67 * 67 * 85,51 = 764637944 \text{ kg}$$

$$\rightarrow Q_{đb} = 27652 \text{ kg}$$

Do  $Q < Q_{đb}$  nên không cần tính cốt xiên.

Mặt cắt ngang bố trí thép của dầm nh- sau:

Do chiều cao của dầm là  $h = 70$  nên ta cần đặt cốt dọc cấu tạo ở giữa cạnh, khoảng cách giữa các cốt dọc theo ph- ơng cạnh  $h$  là:



$$S_d = (h_0 - a) / 2 = (65 - 5) / 2 = 30 \text{ cm}, \text{ thoả mãn } S_d < 40 \text{ cm. Vậy ta dùng thép}$$

$\phi 12$  có  $F_a = 1,13 \text{ cm}^2$

**2.6.3. Tính Dầm nhịp biên L = 5 m**

**Tiết diện dầm: b<sub>x</sub>h = 300x700(mm)**

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các giá trị nội lực của phần tử dầm 35 để tính toán.

Ta có giá trị nội lực tại mặt cắt I-I :

**M<sub>max</sub> = 2008500 kgcm**

**Q<sub>max</sub> = 12865 kg**

Đối với tiết diện chịu mômen âm , cánh nằm trong vùng kéo, ta có thể bỏ qua sự làm việc của cánh do bê tông là vật liệu chịu kéo kém. Khi đó ta tính toán dầm nh- tiết diện chữ nhật có kích thước: b<sub>x</sub>h = 300x700 mm

Giả thiết a = 5cm ⇒ h<sub>0</sub> = 70 - 5 = 65cm

Tính toán t- ong tự ta có kết quả nh- sau :

**F<sub>a</sub> = 11,97 cm<sup>2</sup> → hàm l- ợng cốt thép μ = 0,61%**

Ta có giá trị nội lực tại mặt cắt III-III :

**M<sub>max</sub> = 2261500 kgcm**

**F<sub>a</sub> = 13,64 cm<sup>2</sup> → hàm l- ợng cốt thép μ = 0,7%**

Chọn thép :

Tính toán tiết diện tại mặt cắt II-II chịu mômen d- ơng ở giữa nhịp dầm .

**M<sub>max</sub> = 319900 kgcm**

Vì bê tông đổ toàn khối dầm sàn nên khi dầm chịu mô men d- ơng tính toán nh- tiết diện chịu uốn hình chữ T cánh trong vùng nén , với chiều cao của cánh h<sub>c</sub> = δsàn = 8 cm.

Cánh của tiết diện nằm trong vùng nén tham gia chịu lực với s- ờn, chiều rộng cánh đ- a vào trong tính toán, tính theo công thức: b<sub>c</sub> = b + 2\*c<sub>1</sub>

C<sub>1</sub> là giá trị nhỏ nhất của:

+ 1 nửa khoảng cách giữa 2 mép trong của dầm

+ 1/6 nhịp dầm

+ 9\*hc (đối với hc = 8cm > 0.1\*h = 7cm) (sách sàn s- ờn BTCT toàn khối

**tác giả GS Nguyễn Đình Cống)**

hc là chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày của bản: hc= 8 cm

$C_1$  là giá trị nhỏ nhất của:

$$+ 1/2*(5-0.3) = 2,35 \text{ m}$$

$$+ 1/6*(5) = 0,833 \text{ m}$$

$$+ 9*0.08 = 0.72 \text{ m}$$

Vậy ta chọn  $c_1 = 0.72\text{m}$

$$\text{Ta có: } bc = 30 + 2*72 = 174 \text{ cm}$$

$$\text{Giả thiết: } a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 3 = 67 \text{ cm}$$

- Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách tính  $M_c$ :

$$M_c = R_n * bc * h_b (h_0 - 0.5 * h_b)$$

$$= 110 * 174 * 8 * (67 - 0.5 * 8) = 9646560 \text{ kgcm} > M = 319900 \text{ kgcm} , \text{ nên trục}$$

trung hoà đi qua cánh, tính toán dầm nh- tiết diện chữ nhật: bcxh = 174x70 cm

$$\text{Ta có: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = 319900 / 110 * 174 * 67 * 67 = 0,0037 < A_0 = 0,412$$

→ bài toán đặt cốt đơn .

Thoả mãn các điều kiện hạn chế vùng nén

$$\gamma = 0,998$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma * R_a * h_0} = 319900 / 0,998 * 2800 * 67 = 1,75 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{F_a}{bh} 100\% = 1,71 / 30 * 67 = 0,085\% \geq \mu_{\min} = 0.05\%$$

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

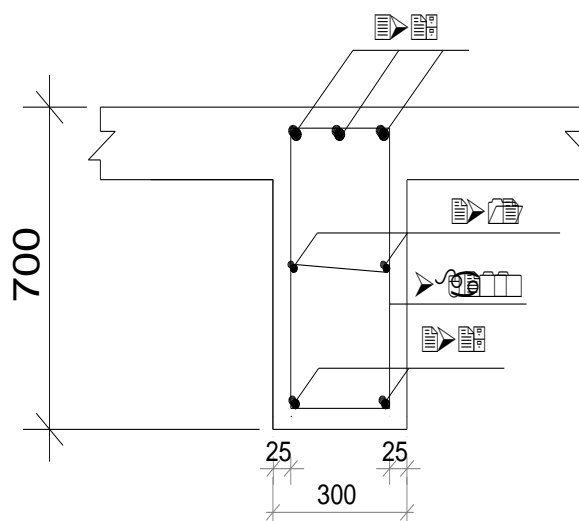
Cốt đai Q max = 12T → chọn  **$\phi 8$  a = 200 , n = 2 nhánh .**

Đối với dầm biên nhịp L = 5 m ( phân tử dầm 35 ) dầm biên nhịp L = 6m ( phân tử dầm 33 ) tồn tại mômen d- ồng max tại gối

$$M_{\max} = 1640300 \text{ kgcm}$$

$$\text{Quy trình tính toán t- ơng tự : } F_a = 8,83 \text{ cm}^2$$

Chọn 2  $\phi 25$  có  $F_a = 9,82 \text{ cm}^2$  và kéo hết chiều dài dầm.



Sau khi tính toán thiết kế ta sẽ bố trí cốt thép sao cho phù hợp với điều kiện thi công và kinh tế nhất. Ta sẽ bố trí thép giống như hình trên cho cả 3 chiều dài dầm.

\*T-ong tự quy trình tính toán các dầm khác như vậy, ta lập thành bảng tính Excel.

Cốt thép dầm:

\*Cốt dầm phần tử 33-34-35:

Dầm phần tử 33

Tại mặt cắt I-I :  $F_a = 14,14 \text{ cm}^2$ . chọn 3  $\phi 25$  có  $F_a = 14,73 \text{ cm}^2$ .

Dự kiến cốt 1  $\phi 25$   $F_a$  còn =  $9,82 \text{ cm}^2$ .

Ta tính khả năng chịu lực của tiết diện còn lại :

$$\alpha = R_a \cdot R_{ac\grave{o}n} / R_n \cdot b \cdot h_0 = 2800 \cdot 9,82 / 110 \cdot 30 \cdot 65 = 0,12819$$

$$\gamma = 1 - \alpha / 2 = 0,9359$$

$$M_{td} = R_a \cdot F_{ac\grave{o}n} \cdot \gamma \cdot h_0 = 2800 \cdot 9,82 \cdot 0,9359 \cdot 65 = 1672677 \text{ kg.cm}$$

$$M_{td} = 16726 \text{ kg.m}$$

Ta tìm trên hình bao mômen cơ tiết diện  $M = M_{td}$

Ta tính một cách gần đúng coi đ-ờng cong là đ-ờng thẳng

Theo tam giác đồng dạng ta xác định đ-ợc x

$$X = 0,5 * M_g * l / M_g + M_{nh} = 0,5 * 23360 * 6 / 23360 + 4627 = 2,5m$$

$$M_{td} / M_g = X - Z / X$$

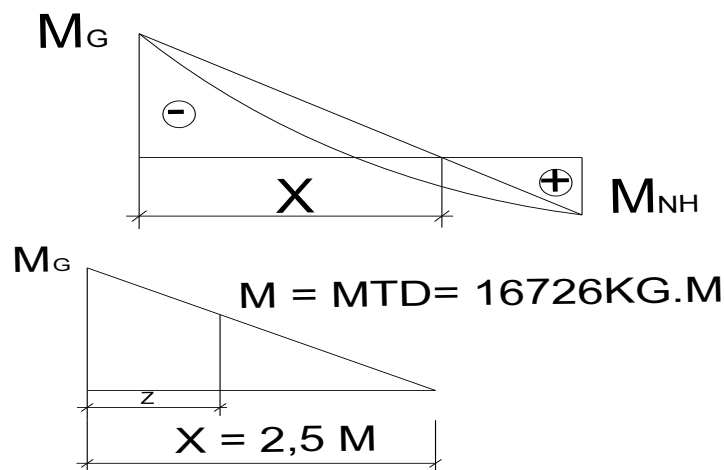
$$\rightarrow X * M_{td} = M_g * (X - Z)$$

$$2,5 * 16726 = 23360 * (2,5 - Z)$$

$$\rightarrow Z = 0,70(m)$$

Xác định đoạn neo  $W \geq 20\phi$  lấy  $W = 50$  cm

Vậy điểm cắt thực tế cách mép gối 1 đoạn là  $50 + 70 = 120$ cm.



Tại mặt cắt III-III t-ong tự ta bố cắt thép nh- tại mặt cắt I-I

Với phần tử dầm 34 : cắt 1 $\phi$ 25 Fa còn = 9,82cm<sup>2</sup>.

Tính toán t-ong tự :  $M_{td} = 16726$  kg.m

$$X = 2,86m$$

$$\rightarrow Z = 0,90(m)$$

Xác định đoạn neo  $W \geq 20\phi$  lấy  $W = 60$  cm

Vậy điểm cắt thực tế cách mép gối 1 đoạn là  $60 + 90 = 150$ cm

Tại mặt cắt III-III t-ong tự cắt cách mép gối 1 đoạn là 150cm. Vì moomen nh- nhau

Dầm phần tử 35 : cắt 1 $\phi$ 25 Fa còn = 9,82cm<sup>2</sup>.

Tính toán t-ong tự :  $M_{td} = 16726$  kg.m

$$X = 2,15m$$

$$\rightarrow Z = 0,70$$
 m

Xác định đoạn neo  $W \geq 20\phi$  lấy  $W = 50 \text{ cm}$

Vậy điểm cắt thực tế cách mép gối 1 đoạn là  $50+70 = 120\text{cm}$ .

Các phần tử dầm còn lại cắt t-ơng tự.

### **2.7. Thiết Kế Móng**

#### **2.7.1. Chọn giải pháp kết cấu móng:**

Công trình toà nhà trung tâm th-ơng mại và văn phòng cho thuê là một công trình có quy mô khá lớn. Do tải trọng của công trình là khá lớn nên kết cấu móng có thể đ-ợc chọn theo 3 ph-ơng án sau:

##### **2.7.1.1. Ph-ơng án 1:**

Sử dụng cọc ép bê tông cốt thép: - u điểm của ph-ơng án này là rất phù hợp với những công trình có tải trọng không quá lớn. Bên cạnh đó thì trong thi công cọc ép là có - u điểm là không gây tiếng ồn và rung động lớn ảnh h-ởng tới các công trình lân cận. Về mặt kinh tế, ph-ơng án dùng cọc ép bê tông cốt thép có thể mang lại hiệu quả kinh tế cao trong thiết kế và thi công. Tuy nhiên ph-ơng án này có nh-ợc điểm là sẽ làm tăng kích th-ớc đài cọc và không phù hợp với những công trình có tải trọng lớn

##### **2.7.1.2. Ph-ơng án 2:**

Sử dụng cọc đóng bê tông cốt thép: ph-ơng án này có - u điểm là phù hợp với những công trình có tải trọng lớn, độ sâu chôn cọc sâu hơn và do đó có thể làm giảm diện tích đài cọc. Nh-ợc điểm của ph-ơng án này là khi thi công sẽ gây tiếng ồn và rung động lớn gây ảnh h-ởng tới các công trình lân cận

##### **2.7.1.3. Ph-ơng án 3:**

Sử dụng cọc khoan nhồi: Ph-ơng án cọc khoan nhồi là một ph-ơng án khá mới, tuy nhiên nó đ-ợc áp dụng một cách rất hiệu quả với các công trình có tải trọng đặc biệt lớn Ph-ơng án này có giá thành thi công cao và trang bị phức tạp không phù hợp với năng lực thi công của các công ty xây dựng hiện nay

\*Từ những phân tích đánh giá nh- trên, kết hợp với những điều kiện thực tế của công trình là có tải trọng t-ơng đối lớn, thi công trong nội thành Hải Phòng, đồng thời đ-ợc sự góp ý kiến của giáo viên h-ớng dẫn, nên em chọn giải

pháp sử dụng cọc ép bê tông cốt thép. Sử dụng phương án này thì kích thước và độ sâu chôn cọc bị hạn chế, tuy nhiên với số liệu địa chất được giao khá tốt nên vẫn đảm bảo được yêu cầu về mặt kỹ thuật cũng như kinh tế trong thiết kế và thi công

### **2.7.2. Điều kiện địa chất công trình**

#### **2.7.2.1. Mặt cắt địa chất:**

Mặt cắt địa chất bao gồm các lớp sau:

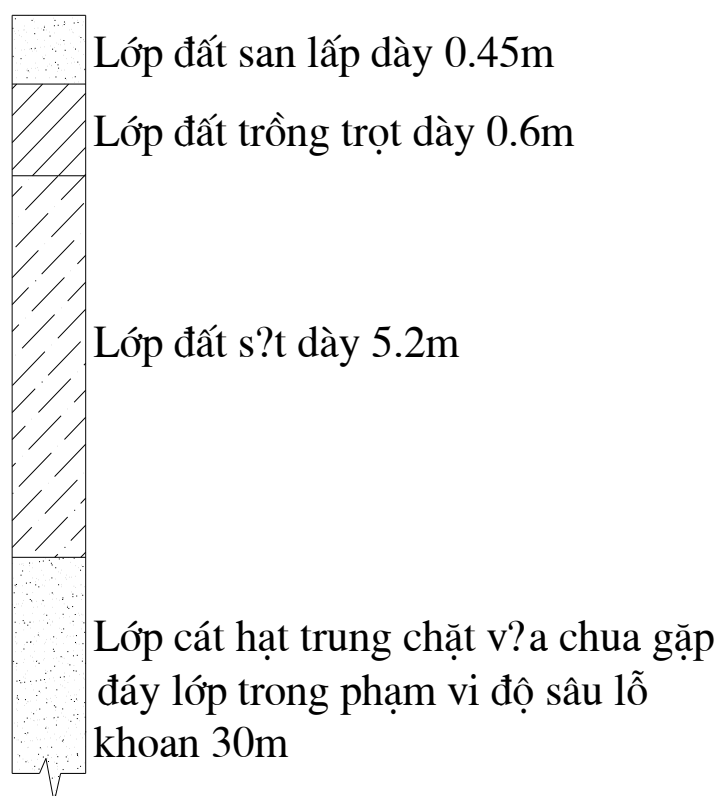
+ Đất san lấp dày 0.45m

+ Đất trồng trọt dày 0.6m

+ Đất sét dày 5.2m

+ Lớp cát hạt trung chặt vừa gặp đáy lớp trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 30





2.7.2.2. Bảng chỉ tiêu cơ lý:

Thứ Tự	Lớp Đất	$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (KN/m <sup>3</sup> )	$E_0$	W%	$W_s$ %	$W_d$ %	$I_L$	$C_{\Pi}$ (Kpa)	$\varphi_{\Pi}^{\circ}$	E (Kpa)
1	Đất trũng trọt	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét	18.3	27.1	0.9	38.4	46	27	0.6	18	8	6000
3	Cát Hạt Trung	18.7	26.8	0.71	18.9	-	-	-	1.8	30	$25 \cdot 10^3$

### 2.7.3. Tính toán móng khung K8:

Với việc sử dụng cọc ép bê tông cốt thép, trong tính toán móng ta cần phải tính toán và bố trí cọc, tính toán và kiểm tra móng theo điều kiện độ bền và biến dạng, theo bảng 3-5 sách hướng dẫn đồ án nền và móng thì đối với nhà khung bê tông cốt thép có tầng chèn thì điều kiện về biến dạng được quy định như sau:

+ Độ lún lệch tuyệt đối giới hạn:  $S_{gh} = 0.08$  m

+ Độ lún lệch tương đối giới hạn:  $\Delta S_{gh} = 0.001$  m

**2.7.3.1. Tải trọng tác dụng xuống móng khung trục 8**

Theo kết quả tính toán phân kết cấu khung K8 và kết quả tổ hợp nội lực, ta có nội lực tính toán cho móng theo bảng sau:

Số Thứ Tự	Tải Trọng Tính Toán			Tải Trọng Tiêu chuẩn		
	$M_o^{tt}(t.m)$	$N_o^{tt}(t)$	$Q_o^{tt}(t)$	$M^{tc}(t.m)$	$N^{tc}(t)$	$Q^{tc}(t)$
Móng Trục C	25,536	315,672	6,868	21,28	263,06	5,72
Móng Trục A	24,754	198,47	7,891	20,63	165,39	6,58

**2.7.3.2. Sơ bộ kích thước đài và cọc:**

Chọn độ sâu đặt đế đài  $h = 1.25$  m so với cốt +0.00 (cos thiên nhiên)

Chọn cọc bê tông cốt thép M300 có  $b \times h = 0.3 \times 0.3$ (m), dài 7m

Thép dọc chịu lực là  $4\phi 25$  A<sub>II</sub>. chôn đầu cọc vào đài 15cm.

Làm lớp bê tông lót vữa xi măng cát M100 dày 10 cm.

**2.7.3.3. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc và theo đất nền**

**a) Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:**

$$P_v = m \cdot \varphi \cdot (m_R \cdot R_n \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó: m là hệ số điều kiện làm việc,  $m = 1$

$\varphi$  là hệ số uốn dọc,  $\varphi = 1$

$m_R$  là hệ số điều kiện làm việc của bê tông,  $m_R = 1$ .

$R_n, R_a$  là cường độ chịu nén của bê tông và của cốt thép

Bê tông M300 có  $R_n = 130$  kg/cm<sup>2</sup>, thép AII có  $R_a = 2800$ kg/cm<sup>2</sup>

$F_b, F_a$  là diện tích tiết diện của bê tông và của cốt thép dọc

$4\phi 25$  có  $F_a = 0.001964$ m<sup>2</sup>

Cọc Bê tông tiết diện  $0.3 \times 0.3$  có  $F_b = 0.3 \cdot 0.3 = 0.09$ m<sup>2</sup>

$$\Rightarrow P_v = 1 \cdot 1 \cdot (1 \cdot 1300 \cdot 0.09 + 28000 \cdot 0.001964) = 172 \text{ T}$$

**b) Theo sức chịu tải của đất nền:**

Sức chịu tải của cọc theo đất nền xác định theo công thức :

$P_{gh} = Q_s + Q_c$  Sức chịu tải tính toán :  $P_{đ} = P_{gh}/F_s$

$Q_s$  : ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc  $Q_s = \alpha_1 * \sum U_i * T_i * h_i$

Với  $i = 1 \div n$

$Q_c$  : lực kháng mũi cọc .  $Q_c = \alpha_2 * R * F$

Trong đó :  $\alpha_1, \alpha_2$  – Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông , hạ = ph- ong pháp ép nên

$\alpha_1, \alpha_2 = 1.$

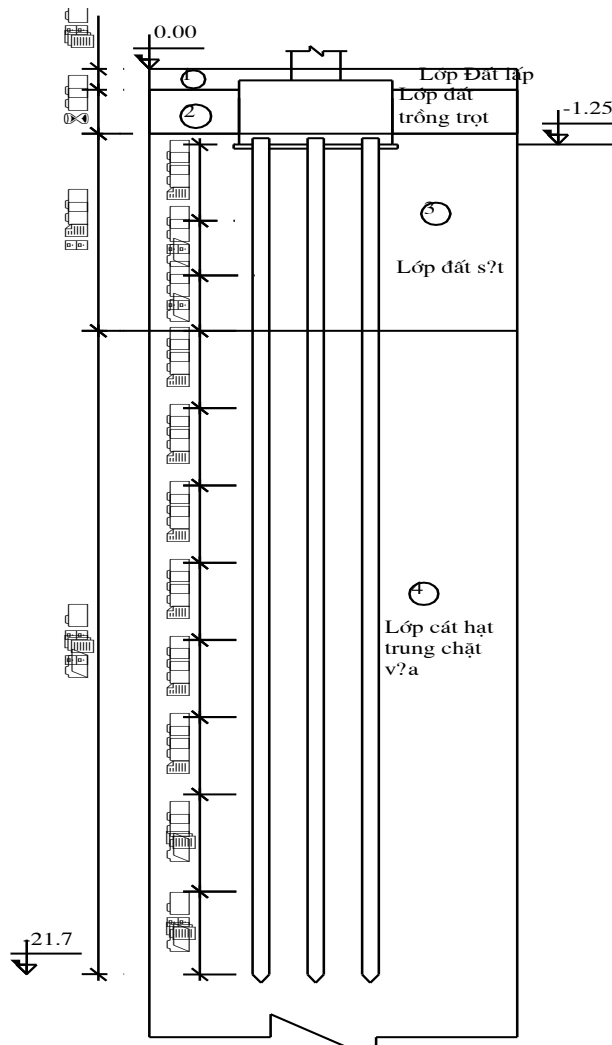
F : là diện tích tiết diện ngang chân cọc

$F = 0.3 * 0.3 = 0.09m^2$

$U_i$  : chu vi cọc =  $0,3 * 4 = 1,2$  m

R : Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc .

Tra bảng 6- 2 sách h- ướng dẫn đồ án nền và móng, với H= 21.7 m với cát hạt trung chặt vừa



→  $R = 4936 \text{ Kpa.} = 493,6 \text{ T/m}^2$

$Q_c = \alpha_2 * R * F = 1 * 493.6 * 0,3 * 0,3 = 44.4 \text{ T}$

Ti : Lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc

Chia đất nên thành các lớp đồng nhất, chiều dày mỗi lớp này ≤ 2m.

Ta lập bảng tra Ti phụ thuộc theo giá trị độ sâu trung bình li của mỗi lớp và loại đất trạng thái đất mà cọc đi qua.

Bảng tính Ti tra bảng phụ lục sách Bài Giảng Nền Và Móng của T.S Nguyễn Đình Tiến.

Ta tính đ- ợc kết quả nh- sau :

**Bảng tra Ti**

Lớp đất	Loại đất	Hi (m)	Li (m)	Ti (T/m <sup>2</sup> )
2	Lớp đất sét có IL = 0,6	2,25	2	1,2
		4	1,5	1,6
		5,5	1,5	1,7
3	Lớp cát hạt trung chặt vừa	7,25	2	4,3
		9,25	2	4,5
		11,25	2	4,7
		13,25	2	4,9
		15,25	2	5,1
		17,25	2	5,3
		18.95	1.4	5,4
		20.35	1.45	5,6

$Q_s = \alpha_1 * \sum U_i * T_i * h_i$

$= 1 * 1,2(1,2 * 2 + 1,6 * 1,5 + 1,7 * 1,5 + 4,3 * 2 + 4,5 * 2 + 4,7 * 2 + 4,9 * 2 + 5,1 * 2 + 5,3 * 2 + 5,4 * 1.4 + 5,6 * 1.45) = 80.35 \text{ T}$

$P_{gh} = Q_s + Q_c = 44.4 + 80.35 = 124.75 \text{ T}$

$P_{đn} = 124.75 / 1,5 = 83.2 \text{ T}$

**2.7.4. Tính toán móng M1 ( Móng trục C- 8)**

**2.7.4.1. Nội lực tính toán:  $M_o'' = 25,536 (t.m);$**

$N_o'' = 315,672 (t);$

$Q_o'' = 6,868(t);$

**2.7.4.2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí móng cọc:**

$n = \beta * N_{tt} / P_{đn}$

$n$  : số l- ợng cọc

$\beta$  : hệ số ảnh h- ợng của mômen tới số l- ợng cọc  $\beta = 1- 2$

$N_{tt}$  : lực dọc tính toán tại đáy đài.

Sơ bộ tính ra số l- ợng cọc :  $n = 1,5 \cdot 315,672 / 83,2 = 5,6$  cọc

Chọn số cọc  $n = 6$  cọc và bố trí cọc trong đài

Từ việc bố trí cọc nh- trên  $\rightarrow$  kích th- ớc đài.

$B \times L \text{đ} = 1,7 \times 2,9 = 4,93 \text{ cm}^2$  .

Chọn  $h \text{đ} = 1 \text{ m} \rightarrow h_0 \text{đ} = 1 - 0,15 = 0,85 \text{ m}$ .

Tải trọng phân phối lên cọc :

Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo.

+ Trọng l- ợng của đài và đất trên đài:

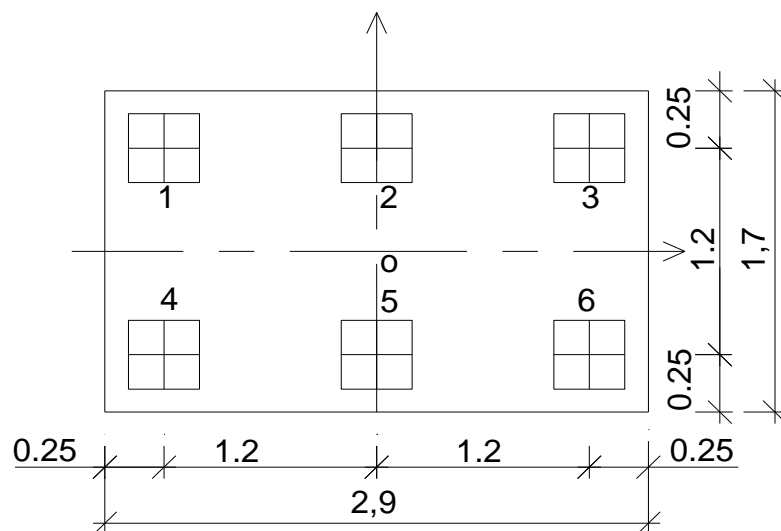
$$N_{\text{đ}}^{\text{tt}} = n \cdot F_{\text{đ}} \cdot \gamma_{\text{hm}} \cdot \gamma_{\text{tb}} = 1,1 \cdot 4,93 \cdot 1,25 \cdot 2 = 13,56 \text{ T}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{\text{tt}} = N_0^{\text{tt}} + N_{\text{đ}}^{\text{tt}} = 315,672 + 13,56 = 330 \text{ T}$$

Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{\text{tt}} = M_0^{\text{tt}} + Q^{\text{tt}} \cdot h_{\text{đ}} = 25,536 + 6,868 \cdot 0,85 = 31,03 \text{ T.M}$$



Lực truyền xuống các cọc là:

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} \pm \frac{M_x^{\text{tt}} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^{n'} y_i^2} \pm \frac{M_y^{\text{tt}} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^{n'} x_i^2}$$

$$P_{\max, \min}^{\text{tt}} = 330/6 \pm 31,03 * 1,2/4 * 1,2 * 1,2 = 55 \pm 6,46$$

$$P_{\max}^{\text{tt}} = 61,46 \text{ (T)}.$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 48,54 \text{ (T)}.$$

Trọng lượng tính toán của cọc:  $P_o = 0.3 * 0.3 * 20.8 * 2,5 * 1.1 = 5,1 \text{ T}$

Ta thấy  $P_{\max}^{\text{tt}} + P_o = 61,46 + 5,1 = 66,56 < P_d' = 83,2 \text{ T}$ ,

nh- vậy thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy biên

$P_{\min}^{\text{tt}} = 48,54 > 0$  nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

### **2.7.4.3. Kiểm tra nền theo điều kiện c- ờng độ và biến dạng**

Độ lún của nền đ- ợc tính theo độ lún của khối móng quy - ớc có mặt cắt là

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

abcd, trong đó

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 * h_1 + \varphi_2 * h_2}{h_1 + h_2} = \frac{8^0 * 5 + 30^0 * 15.8}{5 + 15.8} = 23.71$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{23.71}{4} = 6.17^0 \Rightarrow tg 6.17^0 = 0.1082$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc bằng cạnh bc =  $L_M$

$$L_M = L + 2 * H * tg \alpha$$

Trong đó L là khoảng cách giữa 2 mép ngoài của hai cọc ngoài cùng theo ph- ơng x:

$$L = 2.4 + 2 * 0.3/2 = 2.7 \text{ m}$$

$$\text{Vậy } L_M = 2.7 + 2 * 20.8 * 0.1082 = 7,2 \text{ m}$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc:  $B_M = B + 2 * H * tg \alpha$

Trong đó B là khoảng cách giữa 2 mép ngoài của hai cọc ngoài cùng theo ph- ơng y:

$$B = 1.2 + 2 * 0.3/2 = 1.5$$

$$\text{Vậy } B_M = 1.5 + 2 * 20.8 * 0.1082 = 6 \text{ m}$$

Chiều cao của khối móng quy - ớc:  $H_M = 21.7 \text{ m}$

**\* Xác định trọng lượng của khối quy - ốc:**

a) Trọng lượng đất trong phạm vi từ đế đài trở nên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = L_M * B_M * h_m * \rho_{tb} = 7.2 * 6 * 1.25 * 2 = 108 \text{ T}$$

b) Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài

$$N_2 = \sum (L_m * B_m - F_c) l_i * \gamma_i$$

$$N_2 = (7.2 * 6 - 0.09) * (5 * 1.83 + 15.4 * 1.87) = 1636 \text{ T}$$

c) Trọng lượng cọc :

$$6 * 0.09 * 20.8 * 2.5 = 28.08 \text{ T}$$

f) Tổng trọng lượng khối quy - ốc:

$$N_{q-}^{tc} = 108 + 1636 + 28 = 1772 \text{ T}$$

Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ốc:

$$N^{tc} = N_o^{tc} + N_{qu}^{tc} = 263 + 1772 = 2035 \text{ T}$$

Mômen tiêu chuẩn tương ứng với trọng tâm đáy khối quy - ốc:

$$M^{tc} = M_o^{tc} + Q^{tc} * 21.5 = 21.28 + 5.72 * 21.5 = 144 \text{ T}$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc:

$$P_{\max, \min} = N / F_{q-} \pm M_y / W_y$$

$$F_{q-} = 7.2 * 6 = 43.2 \text{ m}^2$$

$$M_y = 144 \text{ T}$$

$$W_y = B_m * L_m * L_m / 6 = 6 * 7.2 * 7.2 / 6 = 51.84 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = 47.1 \pm 2.77$$

$$P_{\max} = 49.87 \text{ T/m}^2 : P_{\min} = 44.33 \text{ T/m}^2 : P_{tb} = 47.1 \text{ T/m}^2$$

C-ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ốc ( theo công thức của terzaghi )

$$R_{đ} = P_{gh} / F_s = (0.5 * N_{\gamma} * \gamma * B_m + (N_q - 1) * \gamma * H_m + N_c * c) / F_s + \gamma * H_m$$

Lớp 3 có  $\varphi = 30$  tra bảng ta có : bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh.

$$N_{\gamma} = 21.8$$

$$N_q = 18.4$$

$$N_c = 30.4$$

$$R_{đ} = (0.5 * 21.8 * 1.87 * 6 + (18.4 - 1) * 1.87 * 21.7) / 3 + 1.87 * 21.7 = 316.7$$

T/m<sup>2</sup>

Ta có  $P_{maxq} = 49.87 \text{ T/m}^2 < 1.2 \cdot R_d = 1.2 \cdot 316.7 = 380 \text{ T/m}^2$

Và  $P_{tb} = (P_{max} + P_{min}) / 2 = 47.1 \text{ T/m}^2 < R_d = 316.7 \text{ T/m}^2$ .

Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

#### **2.7.4.4. Tính lún cho đất nền :**

a) áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{bt} = 0.6 \cdot 1.5 + 5.2 \cdot 1.83 + 15.4 \cdot 1.87 = 39.21 \text{ T/m}^2$$

b) ứng suất gây lún ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 47.1 - 39.21 = 7.89 \text{ T/m}^2$$

Vì ở d- ới mũi cọc là lớp cát hạt trung chặt vừa khoan 30m ch- a gặp đáy lớp ,

Do đó nền d- ới khối móng quy - ớc là nền đất đồng nhất ta có thể tính toán lún cho khối móng theo lý thuyết đàn hồi . Ta sẽ tính gần đúng nh- sau :

Độ lún của móng cọc có thể tính nh- sau :

$$S = ((1 - \mu_o \cdot \mu_\omega) / E_o) \cdot b \cdot \omega \cdot P_{gl}$$

$$\text{Với } L_m / B_m = 7.2 / 6 = 1.2 \rightarrow \omega = 1,1$$

$$S = ((1 - 0.3 \cdot 0.3) / 2500) \cdot 6 \cdot 1.1 \cdot 7.89 = 1.89 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

#### **2.7.4.5. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:**

Dùng bê tông mác 300, thép nhóm AII:

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

Đài cọc làm việc nh- bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng d- ới cột No, Mo phía d- ới là

phản lực đầu cọc  $P_{oi} \rightarrow$  cần tính toán hai khả năng .

**Kiểm tra c- ờng độ trên tiết diện nghiêng – điều kiện đâm thủng**

**Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp :**

Điều kiện kiểm tra :  $P_{đt} \leq P_{cđt}$

Trong đó :  $P_{đt}$  là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$$P_{đt} = P_{o1} + P_{o2} + P_{o3} + P_{o4} + P_{o5} + P_{o6} = 48.54 + 55 + 61.46 + 48.54 + 55 + 61.46 = 330 \text{ ( T )}$$

$P_{cđt}$  : lực chống đâm thủng



$P_{cđt} = (\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)) \cdot h_o \cdot R_k$  ( tính theo giáo trình bê tông cốt thép II )

$R_k$  : bê tông mác 300 :  $R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$

$\alpha_1 ; \alpha_2$  : các hệ số đ- ợc xác định nh- sau :

$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + (h_o \cdot h_o / C_1 \cdot C_1)} = 2,05.$

$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + (h_o \cdot h_o / C_2 \cdot C_2)} = 4,9$

$b_c \cdot h_c$  : kích th- ớc tiết diện cột :  $0,45 \times 0,6 \text{ m}$

$h_o$  : chiều cao làm đàì :  $h_o = 1 - 0,15 = 0,85 \text{ m}$

$C_1 = 1,2 - 0,3 - 0,15 = 0,75 \text{ m}$

$C_2 = 0,6 - 0,15 - 0,225 = 0,225 \text{ m}$

→  $P_{cđt} = (2,05 \cdot (0,45 + 0,225) + 4,9 \cdot (0,6 + 0,75)) \cdot 0,85 \cdot 100 = 720 \text{ T}$

Vậy  $P_{đt} = 330 \text{ T} < P_{cđt} = 720 \text{ T}$

→ chiều cao đàì thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

$C_1 ; C_2$  : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

**+ Tính c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt**

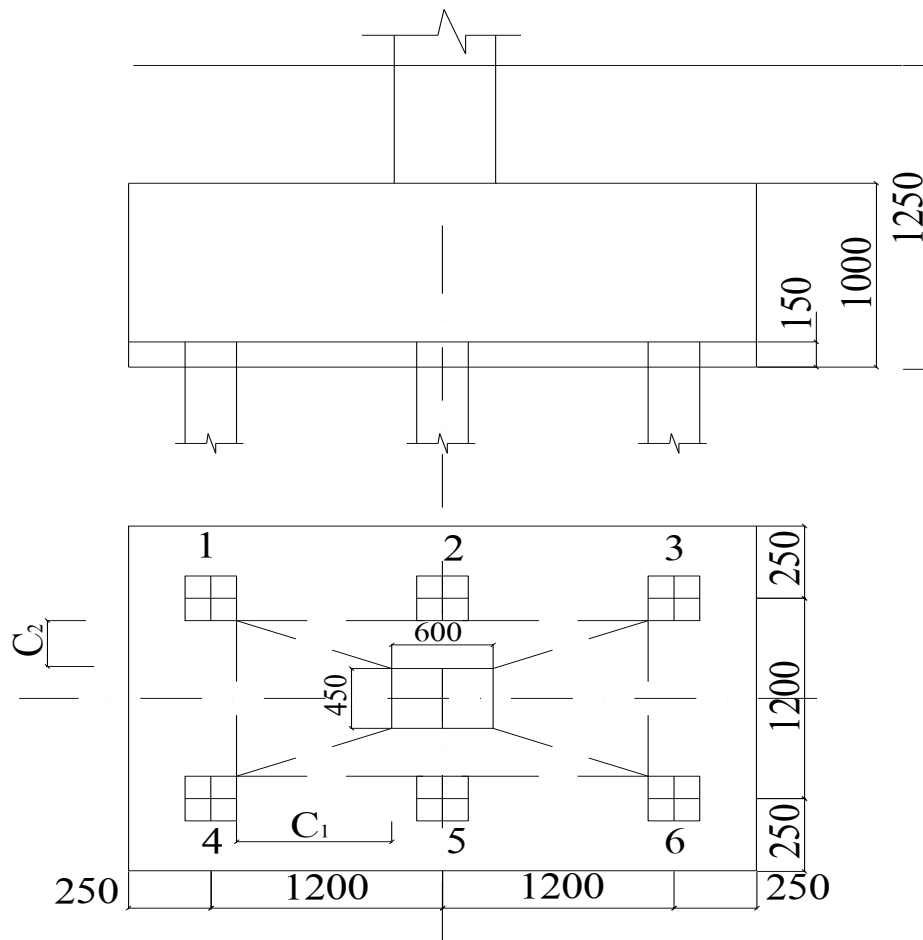
điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau

$$Q \leq \beta b h_o R_k$$

trong đó :

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng ta có

$$Q = P_{ct} = P_{03} + P_{06} = 125,62 \text{ T}$$



$b = 1,7 \text{ m}$  : bề rộng đài

$h_0 = 1,0 - 0,15 = 0,85 \text{ m}$  Chiều cao làm việc của đài

$R_k = 100 \text{ T/m}^2$  – C-ờng độ chịu kéo của bê tông mác 300#

$c = 0,75 \text{ m}$  - khoảng cách từ mép cột đến mép cọc.

$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2}$  : hệ số không thứ nguyên xác định theo công thức

$\beta = 1,05$

$1,05 \cdot 1,7 \cdot 0,85 \cdot 100 = 151,725 \text{ T} > P_{ct} = 125,62 \text{ T}$

→ vậy tiết diện nghiêng không bị phá hoại theo lực cắt .

**b) Tính toán mômen và thép đặt cho đài cọc:**

Đài tuyệt đối cứng , coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột.

Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm I-I:

$M_I = r_1 \cdot (P_3 + P_6)$ . ở đây  $P_3 = P_6 = P_{\max} = 61,46 \text{ T}$

$r_1$ : là khoảng cách từ trục cọc 3 và 6 đến mặt cắt I-I

$$r_1 = 1.2 - 0.3 = 0.9 \text{ m}$$

$$M_I = 0.9 * 2 * 61.46 = 110.63 \text{ T.m}$$

Mômen t-ong ứng với mặt ngàm II-II:  $r_2 = 1.2/2 - 0.45/2 = 0.375 \text{ m}$

$$M_{II} = r_2 * (P_1 + P_2 + P_3) = 0.375 * (48.54 + 55 + 61.46) = 61.875 \text{ T.m}$$

**c) Tính thép:**

Chọn lớp bảo vệ là  $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 100 - 15 - 5 = 80 \text{ cm}$

$$F_1 = M_I / 0.9 * h_0 * R_a = 11063000 / 0.9 * 80 * 2800 = 54.87 \text{ cm}^2$$

Ta chọn **15φ22 a 120** có  $F_a = 57.01 \text{ cm}^2$ ,  $\rightarrow \mu = 0.42\% > \mu_{\min} = 0.15 \%$

chiều dài mỗi thanh là 2.85 m

$$F_2 = M_{II} / 0.9 * h_0 * R_a = 6187500 / 0.9 * 80 * 2800 = 30,69 \text{ cm}^2$$

$$\mu = 0.13\% < \mu_{\min} = 0.15 \%$$

Ta bố trí thép theo cấu tạo lấy  $\mu_{\min} = 0.15 \%$  để bố trí thép

$$\rightarrow F_a = 0.15 * 290 * 80 / 100 = 34.8 \text{ cm}^2$$

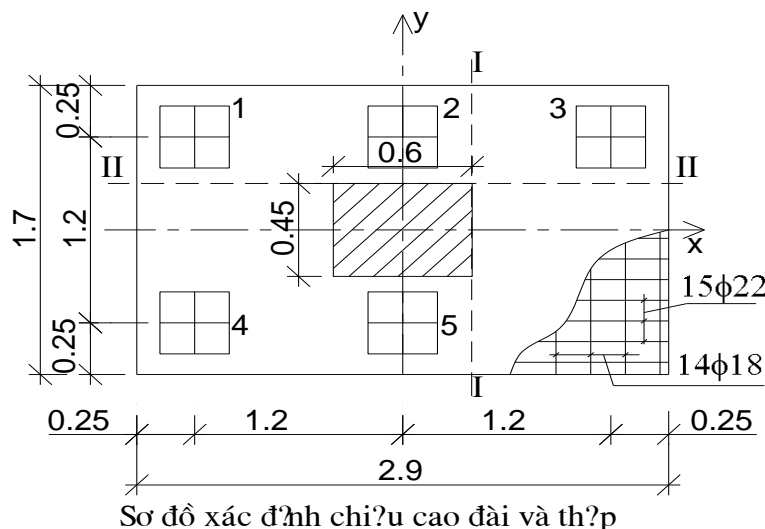
Ta chọn **14φ18 a 200** có  $F_a = 35.63 \text{ cm}^2$

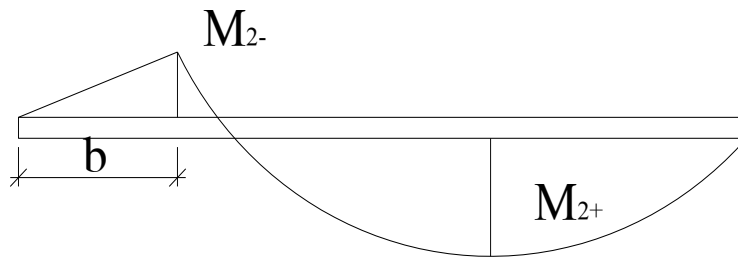
chiều dài mỗi thanh là 1.65 m

Ta bố trí thép theo  $\mu_{\min}$ , nh- hình vẽ d- ới đây

Bố trí thép nh- trên là đảm bảo khoảng cách cốt thép cung nh- điều kiện cấu tạo

**2.7.4.6. Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc khi vận chuyển và khi cẩu lắp**



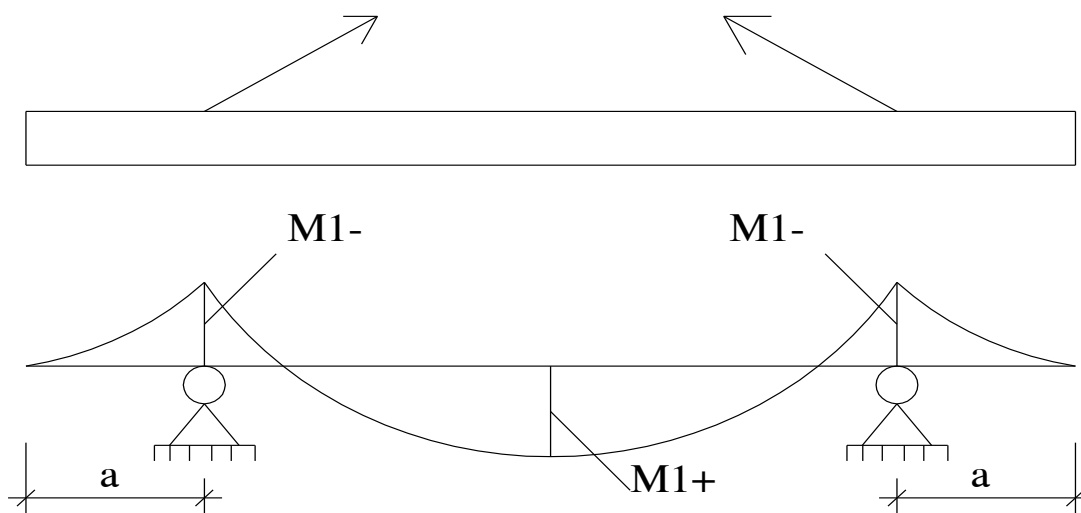


**BIỂU ĐỒ MÔMEN CỌC KHI CẦU LẮP**

Khi vận chuyển cọc : tải trọng phân bố  $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó  $n$  : hệ số động ,  $n = 1,5$

$\rightarrow q = 2.5 \cdot 0.3 \cdot 0.3 \cdot 1.5 = 0.3375 \text{ T/m}$



**biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển**

\* Với đoạn cọc  $C_1$ : (dài 7m); chọn  $a$  sao cho :  $M1+ = M1- \rightarrow a = 0.207 \cdot l_c$

$= 0.207 \cdot 7 = 1.5 \text{ m}$   $M_1 = \frac{q \cdot l^2}{2} = \frac{0.3375 \cdot 1.5 \cdot 1.5}{2} = 0.379 \text{ T.m}$

**Tr- ờng hợp treo cọc lên giá búa :**

để  $M2+ = M2- \rightarrow b = 0.294 \cdot L_c = 0.294 \cdot 7 = 2 \text{ m}$

Trị số mômen d- ơng lớn nhất :  $M_2 = 0.3375 \cdot 2 \cdot 2 / 2 = 0.675 \text{ m}^2$

Ta thấy  $M_1 < M_2$  nên ta dùng  $M_2$  để tính toán

Lấy lớp bảo vệ của cọc là  $a' = 3 \text{ cm} \rightarrow$  chiều cao làm việc của cốt thép

$H_o = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

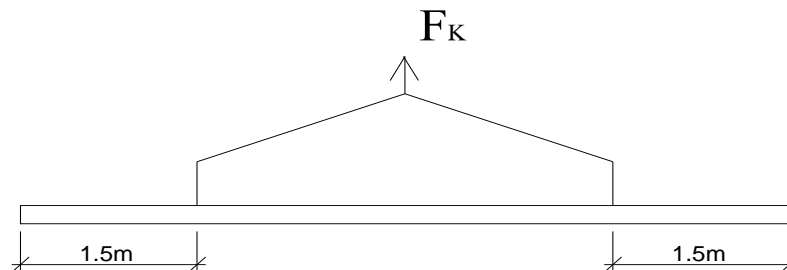
$F_a = 0.675 / 0.9 \cdot 0.27 \cdot 28000 = 0.000099 \text{ m}^2 = 0.99 \text{ cm}^2$

Cốt thép dọc chịu mômen uốn của cọc là 2 f 25 (  $F_a = 9.82 \text{ cm}^2$  )

$\rightarrow$  cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển , cầu lắp.

**Tính toán cốt thép làm móc cầu :**

Lực kéo ở móc cầu trong trường hợp cầu lắp cọc  $F_k = q \cdot l$



→ lực kéo ở một nhánh gần đúng

$$F_k' = F_k/2 = q \cdot l/2 = 0.3375 \cdot 7/2 = 1.18 \text{ T}$$

$$\text{Diện tích cốt thép của móc cầu : } F_a = F_k'/R_a = 11800/2800 = 0.42 \text{ cm}^2$$

Chọn thép móc cầu **φ16** có  **$F_a = 2.011 \text{ cm}^2$**

**Kiểm tra trong giai đoạn sử dụng**

$P_{\min} + q_c > 0$  → các cọc đều chịu nén → kiểm tra  $P = P_{\max} + q_c \leq (P)$

Trọng lượng tính toán của cọc  $q_c = 2.5 \cdot a \cdot a \cdot L_c \cdot n$ :

Hệ số v-ợt tải  $n = 1.1$

$$\rightarrow q_c = 2.5 \cdot 0.3 \cdot 0.3 \cdot 21 \cdot 1.1 = 5.2 \text{ T}$$

$$P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 61,46 \text{ T} + 5,2 \text{ T} = 66,66 \text{ T} < (P) = 107 \text{ T}$$

Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải .

**2.7.5. Tính toán móng M2( Móng trực A - 8)**

**2.7.5.1. Nội lực tính toán:  $M_o'' = 24,754 \text{ T.m}$**

$$N_o'' = 198,47 \text{ T}$$

$$Q_o'' = 7,891 \text{ T}$$

**2.7.5.2. Xác định số l-ợng cọc và bố trí móng cọc:**

$$n = \beta \cdot N_{tt} / P_{đn}$$

$n$  : số l-ợng cọc

$\beta$  : hệ số ảnh hưởng của mômen tới số l-ợng cọc  $\beta = 1- 2$

$N_{tt}$  : lực dọc tính toán tại đáy đài.

$$\text{Sơ bộ tính ra số l-ợng cọc : } n = 1,5 \cdot 198,47 / 83.2 = 3.5 \text{ cọc}$$

Chọn số cọc  $n = 4$  cọc và bố trí cọc trong đài

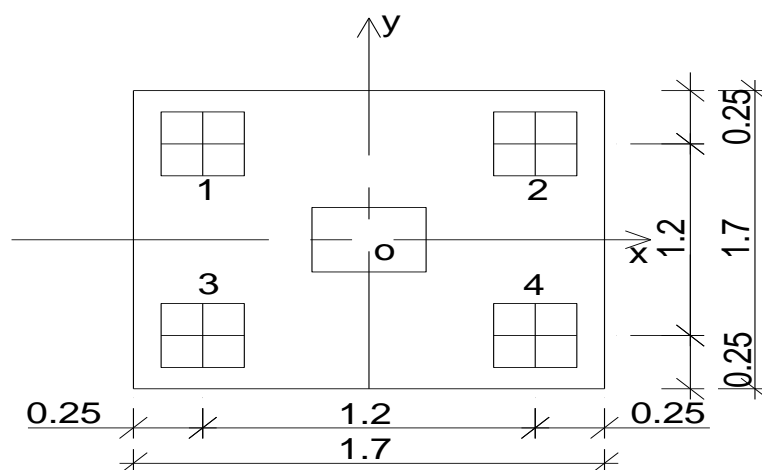
Từ việc bố trí cọc nh- trên → kích th- ớc đài.

$$B \times L_d = 1,7 \times 1,7 = 2,89 \text{ m}^2 .$$

$$\text{Chọn } h_d = 0,8 \text{ m} \rightarrow h_o = 0,8 - 0,15 = 0,65 \text{ m}$$

Tải trọng phân phối lên cọc :

Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu



nép hoặc kéo.

+ Trọng l- ợng của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 2,89 \cdot 1,25 \cdot 2 = 7,94 \text{ T.}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_o^{tt} + N_d^{tt} = 198,47 + 7,94 = 206,41 \text{ T}$$

Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_o^{tt} + Q^{tt} \cdot h_d = 24,754 + 7,891 \cdot 0,65 = 29,88 \text{ T.M}$$

Lực truyền xuống các cọc là:

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$P_{\max, \min}^{tt} = 206,41/4 \pm 29,88 \cdot 1,2/4 \cdot 1,2 \cdot 1,2 = 52 \pm 6,5$$

$$P_{\max}^{tt} = 58,5 \text{ (T).}$$

$$P_{\min}^{tt} = 45,5 \text{ (T).}$$

$$\text{Trọng l- ợng tính toán của cọc: } P_o = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 20,8 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 5,1 \text{ T}$$

Ta thấy  $P_{\max}'' + P_o = 58,5 + 5,1 = 63,6 \text{ T} < P_d' = 83,2 \text{ T}$ ,

nh- vậy thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy biên

$P_{\min}'' = 45,5 > 0$  nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

### **2.7.5.3. Kiểm tra nền theo điều kiện c- ờng độ và biến dạng**

Độ lún của nền đ- ợc tính theo độ lún của khối móng quy - ớc trong đó

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 * h_1 + \varphi_2 * h_2}{h_1 + h_2} = \frac{8^0 * 5 + 30^0 * 15,8}{5 + 15,8} = 23,71$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{23,71}{4} = 6,17^0 \Rightarrow tg 6,17^0 = 0,1082$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc bằng cạnh bc =  $L_M$

$$L_M = L + 2 * H * tg \alpha$$

Trong đó L là khoảng cách giữa 2 mép ngoài của hai cọc ngoài cùng theo ph- ơng x:

$$L = 1,2 + 2 * 0,3 / 2 = 1,5 \text{ m}$$

$$\text{Vậy } L_M = 1,5 + 2 * 20,8 * 0,1082 = 6 \text{ m}$$

$$\text{Bề rộng của đáy khối quy - ớc: } B_M = B + 2 * H * tg \alpha$$

Trong đó B là khoảng cách giữa 2 mép ngoài của hai cọc ngoài cùng theo ph- ơng y:

$$B = 1,2 + 2 * 0,3 / 2 = 1,5$$

$$\text{Vậy } B_M = 1,5 + 2 * 20,8 * 0,1082 = 6 \text{ m}$$

$$\text{Chiều cao của khối móng quy - ớc: } H_M = 21,7 \text{ m}$$

#### **\* Xác định trọng l- ợng của khối quy - ớc:**

a) Trọng l- ợng đất trong phạm vi từ đế đài trở nên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = L_M * B_M * h_m * \varphi_{tb} = 6 * 6 * 1,25 * 2 = 90 \text{ T}$$

b) Trọng l- ợng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài

$$N_2 = \sum (L_m * B_m - F_c) l_i * \gamma_i$$

$$N_2 = (6 * 6 - 0,09) * (5 * 1,83 + 15,4 * 1,87) = 1362,7 \text{ T}$$

c) Trọng lượng cọc :

$$6 \cdot 0.09 \cdot 20.8 \cdot 2.5 = 28.08 T$$

f) Tổng trọng lượng khối quy - ốc:

$$N_{q-}^{tc} = 90 + 1362.7 + 28.08 = 1480 T .$$

Giá trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ốc:

$$N^{tc} = N_o^{tc} + N_{qu}^{tc} = 166 + 1480 = 1646 T$$

Mômen tiêu chuẩn t- ứng với trọng tâm đáy khối quy - ốc:

$$M^{tc} = M_o^{tc} + Q^{tc} \cdot 21.5 = 20,63 + 6,58 \cdot 21.5 = 162 T.m$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc:

$$P_{max,min} = N/Fq- \pm My/Wy$$

$$Fq- = 6 \cdot 6 = 36 m^2$$

$$My = 162 T.m$$

$$Wy = Bm \cdot Lm \cdot Lm / 6 = 6 \cdot 6 \cdot 6 / 6 = 36 m^3$$

$$\rightarrow P_{max,min} = 45.7 \pm 4,5$$

$$P_{max} = 50.2 T/m^2 : P_{min} = 41.2 T/m^2 : P_{tb} = 45.7 T/m^2$$

C- òng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ốc ( theo công thức của terzaghi )

$$Rđ = Pgh/Fs = (0.5 \cdot N\gamma \cdot \gamma \cdot Bm + (Nq-1) \cdot \gamma \cdot Hm + Nc \cdot c) / Fs + \gamma \cdot Hm$$

Lớp 3 có  $\varphi = 30$  tra bảng ta có : bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh.

$$N\gamma = 21.8$$

$$Nq = 18.4$$

$$Nc = 30.4$$

$$Rđ = (0.5 \cdot 21.8 \cdot 1.87 \cdot 6 + (18.4 - 1) \cdot 1.87 \cdot 21.7) / 3 + 1.87 \cdot 21.7 = 316.7$$

T/m<sup>2</sup>

$$\text{Ta có } P_{maxq-} = 50.2 T/m^2 < 1.2 \cdot Rđ = 1.2 \cdot 316.7 = 380 T/m^2$$

$$\text{Và } P_{tb} = (P_{max} + P_{min}) / 2 = 45.7 T/m^2 < Rđ = 316.7 T/m^2 .$$

Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

#### **2.7.5.4. Tính lún cho đất nền**

a) áp lực bản thân ở đáy khối quy - ốc:

$$\sigma_{bt} = 0.6 \cdot 1.5 + 5.2 \cdot 1.83 + 15.4 \cdot 1.87 = 39.2 T/m^2$$

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



$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 45.7 - 39.2 = 6.5 \text{ T/m}^2$$

Vì ở d-ới mũi cọc là lớp cát hạt trung chặt vừa khoan 30m ch- a gặp đáy lớp

Do đó nền d-ới khối móng quy -ớc là nền đất đồng nhất ta có thể tính toán lún cho khối móng theo lý thuyết đàn hồi . Ta sẽ tính gần đúng nh- sau :

Độ lún của móng cọc có thể tính nh- sau :

$$S = ((1 - \mu_o * \mu_o) / E_o) * b * \omega * P_{gl}$$

Với  $L_m/B_m = 6/6 = 1 \rightarrow \omega = 1.12$

$$S = ((1 - 0.3 * 0.3) / 2500) * 6 * 1.12 * 6.5 = 1.6 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

**2.7.5.5. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:**

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

Dùng bê tông mác 300, thép nhóm AII:

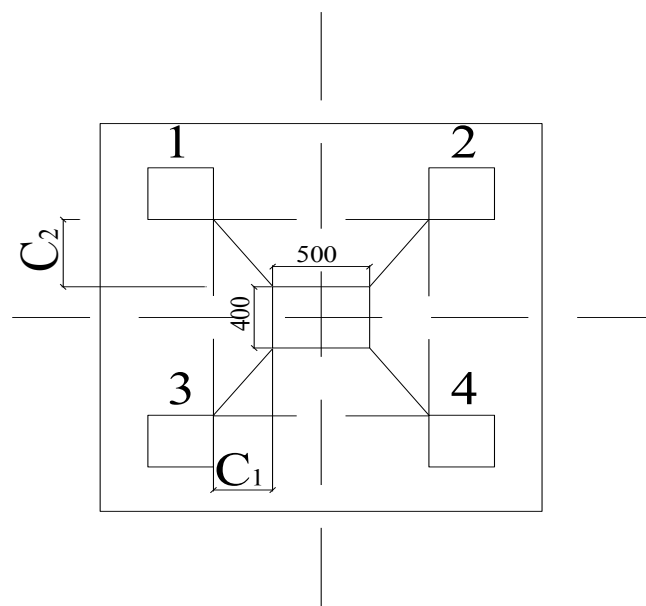
Đài cọc làm việc nh- bản conson cứng, phía trên chịu lực tác dụng d-ới cột No, Mo phía d-ới là phản lực đầu cọc Poi  $\rightarrow$  cần tính toán hai khả năng .

**Kiểm tra c-ờng độ trên tiết diện nghiêng – điều kiện đâm thủng**

**Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp :**

Điều kiện kiểm tra :  $P_{dt} \leq P_{cđt}$

Trong đó :  $P_{dt}$  là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.



$$P_{đt} = P_{o1} + P_{o2} + P_{o3} + P_{o4} = 42.36 + 51,36 + 42.36 + 51.36 = 187.44 \text{ ( T )}$$

$P_{cđt}$  : lực chống đâm thủng

$P_{cđt} = (\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1)) \cdot h_o \cdot R_k$  ( tính theo giáo trình bê tông cốt thép II )

$R_k$  : bê tông mác 300 :  $R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$

$\alpha_1 ; \alpha_2$  : các hệ số đ- ợc xác định nh- sau :

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + (h_o \cdot h_o / C_1 \cdot C_1)} = 5,1$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + (h_o \cdot h_o / C_2 \cdot C_2)} = 4.2$$

$b_c \cdot h_c$  : kích th- ớc tiết diện cột :  $0.4 \times 0.5 \text{ m}$

$h_o$  : chiều cao làm đàI :  $h_o = 0.65 \text{ m}$

$C_1 ; C_2$  : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng

$$C_1 = 0.6 - 0,25 - 0,15 = 0,2 \text{ m}$$

$$C_2 = 0,6 - 0,2 - 0,15 = 0,25 \text{ m}$$

$$\rightarrow P_{cđt} = ((5,1 \cdot (0,4 + 0,25) + 4,2 \cdot (0,5 + 0,2)) \cdot 0,65 \cdot 100 = 406 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P_{đt} = 187,44 \text{ T} < P_{cđt} = 406 \text{ T}$$

$\rightarrow$  chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

**+ Tính c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt :**

điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau

$$Q \leq \beta b h_o R_k$$

trong đó :

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng ta có

$$Q = P_{ct} = P_{o2} + P_{o4} = 102,72 \text{ T.}$$

$b = 1,7 \text{ m}$  : bề rộng đài

$h_o = 0.8 - 0.15 = 0.65 \text{ m}$  Chiều cao làm việc của đài

$R_k = 100 \text{ T/m}^2$  - C- ờng độ chịu kéo của bê tông mác 300<sup>#</sup>

$c = 0,2 \text{ m}$  - khoảng cách từ mép cột đến mép cọc.

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{c}\right)^2} : \text{ hệ số không thứ nguyên xác định theo công thức .}$$

$$\beta = 2.38$$

$$2.38 * 1.7 * 0.65 * 100 = 263 \text{ T} > P_{ct} = 102,72 \text{ T}$$

→ vậy tiết diện nghiêng không bị phá hoại theo lực cắt .

**b) Tính toán mômen và thép đặt cho đài cọc:**

Đài tuyệt đối cứng , coi đài làm việc nh- bản con son ngàm tại mép cột.

Mômen t- ong ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1 * (P_2 + P_4). \text{ ở đây } P_2 = P_4 = P_{\max} = 51,36 \text{ T}$$

$r_1$ : là khoảng cách từ trục cọc 2 và 4 đến mặt cắt I-I

$$r_1 = 0.6 - 0.25 = 0.35 \text{ m}$$

$$M_I = 0.35 * 2 * 51.36 = 35.95 \text{ T.m}$$

Mômen t- ong ứng với mặt ngàm II-II:

$$r_2 = 0.6 - 0.2 = 0.4 \text{ m}$$

$$M_{II} = r_2 * (P_1 + P_2) = 0.4 * (42.36 + 51.36) = 37.48 \text{ T.m}$$

**c) Tính thép:**

Chọn lớp bảo vệ là  $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 80 - 15 - 5 = 60 \text{ cm}$

$$F1 = M1 / 0.9 * h_o * R_a = 3595000 / 0.9 * 60 * 2800 = 23.78 \text{ cm}^2$$

$$\mu = 0.23\% > \mu_{\min} = 0.15 \%$$

Ta chọn **10φ18 a 180** có  $F_a = 25,45 \text{ cm}^2$ , →  $\mu = 0,24\% > \mu_{\min} = 0.15 \%$

chiều dài mỗi thanh là 1.65 m

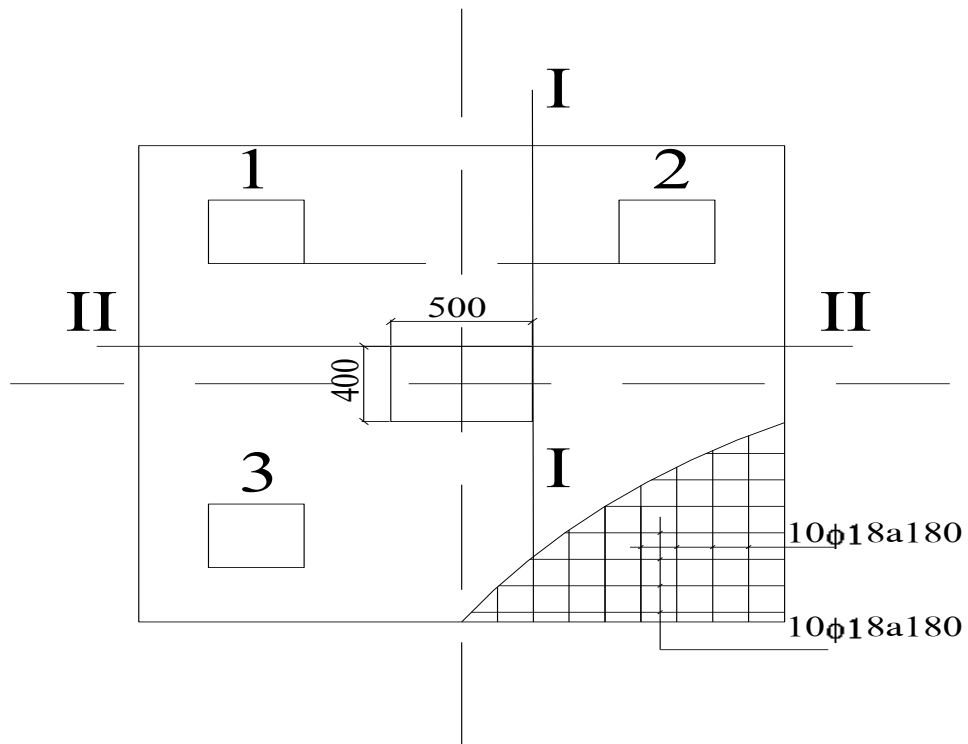
$$F2 = M1 / 0.9 * h_o * R_a = 3748000 / 0.9 * 60 * 2800 = 24,78 \text{ cm}^2$$

$$\mu = 0.24\% > \mu_{\min} = 0.15 \%$$

Ta chọn **10φ18 a 180** có  $F_a = 25,45 \text{ cm}^2$

chiều dài mỗi thanh là 1.65 m

Bố trí thép nh- trên là đảm bảo khoảng cách cốt thép cung nh- điều kiện  
cấu tạo



**2.7.5.6. Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc khi vận chuyển và khi cấu lắp**

Kiểm tra nh- đối với móng trên vì sử dụng cùng một loại cọc tiết diện nh- nhau,

Do đó cọc đủ khả năng chịu tải trong vận chuyển cấu lắp và trong giai đoạn sử dụng.

Thép trong cọc sẽ đ- ợc bố trí và thể hiện trên bản vẽ.

**CHƯƠNG 3:**  
**PHẦN THI CÔNG**  
**(45%)**

**Giáo viên hướng dẫn: *Kỹ sư Trần Trọng Bình***

**Sinh viên thực hiện: Nguyễn Anh Tuấn**

## **3.1. Các điều kiện thi công :**

3.1.1. Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, đội ngũ cán bộ công nhân viên có đủ tay nghề.

3.1.2. Công trình nằm trên đ-ờng vành đai thuận tiện cho cung cấp nguyên vật liệu liên tục

3.1.3. Hệ thống điện n-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

3.1.4. Thời gian thi công là không ấn định.

Điều kiện địa chất thuỷ văn : trong khu vực thi công không có mực n-ớc ngầm hoặc cao trình n-ớc ngầm thấp hơn cao trình đáy hố móng.

## **3.2. Công tác chuẩn bị:**

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

3.2.2. Nhận mặt bằng xây dựng

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

3.2.4. Tiêu thoát n-ớc mặt

3.2.5. Hạ mực n-ớc ngầm dùng bơm hút trực tiếp n-ớc ngầm từ hố móng (nếu có)

3.2.6. Xây dựng các nhà tạm bao gồm: x-ởng và kho gia công, các lán trại tạm cho công nhân và để tập kết vật liệu, nhà vệ sinh...

3.2.7. Lắp các hệ thống điện n-ớc

## **3.3 Giác móng cho công trình**

3.3.1. Xác định tim, cốt công trình: Dụng cụ bao gồm dây đai, dây kềm, thép 1 ly, th-ớc thép, máy kinh vĩ, máy thuỷ bình...

3.3.2. Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ

3.3.3. Điểm mốc chuẩn phải đ-ợc tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào văn bản nghiệm thu để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn đ-ợc đóng bằng cọc bê tông cốt thép và đ-ợc bảo quản trong suốt thời gian xây dựng

3.3.4. Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình, từ các điểm chuẩn ta xác định các đường tim công trình theo hai phương đúng như trong bản vẽ. Đóng dấu các đường tim công trình bằng các cọc gỗ hoặc vạch sơn, sau đó dùng dây kẽm căng theo hai đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3 đến 4m để không làm ảnh hưởng đến thi công

3.3.5. Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của tim cọc, vị trí cũng như kích thước hố móng

### **3.4. Lập biện pháp thi công phần ngầm:**

#### **3.4.1. Biện pháp thi công ép cọc:**

##### **3.4.1.1. Ưu nhược điểm của phương pháp ép cọc:**

Hiện nay có nhiều phương pháp để thi công cọc, lựa chọn và sử dụng phương pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình. Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công.

Như đã phân tích trong phần thiết kế móng, đối với công trình này ta sử dụng kích ép để ép cọc theo phương pháp ép ngược, phương pháp này thường rất êm không gây tiếng ồn và chấn động cho công trình lân cận. Cọc ép có tính kiểm tra cao, chất lượng của từng đoạn ép ngược thử dưới lực ép, xác định được sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng

##### **3.4.1.2. Công tác thi công ép cọc:**

###### **a) Chuẩn bị mặt bằng thi công:**

+ Phải tập kết cọc ngược ngày ép từ 1 đến 2 ngày (cọc ngược mua từ các cơ sở sản xuất cọc)

+ Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đường đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm

+ Cọc phải gạch sẵn đường tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh vị trí hạ cọc

+ Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật

+ Trước khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm (1÷2)% số lượng cọc, sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà

+ Phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, kết quả xuyên tĩnh dùng để xác định sức chịu tải của cọc

### b) Xác định vị trí ép cọc:

Vị trí ép cọc đ-ợc xác định đúng theo bản vẽ thiết kế, phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài và điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công

Trên thực địa vị trí các cọc đ-ợc đánh dấu bằng các thanh thép dài từ (20÷30) cm

Từ các giao điểm các đ-ờng tim cọc ta xác định tâm của móng, từ đó ta xác định tâm các cọc

### c) Chọn thiết bị ép cọc:

Cọc có tiết diện (30x30)cm chiều dài mỗi đoạn cọc là 7m

Sức chịu tải của cọc theo đất nền  $P_{cọc} = 83.2$  T.

+ ) chọn kích thủy lực :

Tính lực ép yêu cầu :

$$P_{ép yc} \geq 2 * P_{cọc} = 2 * 83.2 = 166.4 \text{ T}$$

$$P_{ép max} = 172 \text{ T}$$

Điều kiện :

$$2 \frac{\pi d^2}{4} \cdot q_{dầu} \geq P_{épyc} = P_{épyc}$$

d : đ-ờng kính đáy pittông của 1 kích.

q : áp suất dầu .

n = 2 số l-ợng kích bố trí

Chọn máy ép có áp lực bơm dầu  $q_{dầu} = 180 \text{ KG/cm}^2$

$$\rightarrow d = \sqrt{\frac{4 * 166400}{2 * 180 * 3.14}} = 24.26 \text{ cm}$$

**Vậy chọn đ-ờng kính đáy pittông của kích là  $d = 26 \text{ cm}$**

+ Chọn hành trình kích ( hk)

Các loại hành trình kích  $hk = 1 ; 1,3 ; 1,5 ; 1,7 ; 2,2 \text{ m}$

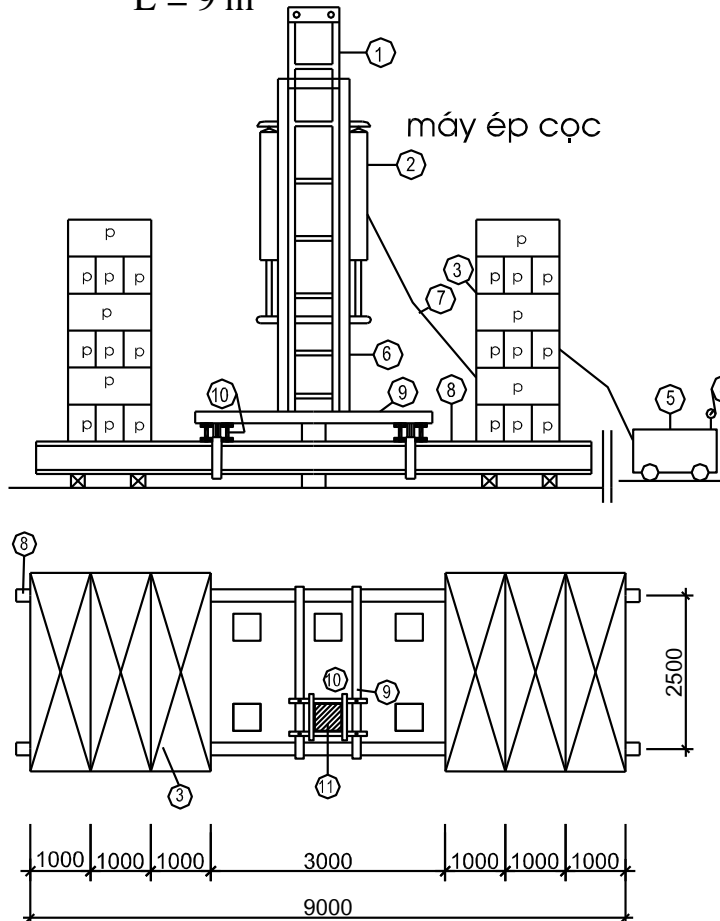


Thông thường ta chọn  $h_k = 1,3 \text{ m}$

+ Chọn giá ép :

Ta chọn  $B = 2.5 \text{ m}$

$L = 9 \text{ m}$

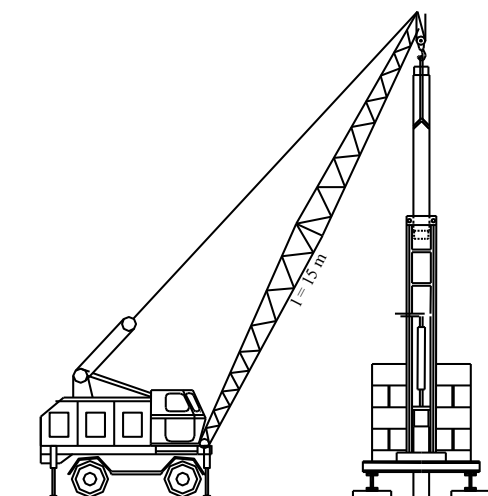


**GHI CHÚ :**

- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG 1x1x3m
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ BÈ ĐỖ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẪM ĐẾ
- ⑩ DẪM GÁNH
- ⑪ CỌC ÉP

**MẶT BẰNG MÁY ÉP CỌC**

**THÔNG SỐ KỸ THUẬT CẦN TRỤC KX-4361**



SỨC NÂNG  $Q = 9T$

TẦM VỚI XA NHẤT  $R = 13m$

TẦM VỚI GẦN NHẤT  $R = 5m$

CHIỀU CAO NÂNG MAX  $H_{MAX} = 13.5m$

CHIỀU DÀI TAY CẦN  $L = 13m$

**SƠ ĐỒ CẦU CỌC VÀO VỊ TRÍ ÉP**

Chiều cao giá tĩnh  $h_t = 2 \cdot h_k + 0.2 \text{ ( m )} = 2 \cdot 1.3 + 0.2 = 2.8 \text{ ( m )}$ .

$H_k = h_{\text{đầm}} + 2 \cdot h_k + l_{c.\text{max}} + h_{\text{dự trữ}} = 0.55 + 2 \cdot 1.3 + 7 + 0.5 = 10.65 \text{ m}$

+ Tính toán đối trọng:

xác định số l- ợng đối trọng chất lên

chọn kích th- ớc đối trọng chất lên :  $1 \times 1 \times 3 \text{ m} \rightarrow G = 7.5 \text{ T}$

Vị trí ép nguy hiểm nhất là khi ép cọc ở vị trí số 1,2,5,6.

**+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh trục X :**

$L_3 = L_{\text{giá}} / 2 + a_c = 9 / 2 + 1.2 = 5.7 \text{ m}$

$M_{\text{giữ}} = Q_{\text{đ}} \cdot (L_1 + L_2) = Q_{\text{đ}} \cdot L_{\text{giá ép}}$

$M_{\text{lật}} = P_{\text{ép}} \cdot L_3$

Điều kiện cân bằng :

$M_{\text{giữ}} = M_{\text{lật}} \rightarrow \sum Q_{\text{đ}} = P_{\text{ép}} \cdot L_3 / L_{\text{giá}} = 166.4 \cdot 5.7 / 9 = 105.4 \text{ T}$

**+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh trục Y :**

$L_4 = B / 2 + 0.6 = 2.5 / 2 + 0.6 = 1.85 \text{ m}$

$M_{\text{giữ}} = Q_{\text{đ}} \cdot B_{\text{giá ép}}$

$M_{\text{lật}} = P_{\text{ép}} \cdot L_4$

Điều kiện cân bằng :

$M_{\text{giữ}} = M_{\text{lật}} \rightarrow \sum Q_{\text{đ}} = P_{\text{ép}} \cdot L_4 / B_{\text{giá}} = 166.4 \cdot 1.85 / 2.5 = 123.13 \text{ T}$

Vậy ta chọn  $\sum Q_{\text{đ}} = \max \text{ ( theo 2 ph- ơng X và Y )} = 123.13 \text{ T}$

Số đối trọng cần thiết là :

$123.13 / 7.5 = 16.4 \text{ cục đối trọng}$

Ta chọn 17 cục đối trọng .

**d) Chọn máy cẩu phục vụ ép cọc:**

Cẩu đ- ợc dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo các công việc cẩu cọc , cẩu đối tải và cẩu dầm khung đế.

Các thông số yêu cầu :

$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb} = 1,02 \cdot Q_{\text{đ}} = 1,02 \cdot 7.5 = 7.65 \text{ T}$

$H_{yc} = H_{\text{giá ép}} + 0.5 = 10.65 + 0.5 = 11.15 \text{ m}$

$R_{yc} = (H_{yc} - c + h_4) / \text{tg} \alpha + r = (11.15 - 1.5 + 1.5) / \text{tg} 75 + 1.5 = 4.48 \text{ m}$

$$L_{yc} = (H_{yc} - c + h_4) / \sin\alpha = (11.15 - 1.5 + 1.5) / \sin 75 = 11.54 \text{ m}$$

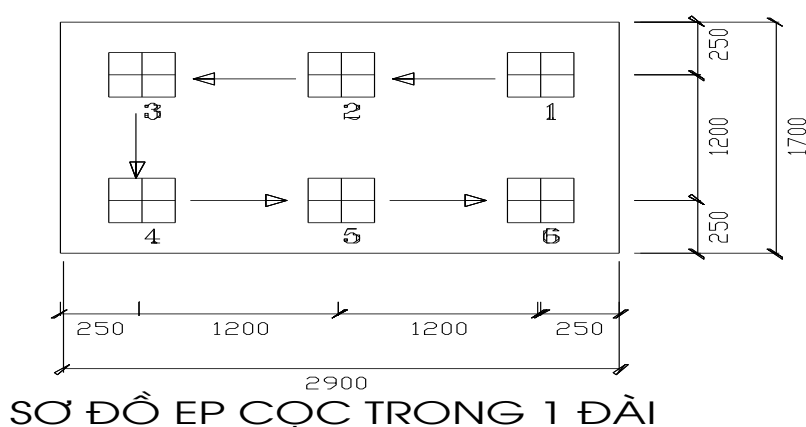
Từ các thông số trên ta chọn cần trục phục vụ cho việc cầu lắp cọc ,đổi trọng và dầm để nh- sau:

Ta chọn **KX-4361** : có các thông số kỹ thuật sau:

$$L=15\text{m}; R_{\max}=13\text{m}; R_{\min} = 5 \text{ m} ; Q = 9 \text{ t} ; H_{\max}=13,5 \text{ m}$$

Thoả mãn cả hai điều kiện khi cầu lắp cọc , đổi trọng, và lắp dầm để.

+ Sơ đồ ép cọc trong 1 đài :



### 3.4.1.3. Tính toán khối l- ượng thi công cọc

$$\text{Trọng l- ượng một đoạn cọc: } P_c = 0.3 \times 0.3 \times 2.5 \times 7 = 1.57 \text{ T}$$

Số l- ượng cọc phải ép đ- ợc xác định theo thiết kế móng cọc cho toàn bộ công trình nh- bảng sau

Tên đài	Số cọc một đài	Số đài	Tổng số cọc
Đ <sub>1</sub>	6	16	96
Đ <sub>2</sub>	4	24	96
Đ <sub>3</sub> +Đ <sub>tm</sub>	11*2 + 2*10	1	42
Tổng số cọc		234	

Chiều dài cọc cần phải ép là:  $234 \times 21 = 4914 \text{ m}$  ( ở đây giả thiết móng lõi thang máy cần 11 cọc)

Theo định mức máy ép ( cọc có tiết diện  $0.3 \times 0.3$  ) đ- ợc 3.05 ca / 100m cọc

Sử dụng 2 máy ép cả hai ca ta có số máy cần thiết là:

$$4914 \times 3.05 / 100 \times 2 = 74.94 \text{ ca, ta sẽ tiến hành ép cọc trong: } 74.94 / 2 = 37.47 \text{ ngày.}$$

Sơ đồ ép cọc từng đài, và bố trí cọc trên mặt bằng (xem bản vẽ thi công đào đất và ép cọc TC :01)

### **3.4.1.4. Tiến hành ép cọc:**

#### **a) Công tác chuẩn bị ép cọc:**

+ Kiểm tra hai móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra hai chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt

+ Cầu toàn bộ dàn và hai dầm của hai bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của hai dầm trùng với vị trí tâm của hai hàng cọc từng đài

+ Khi cầu đối trọng, dàn phải kê thật phẳng, không nghiêng lệch, một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn

+ Lần 1- ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm hai đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn

+ Cắt điện trạm bơm, dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm, bắt đầu cho máy hoạt động

+ Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị

+ Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí cọc trước khi ép

+ Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên. đoạn cọc phải được lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đường trục của kích đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch không quá 1cm

+ Đầu trên của cọc được gắn vào thanh định hướng của máy

#### **b) Tiến hành ép đoạn cọc 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, đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào lòng đất với vận tốc xuyên  $\leq 1\text{m/s}$ . Trong quá trình ép dùng hai máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định thấy cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

+ Khi đầu cọc C1 cách mặt đất (0.5 ÷ 0.7)m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2. Kiểm tra bề mặt tiếp xúc giữa hai đầu cọc C1 và C2, sửa chữa sao cho thật phẳng

- + Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn
- + Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí máy ép, căn chỉnh để đ- ờng trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1, điều kiện độ nghiêng phải thoả mãn  $\leq 1\%$

- + Tác dụng lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng  $(3 \div 4) \text{ kg/cm}^2$  rồi mới tiến hành hàn nối hai đoạn cọc C1 và C2 theo thiết kế

### **c) 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 đ- ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc, giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1m/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s

- + Khi đầu cọc C2 cách mặt đất  $(0.5 \div 0.7)\text{m}$  ta tiến hành lắp đoạn cọc C3 và kiểm tra mối nối giống nh- đoạn nối cọc C1 và C2

### **d) Tiến hành ép đoạn cọc C3:**

- + Giai đoạn đầu ta tiến hành ép giống nh- đối với đoạn cọc C2 với vận tốc không quá 1m/s. Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s

- + Khi đầu cọc C3 cách mặt đất  $(0.5 \div 0.7)\text{m}$  ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm để ép đầu đoạn cọc C3

### **e) Kết thúc công việc ép xong một cọc:**

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

- + Chiều dài cọc ép sâu vào trong lòng đất đến độ sâu thiết kế
- + 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, vận tốc xuyên không quá 1m/s

Tr- ờng hợp không đạt đ- ợc 2 điều kiện trên, ng- òi thì công phải báo cáo 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 lý luận xử lý

### **g) 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  $(0.3 \div 0.5)m$  thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ-ợc 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 một cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó

+ Nhật ký phải đầy đủ các cự kiện ép cọc, có sự chứng kiến của các bên có liên quan

### **3.4.2. Lập biện pháp thi công đất :**

+Lựa chọn ph- ơng pháp đào đất.

+ Cốt đáy đài ở độ sâu - 1.25m so với cốt thiên nhiên, chiều dày lớp bê tông lót 10 cm, do vậy cốt đáy hố đào là 1.35m so với cos thiên nhiên.

+ Cốt đỉnh giằng = cốt đỉnh đài, chiều dày lớp bê tông lót cũng lấy là 10cm nên trong khu vực từ trục A→D ta tiến hành đào ao, với chiều sâu đào  $h = 1.35m$ . Các đài Đ2 và chỗ có giằng chạy qua có chiều cao thấp hơn đài Đ1 ta cho máy đào thấp hơn cos cần đào 1 đoạn và cho sửa thủ công. Còn đối với trục E ta tiến hành đào thành băng đào và đào từng giằng móng một = thủ công.

+ Kích th- ớc tiết diện giằng là 700 x 300

+ Chọn khoảng cách giữa mép bê tông lót và hố đào là 1m

Nhận xét: Để rút ngắn thời gian thi công phần ngầm, tránh những rủi ro có thể phát sinh, đồng thời đẩy mạnh cơ giới hoá trong thi công, ta chọn ph- ơng án đào hố móng bằng máy và sửa bằng thủ công.

#### **3.4.2.1.Công tác chuẩn bị:**

+ Dọn dẹp mặt bằng

+ Từ các mốc định vị xác định đ- ợc vị trí kích th- ớc hố móng

+ Kiểm tra giác móng công trình

+ Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định ph- ơng án đào đất

+ Phân định tuyến đào

+ Chuẩn bị máy đào và các ph- ơng tiện đào đất thủ công(cuốc, xẻng, mai)

+ Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng l- ới cọc ép thuộc khu vực thi công

### 3.4.2.2. Các yêu cầu về kỹ thuật khi thi công đào đất:

+ Khi thi công đào đất hố móng cần l-u ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh h- ưởng đến khối l- ượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình

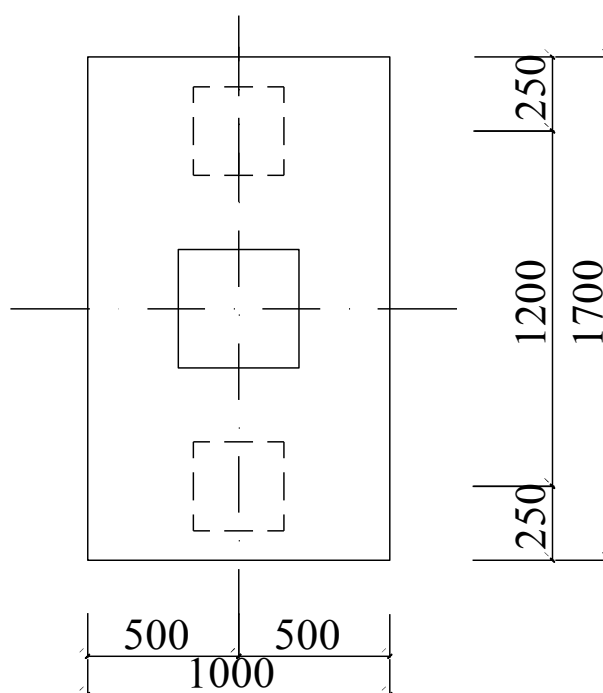
+ Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng.

+ Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi quy định không đ- ợc đổ bừa bãi làm ứ đọng n- ớc cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công

+ Những phần đất đào nếu đ- ợc sử dụng đắp trở lại phải đ- ợc để những vị trí hợp lý, để sau này khi lấp đất trở lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh h- ưởng tới quá trình thi công đào đất đang diễn ra

+ Khi đào hố móng cần để lại 1 lớp đất bảo vệ để chống phá hoại xâm thực của thiên nhiên. Bề dày do thiết kế quy định nh- ng tối thiểu phải  $\geq 10$  cm, lớp bảo vệ chỉ đ- ợc bóc đi tr- ớc khi thi công đài móng. Ta chọn chiều dày lớp đất này là 10cm

### 3.4.2.3. Tính toán khối l- ượng đào đất:



**+ Thiết kế hố đào :**

Giả sử kích thước móng trục E.

với mặt bằng hố đào như trên ta nhận thấy tại mặt cắt I-I không còn thừa đất nên ta tiến hành đào thành 1 băng đào chạy dài từ trục 1 → trục 10 .

tại trục E : do chiều cao hố đào là -1.15 m do đó ta tính toán khối lượng đất đào như sau

$$V_{đất} = \frac{h}{6} [a*b + a*c + c*d + d*c]$$

$$a = 56 + 1 + 1 = 58 \text{ m}$$

$$b = 1.7 + 1 = 2.7 \text{ m}$$

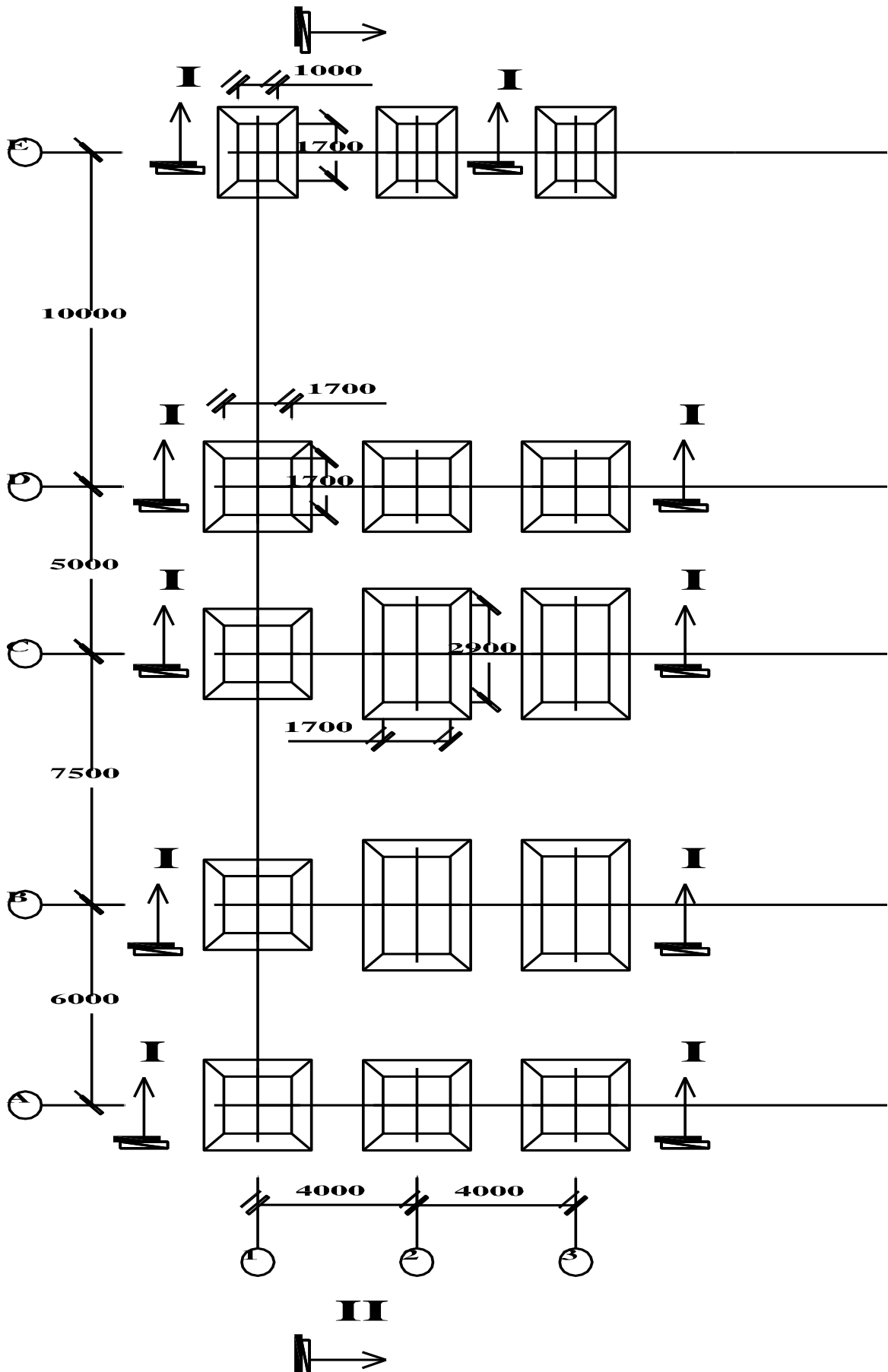
$$c = 58 + 2*m*H = 58 + 2*1*1.15 = 60.3 \text{ m}$$

$$d = 2.7 + 2*m*H = 2.7 + 2*1*1.15 = 5 \text{ m}$$

$$V_{đất} = 1.15/6 * [58*2.7 + (58 + 60.3)*(2.7 + 5) + 60.3*5] = 262.39 \text{ m}^3$$



**II**



Nhận thấy từ trục A → D theo mặt cắt II – II khoảng cách **bsốt** theo cả hai phương < 1 m .Ta sẽ đào thành ao khu vực từ trục A → D với chiều sâu đào H = 1.35 m . Còn từ trục D → E ta tiến hành đào giếng móng bằng thủ công với chiều sâu đào = 80 cm và đào từng giếng móng một.

Độ sâu lớn nhất của hố đào h = 1.35 m.

Chọn góc dốc của hố đào là  $45^0 \Rightarrow B = 1.35 \text{ m}$

Hệ số dốc m = cotgα = B/h = 1

Thể tích đất đào tính theo công thức

sau:

$$V_{đất} = \frac{h}{6} (a*b + a*c + a*d + b*c + b*d + c*d)$$

$$a = 56 + 1.7 + 1 = 58.7 \text{ m}$$

$$b = 18.5 + 1.7 + 1 = 21.2 \text{ m}$$

$$c = a + 2mH = 58.7 + 2*1*1.35 =$$

61.4m

$$d = b + 2mH = 21.2 + 2*1*1.35 = 23.9 \text{ m}$$

$$\rightarrow V_{đất} = 1.35/6*[58.7*21.2 + (58.7 + 61.4)*(21.2 + 23.9) + 61.4*23.9]$$

$$V_{đất} = 1828.89 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất đào giếng móng từ trục D → E là :

Chiều sâu hố đào là 80 cm ,chiều dài hố đào : 6.3 m ,chiều rộng hố đào là : 1.3 m

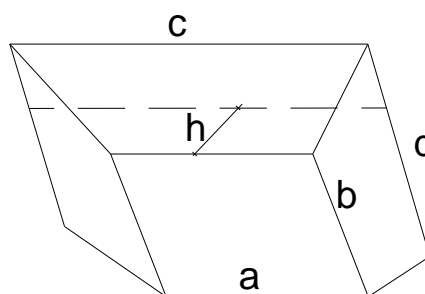
$$V_{đất} = 0.8*6.3*1.3*15 = 98.28 \text{ m}^3$$

$$\text{Tổng khối lượng đất đào hố móng là : } 1828.89 + 262.39 = 2091.28 \text{ m}^3$$

Lấy gần đúng khối lượng đào đất bằng máy chiếm 90% tổng khối lượng đào đất, từ đó tính được khối lượng đất đào bằng thủ công là:  $V_{tc} = 209.2 \text{ m}^3$

$$\text{Khối lượng đất đào bằng máy là : } 1882 \text{ m}^3$$

$$\text{Vậy khối lượng đất đào bằng thủ công là : } 98.28 + 209.2 = 307.48 \text{ m}^3$$



**3.4.2.4.Chọn máy thi công đất:**

+ Việc chọn máy phải đ- ợc tiến hành d- ới sự kết hợp chặt chẽ giữa các thông số của máy với các đặc điểm cụ thể của công trình nh- mặt bằng thi công, mực n- ớc ngầm, chiều sâu hố đào, khối l- ợng công tác đất.

+ Căn cứ vào điều kiện thi công cụ thể của công trình ta chọn máy đào gầu nghịch để thi công đào đất vì nó có những - u điểm sau:

- Phù hợp với điều kiện thi công ở trên công tr- ờng, máy có thể đứng ở trên cao đào xuống sâu và đổ ngay lên xe vận chuyển

- Quá trình đào đất không cần làm đ- ờng tạm để cần máy di chuyển

- Trong điều kiện thi công xấu nh- trời m- a hố đào ch- a kịp thoát n- ớc thì máy vẫn có thể thi công đ- ợc:

Dựa vào ‘sổ tay chọn máy thi công xây dựng’ ta chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu **EO-2621A** với các thông số kỹ thuật sau:

Thông số Mã hiệu	q (m <sup>3</sup> )	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng l- ợng máy (T)	t <sub>ck</sub> (giây)	b chiều rộng (m)	c (m)
<b>EO- 2621A</b>	<b>0,25</b>	<b>5</b>	<b>2,2</b>	<b>3,3</b>	<b>5,1</b>	<b>20</b>	<b>2,1</b>	<b>2,46</b>

Năng suất máy đào đ- ợc tính theo công thức:

$$N = q * \frac{k_d}{k_t} * N_{ck} * k_{tg} \text{ (m}^3 \text{ / h)}$$

Trong đó: + k<sub>d</sub> là hệ số gầu dây( với đất cấp II lấy = 1.2)

+ k<sub>t</sub> là hệ số toi của đất(= 1.2)

+ k<sub>tg</sub> là hệ số sử dụng thời gian(= 0.8)

+ N<sub>ck</sub> là số chu kỳ xác định trong 1 giờ xác định theo công thức:

$$N_{ck} = 3600/T_{ck} \text{ (1/h)}$$

$$T_{ck} = t_{ck} * k_{vt} * k_{quay} \text{ (Thời gian của một chu kỳ)}$$

+ k<sub>vt</sub> là hệ số phụ thuộc điều kiện đổ đất của máy xúc(=1.1)

+  $k_{quay}$  là hệ số phụ thuộc vào góc quay của cần ( với  $\varphi \leq 90^\circ$  ta lấy  $k_{quay} = 1$  )

$$\Rightarrow N_{ck} = 3600 / (20 * 1.1 * 1) = 163.63 \text{ (1/h)}$$

Vậy năng suất của máy đào là:

$$N = 0.25 * 1.2 * 163.63 * 0.8 / 1.2 = 32.73 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất của mỗi ca máy là:  $8 * 32.73 = 261.81 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Với việc sử dụng một máy đào thì số ca máy cần thiết của máy là:

$$n_{ca} = 1882 / 261.81 = 7.1 \text{ ca.}$$

### **3.4.2.5. Chọn ô tô vận chuyển đất:**

Quãng đường vận chuyển trung bình :  $L = 0,5 \text{ km} = 500\text{m}$ .

Thời gian một chuyến xe:  $t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$ . Trong đó:

$t_b = 12$  (phút) - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào , máy đã chọn có  $N = 32.73 \text{ m}^3/\text{h}$ ; Chọn xe vận chuyển là **TK 20 GD-Nissan**. Dung tích thùng là  $5 \text{ m}^3$ ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = 0.8 * 5 / 32.73 * 60 = 7.3 \text{ phút.}$$

$v_1 = 15 \text{ (km/h)}$ ,  $v_2 = 25 \text{ (km/h)}$  - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{v_1} = \frac{0,5}{15}; \quad \frac{L}{v_2} = \frac{0,5}{25};$$

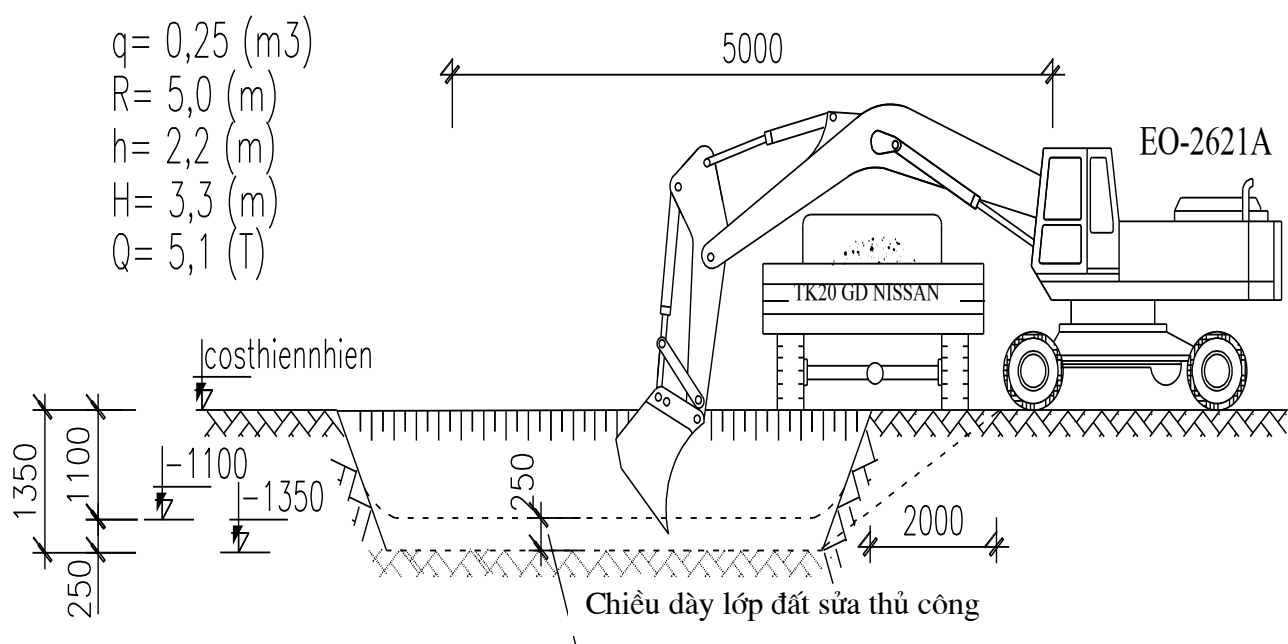
Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là:  $t_d = 2$  phút;  $t_{ch} = 3$  phút;

$$\Rightarrow t = 7.3 * 60 + (0,0333 + 0,02) * 3600 + (2 + 3) * 60 = 932 \text{ (s)} = 0,253 \text{ (h)}.$$

- Số chuyến xe trong một ca:  $m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{0,253} = 32 \text{ (Chuyến)}$ .

- Số xe cần thiết:

**MÁY ĐÀO ĐẤT EO-2621A C? :**



$$n = Q/q * m = 261.81/5 * 32 = 1.64$$

Q : năng suất của mỗi ca máy

m : số chuyến xe trong 1 ca = 32

q : dung tích thùng xe vận chuyển = 5 m<sup>3</sup>

Chọn n = 2 (xe).

Chọn sơ đồ đào đất (xem bản vẽ thi công đào đất+ép cọc) (TC:01)

**3.4.3. Kỹ thuật thi công đào đất:**

**3.4.3.1 Đào đất bằng máy:**

Máy đào thực hiện đào đất theo sơ đồ đào dọc đổ bên lên xe vận chuyển, ô tô vận chuyển chạy ở mép biên song song với máy đào để góc quay tay cần máy đào trong khoảng 90°÷110°. Khi thi công cần chú ý tới các khoảng cách an toàn sau:

+ Khoảng cách từ mép ô tô đến mép máy đào khoảng 2.5m

+ Khoảng cách từ gầu đào đến thùng ô tô khoảng (0.5÷0.8)m

+ Tr- ớc khi đào đất phải xác định chính xác kích th- ớc các khoang đào bằng vôi bột, cọc mốc

+ Khi đào đất cần phải có một ng-ời làm hiệu để đào tại những chỗ góc và tại những chỗ có đầu cọc nhô lên cao

### **3.4.3.2 Đào đất bằng thủ công:**

+ Dụng cụ: xẻng, cuốc, kéo cắt đất

+ Ph-ơng tiện vận chuyển dùng xe cút kít, xe cải tiến, sọt rổ

+ Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý

+ Tr-ớc khi đào đất phải đo đạc đánh dấu chính xác vị trí đào. Đào đúng kĩ thuật, đào đến đâu sửa ngay tới đó, đào từ xa về gần chỗ đổ đất để thi công đ-ợc dễ dàng

Khi đào phải tạo độ dốc về một phía để có thể hút n-ớc về hố thu phòng, khi trời m-ưa sẽ bơm tiêu n-ớc cho hố móng từ hố thu. ở đây ta bố trí hai ga thu n-ớc ở hai góc chéo hố đào.

### **3.4.3.3. Các sự cố th-ờng gặp khi thi công đất:**

+ Nếu gặp trời m-ưa đất bị sụt lở xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga , khi tạnh m-ưa ta cho bơm khối n-ớc và tiến hành đổ bê tông lót móng

+ Nếu gặp đá hoặc khối rắn nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.

### **3.4.5. Lập biện pháp thi công bê tông đài giàng :**

#### **3.4.5.1.Công tác chuẩn bị:**

+ Chuẩn bị mặt bằng: Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất

- Chuẩn bị các ph-ơng tiện thi công đài móng

- Kiểm tra tim đài móng và các mốc đánh dấu

- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã đ-ợc ép

- Phân định tuyến thi công đài cọc

- Chuẩn bị vật liệu: xi măng, đá,cát, sỏi, sắt thép, n-ớc đảm bảo đủ số l-ợng và chất l-ợng

- Bố trí trạm trộn điện n- ốc phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đ- ờng và ph- ơng tiện vận chuyển bê tông

**3.4.5.2. Tính toán khối l- ượng bê tông móng:**

**a) Bê tông đài cọc:**

+ Với móng M1

$$\begin{aligned} V_{\text{bê tông đài cọc}} &= V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}} \\ &= 2.9 * 1.7 * 1 - 0.3 * 0.3 * 0.15 * 6 = 4.849 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

+ Với móng M2

$$\begin{aligned} V_{\text{bê tông đài cọc}} &= V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}} \\ &= 1.7 * 1.7 * 0.8 - 0.3 * 0.3 * 0.15 * 4 = 2.258 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

+ Với móng M3

$$\begin{aligned} V_{\text{bê tông đài cọc}} &= V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}} \\ &= 1 * 1.7 * 0.8 - 0.3 * 0.3 * 0.15 * 2 = 1.333 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

+ Với móng thang máy: Giả thiết móng thang máy gồm có 11 cọc bố trí nh- hình vẽ với kích th- ốc (3.2 x 2.3 x 1.2) m

$$+ V_{\text{bê tông thang máy}} = 3.2 * 2.3 * 1.2 - 0.3 * 0.3 * 0.15 * 11 = 8.68 \text{ m}^3$$

Tổng khối l- ượng bê tông đài móng là:

$$V = 4.849 * 16 + 2.258 * 24 + 1.333 * 10 + 8.68 * 2 = 162.466 \text{ m}^3$$

**b) Bê tông lót móng**

+ Với móng M1 :

$$V_1 = 3 * 1.8 * 0.1 - 0.3 * 0.3 * 0.1 * 6 = 0.486 \text{ m}^3$$

+ Với móng M2 :

$$V_2 = 1.8 * 1.8 * 0.1 - 0.3 * 0.3 * 0.1 * 4 = 0.288 \text{ m}^3$$

+ Với móng M3:

$$V_3 = 1.1 * 1.8 * 0.1 - 0.3 * 0.3 * 0.1 * 2 = 0.18 \text{ m}^3$$

+ Móng thang máy:

$$V_{\text{tm}} = 3.2 * 2.3 * 0.2 - 0.3 * 0.3 * 0.2 * 11 = 1.274 \text{ m}^3$$

Tổng khối l- ượng bê tông lót móng cho toàn bộ công trình là:

$$V = 0.486 * 16 + 0.288 * 24 + 0.18 * 10 + 1.274 * 2 = 19.036 \text{ m}^3$$

**C) Bê tông giằng móng:**

Giằng móng có kích thước: (0.3 x 0.7)m.

Khối lượng bê tông giằng móng được tính với các trục như sau :

$$+ \text{Trục A: } 0.3 \cdot 0.7 \cdot (56 + 1.7 - 1.7 \cdot 10) = 8.547 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục B: } 0.3 \cdot 0.7 \cdot (56 + 1.7 - 1.7 \cdot 10) = 8.547 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục C: } 0.3 \cdot 0.7 \cdot (56 + 1.7 - 1.7 \cdot 10) = 8.547 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục D: } 0.3 \cdot 0.7 \cdot (56 + 1.7 - 1.7 \cdot 10) = 8.547 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Trục E: } 0.3 \cdot 0.7 \cdot (56 + 1 - 1 \cdot 10) = 9.87 \text{ m}^3$$

+ Trục 1, 10:

$$0.3 \cdot 0.7 \cdot (28.5 + 1.7 - 1.7 \cdot 5) \cdot 2 = 9.12 \text{ m}^3$$

+ Trục 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 :

$$0.3 \cdot 0.7 \cdot (28.5 + 1.7 - 3 \cdot 1.7 - 2 \cdot 2.9) \cdot 8 = 32.43 \text{ m}^3$$

+ Giằng phụ ( giả sử td 22\*40 cm )

$$0.22 \cdot 0.4 \cdot (28.5 - 4 \cdot 0.3) \cdot 5 = 13.65 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông giằng móng là:

$$V = 8.547 \cdot 4 + 9.87 + 9.12 + 32.43 + 13.65 = 99.255 \text{ m}^3$$

**3.4.5.3. Tính toán ván khuôn cho đài và giằng móng:**

**a. Lựa chọn 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 được chế tạo bằng tôn, có

sờn dọc và sờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

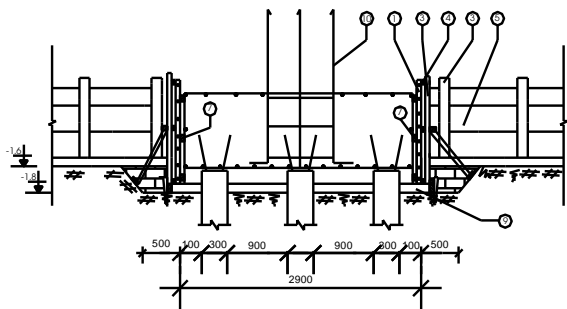
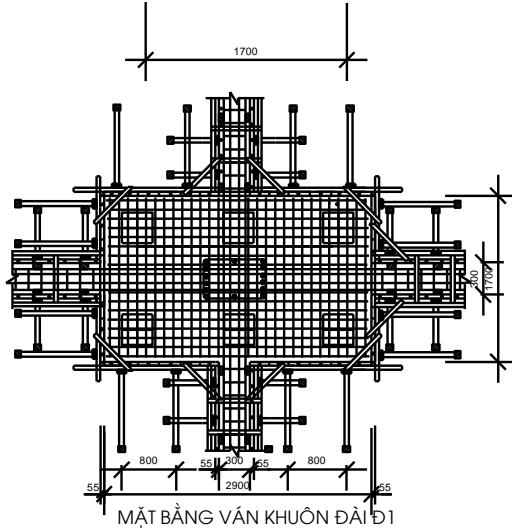
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...



- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 Kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn được nêu trong bảng sau:



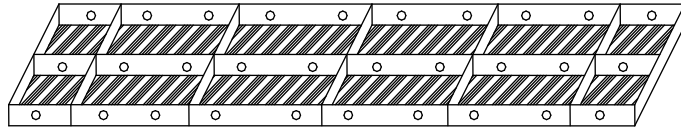
GHI CHÚ:

- ① VÁN KHUÔN DÀI
- ② VÁN KHUÔN GIẢNG
- ③ S- ỜN ĐỨNG = GỖ TD 10X10
- ④ S- ỜN NGANG = GỖ TD 10X10
- ⑤ THANH CHỐNG XIỀN
- ⑥ T- ỜNG XÂY LỚT ĐÁY GIẢNG
- ⑦ CON KÉ BẰNG BÉ TÔNG ĐỨC SẴN
- ⑧ THANH NGANG GIỮ CHẶN
- ⑨ LỚP BÉ TÔNG LỚT
- ⑩ THẾP CHỜ CHO CỘT


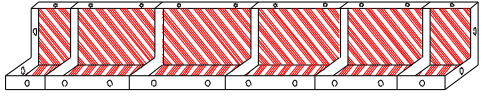
MẶT CẮT A - A

**Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng:**

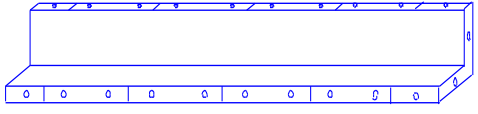
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán Tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



**Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :**

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

**Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :**

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

**b) Thiết kế ván khuôn dài và giằng móng :**

**\*Khối l- ọng ván khuôn dài và giằng:**

- Đài:

$$+ M1: 16*(1*2.9 + 1*1.7)*2 = 147.2 \text{ m}^2$$

$$+ M2: 24*(0.8*1.7 + 0.8*1.7)*2 = 130.56 \text{ m}^2$$

$$+ M3: 10*(0.8*1+0.8*1.7)*2 = 43.2 \text{ m}^2$$

- Giằng:

$$+ Trục A: 2*0.7*(56 - 9*1.7) = 56.98 \text{ m}^2$$

$$+ Trục E: 2*0.7*(56 - 9*1 ) = 65.8 \text{ m}^2$$

$$+ Trục B: 2*0.7*(56 - 9*1.7) = 56.98 \text{ m}^2$$

$$+ Trục C: 2*0.7*(56 - 9*1.7) = 56.98 \text{ m}^2$$

$$+ Trục D: 2*0.7*(56 - 9*1.7) = 56.98 \text{ m}^2$$

+ Trục 1, 10:

$$2*0.7*(28.5 - 4*1.7)*2 = 60.76 \text{ m}^2$$

+ Trục 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 :

$$2*0.7*(28.5 - 2*1.7 - 2*2.9)*8 = 216.16 \text{ m}^2$$

+ Hệ giằng phụ :

$$2*0.4(28.5 - 4*0.3)*5 = 109.2 \text{ m}^2$$

Tổng khối l- ọng ván khuôn cho móng là:

$$147.2 + 130.56 + 43.2 + 56.98*4 + 65.8 + 60.76 + 216.16 + 109.2 = 1000.8 \text{ m}^2$$

**Đài móng M1 : Kích th- ớc 2.9x1.7x1 (m) .**

Tiến hành tổ hợp ván khuôn cho đài :

Với kích th- ớc móng nh- trên ta chọn ván khuôn sử dụng là 36 tấm 200x1200 dựng đứng và 4 tấm góc ngoài 100x100 dài 1200 dài chỗ nào thiếu ta sử dụng gỗ dán. Nh- vậy ta sẽ ghép ván khuôn dài cao hơn cao trình đỉnh đài là 20 cm vì vậy tr- ớc khi đổ bê tông ta phải bắn cos đỉnh đài lên thành ván khuôn và đổ bê tông theo cos đó.

Đài móng M2 là đài vuông kích th- ớc **1.7x1.7 cao 0.8 m**

ta tổ hợp giống nh- trên : dùng 32 tấm 150x900 dựng đứng và 4 tấm góc ngoài 100x100 dài 900.

Vì cos đáy đài Đ2 thấp hơn đáy đài Đ1 là 20cm do đó ta phải xây gạch để làm lót cho đài Đ2.

***b.3 Tính toán lực tác dụng lên ván khuôn:***

\*Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Ván khuôn thành đài móng chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào ván khuôn bằng máy bơm bê tông.

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- oi:

$$P_1'' = n \cdot \gamma \cdot H = 1.3 \cdot 2500 \cdot 1 = 3250 \text{ kg/m}^2$$

Trong đó:  $P_1''$  là áp lực tối đa của bê tông

$\gamma$  là trọng l- ọng riêng của bê tông

$H = 1 \text{ m}$  là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang

- Tải trọng khi bơm bê tông bằng máy vào ván khuôn

$$P_2'' = 1,1 \times 400 = 440 \text{ Kg/m}^2.$$

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

$$P'' = P_1'' + P_2'' + P_3'' = 3250 + 440 = 3960 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng tác dụng vào một tấm ván khuôn theo chiều rộng ( 20 cm) là:

$$q'' = P'' \times 0,2 = 3960 \times 0,2 = 792 \text{ Kg/m} = 8 \text{ Kg/cm}.$$

- Độ võng của ván khuôn tính theo công thức: Ta coi nh- dầm đơn giản.

$$f = \frac{5 \cdot q'' \cdot l_{sn}^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Trong đó:

J: mômen quán tính của 1 tấm ván khuôn tra bảng đặc tính kỹ thuật ván khuôn .

$$(J = 20,02 \text{ cm}^4). \text{ ( tấm } 200 \cdot 1200 \text{ )}$$

$$\rightarrow f = 5 \cdot 8 \cdot 120^4 / 384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02 = 0,53 \text{ cm}.$$

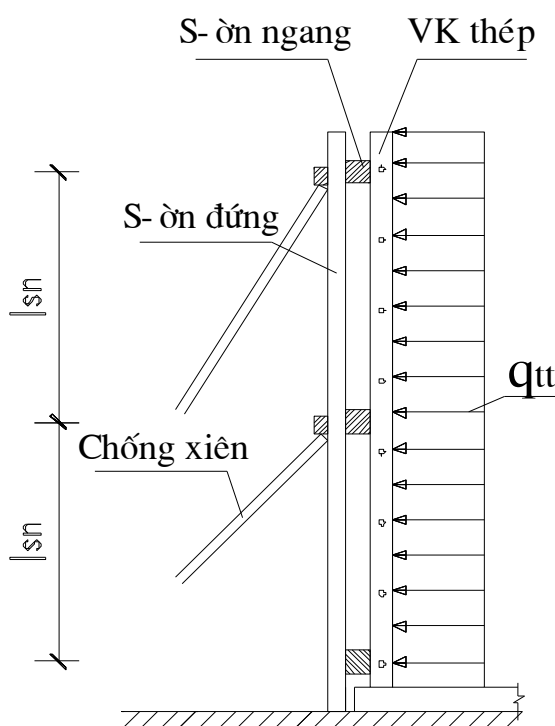
$$[f] = \frac{l_{sn}}{400} = 120/400 = 0,3 \text{ cm .}$$

Nh- vậy phải gia c-ờng thêm 1 s-ờn ngang ở giữa ván khuôn nh- hình vẽ trên.

Và công thức tính toán :  $f = \frac{ql^4}{128EJ}$  ( dầm liên tục ) .

$$\rightarrow f = (1/128) * 8*60^4 / 2,1*10^6 \times 20,02 = 0,019 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l_{sn}}{400} = 60/400 = 0,13 \text{ cm}$$



Nh- vậy ta thấy :  $f = 0.021 \text{ cm} < [f] = 0.13 \text{ cm}$  .

$f < [f] \rightarrow$  thêm s-ờn ngang vào giữa là hợp lí và bố trí nh- hình vẽ trên.

**Tính kích th-ớc s-ờn ngang và khoảng cách s-ờn đứng:**

- Chọn s-ờn ngang bằng gỗ kích th-ớc: 10x10cm
- Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng theo điều kiện bền của s-ờn ngang: coi s-ờn ngang nh- dầm liên tục có nhịp là các khoảng cách giữa các s-ờn đứng ( $l_{sd}$ ).

Tải trọng phân bố trên chiều dài s-ờn ngang:

$$q^{tt} = P^{tt} \times l_{sn} = 3960 \times 0,6 = 2376 \text{ (Kg/m)} = 23.76 \text{ (Kg/cm)}$$

Mômen lớn nhất trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sd}^2}{10}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{6 \cdot M_{\max}}{b^3} = \frac{6 \cdot q^{tt} l_{sd}^2}{10 \cdot b^3} \leq [\sigma] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\rightarrow l_{sd} = \sqrt[3]{\frac{10 \cdot 110 \cdot 10^3}{6 \cdot 23.76}} = 87.84 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các s-ờn đứng  $l_{sd} = 80 \text{ cm}$

- Kiểm tra độ võng của thanh s-ờn ngang:

$$q = 3960 \cdot 0,8 = 3168 \text{ Kg/m} = 31.68 \text{ Kg/cm.}$$

$$f = \frac{q l^4}{128 E J}$$

Với gỗ có:

$$E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2; J = \frac{b^4}{12} = \frac{10^4}{12} = 833,3 \text{ cm}^4$$

$$f = (1/128) \cdot 31.68 \cdot 80^4 / 10^5 \cdot 833.3 = 0,12 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm.}$$

Vậy kích thước s-ờn ngang chọn 10x10 cm là đảm bảo.

**- Tính kích thước s-ờn đứng:**

Coi s-ờn đứng như dầm gối tại vị trí cây chống xiên chịu lực tập trung do s-ờn ngang truyền vào.

- Chọn s-ờn đứng bằng gỗ. Dùng 2 cây chống xiên để chống s-ờn đứng ở vị trí có s-ờn ngang. Do đó s-ờn đứng không chịu uốn  $\rightarrow$  kích thước s-ờn đứng chọn theo cấu tạo:

$$b \times h = 10 \times 10 \text{ cm.}$$

**+ Thi công cốt thép :**

**a. Gia công:**

Do mặt bằng công trình chật hẹp sử dụng máy để cắt uốn sắt tại xưởng gia công cốt thép của công trình mới đảm bảo được tiến độ.

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

### ***b.Hàn cốt thép:***

+ Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

### ***c.Nối buộc cốt thép:***

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100# để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá  $\pm 50$  mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải  $> 25d$ .

- Cốt thép đài cọc đ- ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

**3.4.6.1. Thi công bê tông :**

Do khối lượng đổ bê tông lót không lớn và cũng là để phục vụ cho công tác trộn vữa xây trát sau này nên ta sử dụng máy trộn bê tông để phục vụ cho công tác thi công. Theo sổ tay chọn máy ta chọn máy trộn bê tông hình quả trám mã hiệu SV - 16B với các thông số kỹ thuật như bảng sau

Dung tích		Số vòng (vòng/p hút)	Số động cơ	L(m)	B(m)	H(m)	Trọng lượng
Thùng trộn	Xuất liệu						
500	330	18	4	2.55	2.02	2.85	1.9t

Phục vụ cho thi công bê tông lót ta chọn đầm bàn U7 có năng suất đầm là 25m<sup>3</sup>/h

**3.4.6.2. Đổ bê tông đài, giằng móng:**

Trong thi công đài, giằng móng do khối lượng bê tông lớn nên để đẩy nhanh tiến độ và nhằm

nâng cao tính cơ giới hoá trong thi công ta chọn phương án sử dụng bê tông thương phẩm sản

xuất tại nhà máy và thực hiện bơm bê tông bằng máy.

**\* Đối với bê tông thương phẩm:**

Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường cong khi bơm.



- Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là  $1/5 - 1/8$  đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nồng độ và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới cường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là  $14 \div 16$  cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

### ***b. Vận chuyển bê tông:***

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

### ***c. Đổ bê tông:***

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong ván khuôn.

- Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết dính và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

+ **Đổ bê tông móng:** Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

+ khi đổ bê tông tiếp tục vào lớp cũ cần có biện pháp vệ sinh bề mặt, dùng bàn chải sắt đánh sạch, dội nước xi măng rồi mới đổ bê tông.

### **d. Đầm bê tông:**

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông được đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt).

- Khi sử dụng đầm dùi bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ trước 10cm.

- Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5÷2giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

### **e. Bảo dưỡng bê tông:**

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Bảo dưỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đóng rắn.

- Thời gian bảo dưỡng: Theo qui phạm..

**Chọn máy thi công bê tông :**

**Máy bơm bê tông :**

Sau khi ván khuôn móng đã ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng.

Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

*Thông số kỹ thuật bơm:*

L- u l- ợng (m <sup>3</sup> /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	105	1400	200

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.

**\* Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm :**

Mã hiệu **SB-92B** có các thông số kỹ thuật nh- sau

**Kích thước giới hạn :** - Dài 7,38 m

- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m

Dung tích Thùng trộn (m <sup>3</sup> )	Loại ô tô cơ sở	Dung tích Thùng trộn (m <sup>3</sup> )	Công suất động cơ (KW)	Tốc độ quay thùng trộn (V/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian để bê tông ra (phút)	Trọng lượng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ 5511	0,75	40	9 -14,5	3,62	10	21,85

**\*Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông dài móng:**

áp dụng công thức : 
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ;  $V = 6\text{m}^3$

L : Đoạn đường vận chuyển;  $L = 3,5 \text{ km}$

S : Tốc độ xe ;  $S = 30 \div 35 \text{ km/h}$

T : Thời gian gián đoạn ;  $T = 10 \text{ phút}$

Q : Năng suất thực tế của máy bơm ;

$$Q_{\text{th}} = 90.0,7 = 63 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (hệ số sử dụng thời gian } K_{\text{tg}}=0,7)$$

$$\Rightarrow n = \frac{63}{6} \left( \frac{3,5}{30} + \frac{10}{60} \right) = 2,98 \text{ xe.}$$

Chọn 3 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng d-ới cột, móng thang máy và dài móng toàn bộ công trình là:

$$261.72/6 = 44 \text{ chuyến (xe vận chuyển BT có dung tích } 6\text{m}^3).$$

**\* Đổ và đầm bê tông:**

**a. Đổ bê tông :**

- Bê tông th-ơng phẩm đ-ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

- Bê tông đ-ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n-ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n-ớc bơm rửa sạch.

**b. Đầm bê tông :**

- Khi đã đổ đ-ợc lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng d-ới cột thì kích th-ớc khối bê tông cần đổ là :  $2.9 \times 1.7 \times 1$  (m) nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đ-ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr-ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph-ơng nhất định cho tất cả các lớp.

### ***Khi đầm cần l- u ý :***

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d-ới (đã đổ tr-ớc) 10cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu:  $15 \div 60s$

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là  $1,5.r_0 = 50cm$

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn  $> 2d$

(d,  $r_0$  : đ-ờng kính và bán kính ảnh h-ởng của đầm dùi)

### **3.4.8. Công tác lấp đất:**

#### **3.4.8.1. Khối l-ợng đất lấp:**

Sơ bộ ta lấy khối l-ợng đắp =  $1/3$  khối l-ợng đào.

#### **3.4.8.2. Ph-ơng án thi công lấp đất:**

Vì hệ đài vâ giảng của nhà khá dày nên ta không thể dùng các ph-ơng tiện cơ giới để thi công lấp đất toàn bộ công trình đ-ợc. Ta chọn ph-ơng án dùng xe ô tô chở đất về đổ ở móng biên công trình rồi dùng xe cải tiến và các ph-ơng tiện thủ công khác để san lấp. Đất sau khi san lấp cần phía đ-ợc đầm chặt bằng thủ công nhờ các đầm chày và đầm cóc. Yêu cầu đối với đất sau khi đầm phải đạt độ chặt theo thiết kế, ở đây ta lấy  $k = 0.98$  là đảm bảo.

### **3.5. Lập biện pháp thi công phân thân :**

Trong những năm gần đây, công nghệ xây dựng nhà cao tầng trên thế giới đã tiến những bước vượt bậc. Ở Việt Nam, cùng với quá trình hội nhập với thế giới các công nghệ xây dựng mới, các vật liệu mới và thiết bị máy móc hiện đại, chất lượng cao xuất hiện ngày càng nhiều. Tuy nhiên yêu cầu chủ yếu đối với các công trình xây dựng vẫn là : Kinh tế, chất lượng, an toàn và tiến độ.

#### **3.5.1. Lựa chọn phương án thi công:**

##### **1. Công nghệ thi công ván khuôn:**

Đối với công trình này, sơ bộ chọn công nghệ **ván khuôn định hình** do công ty NITETSU chế tạo, hệ dàn giáo chống **PAL** do hãng **Hoà Phát** chế tạo.

##### **2. Công nghệ thi công bê tông:**

Đối với nhà cao tầng, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn (khoảng vài trăm m<sup>3</sup>). Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m<sup>3</sup> bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhìn về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm. Ta sẽ sử dụng máy bơm bê tông cho các tầng dưới 5 và sử dụng cần trục tháp để đổ bê tông cho các tầng cao.

**Kết luận : Chọn phương pháp thi công bằng bê tông thương phẩm.**

#### **3.5.2. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn:**

##### **3.5.2.1. Thiết kế ván khuôn cột:**

Sử dụng ván khuôn định hình, cây chống đơn bằng thép

a) Cột tầng I có tiết diện **(600x450)mm**, chiều cao dầm **700mm**.

Khi ghép ván khuôn cột ta ghép đến cao trình đáy dầm chính (mạch ngừng của cột). Tr- ờng hợp cột biên do có thép neo của dầm vào cột nên ta phải đặt cốt thép chờ, tức là bê tông cột vẫn đ- ợc đổ đến cao trình cách mép d- ới dầm chính 5cm, những cốt thép neo xuống cột sẽ đ- ợc đặt cùng với cốt thép cột. Cốt thép này đ- ợc bẻ theo cốt thép dầm khi thi công cốt thép dầm.

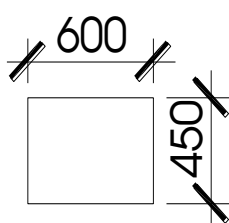
b) Chiều cao lắp ghép ván khuôn :  $4500 - 700 = 3800$  mm.

\* Vì chiều cao đổ bê tông cột lớn hơn 2.5m, nên khi ghép ván khuôn phải để cửa đổ bê tông. cửa này cách chân cột 1.5m và đ- ợc tạo ra bằng cách nhấc 1 tấm ván khuôn phía trên 1 khoảng đúng bằng khoảng cách 1 lỗ chốt nêm (300mm). Khi đổ bê tông đến gần miệng lỗ thì cho tháo chốt nêm ra và hạ ván thành xuống.

\* Từ các kích th- ớc trên của cột ta tiến hành chọn ván khuôn cho các cột nh- sau:

Mặt cột 60 (cm) cao 3,8 m dùng **6 tấm 300x1500** dựng đứng

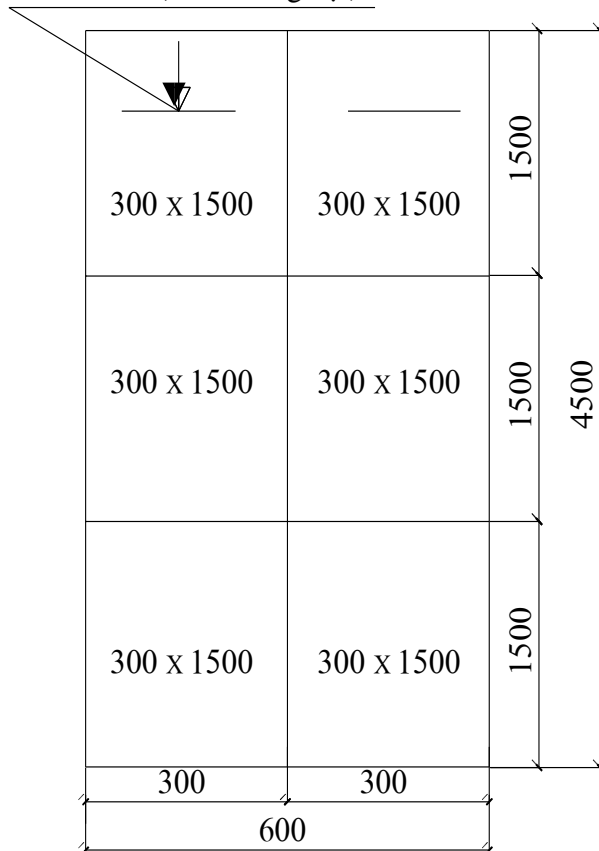
Mặt cột 45 (cm) cao 3,8 m dùng **15 tấm 150x900** dựng đứng



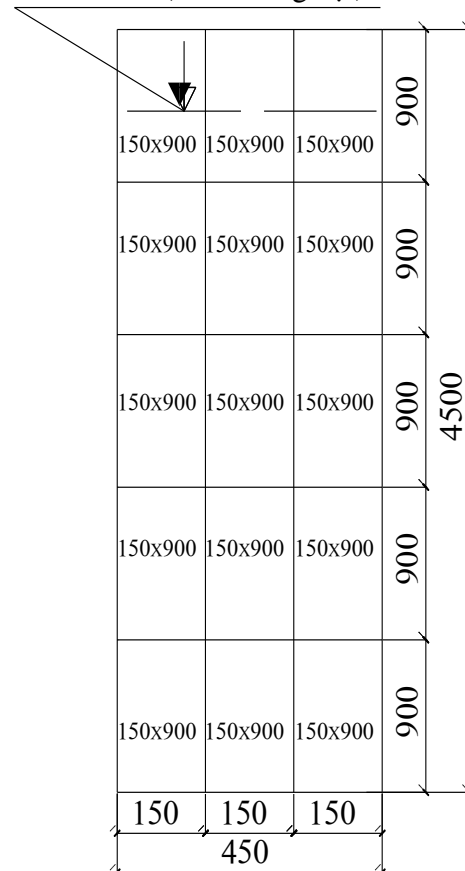
Nh- vậy tổng cộng ta dùng **12 tấm 300x1500** và **30 tấm 150x900** để ghép ván khuôn cho cột tầng I có mặt cắt ngang nh- sau: chiều cao ghép đổ bê tông cột tầng I là 3,8 m . Với việc tổ hợp nh- trên ta phải tiến hành bán cos + 3.8m lên thành ván

khuôn để đổ bê tông theo cos đó chiều cao ván khuôn sẽ ghép tới 4,5 m. Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

COS+3.8m (đổ bê tông cột)



COS+3.8m (đổ bê tông cột)



### 3.5.2.2. Tính toán khoảng cách gông:

#### a) Tính toán khoảng cách các gông:

\* Xác định tải trọng tính toán:

+ áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

Theo TCVN 4453-195, áp lực ngang do vữa bê tông (ứng với phương pháp đầm dùi):

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot h = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2250 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

$\gamma$  là trọng lượng riêng của bê tông ( $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ )

n-Hệ số vượt tải  $n = 1,2$

h-Chiều cao ảnh hưởng của đầm bê tông  $h = 0,75 \text{ (m)}$

+ áp lực do đổ bê tông bằng máy:

$$q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

\* Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 = 2250 + 520 = 2770 \text{ kg/m}^2$$



\* Tải trọng phân bố đều trên 1 tấm ván khuôn có bề rộng 30 cm là:

$$q^t = q \cdot b = 2770 \cdot 0.3 = 831 \text{ kg/m} = 8.31 \text{ kg/cm}$$

Kiểm tra điều kiện bền :

$$\text{Công thức : } \frac{M}{W} \leq \sigma$$

$\sigma$  - Cường độ của ván khuôn kim loại,  $\sigma = 2100 \text{ (kG/cm}^2)$

W- Mômen kháng uốn của ván khuôn,  $W = 6,55 \text{ (cm}^3)$

M : mômen lớn nhất ở giữa nhịp

Tr- ờng hợp là dầm đơn giản ( sử dụng 2 s- ờn )

$$M = q \cdot l^2 / 8 = 8.31 \cdot 150^2 / 8 = 23371.875 \text{ Kg.cm}$$

$$\sigma = M/W = 23371/6.55 = 3567 \text{ (kG/cm}^2) > \sigma = 2100 \text{ (kG/cm}^2)$$

→ phải tăng thêm 1 s- ờn ở giữa tấm → nhịp tính toán sẽ là  $L = 75 \text{ cm}$ .

$$M = q \cdot l^2 / 10 = 8.31 \cdot 75^2 / 10 = 4674.375 \text{ Kg.cm}$$

$$\sigma = 4674/6.55 = 713.65 \text{ (kG/cm}^2) < \sigma = 2100 \text{ (kG/cm}^2)$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.

Kiểm tra độ võng của ván khuôn.:

$$\text{Công thức kiểm tra : } f = \frac{ql^4}{128EJ}$$

$$\rightarrow f = 8.31 \cdot 75^4 / 128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28.46 = 0.034 \text{ cm.}$$

$$[f] = \frac{l_{sd}}{400} = 75/400 = 0.1875 \text{ cm. } \rightarrow f = 0.034 \text{ cm} < [f] = 0.1875 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện độ võng.

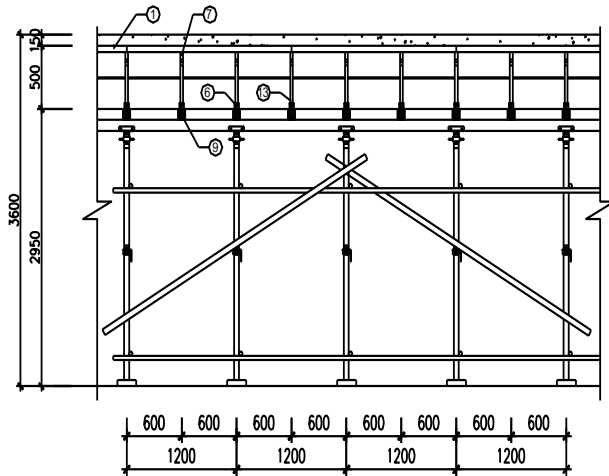
Nh- vậy khoảng cách giữa các gông là 75 cm (ở giữa của 1 tấm ván khuôn) và bố trí như trên là đảm bảo điều kiện bền cũng nh- điều kiện độ võng.

### b) Chọn cây chống cho cột:

\* Để chống cột theo ph- ơng thẳng đứng, ta sử dụng các cây chống xiên một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống mặt sàn. Ta sẽ chống 4 mặt cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tầng đơ để điều chỉnh giữ ổn định. Đối với các cột ở góc, ngoài các cây chống xiên ta còn phải sử dụng các thanh giằng ngang và giằng chéo gi- ã các cột để cố định

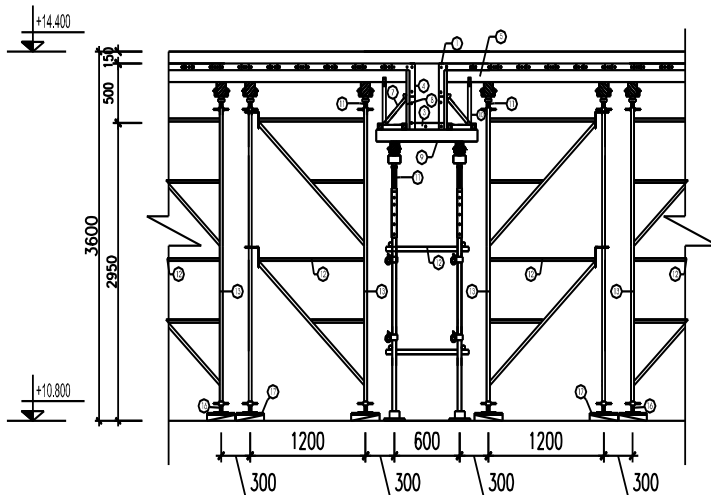
**3.5.2.3. Thiết kế ván khuôn, cây chống dầm, sàn:**

- Dùng các tấm ván khuôn kim loại rộng 300 của NITETSU.
- Đà ngang bằng gỗ 80×100, đà dọc bằng gỗ 100×120
- Hệ chống đỡ : Dùng hệ chống giáo PAL



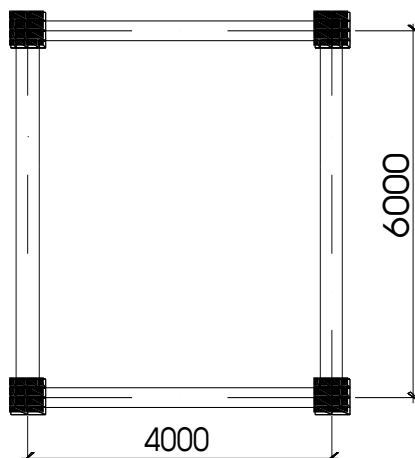
- |                                  |                                 |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 1_ TẤM CỐP PHA GÓC ĐỊNH HÌNH     | 10_ THANH CHỐNG ĐÚNG            |
| 2_ VÁN SÀN THÉP ĐỊNH HÌNH        | 11_ KÍCH VÍT ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO  |
| 3_ VÁN ĐÁY DẦM THÉP ĐỊNH HÌNH    | 12_ THANH GIԱNG CHÂN GIÁO F50   |
| 4_ VÁN THẲNG DẦM THÉP ĐỊNH HÌNH  | 13_ GIÁO THÉP                   |
| 5_ XÀ GỖ                         | 14_ GIÁO MINH KHAI              |
| 6_ NỆP CHẶN 40 X 80              | 15_ LƯỚI CHẮN BỤI               |
| 7_ THANH CHỐNG XIÊN 60X80        | 16_ CHÂN GIÁO ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO |
| 8_ THANH CHỐNG ĐÚNG 60X80//A=600 | 17_ VÁN LÓT                     |
| 9_ THÉP XÀ GỖ 80X120//A=1200     |                                 |

CHI TIẾT VÁN KHUÔN VÀ CÂY CHỐNG DẦM BIÊN TL1/50



CHI TIẾT CỐP PHA DẦM (TỈ LỆ 1/50)

Tiến hành tổ hợp ván khuôn 1 ô sàn điển hình :



Với bề rộng dầm là 30 cm  $\rightarrow$  kích thước ô sàn tính từ 2 mép dầm là :

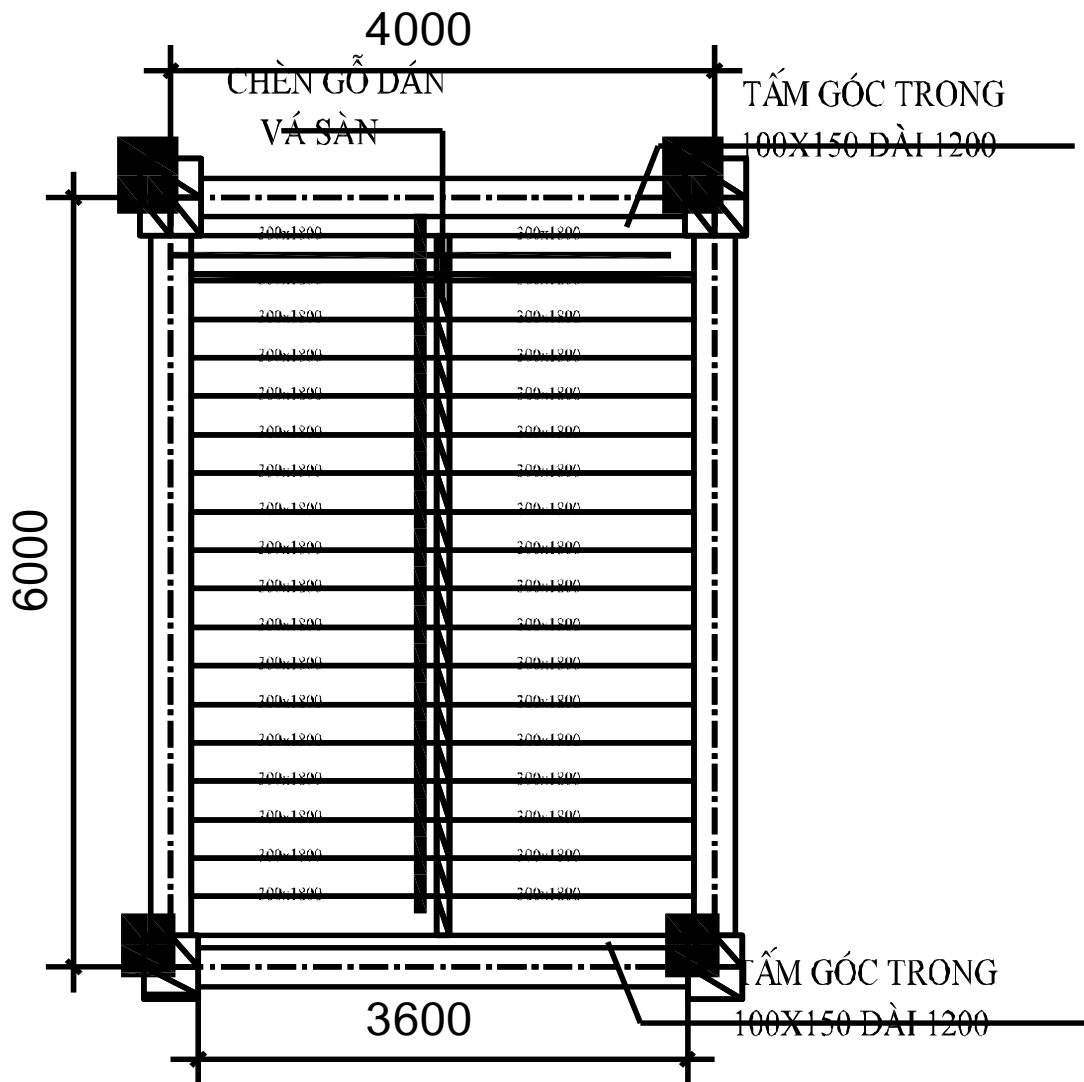
$$4000 - 300 = 3700 \text{ mm} = 3.7 \text{ m}$$

$$6000 - 300 = 5700 \text{ mm} = 5.7 \text{ m}$$

Ta sẽ sử dụng các tấm ván khuôn loại **300x1800** và tấm góc trong loại **100x150** dài **1200** những đoạn còn thiếu ta sẽ sử dụng gỗ dán để thực hiện và sàn.

Với việc tổ hợp nh- trên ta sẽ kiểm tra khả năng chịu tải của ván khuôn sàn và hệ chống đỡ ván khuôn sàn . Hệ chống đỡ chọn là hệ giáo Pal.

Tổ hợp ván khuôn sàn



**c) Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn:**

**\* Tải trọng tác dụng ván khuôn sàn:**

+ Trọng lượng bản thân của bê tông cốt thép sàn:

$$q_1 = 1.2 * 2500 * 0.08 = 240 \text{ kg/ m}^2$$

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn:

Tính trung bình với tấm có kích thước (300x1800)mm, có trọng lượng là:

16 kg. Vậy 1 m<sup>2</sup> tấm này có trọng lượng là:

$$q_2 = 16 / 0.3 * 1.8 = 29.6 \text{ Kg/ m}^2$$

+ áp lực do bơm bê tông bằng máy:

$$q_3 = 400 * 1.3 = 520 \text{ Kg/ m}^2$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng máy:

$$q_4 = 200 * 1.3 = 260 \text{ Kg/ m}^2$$

+ Tải trọng do ng- ời và thiết bị thi công:

$$q_5 = 250 * 1.3 = 325 \text{ Kg/ m}^2$$

Vậy lực phân bố tác dụng lên cốt pha sàn là:

$$q_{tt} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 240 + 29.6 + 520 + 260 + 325 = 1374.6 \text{ Kg/ m}^2$$

Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn sàn là :

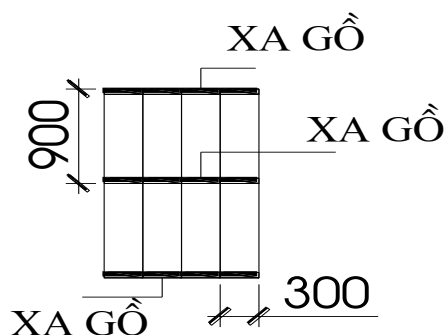
$$q = 1374.6 * 0.3 = 412.38 \text{ Kg/m} = 4.13 \text{ Kg/cm.}$$

Ta sẽ đi kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn.

**\*Kiểm tra độ bền :**

Ta sẽ bố trí thêm 1 xà gồ ở giữa ván khuôn sàn và nh- vậy khoảng cách tính toán xà gồ sẽ là

$L = 90 \text{ cm}$ . Và nguyên lí tính toán ván sàn sẽ nh- là với dầm liên tục với



các gối tựa là xà gồ

$$\text{Công thức : } \frac{M}{W} \leq \sigma$$

$$\sigma \text{ - Cường độ của ván khuôn kim loại, } \sigma = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

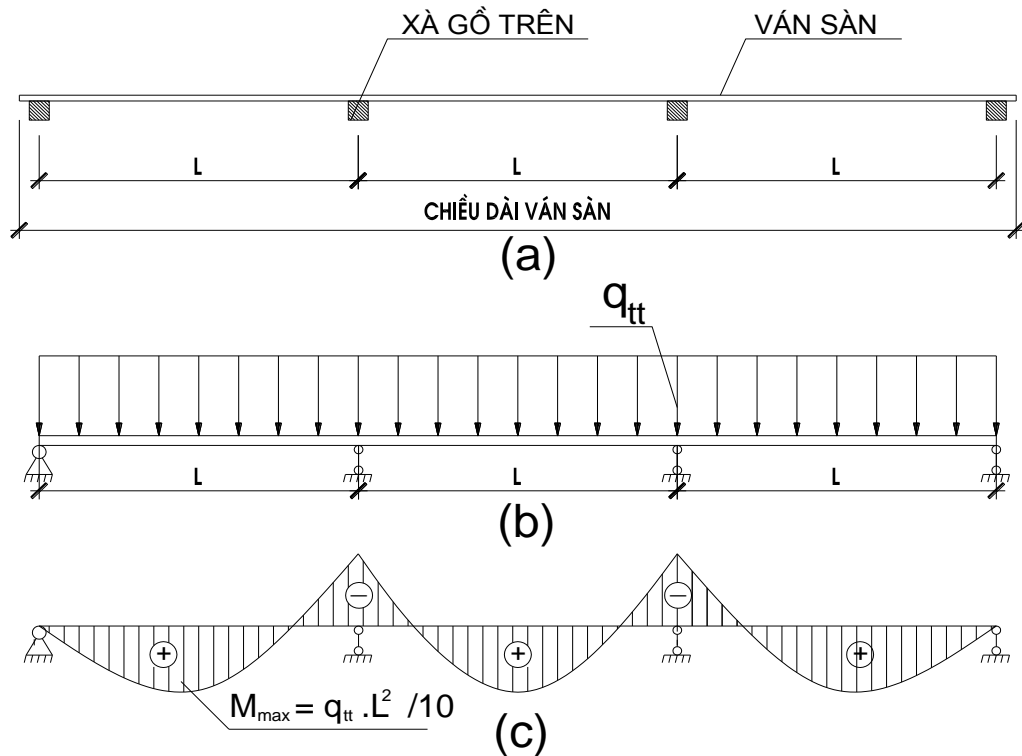
$$W \text{ - Mômen kháng uốn của ván khuôn, } W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$M$  : mômen lớn nhất ở giữa nhịp ( lấy với dầm liên tục )

$$M = q * l^2 / 10 = 4.13 * 90^2 / 10 = 3345.3 \text{ Kg.cm}$$

$$\sigma = M / W = 3345.3 / 6.55 = 510.73 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < \sigma = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.



(a) Sơ đồ thực      (b) Sơ đồ tính      (c) biểu đồ M

## SƠ ĐỒ TÍNH CỘP PHA SÀN

\* Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức:

$$f = \frac{ql^4}{128EJ}$$

Với thép ta có:  $E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ , mômen quán tính của ván khuôn định hình  $J = 28.46 \text{ cm}^4$

$$\text{Ta có: } f = 4.13 \cdot 90^4 / 128 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 28.46 = 0.035 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l_{sd}}{400} = 90/400 = 0.225 \text{ cm.}$$

$$\rightarrow f = 0.035 \text{ cm} < [f] = 0.225 \text{ cm.}$$

Vậy đảm bảo điều kiện độ võng.

**d) Tính toán xà gồ :**

**Xà gồ ngang :**

Các xà gồ ngang đỡ ván khuôn sàn, đ-ợc bố trí theo khoảng cách tính toán nh- trên với 1 tấm ván khuôn sàn ta bố trí 3 xà gồ ngang đỡ.

\* Sơ đồ tính: Giống nh- khi tính toán ván sàn, ta lấy sơ đồ làm việc của các thanh xà ngang là dầm liên tục chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều.

$q = 4.13 \text{ Kg/cm}$  nhịp của các thanh xà ngang chính là khoảng cách giữa các thanh xà gồ bên d- ới. Tải trọng bản thân của thanh xà ngang :

$$q^{lc} = 650.0,08.0,1 = 5,2 \text{ kg/m} \rightarrow q^{ll} = 5,2.1,1 = 5,72 \text{ kg/m} = 0.0572 \text{ Kg/cm}$$

$$\rightarrow q = 4.13 + 0.0572 = 4.19 \text{ Kg/cm}$$

Chọn khoảng các giữa các xà gồ dọc là  $l = 120 \text{ cm}$  (Bằng khoảng cách giữa các đầu giáo PAL)

+ Mômen do tải trọng phgân bố đều:

$$M = q \cdot l^2 / 10 = 4.19 \cdot 120^2 / 10 = 6033.6 \text{ kg.cm.}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện:  $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$

+ Kiểm tra điều kiện độ bền theo công thức:  $\sigma < \sigma_{gđ}$

Trong đó :  $\sigma = 6033.6 / 133.3 = 45.26 \text{ (kG/cm}^2) < \sigma_{gđ} = 110 \text{ (kG/cm}^2)$

Thoả mãn điều kiện c- ờng độ của thanh xà ngang.

- Kiểm tra điều kiện biến dạng của thanh xà theo công thức:

$$f = \frac{ql^4}{128EJ}$$

Trong đó :  $E_{gđ} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2)$  ;  $\sigma_{gđ} = 110 \text{ (kG/cm}^2)$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67(\text{cm}^4) ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow f = 0.101(\text{cm})$$

Độ võng cho phép :  $f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}) > f$  (Thoả mãn)

Thoả mãn điều kiện biến dạng của xà ngang.

### Xà gồ dọc :

Tiết diện  $100 \times 120$  có :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440(\text{cm}^4) ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240(\text{cm}^3)$$

+ Tải trọng tác dụng: Các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do xà ngang truyền xuống đặt tại gối và giữa nhịp.

Tải trọng tập trung là :  $P^u = q^u \times 120 = 4.19 \times 120 = 502.8 \text{ (KG)}$

. Kiểm tra bền theo công thức:  $\sigma < \sigma_{gđ}$

Công thức :  $\frac{M}{W} \leq \sigma$

Với  $M = P \cdot l / 4 = 502.8 \cdot 120 / 4 = 15084 \text{ Kg.cm}$

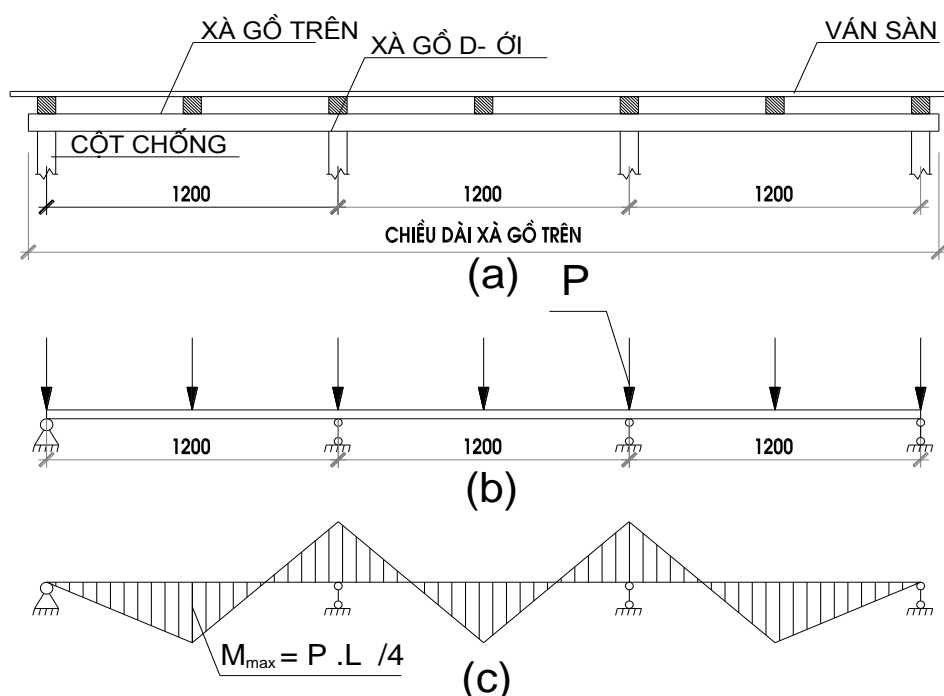
→  $\sigma = 15084 / 240 = 62.85 \text{ (kG/cm}^2) < \sigma_{gđ} = 110 \text{ (kG/cm}^2)$

Độ võng đ-ợc tính theo công thức :  $f = \frac{Pl^3}{48EJ}$

→  $f = 502.8 \cdot 120^3 / 48 \cdot 10^5 \cdot 1440 = 0.126 \text{ (cm)}$

Độ võng cho phép :  $f_{\text{ph}} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ (cm)} > f$  (Thoả mãn)

Thoả mãn điều kiện độ võng .



(a) Sơ đồ thực      (b) Sơ đồ tính      (c) biểu đồ M

**SƠ ĐỒ TÍNH XÀ GỖ ĐỠ D-ỚI**



**e) Thiết kế ván khuôn dầm:**

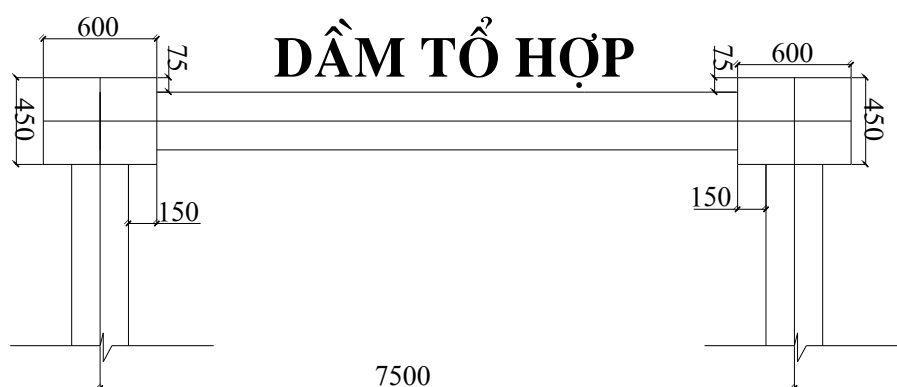
Dầm chính có kích thước 30x70 cm.

Dầm phụ có kích thước 25x50 cm.

Tổ hợp ván khuôn dầm:

Ta sử dụng tấm có bề rộng 30cm làm ván đáy.

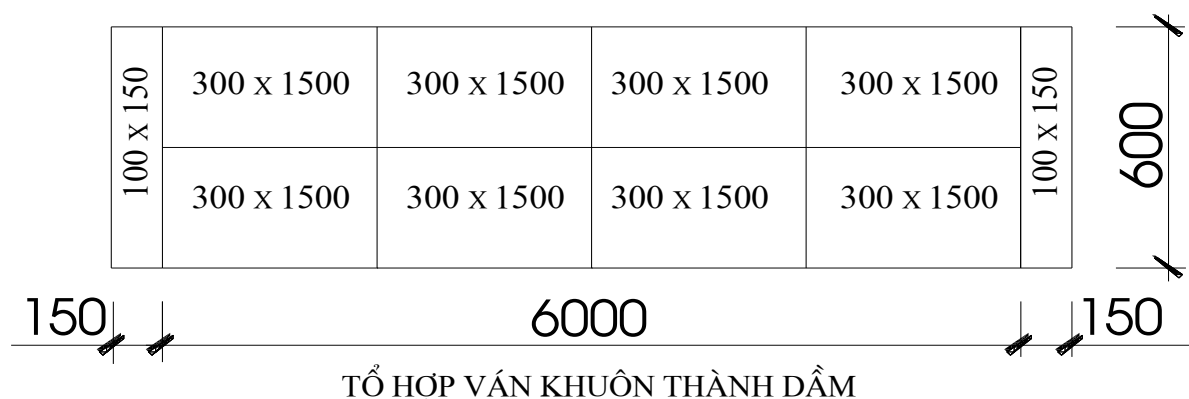
Với chiều cao ghép ván thành là :  $70 - 8 = 62$  cm



Chiều dài ván thành:  $7.5 - 0.6 = 6.9$  m

Ta sử dụng 2 tấm có bề rộng 30 cm còn chỗ nào thiếu thì chèn gỗ dán.

Với chiều dài ván thành ta tổ hợp như sau : tại các góc giao với cột ta sử dụng tấm góc 100x150 dài 600. Còn thiếu chỗ nào chèn gỗ dán chỗ đó.



Do chiều cao thành dầm không lớn, nên áp lực vữa bê tông tác dụng lên ván thành nhỏ hơn rất nhiều so với ván đáy. Ta lấy khoảng cách giữa các nẹp đứng theo khoảng cách cột chống.

\* Kiểm tra võng cho ván khuôn đáy dầm:

**Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm:**

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn:  $q_1 = 29.6 \text{ kg/m}^2$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm ( $h_d = 70\text{cm}$ ):  $q_2 = 1.1 \cdot 2500 \cdot 0.7 = 1925 \text{ kg/m}^2$

+ Tải trọng do đổ và đầm:  $q_3 = 1.3 \cdot 200 = 260 \text{ kg/m}^2$

Tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng lên  $1\text{m}^2$  ván khuôn là:

$$q = 29.6 + 1925 + 260 = 2214.6 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng trên bề rộng ván đáy là :  $q^u = q \cdot 0.3 = 2214.6 \cdot 0.3 = 664.38 \text{ Kg/m} = 6.65 \text{ Kg.cm}$

Hệ chống đỡ ván đáy dầm ta - u tiên sử dụng giáo pal kết hợp với chống sàn.

Kiểm tra ổn định của ván đáy dầm.

Về Độ bền.

Công thức :  $\frac{M}{W} \leq \sigma$

Với  $M = q \cdot l^2 / 10 = 6.65 \cdot 75^2 / 10 = 3740.63 \text{ Kg.cm}$

→  $\sigma = 3740.63 / 6.55 = 571.1 \text{ (kG/cm}^2) < \sigma_{\text{vk}} = 2100 \text{ (kG/cm}^2)$

- Kiểm tra điều kiện độ võng ván đáy dầm theo công thức:

$$f = \frac{ql^4}{128EJ}$$

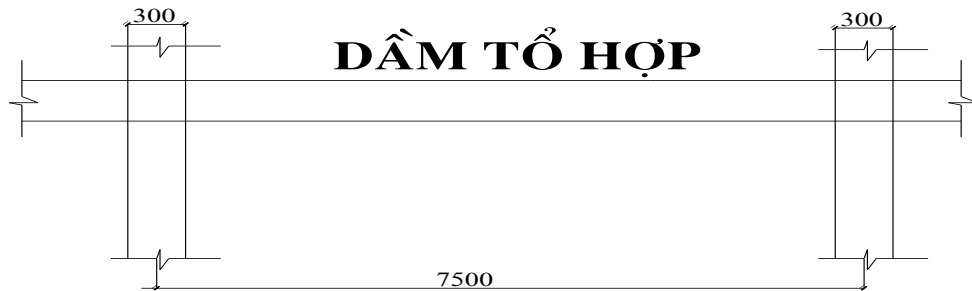
Trong đó :  $E_{\text{thép}} = 2.1 \times 10^6 \text{ (kG/cm}^2)$  ;  $J = 28.46$  (

→  $f = 6.65 \cdot 75^4 / 128 \cdot 2.1 \times 10^6 \cdot 28.46 = 0.027 \text{ cm}$

Độ võng cho phép :  $[f] = 75 / 400 = 0.1875 \text{ cm} > f = 0.027 \text{ cm}$  ( thỏa mãn)

- Dầm phụ: td 25x30 cm.

Ta sử dụng tấm ván có bề rộng  $b = 30$  cm làm ván đáy dầm.



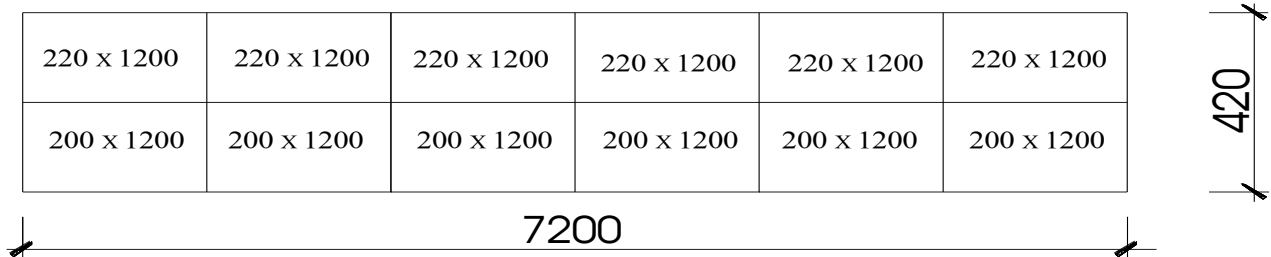
Chiều cao ghép ván thành là:

$$500 - 80 = 420 = 0.42 \text{ m}$$

Chiều dài ván thành là:

$$7500 - 300 = 7200 = 7.2 \text{ m}$$

Ta tiến hành tổ hợp ván khuôn nh- hình vẽ sau:



TỔ HỢP VÁN KHUÔN THÀNH DẦM PHỤ

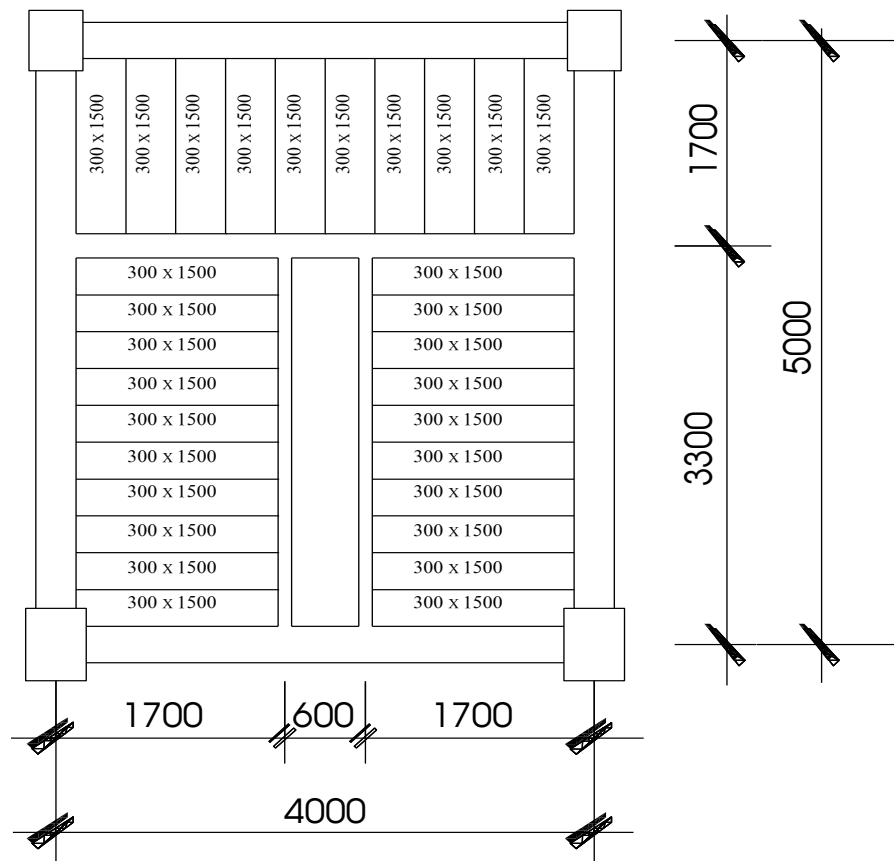
Việc tính toán ổn định ván đáy dầm và bố trí hệ chống đỡ ván đáy giống nh- dầm chính.

***Thiết kế ván khuôn cầu thang bộ:***

Bản thang : chiều dài ghép ván khuôn là :  $3.3 - 0.2/2 - 0.3/2 = 3.05 \text{ m}$

Chiều rộng ghép ván khuôn :  $1.7 - 0.3/2 - 0.1/2 = 1.5 \text{ m}$

Tổ hợp ván khuôn nh- hình vẽ:



## TỔ HỢP VÁN KHUÔN CẦU THANG BỘ

Hệ chống đỡ sử dụng giáo pal kết hợp các cây chống đơn bằng thép để chống.

Kiểm tra độ ổn định của ván bản thang và bản chiếu nghỉ.

T- ong tự :

+ Trọng l- ọng bản thân của bê tông cốt thép bản thang:

$$q_1 = 1.2 \cdot 2500 \cdot 0.08 = 240 \text{ kg/ m}^2$$

+ Trọng l- ọng bản thân của ván khuôn

Tính trung bình với tám có kích th- ớc (300x1500)mm, có trọng l- ọng là:

16 kg. Vậy 1 m<sup>2</sup> tấm này có trọng l- ọng là:

$$q_2 = 16 / 0.3 \cdot 1.5 = 35.6 \text{ Kg/ m}^2$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng máy:

$$q_4 = 200 \cdot 1.3 = 260 \text{ Kg/ m}^2$$

Vậy tổng tải tác dụng lên ván khuôn bản thang là :

$$q = 240 + 35.6 + 260 = 535.6 \text{ Kg/ m}^2$$

Tải trọng tác dụng lên một tấm ván khuôn có bề rộng = 30 cm là :

$$q = 535.6 \cdot 0.3 = 160.68 \text{ Kg/m} = 1.61 \text{ Kg/cm}$$

Ta sẽ đi kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn bản thang.

**\*Kiểm tra độ bền :**

Ta sẽ bố trí thêm 1 xà gồ ở giữa ván khuôn và nh- vậy khoảng cách tính toán xà gồ sẽ là

$L = 75 \text{ cm}$ . Và nguyên lí tính toán ván sẽ nh- là với dầm liên tục với các gối tựa là xà gồ

$$\text{Công thức : } \frac{M}{W} \leq \sigma$$

$$\sigma \text{ - Cường độ của ván khuôn kim loại, } \sigma = 2100 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$W \text{ - Mômen kháng uốn của ván khuôn, } W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$M$  : mômen lớn nhất ở giữa nhịp ( lấy với dầm liên tục )

$$M = q \cdot l^2 / 10 = 1.61 \cdot 75^2 / 10 = 905.6 \text{ Kg.cm}$$

$$M/W = 905.6 / 6.55 = 138.26 \text{ Kg/m}^2 < \sigma = 2100 \text{ Kg/m}^2$$

→ thỏa mãn điều kiện độ bền

**\* Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức:**

$$f = \frac{ql^4}{128EJ}$$

Với thép ta có:  $E = 2.1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ , mômen quán tính của ván khuôn định hình  $J = 28.46 \text{ cm}^4$

$$\text{Ta có: } f = 1.61 \cdot 75^4 / 128 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 28.46 = 0.0066 \text{ cm}$$

$$[f] = \frac{l_{sd}}{400} = 75 / 400 = 0.1875 \text{ cm.}$$

$$\rightarrow f = 0.0066 \text{ cm} < [f] = 0.1875 \text{ cm.}$$

Vậy đảm bảo điều kiện độ võng.

**Tính toán xà gồ :**

**Xà gồ ngang : (td 80x100 )**

Các xà gồ ngang đỡ ván khuôn bản thang, đ- ợc bố trí theo khoảng cách tính toán nh- trên với 1 tấm ván khuôn bản ta bố trí 3 xà gồ ngang đỡ.

\* Sơ đồ tính: Giống nh- khi tính toán ván sàn, ta lấy sơ đồ làm việc của các thanh xà ngang là dầm liên tục chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều.

$q = 1.61 \text{ Kg/cm}$  nhịp của các thanh xà ngang chính là khoảng cách giữa các thanh xà gồ bên d- ới. Tải trọng bản thân của thanh xà ngang :

$$q^{lc} = 650.0,08.0,1 = 5,2 \text{ kg/m} \rightarrow q^{tt} = 5,2.1,1 = 5,72 \text{ kg/m} = 0.0572 \text{ Kg/cm}$$

$$\rightarrow q = 1.61 + 0.0572 = 1.66 \text{ Kg/cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gồ dọc là  $l = 120 \text{ cm}$

+ Mômen do tải trọng phân bố đều:

$$M = q \cdot l^2 / 10 = 1.66 \cdot 120^2 / 10 = 2400.77 \text{ kg.cm.}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện:  $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$

+ Kiểm tra điều kiện độ bền theo công thức:  $\sigma < \sigma_{g\ddot{o}}$

Trong đó :  $\sigma = 2400.77 / 133.3 = 18.1 \text{ (kG/cm}^2) < \sigma_{g\ddot{o}} = 110 \text{ (kG/cm}^2)$

Thoả mãn điều kiện c- ờng độ của thanh xà ngang.

• Kiểm tra điều kiện biến dạng của thanh xà theo công thức:

$$f = \frac{ql^4}{128EJ}$$

Trong đó :  $E_{g\ddot{o}} = 10^5 \text{ (kG/cm}^2)$  ;  $\sigma_{g\ddot{o}} = 110 \text{ (kG/cm}^2)$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67(\text{cm}^4) ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$$

$$\rightarrow f = 0.04(\text{cm})$$

Độ võng cho phép :  $f_{\ddot{a}} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}) > f$  (Thoả mãn)

Thoả mãn điều kiện biến dạng của xà ngang.

**Xà gồ dọc : (td 100x100)**

diện  $100 \times 100$  có :

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67(\text{cm}^4) ; W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33(\text{cm}^3)$$

+ Tải trọng tác dụng: Các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do xà ngang truyền xuống đặt tại gối và giữa nhịp.

Tải trọng tập trung là :  $P^u = q^u \times 120 = 1.6 \times 120 = 192 \text{ (KG)}$

. Kiểm tra bền theo công thức:  $\sigma < \sigma_{\text{gỗ}}$

Công thức :  $\frac{M}{W} \leq \sigma$

Với  $M = P \cdot l/4 = 192 \cdot 120/4 = 5760 \text{ Kg.cm}$

→  $\sigma = 5760/133.33 = 43.2 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{gỗ}} = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Độ võng đ-ợc tính theo công thức :  $f = \frac{Pl^3}{48EJ}$

→  $f = 192 \cdot 120^3 / 48 \cdot 10^5 \cdot 666.67 = 0.103 \text{ (cm)}$

Độ võng cho phép :  $f_{\text{cho phép}} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ (cm)} > f$  (Thoả mãn)

Thoả mãn điều kiện độ võng .

**Thuyết minh biện pháp thi công cốt thép :**

### **1. Gia công cốt thép.**

Cốt thép phải đ-ợc nắn thẳng và đánh gỉ làm sạch. Với cốt dọc có đ-ờng kính  $\varnothing 16$  trở lên ta dùng máy uốn, còn với đ-ờng kính nhỏ hơn thì dùng vam, bàn uốn tay.

Cắt cốt thép dọc AII bằng máy cắt, dấu cắt cốt thép đ-ợc đặt trên bàn cắt bằng dấu phấn, hoặc đánh dấu trực tiếp trên thanh thép.

### **2. Cốt thép cột.**

Cốt thép cột đ-ợc gia công ở phía d-ới, sau đó đ-ợc xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung và đ-ợc cẩu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục tháp.

Buộc cốt thép cột tr-ớc khi tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

Giữ ổn định của các thanh thép bằng hệ giáo chống. Sau đó tiến hành hàn nối cốt thép. Chiều dài đ-ợc hàn, khoảng cách giữa các điểm nối phải đúng theo qui định. Cốt thép đ-ợc hàn vào thép chờ của cột.

Dùng các miếng đệm (con kê) hình vành khuyên cài vào cốt thép để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông. Cốt thép cột sau khi buộc xong phải thẳng đứng, đúng vị trí và chủng loại. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng như thiết kế.

### **3.Cốt thép dầm, sàn.**

Cốt thép dầm được tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đưa cốt thép dầm vào.

Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không vượt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đường kính.

Thép sàn được đưa lên từng bó đúng chiều dài thiết kế và được lắp buộc ngay trên sàn. Bố trí cốt thép theo từng loại, thứ tự buộc trước và sau. Khi lắp buộc cốt thép cần chú ý đặt các miếng kê bê tông đúc sẵn để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng như thiết kế.

Trước khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn được rải trên mặt ván khuôn và được buộc thành lưới theo đúng thiết kế. Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải được giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nếu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

### **Thuyết minh biện pháp thi công bê tông :**

Bê tông được sử dụng ở đây là bê tông thương phẩm mác M250 được chở sẵn từ trạm trộn nhà máy đến công trường bằng ô tô chuyên dụng. Để đưa bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp để cẩu các thùng đổ bê tông có dung tích 0,7(m<sup>3</sup>) đến nơi cần đổ bê tông. Sau đó được đổ trực tiếp từ thùng chứa vào cấu kiện cần đổ. ( đối với các tầng trên từ tầng 5 trở lên ) còn các tầng dưới thì ta đổ trực tiếp bằng xe bơm bê tông.

Khi đổ bê tông cần tuân theo những quy định về đổ bê tông:

Bê tông được vận chuyển đến phải đổ ngay.

Tiến hành đổ từ chỗ có cao trình thấp lên chỗ cao.



Chiều cao rơi tự do của bê tông < 2,5m.

Chiều dày mỗi lớp đổ phải phù hợp với tính năng của đầm, phải đảm bảo thấu suốt để bê tông đặc chắc.

Mạch dừng bê tông phải đúng quy định.

### ***Đổ bê tông cột,***

Sau khi đã nghiệm thu cốt thép, ván khuôn ta tiến hành đổ bê tông cột. Sử dụng máy bơm để bơm bê tông trực tiếp vào cột, bê tông được trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công trường bằng xe chuyên dụng. Thời gian vận chuyển phải được tính toán sao cho việc đổ bê tông được liên tục, đảm bảo tính toàn khối trong thi công

Sàn công tác phục vụ cho việc đầm đổ bê tông, được lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột, gồm hệ thống giáo cao 1.5m, bên trên được ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông

Bê tông được đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20÷40 (cm). Đầm lớp sau phải ăn sâu lớp trước 5÷10 (cm). Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm khoảng 30÷40s cho tới khi bê tông có nước xi măng nổi lên mặt là được, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

Đổ cột, vách đến cao trình cách đáy dầm 3÷5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng dầm sàn.

### ***Đổ bê tông dầm, sàn.***

Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp trước tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ.

Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.

Mạch ngừng để thẳng đứng, tại vị trí có lực cắt nhỏ (1/4÷1/3 nhịp giữa dầm).

Sau khi đổ xong phân khu nào thì tiến hành xây gạch bờ để đỡ nước xi măng bảo vệ phân khu đó trong thời gian quy định.

Chỉ được phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi cường độ bê tông đạt 25(kG/cm<sup>2</sup>) (với t<sup>0</sup> 20<sup>0</sup>C là 24h).

### \* **Đầm bê tông:**

+ Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay bê tông tới đó. Người công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ (20÷30) giây sao cho bê tông không sạt lún và nước bê tông nổi lên bề mặt xi măng là được.

+ Đối với đầm có chiều cao lớn nên chia thành nhiều lớp, đổ mỗi lớp dày từ (20÷25)cm. Người công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông

+ Đối với sàn dày 80mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông

\* Kiểm tra độ dày sàn: Trước khi đổ bê tông đầm, sàn, cần xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành đầm và cốt thép cột. Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốt pha thành đầm và trên cốt thép cột dùng thước gạt phẳng

### **Bảo dưỡng bê tông:**

Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để chống rạn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông. Trong thời kỳ bảo dưỡng bê tông phải được bảo vệ chống các tác động cơ học như rung động, lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây hại khác

Thời gian bảo dưỡng 7 ngày, lần đầu tiên tưới nước sau khi đổ bê tông 4 h, trong 2 ngày đầu cứ sau 2h tưới nước một lần, những ngày sau cứ (3÷10)h tưới nước một lần

### **Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục:**

#### \* **Nứt:**

+ **Nguyên nhân:** Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo dưỡng không đảm bảo

+ **Cách khắc phục:** Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi trường xâm thực. Với vết nứt nhỏ ta tiến hành đục

mở rộng, rửa sạch và trát vữa xi măng mác cao. Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông sỏi nhỏ vào. Chú ý cần phải kiểm tra xem vết nứt có còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

**\* Rỗ:** Gồm các dạng nh- sau:

+ Rỗ tổ ong: Các lỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu

+ Rỗ sâu: Lỗ rỗ tới tận cốt thép

+ Rỗ thấu suốt

**\*Nguyên nhân:**

+ Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn

+ Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua đ- ợc

+ Do bê tông quá khô

+ Do ph- ơng tiện vận chuyển làm mất n- ớc xi măng

**\*Cách khắc phục**

+ Rỗ tổ ong: Vệ sinh sạch dùng vữa xi măng cát để trát lại

+ Rỗ sâu: đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào

+ Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch ghép ván khuôn hai bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn.

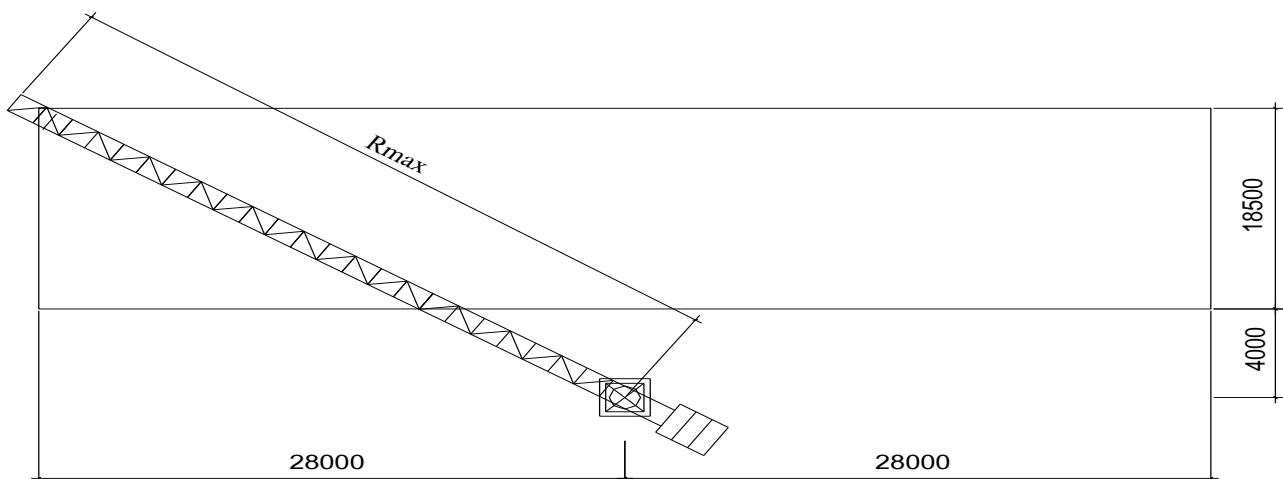
### **3.5.3.Chọn ph- ơng tiện vận chuyển vật liệu lên cao:**

Công trình có chiều cao t- ơng đối lớn nên để phục vụ cho thi công ta sử dụng cần trục tháp và bố trí thêm vận thăng.

**\*Chọn cần trục tháp:**

Nhiệm vụ của cần trục tháp là vận chuyển sắt thép giáp pal lên cao phục vụ cho công tác thi công

Phần thân.Ngoài ra cần trục tháp còn đảm nhận đổ bê tông cột từ tầng 6 trở lên.



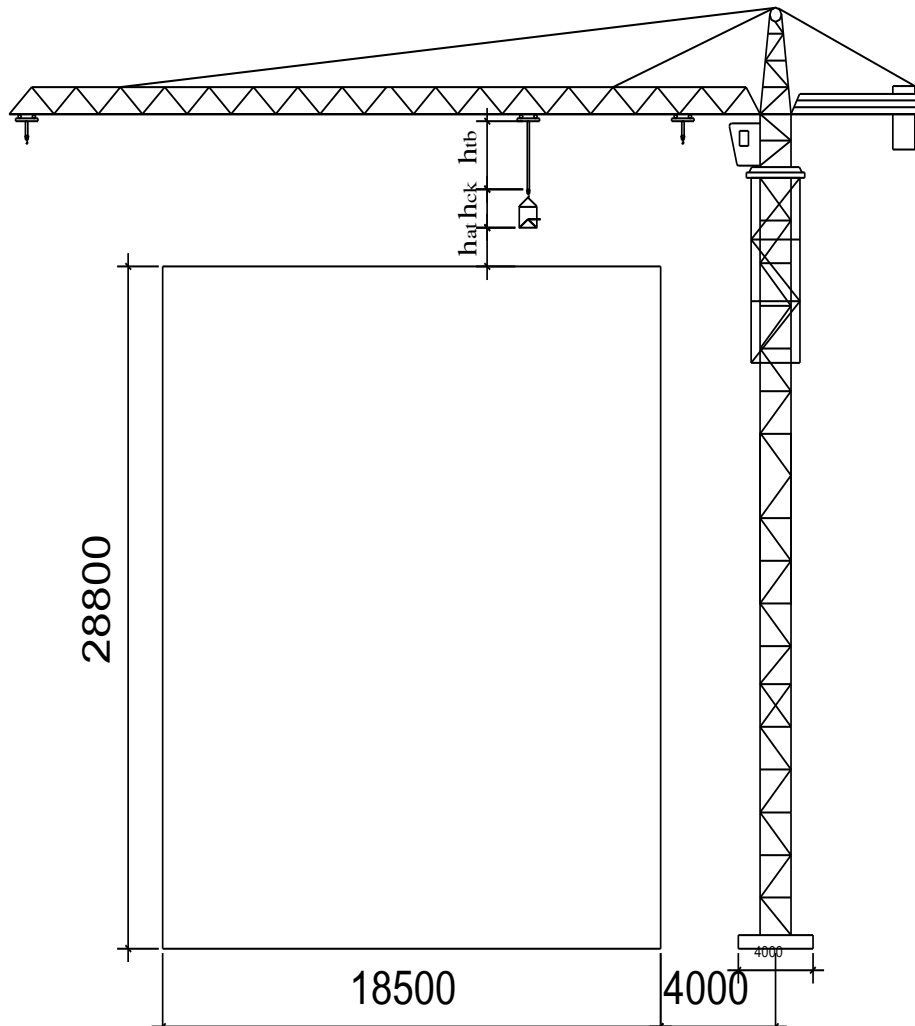
### Bố trí cần trục trên mặt bằng

Với việc chọn vị trí đứng cho cần trục trên mặt bằng, và ta chọn là cần trục đứng cố định 1 chỗ, có đối trọng ở trên cao. Ta tính toán tầm với  $R_{max}$  của cần trục khi phục vụ đổ bê tông cho cột ở vị trí xa nhất. Tầm với cần thiết  $R_{yc} = \sqrt{L_1^2 + L_2^2}$ .

$$\text{Trong đó } L_1 = 4 + 18.5 = 22.5 \text{ m}$$

$$L_2 = 28 \text{ m}$$

$$\rightarrow R_{yc} = 36 \text{ m}$$



Để xác định chiều cao phục vụ của cần trục tháp ta xét mặt cắt sau:

Ta có :

Chiều cao nâng cần thiết :

$$H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t$$

Trong đó :  $H_{ct}$  \_Độ cao của công trình (Độ cao lớn nhất )  $H_{ct} = 28.8$  m

$H_{at}$  \_Khoảng cách an toàn . Lấy  $H_{at} = 1$  m

$H_{ck}$  \_Chiều cao cấu kiện .  $H_{ck} = 1.5$  m . Lấy bằng chiều cao thưng đổ bê tông.

$H_t$  \_Chiều cao thiết bị treo buộc:  $H_t = 1,5$  m.

$$\Rightarrow H_{yc} = 28.8 + 1 + 1.5 + 1,5 = 32.8 \text{ m}$$

Sức nâng yêu cầu thì cần trục chỉ phục vụ đổ bê tông và vận chuyển ván khuôn, sắt thép nên với các yếu tố trên ta chọn ra cần trục tháp nh- sau:

Ta chọn cần trục tháp có đối trọng trên mã hiệu **170 HC**

Các thông số kỹ thuật của **170 HC**:

Chiều cao nâng lớn nhất :  $H_{\max} = 57,1 \text{ m}$

Tầm với lớn nhất :  $R_{\max} = 40 \text{ m}$ .

Vận tốc nâng :  $V_n = 12 \div 60 \text{ m/phút}$

Vận tốc quay :  $V_q = 0,6 \text{ vòng/phút}$  .

Vận tốc di chuyển xe con :  $V_{dcx} = 80 \text{ m/phút}$  .

Công suất làm việc : 60 kW

**\*Chọn máy vận thăng:**

Vận thăng phục vụ cho công tác vận chuyển vật liệu dời nh- gạch đá xi măng cát đảm bảo cho công tác xây mà cần trục tháp không thể vận chuyển đ- ợc .

Chọn máy có mã hiệu **MMGP 500 - 40** có các thông số kỹ thuật sau

+ Sức nâng: 0.5t

+ Độ cao nâng: 30m

+ Tầm với:  $R = 2\text{m}$

+ Vận tốc nâng:  $V_n = 16\text{m/s}$

+ Công suất động cơ:  $P_{cs} = 3.7 \text{ kw}$

+ Chiều dài sàn vận tải: 1.4m

+ Trọng l- ợng máy: 32t

**a) Kỹ thuật thi công phần xây trát và hoàn thiện:**

**\*Tính toán khối l- ợng công tác:**

+ Công tác xây trát: Để tính toán ta lấy gần đúng diện tích cửa chiếm 20% diện tích bao che, diện tích t- ờng lấy là 80%. Nh- vậy ta tính đ- ợc khối l- ợng công tác xây trát nh- bảng sau:

**\*Biện pháp kỹ thuật công tác xây trát và hoàn thiện**

+ Công tác đổ bê tông nền:

Do việc đổ bê tông nền t- ờng đơn giản nên ta sẽ sử dụng bơm bê tông để đổ bê tông nền trong một ngày. Yêu cầu của lớp bê tông nền là phải phẳng, đảm bảo độ dày theo thiết kế.

+ Công tác xây:

Để đảm bảo năng suất lao động của công nhân trong quá trình làm việc ta chia đội thợ xây thành từng tổ, sự phân công trong các tổ phải phù hợp với các đoạn t-ờng cần xây. Trên mặt bằng xây ở mỗi tầng ta chia công trình thành các phân đoạn. Khi đi vào cụ thể ở mỗi phân đoạn ta cần chia ra các phân khu theo mỗi tuyến công tác cho từng công nhân thực hiện. Có nh- vậy ta mới chia đều công tác, đảm bảo quá trình xây đ- ợc thực hiện liên tục, nhịp nhàng có quan hệ chặt chẽ với nhau

Do t-ờng xây cao nên ta phải chia làm hai lần xây. Lần thứ nhất xây xong để một thời gian cho vữa khô và liên kết đ- ợc với gạch, khối xây t- ờng đối ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần hai

Các góc nhỏ phải ăn theo dây dọi theo cả hai ph- ơng thẳng đứng và nằm ngang. Gạch bắt góc nên chọn những viên gạch tốt

### **\* Yêu cầu đối với khối xây**

- + Khối xây phải thẳng đứng, đúng yêu cầu thiết kế
- + Khối xây phải đảm bảo chắc đặc, mạch vữa phải đầy
- + Các mỏ phải đúng nh- thiết kế về góc độ
- + Khối xây không đ- ợc trùng mạch

### **\* Công tác trát**

Công tác trát đ- ợc thực hiện sau khi mạch vữa của t-ờng đã khô ráo. Lớp trát phải đảm bảo thẳng, không bong, phồng rộp. Qua trình trát đ- ợc chia thành hai lớp, lớp thứ nhất trát để tạo mặt phẳng, sau khi lớp này se mới trát tiếp lớp thứ hai. Các lớp trát yêu cầu phải đảm bảo độ dày các lớp theo thiết kế

Trong quá trình xây, trát bên ngoài công trình ta cần bố trí hệ thống dàn giáo và sàn công tác cho công nhân. Hệ thống giáo phải đ- ợc neo chắc chắn đảm bảo độ ổn định an toàn khi thi công. Chân giáo phải đ- ợc kê lên các bản đỡ và tại các tầng phải buộc hoặc hàn nối chắc chắn với các khung cố định của công trình

### **b) An toàn lao động trong thi công công trình**

Trong thi công công trình, để đảm bảo tiến độ thi công, an toàn cho người lao động và máy móc cần phải tuân thủ những nguyên tắc sau:

#### **\*An toàn lao động khi ép cọc:**

+ Khi đóng cọc cần phải nhắc nhở công nhân trang bị bảo hộ kiểm tra an toàn các thiết bị ép cọc

+ Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng vận hành máy móc, động cơ điện, máy hàn, các hệ tời cáp ròng rọc

+ Các khối đối trọng phải được chồng 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, có thang sắt lên xuống

+ Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí và các mối buộc cáp cầu phải đúng quy định thiết kế

+ Dây cáp để tạo cọc phải có hệ số an toàn lớn hơn 6

+ Tr- ớc khi dung cọc phải kiểm tra an toàn

#### **\* An toàn lao động trong công tác đào đất:**

+ Phải trang bị đầy đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành

+ Sau khi m- a nếu tiến hành đào đất thì phải rải cát vào bậc thang lên xuống để tránh tr- ợt ngã

+ Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều người làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này với người kia để đảm bảo an toàn. Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc bên dưới hố đào trong cùng một khoang đào mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới

#### **\*An toàn lao động trong công tác bê tông:**

+ Lắp dựng tháo dỡ dàn giáo:

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng

- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình > 0.05m khi xây và > 0.2m khi trát



- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất hai sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới
- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và lối chần
- Phải kiểm tra thường xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa
- + Công tác gia công lắp dựng cốt pha:
  - Ván khuôn phải sạch, có nội quy phòng chống cháy, bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu chống cháy
  - Cốt pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc
  - Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốt pha, hệ cây chống, nếu hỏng phải sửa chữa ngay
- + Công tác gia công và lắp dựng cốt thép
  - Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn, biển báo
  - Cắt, uốn, kéo, nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng
  - Bản gia công cốt thép phải chắc chắn
  - Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân
  - Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm
  - Trước khi chuyển những tấm lối khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc, hàn. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn
  - Khi lắp dựng cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện. Trường hợp không cắt điện được phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện
- + Đổ và đầm bê tông
  - Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống, sàn công tác, đường vận chuyển

- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời đi lại ở d-ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng và bơm đổ bê tông cần phải có găng, ủng bảo hộ

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần: Nối đất với vỏ đầm rung, dùng dây dẫn cách điện, làm sạch đầm, ng- ng đầm 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút

+ Bảo d- ỡng bê tông:

- Khi bảo d- ỡng phải dùng dàn giáo, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu

- Bảo d- ỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng

**\* An toàn khi tháo dỡ ván khuôn**

- Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốt pha khi bê tông đạt đ- ợc c- ờng độ ổn định

- Khi tháo dỡ cốt pha phải tuân theo trình tự hợp lý

- Khi tháo dỡ cốt pha phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu. Nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho ng- ời có trách nhiệm

- Sau khi tháo dỡ cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình, không để cốt pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất

- Tháo dỡ cốt pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm

**\* An toàn trong công tác xây:**

- Kiểm tra dàn giáo, sắp xếp vật liệu đúng vị trí

- Khi xây đến độ cao 1.5m thì phải dùng dàn giáo

- Không đ- ợc phép: Đứng ở bờ t- ờng để xây, đi lại trên bờ t- ờng, đứng trên mái hất, tựa thang vào t- ờng để lên xuống, để dụng cụ hoặc vật liệu trên bờ t- ờng đang xây

**\* An toàn trong công tác hoàn thiện:**

- Xung quanh công trình phải đặt l-ới bảo vệ
- Trát trong, trát ngoài, quét vôi phải có dàn giáo
- Không dùng chất độc hại để làm vữa
- Đ- a vữa lên sàn tầng cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển hợp lý
- Thùng xô và các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn

**3.5.4. Kỹ thuật thi công phần xây trát và hoàn thiện**

+Công tác xây trát: Để tính toán ta lấy gần đúng diện tích cửa chiếm 20% diện tích bao che, diện tích t-ờng lấy là 80%. Nh- vậy ta tính đ-ợc khối l-ợng công tác xây trát nh- sau:

Ta tính toán khối l-ợng công tác của toàn công trình và thống kê trong các bảng sau :

<b>Bảng thống kê khối l-ợng công tác xây</b>			
<b>Tên cấu kiện</b>	<b>Khối l-ợng một cấu kiện (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Số cấu kiện Tổng khối l-ợng (m<sup>3</sup>)</b>	
<b>Tầng một</b>			
T-ờng trực A	$52 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 34.77$	1	34.77
T-ờng trực B	$52 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 34.77$	1	34.77
T-ờng trực C	$52 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 34.77$	1	34.77
T-ờng trực D	$52 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 34.77$	1	34.77
T-ờng trực E	$52 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 34.77$	1	34.77
T-ờng trực 1	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29
T-ờng trực 2	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29
T-ờng trực 3	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29
T-ờng trực 4	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29
T-ờng trực 5	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29
T-ờng trực 6	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29
T-ờng trực 7	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29
T-ờng trực 8	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29
T-ờng trực 9	$27 \times 3.8 \times 0.22 \times 0.8 = 18.29$	1	18.29

<b>Bảng thống kê khối l- ượng công tác xây</b>			
<b>Tên cấu kiện</b>	<b>Khối l- ượng một cấu kiện (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Số cấu kiện Tổng khối l- ượng (m<sup>3</sup>)</b>	
T- ờng trực 10	$27*3.8*0.22*0.8 = 18.29$	1	18.29
<b>Tổng</b>			<b>3356.75 m<sup>3</sup></b>
<b>Tầng Hai</b>			
T- ờng trực A	$52*3.8*0.22*0.8 = 34.77$	1	34.77
T- ờng trực B	$52*3.8*0.22*0.8 = 34.77$	1	34.77
T- ờng trực C	$52*3.5*0.22*0.8 = 34.77$	1	34.77
T- ờng trực D	$52*3.8*0.22*0.8 = 34.77$	1	34.77
T- ờng trực 1	$17*3.8*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 2	$17*3.8*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 3	$17*3.85*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 4	$17*3.85*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 5	$17*3.85*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 6	$17*3.85*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 7	$17*3.85*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 8	$17*3.85*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 9	$17*3.85*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
T- ờng trực 10	$17*3.85*0.22*0.8 = 11.51$	1	11.51
<b>Tổng</b>			<b>2254.18 m<sup>3</sup></b>
<b>Tầng ba, bốn, năm, sáu, bảy, tám</b>			
T- ờng trực A	$52*2.6*0.22*0.8 = 23.79$	6	142.74
T- ờng trực B	$52*2.6*0.22*0.8 = 23.79$	6	142.74
T- ờng trực C	$52*2.6*0.22*0.8 = 23.79$	6	142.74
T- ờng trực D	$52*2.6*0.22*0.8 = 23.79$	6	142.74
T- ờng trực 1	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
T- ờng trực 2	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
T- ờng trực 3	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
T- ờng trực 4	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52

<b>Bảng thống kê khối l- ợng công tác xây</b>			
<b>Tên cấu kiện</b>	<b>Khối l- ợng một cấu kiện (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Số cấu kiện Tổng khối l- ợng (m<sup>3</sup>)</b>	
T- ờng trực 5	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
T- ờng trực 6	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
T- ờng trực 7	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
T- ờng trực 8	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
T- ờng trực 9	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
T- ờng trực 10	$17*2.6*0.22*0.8 = 7.92$	6	47.52
<b>Tổng</b>			<b>11046.16 m<sup>3</sup></b>

ở trên ta tính t- ờng đều là t- ờng 220, nh- ng trong công trình còn có t- ờng 110 và ta chỉ xây t- ờng bao, khu vệ sinh, cầu thang, các t- ờng ngăn phân chia không gian giữa các phòng. Nên ở đây để cho đơn giản trong tính toán, em lấy khối l- ợng xây bằng 70% tổng khối l- ợng em đã tính ở trên. Vậy ta có khối l- ợng t- ờng xây nh- sau:

+ Tầng 1:  $356.75*0.7 = 250 \text{ m}^3$

+ Tầng 2:  $254.18*0.7 = 178 \text{ m}^3$

+ Tầng 3, 4, 5, 6,7,8:  $1046.16*0.7 = 732 \text{ m}^3$

+ Tầng mái: Chỉ có t- ờng chắn mái:  $0.8*0.11*0.7 (18.5 + 56) = 92 \text{ m}^3$

Vậy tổng khối l- ợng t- ờng xây là:  $1252 \text{ m}^3$

Tổng khối l- ợng trát:  $5691 \text{ m}^2$

### **3.5.5. Bảng thống kê công việc**

Để đơn giản ta tính toán các tầng có cùng chiều cao nh- nhau do đó ta tính gần đúng khối l- ợng công việc nh- sau:

**Thông kê khối lượng ván khuôn tầng 1,2,3(đến cos +9m)**

TT	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Diện tích 1cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số L- ợng	ΣDiện tích (m <sup>2</sup> )
1	Cột 40x50cm	(0.4+0.5)*2	3.8	6.84	48	328.32
2	Cột 45x60cm	(0.45+0.6)*2	3.8	7.98	32	255.36
3	Cột 30x30cm	(0.3+0.3)*2	3.8	4.56	10	45.6
4	Dầm 30x70cm	(0.3+0.62*2)	16.1	24.79	20	495.88
5	Dầm 30x70cm	(0.3+0.62*2)	51.95	80.01	8	640.02
6	Dầm 25x50cm	(0.25+0.42*2)	16.1	17.55	10	175.5
7	Sàn 4x6m	3.7	5.7	21.09	28	590.52
8	Sàn 4x7.5m	3.7	7.2	26.64	28	106.56
14	Sàn 4x5m	3.7	4.7	17.39	28	486.92
15	Bản chiếu nghỉ	3.7	1.45	5.365	4	21.46
16	Dầm thang	(0.2+0.22*2)	3.7	2.368	8	18.944
17	Bản thang	3.7	1.45	5.365	8	42.92
Tổng cộng 2 tầng sơ bộ cả thang máy					3207.684	

Theo tính toán kết cấu thì lên tầng 4 tiết diện cột mới giảm nh- ng ở đây ta tính toán gần đúng nên lấy td cột tính toán luôn cho 5 tầng trên với chiều cao tầng 3.3 m

**Thống kê khối lượng ván khuôn tầng 4,5,6,7,8(+9m → 28.8m)**

TT	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Diện tích 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số L- ợng	ΣDiện tích (m <sup>2</sup> )
1	Cột 40x40cm	(0.4+0.4)*2	2.6	4.16	144	599.04
2	Cột 45x50cm	(0.45+0.5)*2	2.6	4.94	64	316.16
3	Dầm 30x70cm	(0.3+0.62*2)	16.1	24.79	60	1487.6
3'	Dầm 30x70cm	(0.3+0.62*2)	51.95	80.01	24	1920.2
4	Dầm 25x50cm	(0.25+0.42*2)	16.1	17.55	30	526.47
5	Dầm 22x40cm	(0.22+0.32*2)	44.4	38.18	6	229.1
6	Sàn 4x6m	3.7	5.7	21.09	84	1771.5
7	Sàn 4x7.5m	3.7	7.2	26.64	12	319.68
8	Sàn 4x5m	3.7	4.7	17.39	138	2470.2
9	Sàn 4x2.5m	3.7	2.2	8.14	72	586.08
14	Bản cầu thang	3.5	1.8	6.3	24	151.2
15	Bản chiếu nghỉ	3.7	1.45	5.365	12	64.38
16	Dầm thang 20x30cm	(0.2+0.22*2)	3.7	2.368	24	56.83
<b>Tổng cộng</b>					<b>10498.64</b>	

**Thống kê khối lượng bê tông tầng 1-2-3 (đến cos +9m)**

TT	Tên cấu kiện	Tiết diện (m)	Chiều cao (m)	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số Cấu kiện	ΣThể tích (m <sup>3</sup> )
1	Cột 40x50cm	0.4*0.5	3.8	0.76	48	36.48
2	Cột 45x60cm	0.45*0.6	3.8	1.026	32	32.83
3	Cột 30x30cm	0.3*0.3	3.8	0.342	10	3.42
4	Dầm 30x70cm	0.3*0.7	16.1	3.381	20	67.62
4'	Dầm 30x70cm	0.3*0.7	51.95	10.91	8	87.27
5	Dầm 25x50cm	0.25*0.5	16.1	2.01	10	20.1
6	Sàn 4x6m	3.7*5.7	0.08	1.687	28	47.24
7	Sàn 4x7.5m	3.7*7.2	0.08	2.13	28	59.64
8	Sàn 4x5m	3.7*4.7	0.08	1.39	28	38.92
9	Bản cầu thang	3.9*1.45	0.08	0.45	8	3.61
10	Bản chiếu nghỉ	3.7*1.45	0.08	0.43	4	1.72
11	Dầm thang 20x30cm	0.2*0.3	3.7	0.222	8	1.77
12	Vách thang máy(giả sử)	0.2*(3.2+2.3)	4.5	4.95	4	19.8
Tổng cộng						472.42



**Thống kê khối l- ượng bê tông tầng 4-8 (từ cos +9m đến +28.8m)**

TT	Tên cấu kiện	Tiết diện (m)	Chiều cao (m)	Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số Cấu kiện	ΣThể tích (m <sup>3</sup> )
1	Cột 40x40cm	0.4*0.4	2.6	0.42	144	60.48
2	Cột 45x50cm	0.45*0.5	2.6	0.585	64	37.44
3	Dầm 30x70cm	0.3*0.7	16.1	3.381	60	202.86
3'	Dầm 30x70cm	0.3*0.7	51.95	10.91	24	261.84
4	Dầm 25x50cm	0.25*0.5	16.1	2.01	30	60.3
4'	Dầm 22x40cm	0.22*0.4	44.4	3.91	6	23.46
5	Sàn 4x6m	3.7*5.7	0.08	1.687	84	141.7
6	Sàn 4x7.5m	3.7*7.2	0.08	2.13	12	25.57
7	Sàn 4x5m	3.7*4.7	0.08	1.39	138	191.8
8	Sàn 4x2.5m	3.7*2.2	0.08	0.65	72	46.8
9	Bản cầu thang	3.7*1.45	0.08	0.43	24	10.32
10	Bản chiếu nghỉ	3.7*1.45	0.08	0.43	12	5.16
11	Dầm thang 20x30cm	0.2*0.3	3.7	0.222	24	5.33
12	Vách thang máy(giả sử)	0.2*(3.2+2.3)	3.3	3.63	12	43.56
Tổng cộng					1116.62	

Ta tính toán một cách gần đúng nh- sau:

L- ượng cốt thép: - cột,vách : 90 → 100 Kg thép/1 m<sup>3</sup>bê tông.

-Dầm : 100 → 120 Kg thép/1 m<sup>3</sup>bê tông.

- Sàn : 60 → 80 Kg thép/1 m<sup>3</sup>bê tông.

Do đó ta lập bảng thống kê khối l- ượng cốt thép các cấu kiện nh- sau:

**Thống kê khối lượng cốt thép tầng ( đến cos+9m)**

Tên cấu kiện	Thể tích bê tông (m <sup>3</sup> )	KL cốt thép 1 cấu kiện	Số cấu kiện	Tổng khối lượng(kg)
Cột 40x50cm	0.76	68.4	48	3283.2
Cột 45x60cm	1.026	92.88	32	2954.88
Cột 30x30cm	0.342	30.78	10	307.8
Dầm 30x70cm	3.381	371.91	20	7438.2
Dầm 30x70cm	10.91	1200.1	8	9600.8
Dầm 25x50cm	2.01	221.1	10	2211
Dầm chiếu nghỉ	0.222	24.42	8	195.36
Sàn	5.207	364.5	28	10206
Bản thang	0.45	31.5	8	252
Bản chiếu nghỉ	0.43	30.1	4	120.4
Vách thang máy	4.95	445.5	4	1782
<b>Tổng cộng</b>				<b>38248.52</b>

**Thống kê khối lượng cốt thép tầng (từ +9m đến cos+28.8m)**

Tên cấu kiện	Thể tích bê tông (m <sup>3</sup> )	KL cốt thép 1 cấu kiện	Số cấu kiện	Tổng khối lượng(kg)
Cột 40x40cm	0.42	37.8	144	5443.2
Cột 45x50cm	0.585	52.65	64	3369.6
Cột 40x40cm	0.42	37.8	144	5443.2
Dầm 30x70cm	3.381	371.91	60	22314.6
Dầm 30x70cm	10.91	1200.1	24	28802.4
Dầm 25x50cm	2.01	221.1	30	6633
Dầm 22x40cm	3.91	430.1	6	2580.6
Dầm chiếu nghỉ	0.222	24.42	24	586.08
Sàn 4x6m	1.687	185.57	84	15587.88
Sàn 4x7.5m	2.13	234.3	12	2811.6
Sàn 4x5m	1.39	152.9	138	21100.2
Sàn 4x2.5m	0.65	71.5	72	5148
Bản thang	0.43	30.1	24	722.4
Bản chiếu nghỉ	0.43	30.1	12	361.2
Vách thang máy	3.63	326.7	12	3920.4
<b>Tổng cộng</b>				<b>119381.16 Kg</b>

## TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

### Thông kê diện tích lát nền(đến cos+9m)

TT	Tên cấu kiện	Kích th-ớc (m)		Diện tích 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số L-ợng	ΣDiện tích (m <sup>2</sup> )
1	Sàn 4x6m	4	6	24	28	672
2	Sàn 4x7.5m	4	7.5	30	28	840
3	Sàn 4x5m	4	5	20	28	560
Tổng cộng					2072	

### Thông kê diện tích lát nền(cos +9m → +28.8m)

TT	Tên cấu kiện	Kích th-ớc (m)		Diện tích 1 cấu kiện (m <sup>2</sup> )	Số L-ợng	ΣDiện tích (m <sup>2</sup> )
1	Sàn 4x6m	4	6	24	84	2016
2	Sàn 4x7.5m	4	7.5	30	12	360
3	Sàn 4x2.5m	2.5	4	10	72	720
4	Sàn 4x5m	4	5	20	138	2760
Tổng cộng					5856	

### THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÀ NHÂN CÔNG PHẦN NGẦM

Biện pháp thi công ép cọc và tiến độ ép cọc đ-ợc tính toán trong phân ngầm với việc sử dụng 2 máy ép cọc và thực hiện ép trong cả 2 ca. Thì thời gian ép cọc là : 37.47 ngày

Nội dung công việc	Định mức	Khối lượng	Nhu cầu	
			Giờ công	Ngày công
ép cọc bê tông cốt thép	100m/3.05ca	4914m	599.52	37.47
Đào móng bằng máy	52.36m <sup>3</sup> /h	1882 m <sup>3</sup>	35.94	4.49
Sửa móng bằng thủ công	2.47 công/m <sup>3</sup>	307.48	995.88	124.48
Phá bê tông đầu cọc	1.1 công/m <sup>3</sup>	10.53 m <sup>3</sup>	92.664	11.583
Đổ bê tông lót móng	1.17 công/m <sup>3</sup>	19.036 m <sup>3</sup>	178.17	22.27
Đặt cốt thép móng	8.34 công/tấn	10.006 tấn	667.63	83.45
Ghép ván khuôn	1 giờ/m <sup>2</sup>	1000.8 m <sup>2</sup>	1000.8	125.1
Đổ bê tông móng	4 giờ/m <sup>3</sup>	261.72 m <sup>3</sup>	1046.88	130.86
Tháo ván khuôn móng	0.27 giờ/m <sup>2</sup>	1000.8 m <sup>2</sup>	270.22	33.777
Lấp móng+tôn nền	0.48 h/m <sup>3</sup>	730 m <sup>3</sup>	350.4	43.8
Tổng				677

**Thống kê khối l- ợng và nhân công tầng 1(cô s+4,5m)**

Nội dung công việc	định mức	Khối l- ợng	Nhu cầu	
			Giờ công	Ngày công
Cốt thép cột	9.17 công/tấn	3.426 tấn	251.39	31.42
Cốt thép dầm	9.17 công/tấn	9.625 tấn	706.09	88.26
Cốt thép sàn	14.63 công/tấn	5.103 tấn	597.25	74.65
Cốt thép cầu thang	14.63 công/tấn	1.174 tấn	137.5	17.2
Ghép ván khuôn cột	31.9 công/100m <sup>2</sup>	337.44 m <sup>2</sup>	861	107.64
Ghép ván khuôn cầu thang	45.7 công/100m <sup>2</sup>	41.66 m <sup>2</sup>	152.3	19.03
Ghép ván khuôn dầm	26.95 công/100m <sup>2</sup>	655.7 m <sup>2</sup>	1413.6	176.72
Ghép ván khuôn sàn	26.95 công/100m <sup>2</sup>	592 m <sup>2</sup>	1276.3	159.5
Đổ bê tông cột	3.04 công /m <sup>3</sup>	36.365 m <sup>3</sup>	884.4	110.54
Đổ bê tông dầm	3.04 công /m <sup>3</sup>	87.495 m <sup>3</sup>	2127.8	265.98
Đổ bê tông cầu thang	1.58 công /m <sup>3</sup>	13.45 m <sup>3</sup>	170	21.25
Đổ bê tông sàn	1.58 công /m <sup>3</sup>	72.9 m <sup>3</sup>	921.45	115.18
Bảo d- ỡng bê tông				
Tháo ván khuôn cột	31.9 công/100m <sup>2</sup>	337.44 m <sup>2</sup>	861.2	107.64
Tháo ván khuôn cầu thang	45.7 công/100m <sup>2</sup>	41.66 m <sup>2</sup>	150.3	19.03
Tháo ván khuôn dầm	26.95 công/100m <sup>2</sup>	655.7 m <sup>2</sup>	1413.6	176.7
Tháo ván khuôn sàn	26.95 công/100m <sup>2</sup>	592 m <sup>2</sup>	1276.3	159.5
Xây t- ờng đến +3.8m	1.92 công /m <sup>3</sup>	250m <sup>3</sup>	3840	480
Trát t- ờng trong	0.137 công/m <sup>2</sup>	1136 m <sup>2</sup>	1245	155.68

**Khối l- ợng và nhân công tầng 2 giống nh- tầng I**

**Lập bảng khối l- ợng và nhân công cho tầng 3 các tầng còn lại t- ơng tự.**

**Thống kê khối l- ợng và nhân công tầng 3 (cos 12.3→15.6m)**

Nội dung công việc	định mức	Khối l- ợng	Nhu cầu	
			Giờ công	Ngày công
Cốt thép cột	9.17 công/tấn	1.468 tấn	107.69	13.46
Cốt thép dầm	9.17 công/tấn	10.055 tấn	737.6	92.21
Cốt thép sàn	14.63 công/tấn	7.44 tấn	870.8	108.86
Cốt thép cầu thang	14.63 công/tấn	0.931 tấn	108.9	13.62
Ghép ván khuôn cột	31.9 công/100m <sup>2</sup>	152.53 m <sup>2</sup>	389.26	48.65
Ghép ván khuôn cầu thang	45.7 công/100m <sup>2</sup>	45.4 m <sup>2</sup>	165.9	20.74
Ghép ván khuôn dầm	26.95 công/100m <sup>2</sup>	693.89 m <sup>2</sup>	1496	187
Ghép ván khuôn sàn	26.95 công/100m <sup>2</sup>	857.91 m <sup>2</sup>	1849.6	231.2
Đổ bê tông cột	3.04 công /m <sup>3</sup>	16.32 m <sup>3</sup>	396.9	49.61
Đổ bê tông dầm	3.04 công /m <sup>3</sup>	91.41 m <sup>3</sup>	2223.1	277.88
Đổ bê tông cầu thang	1.58 công /m <sup>3</sup>	10.72 m <sup>3</sup>	135.5	16.93
Đổ bê tông sàn	1.58 công /m <sup>3</sup>	67.64 m <sup>3</sup>	854.96	106.87
Bảo d- ỡng bê tông				
Tháo ván khuôn cột	31.9 công/100m <sup>2</sup>	152.53 m <sup>2</sup>	389.26	48.65
Tháo ván khuôn cầu thang	45.7 công/100m <sup>2</sup>	45.4 m <sup>2</sup>	165.9	20.74
Tháo ván khuôn dầm	26.95 công/100m <sup>2</sup>	693.89 m <sup>2</sup>	1496	187
Tháo ván khuôn sàn	26.95 công/100m <sup>2</sup>	857.91 m <sup>2</sup>	1849.6	231.2
Xây t- ờng đến +2.6m	1.92 công /m <sup>3</sup>	122 m <sup>3</sup>	1873.9	234.2
Trát t- ờng trong	0.137 công/m <sup>2</sup>	554.5 m <sup>2</sup>	607.78	75.97

**Bảng 3.27. Bảng tiến độ thi công**

STT	Nội dung công việc	Số công nhân làm việc	Số ngày làm việc
<b>Phần ngầm</b>			
1	Công tác chuẩn bị	10	1
2	ép cọc bê tông	10	38
3	Đào đất bằng máy	6	4
4	Đào đất thủ công	20	6
5	Phá bê tông đầu cọc	4	3
6	Đổ Bê tông lót móng	11	2
7	Đặt cốt thép móng	16	5
8	Ghép ván khuôn móng	20	6
9	Đổ bê tông móng	30	4
10	Tháo ván khuôn móng	15	2
11	Lấp đất tôn nền	20	2
<b>Phần thân</b>			
<b>Tầng I</b>			
12	Cốt thép cột	16	2
13	Ván khuôn cột	25	4
14	Đổ bê tông cột	25	4
15	Tháo ván khuôn cột	20	2
16	Ván khuôn dầm ,sàn,CT	34	10
17	Cốt thép Dầm ,Sàn,CT	20	9
18	Bê tông Dầm ,Sàn,CT	50	8
19	Tháo ván khuôn dầm,sàn	30	4
20	Xây t-ờng	48	10
<b>Tầng 2 (giống nh- tầng I)</b>			
<b>Tầng 3 (chiều cao tầng 3.3m)</b>			
21	Cốt thép cột	7	2

STT	Nội dung công việc	Số công nhân làm việc	Số ngày làm việc
22	Ván khuôn cột	25	2
23	Đổ bê tông cột	25	2
24	Tháo ván khuôn cột	12	2
25	Ván khuôn dầm ,sàn,CT	34	10
26	Cốt thép Dầm ,Sàn,CT	20	9
27	Bê tông Dầm ,Sàn,CT	50	8
28	Tháo ván khuôn dầm,sàn	30	4
29	Xây t-ờng	48	5
<b>các tầng trên giống nhau.</b>			
<b>Phần hoàn thiện</b>			
30	Trát trong	60	12
31	Lát nền nhà	30	10
32	Lắp cửa	15	4
33	Sơn cửa	15	4
34	Lắp đặt thiết bị điện n-ớc	8	4
35	Lát gạch lát nem	29	4
36	Trát ngoài	60	12

### **3.6. Lập tiến độ thi công**

Trong việc tổ chức xây dựng, việc lập tiến độ thi công là một công việc rất quan trọng. Nếu lập đ-ợc tiến độ thi công hợp lý thì việc quản lý nhân lực sẽ đạt hiệu quả cao và dễ dàng, đồng thời ta sẽ có một thời gian thi công hợp lý nhất. Việc lập tiến độ thi công phụ thuộc vào mặt bằng thi công, biện pháp thi công và công nghệ thi công. Tiến độ xây dựng thực chất là kế hoạch sản xuất đ-ợc thực hiện theo thời gian đã định tr-ớc, trong đó từng đã đ-ợc sắp xếp theo một trình tự nhất định, căn cứ vào trình tự công nghệ và trình tự tổ chức công. Có ba cách lập tiến độ thi công cho một công trình là:

+ Tổ chức thi công theo ph-ơng pháp dây chuyền

+ Tổ chức thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang

+ Tổ chức thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ mạng

Nếu tổ chức thi công theo sơ đồ ngang thì ta chỉ biết được các thông số về mặt thời gian mà ta không biết đ- ợc các thông số về mặt không gian của công trình. Ph- ơng pháp này phù hợp với các công trình có mặt bằng thi công đơn giản, mối quan hệ giữa các công việc không phức tạp

Nếu chọn ph- ơng án tổ chức thi công theo ph- ơng pháp dây chuyền thì ta có thể biết đ- ợc cả thông số về không gian và thời gian của tiến độ thi công công trình. Theo ph- ơng pháp này, ta rất khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục, nhất là trong những mặt bằng thi công phức tạp, khối l- ợng thi công trong các đợt khác nhau nhiều

Ph- ơng án còn lại là tổ chức thi công theo sơ đồ mạng có thể điều hoà đ- ợc các vấn đề trên nh- ư việc lập sơ đồ mạng mất rất nhiều thời gian và khó khăn nếu lập bằng tay. Tuy nhiên do ngày nay các phần mềm tin học phát triển rất mạnh mẽ và đang đ- ợc ứng dụng rất rộng rãi trong xây dựng nên ta có thể sử dụng các phần mềm này vào trong việc tổ chức thi công một cách dễ dàng

Căn cứ vào những đánh giá nh- ư trên, em quyết định chọn ph- ơng án lập tiến độ thi dùng phần mềm MICROSOFT PROJECT theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

Tiến độ thi công đ- ợc lập theo bảng thống kê khối l- ợng công tác và nhân công cụ thể nh- ư bảng trên.(xem bản vẽ tiến độ)

### **3.7. Thiết kế tổng mặt bằng thi công**

#### **3.7.1. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng:**

3.7.1.1. Công trình đ- ợc xây dựng trên mặt bằng rộng rãi, thuận tiện cho việc bố trí các công trình phụ trợ, tạm thời

3.7.1.2. Do đ- ợc xây dựng gần trục đ- ờng giao thông nên việc vận chuyển nguyên vật liệu đ- ợc nhanh chng, thuận tiện

3.7.1.3. Điện n- ớc phục cho thi công có thể lấy trực tiếp từ mạng điện n- ớc thành phố



### **3.7.2. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công**

#### **3.7.2.1. Cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng**

- + Căn cứ theo yêu cầu tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ
- + Căn cứ vào tình hình cung ứng vật t- thực tế trên công tr- ờng
- + Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, ta bố trí các công trình phục vụ, cần trục để phục vụ thi công

#### **3.7.2.2. Mục đích:**

- + Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện t- ợng chồng chéo khi di chuyển
- + Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ nhu cầu
- + Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị đ- ợc sử dụng một cách thuận tiện nhất
- + Để cự ly di chuyển ngắn nhất, số lần bốc dỡ ít nhất

### **3.7.3. Tính toán lập tổng mặt bằng:**

#### **3.7.3.1. Tính số l- ợng các cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng và nhu cầu diện tích sử dụng**

+ Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp trên công tr- ờng: Theo biểu đồ tiến độ thi công thì ta lấy thời điểm sau thi tháo ván khuôn tầng 2 để tính vì công trình xây dựng trong thành phố nên ta lấy số ng- ời trung bình vì có tính đến nhân lực địa ph- ơng, và sử dụng trực tiếp các tầng đã tháo ván khuôn để làm nhà nghỉ tạm cho công nhân. Ta lấy 102 ng- ời

- + Số công nhân làm việc ở các x- ờng sản xuất phụ trợ

$$B = K\%.A = 0,25.102 = 25 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên  $K\% = 25\% = 0,25$ ).

- + Số công nhân kỹ thuật ở công tr- ờng ( chỉ tính trung cấp và kỹ s- )

$$C = 6\% (A + B) = 0.06*(102 + 25) = 7 \text{ ( ng- ời)}$$

+ Số cán bộ nhân viên hành chính

$$D = 5\%(A + B + C) = 0.05*(102 + 25 + 7) = 6 \text{ (ng-ời)}$$

+ Số nhân viên phục vụ :

$$E = 8\%*(A + B + C + D) = 0.08*(102 + 25 + 7 + 6) = 11 \text{ (ng-ời)}$$

⇒ Tổng số cán bộ công nhân viên công tr-ờng (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1.06*(A + B + C + D + E) = 1.06*(102 + 25 + 7 + 6 + 11) = 160 \text{ (ng-ời)}$$

+ Diện tích làm việc của ban chỉ huy công tr-ờng:

Theo tiêu chuẩn, diện tích cho mỗi cán bộ trên công tr-ờng là  $4 \text{ m}^2$

Vậy diện tích sử dụng cho cán bộ là:  $S_1 = 4*7 = 28 \text{ m}^2$

+ Diện tích làm việc của văn phòng hành chính công tr-ờng:

$$S_1 = 4*6 = 24 \text{ m}^2$$

Nhà nghỉ giữa ca.

$$\text{Số chỗ cần thiết: } F = (A+B).50\text{chỗ}/100\text{ng-ời} = 64 \text{ chỗ.}$$

+ Diện tích nhà ở tập thể bố trí cho 30 ng-ời (50%) là  $120(\text{m}^2)$ .

Bệnh xá:  $12 \text{ m}^2$

Nhà vệ sinh :  $16 \text{ m}^2$

Nhà tắm :  $24 \text{ m}^2$

+ Mỗi phòng bảo vệ lấy là  $9 \text{ m}^2$

Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công tr-ờng là khó vì diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu t- cho xây dựng lán trại tạm đã đ-ợc nhà n-ớc giảm xuống đáng kể. Do đó thực tế hiện nay ở các công tr-ờng, ng-ời ta hạn chế xây dựng nhà tạm. Chỉ xây dựng những khu cần thiết cho công tác thi công. Biện pháp để giảm diện tích lán trại tạm là sử dụng nhân lực địa ph-ơng.

**3.7.3.2. Tính toán diện tích kho bãi chứa vật liệu:**

Trong xây dựng có rất nhiều loại kho bãi khác nhau, nó đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t-, đảm bảo đúng tiến độ thi công.

Để xác định đ- ợc l- ợng dự trữ hợp lý cho từng loại vật liệu, cần dựa vào các yếu tố sau đây:

- L- ợng vật liệu sử dụng hàng ngày lớn nhất  $r_{max}$ .
- Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu  $t_1= 1$  ngày
- Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr- ờng  $t_2= 1$  ngày.
- Thời gian thử nghiệm phân loại  $t_3=1$  ngày
- Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu tại công tr- ờng  $t_4=1$  ngày.
- Thời gian dự trữ đề phòng  $t_5= 2$  ngày.

⇒ Số ngày dự trữ vật liệu là:  $T_{dt}=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5= 6$  ngày  $> [T_{dt}]=5$  ngày.

Khoảng thời gian dự trữ này nhằm đáp ứng đ- ợc nhu cầu thi công liên tục, đồng thời dự trù những lý do bất trắc có thể xảy ra khi thi công.

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốt pha, bãi chứa cát, gạch.

Diện tích kho bãi chứa vật liệu tính theo công thức:  $S = \alpha * F$

Trong đó :

S : Diện tích kho bãi kể cả đ- ờng đi lối lại.

F : Diện tích kho bãi ch- a kể đ- ờng đi lối lại.

$\alpha$  : Hệ số sử dụng mặt bằng :

$\alpha =1,5 -1,7$  đối với các kho tổng hợp

$\alpha =1,4 - 1,6$  đối với các kín

$\alpha =1,1 - 1,2$  đối với các bãi lộ thiên chứa vật liệu thành đống.

$F = \frac{Q}{P}$  Với Q : L- ợng vật liệu hay cấu kiện chứa trong kho bãi .

$Q = q.T$  q : L- ợng vật liệu sử dụng trong một ngày

T : Thời gian dự trữ vật liệu.

P : L- ượng vật liệu cho phép chứa trong  $1\text{m}^2$  diện tích có ích của kho bãi.

L- ượng vật liệu sử dụng xác định bằng công thức:  $q = k \cdot \frac{Q}{t_i}$

k: hệ số không điều hoà.

Q: tổng l- ượng vật liệu dùng trong thời gian  $t_i$ .

$t_i$  : thời gian kế hoạch (xem tiến độ ).

**a) Diện tích kho xi măng:** Do dùng bê tông th- ơng phẩm để đổ cột, dầm và sàn nên ta chỉ cần tính toán kho xi măng phục vụ cho công tác xây, trát.

Diện tích kho xi măng tính theo công thức:  $S = \frac{q_{dt} \cdot \alpha}{q}$

Trong đó:

[q] : l- ượng xi măng cho phép trên  $1\text{ m}^2$  mặt bằng .

$q_{dt}$ : L- ượng xi măng cần dự trữ.

Hệ số sử dụng mặt bằng  $\alpha = 1,4$  .

+ Ta có khối l- ượng t- ờng xây lớn nhất trong một ngày : khối l- ượng t- ờng xây tầng 1 là  $250\text{ m}^3$  theo tiến độ dùng 48 ng- ời thực hiện trong 10 ngày. Do đó 1 ngày xây đ- ợc  $25\text{m}^3$

Theo định mức xây t- ờng vữa xi măng-cát vàng mác 50 có khối l- ượng vữa là  $0.29\text{ m}^3/1\text{ m}^3$  t- ờng

Thể tích vữa cần cho công tác xây:  $0.29 \cdot 25 = 7.25\text{ m}^3$

+ Ta có diện tích trát lớn nhất trong một ngày: khối l- ượng trát toàn công trình là 5681 theo tiến độ sử dụng 60 ng- ời thực hiện trong 12 ngày nh- vậy 1 ngày phải trát với khối l- ượng là  $473.42\text{ m}^2$ , vữa trát dày 1.5cm

$V_{\text{trát}} = 473.42 \cdot 0.015 = 7.11\text{ m}^3$

+ Ta có diện tích lát nền nhà toàn công trình là  $7928\text{ m}^2$

theo tiến độ ta sử dụng 30 ng- ời thực hiện trong 10 ngày. Nh- vậy 1 ngày khối l- ượng lát nền là  $79.28\text{ m}^2$  Vậy ta có :

l- ượng vữa cần dùng trong một ngày cho công tác lát nền là:  $79.28 \cdot 0,015 = 1.2\text{ m}^3$ .

Tra định mức  $1\text{m}^3$  vữa xi măng cát vàng mác 50# cần dùng 213,02kg xi măng L- ượng xi măng cần dự trữ trong 3 ngày là :  $3 \cdot (7.25 + 7.11 + 1.2) \cdot 213,02 = 9943.77 \text{ kg} = 9.944 \text{ T}$ .

Diện tích yêu cầu kho xi măng :  $S = 9.944 \cdot 1.4 / 1.3 = 10.71 \text{ m}^2$

Trong đó : 1,4 là hệ số với kho kín.

1,3 là l- ượng vật liệu xi măng (tấn) chứa trên  $1\text{m}^2$  theo tiêu chuẩn.

**b) Diện tích kho thép:** Khối l- ượng thép lớn nhất cần dùng cho dầm sàn cầu thang là 18.426T (khối l- ượng max của 1 tầng). Nh- vậy ta chỉ cần tính kho chứa thép dùng cho sàn, nh- vậy là đủ dùng để chứa thép phục vụ cho công tác thi công cột.

Theo tiến độ thi công cốt thép dầm sàn cầu thang trong 9 ngày do đó 1 ngày cần  $18.426 / 9 = 2.047 \text{ T}$ .

Dự tính thời gian dự trữ là 3 ngày  $\Rightarrow Q = 2.047 \cdot 3 = 6.14 \text{ T}$

đối với thép  $P = 1.5 \text{ t/m}^2$

Vậy diện tích yêu cầu kho chứa thép là:  $S = 6.14 \cdot 1.5 / 1.5 = 6.14 \text{ m}^2$

**c) Diện tích kho chứa ván khuôn:** Diện tích ván khuôn cột, dầm, sàn, cầu thang của 1 tầng lớn nhất là  $1597 \text{ m}^2$  theo tiến độ thì sẽ làm trong 10 ngày do đó 1 ngày sử dụng hết  $15.97 \text{ m}^2$

Thời gian dự trữ là 3 ngày :  $15.97 \cdot 3 = 47.91 \text{ m}^2$

Theo tiêu chuẩn ván khuôn  $P = 20 \text{ m}^2/\text{m}^2$

Diện tích yêu cầu chứa ván khuôn:  $S = 1.5 \cdot 47.91 / 20 = 3.6 \text{ m}^2$

**\*Nhân xét** : với diện tích kho bãi nhu cầu nh- trên. Tuy nhiên căn cứ vào hình dạng , kích th- ớc định hình của vật liệu cần chứa và hiện trạng mặt bằng mà diện tích kho bãi có thể đ- ợc thay đổi một cách linh hoạt.

Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: cần tận thế lợi dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng d- ới để làm nơi chứa đồ, nghỉ ngơi cho công nhân.

Với các công tác sau có thể sử dụng kho bãi của công tác tr-ớc. Ví dụ nh- công tác lắp kính ngoài thực tế thi công sau các công tác ván khuôn, cốt thép, xây. Do đó diện tích kho chứa kính có thể dùng ngay kho chứa xi măng, thép ( lúc này đã trống) để chứa.

Tóm lại nh- ta đã trình bày ở tr-ớc: tổng bình đồ công trình đ-ợc xác lập thực tế qua chính thực tế của công trình. Tuy nhiên, những tính toán trên là căn cứ cơ bản để có thể từ đó bố trí cho hợp lý.

### **3.7.4. Bố trí tổng mặt bằng thi công**

#### **3.7.4.1. Tính toán đ- ờng điện:**

Xuất phát từ công suất của các ph- ơng tiện thi công:

STT	Tên máy	Số l- ợng	Công suất (kW)	Tổng C.suất (kW)
1	Đầm dùi	6	1,2	7,2
2	Vận thăng	2	1.5	3
3	Cần trục tháp	1	60	60
4	Máy trộn	1	4,1	4.1
5	Đầm bàn	6	1.2	7.2
6	Máy c- a	1	10	10
7	Máy hàn	1	18.5	18.5

Tổng công suất điện phục vụ cho công tr- ờng là:

$$P = 1,1. \left[ \frac{\sum K_1 P_1}{\cos\varphi} + \frac{\sum K_2 P_2}{\cos\varphi} + \sum K_3 P_3 + \sum K_4 P_4 \right]$$

Trong đó: Hệ số 1,1: Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$ : Hệ số công suất.

$P_1, P_2, P_3, P_4$ : Lần l- ợt là công suất của các loại động cơ điện, máy phục vụ cho x- ởng gia công, điện thắp sáng ngoài trời, và công suất điện thắp sáng trong nhà.

$$P_1 = 10 + 18,5 = 28,5 \text{ kW}$$

$$K_1 = 0,7 \quad \cos\varphi = 0,65$$

$$P_2 = 7,2 + 3 + 60 + 4,1 + 7.2 = 81.5 \text{ kW} \quad K_2 = 0,75 \quad \cos\varphi = 0,68$$

$$P_3 = 10 \text{ kW} \quad K_3 = 1$$

$$P_4 = 13 \text{ kW} \quad K_4 = 0,8$$

$$P = 1,1 \cdot (0,7 \cdot 28,5 / 0,65 + 0,75 \cdot 81,5 / 0,68 + 1 \cdot 10 + 0,8 \cdot 13) = 140,9 \text{ kW}$$

Công suất phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp:

$$Q = \frac{P}{\cos\psi} = 140,9 / 0,67 = 210$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trình :

$$S = \text{căn bậc hai} (m^2 + m^2) = 252,8 \text{ kva}$$

Lựa chọn máy biến áp :  $S_{\text{chọn}} > 1,25 \cdot S = 1,25 \cdot 252,8 = 316 \text{ (KVA)}$ .

Chọn máy biến áp 3 pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức là 320KVA. Điện đ-ợc lấy từ mạng l-ới điện của thành phố.

## 2. Thiết kế mạng l-ới điện

Mạng l-ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc ,nằm phía ngoài đ-ờng giao thông xung quanh công trình . Điện sử dụng là điện 3 pha , ba dây. Tại các vị trí dây dẫn cắt đ-ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1.5m

Mạng điện công trình đ-ợc bố trí trên bản vẽ tổng mặt bằng.

### 3.7.4.2. Tính toán mạng l-ới cấp n-ớc tạm cho công trình :

Một số nguyên tắc chung khi thiết kế hệ thống cấp n-ớc :

Cần xây dựng tr-ớc một phần hệ thống cấp n-ớc cho công trình sau này , để sử dụng tạm cho công trình .

- Cần tuân thủ các qui trình ,các tiêu chuẩn về thiết kế cấp n-ớc cho công trình xây dựng

- Chất l-ợng n-ớc ,lựa chọn nguồn n-ớc,thiết kế mạng l-ới cấp n-ớc .

Các loại n-ớc dùng trong công trình gồm có :

- + N-ớc dùng cho sản xuất :  $Q_1$
- + N-ớc dùng cho sinh hoạt ở công trình :  $Q_2$
- + N-ớc dùng cho sinh hoạt tại khu lán trại :  $Q_3$
- + N-ớc dùng cho cứu hoả :  $Q_{\text{ch}}$

**a) Tính l- u l- ợng n- ớc dùng:**

\* N- ớc dùng cho sản xuất:

- Do dùng bê tông th- ơng phẩm nên n- ớc dùng cho sản xuất ở đây chỉ tính cho trộn vữa phục vụ công tác xây, trát, lát nền, bảo d- ỡng bê tông và rửa xe.

L- u l- ợng n- ớc đ- ợc tính theo công thức :

$$Q_1 = 1,2 \frac{S \times A \times K_{tg}}{n \times 3600} = 1,2 \frac{\sum q_i \times k_g}{n \times 3600} (l/s)$$

Trong đó:

+ S - Số l- ợng điểm dùng n- ớc.

+ A - L- ợng n- ớc tiêu chuẩn đơn vị.

+  $k_g$  - Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong ngày = 2~2,5

+ n - Số giờ dùng n- ớc trong ngày (ca) (n = 8 h)

+ 1,2 hệ số kể đến l- ợng n- ớc phát sinh .

\* L- ợng n- ớc tính cho xây, trát, lát nền:

Theo tiến độ xây dựng thì l- ợng vữa cần trộn lớn nhất ở giai đoạn công tác xây, trát, lát nền tiến hành song song . Vậy ta tính l- ợng n- ớc cho tr- ờng hợp này.

+ Tổng thể tích vữa xây, trát, lát nền trong một ngày:  $V = 20 \text{ m}^3$

L- ợng n- ớc cần cho trộn vữa:  $V = 20 \times 300 = 6000 \text{ (lít/ca)} = 6 \text{ m}^3/\text{ca}$

+ L- ợng n- ớc tính cho bảo d- ỡng bê tông:

Khối l- ợng bê tông đ- ợc tính cho khối l- ợng bê tông đầm sàn lớn nhất:

$$V_{bt} = 160 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Thể tích n- ớc:  $V = 0,1 \cdot 160 = 16 \text{ m}^3/\text{ca}$

+ L- ợng n- ớc rửa xe: 400~700 lit/x.e.ngày

Tính cho 10 xe chở bê tông /ngày ,  $q = 10 \cdot 0,7 = 7 \text{ m}^3/\text{ca}$

+ L- ợng n- ớc để t- ới : giả sử  $22 \text{ m}^3/\text{ca}$

$$\text{Nh- vậy } Q_1 = 1,2(6000 + 16000 + 7000 + 22000) \cdot 2/8 \cdot 3600 = 4.25(l/s)$$

\* L- ợng n- ớc sinh hoạt tại hiện tr- ờng:



$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B \cdot K_g}{3600 \cdot 8}$$

Trong đó:  $N_{\max}$ : L- ượng công nhân cao nhất trong ngày,  $N_{\max} = 228$  ng- ời.

$B$ : L- ượng n- ớc tiêu chuẩn cho một công nhân;  $B = (15 \sim 20)$  l/ng- ời.ngày

$K_g$ : Hệ số không điều hoà;  $K_g = 1,8$ .

$$Q_2 = 228 \cdot 15 \cdot 1,8 / 8 \cdot 3600 = 0,21 \text{ (l/s)}$$

\* L- ượng n- ớc sinh hoạt ở khu nhà tạm:

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \cdot 3600} K_g$$

$N_c$ : Số ng- ời ở nhà tạm,  $N_c = 68$  ng- ời;

$C$ : tiêu chuẩn dùng n- ớc  $C = (40 \sim 60)$  l/ng- ời.ngày

$$Q_3 = 68 \cdot 45 / 24 \cdot 3600 = 0,035 \text{ (l/s)}$$

\* L- ượng n- ớc cho cứu hoả:

Lấy theo tiêu chuẩn n- ớc chữa cháy:  $Q_4 = 10$  (l/s)

⇒ Tổng l- ượng n- ớc cần thiết:

$$\text{Có: } Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 4,25 + 0,21 + 0,035 = 4,495 \text{ (l/s)} < Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$$

Nên l- ượng n- ớc cần thiết đ- ợc tính theo công thức:

$$\Rightarrow Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 13,14 \text{ (l/s)}$$

**b) Tính đ- ờng kính ống dẫn cấp n- ớc:**

- Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc chính:

$$D_c = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = 0,13 \text{ m}$$

Vận tốc n- ớc  $v = 1$  m/s

Vậy ta chọn đ- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống thép tròn  $\phi 150$  mm.

- Đ- ờng ống nhánh:

$$+ \text{Đ- ờng ống cấp n- ớc sản xuất: } q = 4,25$$

$$d_{sx} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = 0,07 \text{ m}$$

Chọn ống  $d_{sx} = 80$  mm

+ Đ-ờng ống cấp n-ớc sinh hoạt tại hiện tr-ờng:  $q = 0.21$

$$d_{sh} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi.v.1000}} = 0.026\text{mm} \quad \text{Chọn ống } d_{sh} = 30 \text{ mm}$$

- Đ-ờng ống cấp n-ớc sinh hoạt trong khu nhà tạm:  $q = 0.035$

$$d_{st} = \sqrt{\frac{4 \times 0,081}{3,14 \times 0,5 \times 1000}} = 0,0066\text{mm} \quad \text{Chọn ống } d_{st} = 12 \text{ mm}$$

- Đ-ờng ống cứu hoả

$$d_{ch} = \sqrt{\frac{4 \times 10}{3,14 \times 0,7 \times 1000}} = 0,134\text{mm} \quad \text{Chọn ống } d_{ch} = 150 \text{ mm}$$

N-ớc đ-ợc lấy từ hệ thống cấp n-ớc của thành phố .

**c) Đ-ờng tạm cho công trình:**

- Mặt đ-ờng làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15~20 cm , ở mỗi lớp cho xe lu đầm kĩ , tổng chiều dày của lớp đá dăm là : 30cm .

- Dọc hai bên đ-ờng có rãnh thoát n-ớc.