

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**  
*ĐỀ TÀI*  
CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

**PHẦN I**

**KIẾN TRÚC (10%)**

Nhiệm vụ:

1. Giới thiệu chung về công trình.
2. Tìm hiểu công năng công trình
3. Vẽ 04 bản vẽ A<sub>1</sub>:
  - 01 bản mặt đứng công trình .
  - 02 bản mặt bằng công trình.
  - 01 bản mặt cắt công trình.

**Giáo viên h- ớng dẫn kiến trúc: KTs. Nguyễn Thế Duy.**

**Giáo viên h- ớng dẫn thi công: GVC. ks. Nguyễn Danh Thế.**

**Giáo viên h- ớng dẫn kết cấu: TH.s. Nguyễn Mạnh C- ờng.**

**Sinh viên thực hiện: Nguyễn Đức Thuận.**

HẢI PHÒNG-2009

**I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.**

**Tên công trình:**

Chung cao tầng ph- ờng cát bi

**Chủ đầu t- là: Tổng công ty xây dựng Bạch Đằng - Công ty xây dựng 203**

**Địa điểm xây dựng:**

- Lô đất dự kiến xây dựng công trình chung c- cao tầng là lô đất số 2 thuộc khu nhà ở ph- ờng Cát Bi - Hải Phòng. Công trình nằm trong dự án phát triển khu nhà ở ph- ờng Cát Bi đã đ- ợc UBND thành phố Hải Phòng phê duyệt năm 2000.

- Hiện trạng toàn bộ khu nhà ở ph- ờng Cát Bi đã đ- ợc đầu t- xây dựng hệ thống hạ tầng hoàn chỉnh, chia lô xong. Các công trình theo quy hoạch đã và đang lần l- ợt đ- ợc xây dựng trên các lô.

- Lô đất số 2 theo quy hoạch sẽ xây dựng ở đây một khu chung c- 12 tầng cùng với sân v- ườn và đ- ờng dạo phục vụ cho chung c- .

- Hiện trạng hiện nay của lô đất bằng phẳng, cách xa các công trình khác.

- Hình dạng khu đất là hình chữ nhật. Diện tích của khu đất khoảng 4500 m<sup>2</sup> nằm trong quần thể khu nhà ở ph- ờng Cát Bi - Hải Phòng.

**Quy mô - Công suất và cấp công trình.**

Theo dự án, công trình là thuộc một trong số nhiều nhà cao tầng ở khu đô thị mới Định Công.

Công trình gồm :

+ Tầng 1 làm nơi để xe và có 8 kiốt cho thuê, phòng dịch vụ, quản lí.

+ 11 tầng bố trí các căn hộ, mỗi tầng có 10 căn hộ, toàn nhà có 130 căn hộ, mỗi căn hộ có diện tích khoảng 75 m<sup>2</sup>.

-Về cấp công trình có thể xếp công trình vào loại “ nhà nhiều tầng loại II ” (cao dưới 75m).

## **II. CÁC GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CỦA CÔNG TRÌNH.**

### ***Yêu cầu cơ bản của công trình :***

- Công trình thiết kế cao tầng, kiến trúc đẹp mang tính hiện đại, thanh thoát.
- Đáp ứng phù hợp với yêu cầu sử dụng và các quy định chung của quy hoạch thành phố trong t- ong lai.
- Đảm bảo phục vụ tốt cho quá trình sinh hoạt nghỉ ngơi, làm việc, đi lại và sinh hoạt của các thành viên sống trong các căn hộ
- Bố trí sắp xếp các phòng theo yêu cầu sử dụng, làm việc, thuận tiện cho việc sử dụng, đi lại và bảo vệ.
- Các tầng bố trí đầy đủ các khu vệ sinh.
- Bố trí thang máy, thang bộ đầy đủ đảm bảo giao thông thuận tiện và yêu cầu thoát hiểm.
- Bố trí đầy đủ các thiết bị kỹ thuật có liên quan nh- điện, n- ớc, cứu hoả, vệ sinh và an ninh.

### **2.1. Giải pháp mặt bằng.**

- Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đ- ờng đỏ, diện tích xây dựng do Viện quy hoạch Hà Nội lập Cả khối nhà cao tầng đ- ợc bố trí thành hai đơn nguyên hành lang giữa , độc lập với nhau.

- Phân tiếp giáp giữa hai đơn nguyên tạo một khoảng trống ở giữa 44,3m để bố trí sân chơi chung của tập thể, ngoài ra phần sân v- ườn và lối vào khu chung c- còn đ- ợc bố trí ở mặt sau và hai bên hồi nhà.

Tỉ số giữa chiều dài và chiều rộng của công trình :  $L/B = 50,4/18,8 = 2,68$

Hệ thống cầu thang máy và thang bộ đ- ợc bố trí ngay ở tiền sảnh thuận tiện cho việc giao thông liên hệ.

- Xét đến yêu cầu sử dụng của toà nhà, đây chuyên công năng của công trình, tính chất, mối quan hệ giữa các bộ phận trong công trình, ta bố trí :

Bố trí hành lang theo kiểu hành lang giữa. Theo giải pháp này các phòng đ- ợc bố trí ở hai bên hành lang. Ưu điểm của giải pháp này là sơ đồ kết cấu đơn giản, thông hơi thoáng gió tốt, quan hệ giữa các phòng rõ ràng.

Giải pháp liên hệ phân khu : Sử dụng giải pháp phân khu theo tầng và từng khu vực trong tầng. Do toà nhà có hai chức năng cơ bản nh- ã nêu ở trên, nên sử dụng giải pháp này tạo ra sự rõ ràng, quan hệ giữa các khu chức năng chặt chẽ, đồng thời thông thoáng tốt, kết cấu đơn giản.

### **2.2. Giải pháp mặt đứng :**

Công trình gồm 12 tầng, cao 39,7m, hình dáng cân đối và có tính liên tục, giảm dần kích th- ớc khi lên cao, trong đó :

Tầng 1 : Bố trí các ki ốt bán hàng và nhà để xe

Tầng 2-12 : Bố trí các căn hộ ở.

Tỉ số giữa độ cao và bề rộng công trình :  $B/H = 50,4/18,8 = 2,68$

Toàn bộ công trình là một khối thống nhất v- on cao tạo dáng vẻ uy nghi, trang nhã, vững chắc. Việc sử dụng các ô cửa, các mảng kính màu, sơn t- ờng màu ghi tạo ấn t- ợng hiện đại, nhẹ nhàng đồng thời đảm bảo chiếu sáng tự nhiên cho các phần bên trong.

Mặt chính và mặt bên của công trình giáp với đ- ờng quốc lộ. Xung quanh công trình là v- ờn cây, thảm cỏ, .. tạo cảm giác tự nhiên, tạo điều kiện vi khí hậu tốt cho sức khoẻ con ng- ời.

### **2.3. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:**

Cao độ của tầng 1 là 4,5m, cao độ của các tầng trên cao 3,2m, mỗi căn hộ đều có loại cửa sổ 1600x1500, 1200x1500, cửa đi 900x2100 và 700x2100. Hai cầu thang đ- ợc bố trí ở giữa hai đầu nhà thuận lợi cho việc di chuyển của mọi

ng- ời trong chung c- . Khoảng trống rộng rãi ở giữa hai đơn nguyên tạo khoảng trống không gian thoáng đãng thông gió và lấy ánh sáng tự nhiên. Mỗi căn hộ có một lôgia nhỏ 1000 x2100 mm hướng ra bên ngoài tạo cảm giác mở rộng tâm hồn hoà mình với thiên nhiên. Toàn bộ tầng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát gạch bông Bách Khoa 20x20x2cm với vữa XM #50 dày 15; tầng bếp và khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem, hoa sắt cửa sổ sơn một lớp chống gỉ sau đó sơn 2 lớp màu vàng kem. Mái lợp tôn Jin calum cách nhiệt với xà gỗ thép chữ U100 gác lên tầng xây thu hồi dày 220. Sàn BTCT #250 đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM #50 dày 15. Đối với sân chơi chung đổ BTGV vữa XM #100 dày 10cm. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát nước rộng 300 sâu 250 lắp vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu nước. Tầng nhà quét 2 lớp vôi trắng sau đó quét màu vàng chanh; phào quanh cửa và quanh mái quét 2 lớp vôi trắng sau đó quét màu nâu đậm. Phía trên mỗi cầu thang đặt một bể nước 4,3x3,9x1,8m.

### **III. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT T- ỜNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH:**

#### **3.1. Giải pháp thông gió chiếu sáng.**

Mỗi căn hộ ít nhất có một bề mặt rộng 8,4m tiếp xúc trực tiếp với bên ngoài. Các sảnh tầng và hành lang đều được thông thoáng do đó sẽ tạo được áp lực âm hút khí từ các căn hộ ra. Các căn hộ đều được thông thoáng và được chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ 1,2x1,5m và 1,6 x1,5m, cửa đi 0,9x1,2m; 1,2 x21,m, ban công lôgia 2,3x1,0m, hành lang 2,1m và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo.

#### **3.2. Giải pháp bố trí giao thông.**

Giao thông theo ph- ơng ngang trên mặt bằng được phục vụ bởi hệ thống hành lang rộng 2,1m được nối với các nút giao thông theo ph- ơng đứng (cầu thang).

Giao thông theo ph- ơng đứng gồm 2 thang bộ (mỗi vé thang rộng 1,44m) và 2 thang máy (2,0m x 2,0m) thuận tiện cho việc đi lại và đủ kích thước để vận

chuyển đồ đạc cho các căn hộ, đáp ứng đ- ợc yêu cầu đi lại giữa các đơn nguyên và các tầng.

### **3.3. Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin.**

- *Hệ thống cấp n- ớc:* N- ớc cấp đ- ợc lấy từ mạng cấp n- ớc bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l- u l- ợng n- ớc vào bể n- ớc ngầm của công trình có dung tích 120m<sup>3</sup> (kể cả dự trữ cho chữa cháy là 54m<sup>3</sup> trong 3 giờ). Bố trí 2 máy bơm n- ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n- ớc từ bể ngầm lên bể chứa n- ớc trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). N- ớc từ bể chứa n- ớc trên mái sẽ đ- ợc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n- ớc trong công trình. N- ớc cấp cho mỗi căn hộ đều đ- ợc lắp đồng hồ đo l- u l- ợng để tiện cho sử dụng và thanh toán tiền dùng n- ớc. N- ớc nóng sẽ đ- ợc cung cấp bởi các bình đun n- ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng căn hộ. Đ- ờng ống cấp n- ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ- ờng kính từ  $\phi 15$  đến  $\phi 65$ . Đ- ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t- ờng và đi trong hộp kỹ thuật. Đ- ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ- ợc thử áp lực và khử trùng tr- ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

- *Hệ thống thoát n- ớc và thông hơi:* Hệ thống thoát n- ớc thải sinh hoạt đ- ợc thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Có hai hệ thống thoát n- ớc bẩn và hệ thống thoát phân. Toàn bộ n- ớc thải sinh hoạt từ các xí tiểu vệ sinh đ- ợc thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đ- ợc đ- a vào hệ thống cống thoát n- ớc bên ngoài của khu vực. Toàn bộ n- ớc tắm rửa giặt đ- ợc thu vào các ống đứng thoát n- ớc riêng đ- a về hố ga d- ới đất, thoát ra cống thoát bên ngoài. Hệ thống ống đứng thông hơi  $\phi 60$  đ- ợc bố trí đ- a lên mái và cao v- ọt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát n- ớc dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đ- ờng ống đi ngầm trong t- ờng, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

- *Hệ thống cấp điện:* Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình đ- ợc lấy từ tủ điện tổng đặt tại phòng bảo vệ ở tầng 1, các bảng phân phối điện

cục bộ đ- ợc bố trí tại các tầng và trong các căn hộ để tiện cho việc quản lý sử dụng và vận hành. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, đ- ợc luôn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, t- ờng. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm n- ớc và chiếu sáng công cộng.

- *Hệ thống thông tin tín hiệu:* Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ- ợc luôn trong ống PVC và chôn ngầm trong t- ờng, trần. Dây tín hiệu anten tivi dùng cáp đồng trục  $75\Omega$ , luôn trong ống PVC chôn ngầm trong t- ờng. Tín hiệu tivi đ- ợc lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu (4 đ- ờng) và đi đến 4 căn hộ. Trong mỗi căn hộ có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đ- ờng, tín hiệu sau bộ chia đ- ợc dẫn đến các ổ cắm tivi. Trong mỗi căn hộ tr- ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm tivi, 2 ổ cắm điện thoại (tại phòng sinh hoạt chung và phòng ngủ), trong 2 phòng ngủ còn lại sẽ đặt các đầu chờ, trong quá trình sử dụng, theo nhu cầu thực tế chủ nhà sẽ lắp đặt thêm các ổ cắm anten tivi và điện thoại.

### **3.4. Giải pháp phòng hoả.**

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đ- ợc bố trí sao cho ng- ời đứng thao tác đ- ợc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n- ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy đ- ợc trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đ- ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đ- ờng kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (đ- ợc tăng c- ờng thêm bởi bơm n- ớc sinh hoạt) bơm n- ớc qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp n- ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n- ớc chữa cháy và bơm cấp n- ớc sinh hoạt đ- ợc đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa n- ớc chữa cháy đ- ợc dùng kết hợp với bể chứa n- ớc sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là

120m<sup>3</sup>, trong đó có 54m<sup>3</sup> dành cho cấp n- ớc chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ l- ợng n- ớc cứu hoả yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình

### **IV. GIẢI PHÁP KẾT CẤU.**

#### **4.1. Sơ bộ về lựa chọn bố trí l- ới cột, bố trí các khung chịu lực chính.**

Công trình có chiều rộng 18,8m và dài 50,4m, tầng 1 cao 4,5m, các tầng còn lại cao 3,2m. Dựa vào mặt bằng kiến trúc ta bố trí hệ kết cấu chịu lực cho công trình. Khung chịu lực chính gồm cột, dầm và vách thang máy kết hợp.

#### **4.2. Sơ đồ kết cấu tổng thể và vật liệu sử dụng, giải pháp móng dự kiến.**

Kết cấu tổng thể của công trình là kết cấu hệ khung bê tông cốt thép (cột dầm sàn đổ tại chỗ) kết hợp với vách thang máy chịu tải trọng thẳng đứng theo diện tích truyền tải và tải trọng ngang (t- ờng ngăn che không chịu lực).

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bê tông mác 250 ( $R_n=110 \text{ kg/cm}^2$ ), cốt thép AI c- ờng độ tính toán  $2100 \text{ kg/cm}^2$ , cốt thép AII c- ờng độ tính toán  $2800 \text{ kg/cm}^2$ .

Ph- ơng án kết cấu móng: Thông qua tài liệu khảo sát địa chất, căn cứ vào tải trọng công trình có thể thấy rằng ph- ơng án móng nông không có tính khả thi nên dự kiến dùng ph- ơng án móng sâu (móng cọc).



## PHẦN II

# KẾT CẤU (45%)

Nhiệm vụ:

4. Thiết kế sàn tầng điển hình.
5. Thiết kế khung trục II.
6. Thiết kế móng trục IIA-IIB.
7. Thiết kế cầu thang bộ.
8. Vẽ 05 bản vẽ  $A_1$ :
  - 01 bản thép sàn.
  - 01 bản thép móng.
  - 02 bản thép khung.
  - 01 bản thang bộ.

**Giáo viên h- ớng dẫn kiến trúc: KTs. Nguyễn Thế Duy.**

**Giáo viên h- ớng dẫn thi công: GVC. ks. Nguyễn Danh Thế.**

**Giáo viên h- ớng dẫn kết cấu: TH.s. Nguyễn Mạnh C- ờng.**

**Sinh viên thực hiện: Nguyễn Đức Thuận.**

HẢI PHÒNG-2009

## I. THIẾT KẾ TẦNG SÀN ĐIỂN HÌNH

### 1.1 Sơ bộ chọn kích th- ớc sàn.

Chiều dày  $h_b$  phải thoả mãn các điều kiện sau:

- Sàn phải đủ độ cứng để không bị rung động, dịch chuyển khi chịu tải trọng ngang (gió, bão, động đất,...) không làm ảnh h- ưởng đến công năng sử dụng.
- Độ cứng trong mặt phẳng sàn đủ lớn để khi truyền tải trọng ngang vào vách cứng, lõi cứng giúp chuyển vị ở các đầu cột bằng nhau.

Dầm chia sàn thành các ô bản liên tục có cạnh ngắn  $l_1$ , cạnh dài  $l_2$ .

Tính sơ bộ chiều dày bản sàn theo công thức:

Trong đó:  $m = 40 \div 45$  với bản kê bốn cạnh ( $m$  bé với bản kê tự do và  $m$  lớn với bản liên tục).

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

$l$ : nhịp của bản (nhịp của cạnh ngắn).

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

Ta chọn:  $m = 45$ ,  $D = 1$ ,  $l = 4,0$  m (cạnh ngắn của ô sàn lớn nhất).

$$h_b = (1/45) \times 400 = 8,88 \text{ cm}$$

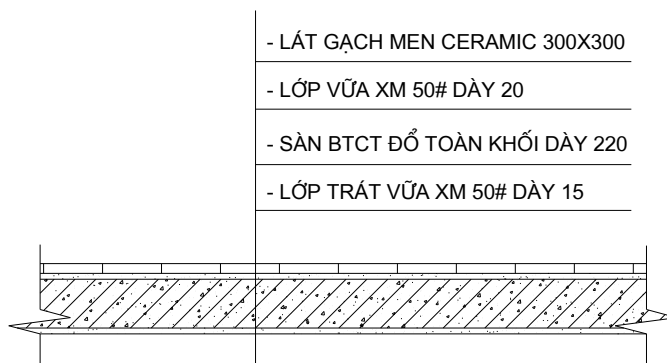
Chọn  $h_b = 10$  cm cho toàn bộ sàn.

### 1.2. Xác định tải trọng tác dụng lên sàn.

#### 1.2.1. Tĩnh tải.

Tĩnh tải tác dụng lên sàn bao gồm tĩnh tải do trọng l- ượng bản thân sàn và tĩnh tải do trọng l- ượng t- ờng ngăn 110 xây trực tiếp lên sàn.

\*Tĩnh tải sàn:



**Bảng tính tải sàn,mái:**

Tên Cấu Kiện	Các lớp cấu tạo	Tải tiêu Chuẩn Kg/m <sup>2</sup>	Hệ số tin cậy n	Tải tính toán Kg/m <sup>2</sup>
	2	3	4	5
Sàn nhà	1.Gạch ceramic dày 2cm(2000kg/m <sup>3</sup> )	40	1.1	44
	2, Vữa lót dày 2cm (1800kg/m <sup>3</sup> )	36	1,3	46,8
	3, Bản BTCT dày10cm (2500kg/m <sup>3</sup> )	250	1,1	275
	4, Vữa trát dày1.5cm (1800kg/m <sup>3</sup> )	27	1,3	35,1
	<b>Tổng</b>			<b>401</b>
	Sàn mái	1, Hai lớp gạch lát dày4cm (1800kg/m <sup>3</sup> )	72	1,1
2, Lớp bê tông chống thấm 4cm (2500kg/m <sup>3</sup> )		100	1,1	110
3, Sàn BTCT dày10cm (2500kg/m <sup>3</sup> )		250	1,1	275
4, Lớp vữa trát trần dày1,5cm (1800kg/m <sup>3</sup> )		27	1,3	35.1
<b>Tổng</b>				<b>500.3</b>
Sàn khu vệ sinh	1, Lớp gạch lát nền dày2cm (2200kg/m <sup>3</sup> )	44	1,1	48,4
	2, Lớp vữa lót dày1,5cm (1800kg/m <sup>3</sup> )	27	1,2	32,4
	3, Lớp chống thấm dày4cm (2000kg/m <sup>3</sup> )	80	1,2	96
	4, Bản BTCT dày10cm (2500kg/m <sup>3</sup> )	250	1,1	275
	5, Lớp vữa trát trần dày1,5cm (1800kg/m <sup>3</sup> )	27	1,2	32,4
	6, Các đ- ờng ống kỹ thuật	30	1,3	39
	<b>Tổng</b>			<b>523,2</b>

**1.2.2 Hoạt tải sàn :**

Lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 nh- sau:

STT	Loại phòng	P <sup>tc</sup> (Kg/m <sup>2</sup> )	Hệ số tin cậy	P <sup>tt</sup> (Kg/m <sup>2</sup> )
1	Mái	75	1,3	97,5
2	Phòng ngủ	200	1,2	240
3	ban công	200	1,2	240
4	phòng khách	200	1,2	240
5	bếp	200	1,2	240
6	hành lang	300	1,2	360
7	cầu thang	300	1,2	360
8	wc	200	1,2	240

**1.2.3. Tổng hợp tải trên sàn**

Loại phòng	Ô sàn	tĩnh tải(g <sup>tt</sup> )	Hoạt tải(p <sup>tt</sup> )	Tổng
Phòng ngủ	01,03,012,014	401	240	641
Phòng khách	04,06,011,02,013			
Vệ sinh	05,07,010	523,2	240	763,2
Bếp				
Hành lang	08,09	401	360	761
Ban công	015	401	240	641

**1.3. Tính toán nội lực của bản sàn**

**1.3.1. Tính toán cho các ô sàn làm việc theo một ph- ơng (bản loại dầm)**

+) Gồm các ô: ô4 và ô8.

- Cát 1 dải bản có bề rộng 1m song song với ph- ơng cạnh ngắn, coi nh- một dầm để tính toán.

+) Để xác định mô men d- ơng thì coi dải bản là một dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa.

+) Để xác định mômen âm thì coi dải bản là dầm đơn giản đ- ợc ngàm 2 đầu.

# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

Tính cho ô bản  $\hat{O}_8$ :

Kích th- ớc ô bản : 2,3x5.3m

Tải trọng :  $q=401+360=761 \text{ Kg/m}^2$

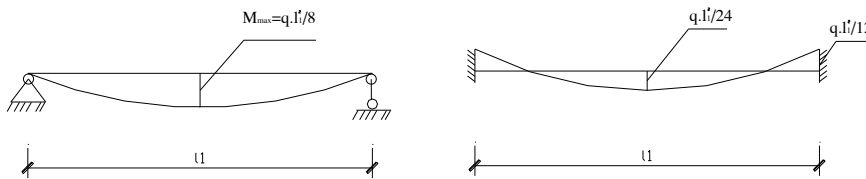
Cắt 1 dải bản song song với ph- ơng cạnh ngắn để tính toán :

+) Mô men tại giữa nhịp là:

$$M_1 = ql^2/8 = (761.2,3^2)/8 = 503,2 \text{ Kgm}$$

+) Mô men trên gối là :

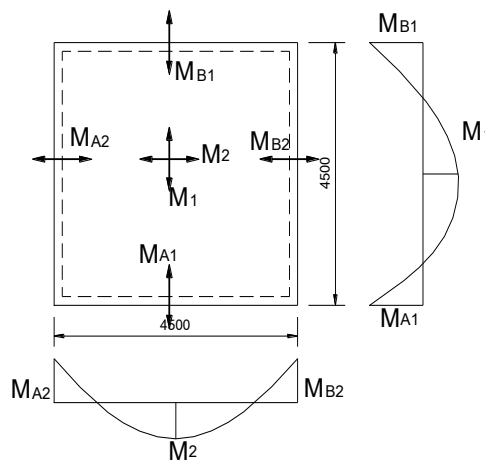
$$M_1 = ql^2/12 = (761.2,3^2)/12 = 335,5 \text{ Kgm}$$



## 1.3.2. Tính cho các ô sàn làm việc 2 ph- ơng

\*) Sơ đồ tính toán:

Lấy ô sàn  $\hat{O}_{12}$  có  $l_1 \times l_2 = 3,1 \times 3,3 \text{ m}$  làm ví dụ tính toán



+) Nhịp tính toán :

Kích th- ớc ô bản  $a \times b = 3,1 \times 3,3 \text{ m}$  .

Kích th- ớc tính toán:  $l_1 = 3,1 - 0,22 = 2,88 \text{ m}$  (với  $b_{\text{dầm}} = 0,22 \text{ m}$ )

$$L_2 = 3,3 - 0,25 = 3,05 \text{ (với } b_{\text{dầm}} = 0,25 \text{ m)}$$

Xét tỷ số hai cạnh  $l_2/l_1 = 1,06 < 2 \Rightarrow$  tính toán với bản kê 4 cạnh làm việc theo hai ph- ơng.

Tải trọng tính toán :

- Tĩnh tải:  $g= 401 \text{ Kg/m}^2$
- Hoạt tải:  $p=1,2 \times 200=240 \text{ Kg/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q=401+240 = 641 \text{ Kg/m}^2$$

Nội lực:

$$P'=(g+p/2) \times l_1 \times l_2=(401+240/2) \times 2,22 \times 3,05=4576,5 \text{ Kg}$$

$$P''=(p/2) \times l_1 \times l_2=(240/2) \times 2,88 \times 3,05= 1054 \text{ Kg}$$

$$P=P'+P''=4576,5+1054=5630,5 \text{ Kg}$$

$$\text{Dựa vào tỷ số } l_2/l_1=3,05/2,88=1,06$$

$\Rightarrow$  Tra bảng 1-19 (sổ tay thực hành kết cấu công trình) theo sơ đồ 9 đ- ợc các hệ số

$$m_{11}=0,0358$$

$$m_{12}=0,0353$$

$$m_{91}=0,0187$$

$$m_{92}=0,0171$$

$$k_{91}=0,0437$$

$$k_{92}=0,0394$$

+ Mô men tại giữa nhịp theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_1=m_{11}.P'+m_{91}.P''=0,0358 \times 4576,5+0,0187 \times 1054=183,55 \text{ (Kg.m)}$$

+ Mô men tại giữa nhịp theo ph- ơng cạnh dài :

$$M_2=m_{12}.P'+m_{92}.P''=0,0353 \times 4576,5+0,0171 \times 1054=179,6 \text{ (Kg.m)}$$

+ Mô men trên gối theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_I=k_{91}.P=0,0437 \times 5630,5=246 \text{ (Kg.m)}$$

+ Mô men trên gối theo ph- ơng cạnh dài:

$$M_{II}=k_{92}.P=0,0394 \times 5630,5=221,8 \text{ (Kg.m)}$$

#### **1.4.Tính toán thép sàn.**

\*) Tính thép cho ô sàn  $\hat{O}_{12}$  làm ví dụ tính toán.

$$\text{chọn } a=1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0=h-a=10-1,5=8,5 \text{ cm}$$

- Tính cốt thép giữa nhịp :

+) Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{18355}{115.100.8,5^2} = 0,0221 < 0,3$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,988$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{18355}{2250 \cdot 0,988 \cdot 8,5} = 0,97 \text{ cm}^2$$

+) Theo ph- ơng cạnh dài :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{17960}{115 \cdot 100 \cdot 7,5^2} = 0,0277 < 0,3$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,986$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_{s2} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{17960}{2250 \cdot 0,986 \cdot 7,5} = 1,02 \text{ cm}^2$$

- Tính cốt thép tại gối :

+) Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$M_l = 246 \text{ Kg.m} = 24600 \text{ Kg.cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{24600}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0296 < 0,3$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,985$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{24600}{2250 \cdot 0,985 \cdot 8,5} = 1,31 \text{ cm}^2$$

+) Theo ph- ơng cạnh dài:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{22180}{115 \cdot 100 \cdot 7,5^2} = 0,0343 < 0,3$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,983$$

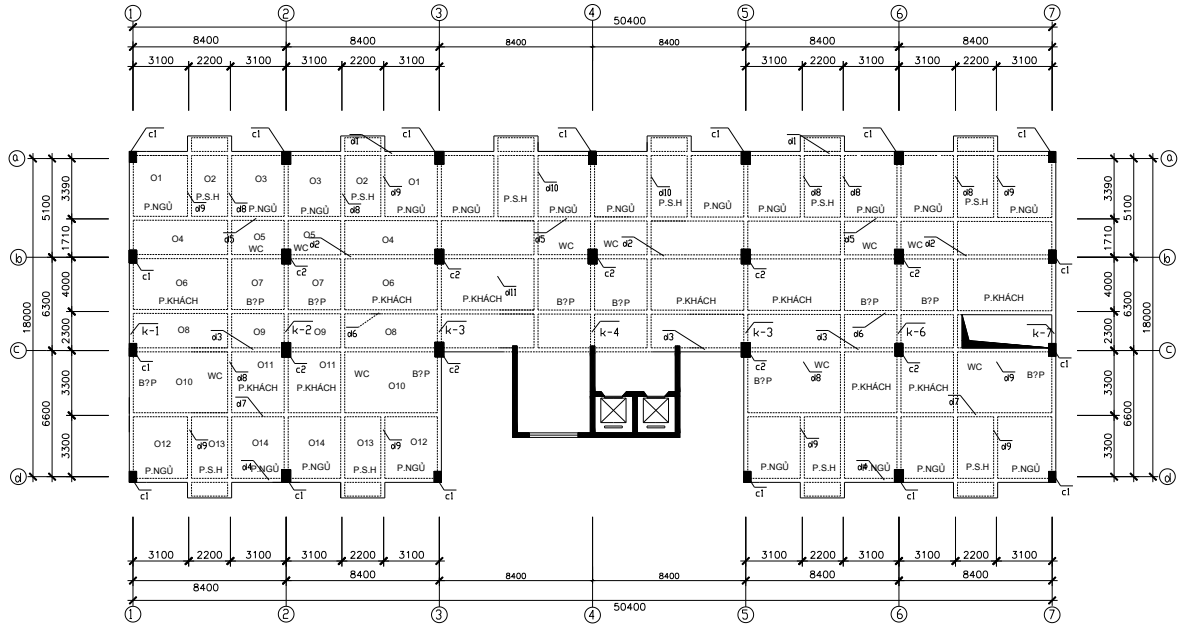
⇒ Diện tích cốt thép cần thiết trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_{s2} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{22180}{2250 \cdot 0,983 \cdot 7,5} = 1,34 \text{ cm}^2$$

Các ô sần còn lại tính t- ơng tự và đ- ợc lập thành bảng trang bên

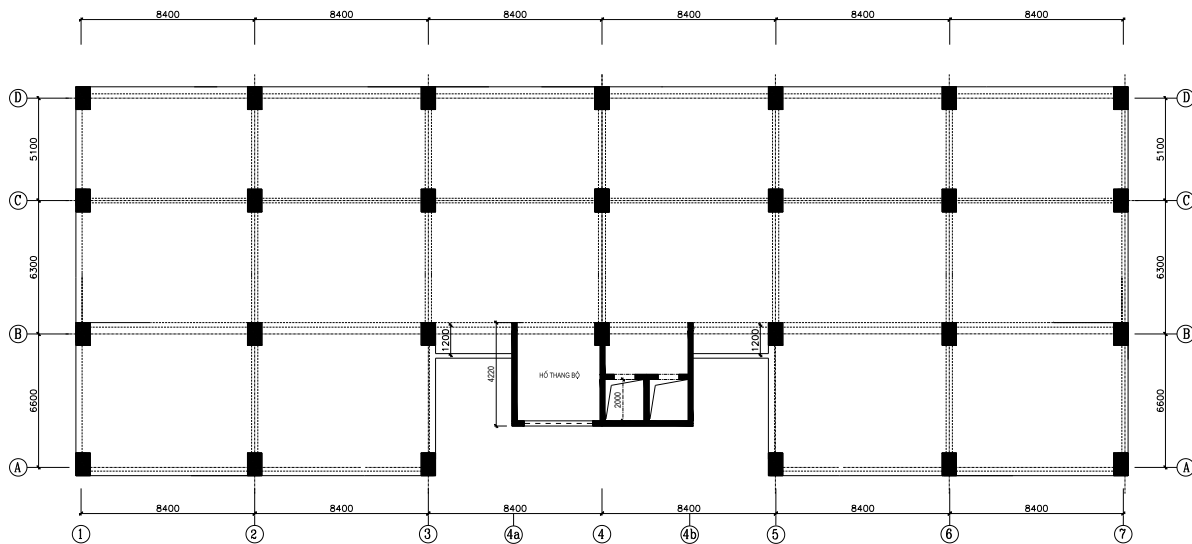
## II. THIẾT KẾ KHUNG TRỤC II

### 2.1.Mặt bằng kết cấu



TẦNG 2 - 12

MẶT BẰNG K?T CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH TL: 1/100



MẶT BẰNG K?T CẤU MÁI TL: 1/100



## **2.2. Quan điểm thiết kế:**

Công trình có chiều rộng 18,8m và dài 50,4m, tầng 1 cao 4,5m, các tầng còn lại cao 3,2m. Dựa vào mặt bằng kiến trúc ta bố trí hệ kết cấu chịu lực cho công trình. Khung chịu lực chính gồm cột, dầm và vách thang máy kết hợp.

Ta quan niệm tính công trình theo sơ đồ khung phẳng để phù hợp với sự làm việc thực tế của hệ khung lõi.

## **2.3. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện:**

### **2.3.1. Dầm dọc:**

\*Dầm chính theo ph- ơng dọc nhà trục A,D:

$$h_{dc2} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right)xl = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right)x8,4 = (0,7 \div 1,05)m \rightarrow \text{chọn } h_{dc2} = 80 \text{ cm.}$$

$$b_{dc2} = 22 \text{ cm.}$$

\*Dầm phụ theo ph- ơng dọc nhà:

$$h_{dp1} = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{12}\right)xl = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{12}\right)x8,4 = (0,42 \div 0,7)m \rightarrow \text{chọn } h_{dp} = 60 \text{ cm.}$$

$$b_{dp} = 22 \text{ cm}$$

### **2.3.2. Dầm ngang:**

\*Dầm chính theo ph- ơng ngang nhà.

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện dầm theo công thức:

$$h = \frac{1}{m_d}l$$

Trong đó:  $l$ : là nhịp của dầm đang xét.

$m_d$ : hệ số, với dầm phụ  $m_d = 12 \div 20$ ; với dầm chính  $m_d = 8 \div 12$ , trong đó chọn giá trị lớn hơn cho dầm liên tục và chịu tải trọng t- ơng đối bé.

\*Dầm chính theo ph- ơng ngang nhà.

$$h_{dc1} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right)xl = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{8}\right)x6,6 = (0,6 \div 0,85)m \rightarrow \text{chọn } h_{dc1} = 80 \text{ cm.}$$

Chọn chiều cao dầm là  $h_1 = 80\text{cm}$  và bề rộng dầm là  $b_{dc1} = (0,3 \div 0,5)h = 0,24m \div 0,5m$ .

Lấy  $b_{dc1} = 25 \text{ cm.}$

\*Dầm phụ theo ph- ơng ngang nhà:

$$h_{dp1} = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{12}\right)xl = \left(\frac{1}{20} \div \frac{1}{12}\right)x6,6 = (0,33 \div 0,55)m \rightarrow \text{chọn } h_{dp} = 60 \text{ cm.}$$

$$b_{dp} = 22 \text{ cm.}$$

### **2.3.3. Tiết diện cột:**

Sơ bộ chọn kích thước cột theo công thức sau:

$$A_c = K \cdot \frac{\sum N}{R_n}$$

$\Sigma N$ : lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột.

$R_n$ : cường độ tính toán của bê tông,  $R_n=130\text{kg/cm}^2$ .

$K$ : hệ số dự trữ cho mômen uốn,  $K=1,2 \div 1,5$ .

$$\Sigma N = A \cdot q \cdot n$$

Tải trọng sơ bộ lấy  $q = 1,3\text{T/m}^2$  sàn.

Diện tích sàn dồn vào cột trục giữa C lớn nhất (ở giữa nhịp 6,3 m và 6,6 m)

$$A = (6,45 \times 8,4) \text{ m}^2 = 54 \text{ m}^2.$$

Nhà có  $n = 12$  tầng.

$$\rightarrow \Sigma N = 54 \times 1,3 \times 12 = 842,4 \text{ T} = 842400 \text{ KG}$$

$$\rightarrow A_c = 1,3 \times \frac{842400}{130} = 6978 \text{ cm}^2.$$

$\Rightarrow$  Vậy chọn tiết diện cột các tầng như sau:

Cột tầng 1, 2 chọn 70x100 cm.

Cột tầng 3÷6 chọn 70x90 cm.

Cột tầng 7÷10 chọn 70x80 cm.

Cột tầng 11÷12 chọn 70x70 cm.

### **23.4. Sơ bộ kích thước sàn.**

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

$$h_b = L_1 \cdot \frac{D}{m}$$

Trong đó:

$D=(0,8 \div 1,4)$  là hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy  $D=1$

$m=(40 \div 45)$  là hệ số phụ thuộc loại bản, Với bản kê 4 cạnh nhiều nhịp ta chọn  $m=45$

$L_1$ : là chiều dài cạnh ngắn ô sàn,  $L_1=4,0$  m.

Thay số vào ta có :

$$h_b = 1 \times 400 / 45 = 8,88 \text{ cm} \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$  Ta chọn  $h_b=10$  cm thoả mãn các điều kiện cấu tạo.

**2.4. Xác định tải trọng.**

**2.4.1. Tải trọng.**

**2.4.1.1 Tải trọng sàn.**

**THEO TIÊU CHUẨN TCVN ( 2737 – 1995 )**

STT	Loại tính tải	Tải tiêu chuẩn ( daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tải tính toán ( daN/m <sup>2</sup> )
1	Phòng ngủ		-	401
2	Phòng khách		-	401
3	Phòng bếp		-	523,2
4	Phòng vệ sinh		-	523,2
5	Ban công		-	401
6	Sảnh tầng		-	401
7	Sàn mái		-	500,3

**2.4.1.2. Tải trọng khác.**

\* **Trọng lượng tầng gạch:** lấy  $\gamma_{\text{gạch}} = 1800 \text{ KG/m}^3$

-Trọng lượng của 1m tầng xây 220: gồm trọng lượng tầng và lớp vữa trát dày 3 cm, cửa chiếm 30% diện tích tầng nên nhân với hệ số 0,7.

.D- ới dầm h = 80 cm:

$$1,3 \times (0,22 + 0,03) \times 1800 \times (3,2 - 0,8) \times 0,7 = 983 \text{ KG/m.}$$

.D- ới dầm h = 60 cm:

$$1,3 \times (0,22 + 0,03) \times 1800 \times (3,2 - 0,6) \times 0,7 = 1064,7 \text{ KG/m.}$$

-Trọng lượng của 1m tầng xây 110: tầng ngăn co chỉ có cửa ra vào, coi cửa chiếm 10% diện tích nên ta nhân với hệ số 0,9.

$$1,3 \times (0,11 + 0,03) \times 1800 \times 3,2 \times 0,9 = 943,5 \text{ KG/m.}$$

\***Trọng lượng các dầm:**

. Dầm 25x80:  $1,1 \times 0,25 \times 0,8 \times 2500 = 550 \text{ KG/m.}$

. Dầm 22x80:  $1,1 \times 0,22 \times 0,8 \times 2500 = 484 \text{ KG/m.}$

. Dầm 22x60:  $1,1 \times 0,22 \times 0,6 \times 2500 = 363 \text{ KG/m.}$

**\* Trọng l- ọng lõi thang máy:**

$$1,1 \times (0,25 + 0,03) \times 3,2 \times 2500 = 2464 \text{ KG/m.}$$

**\* Trọng l- ọng lan can:**

$$1,1 \times 0,1 \times 0,5 \times 2500 = 138 \text{ KG/m.}$$

**\* Trọng l- ọng ôvăng mái:**

$$1,1 \times 0,6 \times 0,06 \times 2500 = 99 \text{ KG/m.}$$

**2.4.2. Hoạt tải.**

**HOẠT TẢI SỬ DỤNG TRÊN CÁC Ô SÀN : ( theo TCVN 2737 – 1995 ).**

STT	Loại phòng	Tiêu chuẩn ( daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tính toán ( daN/m <sup>2</sup> )
1	Phòng ngủ	200	1,2	240
2	Phòng khách, buồng vệ sinh	200	1,2	240
3	Ban công	200	1,2	240
4	Sảnh	300	1,2	360
5	Bếp , phòng giặt	200	1,2	240
6	Cầu thang	300	1,2	360
7	Mái không sử dụng	75	1,3	97,5
8	N- óc đọng trên mái	100	1,3	130

**2.4.3. Thành phần gió tĩnh.**

Tải trọng gió đ- ợc tính theo TCVN 2737-1995

Thành phần tĩnh của gió ở độ cao H:

$$W = n \times w_0 \times k \times c$$

Hệ số độ tin cậy:  $n = 1,2$

Công trình đ- ợc xây dựng tại Hải Phòng thuộc vùng áp lực gió IV-B, tra bảng ta có giá trị áp lực gió:  $w_0 = 155 \text{ KG/m}^2$ .

k: hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

c: hệ số khí động đối với mặt đón gió và hút gió:  $C_d = 0,8$ ;  $C_h = 0,6$ .

$$\rightarrow W_d = 1,2 \cdot 155 \cdot k \cdot 0,8 = 148,8 \cdot k$$

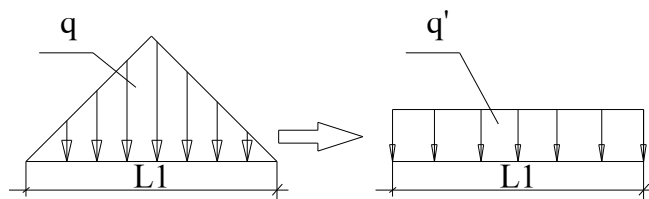
$$W_h = 1,2 \cdot 155 \cdot k \cdot 0,6 = 111,6 \cdot k$$

**BẢNG GIÁ TRỊ ÁP LỰC GIÓ TÍNH TOÁN**

Mức độ sàn	Độ cao z (m)	k	$W_d$ (KG/m <sup>2</sup> )	$W_h$ (KG/m <sup>2</sup> )	$W_d$ (KG)	$W_h$ (KG)
2	4,5	0.860	127.97	95.98	1075	806
3	7,7	0.945	140.62	105.46	1181	886
4	10,9	1.015	151.03	113.27	1268	951
5	14,1	1.066	158.62	118.97	1332	999
6	17,3	1.103	164.13	123.09	1379	1034
7	20,5	1.135	168.89	126.67	1418	1064
8	23,7	1.163	173.05	129.79	1453	1090
9	26,9	1.192	177.37	133.03	1490	1117
10	30,1	1.220	181.54	136.15	1525	1144
11	33,3	1.240	184.51	138.38	1550	1162
12	36,5	1.259	187.34	140.50	1574	1180
mai	39,7	1.278	190.17	142.62	1597	1198

**2.4.4. Hệ số quy đổi tải trong ô sàn** (theo sơ tay kết cấu công trình)

a.) Tải tam giác



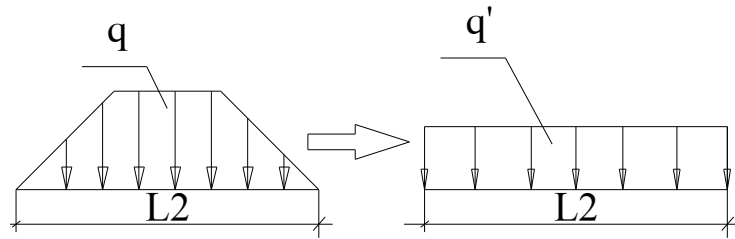
Sơ đồ truyền tải

Công thức tính:  $q' = \frac{5q}{8} . ( daN/m ) .$

b.) tải hình thang :

Công thức tính quy đổi :  $q' = q.k. ( daN/m ) .$   $\beta = \frac{0,5L_n}{L_d}$

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 .$$



Sơ đồ truyền tải

**BẢNG TÍNH HỆ SỐ QUY ĐỔI CÁC Ô SÀN**

STT	Loại sàn	$L_n$ ( m )	$L_d$ ( m )	$\beta$	K
1	$\hat{O}_1$	3,4	5,3	0.32	0.83
2	$\hat{O}_2$	2,2	3,4	0.3235	0,8245
3	$\hat{O}_3$	3,1	3,4	0.456	0.679
4	$\hat{O}_4$	2	5,3	0.1886	1
5	$\hat{O}_5$	2	3,1	0,323	0,825
6	$\hat{O}_6$	3,5	5,3	0,33	0.8182
7	$\hat{O}_7$	3,1	3,5	0.453	0.679
8	$\hat{O}_8$	2,2	5,3	0,2075	1
9	$\hat{O}_9$	2,3	3,1	0,371	0.775
10	$\hat{O}_{10}$	3,28	5,3	0,31	0.8378
11	$\hat{O}_{11}$	3,1	3,28	0,473	0,658
12	$\hat{O}_{12}$	3,1	3,9	0,397	0.747
13	$\hat{O}_{13}$	2,2	3,9	0,282	0,863

### III . DỒN TẢI VÀO KHUNG :

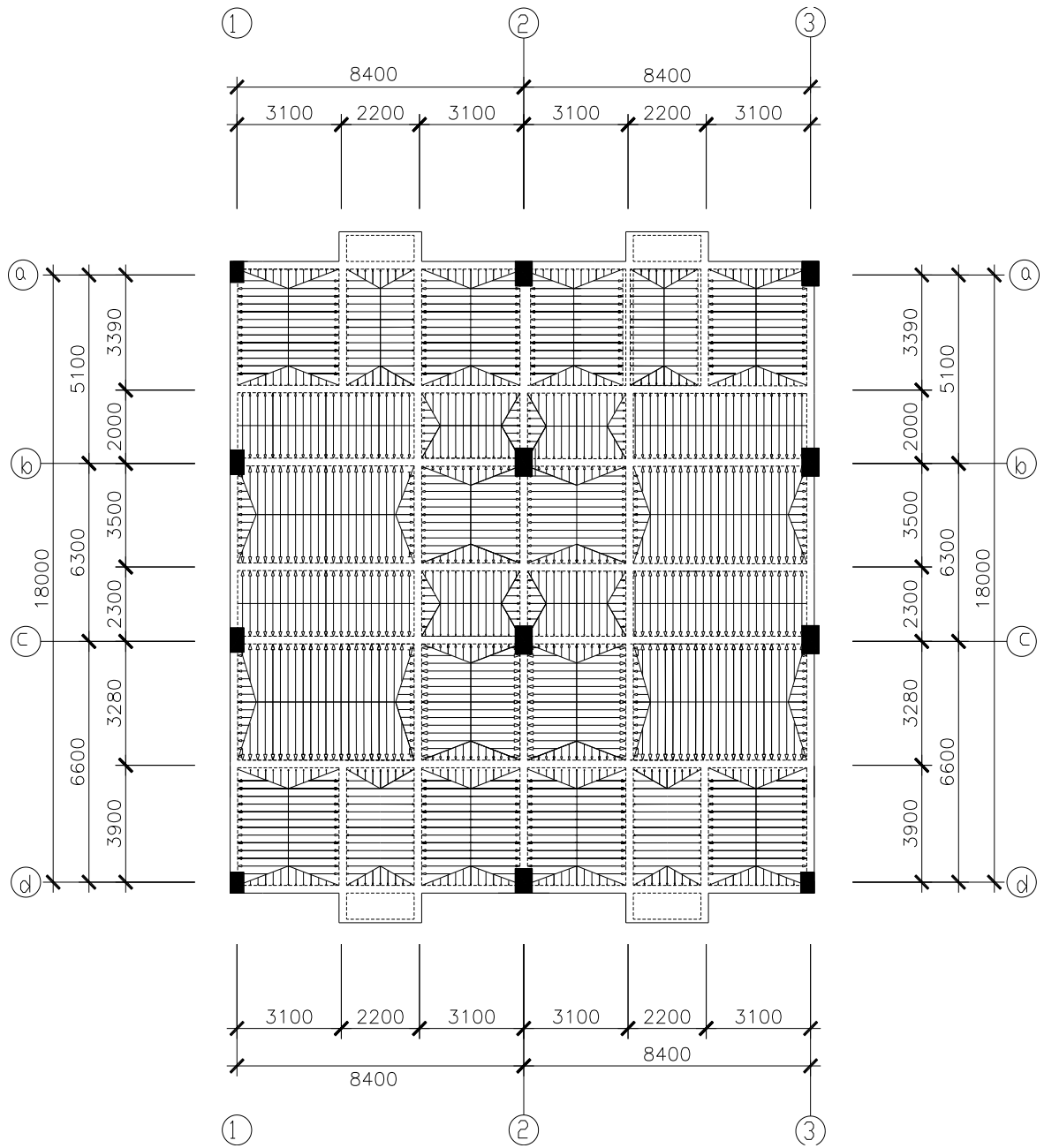
**3.1 .) Sơ đồ truyền tải do sàn :** Trích đoạn mặt bằng truyền tải vào khung

**3.2 tính tải tác dụng vào khung :**

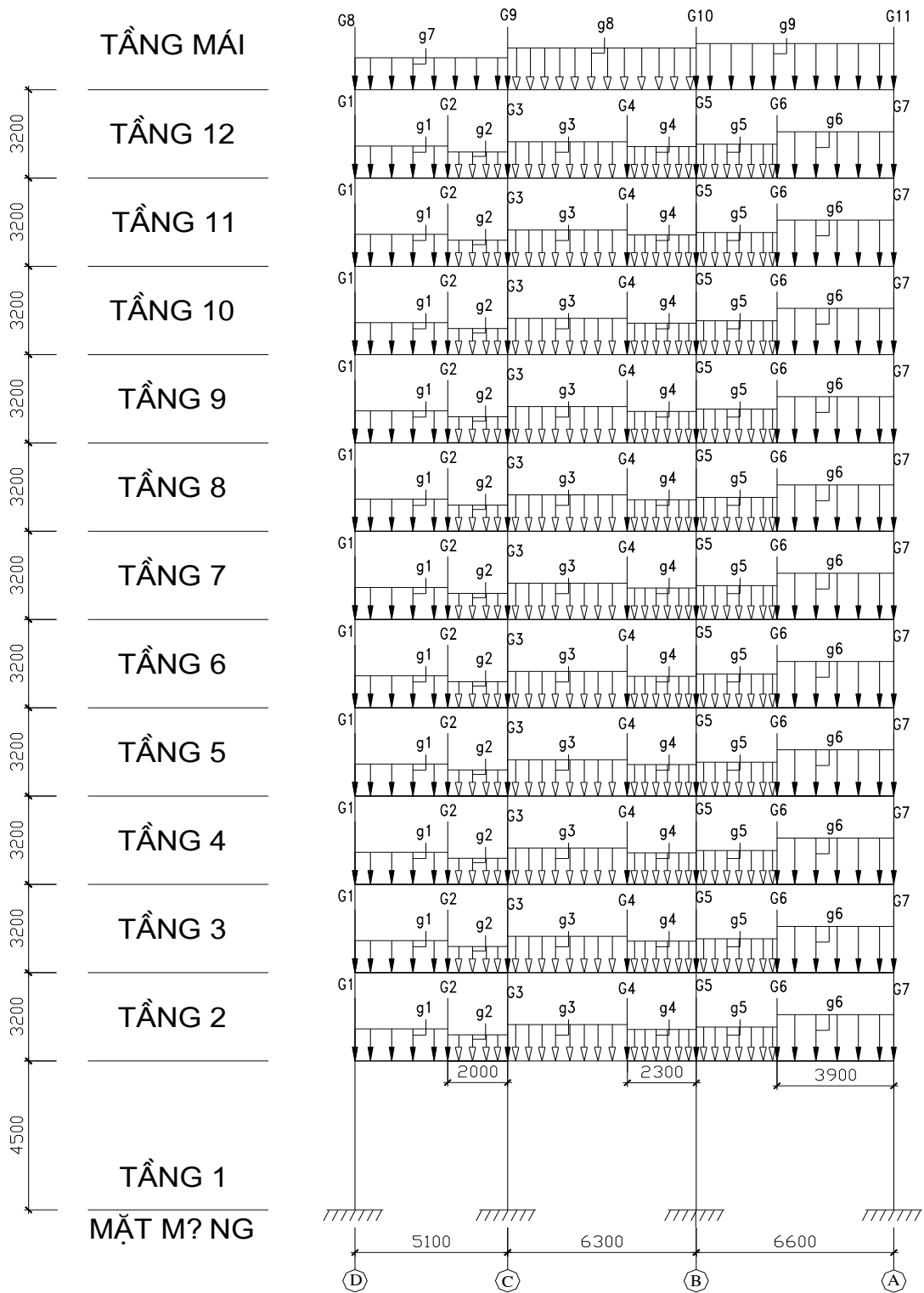
Bao gồm : Tải trọng bản thân chỉ kể đến tải trọng do sàn ,dầm, t- ờng , lan can ,còn tải trọng kết cấu cột và dầm khung không kể đến.

a .) sơ đồ chất tải lên khung :

# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI



# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI



**TÍNH TẢI (TT) ĐƠN V?T;M**



b.) TẢI TẬP TRUNG :

**BẢNG TÍNH TẢI TẬP TRUNG:**

STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần gây tải	Cách tính	Hệ số quy đổi K	Tổng Tải trọng ( daN )
1	G <sub>1</sub>	1 . Sàn ban công 2 . T- ờng 220 3 . Dầm 250x800 4. San O1 5 . San O2 6 . san O3	401 x 1,2/2 x 2,2 983 x8,4 550 x 8,4 401 x 3,1x3,1/8 401x2,2x2,2/8 401x3,1x3,1/8	0,645   5/8 5/8 5/8	13972
2	G <sub>2</sub>	1 . Sàn Ô <sub>3</sub> 2 . Sàn Ô <sub>5</sub> 3 . Sàn Ô <sub>4</sub> 4 . T- ờng 110 5. Dầm phụ 22x80	401x3,1x3,1/8 523,2x3,2x2/2 401x5,3x2/2 943,5x8,4 484x3,1	5/8 0,825 1	13233
3	G <sub>3</sub>	1 . Sàn Ô <sub>5</sub> 2 . Sàn Ô <sub>7</sub> 3 . Sàn Ô <sub>6</sub> 4 . T- ờng 110 5 . Dầm phụ 220x800	523,2x3,1x2/2 523,2x3,1x3,1/8 401x5,3x3,5/2 943,5x8,4 484x8,4	0,825 5/8 0,812	16742
4	G <sub>4</sub>	1 . Sàn Ô <sub>7</sub> 2 . Sàn Ô <sub>9</sub> 3 . Sàn Ô <sub>8</sub> 4 . Sàn Ô <sub>6</sub> 5 . T- ờng ngăn 110 6 . Dầm 220x800	523,2x3,1x3,1/8 401x3,1x2,3/2 401x5,3x2,3/2 401x5,3x3,5/2 943,5x8,4 484x8,4	5/8 0,775 1 0,8182	18979
5	G <sub>5</sub>	1 . Sàn Ô <sub>9</sub> 2 . Sàn Ô <sub>11</sub> 2 . Sàn Ô <sub>8</sub> 2 . Sàn Ô <sub>10</sub>	401x3,1x2,3/2 401x3,1x3,1/8 401x5,3x2,3/2 523,2x5,3x3,5/2	0,775 5/8 1 0,8378	15443

THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

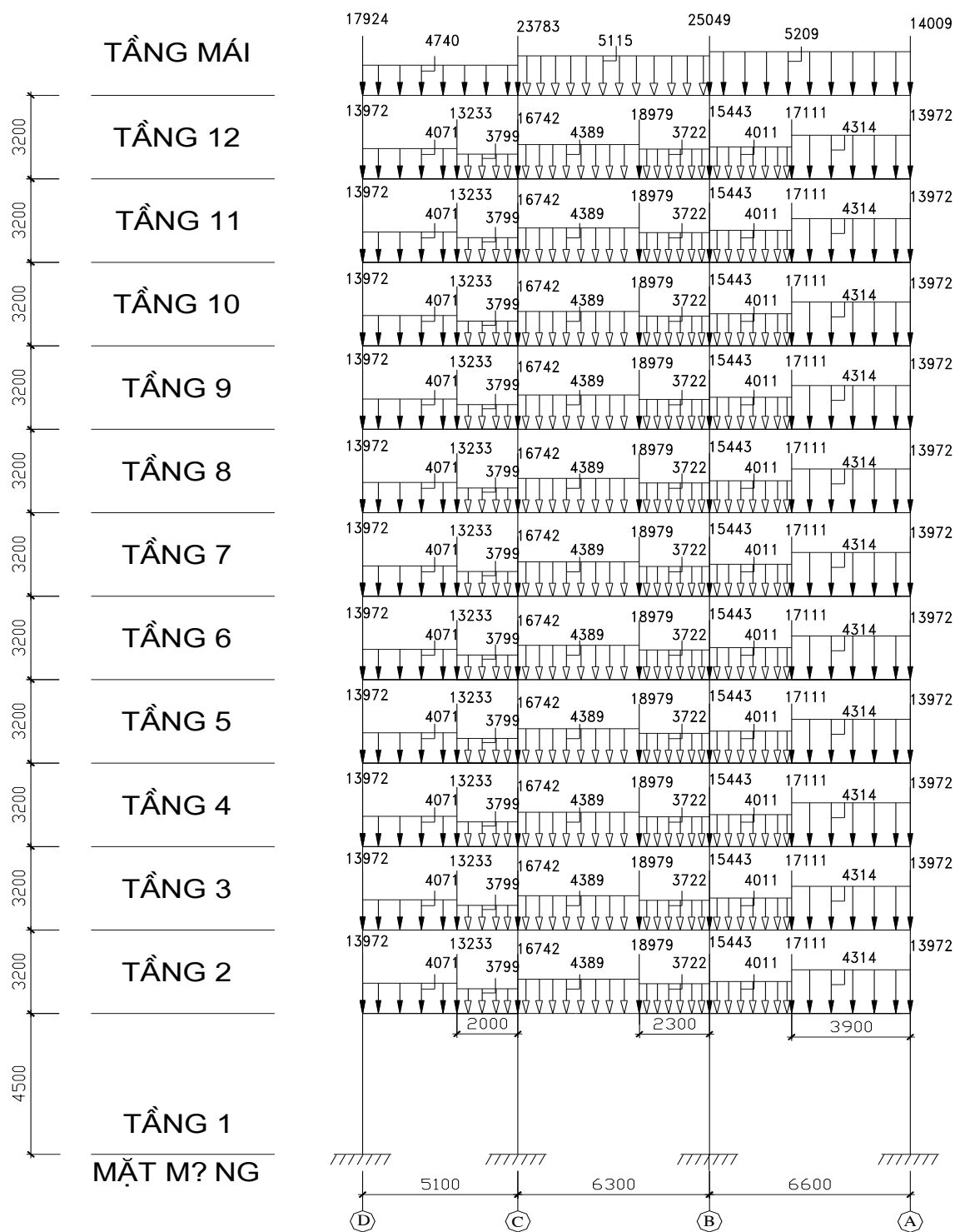
		3. T- ờng ngăn 110 4 . Dầm phụ 220x800	943x38,4 484x8,4		
6	G <sub>6</sub>	1 . Sàn Ô11 3 . Sàn Ô14 4 . Sàn Ô10 5 . Sàn Ô12 6 . Sàn Ô13 7 . T- ờng ngăn 110 8 . Dầm phụ 220x800	401x3,1x3,1/8 401x3,1x3,1/8 523,2x5,3x3,5/2 401x3,1x3,1/8 401x2,2x2,2/8 943,5x8,4 484x8,4	5/8 5/8 0,8378 5/8 5/8	17111,4
7	G7	1 . Sàn ban công 2 . T- ờng 220 3 . Dầm 250x800 4. San O12 5 . San O13 6 . san O14	401 x 1,2/2 x 2,2 983 x8,4 550 x 8,4 401 x 3,1x3,1/8 401x2,2x2,2/8 401x3,1x3,1/8	0,645   5/8 5/8 5/8	13972
8	G <sub>8</sub>	1 . Sàn Ô15 2 . T- ờng chắn mái 220 5 . Dầm dọc 250x800	500,3x8,4x5,1/2 514x1,2x8,4 550x8,4	0,758	17924
9	G <sub>9</sub>	1 . Sàn Ô16 2 . Sàn Ô15 4 . Dầm dọc 250x800	500,3x8,4x6,3/2 500,3x8,4x5,1/2 550x8,4	0,834 0,758	23783
10	G <sub>10</sub>	1 . Sàn Ô17 2 . Sàn Ô16 3 . Dầm 250x800	500,3x8,4x6,6/2 500,3x8,4x6,3/2 550x8,4	0,677 0,834	25049
11	G <sub>11</sub>	1. Sàn Ô17 2. DẦM 250x800	500,3x8,4x6,6/2 550x8,4	0,677	14009

c.) TẢI PHÂN BỐ :

**BẢNG TÍNH TẢI PHÂN BỐ :**

STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần gây tải	Cách tính	Hệ số quy đổi K	Tổng Tải trọng ( daN )
1	g1	1 . Sàn Ô <sub>3</sub> 2 . T- ờng 220 cao 3,2 m	401x3,4 983x3,2	0,679	4071
2	g2	1 . Sàn Ô <sub>5</sub> 3 . T- ờng 220 cao 3,2 m	523,2x2 983x3,2	5/8	3799
3	g3	1 . Sàn Ô <sub>7</sub> 2 . T- ờng 220 cao 3.2m	523,2x3,5 983x3,2	0,679	4389
4	g4	1. Do sàn Ô <sub>9</sub> 2. Do t- ờng 220 cao 3,2m	401x2,3 983x3,2	5/8	3722
5	g5	1 . Sàn Ô <sub>11</sub> 2 . T- ờng 220 cao 3,2 m	401x3,28 983x3,2	0,658	4011
6	g6	1.Sàn Ô <sub>14</sub> 2. T- ờng 220	401x3,9 983x3,2	0,747	4314
7	g7	1.Sàn Ô <sub>15</sub> 2.T- ờng 220 cao 3,2 m	500,3x5,1 983x3,2	5/8	4740
8	g8	1 . Sàn Ô <sub>16</sub> 2 . T- ờng 220 cao 3,2 m	500,3x6,3 983x3,2	5/8	5115
9	g9	1 . Sàn Ô <sub>16</sub> 2 . T- ờng 220 cao 3,2 m	500,3x6,6 983x3,2	5/8	5209

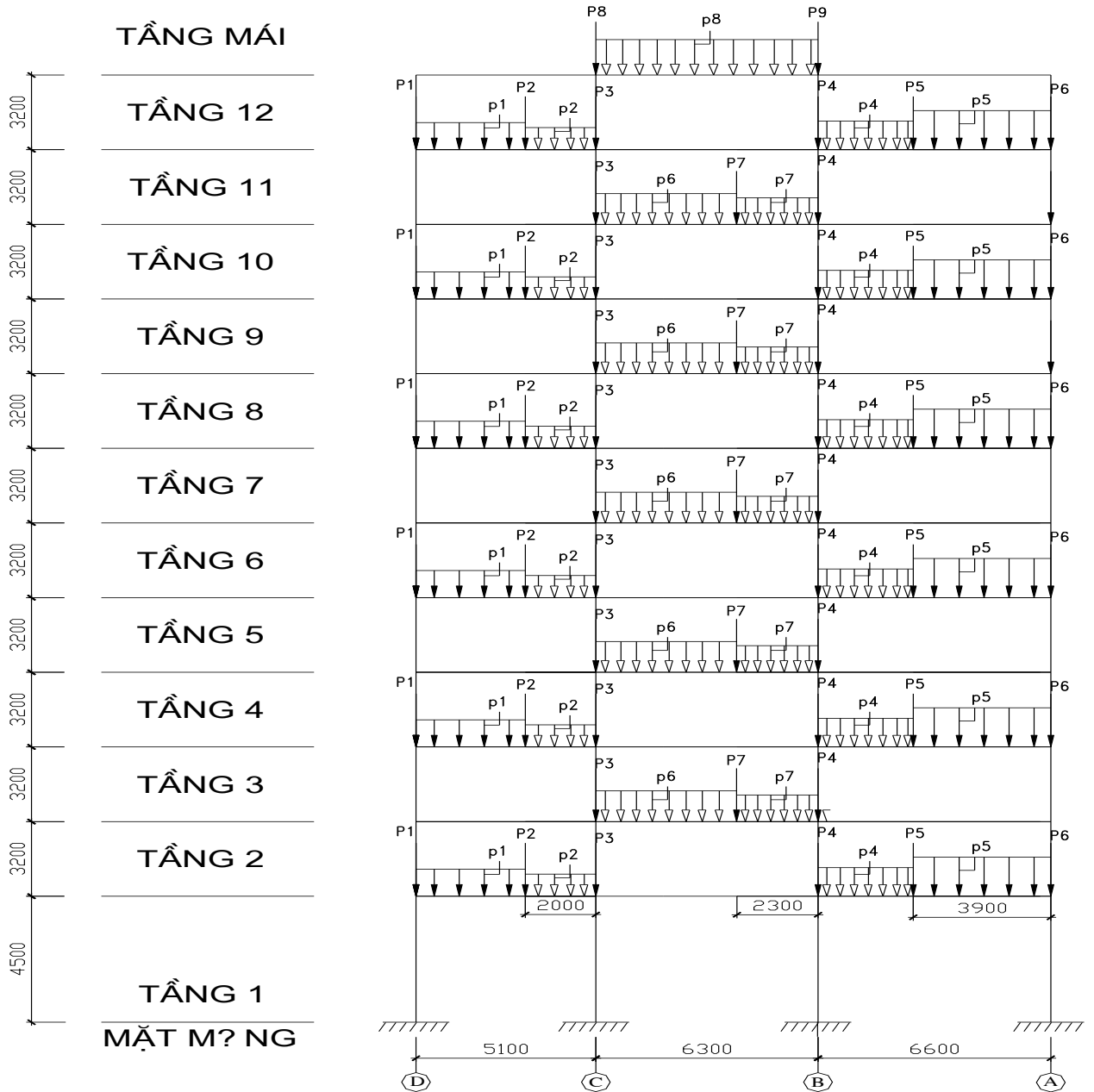
# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI



## TÍNH TẢI (TT) ĐƠN VỊ T;M

**3.3. TR- ỜNG HỢP HOẠT TẢI :**

a.) SƠ ĐỒ CHẤT TẢI :



**HOẠT TẢI 1 (HT1) ĐƠN V?T;M**

b.) TẢI TRỌNG TẬP TRUNG :

**BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG TẬP TRUNG.**

STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần tải	Diễn dải cách tính	Hệ số quy đổi K	Tổng tải trọng ( daN )
1	P <sub>1</sub>	1. Sàn Ô3	240x3,1x3,1/4	5/8	360
2	P <sub>2</sub>	1. Sàn Ô3 2. Sàn Ô5	240x3,1x3,1/4 240x3,1x2/2	5/8 0,825	1190
3	P <sub>3</sub>	1. Sàn Ô5 2. Sàn Ô7 3. Sàn Ô6 4. Sàn Ô4	240x3,1x2/2 240x3,1x3,1/4 240x5,3x3,5/2 240x5,3x2	0,825 5/8 0,8182 1	5339
4	P <sub>4</sub>	1. Sàn Ô9. 2. Sàn Ô11. 3. Sàn Ô8 4. Sàn Ô10	360x3,1x2,3 240x3,1x3,1/4 360x5,3x2,3 240x5,3x3,28	0,775 5/8 1 0,8378	9282
5	P <sub>5</sub>	1. Sàn Ô11 2. Sàn Ô14 3. Sàn Ô10 4. Sàn Ô12	240x3,1x3,1/4 240x3,1x3,1/4 240x5,3x3,5/2 240x3,1x3,1/4	5/8 5/8 0,8378 5/8	5108
6	P <sub>6</sub>	1. Sàn Ô14 2. Sàn Ô13 3. Sàn Ô12	240x3,1x3,1/4 240x2,2x2,2/4 240x3,1x3,1/4	5/8 5/8 5/8	902
7	P <sub>7</sub>	1. Sàn Ô9 2. Sàn Ô7. 3. Sàn Ô8 4. Sàn Ô6	360x3,1x2,3/2 240x3,1x3,1/4 360x5,3x2,3 240x5,3x3,5/2	0,775 5/8 1 0,8182	7565
8	P <sub>8</sub>	1. Sàn Ô15 2. Sàn Ô16	97,5x8,4x5,1 97,5x8,4x6,3	0,758 0,834	7469
9	P <sub>9</sub>	1. Sàn Ô16 2. Sàn Ô17	97,5x8,4x6,3 97,5x8,4x6,6	0,834 0,677	7963
10	P <sub>10</sub>	3. Sàn Ô15	97,5x8,4x5,1	0,758	3166

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

---

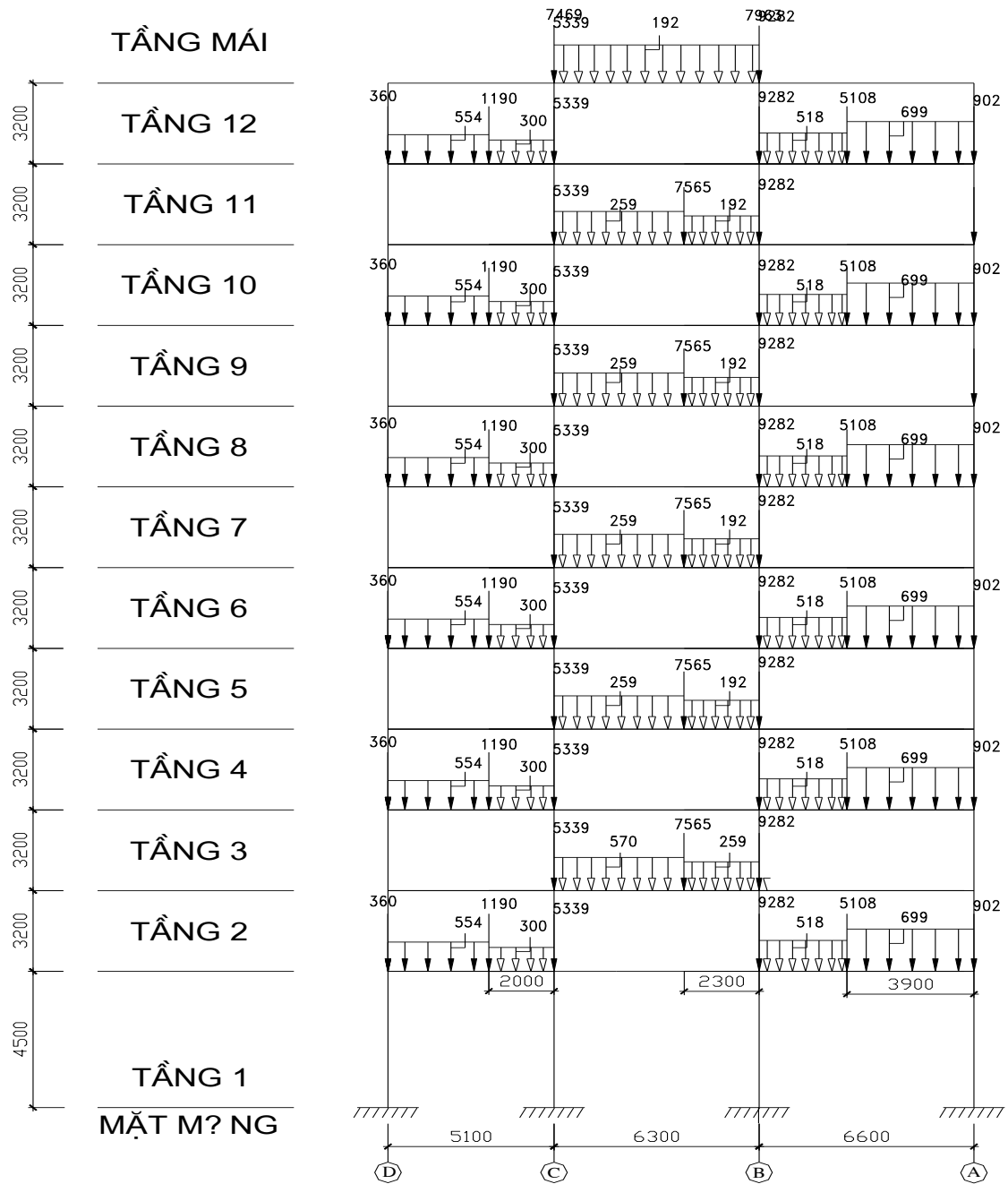
11	P11	1. Sàn Ô17	97,5x8,4x6,6	0,677	3659
----	-----	------------	--------------	-------	------

c.) TẢI PHÂN BỐ :

BẢNG TÍNH TẢI TRONG PHÂN BỐ.

STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần tải	Diễn dải cách tính	Hệ số quy đổi K	Tổng tải trọng ( daN )
1	p1	Sàn Ô3	240x3,4	0,679	554
2	P2	Sàn Ô5	240x2	5/8	300
4	P4	1. Sàn Ô11	240x3,28	0,658	518
5	P5	1. Sàn Ô14	240x3,9	0,747	699
6	P6	1. Sàn Ô7	240x3,5	0,679	570
7	P7	Sàn Ô9	360x2,3/2	5/8	259
8	P8	1. Sàn Ô16	97,5x6,3/2	5/8	192
9	P9	2. Sàn Ô16	97,5x5,1/2	5/8	155
10	P10	3. Sàn Ô16	97,5x6,6/2	5/8	201

# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

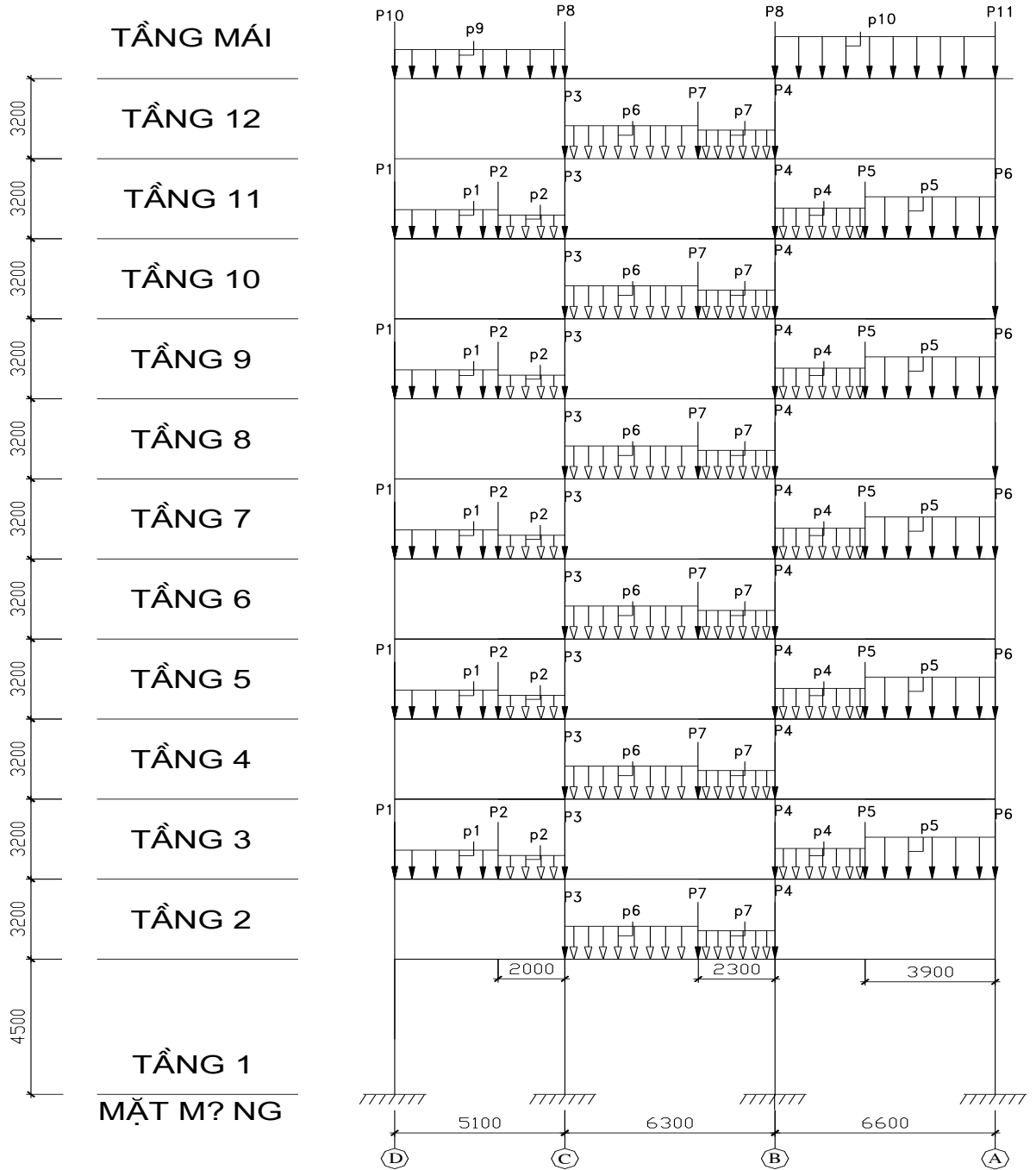


## HOẠT TẢI 1 (HT1) ĐƠN V?T;M



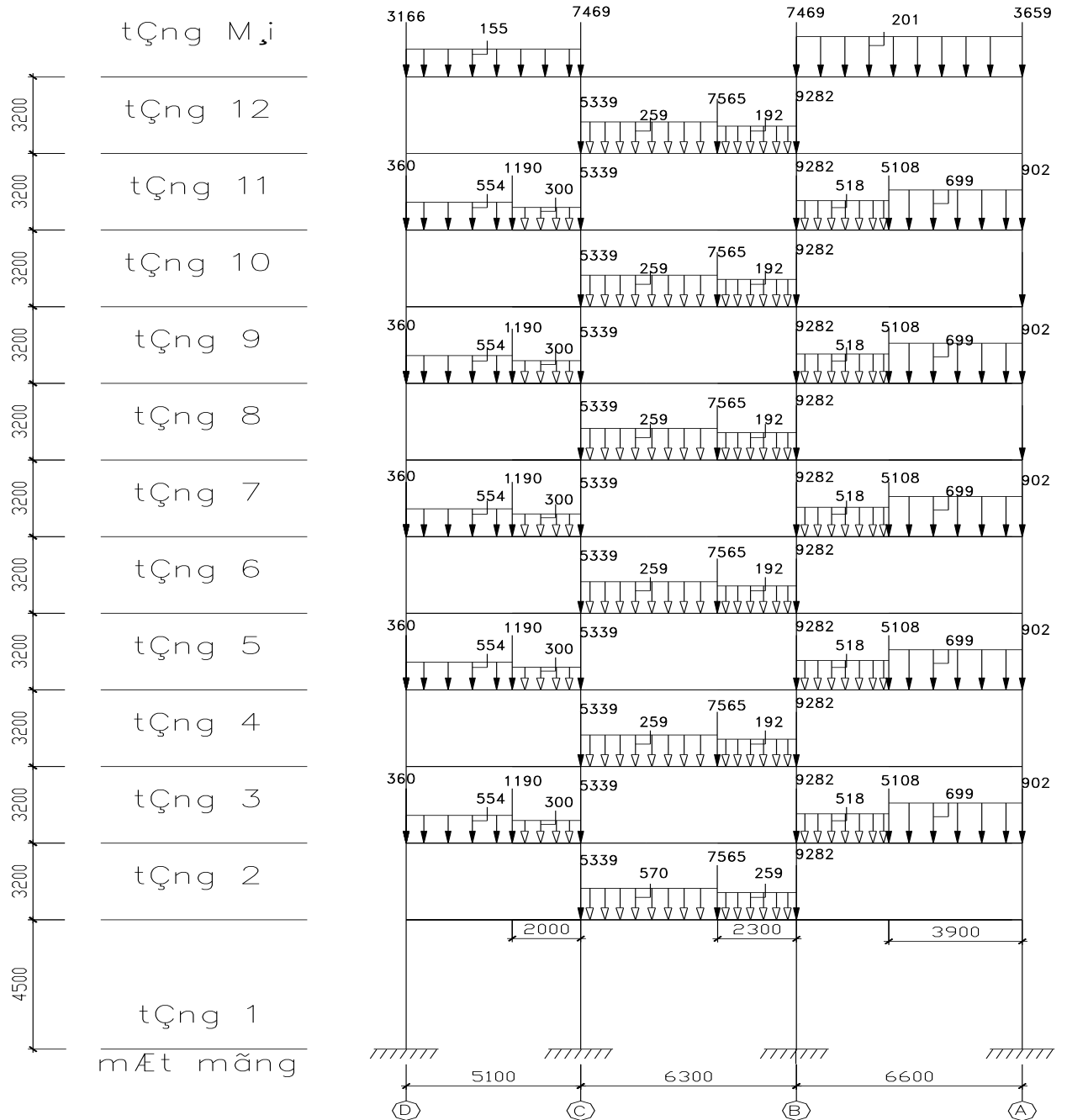
4. TR- ỜNG HỢP HOẠT TẢI II.

a.) SƠ ĐỒ TÍNH :



HOẠT TẢI 2 (HT2) ĐƠN V?T;M

# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI



ho<sup>1</sup>t t<sub>ii</sub> 2 (ht2) ® n v<sub>p</sub> t; m

## V.TÍNH NỘI LỰC KHUNG K2

Tính toán khung theo 5 tr- ờng hợp tải trọng: tĩnh tải, hoạt tải 1, hoạt tải 2(lệch tầng lệch nhịp), gió trái và gió phải. Chạy nội lực khung bằng ch- ơng trình SAP2000 ta thu đ- ợc nội lực của khung theo 5 tr- ờng hợp tải đã tính toán. Tiến hành tổ hợp nội lực ta thu đ- ợc 2 tổ hợp cơ bản 1 và tổ hợp cơ bản 2, đối với những phần tử cột tổ hợp với 2 tiết diện đầu và cuối (I-I và III-III) còn đối với những phần tử dầm thì tổ hợp cho 3 tiết diện đầu, giữa và cuối(I-I,II-II và III-III). Từ kết quả tổ hợp, chọn lấy các cặp nội lực nguy hiểm để tính toán thép cho khung và móng

### 5.1. Tính thép dầm.

Kích th- ớc tiết diện:  $b \times h = 25 \times 80 \text{cm}$ , chọn  $a = a' = 5 \text{cm}$  cho mọi tiết diện dầm khung,  $h_0 = 80 - 5 = 75 \text{cm}$ .

Các dầm có nội lực xấp xỉ nhau ta tính thép cho dầm có nội lực lớn nhất rồi bố trí cho các dầm khác.

Ta tính dầm nhịp biên AB và nhịp giữa BC cho các tầng (dầm CD bố trí thép nh- dầm AB).

Tính thép nhịp AB,BC tầng 2, tầng 3 (bố trí cho cả tầng 4,5), tầng 6 (bố trí cho cả tầng 7, 8,9), tầng 10 (bố trí cho cả tầng 11,12), và tính thép tầng mái.

Nguyên tắc tính toán;tiết diện đầu dầm chịu mômen âm tính theo tiết diện chữ nhật, tiết diện giữa dầm chịu mômen d- ơng tính theo tiết diện chữ T

#### 1. Dầm tầng 2:

Dầm nhịp BC (Dam 2-12):

\*Tiết diện I-I:

$M = -69351 \text{ KGm}$ ,  $Q_{\max} = -38208 \text{ KG}$ .

Tính theo tiết diện chữ nhật  $b = 25 \text{ cm}$ ,  $h = 80 \text{ cm}$ .

Giả thiết  $a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 80 - 5 = 75 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{6935100}{130.25.75^2} = 0,379$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,746$$

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6935100}{2800.0,746.75} = 41,27 \text{ cm}^2$$

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{41,27}{25 \times 76} \times 100\% = 2\% > \mu_{Min} = 0,15\%$$

\* Tiết diện II-II:

M+ = 36074 KGm, tính theo tiết diện chữ T cánh nằm trong vùng nén.

Với vùng cánh nén hf = 10 (cm), giả thiết lớp bê tông bảo vệ a = 4 (cm),  
h0 = 80-4 = 76 (cm).

Độ v- ỡn của cánh nén Sc lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các s- ờn dọc  
0,5(800-30) = 385 (cm).

- 1/6 nhịp cấu kiện

$$630/6 = 105 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow Sc = 105 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Tính : } bf = b + 2Sc = 25 + 2 \times 105 = 235 \text{ ( cm )}.$$

Xác định

$$M_f = R_b \cdot bf \cdot hf \cdot ( h_0 - 0,5hf ) = 130 \times 235 \times 10 \times ( 76 - 0,5 \times 10 ) = 21690500 \text{ (daN.cm)}$$

$$M_{max} = 360,74 \text{ ( kN.m )} < M_f = 2169,05 \text{ ( kN.m )}.$$

Trục trung hoà đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_0^2} = \frac{360,74 \times 10^4}{130 \times 250 \times 76^2} = 0,0192 < \alpha_R = 0,433$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,019}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{360,74 \times 10^4}{2800 \times 0,99 \times 76} = 17,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{17,12}{25 \times 76} \times 100\% = 0,9\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép: 4Φ25, AS = 19,64 ( cm2 ) > 17,12 ( cm2 ).

\*Tiết diện III-III:

$$M- = -73765 \text{ KGm, } Q_{max} = 45558 \text{ KG}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{7376500}{130 \cdot 25 \cdot 75^2} = 0,403$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,72$$

$$A_{s1} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{7376500}{2800 \cdot 0,72 \cdot 75} = 38 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{38}{25 \times 76} \times 100\% = 2\% > \mu_{Min} = 0,15\%$$

Chọn thép: tiết diện I-I, III-III chọn 6↓30 có  $F_a = 42,41 \text{ cm}^2$

tiết diện II-II chọn 3↓30 có  $F_a = 24,54 \text{ cm}^2$

Vì chiều cao dầm là  $h = 800$  nên có đặt thêm hai thanh thép cấu tạo 2↓14

## 2. Tính cốt đai:

a.) Dầm 2- 12 :  $Q_{max} = 382,08 \text{ ( kN )} = 38208 \text{ ( daN )}$ .

- Tải trọng tĩnh tải tính toán phân bố đều trên dầm

$$g = g_1 + g_{01} = 18,39 + 0,25 \times 0,8 \times 2500 \times 1,1/100 = 24,165 \text{ ( daN/cm )}$$

$$P = 4,39 \text{ ( daN/ cm )}$$

$$q_1 = 0,5 \cdot p + g = 24,165 + 0,5 \cdot 4,39 = 26,36 \text{ ( daN/cm )}$$

$$\text{Chọn : } a = 4 \text{ ( cm )} \Rightarrow h_0 = 80 - 4 = 76 \text{ ( cm )}$$

Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng

$$Q = 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 130 \times 25 \times 76 = 74100 \text{ ( daN )} > Q_{max}$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q_{bmin} = 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 10 \times 25 \times 76 = 10260 \text{ ( daN )} < Q_{max}$$

⇒ cần phải đặt cốt đai.

- Xác định  $M_b$

$$M_b = 2 \cdot R_{bt} \cdot b h_0^2 = 2 \times 10 \times 25 \times 76^2 = 2888000 \text{ ( daN.cm )}$$

$$Q_{b1} = 2 \sqrt{M_b \times q_1} = 2 \sqrt{2888000 \times 26,36} = 17450 \text{ ( daN )}$$

$$c^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{2888000}{38208 - 17450} = 139 \text{ ( cm )}$$

$$\frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{2888000}{26,36}} = 248 \text{ ( cm )}$$

$$2 \cdot h_0 = 2 \times 76 = 152 \text{ ( cm )}$$

$$c = \min(c^*, 2.h_o) = 139 \text{ (cm)}$$

- Tính toán  $q_{sw}$

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b / C - q_l \cdot C}{c_o} = \frac{38208 - 2888000 / 139 - 26,36 \times 139}{139} = 42,55 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{và } q_{sw} \geq \frac{Q_{b \min}}{2 \times h_o} = \frac{10260}{2 \times 76} = 67,5 \text{ (daN/cm)}$$

chọn  $q_{sw} = 67,5 \text{ (daN/cm)}$  để tính toán cốt đai.

Sử dụng cốt đai  $\Phi 8$ , số nhánh  $n = 2$ .

- Khoảng cách tính toán  $S_{tt}$ .

$$S_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{67,5} = 21,7 \text{ (cm)}$$

Dầm có  $h = 80 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ (cm)}$ .

Giá trị  $S_{max}$ :

$$S_{max} = 1,5 \frac{R_{bt} b h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10 \times 25 \times 76^2}{38208} = 65 \text{ (cm)}$$

$$S = \min(S_{tt}, S_{ct}, S_{max}, ) = 20 \text{ (cm)}$$

Chọn cốt đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai là :  $S = 20 \text{ (cm)}$

## 2. Các dầm còn lại:

Sử dụng phần mềm EXCEL ta lập bảng xác định diện tích thép các dầm còn lại rồi từ đó bố trí thép.

### 5.2. Tính thép cột.

Ta thấy rằng với 1 cột bất kỳ, mô men âm và d- ong có giá trị chênh nhau ít mặt khác để đơn giản thi công ta sẽ bố trí cốt thép đối xứng cho cột .Từ bảng tổ hợp với mỗi cột ta lấy các cặp nội lực M ,N, Q nguy hiểm nhất để tính toán bố trí thép cho toàn cột. Đó là các cặp nội lực có trị tuyệt đối của mômen lớn nhất, có độ lệch tâm lớn nhất và có giá trị lực dọc lớn nhất.

- Từ tầng 1-3 tính thép cho đoạn cột biên và cột giữa có nội lực lớn nhất rồi bố trí cho các đoạn khác.
- Từ tầng 4-6 tính thép cho đoạn cột biên và cột giữa tầng 4 có nội lực lớn nhất rồi bố trí cho các đoạn khác.
- Từ tầng 7-9 tính thép cho đoạn cột biên và cột giữa tầng 7 có nội lực lớn nhất rồi bố trí cho các đoạn khác.

- Từ tầng 10-12 tính thép cho đoạn cột biên và cột giữa tầng 10 có nội lực lớn nhất rồi bố trí cho các đoạn khác.

Các số liệu tính toán:

## 1. Tính thép cột tầng 1: (70x100)

a. Cột biên trục A (Cot 1-14):

\*Vật liệu sử dụng:

- Bê tông B30 có :

$$R_b = 17 \text{ MPa}; R_{bt} = 1,2 \text{ MPa}; \zeta_R = 0,588; \alpha_R = 0,415$$

- Cốt thép nhóm CII có:

$$R_s = 280 \text{ MPa}; R_{sw} = 225 \text{ MPa}$$

\*Số liệu tính toán :

- Chiều dài tính toán của cột:

$$L_0 = 0,7 H = 0,7 \times 4,5 = 3,15 \text{ ( m )}.$$

$$\text{Giả thiết lớp bảo vệ bê tông } a = a' = 4 \text{ ( cm } \Rightarrow h_0 = h - a = 100 - 4 = 96$$

(cm)

$$Z_0 = h_0 - a = 96 - 4 = 92 \text{ ( cm )}.$$

Độ mảnh  $\lambda_h = L_0/h = 315/100 = 3,15 < 8$  bỏ qua ảnh h- ờng của góc uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh h- ờng của góc uốn dọc  $\eta = 1$ .

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_{ngn} = \max(H/600; h_c/30) = \max(450/600; 100/30) = 3,3 \text{ ( cm )}.$$

$$e_1 = M/N = 101897 / 6604,64 = 9,4 \text{ ( cm )}.$$

$$e_0 = 3,3 + 9,4 = 12,7 \text{ ( cm )}.$$

- Cặp nội lực nguy hiểm trong bảng tổ hợp :

$$\underline{1-1} : M = 1018,97 \text{ ( kN.m )}; N = 6604,64 \text{ ( kN )};$$

$$\underline{2-2} : M = 854,92 \text{ ( kN.m )}; N = 5027,47 \text{ ( kN )};$$

$$\underline{3-3} : M = 951,89 \text{ ( kN.m )}; N = 7293,08 \text{ ( kN )};$$

\* Tính thép đối xứng cho cặp 1 - 1 :

$$M = 1018,97 \text{ ( kN.m )}, N = 6604,64 \text{ ( kN )}.$$

$$- e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 12,7 + 80/2 - 4 = 48,7 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{660464}{170 \times 70} = 55,5 \text{ ( cm )}$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 96 = 56,4(\text{cm})$$

$X < \zeta \cdot h_0 \Rightarrow$  nén lệch tâm lớn.

- Xảy ra trường hợp  $x < 2a'$ , của nén lệch tâm lớn.

$$A_s = A'_s = \frac{Ne}{R_s Z_a} = \frac{660464 \times 48,7}{2800 \times 62} = 57,02(\text{cm}^2)$$

chọn thép : Chọn  $7\Phi 30 + 2\Phi 28 : A_s = 61,8 (\text{cm}^2)$ .

### **2. Tính thép các tầng còn lại**

Việc tính toán thép hoàn toàn tự động và được lập bằng EXCEL đối với các cột còn lại.

### **3. Cốt dọc cấu tạo và cốt đai trong cột :**

Coi cột nh- là 1 dầm đơn giản, việc tính toán cốt đai của cột tính giống nh- cốt đai của dầm.

$$* \text{Cột } 1 - 14 : Q_{\max} = 275,94 (\text{kN}) = 27594 (\text{daN}).$$

$$\text{Chọn : } a = 4 (\text{cm}) \Rightarrow h_0 = 100 - 4 = 96 (\text{cm}).$$

Kiểm tra điều kiện c- ờng độ trên tiết diện nghiêng

$$Q = 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 170 \times 70 \times 96 = 342720 (\text{daN}) > Q_{\max}$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q_{\min} = 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 12 \times 70 \times 96 = 48384 (\text{daN}) > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$  Không cần phải tính cốt đai.

Bố trí cốt đai theo điều kiện cấu tạo

Cột có :

$$h_c = 100 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 33 (\text{cm}).$$

Chọn cốt đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai là :  $S = 30 (\text{cm})$ .



**VI. THIẾT KẾ MÓNG.**

Nhiệm vụ: Thiết kế móng  $M_1$  trục A và  $M_2$  trục B của khung K2.

Nội lực tính toán đ- ợc lựa chọn từ bảng tổ hợp nội lực với các cặp nguy hiểm nh- sau:

**- Cho cột biên: 2A**

$$M=95,189 \text{ T.M}$$

$$N=-729,308 \text{ T}$$

$$Q=26,597 \text{ T}$$

**- Cho cột giữa: 2B**

$$M=90,101 \text{ T.M}$$

$$N=-1209,94 \text{ T}$$

$$Q=22,758 \text{ T}$$

**6.1. Điều kiện địa chất của công trình.**

Theo báo cáo khảo sát địa chất, khu đất xây dựng t- ơng đối bằng phẳng, gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi.

Kết quả thăm dò và xử lý địa chất d- ới công trình đ- ợc trình bày trong bảng d- ới đây

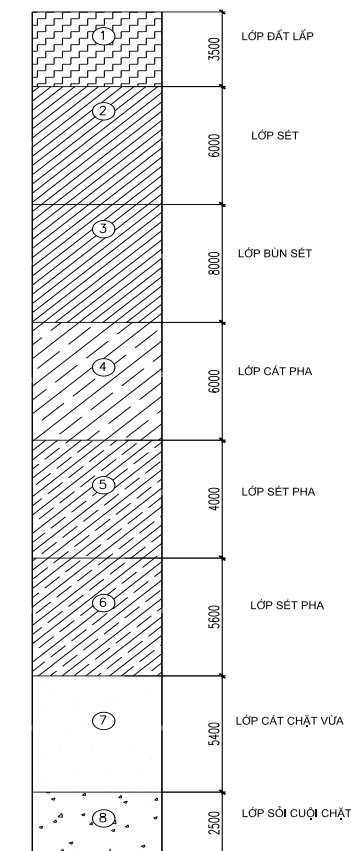
Lớp đất	Chiều dày (m)	Độ sâu (m)	Mô tả lớp đất
1	3,5	3,5	Đất lấp .
2	6	9,5	Sét màu xám xanh, xám nâu, dẻo mềm
3	8	17,5	Bùn sét pha lẫn hữu cơ màu xám đen
4	6	23,5	Cát pha màu xám nâu, nâu vàng, chặt vừa.
5	4	27,5	Sét pha màu nâu vàng, nâu gụ, dẻo cứng
6	5,6	33,1	Sét pha màu xám ghi, xám nâu, dẻo chảy
7	5,4	38,5	Cát hạt mịn, trạng thái chặt vừa
8	$\infty$		Cát pha lẫn sỏi cuội màu nâu vàng, trạng thái chặt.

**Cụ thể:**

**Các chỉ tiêu cơ lý của đất**

Lớp đất	1	2	3	4	5	6	7	8
Chiều dày h(m)	3,5	6	8	6	4	5,6	5,4	
Dung trọng tự nhiên $\gamma(t/m^3)$	1,68	1,78	1,56	1,82	1,92	1,77	1,95	1,98
Hệ số rỗng e	1,32	1,10	1,65	0,77	0,813	1,050	–	0,61
Tỉ trọng $\Delta$	2,7	2,69	2,6	2,63	2,72	2,68	–	2,68
Độ ẩm tự nhiên W(%)	49,9	38,6	58,2	20,4	28,2	35,0	–	19
Độ ẩm gh chảy $W_L(\%)$	48,4	44,3	54,7	24,6	37,2	37,6	–	–
Độ ẩm gh dẻo $W_p(\%)$	26,6	25,4	39,2	18	23,9	24,5	–	–
Độ sệt B	0,84	0,7	1,23	0,36	0,32	0,8	–	–
Góc ma sát trong $\varphi^0$	3	5	3	21	13	6	25,2	35

**Mặt cắt địa chất**



## **6.2. Đề suất ph- ơng án.**

-Công trình có tải trọng lớn.

-khu vực xây dựng trong thành phố ,bằng phẳng.

-Đất nền gồm 8 lớp.

+Lớp 1: Đất lấp dày là 3,5 m.

+Lớp 2: Sét màu xám xanh, xám nâu, dẻo mềm dày là 6,0 m.

+Lớp 3: Bùn sét pha lẫn hữu cơ màu xám đen dày là 8,0 m.

+Lớp 4: Cát pha màu xám nâu, nâu vàng, chặt vừa dày là 6,0 m.

+Lớp 5: Sét pha màu nâu vàng, nâu gụ, dẻo cứng dày là 4,0 m.

+Lớp 6: Sét pha màu xám ghi, xám nâu, dẻo chảy dày là 5,6 m.

+Lớp 7: Cát hạt mịn, trạng thái chặt vừa dày là 5,4 m.

+Lớp 8: Cát pha lẫn sỏi cuội màu nâu vàng, trạng thái chặt, ch- a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan.

N- ớc ngầm không suất hiện trong phạm vi khảo sát.

⇒Chon giải pháp móng cọc đài thấp.

Căn cứ vào tải trọng ở chân cột và tình hình địa chất công trình, địa chất thủy văn, đặc điểm khu vực xây dựng ta sử dụng ph- ơng án móng cọc khoan nhồi bằng bê tông cốt thép để truyền tải trọng xuống lớp đất tốt.

## **6.3. Tính móng cọc trục B ( M2).**

- Móng đ- ợc tính toán với cặp nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột, chon cặp nội lực có giá trị lực dọc lớn nhất:

$$M_{tt} = 90,101 Tm.$$

$$N_{tt} = 1209,94 T .$$

$$Q_{tt} = 22,758 T$$

- Tải trọng tiêu chuẩn:

$$M_{tc} = M_{tt}/n = 90,101 /1,15 = 78,35 Tm.$$

$$N_{tc} = N_{tt}/n = 1209,94/1,15 = 1052,12 T.$$

$$Q_{tc} = 22,758/1,15 = 19,79 T.$$

### **1. Chon kích th- ớc cọc và vật liệu làm cọc, đài cọc:**

- Ta có tải trọng tính toán tại chân cột  $N_{max} = 1209,94 (T)$  nên dự kiến đ- ờng kính của cọc khoan nhồi là 1,0 m. Bê tông cọc mác 300 có  $R_n = 130 KG/cm^2$ .

Thép dọc chịu lực 20φ20 thép AII đặt theo chu vi cọc có  $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$ , cốt đai φ12 .

- Tận dụng khả năng chịu tải tốt của lớp cuội sỏi ta hạ cọc khoan nhồi xuống chiều sâu là 41m so với mặt đất tự nhiên, trong đó cọc đi vào lớp cuội sỏi một đoạn  $2,5 \text{ m} > 2d = 2,4 \text{ m}$ .

- Xác định chiều sâu đáy đài: chiều sâu đáy đài đ- ợc chọn theo điều kiện địa chất và điều kiện thủy văn để thuận lợi cho thi công, ngoài ra chọn theo giả thiết toàn bộ tải trọng ngang do lớp đất từ đáy đài trở lên chịu, đáy đài đặt ở lớp đất 1.

$$h \geq 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - \varphi^0/2) \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó:

$\Sigma H$  - tổng các lực ngang :  $\Sigma H = 19,79 \text{ T}$

$\gamma$  - dung trọng của lớp đất bên trên đáy đài,  $\gamma = 1,68 \text{ T/m}^3$ .

$\varphi$  - góc nội ma sát đất bên trên đáy đài,  $\varphi = 3^\circ$ .

$$\rightarrow h \geq 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - 3^\circ / 2) \sqrt{\frac{19,79}{1,68 \cdot 2}} = 1,61 \text{ m}$$

Chọn chiều sâu chôn móng  $h = 3,5 \text{ m} > 2 \text{ m} \rightarrow$  Tính toán với ph- ơng án móng cọc đài thấp.

### **2. Xác định sức chịu tải của cọc.**

a.Theo vật liệu làm cọc

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó:

$m$ : hệ số điều kiện làm việc  $m = 0,8$ .

$\varphi$ : hệ số uốn dọc,  $\varphi = 1$ .

$m_1$ : hệ số điều kiện làm việc, đối với cọc nhồi  $m_1 = 0,85$

$m_2$ : hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh h- ưởng của ph- ơng pháp thi công cọc  $m_2$

$= 0,7$  (khi thi công cọc trong dung dịch Bentonite)

$R_b$ : c- ờng độ chịu nén của bê tông  $R_n = 130 \text{ KG/cm}^2$ .

$R_a$ : c- ờng độ chịu nén của thép  $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$ .

$F_b, F_a$ : diện tích tiết diện của bê tông và của thép dọc

$$F_a = n.f_a = 20. 3,14 = 62,8 \text{ cm}^2.$$

$$F_b = \frac{\pi d^2}{4} - F_a = \frac{3,14.100^2}{4} - 62,8 = 7787 \text{ cm}^2.$$

$$\rightarrow P_{VL} = 0,8.(130.7787 + 2800.62,8) = 950520 \text{ KG} = 950,520 \text{ T}.$$

b. Theo c- ờng độ đất nền:

Cọc có mũi cọc cắm vào lớp cuội sỏi khoảng 2,5 m.

- Sức chịu nén của cọc đ- ợc xác định theo công thức:

$$P_d = m(m_R.R.F + u \sum_{i=1}^n m_f f_i l_i)$$

m: hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất, đối với cọc nhồi lấy  $m = 1$

$m_R, m_f$ : hệ số điều kiện làm việc của đất. Đối với cọc nhồi  $m_R = 1, m_f = 0,6$

R: c- ờng độ tính toán của đất ở mũi cọc

$$R = 0,75\beta(\gamma_8 d A_k^0 + \alpha \gamma_{tb} L B_k^0)$$

Trong đó:

+L = 38,5m: chiều dài cọc.

+ $\beta, A_k^0, B_k^0$  là các hệ số không thứ nguyên.

Tra bảng với  $\varphi_8 = 35 \rightarrow A_k^0 = 71,3, B_k^0 = 127, \beta = 0,2$ .

$$+L = 37,5 \text{ m} \rightarrow \frac{L}{d_p} = 31,25 \rightarrow \alpha = 0,67.$$

+ $\gamma_{tb}$ : Dung trọng trung bình của các lớp đất phía trên mũi cọc.

$$\begin{aligned} \gamma_{tb} &= \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4 + \gamma_5 h_5 + \gamma_6 h_6 + \gamma_7 h_7 + \gamma_8 h_8}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6 + h_7 + h_8} = \\ &= \frac{1,68.3,5 + 1,78.6 + 1,56.8 + 1,82.6 + 1,92.4 + 1,77.5,6 + 1,95.5,4 + 1,98.2,5}{41} \\ &= 1,72 \text{ T} / \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\rightarrow R = 0,75.0,2(1,98.1.0,71,3 + 0,67.1,72.37,5.127) = 844,4 \text{ T/m}^2.$$

F: diện tích tiết diện ngang của cọc  $F = 7850 \text{ cm}^2 = 0,785 \text{ m}^2$ .

U: chu vi tiết diện ngang của cọc  $U = \pi d = 3,14.100 = 314 \text{ cm}$

$l_i$ : chiều dày của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc

Tính  $f_i$ : lực ma sát đơn vị giới hạn trung bình của các lớp đất, phụ thuộc vào chiều sâu trung bình của các lớp đất, độ sệt của đất sét hoặc trạng thái chặt của đất cát.

$$f_3 = 0,6 \text{ T/m}^2; f_4 = 5 \text{ T/m}^2; f_5 = 5,3 \text{ T/m}^2;$$

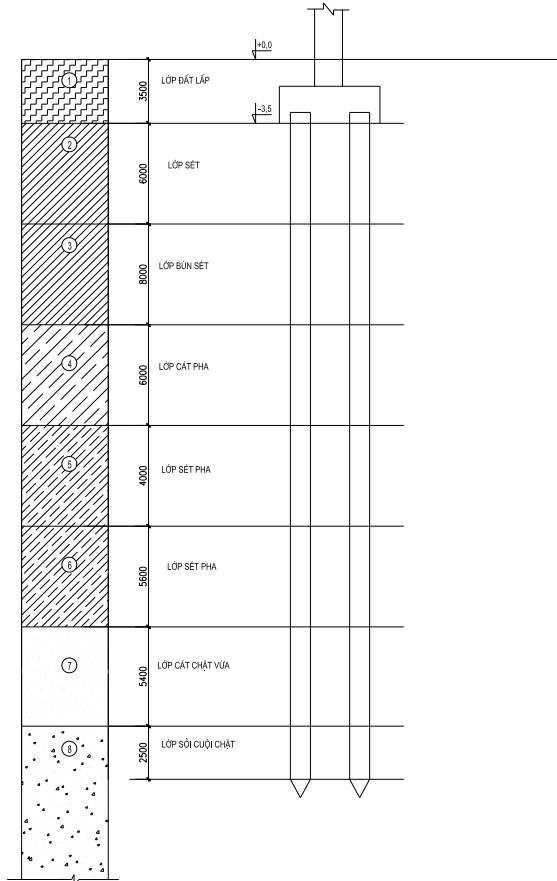
## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

$$f_6 = 0,819 \text{ T/m}^2; f_7 = 6,816 \text{ T/m}^2; f_8 = 13 \text{ T/m}^2;$$

$$\rightarrow P_d = 1(1.844,4.0,785 + 3,14.0,6(0,6.8+5.6+5,3.4+0,819.5,6+6,816.5,4+13.2,5)) = 1155 \text{ T/m}^2.$$

$$P_{dn} = \frac{P_d}{k} = \frac{1155}{1,4} = 825 \text{ T/m}^2$$

$$\text{Vậy } [P_{cọc}] = \min(P_{VL}, P_d) = 825 \text{ T}.$$



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

- Số cọc trong móng đ- ợc sơ bộ chọn theo:

$$n = \beta \cdot N / \bar{P}$$

+ Lấy  $\beta = 1,15$  ( $\beta = 1 \div 1,5$ ) : Hệ số kinh nghiệm kể đến tải ngang và mômen.

+ Để xác định đ- ợc N ta cần phải tính đ- ợc trong l- ợng đài và đất trên đài. Sơ bộ chọn diện tích đế đài là:

$$F^d = 2 \times 4,8 = 9,6 \text{ m}^2. \text{ Khi đó trọng l- ợng của đài và đất trên đài là:}$$

$$N_d = n \times F_d \times \gamma^{tb} \times h.$$

+  $\gamma_{th} = 2 \text{ T/m}^3$ : Trọng l- ọng riêng trung bình của đất trên đài và đế đài .

+  $n = 1,1$  : Hệ số an toàn.

+  $F_d = 11,2 \text{ m}^2$  : Diện tích đế đài.

$$\Rightarrow N_d = 1,1 \times 9,6 \times 2 \times 3,5 = 73,92 \text{ T.}$$

- Lực nén tính toán tại đáy đài là:

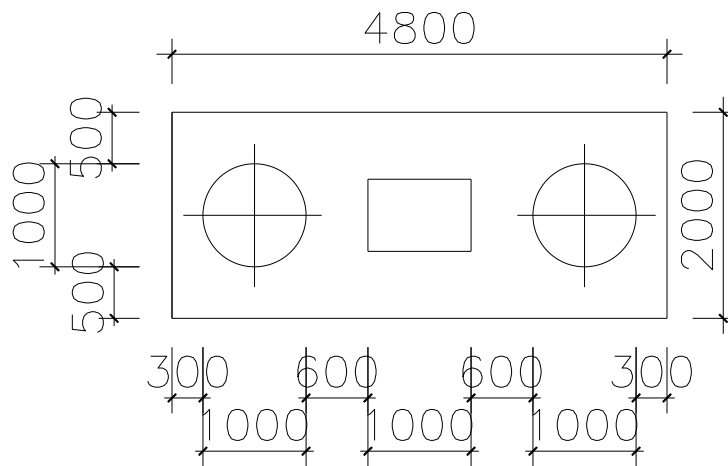
$$N = N_{tt} + N_d = 1209,94 + 73,92 = 1283,86 \text{ T.}$$

- Số l- ợng cọc sơ bộ chọn là:

$$n = 1,15 \times 1283,86 / 825 = 2 \text{ cọc.}$$

Chọn số cọc là  $n = 2$  cọc.

Bố trí cọc nh- sau:



#### **4. Tính toán kiểm tra cọc nhồi:**

##### ***a. Kiểm tra sức chịu tải của cọc***

Tải trọng tính toán tại đáy đài:

$$M = M'' + Q'' \cdot h_d$$

$$= 90,101 + 22,758 \cdot 2 = 135,6 \text{ Tm.}$$

- Trọng l- ợng đài và đất trên đài:

$$N_d = 1,1 \cdot 2 \cdot 2,4 \cdot 8,25 + 1,1 \cdot 1,68 \cdot [1,5 \times (2,4,8 - 0,7 \cdot 1,0)] = 77,47 \text{ T.}$$

- Tổng tải trọng tại đáy đài:

$$M = 135,6 \text{ Tm.}$$

$$N = 1283,86 + 77,47 = 1361 \text{ T}$$

- Lực truyền xuống 2 cọc t- ơng ứng là:

$$P_{\max, \min} = \frac{N''}{n} \pm \frac{M'' \cdot x_i}{\sum x_i^2} = \frac{1361}{2} \pm \frac{135,6 \cdot 1,9}{2 \cdot 1,9^2} = \left\{ \begin{array}{l} 715 \text{ T} \\ 645 \text{ T} \end{array} \right\}.$$

Tại mũi cọc phải chịu thêm trọng l- ợng bản thân của cọc:

$$q_c = 1,1.2,5.37,5.3,14.1,0^2/4 = 80,95 \text{ T}$$

$P_{\max} + q_c = 715 + 80,95 = 796 \text{ T} < \bar{P} = 825 \text{ T}$  : thoả mãn điều kiện lực truyền lớn nhất xuống cọc.

$$P_{\min} = 645 \text{ T} > 0 : \text{Không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ của cọc.}$$

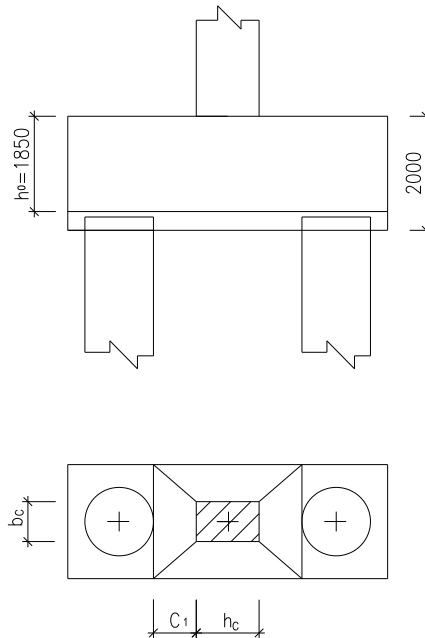
## ***b. Kiểm tra điều kiện chọc thủng:***

- Kiểm tra điều kiện chọc thủng đài theo dạng hình tháp.

Chiều cao làm việc của đài :  $h_0 = h - a = 200 - 15 = 185 \text{ cm}$ .

Điều kiện chống đâm thủng:

$$P \leq P_{\text{cđt}} = [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_k.$$



- Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P = P_{\max} + P_{\min} = 715 + 645 = 1360 \text{ T.}$$

$b_c, h_c$ : kích thước tiết diện cột chữ nhật:  $b_c = 70\text{cm}$ ,  $h_c = 100\text{cm}$

$c_1, c_2$ : Khoảng cách trên mặt bằng tính từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng, xác định nh- sau:

$$c_1 = 180 - 0,5x(b_c' + h_c)$$

$$c_2 = 0 \text{ cm .}$$



$$c_2 < 0,5.h_0 \text{ nên lấy } c_2/h_0 = 0,5 \rightarrow c_2 = 0,5.1,85 = 0,925 \text{ m .}$$

+ Với  $b'_c$  cạnh của hình vuông có diện tích làm việc t- ơng đ- ơng với cọc tròn đ- ờng kính  $D = 100\text{cm}$ .

$$b'_c = \sqrt{\frac{\pi d^2}{4}} = \sqrt{\frac{3,14.1,0^2}{4}} = 0,886\text{m}$$

$$\rightarrow c_1 = 180 - 0,5 \times (88,6 + 100) = 85,7 \text{ cm}$$

$$c_1 = 85,7 \text{ cm} < 0,5.h_0 = 0,5.185 = 92,5 \text{ cm nên lấy } c_1/h_0 = 0,5 \rightarrow c_1 =$$

$$0,5.185 = 92,5 \text{ cm. } \alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{1,85}{0,925}\right)^2} = 3,35.$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 = 3,35$$

$R_k$  : C- ờng độ tính toán chịu kéo của bê tông đài cọc  $R_k = 10 \text{ KG/cm}^2 = 100 \text{ T/m}^2$ .

Vậy:

$$P_{\text{cdt}} = [3,35(0,7 + 0,925) + 3,35(1,0 + 0,925)] \times 1,85 \times 100 = 2262 \text{ T}$$

So sánh ta thấy:

$$P = 1360 \text{ T} < P_{\text{cdt}} = 2262 \text{ T} \rightarrow \text{thoả mãn điều kiện chọc thủng đài cọc.}$$

**c. Kiểm tra điều kiện chịu cắt của đài cọc theo tiết diện nghiêng.**

Điều kiện c- ờng độ sẽ đ- ợc thoả mãn khi:

$$Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_k.$$

+ Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng:

$$Q = P_{\text{max}} = 715 \text{ T.}$$

+ b : Bề rộng của đài  $b = 200 \text{ cm}$ .

+  $h_0$  : Chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét  $h_0 = 185\text{cm}$ .

+  $R_k$  : C- ờng độ chịu kéo của bê tông đài cọc  $R_k = 10 \text{ KG/cm}^2$ .

$$+ c = 180 - 0,5 \times (88,6 + 100) = 85,7 \text{ cm} < 0,5.h_0 \text{ nên lấy } c = 0,5.h_0 = 0,5.1,85 = 0,925\text{m}$$

+  $\beta$ : Hệ số không thứ nguyên xác định nh- sau:

$$\rightarrow \beta = 0,7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \times \sqrt{1 + \left(\frac{1,85}{0,925}\right)^2} = 1,57$$

$$\rightarrow VP = 1,57 \times 200 \times 185 \times 10 = 580900 \text{ KG}$$

$$\text{Vậy } VP = 580,9\text{T} < Q = 715 \text{ T .}$$

Vậy tiết diện nghiêng không bị phá hoại theo lực cắt.

**5. Tính toán thép đai cọc:**

Tính toán đai cọc với tiết diện  $b \times h = 200 \times 200$  lớp bảo vệ  $a = 15\text{cm}$

$$\rightarrow h_0 = h - a = 200 - 15 = 185\text{cm}.$$

Mômen nguy hiểm tại mép cột.

Mômen tại mép cột theo mặt cắt (I - I) là:

$$M_{I-I} = r \times P_{\max} = (0,5+0,6) \times 715 = 786,5 \text{ Tm}$$

Diện tích thép yêu cầu theo ph- ơng cạnh dài:

$$F_a^x = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{78650000}{0,9 \cdot 185 \cdot 2800} = 168,7 \text{ cm}^2$$

Chọn 21  $\phi 32$  a100  $\rightarrow$  có  $F_a = 21 \times 8,04 = 168,84 \text{ cm}^2 > F_a$  yêu cầu.

Theo ph- ơng còn lại chọn đặt theo cấu tạo 25 $\phi$  20 a200.

**6. Kiểm tra tổng thể đài cọc**

**a. Kiểm tra áp lực d- ới đáy khối móng**

$$P_q \leq R_d.$$

$$P_q^{\max} \leq 1,2 \cdot R_d$$

\*Xác định khối móng quy - ớc:

- Chiều cao khối móng quy - ớc tính từ mặt đất đến mũi cọc:  $H = 41 \text{ m}$ .

Góc mở khối móng:  $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{3 \cdot 3,5 + 5 \cdot 6 + 3 \cdot 8 + 21 \cdot 6 + 13 \cdot 4 + 6 \cdot 5,6 + 25 \cdot 2,5,4 + 35 \cdot 2,5}{41} = 12^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{12}{4} = 3^\circ.$$

- Độ lún của nền móng đ- ợc xác định theo độ lún của khối móng quy - ớc, với:

Chiều dài khối móng quy - ớc:

$$L_M = L + 2H \cdot \text{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4} = 4,8 + 2 \cdot 41 \cdot \text{tg} 3^\circ = 10 \text{ m}.$$

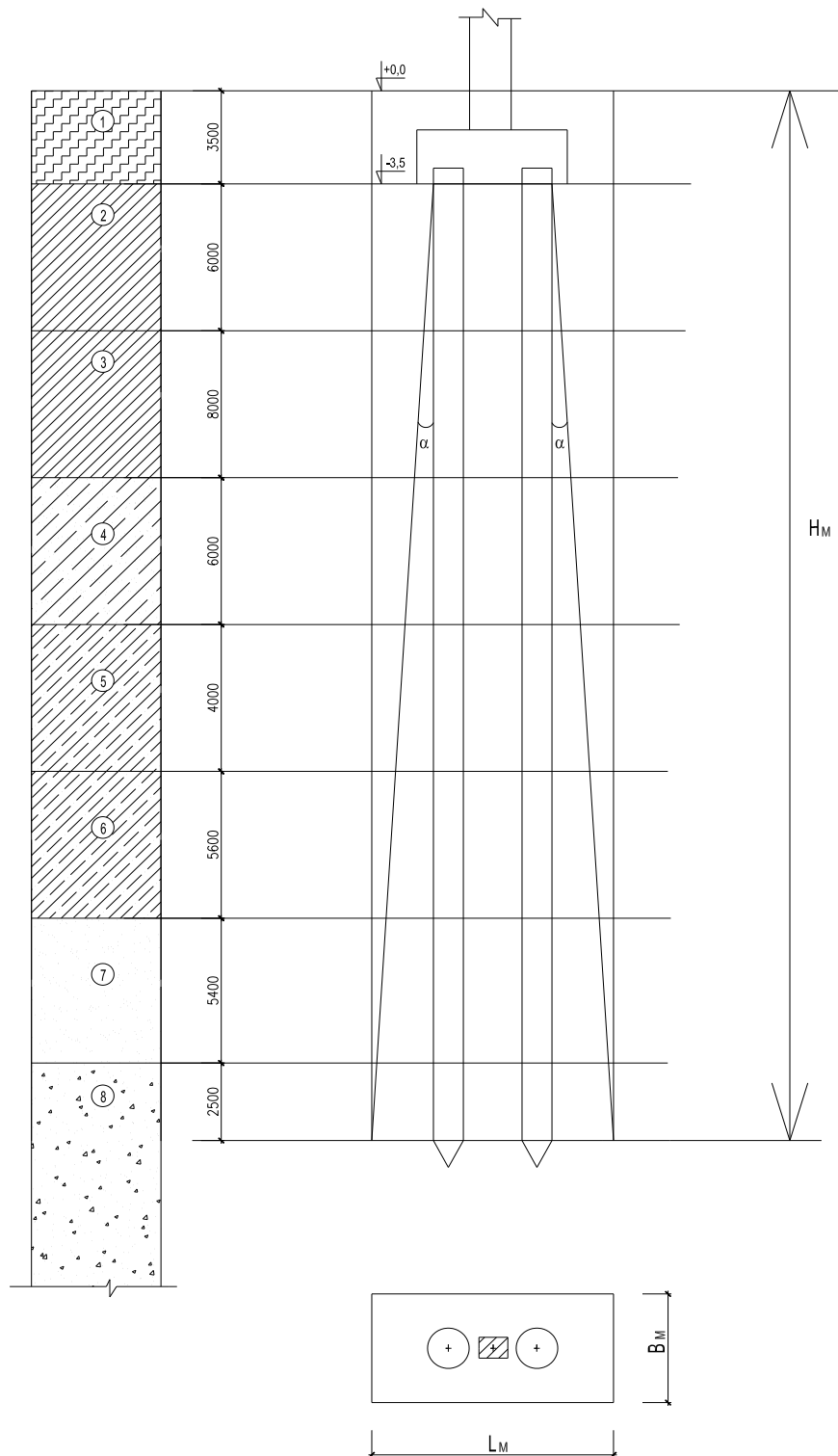
Chiều rộng khối móng quy - ớc:

$$B_M = B + 2H \cdot \text{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4} = 2 + 2 \cdot 41 \cdot \text{tg} 3^\circ = 6,3 \text{ m}.$$

Với L, B kích th- ớc đài:  $L = 4,8 \text{ m}$  ;  $B = 2 \text{ m}$  ;

H là chiều dài cọc trong đất,  $H = 41 \text{ m}$ .

# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI



\*Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc (mũi cọc)

-Trọng l- ọng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1^u = 1,1xL_M \times B_M \times h_d \times \gamma_{tb} = 1,1.10 \times 6,3 \times 3,5 \times 2 = 485,1 \text{ T}$$

-Trọng l- ọng khối đất từ mũi cọc đến đáy đài:

$$N_2^u = 1,1 \cdot (L_M \cdot B_M - F_c) \cdot I_c \cdot \gamma_{tb}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^8 \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{1,78 \cdot 6 + 1,56 \cdot 8 + 1,82 \cdot 6 + 1,92 \cdot 4 + 1,77 \cdot 5,6 + 1,95 \cdot 5,4 + 1,98 \cdot 2,5}{37,5} = 1,79 \text{ T/m}^3$$

$$N_2^{TC} = 1,1 (L_M \cdot B_M - F_c) \cdot I_c \cdot \gamma_{tb} = 1,1(10 \cdot 6,3 - 1,13) \cdot 37,5 \cdot 1,79 = 4568 \text{ T}$$

Tổng tải trọng của cọc:

$$2xq_c = 2x116,5 = 233 \text{ T}$$

→ Tổng tải trọng tại đáy khối móng qui - ớc:

$$N_q^{TT} = 1209,94 + 485,1 + 4568 = 6263 \text{ T.}$$

$$M_q^{TC} = (M^u + Q \cdot H) = (90,101 + 22,758 \cdot 41) = 1023,2 \text{ Tm.}$$

$$Q_q^{TC} = 22,758 \text{ T.}$$

$$W = \frac{B_M \cdot L_M^2}{6} = \frac{6,3 \cdot 10^2}{6} = 105 \text{ m}^3$$

Áp lực tính toán tại đáy khối móng quy - ớc:

$$p_{q-}^{\text{max,min}} = \frac{N^u}{F_{qu}} \pm \frac{M^u}{W} = \frac{6263}{10 \cdot 6,3} \pm \frac{1023,2}{105} = \begin{cases} 109 \text{ T/m}^2 \\ 89,7 \text{ T/m}^2 \end{cases}$$

$$\bar{p}_{q-} = 99,35$$

-C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

Theo Tezaghi:

$$\bar{p}_{-} = \frac{0,5 \cdot n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_M + n_q \cdot q \cdot N_q + n_c \cdot N_c \cdot c}{F_s}$$

Lớp 8 có  $\varphi = 35^\circ$ , tra bảng có:

$$N_\gamma = 48, N_q = 33,3, N_c = 46,1$$

$$n_\gamma = 1 - 0,1 \cdot L_M / B_M = 1 - 0,1 \cdot 10 / 6,3 = 0,84$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0,2 \cdot L_M / B_M = 1 + 0,2 \cdot 10 / 6,3 = 1,32$$

$$\gamma = 1,98.$$

$$q = \bar{\gamma} \cdot h_{qu} = 1,78 \cdot 41 = 32,98 \text{ m.}$$

$$\bar{\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^8 \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{1,68 \cdot 3,5 + 1,78 \cdot 6 + 1,56 \cdot 8 + 1,82 \cdot 6 + 1,92 \cdot 4 + 1,77 \cdot 5,6 + 1,95 \cdot 5,4 + 1,98 \cdot 2,5}{41} = 1,78 \text{ T/m}^3$$

$$\rightarrow \bar{p}_{-} = \frac{0,5 \cdot 0,84 \cdot 48,198,6,3 + 1,32 \cdot 98,33,3 + 0}{2,5} = 540 \text{ T/m}^2$$

Ta có:

$$\bar{p}_{q-} = 99,35 \text{ T/m}^2 < \bar{p}_{-} = 540 \text{ T/m}^2.$$

$$p_{q-}^{\max} = 109 \text{ T/m}^2 < 1,2 \cdot \bar{p}_{-} = 1,2 \cdot 540 = 648 \text{ T/m}^2.$$

→ Nh- vậy nền đất d- ới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

**b. Kiểm tra lún cho móng cọc.**

Do lớp đất d- ới móng cọc là lớp cuội sỏi nên không cần kiểm tra điều kiện về lún.

**6.4. Tính móng cọc trục A ( M1).**

- Móng đ- ợc tính toán với cặp nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột, chọn cặp nội lực có giá trị lực dọc lớn nhất:

$$M_{tt} = 95,189 \text{ Tm.}$$

$$N_{tt} = -729,308 \text{ T.}$$

$$Q_{tt} = 26,597 \text{ T}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn:

$$M_{tc} = M_{tt}/n = 95,189 / 1,15 = 82,77 \text{ Tm.}$$

$$N_{tc} = N_{tt}/n = 729,308 / 1,15 = 634,18 \text{ T.}$$

$$Q_{tc} = 26,597 / 1,15 = 23,12 \text{ T.}$$

Do cặp nội lực móng cột trục A có giá trị M, N, Q nhỏ hơn và xấp xỉ bằng móng cột trục B nên ta bố trí cọc nh- móng trục B, chỉ cần tính toán lại phân đặt cốt thép, các công tác kiểm tra cọc bỏ qua do cặp nội lực này không nguy hiểm bằng trục B.

**a. Kiểm tra sức chịu tải của cọc**

Tải trọng tính toán tại đáy đài:

$$M = M^{tt} + Q^{tt} \cdot h_d \\ = 95,189 + 26,597 \cdot 2 = 140,4 \text{ Tm.}$$

- Trọng l- ọng đài và đất trên đài:

$$N_d = 1,1 \cdot 2 \cdot 2,4 \cdot 8,2,5 + 1,1 \cdot 1,68 \cdot [1,5 \times (2,4,8 - 0,7,1,0)] = 77,47 \text{ T.}$$

- Tổng tải trọng tại đáy đài:

$$M = 140,4 \text{ Tm.}$$

$$N = 729,308 + 77,47 = 806,778 \text{ T}$$

- Lực truyền xuống 2 cọc t- ơng ứng là:

$$P_{\max, \min} = \frac{N''}{n} \pm \frac{M'' \cdot x_i}{\sum x_i^2} = \frac{806,778}{2} \pm \frac{140,4.1,9}{2.1,9^2} = \left\{ \begin{array}{l} 431T \\ 366,44T \end{array} \right\}.$$

Tại mũi cọc phải chịu thêm trọng l- ợng bản thân của cọc:

$$q_c = 1,1.2,5.37,5.3,14.0,8^2/4 = 51,81 T$$

$$P_{\max} + q_c = 431 + 51,81 = 482,81 T < P_{\bar{}} = 584 T : \text{thoả mãn điều kiện}$$

lực truyền lớn nhất xuống cọc.

$$P_{\min} = 366,44 T > 0 : \text{Không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ của}$$

cọc.

- Tính toán thép đài cọc:

Tính toán đài cọc với tiết diện b x h = 160 x 200 lớp bảo vệ a = 15cm

$$\rightarrow h_0 = h - a = 200 - 15 = 185\text{cm}.$$

Mômen nguy hiểm tại mép cột.

Mômen tại mép cột theo mặt cắt (I - I) là:

$$M_{I-I} = r \times P_{\max} = (0,4+0,8) \times 413 = 495,6 Tm$$

Diện tích thép yêu cầu theo ph- ơng cạnh dài:

$$F_a^x = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{49560000}{0,9 \cdot 185 \cdot 2800} = 106\text{cm}^2$$

Chọn 21  $\phi 25$  a100  $\rightarrow$  có  $F_a = 21 \times 4,91 = 103,11 \text{ cm}^2$  .

Theo ph- ơng còn lại chọn đặt theo cấu tạo 25 $\phi$  20 a200.

## II - TÍNH TOÁN CẤU KIỆN

### Tính toán cầu thang bộ.

Số liệu tính toán:

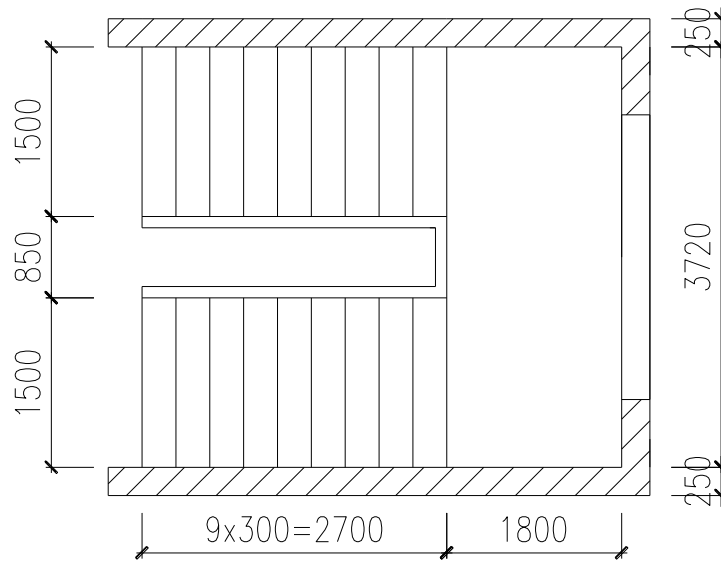
Sơ bộ chọn chiều dày bản thang là  $s = 10 \text{ cm}$ .

Dầm chiều nghiêng kích thước  $15 \times 30 \text{ cm}$ .

Bê tông mác 300 có  $R_n = 130 \text{ KG/cm}^2$ .

Thép AII có  $R_a = 2100 \text{ KG/cm}^2$ .

#### 1. Tính toán đơn thang.



#### a. Sơ đồ cấu tạo: Bản có

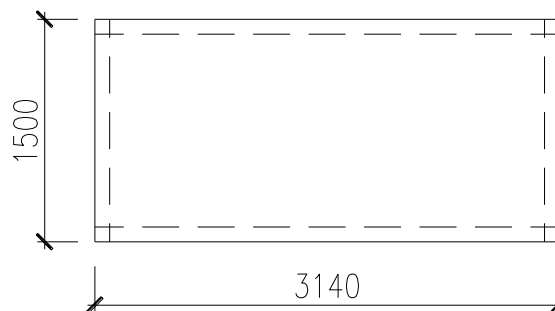
$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{3140}{1500} = 2,1 > 2 \Rightarrow \text{Bản loại dầm làm việc theo phương cạnh ngắn.}$$

Trong đó  $l_1, l_2$  là kích thước các cạnh của bản

$$l_1 = 2700 / \cos\alpha = 2700 / 0,86 = 3140 \text{ mm.}$$

$$l_2 = 1500 \text{ mm.}$$

#### b. Tính toán:



Sơ đồ tính:

Để đơn giản trong tính toán ta cắt một dải rộng 1m và quan niệm đơn thang là một dầm hai đầu là khớp.

Nhịp tính toán:  $l = 1,5 \text{ m}$

### a. Tải trọng tác dụng.

Tính theo ph- ơng vuông góc với đơn thang.

- Tĩnh tải

Bậc thang có  $h = 16 \text{ cm}$  và  $b = 30 \text{ cm}$ , tải trọng tác dụng lên  $1\text{m}^2$  cầu thang gồm:

-BTCT bản thang dày 10 cm:

$$0,1 \times 2500 \times 1,1 = 275 \text{ KG/m}^2.$$

-Lớp vữa trát dày 2cm:

$$0,02 \times 1800 \times 1,3 = 46,8 \text{ KG/m}^2.$$

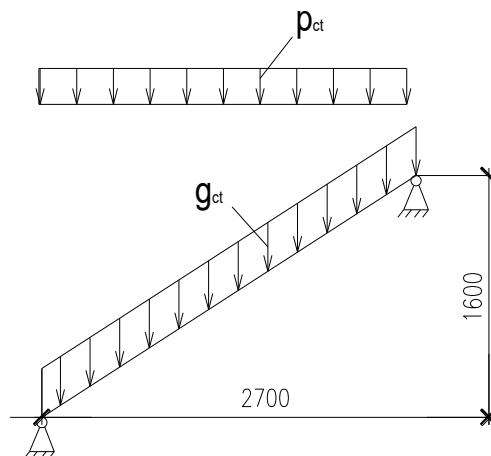
-Granitô dày 1cm:

$$0,01 \times 2000 \times 1,2 = 24 \text{ KG/m}^2.$$

-Bậc thang xây gạch:

$$1,3 \times 1800 \times 0,16 \times \cos\alpha = 322 \text{ KG/m}^2.$$

$$\Rightarrow g_{ct} = (275 + 46,8 + 24 + 322) \times \cos\alpha = 574,3 \text{ KG/m}^2.$$



\*Hoạt tải:

$$p_{hl}^{TC} = 300 \text{ kg/m}^2;$$

$$n = 1,2.$$

$$p_{hl}^{TT} = 300 \times 1,2 \times \cos\alpha = 300 \times 1,2 \times 0,86 = 309,6 \text{ KG/m}^2.$$

- Độ dốc của bản thang:



$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{1,6m}{2,7m} = 0,593 \rightarrow \alpha = 30^{\circ}.$$

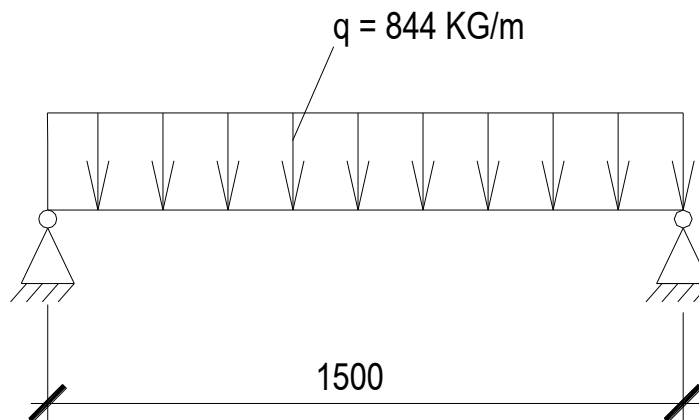
$$\cos\alpha = 0,86$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên 1m đơn thang (ph- ờng vuông góc đơn thang):

$$q = 574,3 + 309,6 = 844 \text{ KG/m.}$$

**b. Tính toán cốt thép.**

- Sơ đồ tính:



Mômen giữa nhịp:

$$M = \frac{q.l^2}{8} = \frac{844.1,5^2}{8} = 248,63 \text{ KGm.}$$

Giả thiết  $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ ,  $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$ .

- Tiết diện giữa nhịp:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{24863}{130 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0263 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0263}) = 0,986.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{24863}{2100 \times 0,986 \times 8,5} = 1,41 \text{ (cm}^2\text{)}$$

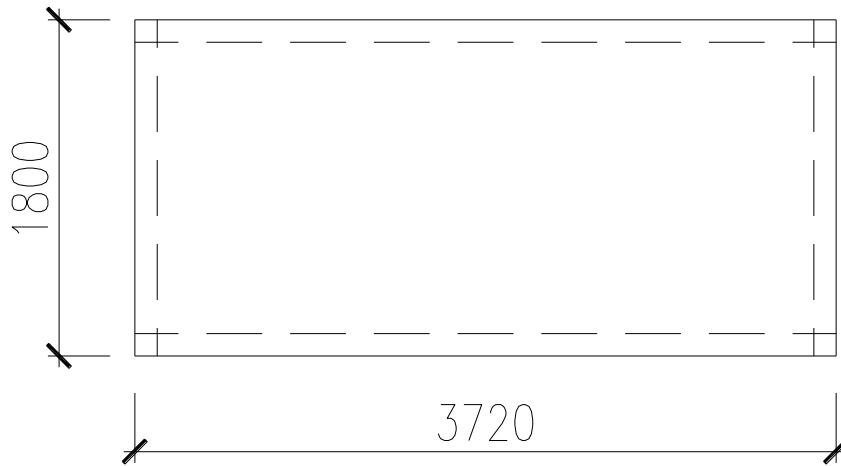
Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,17\% > \mu_{\text{Min}} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép theo ph- ờng cạnh ngắn là 48 a200 có  $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$ , theo ph- ờng cạnh dài đặt theo cấu tạo 48 a200.

Cốt cấu tạo chịu mômen âm ở đoạn gối tựa chọn  $\downarrow 8$  a200, xung quanh mép bản thang dùng  $\phi 8$  a200 để chịu mô men âm đã bỏ qua trong tính toán, và dùng  $\phi 8$  a250 để giữ các cốt này.

### 2. Tính toán bản chiếu nghỉ.



Sơ đồ tính:

-Xét tỷ số :  $l_2/l_1 = 3,72/1,8 = 2,1 > 2$

Bản làm việc một ph- ong, để đơn giản trong tính toán ta cắt một dải rộng 1m và quan niệm chiếu nghỉ là một dầm 2 đầu là khớp gối lên dầm chiếu nghỉ, đầu kia gối lên dầm nổi hai bên vách.

-Nhip tính toán:  $l = 1,8m$ .

#### a. Tải trọng tác dụng

\* Tính tải

Bậc thang có  $h = 16$  cm và  $b = 30$  cm, tải trọng tác dụng lên  $1m^2$  cầu thang gồm:

-BTCT bản thang dày 10 cm:

$$0,1 \times 2500 \times 1,1 = 275 \text{ KG/m}^2.$$

-Lớp vữa trát dày 2cm:

$$0,02 \times 1800 \times 1,3 = 46,8 \text{ KG/m}^2.$$

-Granitô dày 1cm:

$$0,01 \times 2000 \times 1,2 = 24 \text{ KG/m}^2$$

Tổng cộng:  $g_{ct} = 275 + 46,8 + 24 = 345,8 \text{ KG/m}^2$ .

\*Hoạt tải:

$$p_{hl}^{TC} = 300 \text{ KG/m}^2;$$

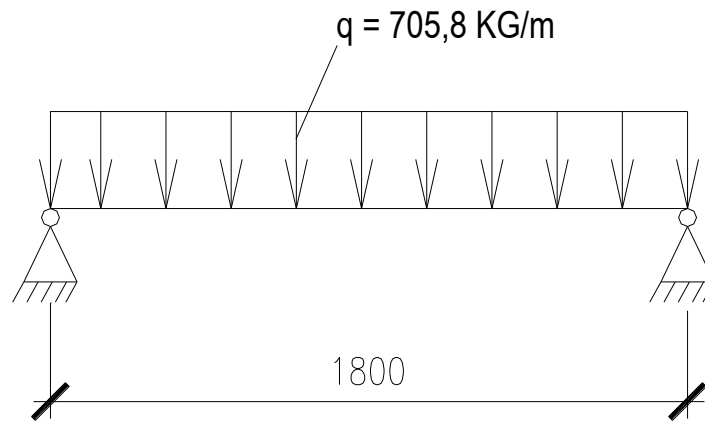
$$n = 1,2.$$

$$p_{hl}^{TT} = 300 \times 1,2 = 360 \text{ kg /m}^2.$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên 1m bản chiều nghi:

$$q = (g+p). = (345,8 + 360) = 705,8 \text{ KG/m}$$

**b. Tính toán cốt thép.**



Sơ đồ tính: là 1 dầm hai đầu là khớp.

Cắt dải bản  $b = 1 \text{ m}$  theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán.

$$\text{Mômen lớn nhất: } M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{705,8 \cdot 1,8^2}{8} = 285,85 \text{ KGm.}$$

Giả thiết  $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ ,

$$h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm.}$$

- Các công thức tính toán

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{28585}{130 \times 100 \times 8,5^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,03}) = 0,985.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{28585}{2100 \times 0,985 \times 8,5} = 1,63 \text{ (cm}^2\text{)}$$

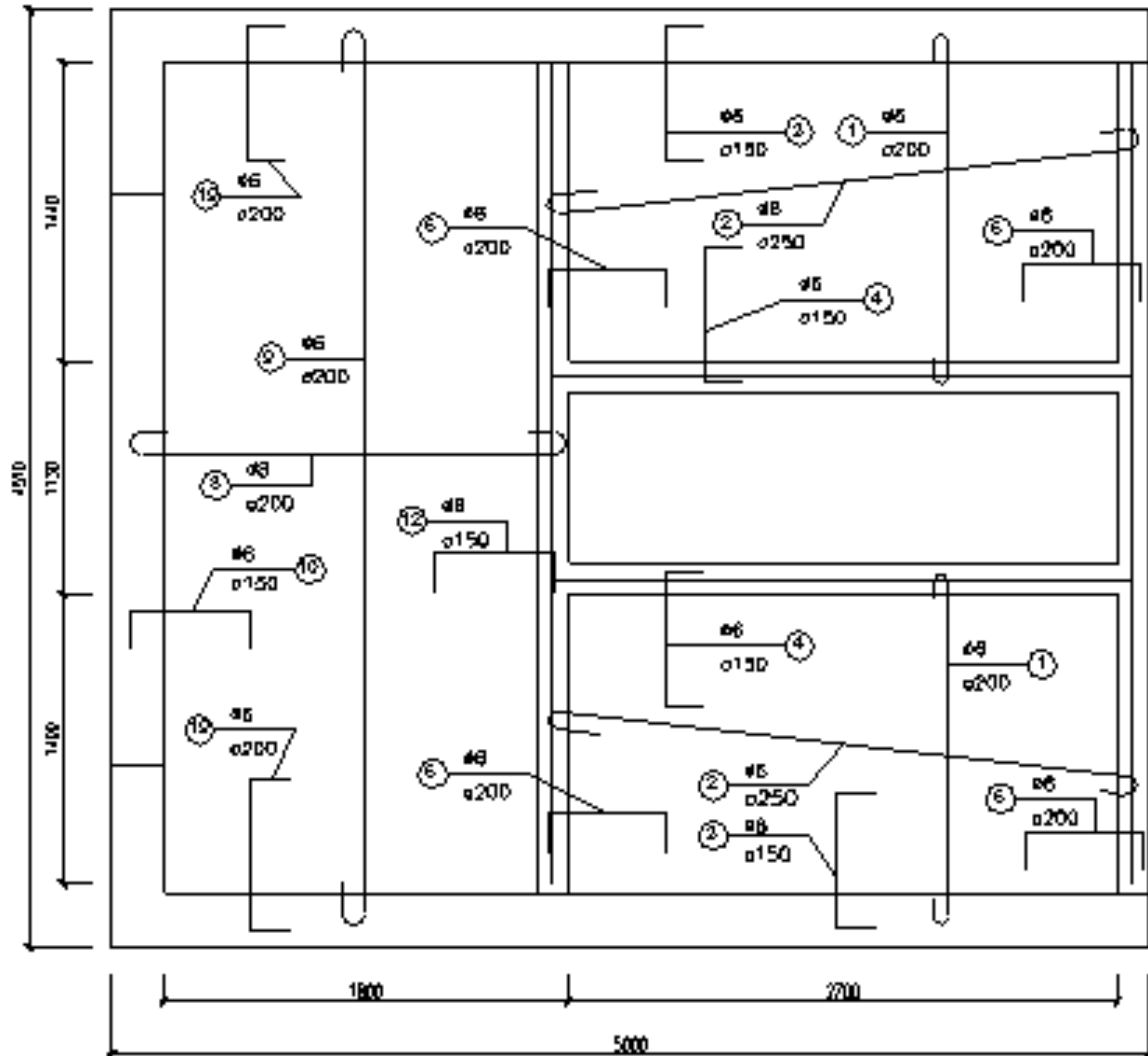
⇒ Chọn cốt theo ph- ơng cạnh ngắn là ↓8 a 200 có  $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$ , theo ph- ơng còn lại đặt thép theo cấu tạo ↓8 a 200 có  $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{2,5}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,3\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

Vậy l- ợng cốt thép tính toán ở trên đảm bảo yêu cầu về cấu tạo và chịu lực.

MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP CẤU THANG TL 1:20



### 3. Tính toán dầm chiếu nghỉ.

Sơ đồ tính: quan niệm dầm chiếu nghỉ là dầm hai đầu là khớp .

Kích th- ớc tiết diện dầm là 20x25 cm.

Nhịp tính toán:  $l = 3,72 \text{ m}$ .

#### a. Tải trọng tác dụng.

-Tải trọng bản thân dầm:

$$0,2 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 = 137,5 \text{ KG/m.}$$

-Tải trọng từ bản chiếu nghỉ truyền vào:

$$q = 705,8 \times 1,8/2 = 635,2 \text{ KG/m}$$

-Tải trọng từ dầm li mông truyền vào thành lực tập trung:

Các tải trọng trên dầm limông gồm:

+Trọng lượng bản thân dầm limông (11x20 cm):

$$0,11 \times 0,20 \times 2500 \times 1,1 = 60,5 \text{ KG/m.}$$

+Tải trọng từ bản thang truyền vào:

$$844 \times 1,5/2 = 633 \text{ KG/m.}$$

$$\rightarrow P = 633 \times 3,14/2$$

$$\rightarrow P = (844 \times 1,5/2) \times 3,14/2 + 137,5 \cdot 3,14/2 = 1380,03 \text{ KG}$$

Vậy tải trọng tác dụng vào dầm bao gồm tải phân bố đều  $q = 123,75 + 582,3 = 706 \text{ kg/m}$  và hai tải tập trung  $P = 1112,17 \text{ kG}$

### **b. Tính toán cốt thép**

Mômen giữa nhịp:

$$M = 0,332 \cdot 1112,17 + \frac{1.706,4,01^2}{24} = 842,26 \text{ kg.m.}$$

$$\text{Giả thiết } a_0 = 2,5 \text{ cm, } h_0 = 24 - 2,5 = 21,5 \text{ cm.}$$

\*Tiết diện giữa nhịp:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{84226}{110 \times 20 \times 21,5^2} = 0,083 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,083}) = 0,956.$$

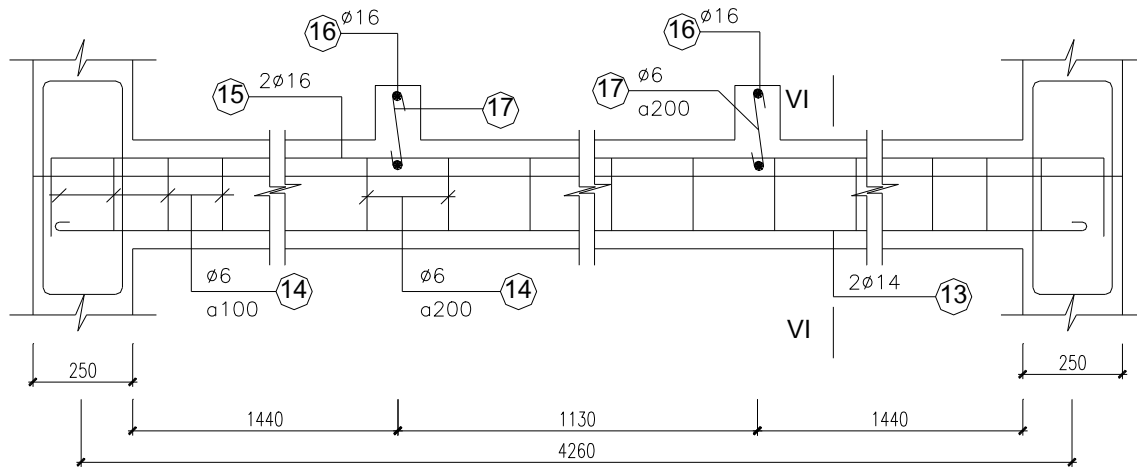
$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{84226}{2800 \times 0,956 \times 21,5} = 1,46 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn cốt thép, phía d-ới là 2↓14 có  $F_a = 3,08 \text{ cm}^2$ , phía trên là 2↓16. có  $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{20 \times 21,5} \times 100\% = 0,93\% > \mu_{\text{Min}} = 0,05\%$$

MẶT CẮT DẦM CHIẾU NGHỈ

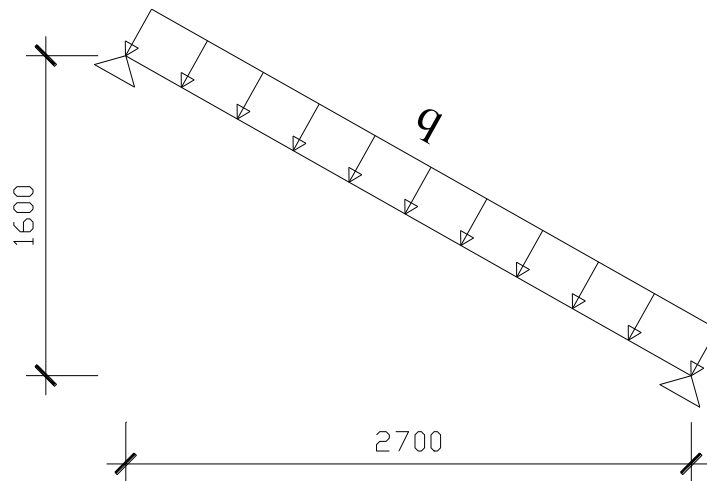


**4. Tính toán dầm limông.**

Sơ đồ tính: quan niệm dầm limông là dầm một đầu gối lên dầm chiếu nghỉ, một đầu gối lên dầm sàn tầng.

Kích thước tiết diện dầm là 11x20cm.

Nhịp tính toán:  $l = \sqrt{1,6^2 + 2,7^2} = 3,14\text{m}$ .



**a. Tải trọng tác dụng.**

Tải trọng bản thân:  $0,11 \times 0,20 \times 2500 \times 1,1 = 60,5\text{kg/m}$ .

Tải trọng từ bản thang truyền vào:

$$q_s = (844 \times 1,44 / 2) = 584,6\text{kg/m}$$

Vậy tải trọng tác dụng vào dầm bao quy về tải vuông góc với trục dầm

$$q = 60,5 \cdot \cos\alpha + 584,6 = 636,63 \text{ kg/m} .$$

***b. Tính toán cốt thép***

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M = \frac{q.l^2}{8} = \frac{636,63 \cdot 3,14^2}{8} = 784,6 \text{ kg.m}.$$

Giả thiết  $a_0 = 2 \text{ cm}$ ,  $h_0 = 20 - 2 = 18 \text{ cm}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{78460}{110 \times 11 \times 18^2} = 0,2 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,2}) = 0,887.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{78460}{2800 \times 0,887 \times 18} = 1,75 (\text{cm}^2)$$

Chọn cốt thép, phía d-ới là 1↓16. có  $F_a = 2,011 \text{ cm}^2$ , phía trên 1↓16. có  $F_a = 2,011 \text{ cm}^2$ .

Hàm l- ợng cốt thép;

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{2,011}{11 \times 18} \times 100\% = 1,02\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

## PHẦN III

# THI CÔNG (45%)

Nhiệm vụ:

9. Khái quát kiến trúc và kết cấu của công trình.
10. Lập biện pháp kĩ thuật thi công phần móng.
11. Lập biện pháp kĩ thuật thi công bê tông khung, sàn, phần thân.
12. Lập kế hoạch tiến độ thi công.
13. Lập tổng mặt bằng thi công:
14. Bản vẽ: 05 bản
  - 01 bản thi công phần móng.
  - 02 bản thi công phần thân.
  - 01 bản tiến độ thi công.
  - 01 bản tổng mặt bằng.

**Giáo viên hướng dẫn kiến trúc: KTs. Nguyễn Thế Duy.**

**Giáo viên hướng dẫn thi công: GVC. ks. Nguyễn Danh Thế.**

**Giáo viên hướng dẫn kết cấu: TH.s. Nguyễn Mạnh Cường.**

**Sinh viên thực hiện: Nguyễn Đức Thuận.**



HẢI PHÒNG-2009

**A/ PHẦN NGẦM**

**I. BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.**

**1.1. Giới thiệu chung về công trình.**

Công trình - **Chung c- cao tầng ph- ờng Cát Bi** là công trình nhà cao 12 tầng, có kết cấu móng là móng cọc khoan nhồi mỗi móng có 2 cọc đ- ờng kính 1,2 m đ- ợc cắm vào lớp cuội sỏi trạng thái chặt, mũi cọc ở độ sâu -41 m tính từ cốt san nền. Đài cọc đ- ợc đổ thành một khối có kích th- ớc 4,8x2x2 m. Hệ thống giằng có kích th- ớc tiết diện 50x120 cm. Khung bê tông cốt thép đổ toàn khối sử dụng bê tông mác 300#, thép AI và AII.

**1.2. Lựa chọn công nghệ - thiết bị thi công cọc.**

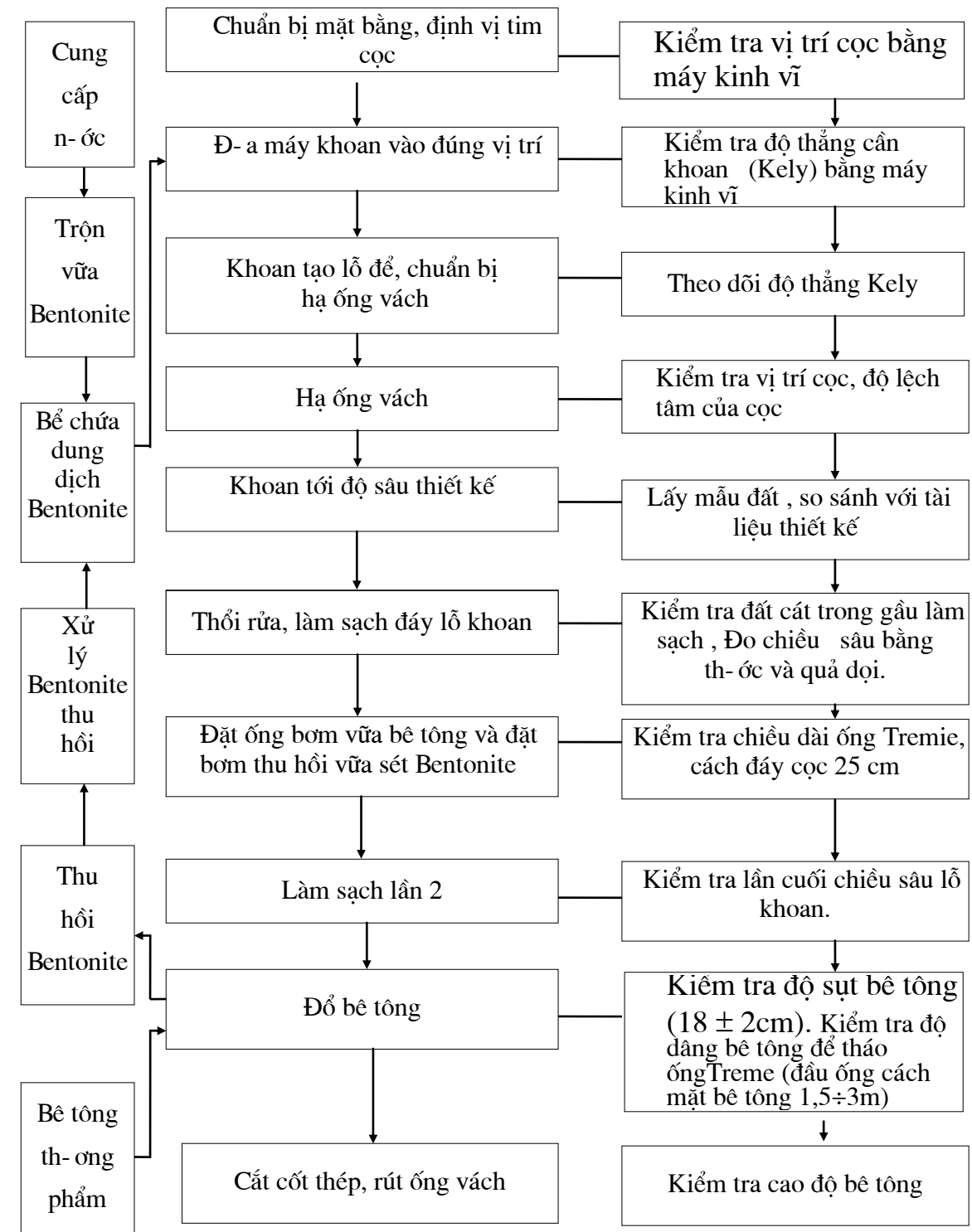
Trong các loại thiết bị sử dụng cho thi công cọc không dùng ống vách nh- thiết bị khoan tuần hoàn, phản tuần hoàn, gầu ngoạm, thùng xoay ... ta lựa chọn thiết bị khoan thùng xoay vì - u điểm khi dùng thiết bị này là công tr- ờng thi công sạch sẽ, không phải bố trí các thùng chứa mùn khoan, tuy nhiên nh- ợc điểm là thiết bị thi công phức tạp, đòi hỏi có công nghệ và kinh nghiệm, tốn kém về kinh tế so với ph- ơng pháp khoan phản tuần hoàn.

**II. KỸ THUẬT THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI.**

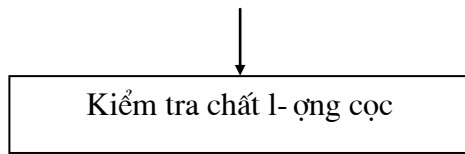
**Sơ đồ khoan cọc**

Do yêu cầu không gây chấn động ảnh h- ưởng tới bê tông cọc trong thời gian bê tông ninh kết (không đ- ợc phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong phạm vi 5 lần đ- ờng kính cọc ) do vậy ta phải bố trí sơ đồ di chuyển máy khoan và các máy phụ trợ (máy bơm dung dịch, đ- ờng ô tô vận chuyển đất...) đảm bảo không ảnh h- ưởng tới chất l- ượng bê tông cọc, sơ đồ thi công cọc nh- hình vẽ.

QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC NHỒI BẰNG GẦU KHOAN



Nguyễn Đức Thuận - Lớp XD904



**Quá trình thi công cọc khoan nhồi có thể chia làm 11 công đoạn chính sau:**

**1. Công tác chuẩn bị:**

\* Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt hiệu quả tốt phải thực hiện các khâu chuẩn bị sau:

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi.

- Lập ph- ơng án kỹ thuật thi công, lựa chọn thiết bị thi công thích hợp.

- Lập ph- ơng án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, nhân lực và giải pháp mặt bằng.

- Nghiên cứu, thiết kế mặt bằng thi công gồm: đ- ờng di chuyển của máy đào, đ- ờng cấp và thu hồi dung dịch Bentonite về trạm xử lý, đ- ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đ- ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr- ờng... phải thuận tiện không chông chéo cắt ngang làm cản trở thi công. Đ- ờng thoát n- ớc đ- ợc bố trí theo chu vi khu vực thi công và nối ra cống thoát chung của khu vực. Thiết kế mặt bằng là phải thuận tiện nh- : nhà làm việc ở vị trí thuận tiện bao quát hết công tr- ờng, khu gia công cốt thép đ- ợc bố trí ở nơi khô ráo thuận tiện cho việc vận chuyển lồng thép...

- Kiểm tra việc cung cấp điện n- ớc cho công tr- ờng. Hệ thống điện đ- ợc đấu từ mạng l- ới điện của thành phố và có máy phát điện dự phòng. Hệ thống n- ớc đ- ợc lấy từ nguồn n- ớc sạch của thành phố phục vụ cho công tác trộn dung dịch Bentonite và vệ sinh thiết bị. Tại khu vực trộn dung dịch có đặt sẵn các téc chứa n- ớc dung tích  $150 \div 200m^3$ .

- Xem xét khả năng và chất l- ợng vật t-, cốt thép, bê tông của đơn vị thi công.

- Xem xét khả năng gây ảnh h- ưởng đến khu vực và công trình lân cận để đ- a ra biện pháp xử lý thích hợp về môi t- ờng, bụi, tiếng ồn, vệ sinh công cộng, giao thông, lún nứt công trình có sẵn.

- Chuẩn bị bê tông: theo thiết kế dùng bê tông mác 300. Do việc đổ bê tông th- ờng dùng chính áp lực của bê tông trong ống đổ nên độ sụt nón cụt hợp lý là  $18 \pm 2$  cm. Việc cung cấp bê tông phải liên tục để thời gian đổ bê tông cho một cọc trong 4 giờ.

- Chuẩn bị cốt thép: cốt thép đ- ợc gia công, buộc, dựng thành từng lồng đ- ợc vận chuyển và đặt lên giá gần với vị trí lắp đặt để thuận tiện cho việc cấu lắp

- Chuẩn bị dung dịch Bentonite: trong thi công cọc khoan nhồi dung dịch Bentonite có ảnh h- ờng rất lớn đến chất l- ợng của cọc. Dung dịch loãng dễ dẫn đến sập thành hố khoan, đứt cọc. Nếu dung dịch quá đặc, hàm l- ợng cát nhiều dẫn đến khó đổ bê tông, tắc ống đổ, l- ợng cát lắng ở mũi cọc nhiều dễ làm giảm sức chịu tải của cọc

### **2. Định vị trí tim cọc:**

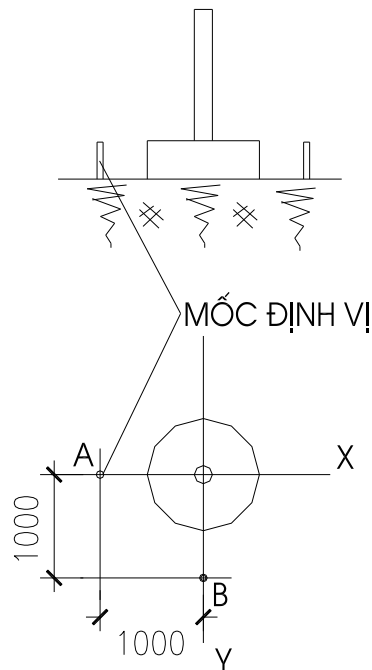
- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình, lập mốc giới công trình.

- Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế lập hệ thống định vị và l- ới khống chế cho công trình theo hệ toạ độ X - Y.

- Hố khoan và tim cọc đ- ợc định vị tr- ớc khi hạ ống vách rồi giữ hai mốc kiểm tra vuông góc với nhau và cùng cách tim cọc một khoảng bằng nhau.

- Tim cọc đ- ợc định vị bằng hai máy kinh vĩ theo hai ph- ơng vuông góc với nhau, sai số tim cọc không v- ợt quá 7,5cm. Máy khoan đ- ợc đ- a vào vị trí theo tim cọc. Góc nghiêng của cần khoan từ  $78,5 - 83^\circ$ .

- Các l- ới định vị này đ- ợc chuyển dời và cố định vào các công trình lân cận hoặc lập thành các mốc định vị. Các mốc này đ- ợc rào chắn, bảo vệ chu đáo và liên tục kiểm tra lại để phòng xê dịch do va chạm và lún gây ra.



### **3. Hạ ống vách:**

\* Việc hạ ống vách đ- ợc tiến hành sau khi khoan mỗi, chiều sâu khoan mỗi tùy thuộc điều kiện cụ thể của lớp đất trên cùng.

- ống vách có đ- ờng kính lớn hơn đ- ờng kính gầu khoan khoảng 0,1 m dài 6 m, cắm vào độ sâu khi đỉnh cách mặt đất 0,6 m.

- ống vách phải kín khít, hai mặt nhẵn phẳng, tránh bùn cát lọt vào, ống tròn đều, thẳng và đủ cứng.

\* ống vách có nhiệm vụ:

- Định vị và dẫn h- ống cho máy khoan.

- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên hố khoan.

- ống vách bảo vệ hố khoan để đá sỏi và thiết bị không rơi xuống hố khoan.

- Ngoài ra ống vách còn có thể làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc nối và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông...

- ống vách đ- ợc thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong.

\* Ph- ơng pháp hạ ống vách: sử dụng máy khoan với gầu có lắp thêm đai cắt để mở rộng đ- ờng kính, khoan sẵn một lỗ có đ- ờng kính khoan mỗi bằng đ- ờng kính ngoài của ống vách, sử dụng cần cẩu hoặc máy đào đ- a ống vách vào vị trí, hạ xuống đúng cao trình cần thiết. Cũng có thể dùng cần Kelly Bar để gõ nhẹ lên ống vách, điều chỉnh độ thẳng đứng và đ- a ống vách xuống đến vị trí. Sau khi

đặt ống vách xong phải chèn chặt ống vách bằng đất sét và nêm lại không cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.

### **4. Khoan tạo lỗ:**

- Xác định toạ độ của gầu khoan trên bàn điều khiển của máy khoan để thao tác đ- ợc nhanh chóng và chính xác.

- Cần máy khoan có tên là Kelly Bar có cấu tạo đặc biệt, dạng Antena: gồm 3 ống lồng vào nhau và truyền đ- ợc chuyển động xoay, ống trong cùng gắn với gầu khoan và ống ngoài cùng gắn với động cơ xoay của máy khoan, có tốc độ quay khoảng  $20 \div 30$  vòng/phút. Công suất khoan có thể đạt  $8 \div 15$  m<sup>3</sup>/h. Trong quá trình quay, cần khoan có thể nâng lên hạ xuống vài lần để giảm bớt ma sát và tạo điều kiện lấy đất đầy gầu. Khi gầu khoan đầy đất, gầu sẽ đ- ợc kéo lên với tốc độ khoảng  $0,3 \div 0,5$  m/s để không làm sập thành hố khoan.

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentonite giữ. Nên phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực d- giữ cho thành hố khoan không sập. Cao trình dung dịch Bentonite phải cao hơn mực n- ớc ngầm, thông th- ờng cách mặt trên của ống vách khoảng 1m.

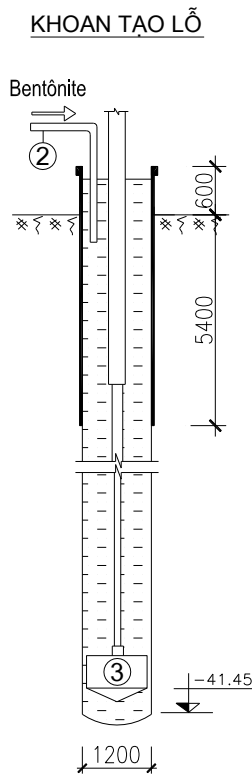
- Khi khoan chiều sâu hố khoan có thể - ớc tính đ- ợc qua cuộn cáp hoặc chiều dài cần khoan. Trong suốt quá trình đào ng- ời ta kiểm tra độ thẳng đứng của cọc thông qua cần khoan. Phải bảo đảm cho cọc chỉ có độ nghiêng không quá 1%.

- Trong quá trình khoan có thể thay thế các đầu đào khác nhau để phù hợp với từng loại nền đất.

+ Khi khoan đến lớp đất cát, đất sỏi trơn nên dùng gầu thùng.

+ Khi khoan đến lớp đất sét, đất sét rắn nên dùng đầu khoan guồng xoắn ruột gà. Lúc này đất đ- ợc lấy lên theo cánh guồng xoắn.

+ Khi khoan gặp gốc cây, thân cây cổ tràm tích ở sâu nên dùng guồng xoắn ruột gà xuyên qua rồi tiếp tục khoan nh- th- ờng.



## **5. Xác định độ sâu hố khoan và nao vét đáy hố:**

- Để kiểm tra chiều sâu hố khoan, dùng loại dây mềm dài ít thấm n- ớc có chia độ đến cm. Một đầu cố định vào tang quay, một đầu gắn một quả dọi chừng 1 KG. Thả dây mềm xuống từ từ, khi quả dọi chạm bề mặt lớp mùn khoan căn cứ vào số đọc trên dây ta xác định đ- ợc chiều sâu từ miệng ống vách đến đáy hố khoan. Trong thực tế để xác định chính xác điểm dừng, khi khoan ng- ời ta lấy mẫu cho từng địa tầng khác nhau và phần cuối cùng nên lấy mẫu cho từng gầu khoan.

- Ng- ời giám sát phải kiểm tra chiều sâu và độ sạch của hố khoan, nếu ch- a đạt yêu cầu phải dùng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan.

## **6. Hạ lồng cốt thép:**

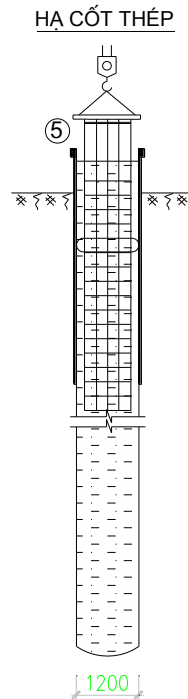
- Cốt thép đ- ợc buộc sẵn từng lồng, vận chuyển và đặt lên giá gân hố khoan. Sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn, cát lắng d- ới đáy hố khoan không quá 10cm thì có thể tiến hành lắp đặt cốt thép.

- Cốt thép chịu lực chủ yếu là dùng thép c- ờng độ cao nên phải buộc bằng thép mềm  $\downarrow$  2 mm hoặc bằng đai chữ U bắt ốc. Việc nối cốt thép phải đ- ợc tính toán cẩn thận để tránh rơi lồng thép. Cốt thép đ- ợc hạ xuống hố khoan từng lồng một, khi đầu trên của lồng thép cách miệng hố khoan 1,2m thì dừng lại. Treo

tạm thời trên miệng ống vách bằng cách luồn 2 ống thép tròn  $\varnothing 60$  qua các đai tầng c- ờng và gác hai đầu ống lên miệng ống vách. Dùng cầu đ- a lồng tiếp theo tới nối với lồng d- ới sao cho đảm bảo chắc chắn để không bị tuột mối nối gây xô lệch làm lở vách hố khoan và rơi mất lồng thép. Tiếp tục hạ xuống tới khi hạ xong, lồng thép đ- ợc đặt cách đáy hố khoan 10cm để tạo lớp bảo vệ. Cốt thép đ- ợc cố định vào miệng ống vách thông qua 4 quang treo.

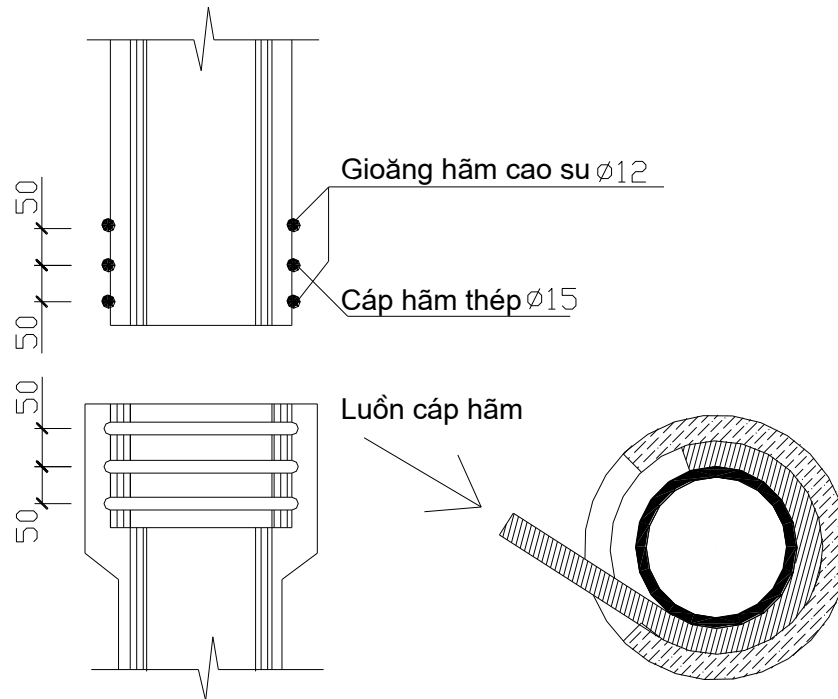
- Để đảm bảo lớp bảo vệ cốt thép là 7cm cần hàn thêm tai thép lập là vào mặt ngoài lồng thép.

Khi hạ cốt thép phải hạ từ từ để giữ cho cốt thép đ- ợc thẳng đứng và tránh va chạm lồng cốt thép vào thành hố đào gây bất lợi cho thi công.



### **7. Lắp ống đổ bê tông:**



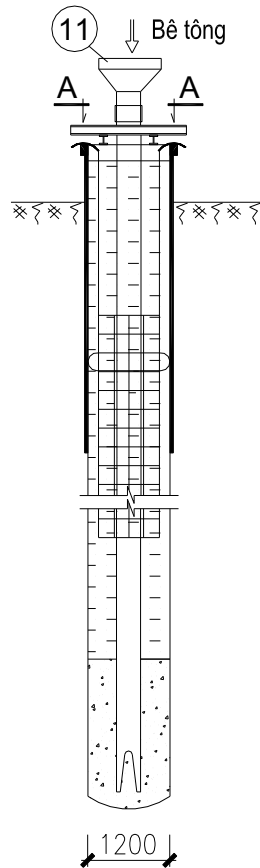


- ống đổ bê tông đ- ợc làm bằng thép có đ- ờng kính  $25 \div 30\text{cm}$ , đ- ợc làm thành từng đoạn dài 3m và một số đoạn có chiều dài thay đổi 2m, 1,5m, 1m và 0,5m để có thể lắp ráp tổ hợp tùy theo chiều sâu của hố khoan.

- Có hai cơ chế nối ống là nối bằng ren và nối bằng cáp. Nối bằng cáp th- ờng nhanh và thuận lợi hơn. Chỗ nối ống th- ờng có gioăng cao su để ngăn cản dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đổ và đ- ợc bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đổ bê tông đ- ợc dễ dàng.

- ống đổ bê tông đ- ợc lắp dần từ d- ới lên. Để có thể lắp ống đổ bê tông ng- ời ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- một cái thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa vành khuyên này sập xuống tạo thành một hình tròn ôm khít lấy thân ống đổ bê tông. Miệng mỗi đoạn ống đổ có đ- ờng kính to hơn và đ- ợc giữ lại trên hai nửa vành khuyên đó, nh- vậy ống đổ bê tông đ- ợc treo vào miệng ống vách qua dạng đặc biệt này.

- Đáy d- ới của ống đổ bê tông đ- ợc đặt cách đáy hố khoan 20 cm để tránh bị tắc ống do đất đá d- ới đáy hố khoan nút lại.



### **8. Xử lý cặn lắng đáy hố khoan:**

Trong công nghệ khoan - ốt các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành lớp bùn đất. Lớp này ảnh h- ưởng tới khả năng chịu tải của mũi cọc. Do quá trình hạ lồng cốt thép và lắp ống đổ bê tông các hạt cát tiếp tục lắng xuống đáy hố nên sau khi lắp ống đổ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan một lần nữa nếu lớp lắng này lớn hơn 10cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn lắng hố khoan. Vệ sinh đáy hố khoan bằng ph- ơng pháp thổi rửa dùng khí nén.

- Ph- ơng pháp thổi rửa dùng khí nén:

+ Trong ph- ơng pháp này ng- ời ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý cặn lắng. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông ng- ời ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ, đầu thổi rửa có hai cửa, một cửa đ- ợc nối với ống dẫn ↓ 150 để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị lọc dung dịch. Một cửa khác đ- ợc thả ống khí nén ↓ 45, ống này dài bằng khoảng 80% chiều dài cọc.

+ Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén đ- ợc thổi qua đ- ờng ống ↓45 nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng 7 KG/cm<sup>2</sup>, áp lực này đ- ợc giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống ↓ 45 quay lại thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ đ- a dung dịch Bentonite và bùn đất, cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch. Quá trình thổi rửa đáy hố khoan này phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình dung dịch Bentonite không thay đổi.

+ Thời gian thổi rửa bằng ph- ơng pháp này khoảng 20 ÷ 30 phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, thả dây đo độ sâu.

### **9. Công tác đổ bê tông:**

- Sau khi kết thúc thổi rửa hố khoan phải tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn cát sẽ tiếp tục lắng làm ảnh h- ưởng đến chất l- ượng cọc. Do vậy công việc chuẩn bị bê tông, máy bơm, cần cẩu, phễu đổ phải hết sức nhịp nhàng. Bê tông th- ơng phẩm dùng để đổ cọc nên có độ sụt nón cụt trong khoảng  $18 \pm 2$  cm. Quá khô hoặc quá nhão đều dễ gây ra hiện t- ượng tắc ống đổ khi đổ bê tông. Bê tông đổ cọc nhồi có thể đổ qua phễu hoặc qua máy bơm bê tông. Đổ bê tông qua máy bơm có áp lực cọc bê tông lớn hơn và ống đổ ít bị tắc. Nếu đổ bê tông qua phễu thì khi đổ những xe bê tông cuối cùng áp lực của cọc bê tông nhỏ nên việc đổ bê tông khó khăn hơn, phải nhồi ống đổ bê tông nhiều lần và dễ tắc ống đổ bê tông.

- Đổ bê tông cọc nhồi là đổ bê tông d- ới n- ớc (trong dung dịch Bentonite) bằng ph- ơng pháp rút ống. Tr- ớc khi đổ bê tông ng- ời ta đặt một nút bấc vào ống đổ để ngăn cách giữa bê tông và dung dịch Bentonite trong ống đổ, sau đó nút bấc này sẽ nổi lên mặt Bentonite trên miệng cọc và đ- ợc thu hồi. Trong quá trình đổ bê tông, ống đổ bê tông đ- ợc rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho ống luôn luôn ngập trong bê tông ít nhất là 2 m. Quá trình đổ bê tông phải kiên tục. Thời gian đổ bê tông cho một cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ vì mẻ bê tông đổ đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên mẻ bê tông đầu tiên nên có phụ gia kéo dài ninh kết để đảm bảo nó không bị ninh kết tr- ớc khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc. Phần bê tông xấu nằm trên đầu cọc từ 1 - 1,5m nên cần đổ bê tông cao hơn cốt tính toán khoảng 1 m để khi thi công đài cọc, ta sẽ bỏ đi đoạn này.

- Để đảm bảo cho dị vật không rơi vào và làm tắc ống đổ bê tông nên hàn một l- ới thép mắt 10 x 10 mm trong phễu để bê tông tr- ớc khi đổ phải đi qua l- ới này.

### **10. Rút ống vách:**

- Trong công đoạn cuối này, các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đều đ- ợc tháo dỡ. ống vách đ- ợc kéo lên từ từ bằng cần cẩu, phải kéo thẳng đứng để tránh xô dịch tim của đầu cọc. Nên gắn một thiết bị rung vào ống vách để việc rút ống vách đ- ợc dễ dàng. Không gây hiện tượng thất cổ chai ở cổ cọc nơi kết thúc ống vách.

- Sau khi rút ống vách phải lấp cát vào mặt hố cọc nếu cọc sâu, lấp hố thu Bentonite tạo mặt phẳng, rào chắn tạm để bảo vệ cọc. Không đ- ợc phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đ- ờng kính cọc.

### **11. Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi:**

Công tác này nhằm đánh giá chất lượng bê tông cọc tại hiện trường, phát hiện các khuyết tật và xử lý cọc bị hỏng nếu có. ở đây người ta dùng 4 phương pháp để xác định chất lượng cọc nhồi:

#### **a. Phương pháp nén tĩnh:**

Đây là phương pháp đáng tin cậy để thử sức chịu tải của cọc. Với các thiết bị, công nghệ sẵn có, có thể thử sức tải của cọc từ 8 - 11 MN. Mục đích của phương pháp này là thử độ lún của cọc ở tải trọng thiết kế, xác định tải trọng giới hạn của cọc hoặc kiểm tra cường độ bê tông cọc. Nén tĩnh được thực hiện với kích thủy lực và hệ thống đối trọng hay hệ thống cọc neo. Quy trình thực hiện thí nghiệm trên theo quy phạm Anh: BS 8004-1986. Các bước tiến hành:

- Cấp tải trọng tăng bằng 25% so với tải dự kiến.
- Độ lún giới hạn sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25 mm mới cho phép tăng lên 1 cấp tải mới.
- Tăng đến tải trọng thiết kế dự kiến, quan sát độ lún cho đến khi độ lún < 0,25mm/h.
- Giảm tải về 0 và quan sát độ phục hồi của cọc với tốc độ < 0,25mm/h hoặc trong 6h.
- Tiếp tục tăng cấp tải đến 1,25 lần tải trọng thiết kế, giữ trong 3h.
- Tăng tải lên 1,5 lần so với thiết kế và giữ tải trong vòng 24 - 40h.
- Giảm tải theo từng cấp, tại cấp bằng 0 tiến hành quan trắc trong 6h hoặc để phục hồi của cọc nhỏ hơn 0,25 mm/h. Trên cơ sở thử tải cọc, biểu đồ độ lún của đầu cọc, sức chịu tải của cọc được xác định và tải trọng giới hạn xác định

với riêng từng cọc. Ph- ơng pháp này ngoài - u điểm có độ tin cậy cao, độ sâu giới hạn thử tải không hạn chế thì có nh- ợc điểm là thời gian chuẩn bị lâu, kinh phí lớn, không mang tính đại diện cao (chỉ thử đ- ợc 1- 2 cọc ở công tr- ờng).

### b. Ph- ơng pháp đo sóng ứng suất (thí nghiệm biến dạng nhỏ):

Cơ sở của ph- ơng pháp là lý thuyết truyền sóng ứng suất trong thanh đàn hồi. Sóng này tạo ra khi búa đập vào đầu cọc, truyền từ đỉnh cọc tới mũi cọc với tốc độ phụ thuộc vào chất l- ợng bê tông cọc. Khi gặp thay đổi của kháng trở cơ học, một phần sóng ứng suất đ- ợc phản hồi quay trở lại đầu cọc. C- ờng độ và dạng của sóng phản hồi phụ thuộc vào bản chất và mức độ thay đổi của khoáng trở cơ học.

Thiết bị thí nghiệm: búa tạo chấn động 2 KG, đầu đo gia tốc của đầu cọc, các bộ phận ghi và đọc kết quả. Trong quá trình thí nghiệm, đầu đo gia tốc của cọc đ- ợc gắn vào đầu cọc, sau đó dùng búa nhỏ đập vào đầu cọc tạo sóng ứng suất, kết quả đo đ- ợc phân tích bằng máy tính. Các ch- ơng trình xử lý làm việc theo nguyên tắc điều chỉnh các thông số cơ học của cọc và đất nền xung quanh sao cho biểu đồ sóng ứng suất xác định theo tính toán trùng hợp với biểu đồ đo đ- ợc trong thí nghiệm. Công tác thí nghiệm tại hiện tr- ờng khá nhanh (20 phút/cọc). Đây là ph- ơng pháp đang thực hiện rộng rãi do thực hiện đơn giản, thời gian thí nghiệm nhanh, giá thành thấp. Tuy nhiên độ sâu của cọc bị hạn chế (30 lần đ- ờng kính cọc, 24m hoặc 30m). Hơn nữa, do xung chấn động nhỏ nên khi gặp khuyết tật lớn, sóng bị giảm yếu nhiều nên ít có khả năng phát hiện những khuyết tật ở độ sâu lớn hơn.

### c. Ph- ơng pháp khoan lấy mẫu:

Bằng thiết bị khoan có thể lấy mẫu bê tông có đ- ờng kính từ 50-150 mm từ những độ sâu khác nhau. Cũng có thể lấy mẫu liên tục theo chiều sâu. Quan sát mẫu tại hiện tr- ờng cho phép đánh giá sơ bộ chất l- ợng bê tông cọc.

\* Ưu điểm: chất l- ợng bê tông cọc đ- ợc xác định chính xác bằng ph- ơng pháp trực tiếp.

\* Nh- ợc điểm: số l- ợng mũi khoan nhiều gây ảnh h- ởng đến sự làm việc của cọc, giá thành cao, tốn thời gian.

### d. Kiểm tra bằng siêu âm:

Để kiểm tra bằng ph- ơng pháp này, ng- ời ta buộc sẵn vào các ống nhựa trong lúc đổ bê tông. Ta buộc vào 3 ống, khi đổ bê tông xong, ta dùng thiết bị

phát siêu âm thả vào trong một lỗ. Cứ 5 cm thì đo 1 lần và ghi kết quả. Dựa vào kết quả đo đ- ợc mà phân tích chất l- ợng của bê tông.

\* Ưu điểm: nhanh, giá thành thấp, kết quả chính xác hơn rất nhiều so với ph- ơng pháp đo sóng âm, chiều sâu không bị hạn chế.

\* Nh- ợc điểm: tín hiệu không quét đ- ợc qua vành ngoài của cọc nên không biết đ- ợc có bị hở cốt thép hay không.

Ph- ơng pháp siêu âm khá quen thuộc do vậy các cán bộ kỹ thuật thực hiện đều có nhiều kinh nghiệm. Mức độ tin cậy của ph- ơng pháp rất cao do có thể đo đ- ợc suốt chiều dài cọc với số lỗ đặt tr- ớc tùy ý .

### **Cách tiến hành:**

+ Cọc thí nghiệm: Cứ 10 cọc chọn 1 cọc để đặt ống thí nghiệm các cọc đ- ợc chọn ngẫu nhiên. Trên 1 cọc đặt 3 lỗ kiểm tra công trình có 69 cọc khoan nhồi. Vậy chọn 7 cọc thí nghiệm

Ph- ơng pháp tiến hành

+ Đầu phát và đầu thu nối với máy trung tâm đ- ợc khả đều xuống lỗ đã đ- ợc đặt tr- ớc trong thân cọc. Sóng siêu âm đ- ợc phát ra qua đầu phát và đ- ợc thu lại tại đầu thu sẽ truyền về máy trung tâm. Tín hiệu đ- ợc chuyển thành dạng số vào trong máy. Bất cứ thay đổi nào cực tín hiệu nhận đ- ợc nh- yếu đi hoặc chậm lại sẽ đ- ợc máy phân tích và chỉ ra khuyết tật của bê tông tông nh- vỡ, c- ờng độ giảm do xi măng bị rửa trôi, rạn nứt, có vật lạ .

### **Quy trình thực hiện:**

+ Các ống dẫn (bằng nhựa hoặc bằng thép ) có đ- ờng kính  $\square$  60 được đặt cùng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông tông. Lòng ống trơn không tắc, có độ thẳng cho phép đầu thu phát di chuyển dễ dàng .

+ Đầu phát đầu thu nối với máy chính thả đều vào lỗ. Sóng siêu âm sẽ ghi lại và xử lí. Sau khi kết thúc ở hai lỗ đầu, đầu đo chuyển xang lỗ thứ 3 trong khi đầu phát chuyển vào lỗ thứ 2 cứ nh- vậy một cọc sẽ đ- ợc đo 3 lần.

## **III. Tính toán thi công cọc khoan nhồi.**

### **3.1. Tính thời gian thi công cho 1 cọc :**

Lắp mũ khoan , di chuyển máy : 45 phút.

Thời gian hạ ống vách :

+ Tr- ớc khi hạ ống vách ta phải đào mỗi : 5 m , mất ( 30' đến 45' ).

+ Hạ ống vách và điều chỉnh : ( 15' đến 30' ).

Sau khi hạ ống vách ta tiến hành khoan sâu xuống 41 m kể từ mặt đất tự nhiên. Theo " Định mức dự toán xây dựng cơ bản ":

Khoan lỗ khoan có  $D = 1,2 \text{ m} : 0,05 \text{ ca}/1\text{m}$ .

Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách:  $41 - 5 = 36 \text{ m}$ .

→+Thời gian cần thiết khoan với cọc  $D = 1200$  là :

$36 \cdot 0,05 = 1,8 \text{ ca} = 14,4 \text{ h} = 864 \text{ phút}$

+Thời gian làm sạch hố khoan : 30 phút.

+Thời gian hạ lồng cốt thép : Lấy thời gian điều chỉnh, nối 2 lồng cốt thép là  $2 \text{ h} = 120 \text{ phút}$ .

+Thời gian lắp ống đổ bê tông : 45 phút đến 60 phút.

+Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút .

+Thời gian đổ bê tông : Tốc độ đổ :  $0,6 \text{ m}^3 / \text{phút}$

Thể tích bê tông cọc :  $37,5 \times 3,14 \times 1,2^2 / 4 = 42,4 \text{ m}^3 \rightarrow$  Thời gian đổ bê tông:  $42,4 / 0,6 = 70 \text{ phút}$ .

+Ngoài ra còn kể đến thời gian chuẩn bị, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông là 100 phút với cọc có  $D = 1200$ , rút ống vách : 30 phút .

⇒ Vậy thời gian thi công 1 cọc  $D = 1200$  là:

$T = 45 + 45 + 30 + 864 + 30 + 120 + 60 + 30 + 100 + 30 = 1354 \text{ phút} = 23 \text{ giờ}$ .

### **3.2. Xác định l- ợng vật liệu cho 1 cọc :**

Bê tông:

Cọc  $D1200 : 37,5 \times 3,14 \times 1,2^2 / 4 = 42,4 \text{ m}^3$ .

Cốt thép : Cốt thép đ- ợc đặt xuống suốt chiều dài cọc.

Chiều dài đặt là 38 m .

+Cọc  $D = 1200$

Dùng 4 lồng thép trong đó chiều dài lồng 1,2,3,4 là 10,5 m gồm  $14\phi 20$ :

Khối l- ợng thép dọc cho 1 cọc là:  $14 \times 2,466 \times 10,5 \times 4 = 1450 \text{ KG}$ .

Khối l- ợng thép đai cho 1 cọc:

$\phi 10 \text{a} 200: 188 \times 0,617 = 116 \text{ KG}$ .

$\phi 16 \text{a} 3000: 13 \times 1,578 = 20,5 \text{ KG}$ .

⇒ Tổng khối l- ợng thép :  $m = 1657,2 + 116 + 20,5 = 1794 \text{ KG} = 1,8 \text{ T}$

L- ợng đất khoan cho 1 cọc :

$V = K_t \cdot V_{\text{đất}} = 1,25 \cdot 41 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2 / 4 = 58 \text{ m}^3$ .



## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

**Khối l- ượng Bentonite** : Theo định mức khối l- ượng dung dịch Bentonite cho 1 m<sup>3</sup> dung dịch là 39,26 KG/m<sup>3</sup> . Trong quá trình khoan, dung dịch Bentonite luôn luôn đầy hố khoan nên l- ượng Bentonite cần thiết là :

$$39,26 \times \pi \cdot d^2/4 \times L = 39,26 \times 3,14 \cdot 1,2^2/4 \times 41 = 1820 \text{ KG.}$$

### **3.3. Chọn máy thi công, xác định nhân công thi công 1 cọc :**

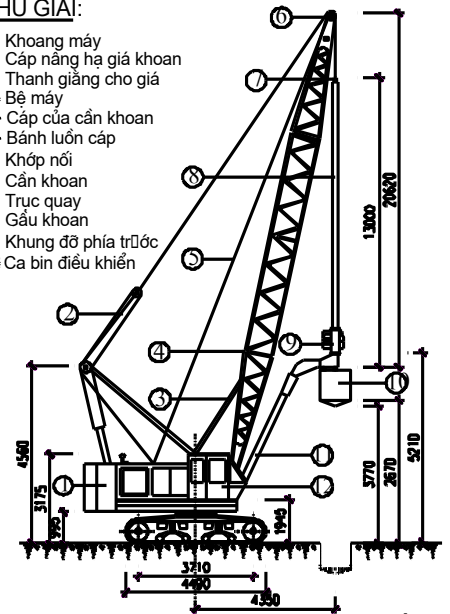
\***Chọn máy khoan cọc** :

Ta dùng máy Hitachi số KH - 100 - có các thông số kỹ thuật:

Máy khoan Hitachi số KH - 100	
Chiều dài giá (m)	19
Đ- ờng kính lỗ khoan (mm)	600 - 1500
Chiều sâu khoan (m)	43
Tốc độ quay của máy (vòng/ph)	12 - 14
Mômen quay (KN/m)	40 - 51
Trọng l- ượng máy (T)	36,8
Áp lực lên đất (Mpa)	0,077

CHÚ GIẢI:

- ① Khoang máy
- ② Cáp nâng hạ giá khoan
- ③ Thanh giằng cho giá
- ④ Bộ máy
- ⑤ Cáp của cần khoan
- ⑥ Bánh lườn cáp
- ⑦ Khớp nối
- ⑧ Cần khoan
- ⑨ Trục quay
- ⑩ Gầu khoan
- ⑪ Khung đỡ phía trước
- ⑫ Ca bin điều khiển



\* **Ô tô vận chuyển bê tông:**

Khối l- ượng bê tông 1 cọc

là 42,4 m<sup>3</sup>. Ta chọn ô tô đổ bê tông tông mã hiệu **SB - MÁY KHOAN CỌC NHỒI KH-100 (HITACHI)**

**92B** có các thông số kỹ thuật :

Mã hiệu SB - 92B	
Dung tích thùng trộn (m <sup>3</sup> )	6
Ô tô cơ sở	Kamaz - 5551
Dung tích thùng n- ớc (m <sup>3</sup> )	0,75
Công suất động cơ	40
Tốc độ quay thùng trộn	9 - 14,5
Độ cao đổ phối liệu vào, m	3,5
Thời gian đổ bê tông ra, t <sub>min</sub> (ph)	10
Vận tốc di chuyển (Km/h)	Đ- ờng nhựa
	70

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

	Đ- ờng đất	40
Kích th- ớc giới hạn (m)	Dài	7,38
	Rộng	2,5
	Cao	3,4
Trọng l- ợng có BT (T)		21,85

- Vận tốc trung bình 50 km/h. Khoảng cách vận chuyển 10 km

⇒ Thời gian vận chuyển là 25 phút cả đi và về.

Thời gian đổ bê tông là 70 phút.

Chọn số l- ợng xe :

Khối l- ợng BT cho 1 cọc là 42,4 m<sup>3</sup>.

Dung tích thùng trộn là 6 m<sup>3</sup>.

→ Số l- ợng xe đổ bê tông SB - 92B là:  $\frac{42,4}{6} = 7$  xe.

⇒ Chọn 7 xe đi cách nhau 10 phút.

\*Chọn cần cẩu để cẩu thùng chứa đất lên ô tô, lồng thép và ống dẫn bê tông:

Theo định mức dự toán XDCB để thi công 1 tấn thép cọc nhồi mất 0,12 ca máy của cần cẩu loại 25 tấn.

Căn cứ vào các thông số :

Lồng thép dài 10,5 m, gồm 14Φ20, nặng 362,5 KG.

$$H_{yc} = H_{at} + H_{ck} + H_{treo} + H_{ct} = 1 + 10,5 + 1 + 1,5 = 14 \text{ m}$$

Chọn cần trục **RDK-25** để thi công :

Loại cần trục này có 3 loại tay cần L = 12,5m; 17,5m; 22,5m.

Mã hiệu	Sức nâng (T)	Tầm với (m)	Chiều cao nâng (m)
RDK-25	2 ÷ 26	4 ÷ 22	24

Ngoài ra cần trục còn dùng để nâng các ống đổ bê tông, các thùng chứa đất (5 m<sup>3</sup>-10 m<sup>3</sup>) lên các ô tô.

Tốc độ đổ bê tông 0,6m<sup>3</sup>/phút, ta lợi dụng ngay thiết bị cấp dung dịch để hút dung dịch bentônite tràn ra do bê tông thay thế, ngoài ra ta còn dùng thêm 1 máy bơm (cho 2 cọc) công suất 30 m<sup>3</sup>/h .

Ngoài ra ta còn phải chuẩn bị một số thiết bị sau :

Bể chứa vữa sét

Bể n- ớc.

Máy nén khí

Máy trộn dung dịch Bentonite.

Máy bơm hút dung dịch Bentonite.

Máy bơm hút cặn lắng .

Thời gian thi công 1 cọc : 23 giờ.

### Xác định nhân công phục vụ thi công 1 cọc :

Theo định mức dự toán XDCCB ( lấy 80% định mức) , số nhân công phục vụ cho 1 m<sup>3</sup> bê tông cọc bao gồm các công việc : chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép , lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dần ống đổ, bảo đảm đúng yêu cầu kỹ thuật.

Cọc D = 1200,

Nhân công bậc 3,5 / 7 :  $0,49 \times 0,8 = 0,392$  công / m<sup>3</sup>.

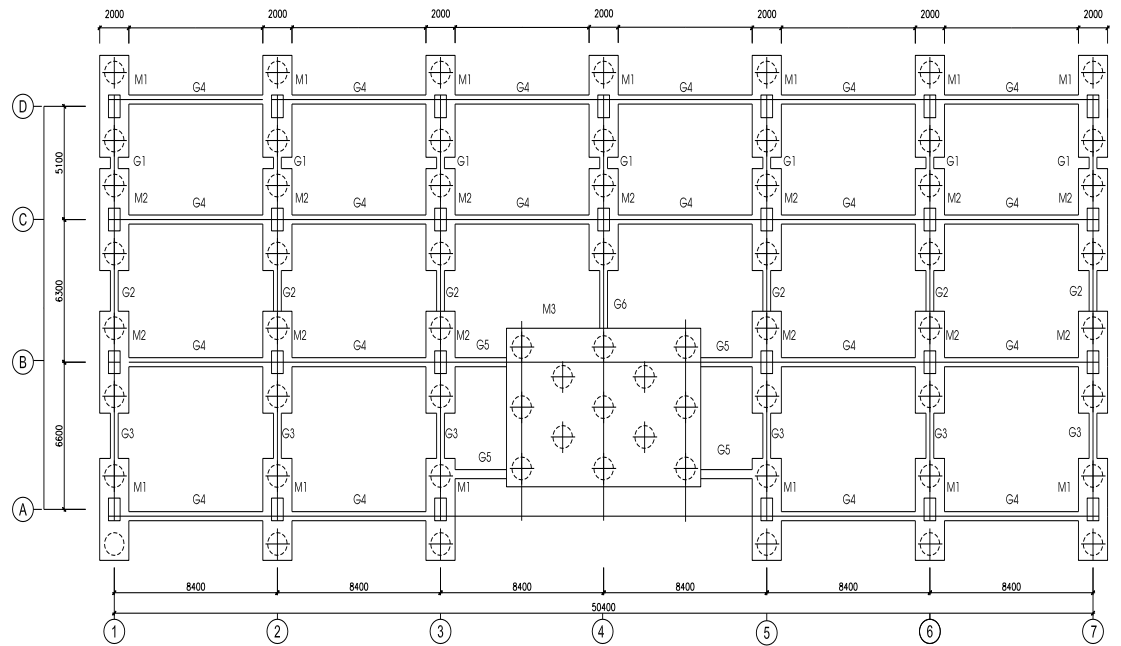
$V_{bt} = 42,4 \text{ m}^3 \Rightarrow$  Số công đổ bê tông cọc là :  $42,4 \cdot 0,392 = 17$  công.

### Tổng hợp thiết bị thi công :

Máy khoan đất : Hitachi KH- 100	Bể chứa dung dịch Bentonite.
Ô tô vận chuyển bê tông SB - 92B.	Máy kính vĩ.
Cần trục RDK - 25.	Bể chứa n- ớc.
Máy thủy bình	Máy nén khí.
Gầu khoan : $\phi 12000$ .	Máy trộn dung dịch Bentonite.
Gầu làm sạch : $\phi 1200$ .	Máy bơm hút dung dịch Bentonite.
ống vách : $\phi 1300$ .	Ống đổ bê tông.
Th- ớc đo sâu.	Máy hàn.

**A. IV. Biên pháp thi công đào đất móng**

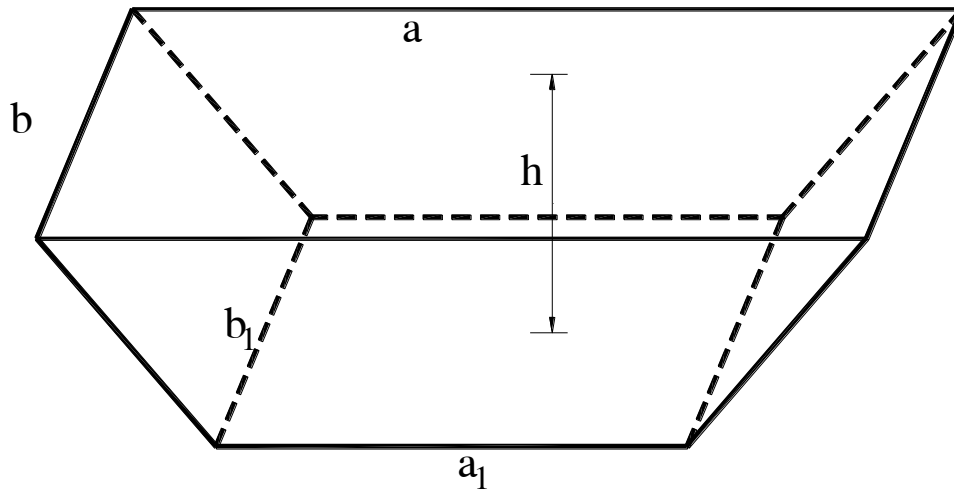
**B. Mặt bằng thi công móng:**



**C.**

**D.**

**4.1. Tính toán khối l- ợng công tác đào đất.**



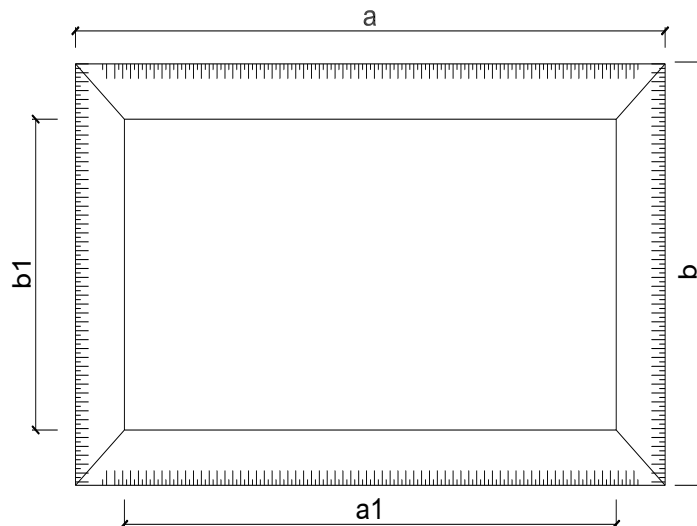
SƠ ĐỒ HỐ MÓNG.

Móng của công trình có các đài đều d- ới dạng hình chữ nhật nên hố móng đ- ợc đào sẽ có dạng hình chóp cụt, với phần đáy móng đ- ợc mở rộng thêm để cho ng- ời và máy móc thi công, phần miệng đ- ợc đào theo mái dốc của đất xung quanh thành hố móng.

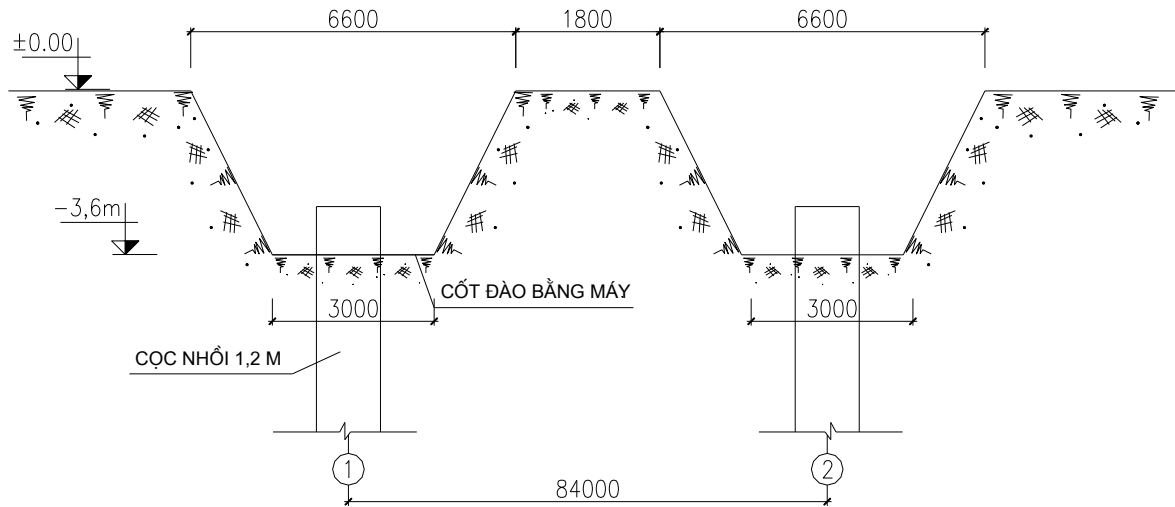
**\**Tính toán hố móng thi công đài cọc***

Sơ đồ mặt cắt và mặt bằng hố móng nh- sau:

- Mặt bằng hố móng:



- Mặt cắt ngang hố móng:



+Móng của công trình nằm trong lớp đất sét, hệ số mái dốc lấy bằng  $m = 0,6$ .

Các cao trình cơ bản :

- Cốt MĐTN: -0,45 m.

-Cốt đáy đài: -4,05 m.

-Cốt mặt đài: -1,95 m.

-Cốt đáy giằng: -3,25 m.

-Cốt đỉnh cọc: -3,15 m.

+Xét mặt cắt hố móng theo ph- ơng dọc nhà:

Móng có  $a_1 = 2 + 1 = 3$  m. (mở rộng 0,5 m về mỗi phía để phục vụ thi công).

$a = a_1 + 2.h.i = 3 + 2.3,6.0,6 = 7,32$  m.

⇒ Khoảng cách giữa 2 hố móng trục 1,2 là:  $8,4 - 7,32 = 1,1$  m > 1 m.

Vậy ta tiến hành đào thành các hố độc lập các trục 1,2,...,7

+Xét mặt cắt hố móng theo ph- ơng ngang nhà:

Tiến hành đào hố móng trục A,B,C,D thành băng móng(do khoảng cách giữa các hố bằng 0).

⇒ Công trình gồm 7 hố móng ứng với các trục 1,2,...,7.

Kích th- ớc hố móng thi công đài cọc:

$a_1 = 18 + 4,8 + 2.0,5 = 23,8$  m. (phần mở rộng hố móng = 2.0,5 m)

$b_1 = 2 + 2.0,5 = 3$  m.

$a = a_1 + 2.h.i = 23,8 + 2.3,6.0,6 = 28,12$  m.

$$b = b_1 + 2 \cdot h \cdot i = 3 + 2 \cdot 3,6 \cdot 0,6 = 7,32 \text{ m}$$

**\* Tính toán hố móng thi công giằng móng**

Giằng móng có kích th- ớc 0,5x1,2 m.

Khoảng cách giữa các giằng móng là 6,6 m; 6,3 m ; 5,1 m.

Kích th- ớc hố giằng móng:

$$a_1 = 8,4 - 2 \cdot 1,5 = 5,4 \text{ m.}$$

$$b_1 = 0,5 + 2 \cdot 0,5 = 1,5 \text{ m.}$$

$$a = a_1 + 2 \cdot h \cdot i = 5,4 + 2 \cdot 2,8 \cdot 0,6 = 8,76 \text{ m.}$$

$$b = b_1 + 2 \cdot h \cdot i = 1,5 + 2 \cdot 2,8 \cdot 0,6 = 4,86 \text{ m.}$$

Từ những số liệu trên sơ bộ đ- a ra ph- ơng án đào nh- sau : Theo ph- ơng ngang nhà đào các hố móng (dạng băng móng) tới cốt đáy đài (trong đó đào bằng máy đào gầu nghịch tới cốt -3,85 m, rồi tiến hành đào thủ công 20 cm tới cốt đáy đài (tới cốt -4,15 m) để chỉnh sửa hố móng cho bằng phẳng và đúng với cao trình thiết kế. Theo ph- ơng dọc nhà tiến hành đào giằng móng tới cốt đáy giằng -2,8 m (trong đó đào bằng máy tới cốt -3,05 m rồi đào bằng thủ công 20 cm để sửa móng đúng với cao trình thiết kế. Nh- vậy phương tiện đào ở đây kết hợp giữa các ph- ơng pháp đào bằng máy và đào bằng thủ công.

**a. Thể tích hố đào độc lập thi công đài cọc Đ1**

Phần này đ- ợc tính với thể tích hố móng dạng hình chóp cụt , với các kích th- ớc sau( kể thêm phần mở rộng 0,5 m kể từ mép các đài ). Cao trình đào đến cốt -4,15 m.

$$h = 3,6 \text{ m}$$

$$\text{Các cạnh: } a_1 = 18 + 4,8 + 2 \cdot 0,5 = 23,8 \text{ m. (phần mở rộng hố móng = 2 \cdot 0,5 m)}$$

$$b_1 = 2 + 2 \cdot 0,5 = 3 \text{ m.}$$

$$a = a_1 + 2 \cdot h \cdot i = 23,8 + 2 \cdot 3,6 \cdot 0,6 = 28,12 \text{ m.}$$

$$b = b_1 + 2 \cdot h \cdot i = 3 + 2 \cdot 3,6 \cdot 0,6 = 7,32 \text{ m}$$

$$\Rightarrow V_1 = V_{\text{h.chóp}} - V_{\text{cọc}} = \frac{h}{6} \cdot [a \cdot b + (a + a_1) \cdot (b + b_1) + a_1 \cdot b_1] - 2 \cdot \left(\frac{\pi d^2}{4}\right) \cdot 0,8 =$$

$$= \frac{3,6}{6} \cdot [28,12 \cdot 7,32 + (28,12 + 23,8) \cdot (7,32 + 3) + 23,8 \cdot 3] - 2 \cdot 0,904$$

$$= 486 \text{ m}^3.$$

**b. Thể tích hố đào thi công giằng móng G4 dọc nhà**



Cao trình đào đến cốt đáy lớp bê tông lót giằng móng -3,05 m (lớp BT lót dày 100)

$$h = 2,8 \text{ m}$$

$$\text{Các cạnh: } a_1 = 8,4 - 2.1,5 = 5,4 \text{ m.}$$

$$b_1 = 0,5 + 2.0,5 = 1,5 \text{ m.}$$

$$a = a_1 + 2.h.i = 5,4 + 2.2,8.0,6 = 8,76 \text{ m.}$$

$$b = b_1 + 2.h.i = 1,5 + 2.2,8.0,6 = 4,86 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V_2 &= \frac{h}{6} \cdot [a \cdot b + (a+a_1) \cdot (b+b_1) + a_1 \cdot b_1] = \\ &= \frac{2,8}{6} \cdot [8,76 \cdot 4,86 + (8,76+5,4) \cdot (4,86+1,5) + 5,4 \cdot 1,5] = 65,7 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

***c. Thể tích hố đào khu vực cầu thang:***

$$h = 3,6 \text{ m.}$$

$$\text{Các cạnh } a_1 = 10 \text{ m.}$$

$$b_1 = 7 \text{ m.}$$

$$a = a_1 + 2.h.i = 10 + 2.3,6.0,6 = 14,32 \text{ m.}$$

$$b = b_1 + 2.h.i = 7 + 2.3,6.0,5 = 11,32 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} V_3 &= \frac{h}{6} \cdot [a \cdot b + (a+a_1) \cdot (b+b_1) + a_1 \cdot b_1] - V_{\text{cọc}} = \\ &= \frac{3,6}{6} \cdot [14,32 \cdot 11,32 + (14,32+10) \cdot (11,32+7) + 10 \cdot 7] - 13 \cdot 0,904 = 395 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Thể tích đất đào } V_t &= 6V_1 + 0,5V_1 + 22.V_2 + V_3 \\ &= 6.486 + 0,5.486 + 22.65,7 + 395 = 5000 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

Coi l- ượng đất đào thủ công chiếm 10%

$$\text{Thể tích đất đào máy: } V_m = 0,9.5000 = 4500 \text{ m}^3.$$

$$\text{Thể tích đất đào thủ công: } V_{tc} = 500 \text{ m}^3.$$

### **4.2. Tính toán chọn máy thi công đào đất.**

\*Các căn cứ chọn máy:

Việc chọn máy đ- ợc tiến hành đ- ợc sự kết hợp hài hoà giữa đặc điểm sử dụng máy với yếu tố cơ bản của công trình nh- : khối l- ượng đất đào, chiều sâu hố đào, cấp đất đào, mặt bằng thi công, điều kiện chuyên chở trong ngôi công tr- ờng, ch- ớng ngại vật trên công tr- ờng, mực n- ớc ngầm, điều kiện máy mó cung cấp, thời hạn thi công,...

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

Căn cứ vào số liệu thực tế, do chiều sâu hố đào không lớn  $h = 3,6$  m ta chọn máy đào gầu nghịch. Máy đứng tại cao trình tự nhiên để đào.

\*Sơ đồ di chuyển và chọn máy:

Chọn sơ đồ di chuyển đào dọc đổ bên để nâng cao năng suất.

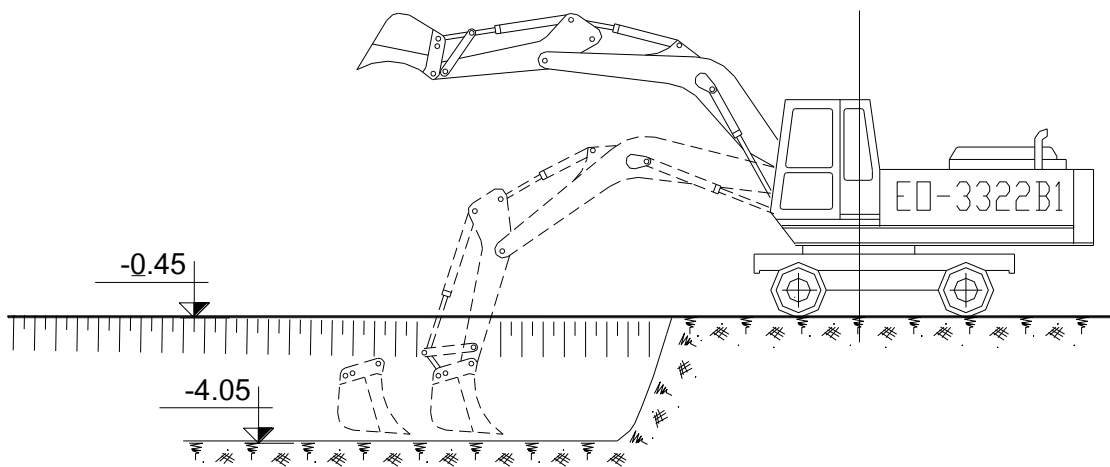
\***Chọn máy đào đất:**

- Chọn máy đào gầu nghịch **EO - 3321B1** để thi công

Các thông số kỹ thuật của máy:

Mã hiệu <b>EO - 3321B1</b>	
Dung tích gầu ( $m^3$ )	0,5
Trọng lượng (T)	14,5
Bán kính đào lớn nhất R (m)	7,5
Chiều cao đổ h (m)	4,8
Chiều sâu đào H	4,2
Chu kỳ $t_{ck}$ (s)	17
K/c từ trục tới mép ngoài a (m)	2,81
Chiều rộng b (m)	2,7
Chiều cao c (m)	3,84

MÁY ĐÀO ĐẤT EO - 3322B1



+ Tính năng xuất máy đào:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3 \text{ / h)}.$$

Trong đó:

q: Dung tích ngẫu,  $q = 0,5\text{m}^3$ .

$K_d$ : hệ số đầy gầu phụ thuộc vào loại gầu và độ ẩm của đất  $K_d = 1,1$ .

$K_t$ : hệ số toi của đất,  $K_t = 1,2$ .

$N_{ck}$ : Số chu kỳ trong một giờ.

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \text{ (1/h)}.$$

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$  (s) : Thời gian của một chu kỳ (s).

$$T_{ck} = 17 \cdot 1,1 = 18,7 \text{ (s)}.$$

Với: -  $t_{ck} = 17$  (s) khi góc quay  $\varphi = 90^\circ$

-  $K_{vt}$ : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy,  $K_{vt} = 1,1$  (khi đổ lên thùng xe).

-  $K_{quay} = 1$  khi  $\varphi = 90^\circ$

-  $K_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian  $K_{tg} = 0,8$ .

$$N = 0,5 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot \frac{3600}{18,7} \cdot 0,8 = 70,5 \text{ m}^3 \text{ / h}.$$

**- Thời gian thi công công tác đào đất:**

Khối l- ượng đất đào trong một ca:

$$N_{ca} = 70,5 \times 8 = 564 \text{ m}^3 \text{ / ca}.$$

Số ca máy cần thiết là:

$$n = \frac{V}{N_{ca}} = \frac{4500}{564} = 8 \text{ ca}.$$

**\*Xác định số l- ượng ô tô vận chuyển đất:**

Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu **MAZ - 503 B** có các thông số :

Tải trọng  $Q = 4,5 \text{ T}$ .

Dung tích thùng xe  $q = 5 \text{ m}^3$ .

Tốc độ lớn nhất  $75 \text{ km/h}$ .

Khối l- ượng xe (không tải) :  $3,75 \text{ T}$ .

- Số l- ượng xe ô tô cần thiết :  $m = 0,85 \times \frac{8 \times 60}{T}$

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

---

T : chu kỳ hoạt động của xe  $T = t_{ch} + t_d + t_v + t_{đổ} + t_{quay}$ .

$t_d, t_v$  : Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình 30 km/h và đất đ- ợc chuyển đi 10 km.

$$t_d = t_v = S. 60 / V = 10 . 60 / 30 = 20 \text{ phút.}$$

$t_{đổ}, t_{quay}$  : Thời gian đổ đất và quay xe :  $t_{đổ} + t_{quay} = 10$  phút.

$t_{chờ}$  : Thời gian chờ đổ đất lên xe :  $t_{ch} = n . e . k_t . 60 / N$

$$n : \text{số gầu đổ đất lên 1 xe} : n = \frac{Q}{\gamma_{tb} . e . k_t} = \frac{4,5}{1,68 . 0,5 . 1,25} \approx 4 \text{ gầu}$$

Q : trọng tải xe 4,5 T

$\gamma_{tb} = 1,68 \text{ T} / \text{m}^3$ . (dung trọng của lớp đất 1 trong phạm vi hố đào)

e : dung tích gầu đào =  $0,5 \text{ m}^3$ .

N : năng suất của máy đào :  $70,5 \text{ m}^3/\text{h}$  ;  $564 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

$$t_{ch} = 4. 0,5. 1,25. 60 / 70,5 = 2,2 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow T = 2,2 + 20 + 20 + 10 = 52,2 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe cần thiết } m = 0,85x \frac{8x60}{52,2} = 9 \text{ xe}$$

### **\*Thiết kế khoang đào:**

Đào theo sơ đồ đào lùi, đất đ- ợc đ- a lên xe ô tô. Thiết kế khoang đào có chiều rộng bằng chiều rộng hố móng  $B = 3 \text{ m}$ . Ta đào đất theo ph- ơng ngang nhà với 7 khoang đào ở vị trí trục 1,2...,7.

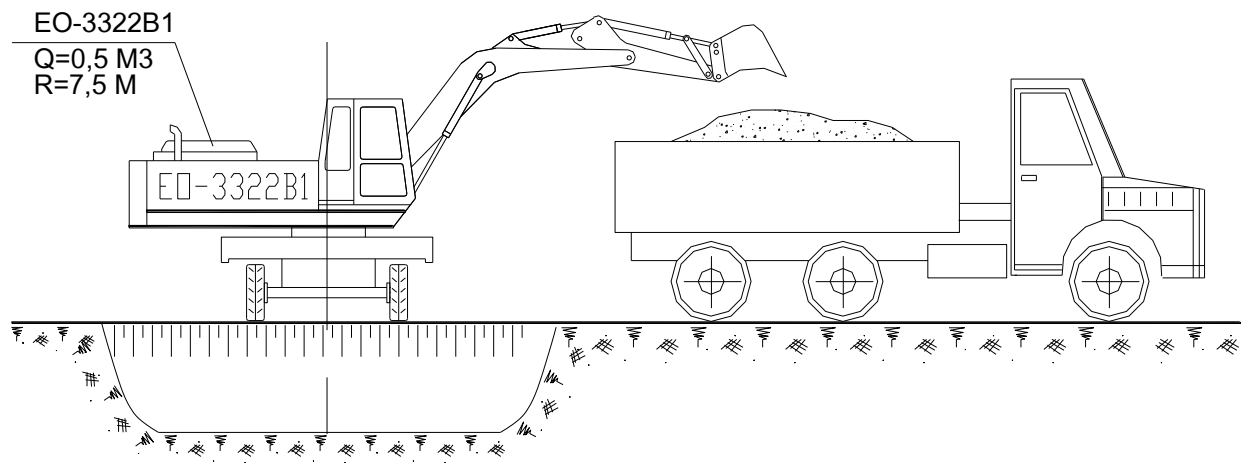
### **Tính số nhân công đào thủ công:**

Số nhân công cho  $1 \text{ m}^3$  đất loại II:  $0,5 \text{ công}/1 \text{ m}^3$ .

Số l- ợng đất đào thủ công:  $500 \text{ m}^3$ .

→Số nhân công cần để thực hiện công tác đào đất là:  $500 \times 0,5 = 250 \text{ công}$ .

### **4.3. Biên pháp thi công đào đất:**



Công tác đào đất kết hợp cơ giới và thủ công, tính toán đào máy chiếm 90% và đào thủ công chiếm 10% còn lại. Ta đào bằng máy từ mặt đất đến độ sâu -3,6 m, sau đó đào thủ công để sửa lại hố đào đúng nh- thiết kế. Trong khi đào ta sẽ tạo những hố ga thu n- ớc ở đáy hố móng, dùng bơm chuyên dụng để bơm n- ớc ra. Ta sẽ tạo các rãnh xung quanh hố móng để đ- a n- ớc thoát ra hệ thống thoát n- ớc.

Sau khi đào xong dùng các máy trắc địa để kiểm tra lại tim, cốt và dùng th- ớc để kiểm tra lại kích th- ớc các hố móng. Việc kiểm tra kích th- ớc hình học hố đào dựa vào vị trí các cột đặt ngoài vị trí đ- ờng đi của xe.

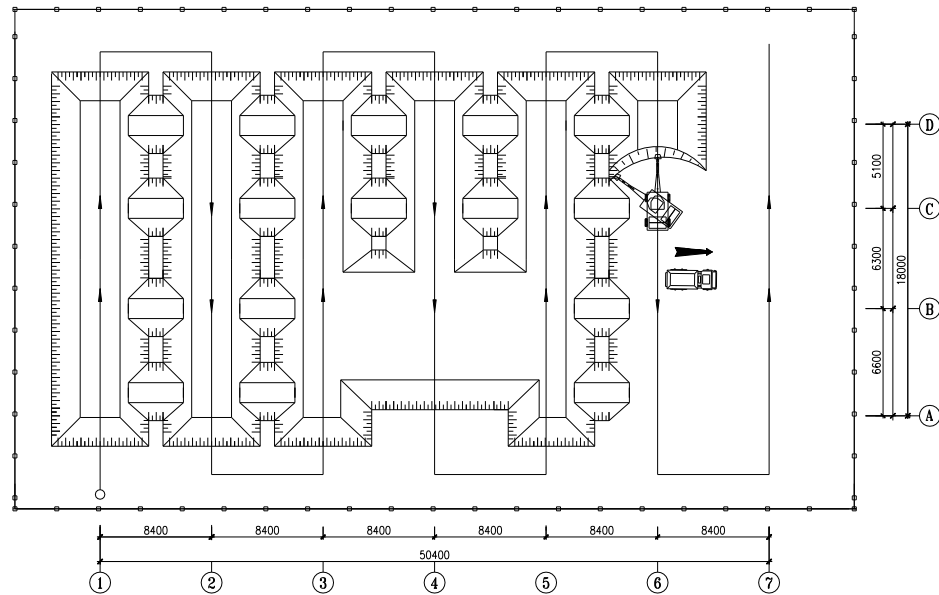
Quá trình đào đất đ- ợc kết hợp với việc dùng xe chuyên dụng để vận chuyển đất đi.

Máy đứng trên cao đ- a gầu xuống d- ới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng ở sau.

#### **4.4. Tổ chức thi công đào đất :**

Căn cứ vào khối l- ợng đất đào vào khả năng cung cấp máy móc cũng nh- mặt bằng thi công công trình và thời hạn hoàn thành công trình ng- ời ta tổ chức thi công đào đất bằng cách phân chia mặt bằng nh- sau:

SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY ĐÀO ĐẤT



## **E. V.Công tác thi công giàng, dài móng**

### **5.1. Công tác giàng dài cọc :**

- Trước khi thi công phần móng, người thi công phải kết hợp với người đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện trường xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có lưới đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định lưới ô tọa độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải lưới ô trên bản vẽ thành lưới ô trên mặt hiện trường và tọa độ của góc nhà để giàng móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giàng móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích thước móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trực của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trực móng.

- Căng dây thép ( $d=1\text{mm}$ ) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cũ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

### **5.2. Công tác phá đầu cọc**

Bê tông đầu cọc đ- ợc phá bỏ 1 đoạn dài 0,7 m ( $=20d$ ) để liên kết cọc với đài cọc. Ta sử dụng các dụng cụ nh- máy phá bê tông, tròn, đục...

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám, phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr- ớc khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữ bê tông mới và bê tông cũ.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 25 cm trong đó bao gồm 15 cm cho lớp bảo vệ cốt thép và 10 cm cho lớp bê tông lót đài móng.

#### **Tính khối l- ợng công tác**

Phần bê tông đục bỏ 70 cm. Khối l- ợng bê tông cần đục bỏ của 1 cọc :

Cọc  $D=1200$ ,  $V = (\pi d^2 / 4) \cdot h = (3,14 \cdot 1,2^2) / 4 \cdot 0,7 = 0,791 \text{ m}^3$ , số cọc 65.

Khối l- ợng bê tông đập bỏ :  $65 \cdot 0,791 = 51,43 \text{ (m}^3\text{)}$

#### **Biện pháp, kỹ thuật thi công**

Loại bỏ lớp bê tông bảo vệ ngoài khung cốt thép.

Đục thành nhiều lỗ hình phễu cho rời khỏi cốt thép.

Dùng máy khoan phá chạy áp lực dầu.

Dùng vòi n- ớc rửa sạch mặt đá , bụi trên đầu cọc.

#### **Công tác an toàn lao động:**

- Kiểm tra an toàn của máy móc thiết bị tr- ớc khi đ- a vào sử dụng

Khi khoan đá, không để các tảng bê tông rơi từ trên cao xuống .

Tránh va chạm, chấn động làm ảnh h- ưởng tới cốt thép.

Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân.

### **5.3. Công tác bê tông lót móng**

Lớp bê tông lót mác 100# dày 10 cm, có tác dụng làm phẳng đáy đài, giằng, tăng lớp bảo vệ cốt thép, phân bố đều áp lực xuống nền đất.

Tr- ớc khi đổ bê tông lót đáy đài ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm cóc. Tiếp đó trộn bê tông mác M100 đổ xuống đáy móng.

Cấu kiện		Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	V(m <sup>3</sup> )	Số l- ợng	V(m <sup>3</sup> )	Tổng(m <sup>3</sup> )
Đài	Đ1	5,1	2,3	0,1	1,173	26	30,498	50,66

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

	Đ2	10,3	7,3	0,1	7,519	1	7,519
Giăng	G1	0,3	0,8	0,1	0,024	7	0,168
	G2	1,5	0,8	0,1	0,12	7	0,84
	G3	1,8	0,8	0,1	0,144	7	1,008
	G4	6,4	0,8	0,1	0,512	20	10,24
	G5	2,4	0,8	0,1	0,192	2	0,384

### Biên pháp kỹ thuật thi công :

- Khối l- ượng bê tông lót móng không lớn lắm, mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu mác 100 do vậy chọn ph- ơng án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công tr- ờng là kinh tế hơn cả.

- Tiến hành trộn bê tông cho từng nhóm móng (giăng). Trong ngày đào đ- ợc bao nhiêu móng (giăng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giăng) đào đ- ợc.

- Bê tông lót móng đ- ợc đ- a xuống đáy hố móng, san phẳng. Sau đó đập mặt cho phẳng, tăng thêm độ chặt.

- Trong quá trình thi công tránh va chạm vào thành hố đào làm sụt lở và lẫn đất vào bê tông lót làm giảm chất l- ượng lớp bê tông lót.

### Trộn bê tông:

Cho máy chạy tr- ớc 1 vài vòng, đổ cốt liệu và xi măng vào khi đều thì cho dần n- ớc vào. Khi trộn xong bê tông phải lập tức chuyển đi đổ ngay.

Vận chuyển bê tông từ trạm trộn tới vị trí đổ bê tông lót móng bằng cầu.

### Kỹ thuật thi công :

- Bê tông lót móng đ- ợc trộn thủ công tại công tr- ờng, sau đó đ- ợc vận chuyển tới các hố móng bằng cần trục tháp.

-Bê tông lót móng đ- ợc đ- a xuống đáy hố móng, san phẳng. Sau đó đập mặt cho phẳng, tăng thêm độ chặt.

-Trong quá trình thi công tránh va chạm vào thành hố đào làm sụt lở và lẫn đất vào bê tông lót làm giảm chất l- ượng lớp bê tông lót.

## **5.4. Công tác thi công đài, giăng móng**

### **5.4.1. Tính toán ván khuôn, bê tông, cốt thép đài, giăng móng**

#### **1) Tính toán VK:**



## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

Khi đổ bê tông cho đài cọc và giằng móng, ván khuôn phải chịu áp lực rất lớn nhất là đài cọc. Để đảm bảo chất lượng bê tông, đảm bảo đúng thiết kế, đòi hỏi vấn đề ván khuôn là rất quan trọng.

Để thiết kế ván khuôn thi công đài giằng, căn cứ vào các yếu tố :

+ Yêu cầu đủ chịu lực trong quá trình đổ bê tông, độ võng cho phép của cấu kiện, độ luân chuyển của ván khuôn và chi phí cho ván khuôn

+ Kích thước đài cọc giằng, móng

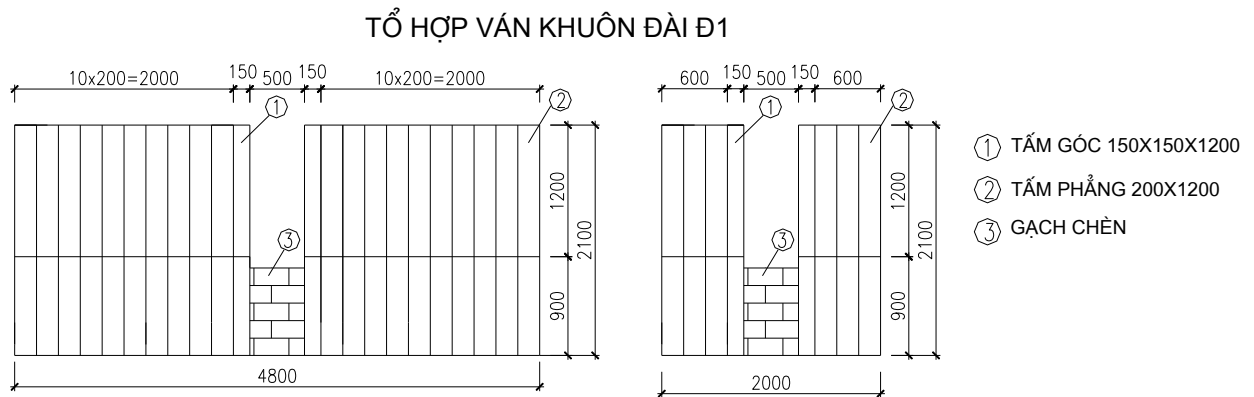
+ Yêu cầu của chủ đầu tư.

+ Khả năng của đơn vị thi công.

Căn cứ vào các yếu tố trên ta thấy kích thước đài cọc là khá lớn và có ít chủng loại, vậy chọn ván khuôn thép định hình cho đài và giằng móng.

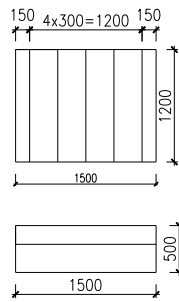
### a. Tổ hợp ván khuôn móng

\*Đài cọc :

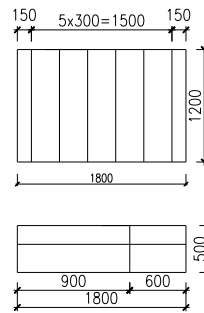


\*Giằng móng:

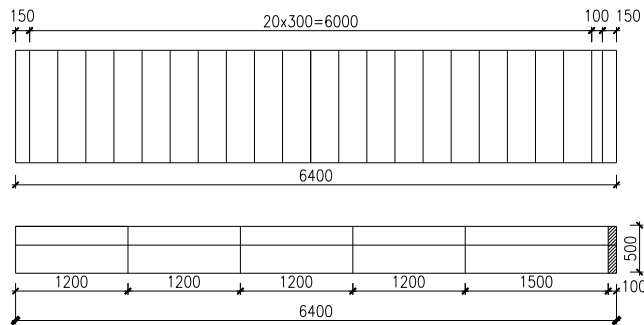
TỔ HỢP VK GIẰNG G2



TỔ HỢP VK GIẰNG G3



TỔ HỢP VK GIẰNG G4



**b. Tính khoảng cách s- ờn ngang**

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn lấy theo TCVN 4453 - 1995.

Tính toán cấu tạo ván khuôn dài kích thước 4,8x2x2 m.

❖ *Tải trọng ngang tác động lên ván khuôn*

+ *áp lực ngang của vữa bê tông tươi đổ tính theo công thức :*

$$p_1 = n \cdot \gamma \cdot h = 1,2 \times 2,5 \times 0,7 = 2,1 \text{ T/m}^2$$

Với h là chiều sâu tác dụng của đầm và phân bê tông tươi đổ.

+ *Hoạt tải do đầm đổ bê tông :*

$$p_2 = 1,3 \times 0,4 = 0,52 \text{ T/m}^2$$

Với:

*n = 1,3 hệ số v- ợt tải.*

*0,4 T/m<sup>2</sup> : hoạt tải tiêu chuẩn do đổ và đầm bê tông.*

*Vậy tải trọng tính toán :  $q_{tt} = 2,1 + 0,52 = 2,62 \text{ T/m}^2$*

*Tải trọng tiêu chuẩn :  $q_{tc} = 2,2 \text{ T/m}^2$*

❖ *Tính toán ván khuôn*

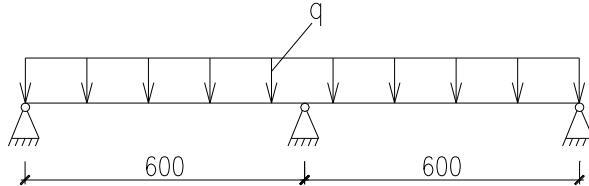
*Chọn dùng loại ván khuôn tấm phẳng rộng 200, s- ờn cao 5,5cm.*

*Đặc tr- ng hình học tiết diện ván thép:*

$$W = 4,3 \text{ cm}^3; J = 19,06 \text{ cm}^4.$$

Chọn khoảng cách giữa các s- ờn ngang là 0,6 m.

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm đơn giản tựa trên các gối tựa là các s- ờn ngang.



- Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình với bề rộng 1 tấm  $b = 0,2$  m.

$$q_{tt} = 2,62 \times 0,2 = 0,524 \text{ T/m} = 524 \text{ KG/m.}$$

$$q_{tc} = 2,2 \times 0,2 = 0,44 \text{ T/m} = 440 \text{ KG/m.}$$

+ Mômen lớn nhất

$$M_{max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{524 \cdot 0,6^2}{10} = 28,87 \text{ KGm} = 2887 \text{ Kgc.m.}$$

+ Kiểm tra bền:

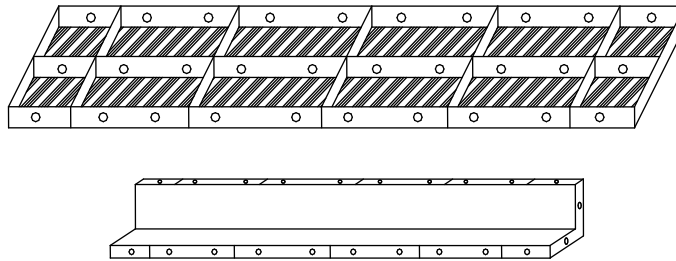
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{2887}{4,3} = 671,4 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{b}} = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

+ Kiểm tra biến dạng võng :

$$f = \frac{5 \cdot q_{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 440 \cdot 0,6^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 19,06} = 0,019 \text{ cm} < f_{\text{b}} = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 600 = 1,5 \text{ cm.}$$

Vậy cấu tạo và khoảng cách các s- ờn ngang  $l = 600 \text{ cm}$  là hợp lí.

Một số dạng ván khuôn tổ hợp:



**b. Thống kê khối l- ượng công tác ván khuôn**

**Bảng tổ hợp ván khuôn móng**

Cấu kiện	Kích th- ớc (m)	Loại VK (mm)	Số l- ượng 1 mặt	Tổng cộng
Đài Đ1	Mặt 4,8x2 m	150x1200	2	104
		150x900	2	104
		200x1200	20	1040
		200x900	20	1040
	Mặt 2x2 m	150x1200	2	104
		150x900	2	104
		200x1200	6	312
		200x900	6	312
Đài Đ2	Mặt 10x7 m	300x1500	138	138
		100x1500	6	6
		200x1500	20	20
		200x900	5	5
		100x900	1	1
	Mặt 10x2 m	300x1500	36	72
		200x1500	6	12
		200x900	1	2
	Mặt 7x2 m	300x1500	24	48
		200x1500	4	8
		200x900	1	2
	Giàng G2	Mặt 1,5x1,2 m	300x1200	8
Giàng G3	Mặt 1,8x1,2 m	300x1200	10	60
Giàng G4	Mặt 6,4x1,2	100x1200	2	40

THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

		300x1200	40	80
Giàng G5	Mặt 2,4x1,2 m	300x1200	14	56

**Bảng thống kê khối l- ợng ván khuôn móng**

Cấu kiện		Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Diện tích 1 CK (m2)	Số l- ợng CK	Diện tích (m2)	Tổng (m <sup>2</sup> )
Đài	Đ1	4,8	2	2	27,2	26	707,2	1375
	Đ2	10	7	2	68	1	68	
Giàng	G1	0,3	0,5	1,2	0,87	7	6,09	
	G2	1,5	0,5	1,2	4,35	7	30,45	
	G3	1,8	0,5	1,2	5,22	7	36,54	
	G4	6,4	0,5	1,2	18,56	20	371,2	
	G5	2,4	0,5	1,2	6,96	2	13,84	
Cổ móng		1,1	0,7	1,5	5,4	26	140,4	

**2) Tính toán khối l- ợng bê tông, cốt thép**

**Bảng thống kê khối l- ợng cốt thép móng**

Cấu kiện		Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Khối l- ợng thép 1CK (KG)	Số l- ợng	Tổng (KG)
Đài	Đ1	4,8	2	2	1879,8	26	70795
	Đ2	10	7	2	11278,8	1	
Giàng	G1	0,3	0,5	1,2	5,888	7	
	G2	1,5	0,5	1,2	29,442	7	
	G3	1,8	0,5	1,2	35,33	7	
	G4	6,4	0,5	1,2	125,62	20	
	G5	2,4	0,5	1,2	47,11	2	
Cổ móng		1,1	0,7	1,5	290	26	

**Bảng thống kê khối l- ợng bê tông dài, giàng móng**

Cấu kiện		Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	V(m <sup>3</sup> )	Số l- ợng	V(m <sup>3</sup> )	Tổng(m <sup>3</sup> )	
Đài	Đ1	4,8	2	2	19,2	26	499,2	764	
	Đ2	10	7	2	140	1	140		
Giàng	G1	0,3	0,5	1,2	0,18	7	1,26		
	G2	1,5	0,5	1,2	0,9	7	6,3		
	G3	1,8	0,5	1,2	1,08	7	7,56		
	G4	6,4	0,5	1,2	3,84	20	76,8		
	G5	2,4	0,5	1,2	1,44	2	2,88		
Cổ móng		1,1	0,7	1,5	1,16	26	30,16		

Do khối l- ợng bê tông lớn, sử dụng bê tông th- ợng phẩm và đổ bằng bơm bê tông.

Do vậy ta phân làm 4 phân khu, khối l- ợng bê tông 1 phân khu là:  $734/4 = \underline{183,5 \text{ m}^3}$

3) Chọn máy thi công bê tông

\* Ô tô vận chuyển bê tông:

Ta chọn ô tô đổ bê tông tông mã hiệu **SB - 92B** có các thông số kỹ thuật :

Mã hiệu SB - 92B		
Dung tích thùng trộn (m <sup>3</sup> )	6	
Ô tô cơ sở	Kamaz - 5551	
Dung tích thùng n- ớc (m <sup>3</sup> )	0,75	
Công suất động cơ	40	
Tốc độ quay thùng trộn	9 - 14,5	
Độ cao đổ phối liệu vào, m	3,5	
Thời gian đổ bê tông ra, t <sub>min</sub> (ph)	10	
Vận tốc di chuyển (Km/h)	Đ- ờng nhựa	70
	Đ- ờng đất	40
Kích th- ớc giới hạn (m)	Dài	7,38
	Rộng	2,5
	Cao	3,4
Trọng l- ợng có BT (T)	21,85	



## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

- Chọn số l- ợng xe :

Khối l- ợng BT móng 1 phân khu là 183,5 m<sup>3</sup>.

Dung tích thùng trộn là 6 m<sup>3</sup>.

→ Số chuyến xe đổ bê tông 1 phân khu là:  $\frac{183,5}{6} = 31$  chuyến xe.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó:  $T_{nhận} = 10$  phút.

$$T_{chạy} = (10/30) \times 60 = 20 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca:  $m = 8 \times 0.85 \times 60 / T_{ck} = 8 \times 0.85 \times 60 / 70 = 6$  chuyến

Trong đó: 0,85 là hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là:  $n = 31/6 = 5$  ; lấy  $n = 6$  (chiếc), một chiếc dự trữ.

⇒ Chọn 6 xe ô tô ứng với 31 chuyến xe chở vữa bê tông.

\*Máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm BT:

- Căn cứ vào khối l- ợng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ờng xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ợng bê tông đài móng và giằng móng 1 phân khu là 182,8 m<sup>3</sup>. Chọn máy bơm loại SB-95A, có các thông số kỹ thuật sau:

Mã hiệu	Năng suất (m <sup>3</sup> /h)	CS động cơ (KW)	Đ.kính ống (mm)	Kích th- ớc (m) Dài -rộng - cao	Trọng l- ợng(T)
<b>SB - 95A</b>	30	55	283	5,94 - 2,04 -3,17	11,93



## \*Chon máy đầm rùi:

Với khối l- ọng bê tông móng là: 183,5 m<sup>3</sup> của một phân khu, cho nên ta chọn máy đầm dùi loại: U21, có các thông số kỹ thuật sau :

Chọn máy đầm dùi U 21 có thông số kỹ thuật:

Thông số : Năng suất: 6m<sup>3</sup>/h = 48 m<sup>3</sup>/ca.

Thời gian đầm tại chỗ: 30 giây

Bán kính tác dụng: 25 - 30 cm

Chiều sâu đầm: 20- 40 cm

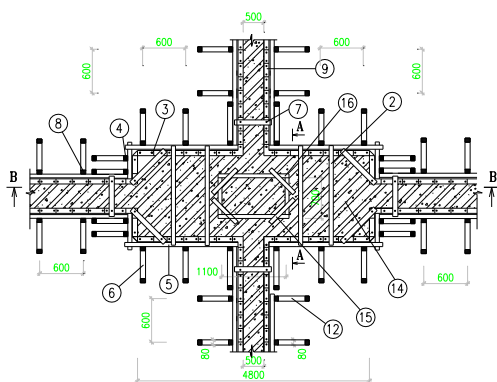
⇒ Số l- ợng đầm dùi cần thiết:  $n = V/N_{ca} = 183,5/48 \approx 4$  cái.

## 5.4.3. Biền pháp thi công ván khuôn, cốt thép, bê tông đài, giếng móng

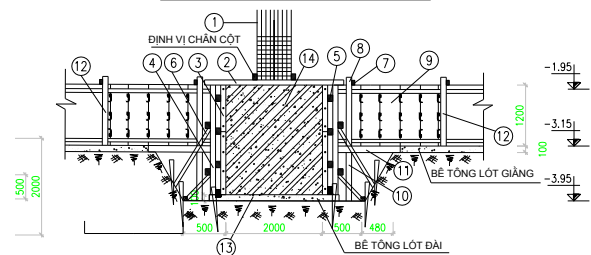
### 1) Biền pháp thi công ván khuôn

#### a. Cấu tạo ván khuôn móng

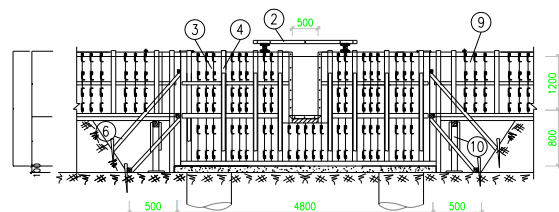
MẶT BẰNG ĐÀI MÓNG - TL 1/50



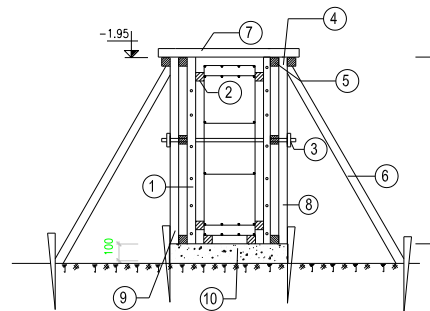
MẶT CẮT A - A TL 1:50



MẶT CẮT B - B TL 1/50



## VÁN KHUÔN GIẢNG - TL 1/20



### GHI CHÚ VK GIẢNG MÓNG

- ① VÁN KHUÔN GIẢNG
- ② MIẾNG ĐÉM
- ③ THANH THÉP GIẢNG TRONG
- ④ NẾP DỌC
- ⑤ NẾP NGANG
- ⑥ CHỐNG XIÊN
- ⑦ GÓNG
- ⑧ NẾP GIỮ CHÂN
- ⑨ ĐỊNH VỊ CHÂN VÁN
- ⑩ BÊ TÔNG LÓT

### b. Các yêu cầu kỹ thuật :

- Ván khuôn, cây chống phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.
- **Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.**
- **Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.**
- **Trong qua trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.**
- **Ván khuôn chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu.**

### c. Kiểm tra và nghiệm thu :

- Kiểm tra kích th- ớc hình học VK
- Kiểm tra tim, cốt, vị trí.
- Kiểm tra độ kín khít của VK
- Kiểm tra sự ổn định, biến dạng của VK và hệ chống đỡ VK.

### d. Tháo dỡ VK :

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.
- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình th- ờng thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

## 2) Biện pháp thi công cốt thép

### a) Gia công :

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.
- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l- ượng thép thừa (mẫu vụn... )

### b) Lắp dựng :

Xác định tìm đài theo 2 ph- ơng. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 25cm) và những râu thép dài 50cm sau khi phá vỡ BT đầu cọc. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ- ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách  $a_{bv}$ .

### c) Các yêu cầu kỹ thuật :

#### \*Gia công:

- **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.**

- Cốt thép đài cọc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ưởng gia công thép của công trình . Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc c- a để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không 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.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

- 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.*

- 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 250 mm 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.

\*Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.

- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50x50x50 đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá  $\pm 50$  mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải  $> 25d$ . ở đây ta để cao hơn mặt đài 1.2m.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ- ợc sự đồng ý mới thay đổi.

- 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.

- + Đảm bảo vị trí các thanh.
- + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- + Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông.
- **Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.**
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:
  - + **Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.**
  - + Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

### **d) Nghiệm thu cốt thép :**

\* Tr- ớc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

- Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

- Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

+Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ợng mối buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

+Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ợc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

### **3) Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng**

Sau khi đã kiểm tra và nghiệm thu tim, cốt đài móng, ván khuôn và cốt thép đài móng thì bắt đầu tiến hành đổ bê tông.

Chia mặt bằng thành 4 phân khu, khối l- ợng bê tông 1 phân khu là 183,5 m<sup>3</sup>.

\*Các yêu cầu kỹ thuật khi thi công bê tông th- ơng phẩm:

- Đối với vữa bê tông:

Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc 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 nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới đường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 14 - 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.

+ Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được.

tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nếu nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

- Khi 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.**

- Khi 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 coffa.

+ 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 > 10 m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chắn 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 chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nếu phải theo quy phạm.**

+ Đổ bê tông móng: chỉ đổ trên đệm sạch hoặc trên nền đất cứng.

- Đầm bê tông:

+ Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ- ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ- ợc đầm kỹ (n- ớc xi măng nổi lên mặt).

+ **Khi sử dụng đầm dùi b- ớc di chuyển của đầm không v- ợt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr- ớc 10cm.**

+ **Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5 ÷ 2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).**

- Bảo d- ỡng bê tông:

+ Sau khi đổ bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

- Bảo d- ỡng ẩm: Giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đóng rắn.

- Thời gian bảo d- ỡng: Theo qui phạm..

- **Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.**

### **5.4.3. Tổ chức thi công đài móng, giằng móng.**

Tổ chức thi công VK, bê tông, cốt thép đài, giằng móng đ- ợc tiến hành theo ph- ơng pháp dây chuyền. Tùy vào khối l- ợng và công việc mà tiến hành làm ngắn ngày hay dài ngày nhằm đảm bảo nhân công trên công tr- ờng không quá đông hoặc quá ít tại một thời điểm nào đó. Phần này sẽ đ- ợc tính toán cùng với phần thi công thân trình bày sau.



**Tính toán khối l- ượng đất lấp và tôn nền:**

L- ượng đất chuyển đi :

$$V_{\text{chuyển}} = V_{\text{móng}} + V_{\text{giăng}} + V_{\text{lót}} - V_{\text{tôn nền}}$$

$$V_{\text{móng}} = V_{\text{đài+cổmóng}} = (0,7 \times 1,1 \times 1,5 + 4,8 \times 2 \times 2) \times 26 + 10 \times 7 \times 2 + 19 \times 0,25 \times 1,5 \\ = 676,36 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{giăng}} = 0,3 \times 0,5 \times 1,2 \times 7 + 1,5 \times 0,5 \times 1,2 \times 7 + 1,8 \times 0,5 \times 1,2 \times 7 + 6,4 \times 0,5 \times 1,2 \times 20 \\ +$$

$$2,4 \times 0,5 \times 1,2 \times 2 \\ = 94,8 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{lót}} = 50,66 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{tôn nền}} = 0,3 \times (51,1 \times 19,1) = 292,8 \text{ (m}^3)$$

$$\Rightarrow V_{\text{chuyển}} = 673,36 + 94,8 + 50,66 - 292,8 = 526 \text{ (m}^3)$$

$$\text{L- ượng đất lấp : } V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{chuyển}} = 5000 - 526 = 4474 \text{ (m}^3)$$

Ta tiến hành lấp đất 2 lần, lần đầu sau khi tháo ván khuôn móng và giăng, lần 2 tr- ớc khi lát nền tầng 1.

## II/ THI CÔNG PHẦN THÂN

### ❖ Biện pháp tổ chức thi công sơ bộ

Công trình là nhà cao tầng có số l- ợng công việc khác nhau không nhiều, do đó biện pháp thi công th- ờng đ- ợc chọn là thi công dây chuyền. Khối l- ợng bê tông đầm sàn tầng điển hình rất lớn (khoảng  $295 \text{ m}^3/1$  tầng t- ơng đ- ơng 750 tấn), nên ta chia thành Ta chọn đổ bê tông bằng cần trục tháp sẽ đáp ứng đ- ợc nhu cầu về khối l- ợng các công tác.

Thi công phần thân là giai đoạn thi công kéo dài nhất tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công cột, dầm, sàn, lõi và cầu thang bộ. Việc lựa chọn các biện pháp công nghệ thi công tối - u có ảnh h- ờng rất lớn đến chất l- ợng công trình đồng thời cho phép đẩy nhanh tiến độ, rút ngắn thời gian thi công, mang lại hiệu quả kinh tế trong thi công công trình.

Khi thi công bê tông cột - dầm - sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ờng rất nhiều đến tiến độ thi công khi công trình có khối l- ợng thi công lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Dùng ván khuôn thép sẽ luân chuyển đ- ợc nhiều lần (> 50 lần).

### ❖ Giải pháp sơ bộ về máy thi công

#### Máy vận chuyển bê tông:

Công trình là nhà cao tầng, mặt bằng công trình lớn, nên ta dùng bê tông trộn tại hiện tr- ờng. Khối l- ợng bê tông đầm sàn khoảng  $300 \text{ m}^3$ , ta đổ bê tông bằng cần trục tháp.

Các loại vật liệu rời nh- gạch, cát, sỏi .. đ- ợc vận chuyển bằng vận thăng. Ván khuôn, xà gồ, cột chống đ- ợc vận chuyển lên bằng cần trục tháp.

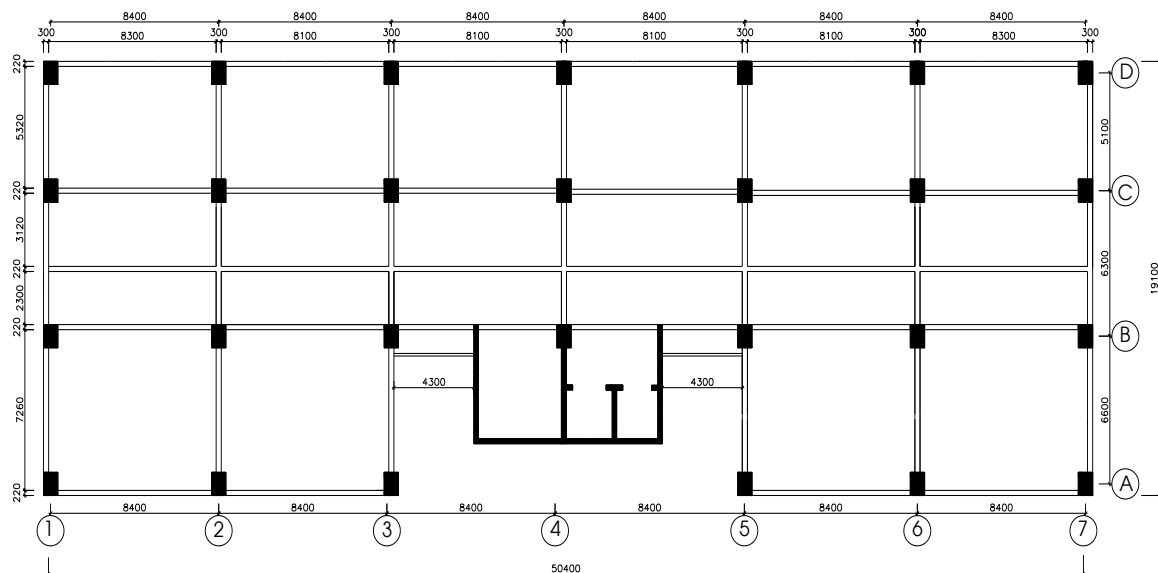
#### ❖ Quá trình thi công phần thân gồm các công tác :

- + Lắp dựng cốt thép cột, vách.
- + Đổ bê tông cột, vách.
- + Tháo ván khuôn cột vách.

- + Ghép ván khuôn dầm sàn.
- + Đặt cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo d- ỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn .
- + Xây t- ờng.
- + Hoàn thiện.

## I. Thiết kế ván khuôn:

### MẶT BẰNG KẾT CẤU



## 1. Ván khuôn sàn

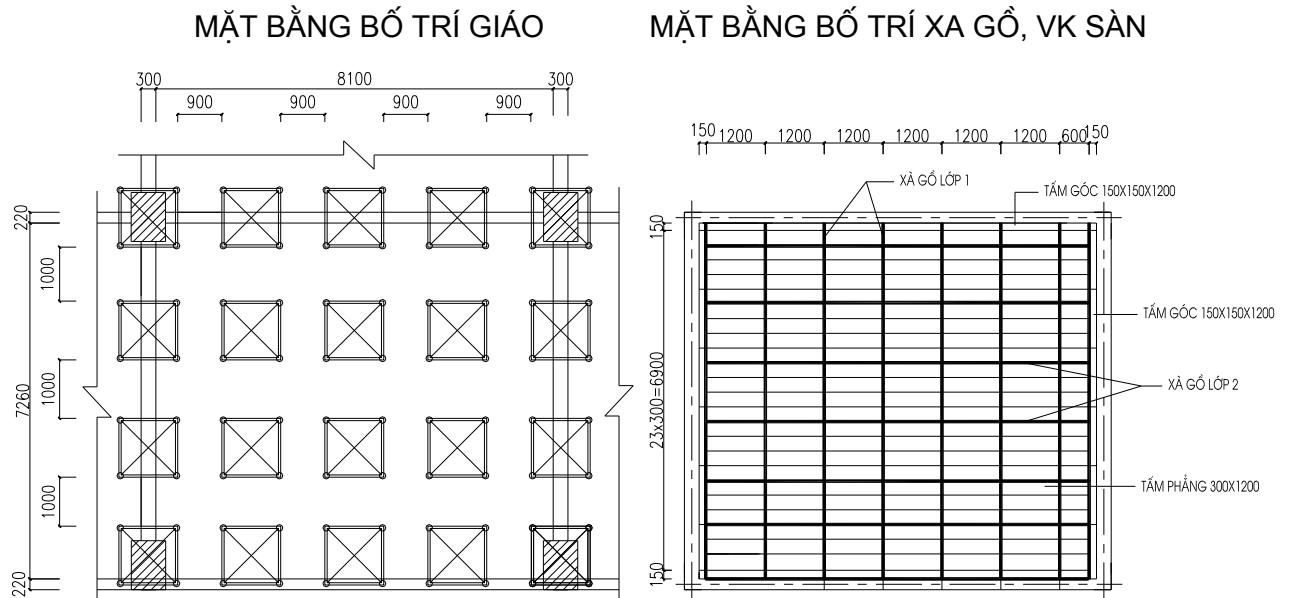
### a. Cấu tạo ván sàn:

- Ván khuôn sàn đ- ợc ghép từ VK định hình với khung bằng kim loại.
- Để đỡ VK sàn ta sử dụng hệ chống đỡ xà gỗ ngang, dọc tì trực tiếp lên đỉnh giáo pal.
- Khi thiết kế VK sàn ta dựa vào kích th- ớc sàn, chọn VK sàn theo cấu tạo sau đó tính khoảng cách các xà gỗ.

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

Ta tiến hành tính toán với ô sàn điển hình có kích thước lớn nhất và thi công tự với các ô sàn khác nhỏ hơn.

Tính ô sàn kích thước 7,26x8,1 m.



Chọn kích thước tiết diện thanh xà gỗ lớp 1 là 8x10 cm, tiết diện xà gỗ lớp 2 là 10x12 cm.

### a. Kiểm tra độ bền và độ võng của ván sàn.

\*Tải trọng tác dụng:

Cắt 1 dải  $b = 1\text{m}$  để tính toán

- Trọng lượng BTCT:

$$q_1^{\text{tt}} = \delta_s \cdot \gamma_{\text{bt}} \cdot b \cdot n_1 = 0,16 \cdot 25 \cdot 1 \cdot 1,2 = 0,48 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{\text{tc}} = 0,16 \cdot 25 \cdot 1 = 0,4 \text{ T/m.}$$

- Trọng lượng ván khuôn sàn:  $p_{\text{vk}}^{\text{tc}} = 20 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_2^{\text{tt}} = b \cdot p^{\text{tc}} \cdot n_2 = 1,0 \cdot 0,2 \cdot 1,1 = 0,22 \text{ T/m}$$

$$q_2^{\text{tc}} = 1,0 \cdot 0,2 = 0,2 \text{ T/m.}$$

- Hoạt tải do người và dụng cụ thi công tác dụng xuống sàn:  $p^{\text{tc}} = 250 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_3^{\text{tt}} = b \cdot p^{\text{tc}} \cdot n_3 = 1,0 \cdot 25 \cdot 1,3 = 0,325 \text{ T/m.}$$

$$q_3^{\text{tc}} = 1,0 \cdot 25 = 0,25 \text{ T/m.}$$

- Hoạt tải do trút vữa bê tông bằng cần trục tháp:  $p^{\text{tc}} = 400 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_4^{tt} = b \cdot p^{tc} \cdot n_4 = 1,0 \cdot 4,1,3 = 0,52 \text{ T/m.}$$

$$q_4^{tc} = 1,0 \cdot 4 = 0,4 \text{ T/m.}$$

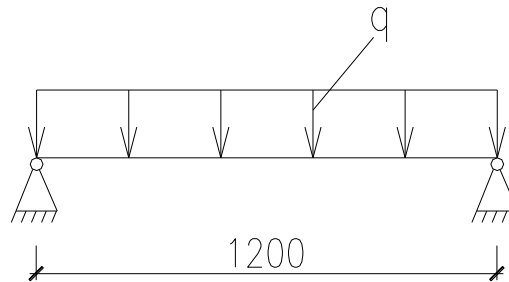
→ Tổ hợp tải trọng:

$$q_1^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} = 0,48 + 0,022 + 0,325 + 0,52 = 1,347 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 0,4 + 0,02 + 0,25 + 0,4 = 1,07 \text{ T/m.}$$

\*Sơ đồ tính:

Do ván sàn là VK định hình nên sơ đồ tính coi là dầm đơn giản có các gối tựa là vị trí các xà gỗ.



Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ là  $l = 1,2 \text{ m}$ .

Kiểm tra ván sàn:

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [f]$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{1,347 \cdot 1,2^2}{10} = 0,194 \text{ Tm}$$

Với  $b = 0,3 \text{ m}$  có  $W = 6,45 \text{ cm}^3$ ,  $J = 28,59 \text{ cm}^4$

→ Với  $b = 1 \text{ m}$  có  $W = 21,5 \text{ cm}^3$ ,  $J = 95,3 \text{ cm}^4$ .

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,194 \cdot 10^5}{21,5} = 902 \text{ KG/cm}^2 < [f] = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

- Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} = \frac{1,07 \cdot 1,2^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 95,3 \cdot 10^{-8}} = 0,00087 \text{ m} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015 \text{ m.}$$

Vậy khoảng cách các xà gỗ là  $l = 120 \text{ cm}$  là hợp lí.

**b. Kiểm tra xà gỗ**

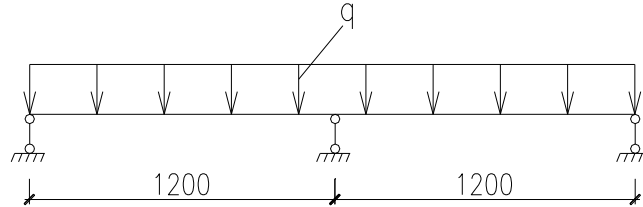
\*Sơ đồ tính:

Chọn xà gỗ tiết diện  $10 \times 12 \text{ cm}$ .

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

Coi xà gỗ nh- dầm liên tục, khoảng cách các gối tựa là khoảng cách giữa các cột chống.

Chọn hệ chống đỡ giáo PAL, khoảng cách cột chống là  $l = 1,2 \text{ m}$ .



\*Kiểm tra xà gỗ

- Tải trọng tính toán:

+Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$q_{xg}^u = b \cdot h \cdot \gamma_g \cdot n = 0,1 \cdot 0,12 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 0,00792 \text{ T/m.}$$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$q_1^u = q_s^u \cdot l + q_{xg}^u = 1,347 \cdot 1,2 + 0,00792 = 1,624 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = 1,624 / 1,2 = 1,353 \text{ T/m.}$$

- Các đặc trưng hình học của tiết diện xà gỗ:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,1 \cdot 0,12^2}{6} = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,1 \cdot 0,12^3}{12} = 1,44 \cdot 10^{-5} \text{ m}^4$$

- Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = \frac{q_1^u \cdot l^2}{10} = \frac{1,622 \cdot 1,2^2}{10} = 0,234 \text{ Tm}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,234}{2,4 \cdot 10^{-4}} = 975 \text{ T/m}^2 = 97,5 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ KG/cm}^2$$

- Theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} = \frac{1,353 \cdot 1,2^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 1,44 \cdot 10^{-5}} = 7,25 \cdot 10^{-5} \text{ m} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015 \text{ m.}$$

Vậy khoảng cách các cột chống  $l = 120 \text{ cm}$  là hợp lí.

### c. Kiểm tra ổn định và tính toán cột chống

Chọn hệ chống đỡ giáo PAL hình chữ nhật, có chiều dài mỗi khoang  $1 \text{ m}$ .

Ta quy các lực phân bố đặt theo diện tích sàn về lực tập trung tại đỉnh cột chống của xà gồ. Cột đ- ợc coi nh- kết cấu chịu nén đúng tâm 2 đầu là khớp.

\*Tải trọng tác dụng lên cột chống:

$$N = q'' \cdot l_{xg}$$

Trong đó :

$q''$  - tải trọng tính toán tác dụng lên cột chống.

$$q'' = q_s'' + q_{xg}'' = 1,347 + 0,00792 = 1,355 \text{ T/m.}$$

$$\rightarrow N = 1,355 \times 1,2 = 1,626 \text{ T} < N_{th} = 35,3 \text{ T.}$$

\*Chiều cao tính toán của cột chống

Coi cột chống nh- cấu kiện nén đúng tâm hai đầu liên kết khớp.

- Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gồ đối với tầng 1:

$$\begin{aligned} L &= H_1 - \delta_s - h_{xg} - h_{ván} - \delta_v \\ &= 4,5 - 0,16 - 0,12 - 0,055 - 0,0025 = 4,16 \text{ m.} \end{aligned}$$

- Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gồ đối với tầng trung gian và mái:

$$\begin{aligned} L &= H_t - \delta_s - h_{xg} - h_{ván} - \delta_v \\ &= 3,2 - 0,16 - 0,12 - 0,055 - 0,0025 = 2,86 \text{ m.} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$  Chọn giáo PAL tầng 1 gồm 4 khoang, các tầng còn lại gồm 3 khoang.

Với chiều cao thiếu hụt có thể dùng con kê và kích điều chỉnh độ cao.

## **2. Ván khuôn dầm**

### **2.1. Ván khuôn dầm chính**

Tiết diện dầm chính  $b \times h = 300 \times 900$ .

#### ***a. Cấu tạo ván dầm***

- VK dầm đ- ợc ghép từ các ván khuôn định hình gồm 2 ván thành và 1 ván đáy. Khi thiết kế ván sàn đã có 1 tấm thép góc cao 150  $\rightarrow$  ván thành dầm đã có 1 tấm thép góc có chiều cao 150.

- Sử dụng hệ cột chống giáo PAL

- Kích thước dầm chính  $b_{dc} \times h_{dc} = 30 \times 90 \text{ cm}$ .

Chiều dài:  $l = 8400 - 300 = 8100 \text{ mm} = 7,8 \text{ m}$ .

Ván thành dầm:  $h = h_{dc} - \delta_s = 900 - 160 = 740 \text{ mm} = 74 \text{ cm}$ .

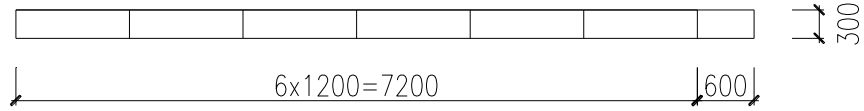
$\rightarrow$  Ván đáy dầm chính sử dụng 6 tấm  $300 \times 1200$ , 1 tấm  $300 \times 600$ .

# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

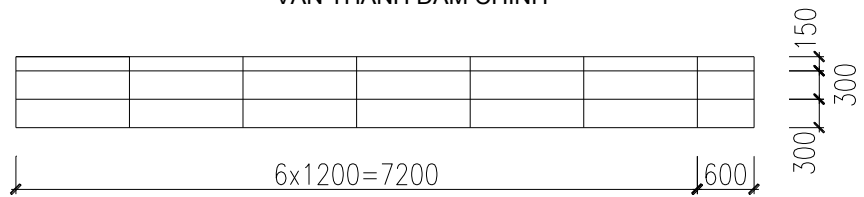
---

Ván thành dầm chính sử dụng 6 tấm góc 150x150x1200, 10 tấm 300x1200, 2 tấm 300x600 .

VÁN ĐÁY DẦM CHÍNH



VÁN THÀNH DẦM CHÍNH





**b. Tính ván đáy dầm**

\*Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- Trọng lượng BTCT:

$$q_1^{tt} = b \cdot h \cdot \gamma_{bt} \cdot n = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,2 = 0,54 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 25 = 0,45 \text{ T/m.}$$

- Trọng lượng ván khuôn:  $p^{tc} = 20 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_2^{tt} = b \cdot p^{tc} \cdot n = 0,3 \cdot 0,02 \cdot 1,1 = 0,0066 \text{ T/m}$$

$$q_2^{tc} = 0,3 \cdot 0,02 = 0,006 \text{ T/m.}$$

- Hoạt tải đổ bê tông bằng cần trục tháp :  $p^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_3^{tt} = b \cdot p^{tc} \cdot n = 0,3 \cdot 0,4 \cdot 1,3 = 0,156 \text{ T/m.}$$

$$q_3^{tc} = 0,3 \cdot 0,4 = 0,12 \text{ T/m.}$$

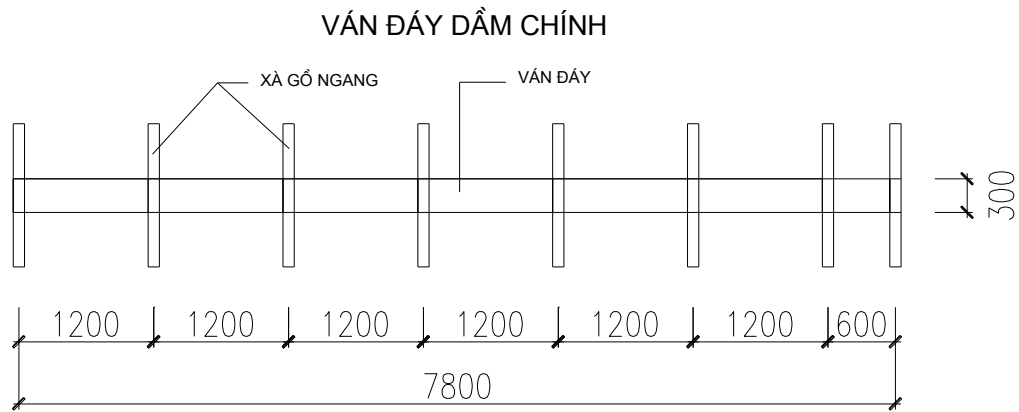
→ Tổ hợp tải trọng:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 0,54 + 0,0066 + 0,156 = 0,703 \text{ T/m.}$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 0,45 + 0,006 + 0,12 = 0,576 \text{ T/m.}$$

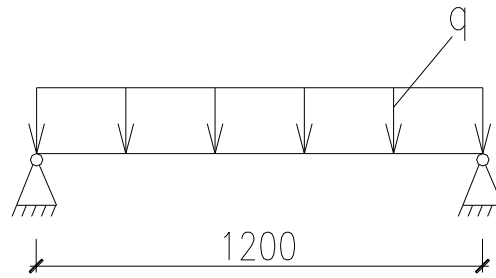
\*Tính toán ván đáy dầm:

- Chọn khoảng cách các xà gỗ ngang  $l = 120 \text{ cm}$ .



- Sơ đồ tính:

Do ván đáy là VK định hình nên sơ đồ tính coi là dầm đơn giản có các gối tựa là vị trí các xà gỗ ngang. Chọn khoảng cách các xà gỗ ngang là  $l = 120 \text{ cm}$ .



- Kiểm tra ván đáy:

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{cho}}^{\text{b}}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{0,703 \cdot 0,6^2}{10} = 0,101 \text{ Tm}$$

Với  $b = 0,3 \text{ m}$  có  $W = 6,45 \text{ cm}^3$ ,  $J = 28,59 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,0253 \cdot 10^5}{6,45} = 1570 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{cho}}^{\text{b}} = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

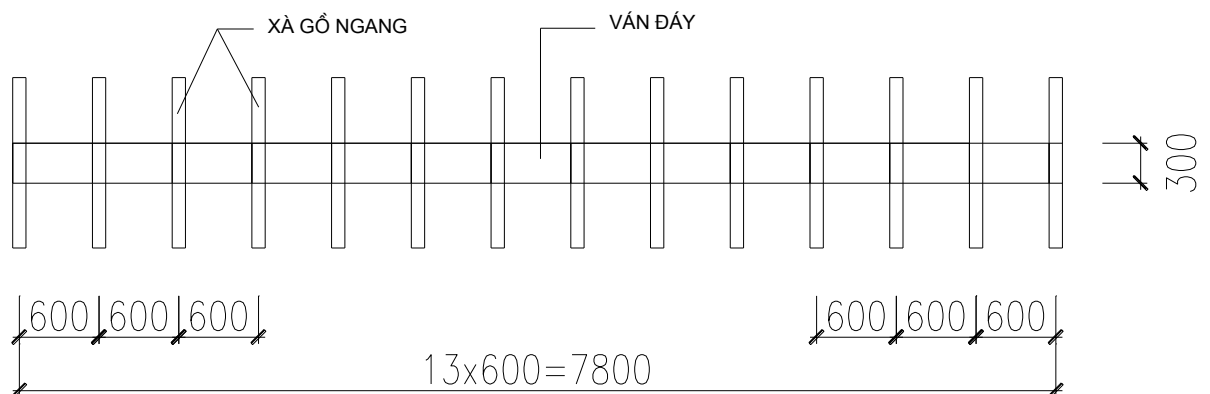
+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 0,576 \cdot 1,2^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 28,59 \cdot 10^{-8}} = 0,0026 \text{ m} > \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015 \text{ m}$$

⇒ Khoảng cách xà gồ không đảm bảo ổn định ván đáy dầm nên chọn lại khoảng cách xà gồ.

- Chọn khoảng cách xà gồ ngang  $l = 60 \text{ cm}$ .

### VÁN ĐÁY DẦM CHÍNH



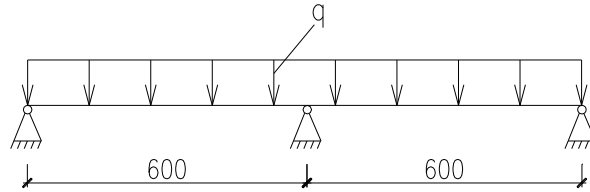
- Sơ đồ tính:

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

---

Coi ván đáy là dầm liên tục có các gối tựa là vị trí các xà gỗ ngang. Các xà gỗ ngang này lại đ- ợc kê lên các xà gỗ dọc.

Chọn khoảng cách các xà gỗ ngang là  $l = 60 \text{ cm}$ .



- Kiểm tra ván đáy:

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [f]$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{0,703 \cdot 0,6^2}{10} = 0,0253 \text{ Tm}$$

Với  $b = 0,3 \text{ m}$  có  $W = 6,45 \text{ cm}^3$ ,  $J = 28,59 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,0253 \cdot 10^5}{6,45} = 394 \text{ KG/cm}^2 < [f] = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{128 \cdot EJ} = \frac{0,576 \cdot 0,6^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 28,59 \cdot 10^{-8}} = 9,7 \cdot 10^{-5} \text{ m} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015 \text{ m}$$

Vậy khoảng cách các xà gỗ ngang  $l = 60 \text{ cm}$  là hợp lí.

\*Tính toán xà gỗ ngang:

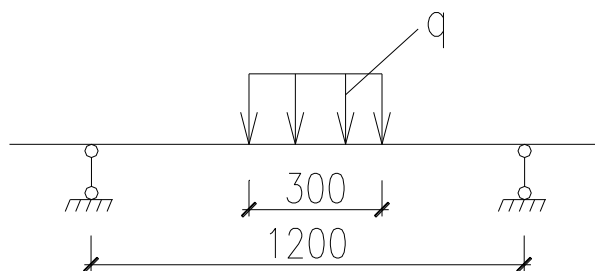
- Sơ đồ tính:

Coi xà gỗ ngang nh- dầm liên tục kê lên gối tựa là các xà gỗ dọc.

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là tải phân bố ở vị trí ván đáy ( $b = 0,3 \text{ m}$ ), để đơn giản tính toán và thiên về an toàn ta coi nh- tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là tải phân bố trên cả  $l = 1200$ .

Chọn tiết diện xà gỗ ngang là  $8 \times 10 \text{ cm}$ , xà gỗ dọc là  $10 \times 12 \text{ cm}$ .

Chọn khoảng cách các xà gỗ dọc là  $l = 1,2 \text{ m}$ .



- Tải trọng tính toán:

+ Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$q_{xg}'' = b \cdot h \cdot \gamma_g \cdot n = 0,08 \cdot 0,1 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 0,00528 \text{ T/m}$$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

$$q_1^{tt} = q_{dám}^{tt} \cdot l + q_{xg}^{tt} = 0,703 \cdot 0,6 + 0,00528 = 0,427 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = 0,427/1,2 = 0,36 \text{ T/m.}$$

- Các đặc tr- ng hình học của tiết diện xà gỗ:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,08 \cdot 0,1^2}{6} = 133,33 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,08 \cdot 0,1^3}{12} = 6,67 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

Kiểm tra xà gỗ ngang:

- Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [f]$$

$$M_{\max} = \frac{q_1^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{0,427 \cdot 1,2^2}{10} = 0,062 \text{ Tm}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,062}{133,33 \cdot 10^{-6}} = 461,2 \text{ T/m}^2 = 46,12 \text{ KG/cm}^2 < [f] = 120 \text{ KG/cm}^2$$

- Theo điều kiện ổn định:

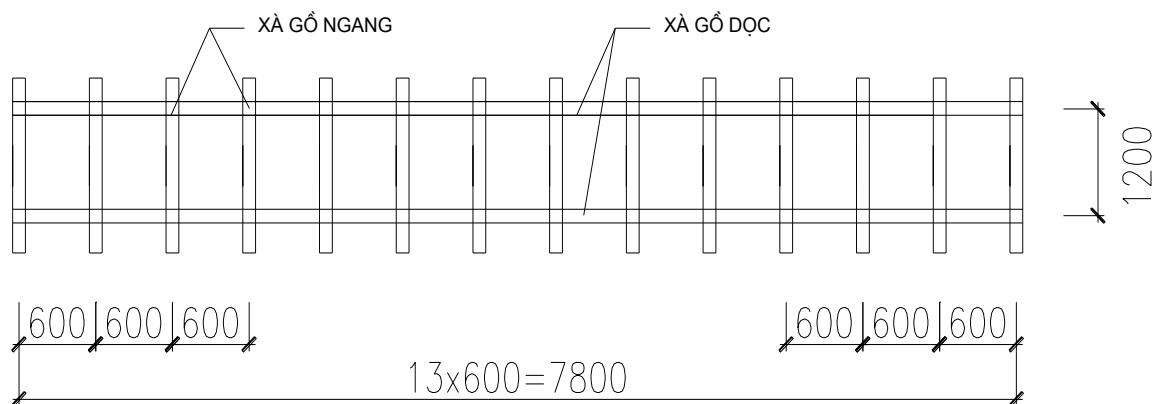
$$f_{\max} = \frac{q_1^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} = \frac{0,36 \cdot 1,2^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^6 \cdot 6,67 \cdot 10^{-6}} = 0,00073 \text{ m} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{1,2}{400} = 0,003 \text{ m.}$$

Vậy khoảng cách các xà gỗ lớp 2 là  $l = 120 \text{ cm}$  là hợp lí.

\*Kiểm tra xà gỗ dọc đỡ xà gỗ dọc:

Khoảng cách cột chống giáo Pal là  $l = 120 \text{ cm}$ .

### BỐ TRÍ XÀ GỖ VÁN ĐÁY DẦM



- Tải trọng tập trung do xà gỗ ngang kê lên:

$$p^u = q_1^u \cdot l = 0,427 \cdot 1,2 = 0,513 \text{ T/m.}$$

$$p^{lc} = 0,427 \text{ T/m.}$$

- Đặc tr- ng tiết diện xà gỗ dọc:

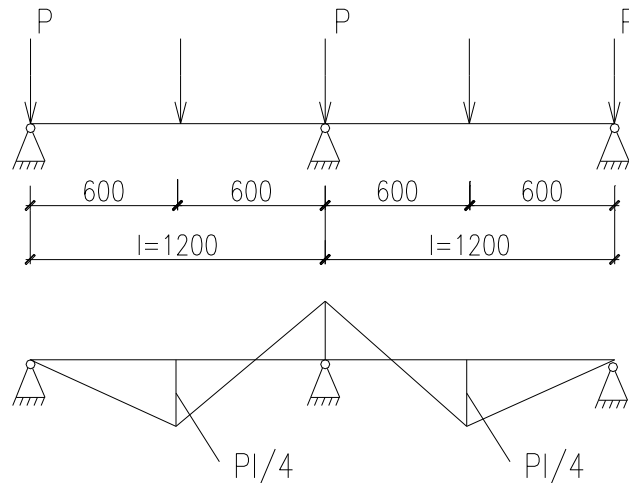
$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,1 \times 0,12^2}{6} = 0,00024 m^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,1 \cdot 0,12^3}{12} = 0,0000144 m^4$$

- Sơ đồ tính:

Coi xà gỗ dọc là dầm đơn giản kê lên gối tựa là các cột chống, có các lực tập trung do xà gỗ ngang kê lên.

Khoảng cách các cột chống giáo PAL là  $l = 1,2 \text{ m}$ .



- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{cho}}^{\text{b}}$$

$$M_{\max} = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{0,513 \cdot 1,2}{4} = 0,154 \text{ Tm}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,293}{0,00024} = 642 \text{ T/m}^2 = 64,2 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{cho}}^{\text{b}} = 120 \text{ KG/cm}^2$$

- Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{p^{lc} \cdot l^3}{48EJ} = \frac{0,427 \cdot 1,2^3}{48 \times 1,2 \cdot 10^6 \cdot 0,0000144 \cdot 10^{-7}} = 0,0009 \text{ m} < f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{1,2}{400} = 0,003 \text{ m}$$

Vậy xà gỗ dọc chọn đảm bảo về c- ờng độ chịu lực và biến dạng.

## \*Kiểm tra ổn định và tính toán cột chống

Chọn hệ chống đỡ giáo PAL hình chữ nhật, có chiều dài mỗi khoang 1 m.

Ta quy các lực phân bố tác dụng lên ván đáy về lực tập trung tại đỉnh cột chống của xà gỗ. Cột đ- ợc coi nh- kết cấu chịu nén đúng tâm 2 đầu là khớp.

- Tải trọng tác dụng lên cột chống:

$$N = q^t \cdot l_{ch}$$

Trong đó :

$q^t$  - tải trọng tính toán tác dụng lên ván đáy

$l_{ch}$  - khoảng cách giữa các cột chống

$$N = 0,703 \times 1,2 = 0,844 \text{ T} < N_{th} = 35,3 \text{ T.}$$

## \*Chiều cao tính toán của cột chống

Coi cột chống nh- cấu kiện nén đúng tâm hai đầu liên kết khớp:  $H = \mu x H_0 = H_0$

- Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gỗ đỡ ván đáy dầm đối với tầng 1:

$$\begin{aligned} L &= H_1 - h_{dc} - h_{xg1} - h_{xg2} \\ &= 4,5 - 0,9 - 0,1 - 0,12 = 3,38 \text{ m.} \end{aligned}$$

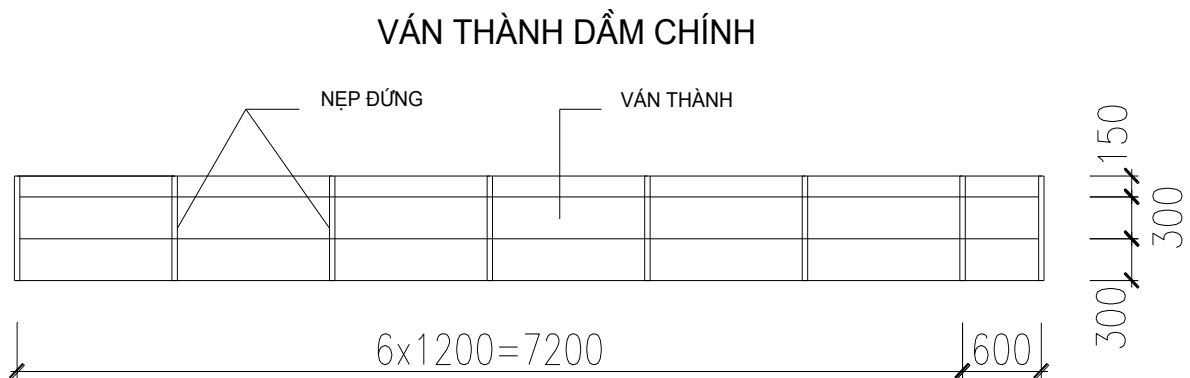
- Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gỗ đối với tầng trung gian và mái:

$$\begin{aligned} L &= H_t - h_{dc} - h_{xg1} - h_{xg2} \\ &= 3,2 - 0,9 - 0,1 - 0,12 = 2,08 \text{ m.} \end{aligned}$$

⇒ Chọn giáo PAL cho dầm tầng 1 gồm 3 khoang, các tầng còn lại gồm 2 khoang.

Với chiều cao thiếu hụt có thể dùng con kê và kích điều chỉnh độ cao.

## c. Tính ván thành dầm chính



**\*Tải trọng tác dụng:**

- Áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^{tt} = \gamma_{bt} \cdot h^2 \cdot n = 2,5 \cdot 0,75^2 \cdot 1,2 = 1,688 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = 2,5 \cdot 0,59^2 = 1,406 \text{ T/m.}$$

- Áp lực ngang lớn nhất do trút vữa bê tông bằng cần trục:  $p^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_2^{tt} = h \cdot p^{tc} \cdot n = 0,75 \cdot 0,4 \cdot 1,3 = 0,39 \text{ T/m.}$$

$$q_2^{tc} = 0,75 \cdot 0,4 = 0,3 \text{ T/m.}$$

→ Tổ hợp tải trọng:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 1,688 + 0,39 = 2,078 \text{ T/m.}$$

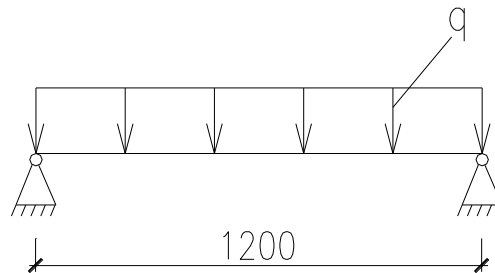
$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1,406 + 0,3 = 1,706 \text{ T/m.}$$

**\*Tính toán ván thành**

- Chọn khoảng cách các thanh nẹp  $l = 120 \text{ cm}$ .

- Sơ đồ tính:

Coi ván thành nh- dầm đơn giản kê lên các nẹp đứng, khoảng cách giữa các nẹp lấy là  $l = 1,2 \text{ m}$ .



- Kiểm tra ván thành:

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{cho}}^{\text{b}}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{2,078 \cdot 1,2^2}{10} = 0,3 \text{ Tm}$$

Với  $b = 0,3 \text{ m}$  có  $W = 6,45 \text{ cm}^3$ ,  $J = 28,59 \text{ cm}^4$

$b = 0,15 \text{ m}$  có  $W = 4,18 \text{ cm}^3$ ,  $J = 17,71 \text{ cm}^4$ .

→ Với  $h = 0,75 \text{ m}$  có  $W = 6,45 \times 2 + 4,18 = 17,08 \text{ cm}^3$ ,  $J = 2 \cdot 28,59 + 17,71 = 74,89 \text{ cm}^4$ .



$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,3 \cdot 10^5}{17,08} = 1744 \text{KG} / \text{cm}^2 < \boxed{f} = 2100 \text{KG} / \text{cm}^2$$

+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

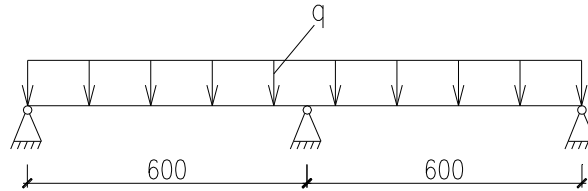
$$f_{\max} = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot EJ} = \frac{5 \cdot 1,706 \cdot 0,6^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 74,89 \cdot 10^{-8}} = 0,0029 \text{m} > \boxed{f} = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015 \text{m}.$$

⇒ Khoảng cách các nẹp đứng  $l = 120 \text{ cm}$  không đảm bảo ổn định ván thành nên chọn khoảng cách các nẹp  $l = 60 \text{ cm}$ .

- Chọn khoảng cách các nẹp đứng  $l = 60 \text{ cm}$ .

- Sơ đồ tính:

Coi ván thành nh- dầm liên tục kê lên các nẹp.



- Kiểm tra ván thành:

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \boxed{f}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{2,078 \cdot 0,6^2}{10} = 0,075 \text{Tm}$$

Với  $b = 0,3 \text{ m}$  có  $W = 6,45 \text{ cm}^3$ ,  $J = 28,59 \text{ cm}^4$

$b = 0,15 \text{ m}$  có  $W = 4,18 \text{ cm}^3$ ,  $J = 17,71 \text{ cm}^4$ .

→ Với  $h = 0,75 \text{ m}$  có  $W = 6,45 \times 2 + 4,18 = 17,08 \text{ cm}^3$ ,  $J = 2 \cdot 28,59 + 17,71 = 74,89 \text{ cm}^4$ .

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,075 \cdot 10^5}{17,08} = 436 \text{KG} / \text{cm}^2 < \boxed{f} = 2100 \text{KG} / \text{cm}^2$$

+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} = \frac{1,706 \cdot 0,6^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 74,89 \cdot 10^{-8}} = 1,1 \cdot 10^{-5} \text{m} < \boxed{f} = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015 \text{m}.$$

Vậy khoảng cách các nẹp đứng  $l = 60 \text{ cm}$  là hợp lí.

## 2.2. Ván khuôn dầm phụ

Tiết diện dầm phụ 220x600.

**a. Cấu tạo ván dầm**

- VK dầm đ- ợc ghép từ các ván khuôn định hình gồm 2 ván thành và 1 ván đáy.

- Sử dụng hệ cột chống giáo PAL

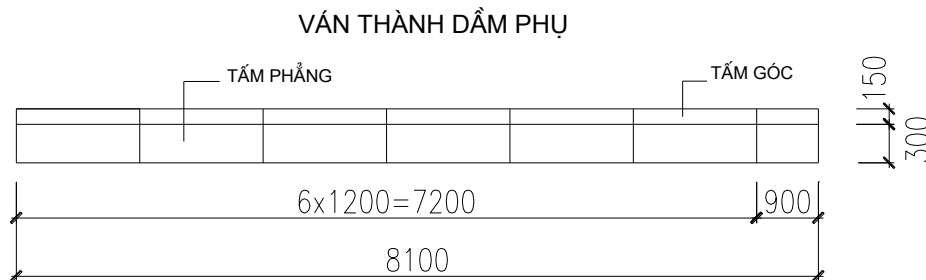
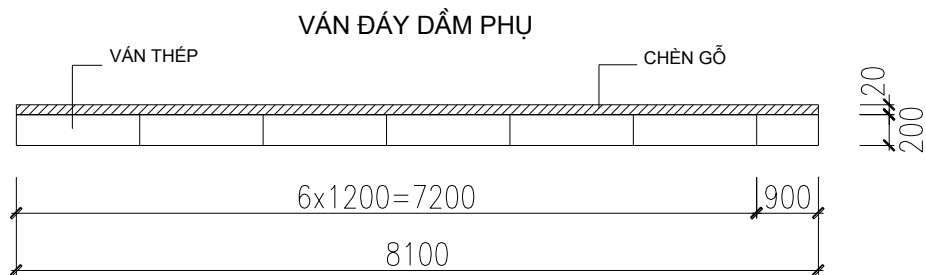
- Kích th- ớc dầm phụ  $b_{dp} \times h_{dp} = 22 \times 60$  cm.

Chiều dài:  $l = 8400 - 300 = 8100$  mm = 8,1 m.

Ván thành dầm:  $h = h_{dc} - \delta_s = 600 - 160 = 440$  mm = 44 cm.

→ Ván đáy dầm phụ sử dụng 6 tấm 300x1200 , 1 tấm 300x600.

Ván thành dầm phụ sử dụng 6 tấm góc 150x150x1200, 1 tấm 150x150x900, 6 tấm 300x1200, 1 tấm 300x900 .



**b. Tính ván đáy dầm**

\*Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- Trọng l- ợng BTCT:

$$q_1^{tt} = b \cdot h \cdot \gamma_{bt} \cdot n = 0,2 \cdot 0,44 \cdot 25 \cdot 1,2 = 0,264 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = 0,22 \text{ T/m.}$$

- Trọng l- ợng ván khuôn:  $p^{tc} = 20 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_2^{tt} = b \cdot p^{tc} \cdot n = 0,2 \cdot 0,02 \cdot 1,1 = 0,0044 \text{ T/m}$$

$$q_2^{tc} = 0,2.0,02 = 0,004 \text{ T/m.}$$

- Hoạt tải đổ bê tông bằng cần trục :  $p^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_3^{tt} = b.p^{tc}.n = 0,2.0,4.1,3 = 0,104 \text{ T/m.}$$

$$q_3^{tc} = 0,2.0,4 = 0,08 \text{ T/m.}$$

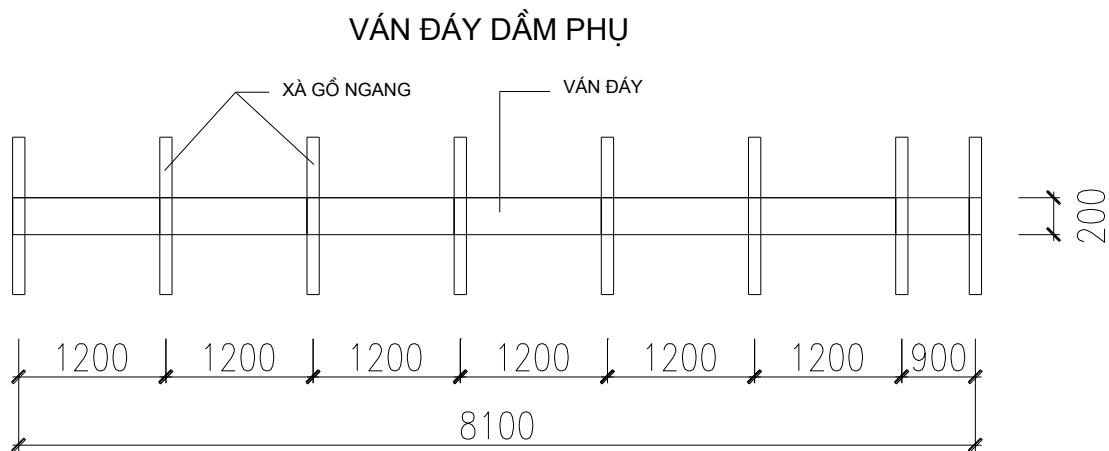
→ Tổ hợp tải trọng:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 0,264 + 0,0044 + 0,104 = 0,373 \text{ T/m.}$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 0,22 + 0,004 + 0,08 = 0,304 \text{ T/m.}$$

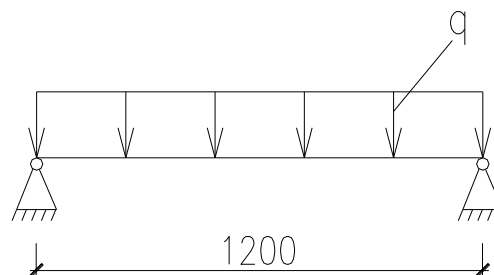
\*Tính toán ván đáy dầm:

- Chọn khoảng cách các xà gỗ ngang  $l = 120 \text{ cm}$ .



- Sơ đồ tính:

Do ván đáy là VK định hình nên sơ đồ tính coi là dầm đơn giản có các gối tựa là vị trí các xà gỗ ngang. Chọn khoảng cách các xà gỗ ngang là  $l = 120 \text{ cm}$ .



- Kiểm tra ván đáy:

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{bền}}$$

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{0,373.1,2^2}{10} = 0,054Tm$$

Với  $b = 0,2 \text{ m}$  có  $W = 4,3 \text{ cm}^3$ ,  $J = 19,06 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,054.10^5}{4,3} = 1256 \text{ KG/cm}^2 < [f] = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

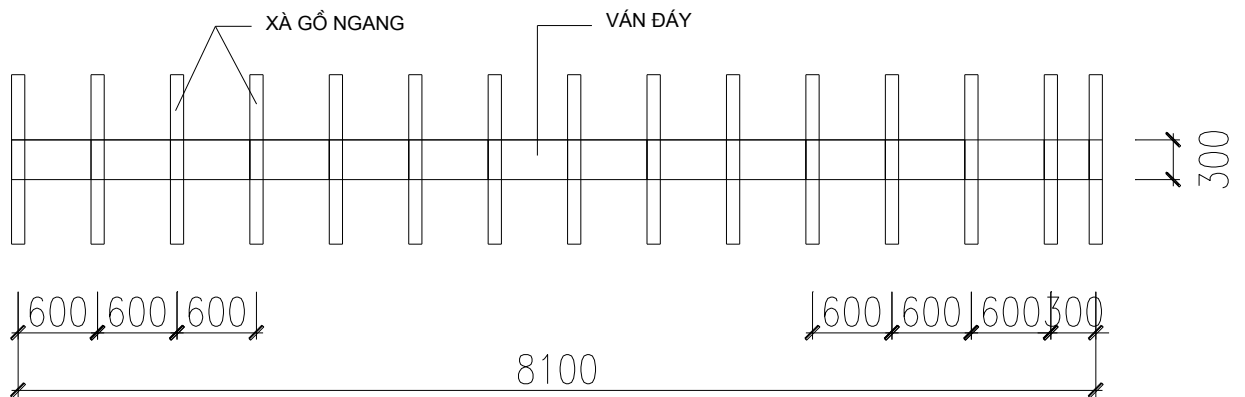
+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.EJ} = \frac{5.0,304.1,2^4}{384.2,1.10^7.19,06.10^{-8}} = 0,002m > [f] = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015m.$$

⇒ Khoảng cách xà gỗ không đảm bảo ổn định ván đáy dầm nên chọn lại khoảng cách xà gỗ.

• Chọn khoảng cách xà gỗ ngang  $l = 60 \text{ cm}$ .

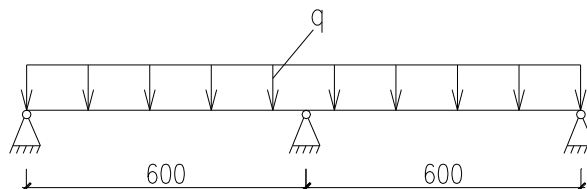
### VÁN ĐÁY DẦM PHỤ



- Sơ đồ tính:

Coi ván đáy là dầm liên tục có các gối tựa là vị trí các xà gỗ ngang. Các xà gỗ ngang này lại đ- ợc kê lên các xà gỗ dọc.

Chọn khoảng cách các xà gỗ ngang là  $l = 60 \text{ cm}$ .



- Kiểm tra ván đáy:

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{0,373.0,6^2}{10} = 0,0134Tm$$

Với  $b = 0,2$  m có  $W = 4,3$  cm<sup>3</sup>,  $J = 19,06$  cm<sup>4</sup>

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,0134.10^5}{4,3} = 312KG/cm^2 < [\sigma] = 2100KG/cm^2$$

+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc}.l^4}{128.EJ} = \frac{0,304.0,6^4}{128.2,1.10^7.19,06.10^{-8}} = 7,9.10^{-5} m < [\delta] = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015m.$$

Vậy khoảng cách các xà gỗ ngang  $l = 60$  cm là hợp lí.

\*Tính toán xà gỗ ngang:

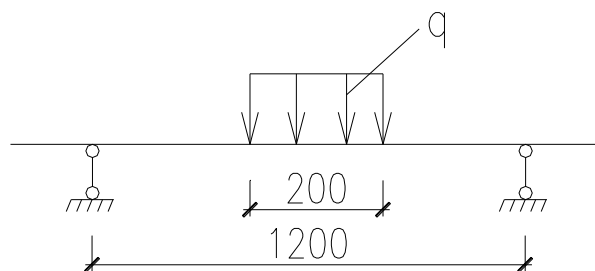
- Sơ đồ tính:

Coi xà gỗ ngang nh- dầm liên tục kê lên gối tựa là các xà gỗ dọc.

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là tải phân bố ở vị trí ván đáy ( $b = 0,3$  m), để đơn giản tính toán và thiên về an toàn ta coi nh- tải trọng tác dụng lên xà gỗ ngang là tải phân bố trên cả  $l = 1200$ .

Chọn tiết diện xà gỗ ngang là  $8 \times 10$  cm, xà gỗ dọc là  $10 \times 12$  cm.

Chọn khoảng cách các xà gỗ dọc là  $l = 1,2$  m.



- Tải trọng tính toán:

+Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$q_{xg}^{tt} = b.h.\gamma_g.n = 0,08.0,1.0,6.1,1 = 0,00528 T/m.$$

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

$$q_1^{tt} = q_{d\grave{a}m}^{tt} \cdot l + q_{xg}^{tt} = 0,373 \cdot 0,6 + 0,00528 = 0,23 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = 0,23/1,2 = 0,191 \text{ T/m.}$$

- Các đặc tr- ng hình học của tiết diện xà gồ:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,08 \cdot 0,1^2}{6} = 133,33 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,08 \cdot 0,1^3}{12} = 6,67 \cdot 10^{-6} \text{ m}^4$$

Kiểm tra xà gồ ngang:

- Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{cho}}^-$$

$$M_{\max} = \frac{q_1^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{0,23 \cdot 1,2^2}{10} = 0,333 \text{ Tm}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,333}{133,33 \cdot 10^{-6}} = 2488 \text{ T/m}^2 = 24,88 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{cho}}^- = 120 \text{ KG/cm}^2$$

- Theo điều kiện ổn định:

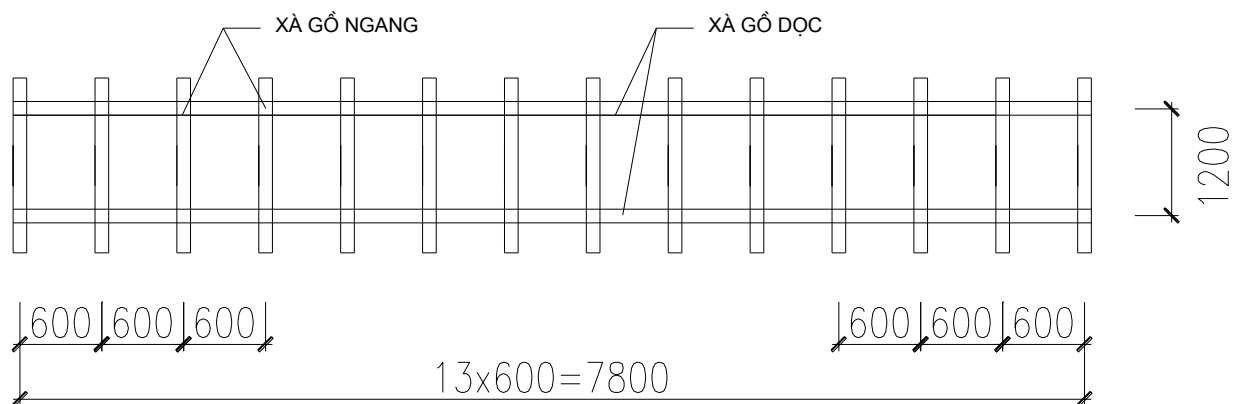
$$f_{\max} = \frac{q_1^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} = \frac{0,191 \cdot 1,2^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^6 \cdot 6,67 \cdot 10^{-6}} = 3,9 \cdot 10^{-4} \text{ m} < f_{\text{cho}}^- = \frac{l}{400} = \frac{1,2}{400} = 0,003 \text{ m.}$$

Vậy khoảng cách các xà gồ lớp 2 là l = 120 cm là hợp lí.

\*Kiểm tra xà gồ dọc đỡ xà gồ dọc:

Khoảng cách cột chống giáo Pal là l = 120 cm.

### BỐ TRÍ XÀ GỒ VÁN ĐÁY DẦM



- Tải trọng tập trung do xà gỗ ngang kê lên:

$$p^u = q_1^u \cdot l = 0,23 \cdot 1,2 = 0,276 \text{ T/m.}$$

$$p^{tc} = 0,23 \text{ T/m.}$$

- Đặc tr- ng tiết diện xà gỗ dọc:

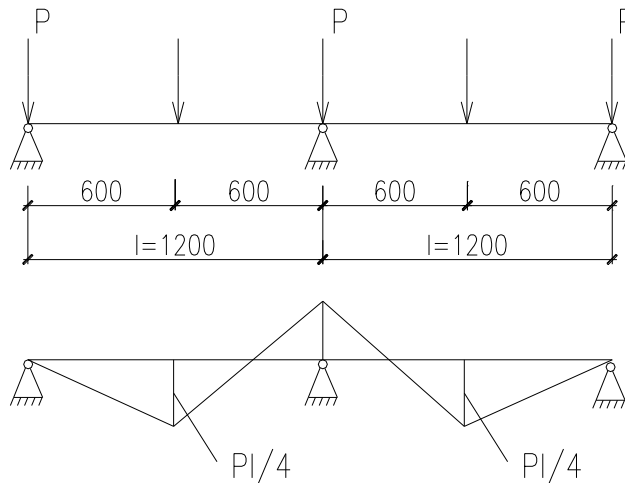
$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{0,1 \cdot 0,12^2}{6} = 0,00024 \text{ m}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{0,1 \cdot 0,12^3}{12} = 0,0000144 \text{ m}^4$$

- Sơ đồ tính:

Coi xà gỗ dọc là dầm đơn giản kê lên gối tựa là các cột chống, có các lực tập trung do xà gỗ ngang kê lên.

Khoảng cách các cột chống giáo PAL là  $l = 1,2 \text{ m.}$



- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [f]$$

$$M_{\max} = \frac{P \cdot l}{4} = \frac{0,276 \cdot 1,2}{4} = 0,083 \text{ Tm}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,293}{0,00024} = 346 \text{ T/m}^2 = 34,6 \text{ KG/cm}^2 < [f] = 120 \text{ KG/cm}^2$$

- Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l^3}{48EJ} = \frac{0,23 \cdot 1,2^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^6 \cdot 144 \cdot 10^{-7}} = 4,8 \cdot 10^{-4} \text{ m} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{1,2}{400} = 0,003 \text{ m}$$

Vậy xà gỗ dọc chọn đảm bảo về c- ờng độ chịu lực và biến dạng.

### \*Kiểm tra ổn định và tính toán cột chống

Chọn hệ chống đỡ giáo PAL hình chữ nhật, có chiều dài mỗi khoang 1 m.

Ta quy các lực phân bố tác dụng lên ván đáy về lực tập trung tại đỉnh cột chống của xà gồ. Cột đ- ợc coi nh- kết cấu chịu nén đứng tâm 2 đầu là khớp.

- Tải trọng tác dụng lên cột chống:

$$N = q^u \cdot l_{ch}$$

Trong đó :

$q^u$  - tải trọng tính toán tác dụng lên ván đáy

$l_{ch}$  - khoảng cách giữa các cột chống

$$N = 0,373 \times 1,2 = 0,448 \text{ T} < N_{th} = 35,3 \text{ T.}$$

### \*Chiều cao tính toán của cột chống

Coi cột chống nh- cấu kiện nén đứng tâm hai đầu liên kết khớp:  $H = \mu x H_0 = H_0$

- Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gồ đỡ ván đáy dầm đối với tầng 1:



$$L = H_1 - h_{dc} - h_{xg1} - h_{xg2}$$

$$= 4,5 - 0,6 - 0,1 - 0,12 = 3,68 \text{ m.}$$

- Chiều cao từ mặt đất đến mặt xà gồ đối với tầng trung gian và mái:

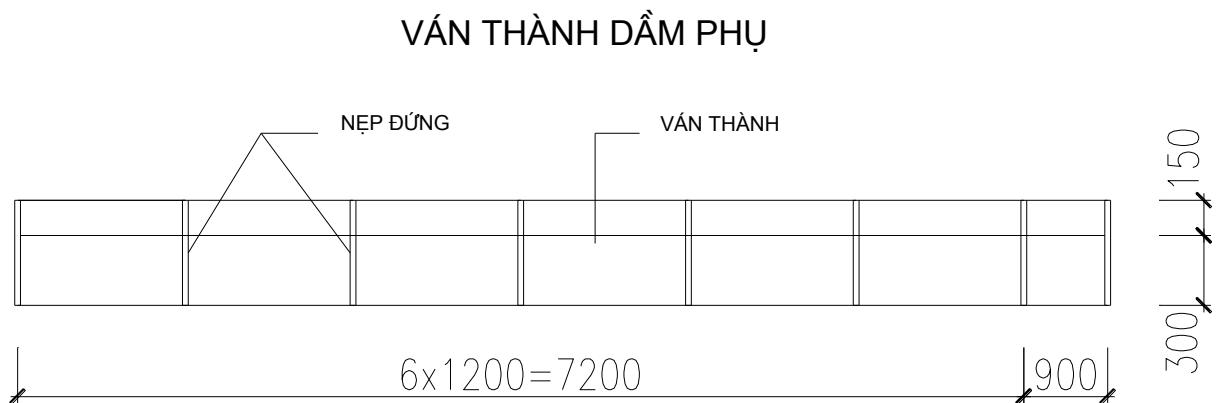
$$L = H_t - h_{dc} - h_{xg1} - h_{xg2}$$

$$= 3,2 - 0,6 - 0,1 - 0,12 = 2,38 \text{ m.}$$

⇒ Chọn giáo PAL cho dầm tầng 1 gồm 3 khoang, các tầng còn lại gồm 2 khoang.

Với chiều cao thiếu hụt có thể dùng con kê và kích điều chỉnh độ cao.

**b. Tính ván thành dầm phụ**



**\*Tải trọng tác dụng:**

- Áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^u = \gamma_{bt} \cdot h^2 \cdot n = 2,5 \cdot 0,44^2 \cdot 1,2 = 0,581 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = 2,5 \cdot 0,44^2 = 0,484 \text{ T/m.}$$

- Áp lực ngang lớn nhất do trút vữa bê tông bằng cần trục:  $p^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_2^u = h \cdot p^{tc} \cdot n = 0,44 \cdot 0,4 \cdot 1,3 = 0,23 \text{ T/m.}$$

$$q_2^{tc} = 0,44 \cdot 0,4 = 0,176 \text{ T/m.}$$

→ Tổ hợp tải trọng:

$$q^u = q_1^u + q_2^u = 0,581 + 0,23 = 0,811 \text{ T/m.}$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 0,484 + 0,176 = 0,66 \text{ T/m.}$$

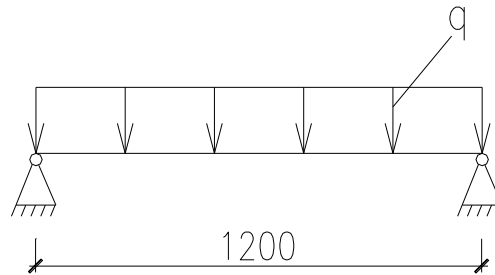
\*Tính toán ván thành

- Chọn khoảng cách các thanh nẹp  $l = 120 \text{ cm}$ .

- Sơ đồ tính:

## THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

Coi ván thành nh- dầm đơn giản kê lên các nẹp đứng, khoảng cách giữa các nẹp lấy là  $l = 1,2 \text{ m}$ .



- Kiểm tra ván thành:

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{0,811.1,2^2}{10} = 0,117 \text{ Tm}$$

Với  $b = 0,3 \text{ m}$  có  $W = 6,45 \text{ cm}^3$ ,  $J = 28,59 \text{ cm}^4$

$b = 0,15 \text{ m}$  có  $W = 4,18 \text{ cm}^3$ ,  $J = 17,71 \text{ cm}^4$ .

→ Với  $h = 0,45 \text{ m}$  có  $W = 6,45 + 4,18 = 10,63 \text{ cm}^3$ ,  $J = 28,59 + 17,71 = 46,3 \text{ cm}^4$ .

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,117.10^5}{10,63} = 1100 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.EJ} = \frac{5.0,66.1,2^4}{384.2,1.10^7.46,3.10^{-8}} = 0,0018 \text{ m} > [f] = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015 \text{ m}.$$

⇒ Khoảng cách các nẹp đứng  $l = 120 \text{ cm}$  không đảm bảo ổn định ván thành nên chọn khoảng cách các nẹp  $l = 60 \text{ cm}$ .

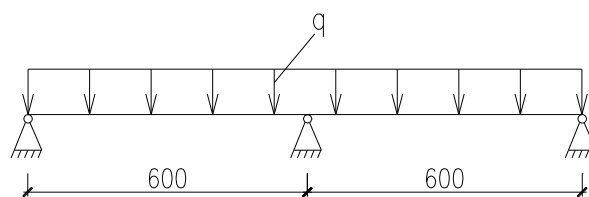
• Chọn khoảng cách các nẹp đứng  $l = 60 \text{ cm}$ .

- Sơ đồ tính:

Coi ván thành nh- dầm liên tục kê lên các nẹp

# THIẾT KẾ CHUNG C- CAO TẦNG PH- ỜNG CÁT BI

---



- Kiểm tra ván thành:

+ Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [f]$$

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{0,811.0,6^2}{10} = 0,029Tm$$

Với  $b = 0,3$  m có  $W = 6,45$  cm<sup>3</sup>,  $J = 28,59$  cm<sup>4</sup>

$b = 0,15$  m có  $W = 4,18$  cm<sup>3</sup>,  $J = 17,71$  cm<sup>4</sup>.

→ Với  $h = 0,45$  m có  $W = 6,45 + 4,18 = 10,63$  cm<sup>3</sup>,  $J = 28,59 + 17,71 = 46,3$  cm<sup>4</sup>.

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{0,029.10^5}{10,63} = 273KG/cm^2 < [f] = 2100KG/cm^2$$

+ Kiểm tra theo điều kiện ổn định:

$$f_{\max} = \frac{q.l^4}{128.EJ} = \frac{0,66.0,6^4}{128.2,1.10^7.46,3.10^{-8}} = 6,9.10^{-5} m < [f] = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015m.$$

Vậy khoảng cách các nẹp đứng  $l = 60$  cm là hợp lí.

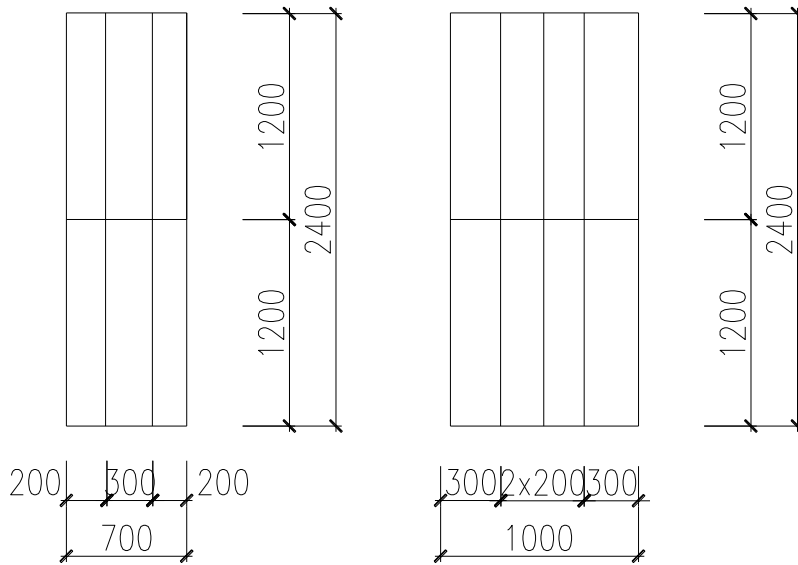
### **3. Ván khuôn cột:**

Thiết kế ván khuôn cột tầng điển hình:

Tiết diện cột: 700x1000, chiều cao  $H = H_t - h_{dc} = 3,2 - 0,9 = 2,3$  m.

#### ***a. Cấu tạo ván khuôn cột***

VÁN KHUÔN CỘT



**b. Tính toán và kiểm tra ván khuôn cột**

**\*Tải trọng tính toán:**

- áp lực đẩy ngang do trọng lượng BT:

$$q_1^{tt} = \gamma_{bt} \cdot h^2 \cdot n = 2,5 \cdot 1,1^2 \cdot 1,3 = 3,93 \text{ T/m.}$$

$$q_1^{tc} = 2,5 \cdot 1,1^2 = 3,025 \text{ T/m.}$$

- áp lực do trút vữa bê tông bằng cần trục:  $p^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$ .

$$q_2^{tt} = p^{tc} \cdot h \cdot n = 0,4 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,572$$

$$q_2^{tc} = 0,4 \cdot 1,1 = 0,44 \text{ T/m.}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên một mặt của VK:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 3,93 + 0,572 = 4,502 \text{ T/m.}$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 3,025 + 0,44 = 3,465 \text{ T/m.}$$

**\*Tính khoảng cách giữa các gông**

Chọn khoảng cách gông cột  $l_g = 600 \text{ mm}$ . Coi ván khuôn cạnh cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột.

- Kiểm tra ván khuôn cột

+Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q'' x l^2}{10 W}$$

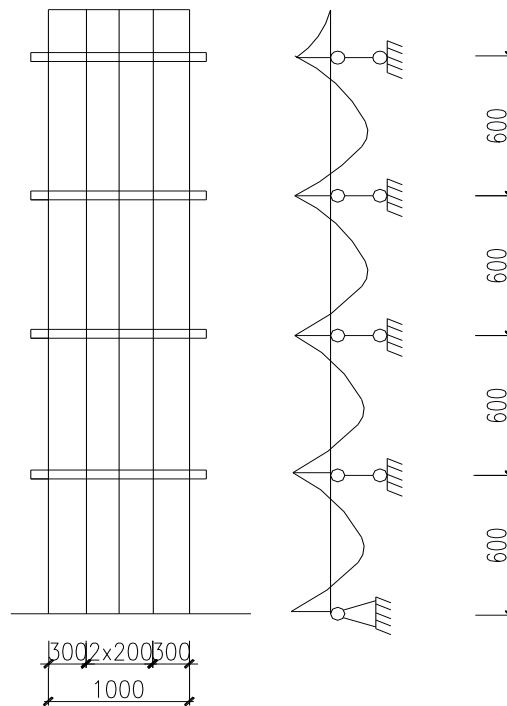
$$\sigma_{\max} = \frac{4,502 \times 0,6^2}{10(3,6,45 + 4,3) \cdot 10^{-6}} = 6850 T / m^2 = 685 KG / cm^2 < \sigma_{\text{cho}} = 2100 KG / cm^2$$

+Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q'' x l^4}{128.EJ} = \frac{3,465 \cdot 0,6^4}{128,2 \cdot 1 \cdot 10^7 (3,28,59 + 19,06) \cdot 10^{-8}} = 0,00016 m < f_{\text{cho}} = \frac{l}{400} = \frac{0,6}{400} = 0,0015 m.$$

Vậy chọn khoảng cách các gông  $l = 60 \text{ cm}$  đảm bảo điều kiện chịu lực và biến dạng.

#### VÁN KHUÔN CỘT

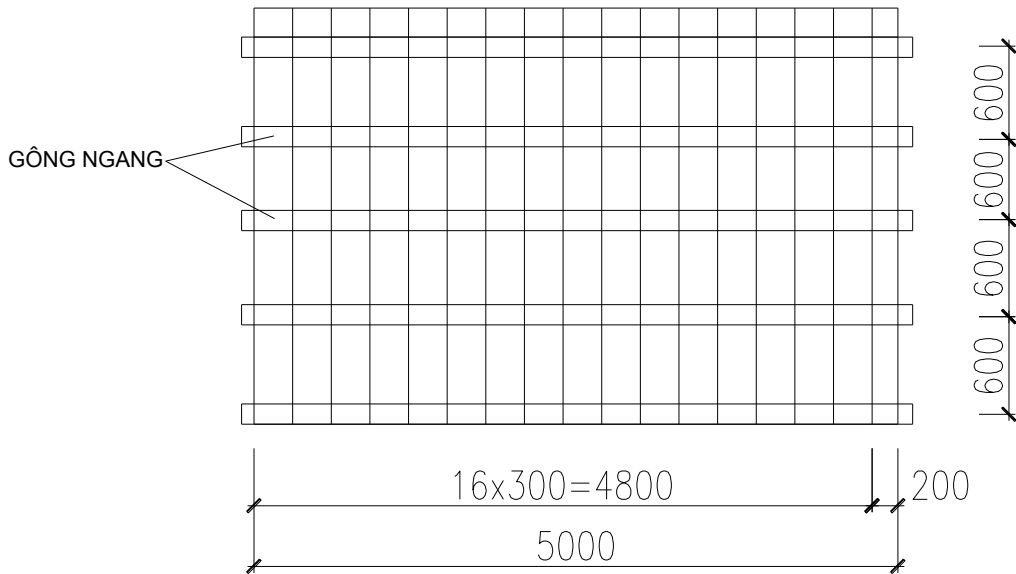


#### 4. Ván khuôn vách

Sử dụng ván khuôn thép cho vách là hợp lí do vách là cấu kiện phẳng và có diện tích lớn. Ván khuôn thép có hệ số luân chuyển lớn và tạo đ- ợc mặt phẳng đáp ứng đ- ợc yêu cầu. Sử dụng ván khuôn thép tổ hợp từ các tấm ván khuôn định hình .

##### *a. Cấu tạo ván khuôn vách*

VÁN KHUÔN VÁCH



❖ Tải trọng tác dụng :

- áp lực ngang do vữa bê tông:

$$q_1^u = n_1 \cdot \gamma \cdot h = 1,2 \cdot 2,5 \cdot 0,25 = 0,75 \text{ T/m}^2$$

$$q_1^{tc} = 2,5 \cdot 0,25 = 0,625 \text{ T/m}^2.$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông bằng cần trục:  $p^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$

$$q_2^u = 1,3 \cdot 0,4 = 0,52 \text{ T/m}^2$$

$$q_2^{tc} = 0,4 \text{ T/m}^2$$

→Tổ hợp tải trọng:

$$q^u = q_1^u + q_2^u = 0,75 + 0,52 = 1,27 \text{ T/m}^2$$

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 0,625 + 0,4 = 1,025 \text{ T/m}^2$$

→Tải trọng tác dụng lên 1 ván khuôn 300x1200 là:

$$q^u = 1,27 \cdot 0,3 = 0,381 \text{ T/m.}$$

$$q^{tc} = 1,025 \cdot 0,3 = 0,308 \text{ T/m.}$$

❖ Tính toán ván khuôn vách :

Coi ván khuôn vách tính toán nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các gông. Chọn khoảng cách các gông là  $l = 60 \text{ cm}$ .

- Kiểm tra ván khuôn vách

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q'' \cdot x l^2}{10 \cdot W} = \frac{0,381 \cdot 0,6^2}{10,6,45 \cdot 10^{-6}} = 2120 \text{ T/m}^2 = 212 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{0,308 \cdot 0,6^4}{128,2,1 \cdot 10^7 \cdot 28,59 \cdot 10^{-8}} = 0,000001 \text{ m} < [f] = \frac{0,6}{400} = 0,0015 \text{ m}$$

Vậy chọn khoảng cách các gông  $l = 60 \text{ cm}$  là hợp lí.

### **b. Chọn và tính toán gông**

Chọn dùng ph- ơng án ván khuôn ghép đứng, gông ghép ngang

- áp lực phân bố đều trên gông là :

$$q'' = 1,27 \cdot 1,2 = 1,27 \text{ T/m}$$

$$q_{tc} = 1,025 \cdot 1,2 = 1,025 \text{ T/m}$$

- Gông đ- ợc tính toán nh- ằm liên tục chịu tải phân bố đều với các gối tựa là các gông đứng. Giả thiết khoảng cách giữa các gối tựa là  $120 \text{ cm}$ .

Chọn gông là 2 thép hình chữ C chiều cao  $50 \text{ mm}$ , cánh rộng  $32 \text{ mm}$  có  $J = 45,6 \text{ cm}^4$ ,  $W = 18,34 \text{ cm}^3$

- Kiểm tra gông ngang

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' \cdot x l^2}{10 \cdot W} = \frac{12,7 \cdot 120^2}{10 \cdot 18,34} = 997 \text{ KG/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ KG/cm}^2$$

+ Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{10,25 \cdot 100^4}{128,2,1 \cdot 10^6 \cdot 45,6} = 0,17 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

⇒ Chọn gông nh- ư trên là hợp lí.

### **c. Chọn và kiểm tra đ- ờng kính bu lông**

Sử dụng loại bu lông có ren sẵn một đầu có đ- ờng kính  $\phi 16$ . Ta kiểm tra lại khả năng chịu lực của bu lông:

Bu lông chịu kéo do lực truyền từ gông vào. Lực kéo là  $1270 \cdot 1 = 1270 \text{ KG}$ .

Diện tích yêu cầu của bu lông là :

$$F_{yc} = \frac{P}{0,9 \cdot R_{kbl}} = \frac{1270}{0,9 \cdot 1700} = 0,83 \text{ cm}^2$$



Chọn dùng bu lông  $\phi 16$  có  $F_a = 2,01 \text{ cm}^2 > F_{yc}$  nên thoả mãn.

**5. Bảng thống kê ván khuôn cho 1 ô điển hình**

Cấu kiện (1CK)		Loại VK	Kích th- ớc	Số l- ợng	Tổng 1CK
Sàn 7,26x 8,1 m		P-3012	300x1200	138	138
		P-3006	300x600	23	23
Dầm chính	v.đáy	P-3012	300x1200	6	6
		P-3006	300x600	1	1
	v.thành	E-1512	150x150x1200	6	12
		E-1506	150x150x600	1	2
	P-3012	300x1200	12	24	
Dầm phụ	v.đáy	P-2012	200x1200	6	6
		P-2009	200x900	1	1
	v.thành	E-1512	150x150x1200	6	12
		E-1509	150x150x900	1	2
		P-3012	300x1200	6	12
		P-3009	300x900	1	2
Cột tầng 1,2	Mặt 0,7x3,2m	P-3012	300x1200	3	6
		P-2012	200x1200	6	12
	Mặt 1,1x3,2m	P-3012	300x1200	9	18
		P-2012	200x1200	3	6
Vách thang	Mặt 5x3,04 m	P-3012	300x1200	40	40
	Mặt 4,2x3,04m	P-3012	300x1200	18	36

\*Đối với cầu thang bộ ta dùng ván khuôn gỗ

a. Cầu thang CT1:

+Cầu thang 2 vế, bản thang có kích th- ớc 1,5x3,14 m

→Diện tích ván khuôn bản thang:  $2.1,5.3,14 = 9,42 \text{ m}^2$ .

+Sàn chiếu nghỉ kích th- ớc 1,8x3,72 m.

→Diện tích ván khuôn sàn chiếu nghỉ:  $1,8x3,72 = 6,7 \text{ m}^2$ .

+Dầm chiếu nghỉ kích th- ớc b x h = 220x300 mm, chiều dài l = 3,72 m.

→Diện tích ván khuôn dầm chiếu nghỉ:  $2x0,3x3,72 + 0,22x3,72 = 3,05 \text{ m}^2$ .

⇒Tổng diện tích ván khuôn cầu thang CT1:  $9,42 + 6,7 + 3,05 = 19,17 \text{ m}^2$ .

b. Cầu thang CT2:

+ Cầu thang 1 vế, bản thang có kích thước 1,5x3 m

→ Diện tích ván khuôn bản thang:  $1,5 \cdot 3 = 4,5 \text{ m}^2$ .

+ Sàn chiếu nghỉ kích thước 1,2x3,14m.

→ Diện tích ván khuôn sàn chiếu nghỉ:  $1,2 \cdot 3,2 = 3,84 \text{ m}^2$ .

+ Dầm chiếu nghỉ kích thước b x h = 220x300 mm, chiều dài l = 3,2 m.

→ Diện tích ván khuôn dầm chiếu nghỉ:  $2 \cdot 0,3 \cdot 3,2 + 0,22 \cdot 3,2 = 2,6 \text{ m}^2$ .

⇒ Tổng diện tích ván khuôn cầu thang CT2:  $4,5 + 3,84 + 2,6 = 10,94 \text{ m}^2$ .

⇒ Tổng diện tích ván khuôn thang bộ:  $19,17 + 10,94 = \underline{30,11 \text{ m}^2}$ .

**II. Thống kê khối lượng công tác**

1. Tính khối lượng công tác ván khuôn.
2. Tính khối lượng công tác cốt thép.
3. Tính khối lượng công tác bê tông.
4. Tính khối lượng công tác xây dựng.
5. Tính khối lượng công tác lát nền.
6. Tính khối lượng công tác lắp cửa.

**III. Tính toán chọn máy thi công:**

**1. Chọn máy trộn bê tông**

Nhu cầu trộn bê tông cho 1 phân khu cột, vách :  $28,5 \text{ m}^3$ .

cho 1 phân khu dầm sàn là  $39,5 \text{ m}^3$ .

Chọn máy trộn mã hiệu S - 739 có thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích hình học của thùng trộn:  $V_{hh} = 250 \text{ (l)}$

- Dung tích xuất liệu của thùng trộn:  $V_{xl} = 165 \text{ (l)}$

- Số lượng mẻ trộn trong 1 giờ:  $m = 30 \text{ (mẻ/h)}$

- Số lượng vòng quay của thùng:  $20 \text{ (vòng/ph)}$

Công suất động cơ quay thùng:  $1 \text{ (KW)}$

Trọng lượng máy :  $Q = 0,8 \text{ (T)}$

Năng suất máy trộn:

$$N_{ca} = 8 \cdot m \cdot V_{hh} \cdot K_1 \cdot K_2 = 8 \cdot 30 \cdot 0,25 \cdot 0,8 \cdot 0,85 = 40,8 \text{ m}^3$$

**2. Chọn máy vận chuyển lên cao.**

**a. Chọn cần trục tháp**

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác đổ bê tông cột, lõi, vách cũng nh- công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo.....)

### **a. Các thông số yêu cầu khi chọn cần trục tháp:**

#### **\*Độ cao nâng cần thiết:**

$$H = h_0 + h_1 + h_2 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

$h_0$ : Độ cao tại điểm cao nhất của công trình;  $h_0 = 46,1m$

$h_1$ : Khoảng cách an toàn ;  $h_1 = 0,5 \div 1m$

$h_2$ : Chiều cao của cấu kiện;  $h_2 = 3 m$

$h_3$ : Chiều cao thiết kế bị treo buộc ;  $h_3 = 1,5m$

$$H = 46,1 + 1 + 3 + 1,5 = 51,6 m.$$

#### **\*Tâm với cần thiết:**

$$R = d + S$$

Trong đó:

$d$ : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình (tính từ mép ngoài dàn giáo phục vụ thi công) đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ơng cần với.

$$d = \sqrt{18,8^2 + 6,5^2} = 20 m.$$

$S$ : Khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình hoặc ch- óng ngại vật.

$$S \geq r + (0,5 \div 1) = 4 + 1 = 5 m$$

Vậy:  $R = 20 + 5 = 25 m.$

#### **\*Sức trục:**

Chọn loại thùng trộn  $0,6 m^3$ .

Trọng l- ợng bê tông 1 thùng  $0,6 \times 2,5 = 1,5 T.$

Trọng l- ợng thùng  $0,15 T.$

→ Trọng l- ợng 1 thùng bê tông:  $1,5 + 0,15 = 1,65 T.$

#### **\*Chọn cần trục tháp**

Ta nhận thấy công trình đ- ợc bố trí đối xứng kết hợp với các thông số yêu cầu nh- trên, ta chọn cần trục chân cố định loại đầu quay có mã hiệu KB-403A, có các thông số:

$$R = 30 \text{ m} \quad ; \quad H = 57,5 \text{ m} \quad ; \quad Q = 8T.$$

**\* Năng suất của cần trục tính theo công thức:**

Năng suất của cần trục tháp đ- ợc xác định theo công thức

$$N = T_{ca} \cdot n_{ck} \cdot Q \cdot K \cdot K_{ig}$$

Trong đó:

$Q$ : Sức nâng của cần trục ứng với tầm với  $R$  cho tr- ớc ;

Ta tính với năng suất cần trục khi đổ bê tông cột vách và lõi

Khối l- ợng bê tông cột vách lõi tầng lớn nhất trong một phân khu là là 29,3 m<sup>3</sup>

Chọn dung tích thùng là  $V_{thùng} = 0,6 \text{ m}^3$

$$\Rightarrow Q = 1,1 \times 0,6 \times 2,5 = 1,65 \text{ T}$$

Tra bảng ta có  $t_{chu kỳ} = t_{nâng} + t_{hạ} + t_{chờ} + t_{quay} + t_{xe chạy} + t_{ct}$

$$t_{chu kỳ} = 6 \text{ (phút)}$$

Trong đó:

$$n_{ck} = 3600/360 = 10 \text{ (lần/giờ)}$$

$K_{tg}$  - hệ số sử dụng thời gian = 0,85

Vậy năng suất cần trục trong 1 giờ:

$$N = 8 \times 10 \times 1,65 \times 1 \times 0,85 = 112,2 \text{ T/ca}$$

Khối l- ợng BT mà cần trục vận chuyển trong 1 ca:

$$m_{BT} = 112,2 - 8.0,15.10 = 100,5 \text{ T.}$$

Vậy cần trục có đủ khả năng vận chuyển bê tông cột vách và lõi, cho công trình.

### **b. Chọn vận thăng**

Vận thăng có nhiệm vụ vận chuyển những vật liệu mà cần trục không vận chuyển đ- ợc nh- các vật liệu phục vụ công tác hoàn thiện nh- gạch lát, gạch ốp, thiết bị vệ sinh, vật liệu rời, gạch xây, vữa...

Chọn vận thăng của hãng Hoà Phát mã hiệu T  $\pi$ -17 có đặc tính kỹ thuật:

Tải trọng: 500kg

Chiều cao nâng: 75 - 85m.

Vận tốc nâng: 0,5 - 1m/s

Điện áp sử dụng: 380v.

Sản xuất tại CHLB Nga.

**Tính năng suất vận thăng.**

Với khối l- ợng xây 1 phân khu là  $19,51\text{m}^3$ .

Khối l- ợng vữa trát trong là:  $402,75+88,38=491,13\text{m}^2$ ; vữa dày 1cm.

$$\rightarrow V = 491,13 \times 0,01 = 4,91\text{m}^3$$

Khối l- ợng vữa trát ngoài là:  $47,46 \text{ m}^2$ ; vữa dày 1cm.

$$\rightarrow V = 47,46 \times 0,01 = 0,48\text{m}^3.$$

Khối l- ợng vữa lát nền là:  $88,38 \text{ m}^2$ ; vữa dày 1,5cm.

$$\rightarrow V = 88,38 \times 0,015 = 1,33\text{m}^3.$$

Khối l- ợng vữa trát và lát:

$$Q_{\text{vữa}} = (4,91+0,48+1,33) \times 1800 = 12096\text{kg} = 12,1 \text{ t.}$$

Ta có khối l- ợng khối xây cần vận chuyển:

$$V = 19,51\text{m}^3 \rightarrow Q = 19,51 \cdot 1,8 = 35,12 \text{ t.}$$

$$\text{Khối l- ợng tổng cộng: } Q = 12,1 + 35,12 = 47,22 \text{ t.}$$

Năng suất của vận thăng Tπ-17:

$$S - \text{chiều cao nâng (m): } S = 40\text{m,}$$

$$V - \text{vận tốc nâng (m/s): } V = 0,8\text{m/s,}$$

$$t - \text{thời gian bốc, xếp (s): } t = 200\text{s.}$$

$$N = \frac{k_{\text{tg}} \cdot Z \cdot 3600 \cdot q}{2 \cdot \frac{S}{V} + t} = \frac{0,8 \cdot 8 \cdot 3600 \cdot 0,5}{2 \cdot \frac{40}{0,8} + 200} = 38,4(\text{t/ca}).$$

Ta chọn 2 máy vận thăng của hãng Hoà Phát mã hiệu Tπ-17. Máy vận thăng - u tiên vận chuyển vữa sau đó vận chuyển một phần gạch, phần gạch còn lại dùng cần trục tháp để vận chuyển.

**3. Máy phục vụ công tác hoàn thiện.**

**\*Chọn máy trộn vữa.**

Với khối l- ợng vữa là  $6,72\text{m}^3$  chọn máy trộn quả lê mã hiệu SB-116A:

$$V_{\text{hh}} = 100\text{lít}; N_{\text{đ/cơ}} = 1,47\text{kW,}$$

$$t_{\text{trộn}} = 100\text{s}; \quad t_{\text{đổ vào}} = 15\text{s}; \quad t_{\text{đổ ra}} = 15\text{s};$$

Số mẻ trộn thực hiện trong một giờ:

$$n_{\text{ck}} = \frac{3600}{t_{\text{ck}}} = \frac{3600}{t_{\text{vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{ra}}} = \frac{3600}{15+100+15} = 27,7.$$

$$\text{Năng suất trộn vữa: } N = V_{\text{sx}} \cdot K_{\text{xl}} \cdot n_{\text{ck}} \cdot K_{\text{tg}} \cdot Z$$

$V_{sx} = 0,8 \cdot V_{hh}$ ;  $K_{xl} = 0,90$  - hệ số xuất liệu khi trộn vữa.

$Z = 8$  - thời gian 1 ca làm việc,  $K_{tg} = 0,8$  - hệ số sử dụng thời gian.

$N = 0,8 \cdot 100 \cdot 0,90 \cdot 27,7 \cdot 0,8 \cdot 8 = 12,764 \cdot 103 \text{ l/ca} = 12,76 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

Chọn một máy trộn vữa mã hiệu SB - 116A.

### \* Máy đầm bê tông.

\*Đầm dùi:

Chọn 2 máy đầm dùi U50 có các thông số kỹ thuật

Thời gian đầm: 50s.

Bán kính tác dụng:  $20 \div 30 \text{ cm}$ .

Chiều sâu lớp đầm:  $10 \div 30 \text{ cm}$ .

Năng suất theo diện tích:  $25 \text{ m}^2$ .

Năng suất theo khối lượng:  $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Trong một ca  $N_{ca} = 8 \times 2 \times 5 \times 0,85 = 68 \text{ m}^3/\text{ca}$ .

\*Máy đầm bàn

Ta chọn 2 máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông : 50s

+Bán kính tác dụng:  $20 \div 30 \text{ cm}$ .

+Chiều sâu lớp đầm:  $10 \div 30 \text{ cm}$

+Năng suất:  $25 \text{ m}^2/\text{h}$  hoặc  $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$

Năng suất máy đầm bàn:

$N_{ca} = 8 \times 2 \times 5 \times 0,85 = 68 \text{ m}^3$

## **IV. Biện pháp kỹ thuật thi công.**

### **1. Gia công cốt thép.**

Cốt thép phải đ- ọc nắn thẳng và đánh gỉ làm sạch.

Với cốt dọc có đ- ờng kính  $\phi 16$  trở lên ta dùng máy uốn, còn với đ- ờng kính nhỏ hơn thì dùng vạm, bàn uốn tay.

Cắt cốt thép dọc AII bằng máy cắt, đầu cắt cốt thép đ- ọc đặt trên bàn cắt bằng dấu phấn, hoặc đánh dấu trực tiếp trên thanh thép

### **2. Cốt thép cột.**

Cốt thép cột đ- ọc gia công ở phía d- ới, sau đó đ- ọc xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung và đ- ọc cầu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục.

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 nh- thiết kế.



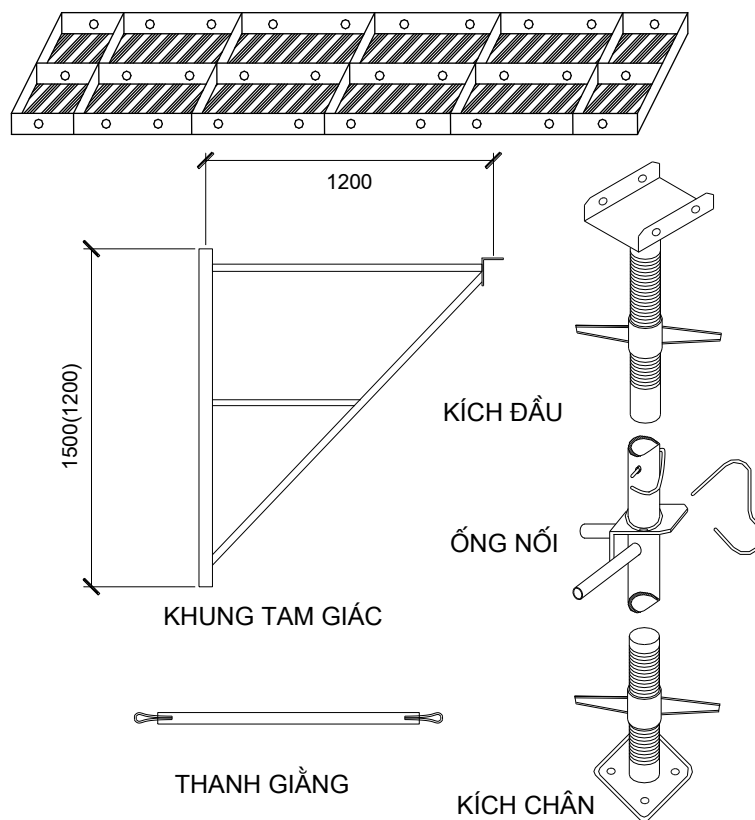
## 3.Chuẩn bi ván khuôn.

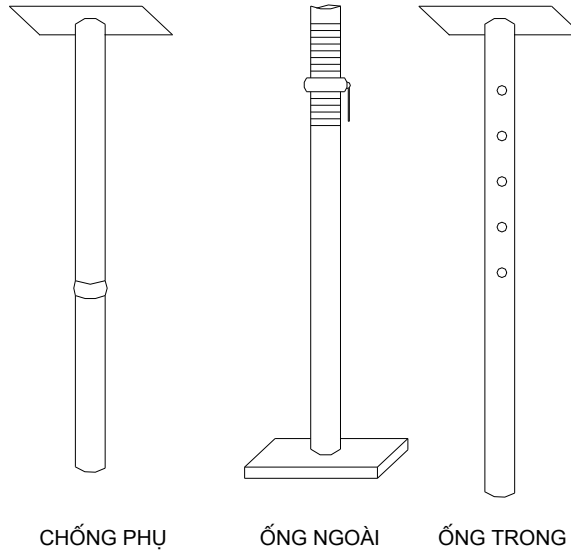
-Ván khuôn đ- ợc phân ra thành những tấm chính và tấm phụ.

*Tấm chính:* ta chọn những tấm có kích th- ớc phù hợp với lao động thủ công, dễ lắp dựng: 200x1500, 300x1200; 300x1500, 200x1200...

*Tấm phụ:* Các tấm góc trong, góc ngoài, các tấm có kích th- ớc nhỏ để lắp xen kẽ với tấm chính.

Một số chi tiết ván khuôn:





Các tấm ván khuôn đ- ợc tổ hợp lại thành những mảng tấm lớn. Liên kết giữa các tấm ván khuôn bằng chốt nêm. Với những chỗ thiếu mà kích th- ớc không theo modul ta bù thêm gỗ, gỗ đ- ợc đóng đinh vào ván khuôn thông qua các lỗ đinh có sẵn ở tấm ván khuôn và bằng đinh 5 phân.

Để gia c- ờng, tạo sự ổn định cho ván khuôn có các hệ thống s- ờn ngang, s- ờn dọc bằng thép ống, gỗ. Ngoài ra còn có các thanh giằng, tăng đơ.

Ván khuôn đ- ợc vận chuyển đến vị trí lắp dựng bằng cần trục tháp. Tr- ớc khi vận chuyển ván khuôn , các bộ phận chi tiết của cột chống, gông cột và các tấm gỗ đệm phải đ- ợc chuẩn bị đầy đủ. Ván khuôn phải đánh rửa sạch sẽ, bôi dầu tr- ớc và sau khi dùng.

#### **4. Ván khuôn cột.**

Đ- ợc tiến hành sau khi đã lắp dựng xong cốt thép cột và nghiệm thu cốt thép. Ván khuôn cột đ- ợc ghép sẵn thành những tấm lớn có rộng bằng bề rộng cạnh cột, liên kết giữa chúng bằng chốt nêm thép. Xác định tim ngang và dọc của cột, ghim khung định vị hân ván khuôn lên móng hoặc lên sàn bê tông. Khung định vị phải đ- ợc đặt đúng toạ độ và cao độ quy định để việc lắp ván khuôn cột và ván khuôn dầm đ- ợc chính xác. Cố định chân cột bằng các nẹp ngang, thanh chống cứng. Khi ghép tr- ớc tiên phải ghép thành hình chữ U có 3 cạnh, sau đó mới ghép nối tấm còn lại, các tấm ván khuôn đ- ợc đặt thẳng đứng dùng móc, kẹp liên kết lại với nhau sau đó dùng thép định hình gông chắt lại đảm bảo khoảng cách giữa các gông đúng theo thiết kế. Sau khi gông xong kiểm tra lại tim cột điều chỉnh cho đúng vị trí. Dùng dọi để kiểm tra lại độ thẳng đứng

ván khuôn cột theo 2 ph- ơng đã đ- ợc neo giữ, chống đỡ bằng thanh chống xiên có kết hợp với tăng đơ kéo và tăng đơ chống. Chân cột có để một cửa nhỏ để làm vệ sinh cột tr- ớc khi đổ bê tông.

### **5. Ván khuôn vách.**

Ván khuôn vách đ- ợc lắp đặt bởi một tổ đội chuyên nghiệp riêng có tay nghề cao.

Sử dụng các tấm ván khuôn định hình bé ghép lại thành ván khuôn vách. Phía trong lồng thang máy có bố trí 1 cột chống tổ hợp chiều cao của cột chống phát triển cùng với tốc độ thi công vách thang. Trên cột chống có lát gỗ làm sàn công tác.

Ván khuôn vách phía trong đ- ợc ghép hết cao trình sàn tầng đang thi công, tựa trên một vai bằng thép. Vai thép này đ- ợc liên kết với phân vách đã đổ ở tầng d- ới thông qua các lỗ chờ và bắt bulông.

Ván khuôn phía trong lồng thang máy đ- ợc giằng bởi các thanh chống góc và giữ ổn định bởi các thanh chống thành.

Góc của ván khuôn lồng phải đảm bảo vuông, thẳng đứng.

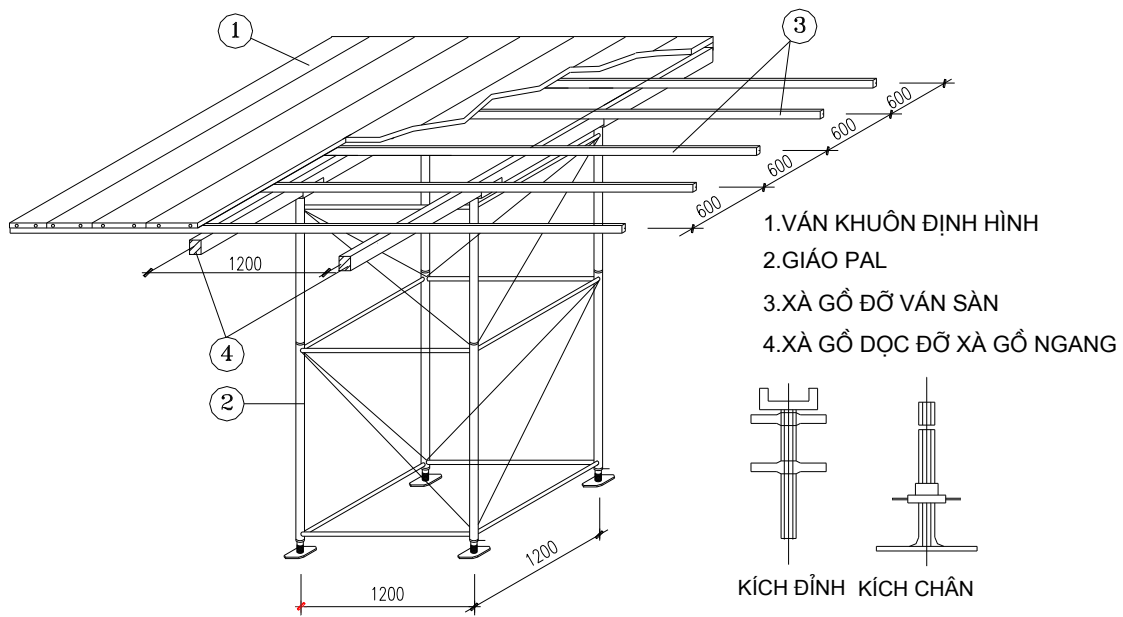
Lắp tấm ván khuôn trong tr- ớc, lắp tấm ngoài sau.

### **6. Ván khuôn dầm, sàn.**

Ván khuôn dầm, sàn đ- ợc lắp dựng đồng thời.

Sơ đồ bố trí nh- sau:

Lắp theo trình tự: cột chống → xà gỗ → ván đáy dầm  
→ ván thành dầm → ván sàn.



Ván khuôn dầm đ- ợc lắp đặt tr- ớc khi đặt cốt thép. Tr- ớc tiên ta tiến hành ghép ván đáy và cột chống sau đó mới tiến hành và cố định sơ bộ. Ván đáy đ- ợc điều chỉnh đúng cao trình, tìm trục rồi mới ghép ván thành. Ván thành đ- ợc cố định bởi hai thanh nẹp, d- ới chân đóng đinh vào xà ngăn gác lên cột chống. Tại mép trên ván thành đ- ợc liên kết với sàn bởi tấm góc trong dùng cho sàn. Ngoài ra còn có bổ sung thêm các thanh giằng để liên kết giữa 2 ván thành. Tại vị trí giằng có thanh cữ để cố định bề rộng ván khuôn.

Sau khi ghép xong ván khuôn dầm và cột ta tiến hành lắp hệ xà gỗ, cột chống đỡ để lắp ván khuôn sàn. Khoảng cách giữa các xà gỗ phải đặt chính xác. Cuối cùng lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín, khít, chỗ nào thiếu thì bù gỗ. kiểm tra lại cao độ, độ phẳng, độ kín khít của ván khuôn.

+ Công tác nghiệm thu ván khuôn:

Sau khi tổ đội công nhân đã lắp xong hệ cột chống, xà gỗ, ván khuôn, cán bộ kỹ thuật cùng công nhân trong tổ đội đi kiểm tra lại một lần nữa. Khi kiểm tra nếu khuôn ván nào ch- a đạt thì phải điều chỉnh hoặc làm lại ngay. Các dụng cụ dùng để kiểm tra bao gồm máy thủy bình, th- ớc dài, mốt để kiểm tra lại độ bằng phẳng độ vuông góc và cao trình ván đáy, ván sàn.

## 7. Cốt thép dầm, sàn.

Cốt thép dầm đ- ợc tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đ- a 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.

### **8. Công tác đổ bê tông.**

Bê tông được sử dụng ở đây là bê tông thương phẩm mác 250# 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 đưa các thùng đổ bê tông có dung tích 0,5 (m<sup>3</sup>) đến nơi cần đổ bê tông. Sau đó được đổ trực tiếp từ thùng chứa vào cấu kiện cần đổ.

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.

#### **a. Đổ bê tông cột, vách.**

Trước khi đổ tiến hành rửa, bôi dầu ván khuôn, đánh sần bê tông cũ. Bê tông cột đổ thông qua máng đổ. Công nhân thao tác đứng trên sàn công tác bắc trên giàn giáo có cao trình cách đỉnh ván khuôn khoảng 1,2m, phù hợp với thao tác của công nhân.

Do chiều cao cột lớn hơn 2,5m nên phải dùng ống 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 n- ớc xi măng nổi lên mặt là đ- ợc, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

Đổ cốt, vách đến cao trình cách đáy đầm 3 ÷ 5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng đầm sàn.

### **b. Đổ bê tông đầm, sàn.**

Tr- ớc khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng những mẫu gỗ có bê tông dày bằng bề dày sàn để làm cữ, khi đổ qua đó thì rút bỏ.

Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp tr- ớc tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ.

Dùng cần trục để rải bê tông, điều chỉnh tốc độ đổ thông qua cửa đổ của thùng chứa.

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 ( $1/4 \div 1/3$  nhịp giữa đầm).

Sau khi đổ xong phân khu nào thì tiến hành xây gạch be bờ để đổ n- ớc xi măng bảo d- ỡng phân khu đó trong thời gian quy định.

Chỉ đ- ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi c- ờng độ bê tông đạt  $25\text{kg/cm}^2$  (với  $t^0 20^0\text{C}$  là 24h).

### **c. Bảo d- ỡng bê tông.**

Bảo d- ỡng bê tông bằng cách luôn đảm bảo độ ẩm cho bê tông trong 7 ngày sau khi đổ.

Với cột, đầm ta t- ới n- ớc hoặc dùng bao tải ẩm bao phủ lấy kết cấu. Trong thời gian bảo d- ỡng tránh va chạm vào bê tông mới đổ. Không đ- ợc có những rung động để làm bong cốt thép.

### **9. Tháo dỡ ván khuôn.**

Thời gian tháo dỡ ván khuôn tiến hành sau khi đổ bê tông là 2 ngày với ván khuôn không chịu lực và sau 14 ngày với ván khuôn chịu lực.

Trình tự tháo ng- ọc với trình tự lắp. Chỉ tháo từng bộ phận ván khuôn cách sàn đang đổ bê tông 1 tầng. Các trụ chống đầm phải để nguyên, nếu tháo thì khoảng cách giữa các cột chống còn lại  $< 3\text{m}$ .

Ván khuôn chịu lực của tầng tiếp giáp với tầng đang đổ bê tông sàn phải để nguyên tại khu vực đang đổ bê tông.

### **10. Công tác xây.**

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.

- + Gạch đ- ọc thử c- ờng độ đạt 75 kg/cm<sup>2</sup>.
- + Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.
- + Vữa trộn đến đâu đ- ọc dùng đến đấy không để quá 2 giờ.
- + Vữa đ- ọc để trong hộc không để vữa tiếp xúc với đất.
- + Hình dạng khối xây phải đúng kích th- ớc sai số cho phép.
- + Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12mm.
- + Gạch phải đ- ọc ngâm n- ớc tr- ớc khi xây.

ở mỗi tầng, t- ờng xây bao gồm t- ờng 22 bao che đầu hồi và t- ờng 11 ngăn chia các phòng trong khu vệ sinh, khu phụ trợ.

Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với t- ờng xây cao 2,8 ÷ 4,1m phải chia làm 2 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch.

Tuyến xây rộng 0,6 ÷ 0,7m. Tuyến vận chuyển rộng 0,8 ÷ 1,2m. Tiến hành xây từng khu hết chiều cao 1 tầng nhà.

Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

Vữa xây dùng vữa xi măng cát đ- ọc trộn khô ở d- ới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Cứ 3 hoặc 5 hàng xây dọc phải có 1 hàng xây ngang.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của t- ờng bằng th- ớc nivô.

### **11. Công tác hệ thống ngầm điện n- ớc.**

Sau khi xây t- ờng xong 5 ngày thì tiến hành công việc đục t- ờng để đặt hệ thống ngầm điện n- ớc.

### **12. Công tác trát.**

*Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện n- ớc xong, đợi t- ờng khô ta tiến hành trát. Tr- ớc khi trát phải tiến hành t- ới ẩm t- ờng, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh sần nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt mốt trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát*

***đ- ợc đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải đ- ợc phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.***

Quy trình trát:

+ Làm các mốc trên mặt trát kích th- ớc khoảng 5 x 5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên tr- ớc sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và d- ới.

+ Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d- ới, từ góc ra phía giữa.

+ Khi vữa ráo n- ớc dùng th- ớc cán cho phẳng mặt.

+ Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.

+ Dùng th- ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

### **13. Công tác lát nền.**

Lát nền bằng gạch gốm 300x300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác 75# theo thiết kế, gạch đ- ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

*Chuẩn bị:*

+ Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.

+ Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

+ Kiểm tra kích th- ớc phòng cần lát, chất l- ượng gạch lát.

+ Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.

+ Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t- ờng của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm th- ớc cán.

+ Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

*Lát gạch:*

+ Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ- ợc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.

+ Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.



+ Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt thước kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

### **14. Công tác lắp cửa.**

Khung cửa được lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa được lắp sau khi trát tường và lát nền. Vách kính được lắp sau khi đã trát và quét vôi.

### **15. Công tác quét vôi.**

Tường sau khi trát được chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải quét hai lớp vôi trắng trước rồi mới quét hai lớp vôi màu theo thiết kế. Bề mặt vôi phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của tường. Quét từ trên xuống dưới.

### **16. Các công tác khác.**

Các công tác khác như công tác mái, lắp tường điện, điện thoại, anten vô tuyến, tường ngăn, thiết bị vệ sinh, các ống điều không thông gió được tiến hành sau khi đã lắp cửa có khóa, các công việc được thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

## **V. An toàn lao động trong thi công phần thân**

### **1. Dụng cụ, tháo dỡ dàn giáo**

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ....
- Khi hờ giữa sàn công tác và tầng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

### **.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa**

- VK dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.

- VK ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

- Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- ồng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

### **3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép**

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rì phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công

nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ọc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

#### **.4. Đổ và đầm bê tông**

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ọc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rớt vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

#### **.5. Bảo d- ỡng bê tông**

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ọc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ- ọc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

#### **.6. Tháo dỡ VK**

- Chỉ đ- ọc tháo dỡ VK sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

- Khi tháo VK phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo VK phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, VK sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

### 7. Xây tầng

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tầng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tầng ở tầng 2 trở lên nếu ngoài có thể lọt qua được.

- Không được phép :

+ Đứng ở bờ tầng để xây

+ Đi lại trên bờ tầng

+ Đứng trên mái hắt để xây

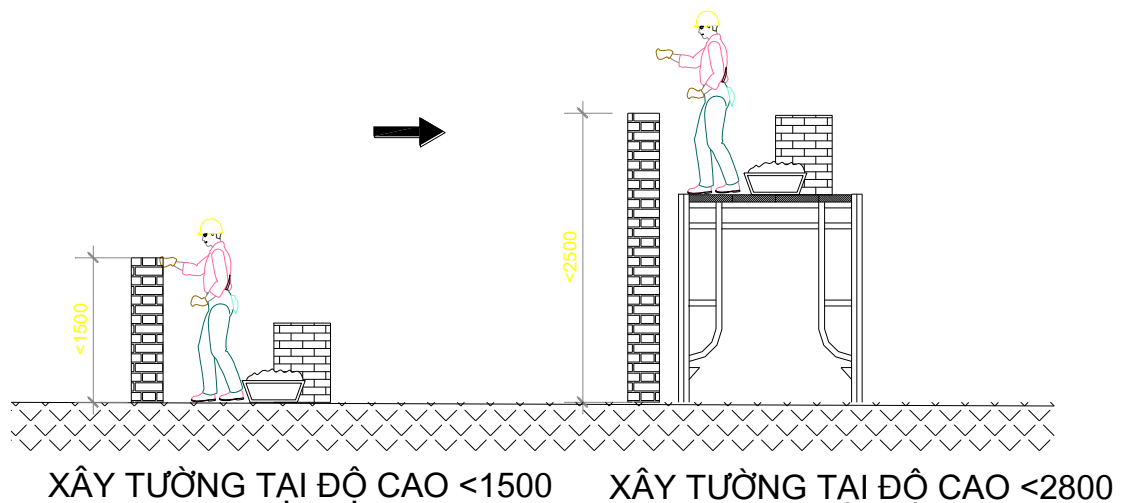
+ Tựa thang vào tầng mới xây để lên xuống

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tầng đang xây

- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đổ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng- ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t- ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

### BIỆN PHÁP THI CÔNG XÂY



### 8. Công tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ- ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

\*. Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cắm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

\*. *Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ợt khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

### **9. Công tác làm mái**

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.