

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong sự nghiệp công nghiệp hoá, hiện đại hoá của đất nước, ngành xây dựng cơ bản đóng một vai trò hết sức quan trọng. Để đáp ứng được các yêu cầu ngày càng cao của xã hội, chúng ta cần một nguồn nhân lực trẻ là các kỹ sư xây dựng có đủ phẩm chất và năng lực, tinh thần cống hiến để tiếp bước các thế hệ đi trước, xây dựng đất nước ngày càng văn minh và hiện đại hơn.

Tổng suốt quá trình học tập và rèn luyện tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng, đề án tốt nghiệp này là một dấu ấn quan trọng đánh dấu việc một sinh viên đã hoàn thành nhiệm vụ của mình trên ghế giảng đường Đại Học. Trong phạm vi đề án tốt nghiệp của mình, em đã cố gắng để trình bày toàn bộ các phần việc thiết kế và thi công công trình: “ CHUNG C- B3 – VŨNG TÀU ”. Nội dung của đề án gồm 3 phần:

- Phần 1: Kiến trúc công trình.
- Phần 2: Kết cấu công trình.
- Phần 3: Công nghệ và tổ chức xây dựng.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo của Trường Đại Học Xây Dựng Hà Nội, Trường Đại Học Kiến Trúc Hà Nội và Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng đã tận tình hướng dẫn, truyền đạt những kiến thức quý giá của mình cho em cũng như các bạn sinh viên khác trong quá trình học tập. Đặc biệt, đề án tốt nghiệp này cũng không thể hoàn thành nếu không có sự tận tình hướng dẫn của các thầy :

**THS. Lại Văn Thành –GVC Trường Đại Học Xây Dựng Hà Nội**

**THS. Cù Huy Tình –GVC Trường Đại Học Kiến Trúc Hà Nội**

Thông qua đề án tốt nghiệp, em mong muốn có thể hệ thống hoá lại toàn bộ kiến thức đã học cũng như học hỏi thêm các lý thuyết tính toán kết cấu và công nghệ thi công đang được ứng dụng cho các công trình nhà cao tầng của nước ta hiện nay. Do khả năng và thời gian hạn chế, đề án tốt nghiệp này không thể tránh khỏi những sai sót. Em rất mong nhận được sự chỉ dạy và góp ý của các thầy cô cũng như của các bạn sinh viên khác để có thể thiết kế được các công trình hoàn thiện hơn sau này.

Hải Phòng, ngày 15 tháng 10 năm 2009.

Sinh viên

Mai Trọng Thực

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG – HẢI PHÒNG  
BỘ MÔN KHOA XÂY DỰNG

**Phần I**

**KIẾN TRÚC**  
( 10 % )

**NHIỆM VỤ KIẾN TRÚC**

TÌM HIỂU GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

**BẢN VẼ KÈM THEO**

1. MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH.
2. MẶT ĐÚNG CÔNG TRÌNH.
3. MẶT CẮT CÔNG TRÌNH.

GVHD : GVC . THS : LẠI VĂN THÀNH

SINH VIÊN : MAI TRỌNG THỰC.

LỚP : XD 904.

HẢI PHÒNG : 10/2009

---

## CH- ƠNG I

### **GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH**

#### **1. TÊN CÔNG TRÌNH: CHUNG C- B3 – VŨNG TÀU**

**2. NHIỆM VỤ CHỨC NĂNG** : Cùng với sự phát triển của nền kinh tế đất nước, cũng như nền kinh tế thế giới. Nền nhu cầu nhà ở đặt ra là rất cấp bách và quan trọng hàng đầu hiện nay.

Sự ra đời của công trình “**CHUNG C- B3 – VŨNG TÀU**” nhằm giải quyết nhu cầu nhà ở cho một bộ phận dân cư đang sinh sống, và làm việc tại thành phố **VŨNG TÀU**

#### **3. ĐỊA ĐIỂM & ĐẶC ĐIỂM CỦA CÔNG TRÌNH XÂY DỰNG:**

a. ) Địa điểm xây dựng :

Công trình được xây dựng trên khu đất thuộc khu đô thị mới của thành phố Vũng Tàu, có diện tích đất xây dựng rộng rãi

b. ) Đặc điểm công trình xây dựng :

Theo kế hoạch đề ra tại khu đất xây dựng công trình tòa nhà 9 tầng, chiều cao tổng thể của ngôi nhà 41,4 m tính từ chiều cao cơ sở 0.000 m. Bao gồm chiều cao tầng 1 là 4,5 m, các tầng còn lại có chiều cao 3,6 m.

- Tầng 1 bao gồm gara, phòng kỹ thuật, hộp kỹ thuật, phòng ban quản lý. Được sử dụng làm nơi để xe cho các hộ dân cư, và để quản lý công trình. Ngoài ra còn có diện tích bố trí quầy SHOP mua sắm để phục vụ cho toàn khu chung cư.
  - Từ tầng 2 trở lên là các căn hộ, mỗi tầng có 6 căn hộ.
  - Mái của công trình được xử lý chống nóng và tạo độ dốc 2% nhằm đảm bảo việc thoát nước mưa trên mái.
  - Vật liệu sử dụng chủ yếu là bê tông cốt thép, kết hợp với tường gạch, cửa kính khung nhôm, tường được sơn lớp chống thấm, chống mốc, bong tróc..., Khu vệ sinh ốp gạch men Ceramic, cầu thang tay vịn bằng gỗ 70x120 chắn bằng song hoa sắt, bậc thang ốp lát đá xẻ. Mái lợp tôn anstnam chống nóng màu xanh thoả mãn yêu cầu mỹ quan chung.
-

## CH- ƠNG 2

### CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT CỦA CÔNG TRÌNH

#### 1.) Giải pháp thông gió chiếu sáng :

Mỗi phòng trong toà nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều đ- ợc đảm bảo. Các phòng đều đ- ợc thông thoáng và đ- ợc chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ, cửa đi, ban công, logia, hành lang và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo.

#### 2.) Giải pháp bố trí giao thông.

Giao thông theo ph- ơng ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra sảnh của các tầng, từ đây có thể ra thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo ph- ơng đứng (cầu thang máy).

Giao thông theo ph- ơng đứng gồm 1 thang bộ (mỗi vế thang rộng 1,4m) và thang máy thuận tiện cho việc đi lại và đủ kích th- ớc để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng đ- ợc yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

#### 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 trạm bơm ở tầng 1 của công trình, sau đó n- ớc đ- a lên bể chứa n- ớc mái. Bố trí 2 máy bơm n- ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n- ớc từ trạm bơm n- ớc ở tầng hầm 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 nóng sẽ đ- ợc cung cấp bởi các bình đun n- ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. 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 sinh hoạt và hệ thống thoát phân. N- ớc thải sinh hoạt từ các bồn tắm, nhà

---

bếp 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. Hệ thống ống đứng thông hơi  $\phi 60$  đ-ợc bố trí đ- a lên mái và cao v-ợt 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. Từ hệ thống thoát n-ớc trong nhà đ-ợc thu gom về hệ thống thoát n-ớc chung của ngôi nhà t- đó đ- a ra hệ thống thoát n-ớc chung của thành phố.

- *Hệ thống cấp điện:* Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V đ-ợc lấy từ l-ới điện Quốc gia cung cấp cho thành phố. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình đ-ợc lấy từ trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình. 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. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng.

- *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 angten dùng cáp đồng, luôn trong ống PVC chôn ngầm trong t-ờng. Tín hiệu thu phát đ-ợc lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đ-ờng, tín hiệu sau bộ chia đ-ợc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ tr-ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

#### **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  $76,75\text{m}^3$ , trong đó có  $54\text{m}^3$  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. Họng chờ này đ-ợc lắp đặt để nối hệ thống đ-ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp n-ớc chữa cháy từ bên ngoài. Trong tr-ờng hợp nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm n-ớc qua họng chờ này để tăng c-ờng thêm nguồn n-ớc chữa cháy, cũng nh- tr-ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

Ngoài ra trong mỗi hộp vòi chữa cháy còn bố trí thêm hệ thống chữa cháy cầm tay , đó là các bình xịt để chữa cháy những đám cháy nhỏ, hoặc hạn chế ngọn lửa khi ch- a triển khai kịp hệ thống chữa cháy của toà nhà.

### **5. ) Giải pháp chống sét.**

. Chống sét cho công trình là công tác rất quan trọng. Nhất là đối với nh- ng công trình cao tầng và rất nguy hiểm cho con ng- ời. Vì vậy, cần trang bị hệ thống thu sét ( thu lôi ) cho công trình. Bố trí chống sét cho công trình ở trên mái của toà nhà đ-ợc bố trí hợp lí sao cho đảm bảo an toang cho công trình . Nh- ng dây thu lôi trên mái đ-ợc nối đất bằng những sợt thép  $\phi 6$  có bọc các lớp cách điện đ-ợc chôn sâu vào đất. Dây chống sét không đ-ợc bố trí đi chung với những đ-ờng dây khác và bố trí nh- ng nơi sao cho không ảnh h- ởng đến kiến trúc chung của toà nhà.

---

TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG – HẢI PHÒNG  
BỘ MÔN KHOA XÂY DỰNG

**Phần II**

**KẾT CẤU**

( 45 % )

**NHIỆM VỤ KẾT CẤU**

1. TÍNH SÀN TẦNG 2
2. TÍNH CẦU THANG BỘ
3. TÍNH KHUNG K2 TRỤC 10.
4. TÍNH MÓNG BIÊN & MÓNG GIỮA TRỤC 10

**BẢN VẼ KÈM THEO**

1. BỐ TRÍ THÉP SÀN TẦNG 2
2. BỐ TRÍ THÉP CẦU THANG BỘ
3. BỐ TRÍ THÉP KHUNG K2 TRỤC 10.
4. BỐ TRÍ THÉP MÓNG

GVHD : GVC . THS : LẠI VĂN THÀNH

SINH VIÊN : MAI TRỌNG THỰC.

LỚP : XD 904.

HẢI PHÒNG : 10/2009

---





## **CH- ONG 1**

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- 1 . KẾT CẤU BTCT PHẦN KẾT CẤU NHÀ CỬA ( TS.TRỊNH KIM ĐẠM ).
  - 2 . SÀN BTCT TOÀN KHỐI ( THEO TIÊU CHUẨN TCXDVN 356-2005 )
  - 3 . SÀN S- ỜN BTCT TOÀN KHỐI (GS.TS. NGUYỄN ĐÌNH CỐNG ).
  - 4 . TIÊU CHUẨN VIỆT NAM ( TCVN 2737 – 1995 ).TẢI TRỌNG ĐỘNG & TÁC ĐỘNG.
  - 5 . KHUNG BTCT TOÀN KHỐI ( PGS. TS. LÊ BÁ HUẾ ) .
  - 6 . NỀN & MÓNG CÁC CÔNG TRÌNH DÂN DỤNG – CÔNG NGHIỆP ( GS. TS . NGUYỄN VĂN QUẢNG ) .
  - 7 . SỔ TAY THỰC HÀNH KẾT CẤU ( PGS. PTS. VŨ MẠNH HÙNG ) .
-

## CH- ONG 2

### **LẬP GIẢI PHÁP THIẾT KẾ**

#### **I . YÊU CẦU CHỦ YẾU KHI THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG .**

1 . TẢI TRỌNG GIÓ : Là nhân tố quan trọng gây ra chuyển vị ngang cho công trình. Gây ra các hậu quả cho công trình nh- là :

- Làm tăng độ lệch tâm , phát sinh các lực phụ.
- Làm phá hoại kết cấu , gây rạn nứt , biến dạng công trình , gây phá huỷ các hệ thống đ- ờng điện , đ- ờng n- ớc . . . .
- Trong quá trình sử dụng gây cảm giác lo sợ, bất an cho ng- ời sử dụng khi ở trên cao .

=> Yêu cầu làm giảm và hạn chế tối đa chuyển vị ngang của công trình .

2 . TẢI TRỌNG ĐỨNG : Bao gồm tải trọng bản thân và hoạt tải sử dụng, nó là nhân tố quyết định sự ảnh h- ớng của tải trọng ngang cũng nh- các tải trọng khác . Nếu tải trọng đứng lớn thì sự ảnh h- ớng của tải trọng gió càng lớn.

=> Yêu cầu giảm trọng l- ợng đứng do vậy ta phải giảm trọng l- ợng bản thân của kết cấu xuống.

3 . TẢI TRỌNG ĐỘNG ĐẤT & TẢI TRỌNG ĐẶC BIỆT :

Công trình đ- ợc xây dựng tại Vũng Tàu là nơi có điều kiện địa hình địa chất t- ơng đối ổn định. Là nơi ít xảy ra kháng chấn động đất, nên ta có thể bỏ qua ( hoặc không xét đến sự ảnh h- ớng của chúng đến công trình ).

#### **II . CHON PH- ONG ÁN KẾT CẤU :**

1 . QUAN NIỆM TÍNH :

a ) Ph- ong án I :

- Căn cứ vào mặt bằng công trình : 
$$\begin{cases} L = 43,2m \\ B = 24,6m \end{cases}$$

$L < 2B$

- Ph- ong diện truyền tải :

---

+ Tải đứng làm việc theo 2 ph- ơng.

+ Tải ngang ( gió ) làm việc theo 2 ph- ơng dọc nhà và ngang nhà, trong đó ph- ơng ngang nhà là nguy hiểm hơn.

Coi độ cứng của các khung sắp xỉ bằng nhau, bỏ qua việc phân phối tải ngang theo độ cứng của khung, và phân phối tải ngang vào lõi, vách cứng. Coi tải ngang tiếp nhận t- ơng ứng với diện chịu tải do khung đó tiếp nhận.

⇒ Sự làm việc của khung t- ơng đối không phức tạp , ta có thể đ- a về khung phẳng để tính, dầm các khung coi là liên tục liên kết khung phẳng lại với nhau.

Ưu điểm : Dễ tính toán

Nh- ợc điểm : Tiết diện khung lớn, kết cấu không kình , chi phí tốn kém.

b ) Ph- ơng án II :

- Căn cứ vào mặt bằng công trình : 
$$\begin{cases} L = 43,2m \\ B = 24,6m \end{cases}$$

$L < 2B$

- Ph- ơng diện truyền tải :

+ Tải đứng làm việc theo 2 ph- ơng.

+ Tải ngang ( gió ) làm việc theo 2 ph- ơng dọc nhà và ngang nhà, trong đó ph- ơng ngang nhà là nguy hiểm hơn.

Coi độ cứng của các khung sắp xỉ bằng nhau, ta kể đến việc phân phối tải ngang vào các khung vách và lõi cứng. Coi vách và lõi cứng chịu tải ngang lớn nhất, còn lại phân phối cho tất cả các khung.

⇒ Đ- a về tính khung không gian , các khung đ- ợc liên kết lại với nhau bằng các dầm liên tục .

Ưu điểm : Việc tính toán nội lực chính xác hơn, kích th- ớc kết cấu , tiết diện nhỏ gọn, có kể đến sự cùng làm việc của khung vách lõi cứng.

Nh- ợc điểm: Việc phân phối tải phức tạp , gặp nhiều khó khăn

2 ) PH- ƠNG ÁN LỰA CHỌN :

Qua việc phân tích đánh giá trên , nên em quyết định chọn ph- ơng án II làm giải pháp tính toán khung chịu lực .

---

## CH- ONG 3

### LỰA CHỌN VẬT LIỆU VÀ KÍCH TH- ỨC SƠ BỘ

#### I . CHỌN VẬT LIỆU THIẾT KẾ :

a ). Bê tông :

Chọn bê tông dùng để thiết kế mác 300 ( B30 ) : M<sup>#</sup>300 có các chỉ tiêu sau :

$$R_b = 17 \text{ MPa}$$

$$R_k = 1,2 \text{ MPa}$$

$$E_b = 32,5 \times 10^3 \text{ MPa}$$

b . ) Cốt thép :  $E_s = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$

- Thép đai : AI ( CI )

$$R_s = 225 \text{ MPa}$$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa}$$

- Thép chịu lực : AII ( C II ) :

$$R_s = 280 \text{ MPa}$$

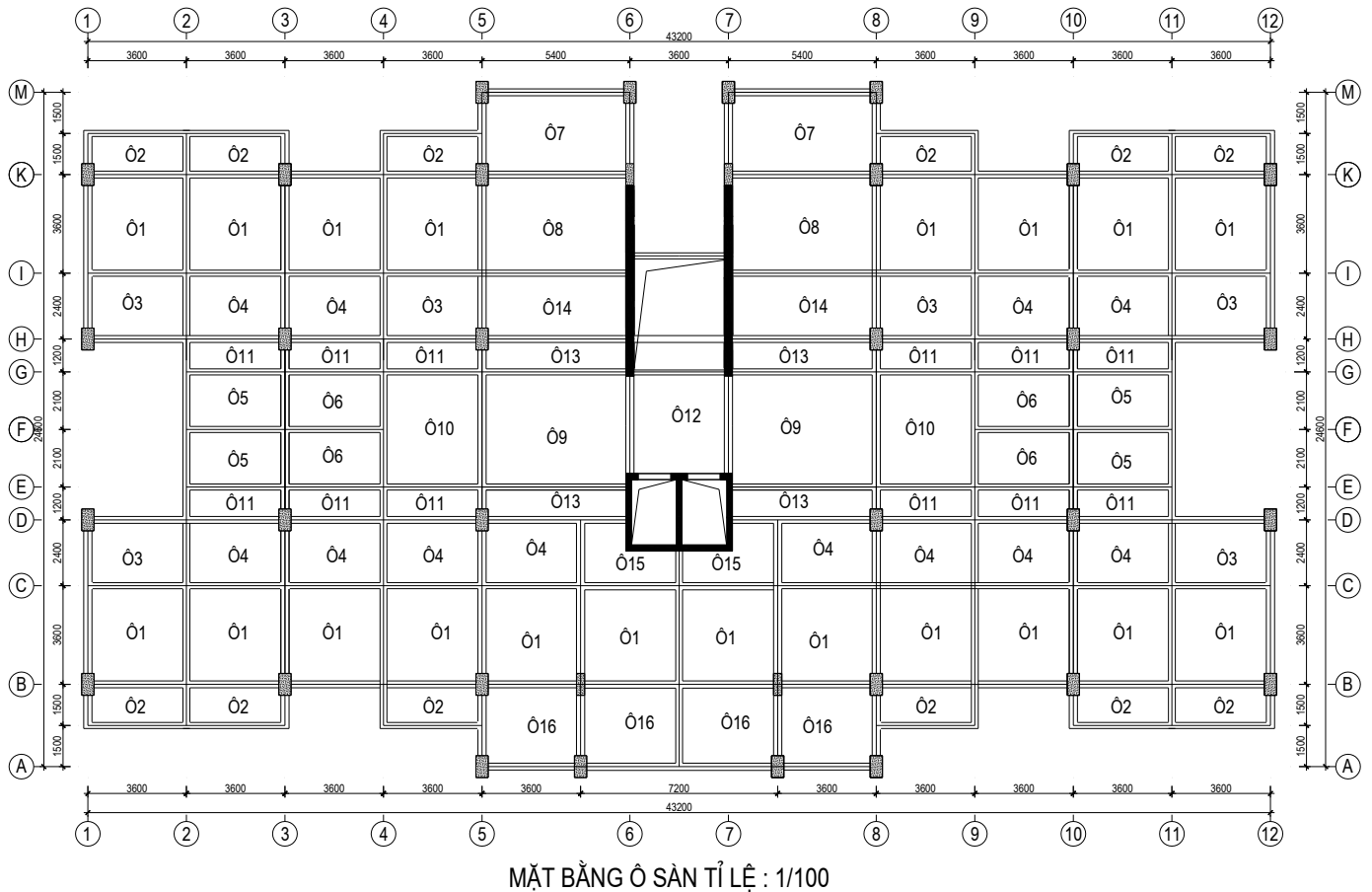
$$R_{sw} = 225 \text{ MPa}$$

#### II . CHỌN KÍCH TH- ỨC TIẾT DIỆN SƠ BỘ ( SÀN,DẦM,KHUNG,LỖI ):

1 . Chọn kích th- ớc sàn :

Mặt bằng phân chia ô sàn tầng điển hình

---



Chọn chiều dày sàn theo công thức sau (của tác giả Lê Bá Huế) :

$$h_s = \frac{kL}{37 + 8\alpha}$$

Trong đó

L : chiều dài ph- ơng cạnh ngắn .

$$\alpha = \frac{L_{ng}}{L_d}$$

K : hệ số tăng chiều dày sàn khi tải trọng lớn đ- ợc xác định:

$K = 1$  khi  $q_0 < 400$  ( daN/m<sup>2</sup> ).

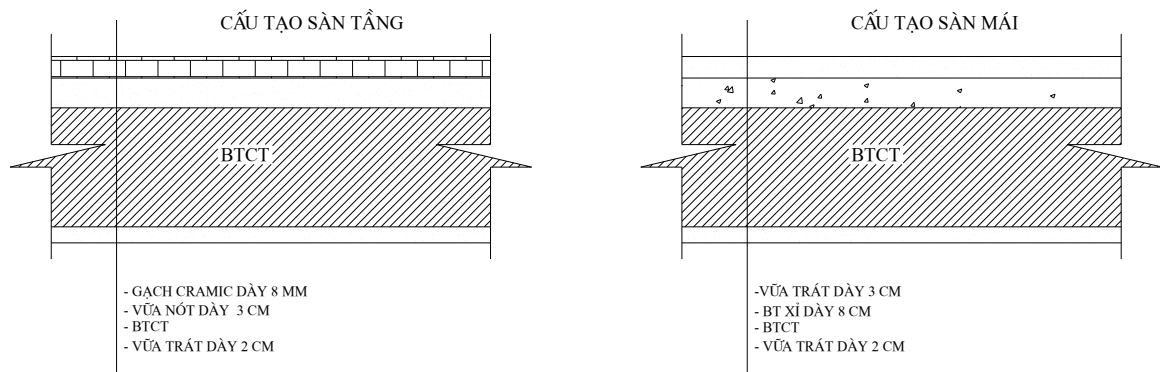
$K = \sqrt[3]{\frac{q_0}{400}}$  khi  $q_0 > 400$ ( daN/m<sup>2</sup> ).

$q_0$  : Tải trọng tính toán phân bố bao gồm hoạt tải sử dụng và tĩnh 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	150	1,3	195
2	Phòng khách, buồng vệ sinh	150	1,3	195
3	Ban công	200	1,2	240
4	Sảnh	300	1,2	360
5	Bếp , phòng giặt	150	1,3	195
6	Cầu thang	300	1,2	360
7	Mái không sử dụng	75	1,3	97,5
8	N- ớc đọng trên mái	50	1,3	65
9	N- ớc bể mái	2200	1,2	2640

#### Cấu tạo lớp sàn



#### Tính tải phân bố trên sàn ( ch- a kể sàn BTCT )

STT	Loại sàn	Các lớp vật liệu	Tải tiêu chuẩn	Hệ số n	Tải tính toán
1	Sàn tầng	Gạch cramic dày 8 mm, $\gamma = 2000daN / m^3$	16	1,1	17,6
		Vữa nót dày 30 mm $\gamma = 2000daN / m^3$	60	1,3	78
		Vữa trát dày 20 mm $\gamma = 2000daN / m^3$	40	1,3	52

		$\Sigma$	147,6		
2	Sàn mái	Vữa lát dày 30 mm $\gamma = 2000daN/m^3$	60	1,3	78
		Bê tông xỉ dày 80 mm $\gamma = 1800daN/m^3$	144	1,1	158,4
		Vữa trát dày 20 mm $\gamma = 2000daN/m^3$	40	1,3	52
		$\Sigma$	288,4		

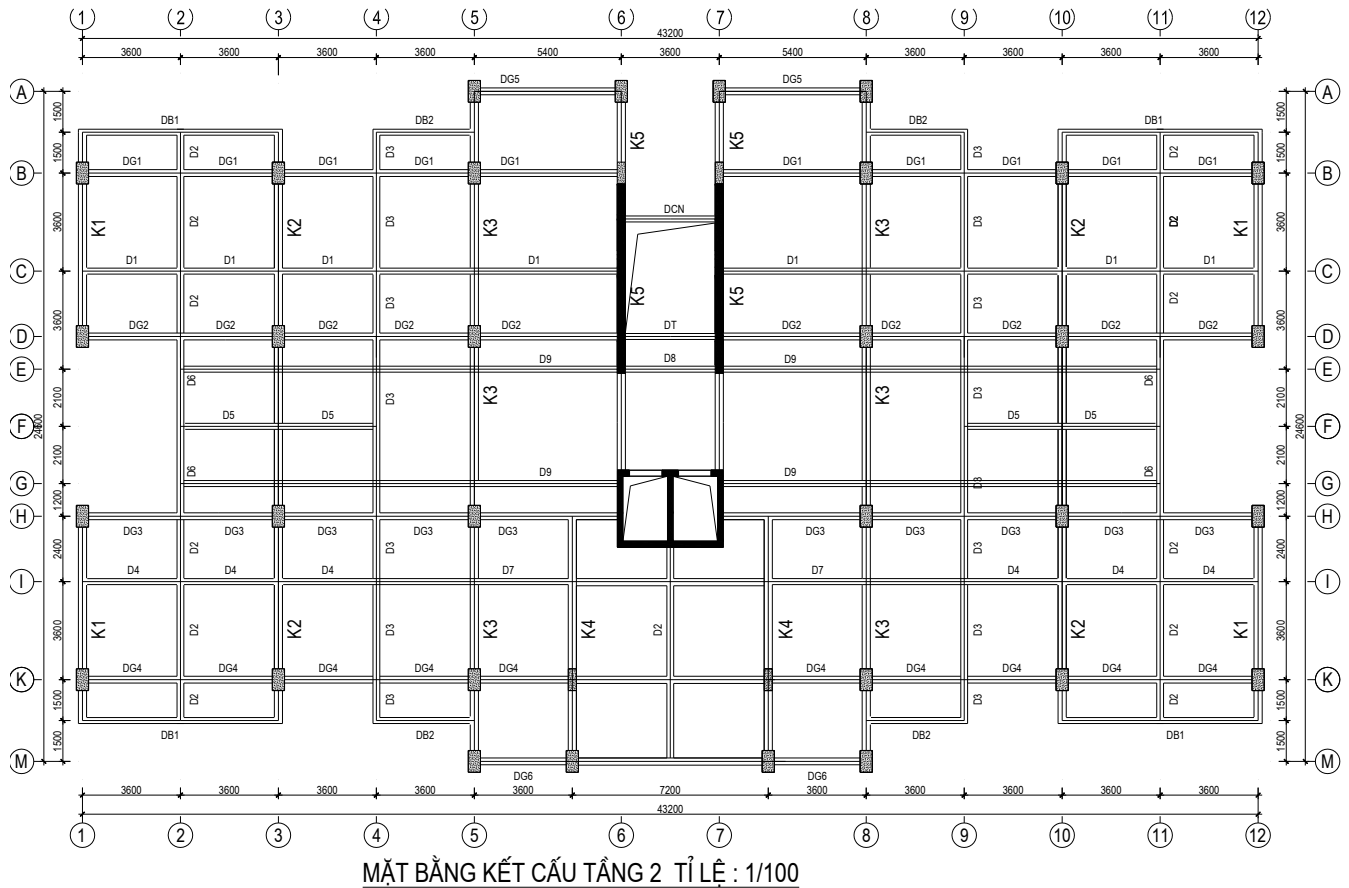
T-ờng xây không đặt trực tiếp lên sàn nên không kể đến.

Sơ bộ chiều dày các ô sàn

STT	Ô sàn	$L_1$ (m)	$L_2$ (m)	$\alpha$	q (daN/m <sup>2</sup> )	k	$h_s$ (cm)	$H_s$ chọn (cm)	$q''$ (daN/m <sup>2</sup> )
1	$\hat{O}_1$	3,6	3,6	1	342,6	1	8	10	617,6
2	$\hat{O}_2$	1,5	3,6	0,417	387,6	1	4	10	662,6
3	$\hat{O}_3$	2,4	3,6	0,667	342,6	1	6	8	562,6
4	$\hat{O}_4$	2,4	3,6	0,667	342,6	1	6	10	617,6
5	$\hat{O}_5$	2,1	3,6	0,583	387,6	1	5	10	662,6
6	$\hat{O}_6$	2,1	3,6	0,583	342,6	1	5	10	617,6
7	$\hat{O}_7$	3,0	5,4	0,5556	342,6	1	7	10	617,6
8	$\hat{O}_8$	3,6	5,4	0,667	342,6	1	9	10	617,6
9	$\hat{O}_9$	4,2	5,4	0,778	507,6	1,08	10	10	782,6
10	$\hat{O}_{10}$	3,6	4,2	0,857	342,6	1	8	10	617,6
11	$\hat{O}_{11}$	1,2	3,6	0,333	507,6	1,08	4	10	782,6
12	$\hat{O}_{12}$	3,6	4,2	0,857	507,6	1,08	9	10	782,6
13	$\hat{O}_{13}$	1,2	5,4	0,222	507,6	1,08	4	10	782,6
14	$\hat{O}_{14}$	2,4	5,4	0,444	342,6	1	6	10	617,6
15	$\hat{O}_{15}$	2,4	3,6	0,667	375,1	1	6	10	650,1

16	$\hat{O}_{16}$	3,0	3,6	0,833	375,1	1	7	10	650,1
17	Sàn mái	5,4	6,6	0,818	436,7	1,03	12	12	766,7

## 2. LỰA CHỌN KÍCH TH- ỚC DẦM



Dựa vào công thức sau :

$$H_d = \frac{kL}{m}$$

L : Nhịp dầm

K : hệ số tải trọng , K = 1,0 ÷ 1,3

m : hệ số , m = 8 ÷ 15

a.) Dầm phụ : D<sub>1</sub> , D<sub>2</sub> , D<sub>3</sub> , D<sub>4</sub> , D<sub>5</sub> , D<sub>6</sub> , D<sub>7</sub> , D<sub>8</sub> , D<sub>9</sub> , dầm thang , dầm bo.

Nhịp dầm , L = 3,6 m ; K = 1,1 ; m = 14

$$\Rightarrow h_d = \frac{1,1 \times 360}{14} = 30 \text{ cm}$$

Chọn  $h_d = 35$  ( cm )

$B_d = ( 0,3 \div 0,5 ) h_d$



Chọn  $B_d = 22$  ( cm ).

b .) Dầm dọc nhà :

Nhịp dầm  $L = 7,2$  m;  $K = 1,1$  ;  $m = 14$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1,1 \times 720}{14} = 57cm$$

Chọn  $h_d = 60$  ( cm )

$$B_d = ( 0,3 \div 0,5 ) h_d$$

Chọn  $B_d = 25$  ( cm ).

C .) Dầm khung ngang.

Nhịp dầm  $L = 6,6$  m ;  $K = 1,2$  ;  $m = 12$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1,1 \times 660}{12} = 60,5cm$$

Chọn  $h_d = 60$  ( cm )

$$B_d = ( 0,3 \div 0,5 ) h_d$$

Chọn  $B_d = 30$  ( cm ).

### 3 . LỰA CHỌN KÍCH TH- ỚC CỘT .

Công trình 9 tầng để tiết kiệm vật liệu và chi phí ta nên thay đổi tiết diện cột, để tiện tính toán ta chỉ thay đổi tiết diện cột 1 lần.

Đ- ợc xác định theo công thức :

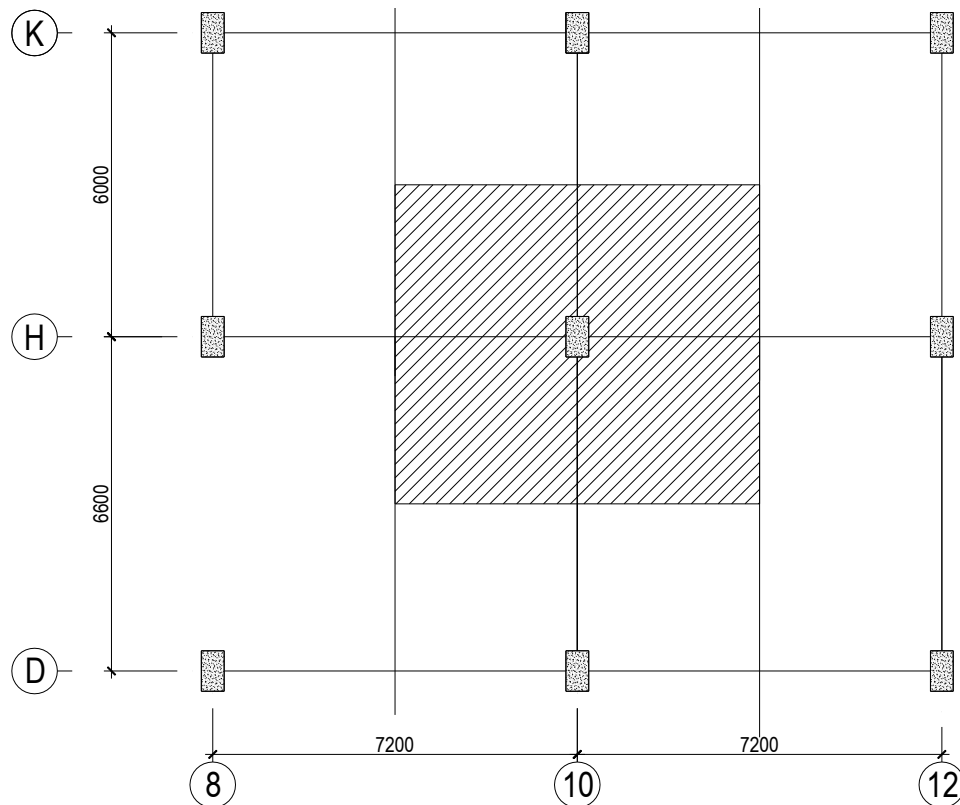
$$A = k \frac{N}{R_b}$$

$K$  : hệ số kể đến ảnh h- ớng của mômen.

$N$  : lực dọc trong cột do tải trọng đứng.

$R_b$  : lực nén của bê tông.

---



### a.) Cột trục H & trục D.

Diện tích truyền tải :

$$S = \left( \frac{6}{2} + \frac{6,6}{2} \right) \times 7,2 = 45,36 \text{ ( m}^2 \text{ )}$$

+ Lực dọc do tải phân bố đều trên sàn

$$N_1 = q_s \times S = 617,6 \times 45,36 = 28015 \text{ ( daN )}$$

+ Lực dọc do tải trọng t-ờng ngăn 220 mm.

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 514 \times \left( 7,2 + 7,2/2 + 6/2 + 6,6/2 \right) \times 3,6 = 31642 \text{ ( daN )}.$$

+ Lực phân bố đều trên mái

$$N_3 = q_m S = 766,7 \times 45,36 = 34778 \text{ ( daN )}.$$

-Từ tầng 1 đến tầng 4 chọn tiết diện cột giống nhau : n= 8 và 1 sàn mái.

$$N = ( 28015 + 31642 ) \times 8 + 34778 = 512033 \text{ ( daN )}.$$

Chọn hệ số ảnh hưởng của mômen lấy  $k = 1,1$ .

$$\Leftrightarrow A = \frac{1,1 \times 512033}{170} = 3313 \text{ ( cm}^2 \text{ )}.$$

Chọn  $\Rightarrow h_c = 80 \text{ ( cm )}.$

$$\Rightarrow b_c = 40 \text{ ( cm )}.$$

- Từ tầng 5 trở lên cột có tiết diện : n = 4 và 1 sàn mái

$$N = ( 28015 + 31642 ) \times 4 + 34778 = 273406 \text{ ( daN )}.$$

Hệ số ảnh hưởng của mômen k = 1,1.

$$\Rightarrow A = \frac{1,1 \times 273406}{170} = 1770 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn  $\Rightarrow h_c = 50 \text{ ( cm )}.$

$$\Rightarrow b_c = 40 \text{ ( cm )}.$$

### **b.) Cột trục B & K, A, M.**

Diện tích truyền tải :

$$S = \frac{6}{2} \times 7,2 + 1,5 \times 3,6 = 27 \text{ ( m}^2\text{)}$$

+ Lực dọc do tải phân bố đều trên sàn

$$N_1 = q_s \times S = 617,6 \times 27 = 16676 \text{ ( daN )}$$

+ Lực dọc do tải trọng t-ờng ngăn dày 220 mm.

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 514 \times ( 6/2 + 7,2 + 3,6 ) \times 3,6 = 25540 \text{ ( daN )}.$$

+ Lực phân bố đều trên mái

$$N_3 = q_m S = 766,7 \times 27 = 20701 \text{ ( daN )}.$$

+ Tải trọng do t-ờng mái cao 1,2 m.

$$N_4 = g_t l_t h_t = 514 \times ( 7,2 + 4,5 + 1,5 ) \times 1,2 = 8142 \text{ ( daN )}.$$

+ Tải trọng do lan can

$$N_5 = g_{lc} l_{lc} \cdot h_{lc} = 296 \times ( 7,2/2 + 1,5 + 3,6/4 + 1,5/2 ) \times 0,9 = 4788 \text{ ( daN )}.$$

- Từ tầng 1 đến tầng 4 chọn tiết diện cột giống nhau : n = 8 và 1 sàn mái.

$$N = ( 16676 + 25540 + 4788 ) \times 8 + 20701 + 8142 = 404875 \text{ ( daN )}.$$

Chọn hệ số ảnh hưởng của mômen lấy k = 1,2.

$$\Rightarrow A = \frac{1,2 \times 404875}{170} = 2858 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn  $\Rightarrow h_c = 70 \text{ ( cm )}.$

$$\Rightarrow b_c = 40 \text{ ( cm )}.$$

- Từ tầng 5 trở lên cột có tiết diện : n = 4 và 1 sàn mái

$$N = ( 16676 + 25540 + 4788 ) \times 4 + 20701 + 8142 = 216860 \text{ ( daN )}.$$


---

Hệ số ảnh hưởng của mômen  $k = 1,2$ .

$$\Rightarrow A = \frac{1,2 \times 216860}{170} = 1531 (\text{cm}^2)$$

Chọn  $\Rightarrow h_c = 50 (\text{cm})$ .

$\Rightarrow b_c = 40 (\text{cm})$ .

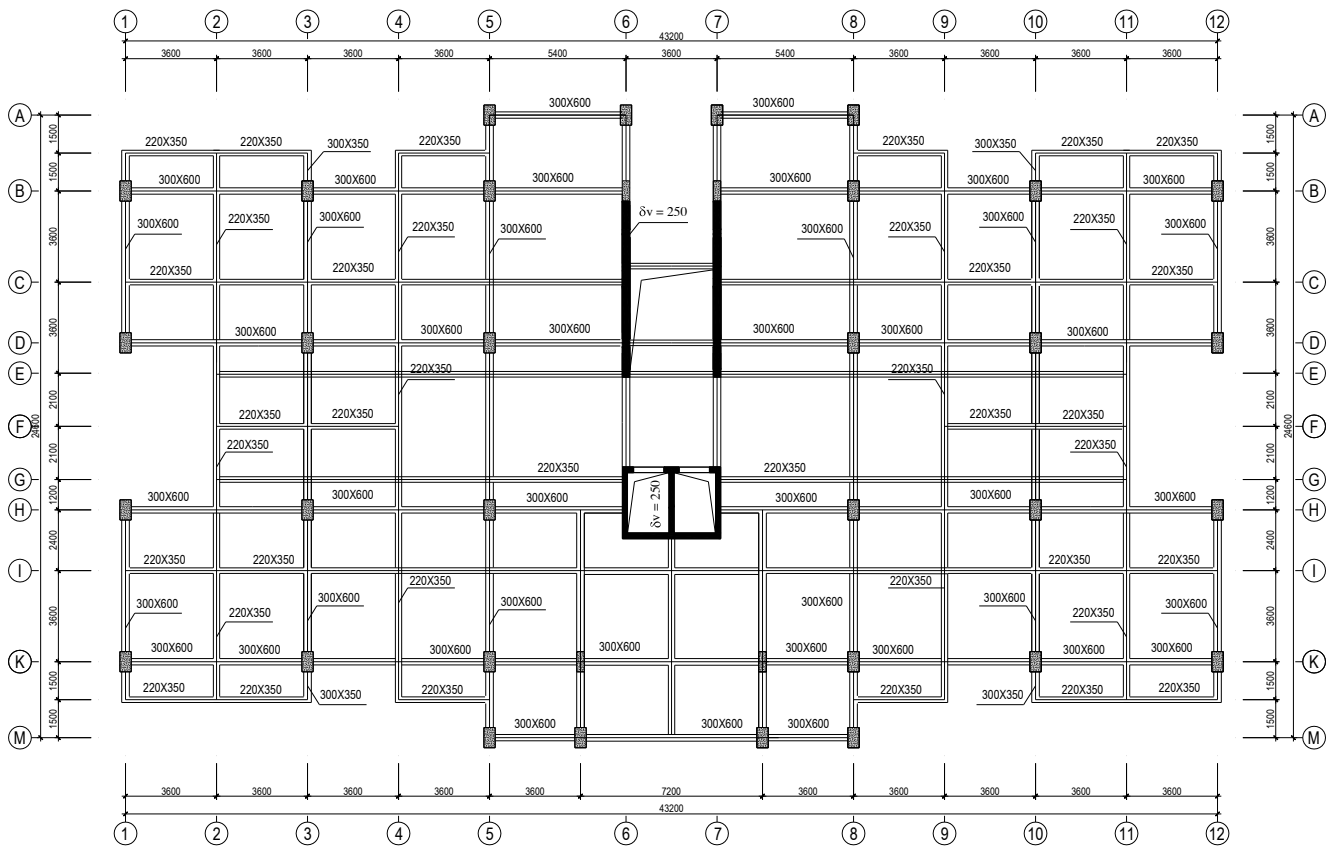
#### 4. CHỌN KÍCH TH- ỚC LỖI CỨNG VÀ VÁCH :

Chọn theo 2 điều kiện :

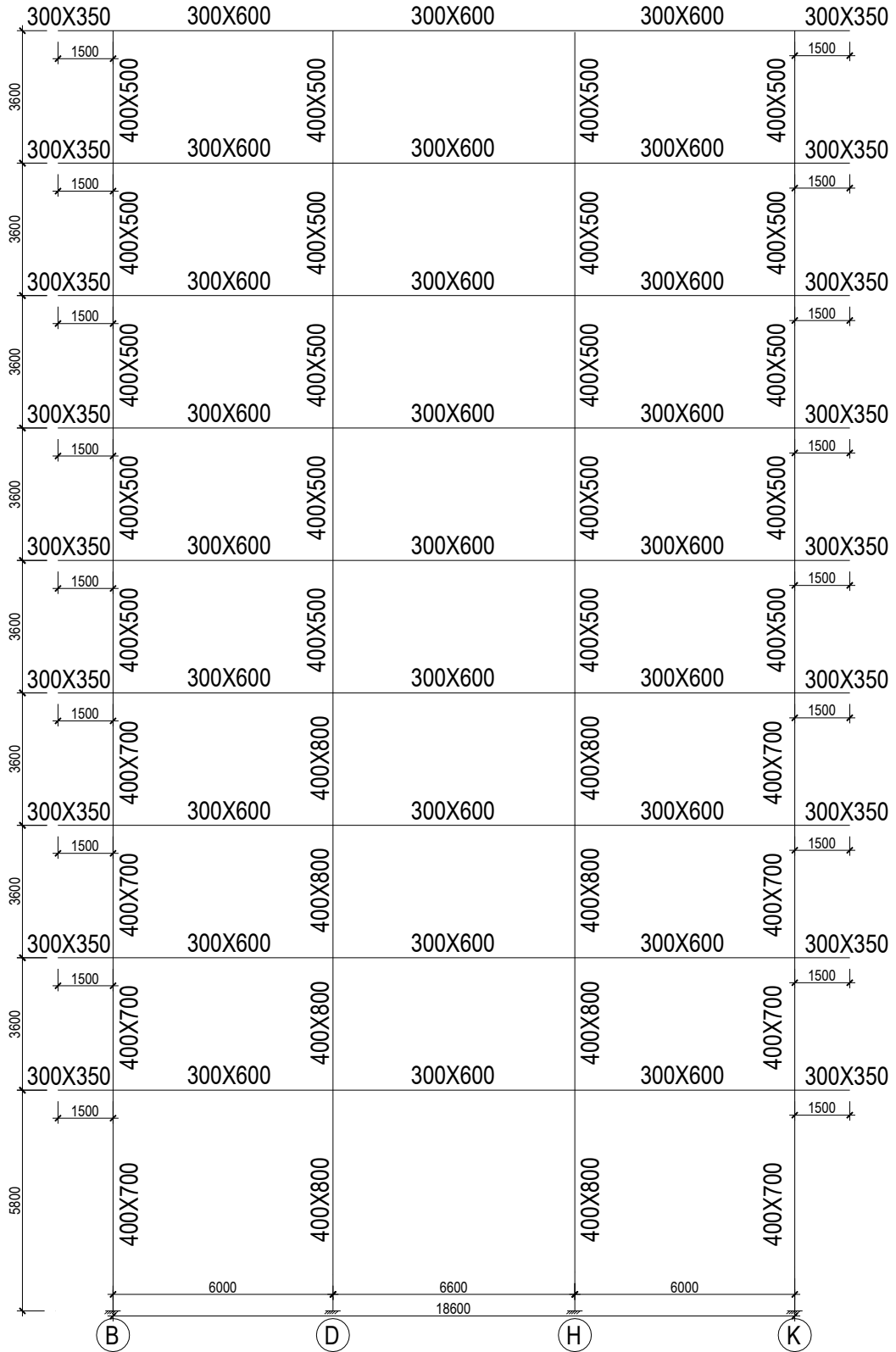
$$\begin{cases} \delta_v \geq 15(\text{cm}) \\ \delta_v \geq \frac{H_t}{20} = \frac{450}{2} = 22,5(\text{mm}) \end{cases}$$

Ta chọn  $\delta_v = 250 (\text{mm})$

#### 5. SƠ ĐỒ KÍCH TH- ỚC SƠ BỘ



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 2 TỈ LỆ : 1/100



**SƠ ĐỒ KHUNG K2 ( TRỤC 10 )**

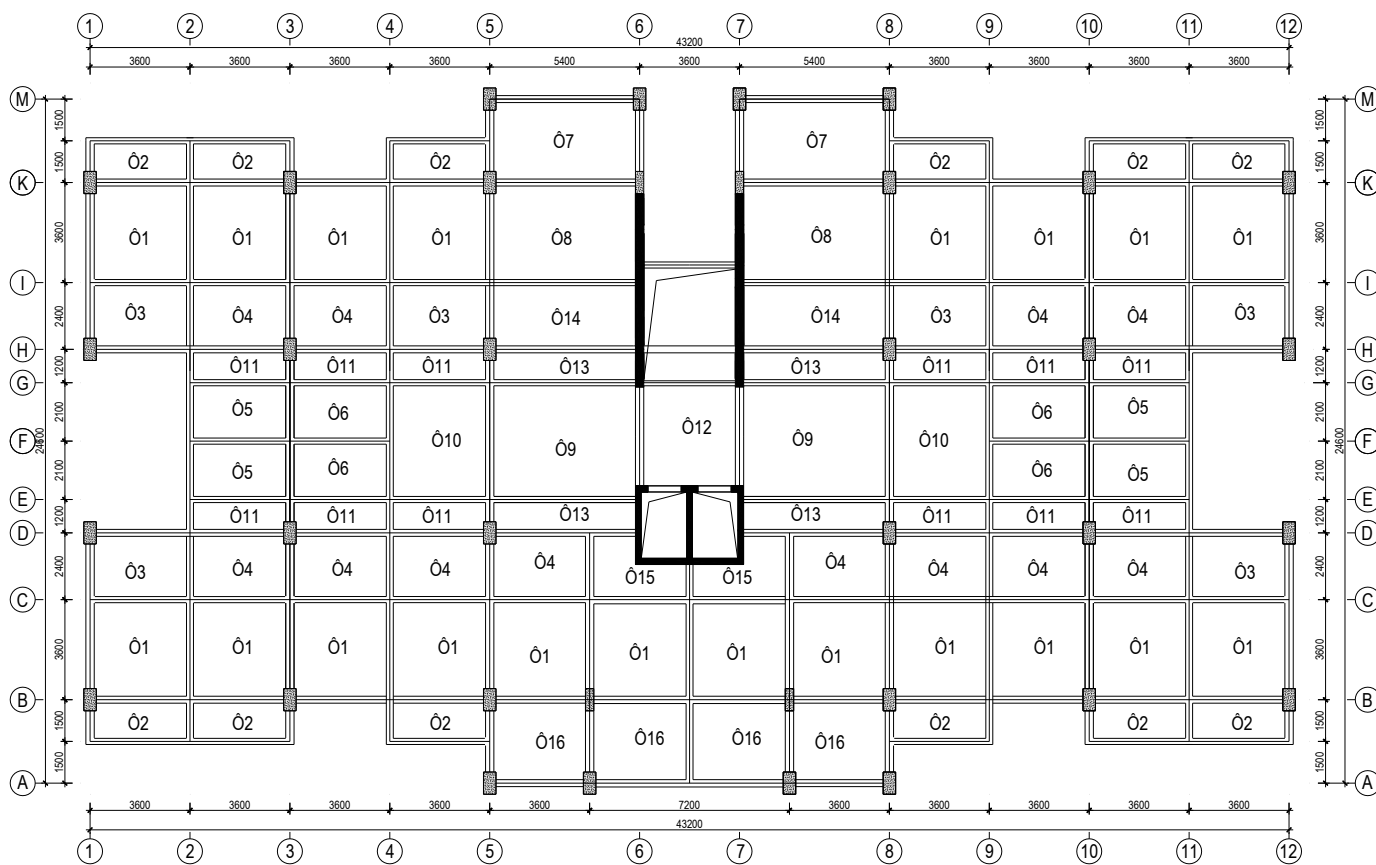
## CH- ƠNG 4:

### TÍNH TOÁN SÀN TẦNG VÀ CẦU THANG BỘ

#### I. TÍNH TOÁN BẢN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH :

Việc tính toán các bản sàn là rất nhiều, khi tính toán ta chỉ chọn các bản sàn nào đ- ợc coi là phổ biến nhất. và có khả năng bao trùm các loại bản sàn khác hay còn đ- ợc gọi là sàn tầng điển hình. Với công trình Chung C- B3, theo mặt bằng khai triển kết cấu. Em nhận thấy sàn tầng 2 là có khối l- ợng sàn lớn và kết cấu t- ơng đối giống sàn các tầng còn lại. Vậy em chọn sàn tầng 2 làm sàn tầng điển hình để tính toán , bố trí cho các ô sàn tầng còn lại.

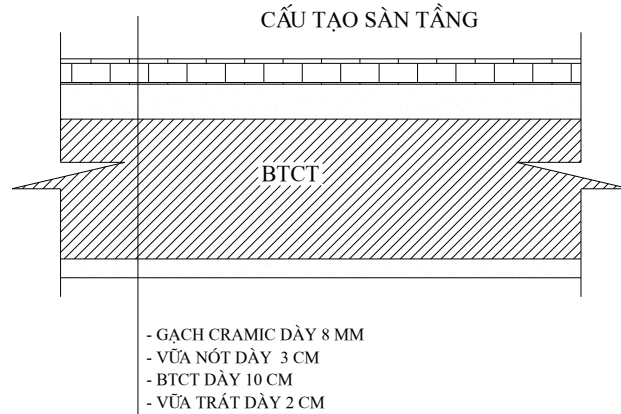
#### 1. MẶT BẰNG Ô SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH :



MẶT BẰNG Ô SÀN TỈ LỆ : 1/100

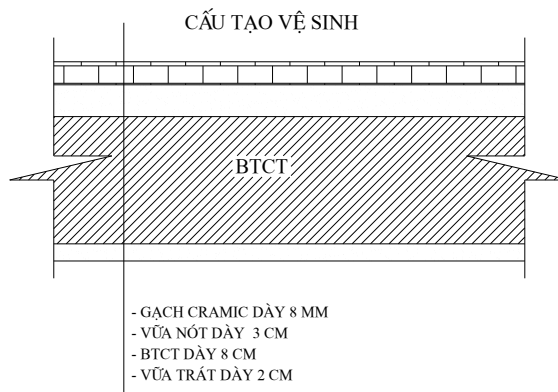
## 2.) CẤU TẠO CÁC Ô SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH:

### a.) Sàn phòng ngủ ,phòng khách, bếp ăn, sảnh.



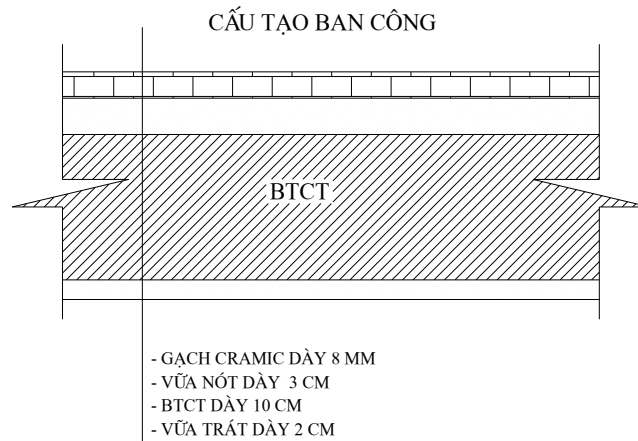
STT	Cấu tạo các lớp sàn	Chiều dày các lớp (mm)	Tải tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tải tính toán (daN/m <sup>2</sup> )
1	Gạch cramic	8	16	1,1	17,6
2	Vữa lót	30	60	1,3	78
3	Sàn BTCT	100	250	1,1	275
4	Vữa trát	20	40	1,3	52
			Σ		422,6

### b.) Sàn buồng vệ sinh.



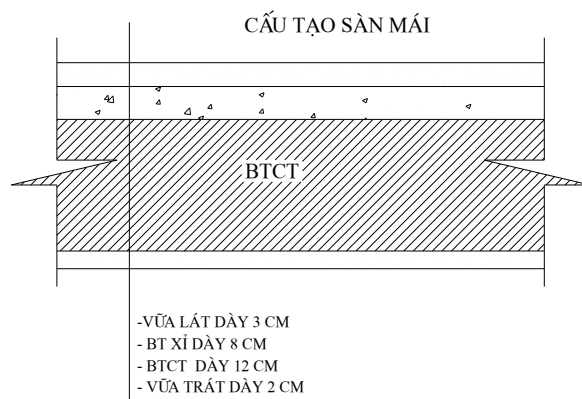
STT	Cấu tạo các lớp sàn	Chiều dày các lớp (mm)	Tải tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tải tính toán (daN/m <sup>2</sup> )
1	Gạch cramic	8	16	1,1	17,6
2	Vữa lót	30	60	1,3	78
3	Sàn BTCT	80	200	1,1	220
4	Vữa trát	20	40	1,3	52
			Σ		367,6

c.) Sàn ban công.



STT	Cấu tạo các lớp sàn	Chiều dày các lớp (mm)	Tải tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tải tính toán (daN/m <sup>2</sup> )
1	Gạch cramic	8	16	1,1	17,6
2	Vữa nót	30	60	1,3	78
3	Sàn BTCT	100	250	1,1	275
4	Vữa trát	20	40	1,3	52
			Σ		422,6

d.) Sàn mái



STT	Cấu tạo các lớp sàn	Chiều dày các lớp (mm)	Tải tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tải tính toán (daN/m <sup>2</sup> )
1	Vữa lát	30	60	1,3	78
2	Bê tông xỉ	80	144	1,1	158,4
3	Sàn BTCT	120	300	1,1	330
4	Vữa trát	20	40	1,3	52
			Σ		618,4



### 3. HOẠT TẢI TÁC DỤNG TRÊN CÁC Ô SÀN.

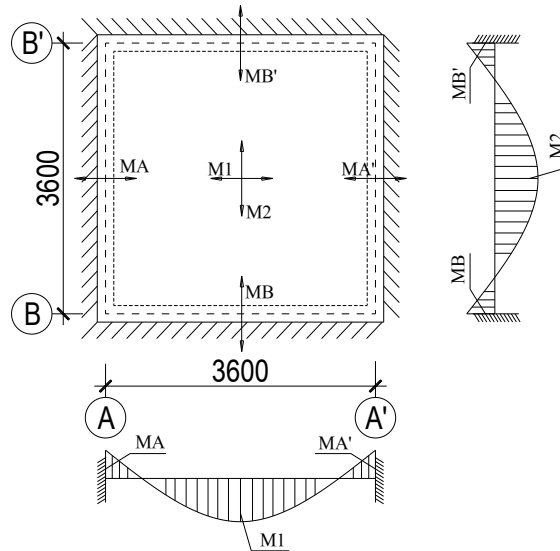
STT	Loại phòng	Tiêu chuẩn ( daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tính toán ( daN/m <sup>2</sup> )
1	Phòng ngủ	150	1,3	195
2	Phòng khách, buồng vệ sinh	150	1,3	195
3	Ban công	200	1,2	240
4	Sảnh	300	1,2	360
5	Bếp , phòng giặt	150	1,3	195
6	Cầu thang	300	1,2	360
7	Mái không sử dụng	75	1,3	97,5
8	N- ớc đọng trên mái	50	1,3	65
9	N- ớc bể mái	2000	1,2	2400

### 4. NỘI LỰC TÍNH TOÁN TRONG CÁC Ô BẢN:

Theo sự hướng dẫn của giáo viên, em nhận thấy các ô bản sàn trong sàn tầng điển hình hầu hết làm việc theo 2 phương. Vậy các ô bản sàn em tính theo phương pháp sơ đồ khớp dẻo. Với mỗi cạnh của ô bản em cắt 1m rộng theo chiều của các cạnh dài bản để tính toán. Các ô bản sàn vệ sinh em tính theo phương pháp đàn hồi.

a. ) Tính toán bản sàn  $\hat{O}_1$  :

Sơ đồ tính:



Xét tỉ số  $r = l_2 / l_1 = 3,6 / 3,6 = 1$

Chọn  $M_1$  làm ẩn số :  $r = 1$ .

Tra bảng ta có:

$$\frac{M_A}{M_1} = \frac{M_{A'}}{M_1} = 1,4 \Rightarrow M_A = M_{A'} = 1,4M_1$$

$$\frac{M_B}{M_1} = \frac{M_{B'}}{M_1} = 1,4 \Rightarrow M_B = M_{B'} = 1,4M_1$$

$$\frac{M_2}{M_1} = 1 \Rightarrow M_2 = M_1$$

Giả sử cột thép đ-ợc bố trí đều, ta có ph-ơng trình sau :

$$\frac{q_b \times l_1^2 \times (3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_A + M_{A'})l_2 + (2M_2 + M_B + M_{B'})l_1$$

$$= \frac{617,6 \times 3,6^2 \times (3 \times 3,6 - 3,6)}{12} = (2M_1 + 1,4M_1 + 1,4M_1)3,6 + (2M_1 + 1,4M_1 + 1,4M_1)3,6$$

$$= 4803 = 34,56M_1 \Rightarrow M_1 = \frac{4803}{34,56} = 139 \text{ (daN.m)}$$

$$\Rightarrow M_A = M_{A'} = 2,5 \times 139 = 238,3 \text{ ( daN.m )}$$

$$\Rightarrow M_B = M_{B'} = 1,4 \times 139 = 195 \text{ ( daN.m )}$$

$$\Rightarrow M_2 = M_1 = 139 \text{ ( daN.m )}.$$

\*) Tính thép với mômen d-ợng  $M_1 = M_2 = 139 \text{ ( daN.m )}$ ,  $\alpha_0 = 0,424$ ,  $\xi = 0,611$ .

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm} = 8,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{139 \times 10^2}{170 \times 100 \times 8,5^2} = 0,011 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,011}) = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{139 \times 10^2}{2250 \times 0,994 \times 8,5} = 0,73(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{0,73 \times 100\%}{100 \times 8,5} = 0,086\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đường kính  $\Phi 6$ ,  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , khoảng cách giữa các cốt thép.

$$S = \frac{b a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,283}{0,73} = 38(\text{cm})$$

Chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 200 \text{ mm}$ .

\*) Tính thép với mômen âm

$$M_A = M_{A'} = M_B = M_{B'} = 195 (\text{ daN.m }), \alpha_0 = 0,424, \xi = 0,611.$$

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm} = 8,5 (\text{ cm }).$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{195 \times 10^2}{170 \times 100 \times 8,5^2} = 0,016 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,016}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{195 \times 10^2}{2250 \times 0,992 \times 8,5} = 1,03(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{1,03 \times 100\%}{100 \times 8,5} = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đường kính  $\Phi 6$ ,  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , khoảng cách giữa các cốt thép.

$$S = \frac{b a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,283}{1,03} = 27(\text{cm})$$

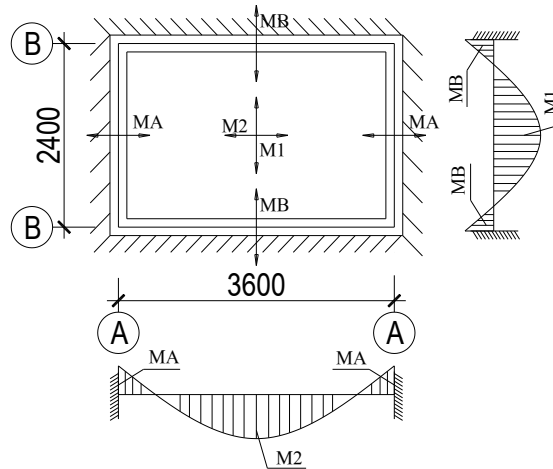
Chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 200 \text{ mm}$ .

- Cốt thép cấu tạo chịu mômen âm được đặt xen kẽ nhau, đoạn v-ơn của cốt thép

$$\text{tính từ mép dầm là : } \frac{1}{6}l = \frac{1}{6}3,6 = 600(\text{mm})$$

b.) Tính toán sàn Ô4

Sơ đồ tính



Xét tỉ số  $r = l_2 / l_1 = 3,6 / 2,4 = 1,5$

Chọn  $M_1$  làm ẩn số :  $r = 1,5$ .

Tra bảng ta có:

$$\frac{M_B}{M_1} = \frac{M_{B'}}{M_1} = 1,1 \Rightarrow M_B = M_{B'} = 1,1M_1$$

$$\frac{M_A}{M_1} = \frac{M_{A'}}{M_1} = 0,75 \Rightarrow M_A = M_{A'} = 0,75M_1$$

$$\frac{M_2}{M_1} = 0,56 \Rightarrow M_2 = 0,56M_1$$

Giả sử cốt thép đ-ợc bố trí đều, ta có ph- ơng trình sau :

$$\begin{aligned} \frac{q_b \times l_1^2 \times (3l_2 - l_1)}{12} &= (2M_1 + M_B + M_{B'})l_2 + (2M_2 + M_A + M_{A'})l_1 \\ &= \frac{617,6 \times 2,4^2 \times (3 \times 3,6 - 2,4)}{12} = (2M_1 + 1,1M_1 + 1,1M_1)3,6 + (2M_2 + 0,75M_1 + 0,75M_1)2,4 \\ &= 2490 = 23,52M_1 \Rightarrow M_1 = \frac{2490}{23,52} = 106 \text{ (daN.m)} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow M_A = M_{A'} = 0,75 \times 106 = 79,5 \text{ ( daN.m )}$$

$$\Rightarrow M_B = M_{B'} = 1,1 \times 106 = 116,6 \text{ ( daN.m )}$$

$$\Rightarrow M_2 = M_1 = 0,56 \times 106 = 59,4 \text{ ( daN.m )}.$$

\*) Tính thép với mômen d- ơng  $M_1 = 106 \text{ ( daN.m )}$ ,  $\alpha_0 = 0,424$ ,  $\xi = 0,611$ .

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm} = 8,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{106 \times 10^2}{170 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0086 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0086}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{106 \times 10^2}{2250 \times 0,996 \times 8,5} = 0,56 (cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{0,56 \times 100\%}{100 \times 8,5} = 0,066\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đường kính  $\Phi 6$ ,  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , khoảng cách giữa các cốt thép.

$$S = \frac{ba_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,283}{0,56} = 50 (cm)$$

Chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 200 \text{ mm}$ .

\*) Tính thép với mômen d-ong  $M_2 = 59,4 \text{ ( daN.m )}$ ,  $\alpha_0 = 0,424$ ,  $\xi = 0,611$ .

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm} = 8,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{59,4 \times 10^2}{170 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0048 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0048}) = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{59,4 \times 10^2}{2250 \times 0,998 \times 8,5} = 0,311 (cm^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{0,311 \times 100\%}{100 \times 8,5} = 0,037\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

Vậy ở đây em đặt cốt thép theo cấu tạo ,

Chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 200 \text{ mm}$ .

\*) Tính thép với mômen âm

$$M_A = M_{A'} = 79,5 \text{ ( daN.m )}, \alpha_0 = 0,424, \xi = 0,611.$$

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm} = 8,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{79,5 \times 10^2}{170 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0065 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0065}) = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{79,5 \times 10^2}{2250 \times 0,997 \times 8,5} = 0,42(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{0,42 \times 100\%}{100 \times 8,5} = 0,05\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Vậy ở đây em đặt cốt thép theo cấu tạo ,Chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 200$  mm.

\*)Tính thép với mômen âm

$$M_B = M_{B'} = 116,6 \text{ ( daN.m )}, \alpha_0 = 0,424, \xi = 0,611.$$

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15$  mm cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm} = 8,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{116,6 \times 10^2}{170 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0095 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0095}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{116,6 \times 10^2}{2250 \times 0,995 \times 8,5} = 0,613(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{0,613 \times 100\%}{100 \times 8,5} = 0,072\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đường kính  $\Phi 6$ ,  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , khoảng cách giữa các cốt thép.

$$S = \frac{ba_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,283}{0,613} = 46(\text{cm})$$

Chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 200$  mm.

- Cốt thép cấu tạo chịu mômen âm được đặt xen kẽ nhau, theo phương cạnh dài

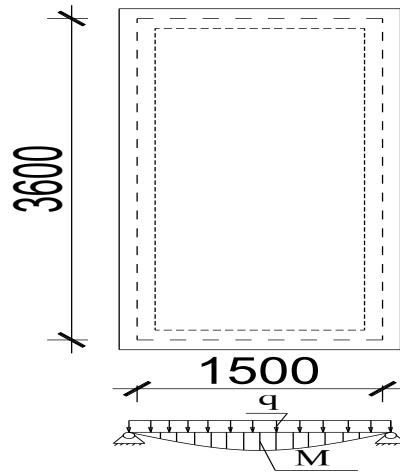
$$\text{đoạn v- ơn của cốt thép tính từ mép dầm là : } \frac{1}{6}l = \frac{1}{6}3,6 = 600(\text{mm})$$

- Cốt thép cấu tạo chịu mômen âm được đặt xen kẽ nhau, theo phương cạnh ngắn

$$\text{đoạn v- ơn của cốt thép tính từ mép dầm là : } \frac{1}{6}l = \frac{1}{6}2,4 = 400(\text{mm})$$

c. )Tính bản sàn Ô2 : ( sàn bản dầm ).

Sơ đồ tính



- Tính thép với mômen  $M = ql^2/8 = 186,4$  ( daN.m ),  $\alpha_0 = 0,424$ ,  $\xi = 0,611$ .

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15$  mm cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm} = 8,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{186,4 \times 10^2}{170 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0152 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0152}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{186,4 \times 10^2}{2250 \times 0,992 \times 8,5} = 0,983 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{0,983 \times 100\%}{100 \times 8,5} = 0,116\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đ- ờng kính  $\Phi 6$ ,  $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , khoảng cách giữa các cốt thép.

$$S = \frac{b a_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,283}{0,983} = 29 \text{ (cm)}$$

Chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 200$  mm.

- Cốt thép cấu tạo chịu mômen âm đ- ợc đặt xen kẽ nhau, theo ph- ơng cạnh ngắn

đoạn v- ơn của cốt thép tính từ mép dầm là :  $\frac{1}{6}l = \frac{1}{6}1,5 = 400 \text{ (mm)}$

\*) Các Ô bản khác đ- ợc tính toán và cho vào trong bảng sau :

STT	Ô sàn	M	giá trị (daN.m)	$h_0$ (cm)	$\alpha_m$	$\xi$	$A_s$ (cm <sup>2</sup> )	chọn thép	$A_s$ chọn (cm <sup>2</sup> )	$\mu\%$
1	Ô1	M1	139	8.5	0.011317	0.994309	0.730957	φ6a20	1,414	0.085995
		M2	139	6.5	0.019353	0.990228	0.959806	φ6a200	1,414	0.147663
		MI	195	8.5	0.015876	0.991998	1.027833	φ6a200	1,414	0.120921

		MII	195	8.5	0.015876	0.991998	1.027833	φ6a200	1,414	0.120921
2	Ô2	M	186.4	8.5	0.015176	0.992353	0.982151	φ6a200	1,414	0.115547
3	Ô3	M1	96.5	6.5	0.013435	0.993237	0.664322	φ6a200	1,414	0.102203
		M2	54	5.5	0.010501	0.994722	0.438679	φ6a200	1,414	0.07976
		MI	106.1	6.5	0.014772	0.992559	0.730909	φ6a200	1,414	0.112448
		MII	72.4	6.5	0.01008	0.994934	0.497563	φ6a200	1,414	0.076548
4	Ô4	M1	105.9	8.5	0.008622	0.99567	0.556133	φ6a200	1,414	0.065427
		M2	59.3	6.5	0.008256	0.995855	0.407158	φ6a200	1,414	0.06264
		MI	116.5	8.5	0.009485	0.995235	0.612067	φ6a200	1,414	0.072008
		MII	79.5	8.5	0.006473	0.996753	0.41704	φ6a200	1,414	0.049064
5	Ô5	M1	99.5	8.5	0.008101	0.995933	0.522386	φ6a200	1,414	0.061457
		M2	44.1	6.5	0.00614	0.996921	0.30247	φ6a200	1,414	0.046534
		MI	99.5	8.5	0.008101	0.995933	0.522386	φ6a200	1,414	0.061457
		MII	64	8.5	0.005211	0.997388	0.335517	φ6a200	1,414	0.039473
6	Ô6	M1	92.7	8.5	0.007547	0.996212	0.486549	φ6a200	1,414	0.057241
		M2	41	6.5	0.005708	0.997138	0.281147	φ6a200	1,414	0.043253
		MI	92.7	8.5	0.007547	0.996212	0.486549	φ6a200	1,414	0.057241
		MII	59.6	8.5	0.004852	0.997568	0.312394	φ6a200	1,414	0.036752
7	Ô7	M1	196	8.5	0.015958	0.991956	1.033147	φ6a200	1,414	0.121547
		M2	78.4	6.5	0.010915	0.994512	0.539026	φ6a200	1,414	0.082927
		MI	196	8.5	0.015958	0.991956	1.033147	φ6a200	1,414	0.121547
		MII	117.6	8.5	0.009575	0.99519	0.617874	φ6a200	1,414	0.072691
8	Ô8	M1	238.2	8.5	0.019393	0.990207	1.257807	φ6a200	1,414	0.147977
		M2	133.4	6.5	0.018573	0.990626	0.920768	φ6a200	1,414	0.141657
		MI	262	8.5	0.021331	0.989218	1.384866	φ6a200	1,414	0.162925
		MII	178.7	8.5	0.014549	0.992672	0.941277	φ6a200	1,414	0.110738
9	Ô9	M1	341.2	8.5	0.027779	0.985912	1.809545	φ6a150	1.886667	0.212888
		M2	256.4	6.5	0.035698	0.981821	1.785624	φ6a150	1.886667	0.274711
		MI	429	8.5	0.034928	0.98222	2.283742	φ6a120	2.358333	0.268676
		MII	312	8.5	0.025402	0.987133	1.652636	φ6a150	1.886667	0.194428
10	Ô10	M1	174.8	8.5	0.014232	0.992833	0.920585	φ6a200	1,414	0.108304
		M2	153	6.5	0.021302	0.989233	1.05754	φ6a200	1,414	0.162698
		MI	230.2	8.5	0.018742	0.990539	1.215156	φ6a200	1,414	0.14296
		MII	186.5	8.5	0.015184	0.992349	0.982682	φ6a200	1,414	0.11561
11	Ô11	M1	140.9	8.5	0.011472	0.994231	0.741007	φ6a200	1,414	0.087177
12	Ô12	M1	221.5	8.5	0.018034	0.9909	1.168806	φ6a200	1,414	0.137507
		M2	193.8	6.5	0.026982	0.986322	1.343505	φ6a200	1,414	0.206693
		MI	291.7	8.5	0.023749	0.987981	1.543784	φ6a200	1,414	0.181622
		MII	236.3	8.5	0.019239	0.990286	1.247675	φ6a200	1,414	0.146785
13	Ô13	M1	140.9	8.5	0.011472	0.994231	0.741007	φ6a200	1,414	0.087177
14	Ô14	M1	139	8.5	0.011317	0.994309	0.730957	φ6a200	1,414	0.085995
		M2	139	6.5	0.019353	0.990228	0.959806	φ6a200	1,414	0.147663
		MI	194.5	8.5	0.015836	0.992019	1.025176	φ6a200	1,414	0.120609
		MII	194.5	8.5	0.015836	0.992019	1.025176	φ6a200	1,414	0.120609
15	Ô15	M1	111.5	8.5	0.009078	0.99544	0.585677	φ6a200	1,414	0.068903
		M2	62.4	6.5	0.008688	0.995637	0.428536	φ6a200	1,414	0.065929
		MI	122.6	8.5	0.009982	0.994984	0.644277	φ6a200	1,414	0.075797
		MII	83.6	8.5	0.006806	0.996585	0.438622	φ6a200	1,414	0.051603
16	Ô16	M1	133.2	8.5	0.010845	0.994548	0.700289	φ6a200	1,414	0.082387



		M2	113.2	6.5	0.015761	0.992057	0.780215	φ6a200	1,414	0.120033
		MI	173.1	8.5	0.014093	0.992903	0.911567	φ6a200	1,414	0.107243
		MII	133.2	8.5	0.010845	0.994548	0.700289	φ6a200	1,414	0.082387
17	Ô Sàn mái	M1	520.2	8.5	0.042353	0.978355	2.780177	φ8a150	3.35	0.32708
		M2	428.9	6.5	0.059715	0.969194	3.025865	φ8a150	3.35	0.465518
		MI	670.5	8.5	0.05459	0.971916	3.607185	φ8a150	3.35	0.424375
		MII	508.6	8.5	0.041409	0.978848	2.716811	φ8a150	3.35	0.319625

---

## II.) TÍNH TOÁN CẦU THANG BÔ:

### 1.) ĐẶC ĐIỂM KIẾN TRÚC VÀ CẤU TẠO KẾT CẤU.

a.) Đặc điểm kiến trúc :

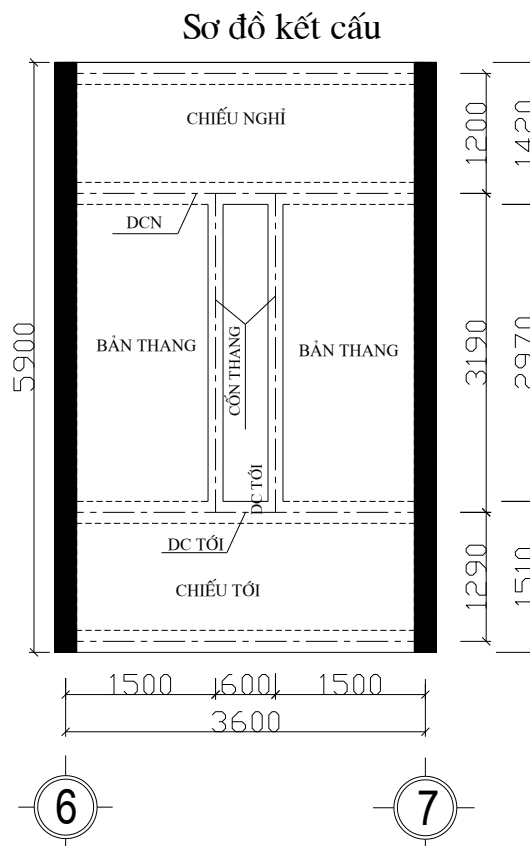
Cầu thang 2 về có cốn thang, đ- ợc làm bằng bê tông cốt thép đổ tại chỗ. Bậc thang đ- ợc xây bằng gạch đặc, mặt trên của bậc thang và chiếu nghỉ ,chiếu tới đ- ợc ốp đá granit. Mỗi bậc thang có kích th- ớc cao 150 mm , rộng 270mm,mỗi vế thang bao gồm 11 bậc. Lan can đ- ợc làm bằng thép inóc ,tay vịn làm bằng gỗ. Cầu thang cao 3,6m, kích th- ớc ô cầu thang 3,6x5,9m.

Độ dốc của thang theo ph- ơng cạnh dài.

$$\operatorname{Tg} \alpha = \frac{h}{l} = \frac{1800}{3190} = 0,564$$

$$L_x = \sqrt{h^2 + l^2} = \sqrt{1800^2 + 3190^2} = 3663(\text{mm})$$

b.) Đặc điểm kết cấu.



Xét tỉ số 2 cạnh bản thang,  $L_2/L_1 = 3663/1500 = 2,44 > 2$ . vậy bản thang là bản loại dầm

$$h_b = \frac{Dl}{m} = \frac{1,2 \times 150}{30} = 6(\text{cm})$$

=> Chọn  $h_b = 8$  ( cm ).

D : hệ số phụ thuộc tải trọng chọn  $D = 1,2$ .

m : hệ số ,  $m = 30-35$  với bản loại dầm , chọn  $m = 30$  .

T- ong tự với bản chiếu nghỉ và chiếu tới ,chiều dày các bản là :

=>  $h_b = 8$  (cm)

- Chọn kích th- ớc tiết diện dầm chiếu tới và chiếu nghỉ

$$h_d = \frac{k \times L}{m} = \frac{1,1 \times 360}{12} = 33(\text{cm})$$

$$\Rightarrow h_d = 35$$
 ( cm ).

$$B_d = ( 0,3-0,5 )h_d = >b_d = 22$$
 ( cm ).

K: hệ số tải trọng lấy  $k = 1,1$ .

m : hệ số chọn  $m = 12$ .

- Cốt thang: chọn tiết diện cốt thang.

$$H_{ct} = 30$$
 ( cm ).

$$B_{ct} = 15$$
 ( cm ).

c.) Vật liệu sử dụng để thiết kế.

\*) . Bê tông :

Chọn bê tông dùng để thiết kế mác 300 ( B30 ) : M<sup>#</sup>300 có các chỉ tiêu sau :

$$R_b = 17 \text{ MPa}$$

$$R_k = 1,2 \text{ MPa}$$

$$E_b = 32,5 \times 10^3 \text{ MPa}$$

$$* . ) \text{ Cốt thép : } E_s = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$$

- Thép đai : AI ( CI )

$$R_s = 225 \text{ MPa}$$

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa}$$

- Thép chịu lực : AII ( C II ) :

$$R_s = 280 \text{ MPa}$$

$$R_{sw} = 225 \text{ MPa}$$

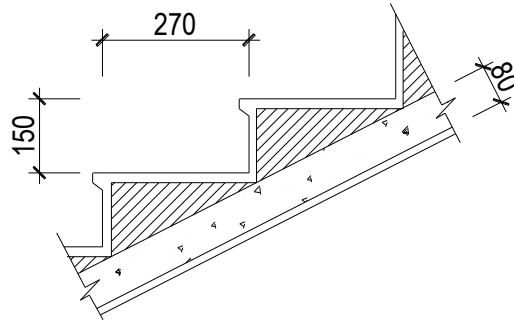
\*) Hoạt tải lấy theo TCVN 2737 – 1995.

---

## 2.) TÍNH TOÁN BẢN THANG:

### 2.1) Xác định tải trọng bản thang:

#### a.) Cấu tạo bản thang:



+ Đá ốp dày 1,5 cm ,chiều dày tính toán  $h = 1,5(15+27)/\sqrt{15^2 + 27^2} = 2,04$  cm

+ Vữa lót dày 2 cm, chiều dày tính toán:  $h = 2(15+27)/\sqrt{15^2 + 27^2} = 2,72$ cm

+ Bậc gạch dày 15 cm, chiều cao tính toán:  $h = \frac{15 \times 27}{2(\sqrt{15^2 + 27^2})} = 6,56$ (cm)

+ Bản thang dày 8 cm

+ Vữa trát dày 1,5 cm

Quy tải trọng bậc thang về thành tải trọng phân bố đều trên bản thang.

#### b.) Tải trọng:

##### \*) Tĩnh tải:

STT	Lớp sàn	$\gamma$ (daN/m <sup>3</sup> )	Tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tính toán (daN/m <sup>2</sup> )
1	Đá ốp dày 2,04 cm	2000	40,8	1,1	44.9
2	Vữa lót 2,72 cm	2000	54,4	1,3	70.7
3	Bậc gạch 6,56 cm	1800	118,1	1,1	130
4	Bản thang 8 cm	2500	200	1,1	220
5	Vữa trát 1,5 cm	2000	30	1,3	39
			$\Sigma$		<b>504,6</b>

\*) Hoạt tải: theo TCVN 2737 - 1995

$$P_{tc} = 300 \text{ ( daN/m}^2 \text{ )} \Rightarrow P_{tt} = 300 \times 1,2 = 360 \text{ ( daN/m}^2 \text{ )}.$$

Vậy tải trọng toàn phần của bản là :

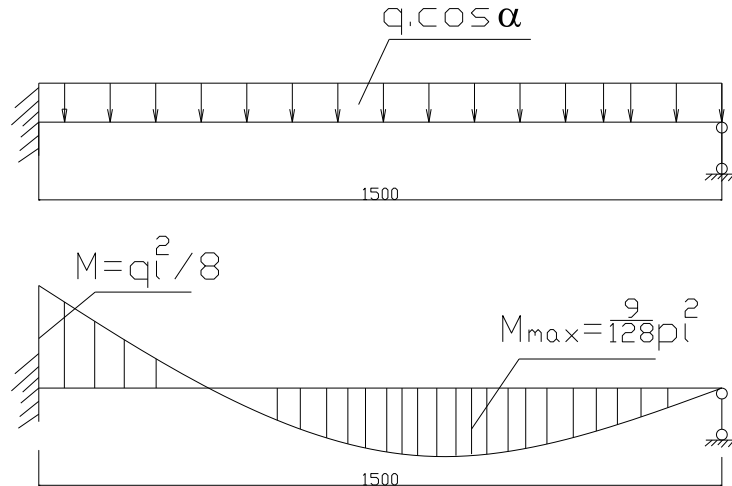
$$q_b = 360 + 504,6 = 864,6 \text{ ( daN/m}^2 \text{ )}.$$

Tải trọng dùng để tính toán ( theo ph- ong vuông góc với bản sàn ).

$$q_b'' = q_b \times \cos \alpha = 864,6 \times 0,871 = 753 \text{ ( daN/m}^2 \text{ )}.$$

2.2 ) Xác định nội lực .

a.) Sơ đồ tính:



b.) Nội lực:

- Mômen d- ong lớn nhất

$$M_{\max} = \frac{9}{128} ql^2 = \frac{9}{128} 753 \times 1,5^2 = 119,13 \text{ ( daN.m )}$$

- Mômen âm lớn nhất :

$$M_{\min} = \frac{ql^2}{8} = \frac{753 \times 1,5^2}{8} = 211,8 \text{ ( daN.m )}$$

c.) Tính thép cho bản thang:

\* ) Với mômen d- ong  $M_{\max} = 119,13 \text{ ( daN.m )}$ ,  $\alpha_0 = 0,424$ ,  $\xi = 0,611$ .

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 80 - 15 = 65 \text{ mm} = 6,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{119,13 \times 10^2}{170 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0166 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0166}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{119,13 \times 10^2}{2250 \times 0,992 \times 6,5} = 0,821 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{0,821 \times 100\%}{100 \times 6,5} = 0,126\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đường kính  $\Phi 6, a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , khoảng cách giữa các cốt thép.

$$S = \frac{ba_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,283}{0,821} = 34,5(\text{cm})$$

Chọn thép  $\Phi 6, s = 200 \text{ mm}$ .

\*) Tính thép với mômen âm

$$M_{\min} = 211,8 \text{ ( daN.m )}, \alpha_0 = 0,424, \xi = 0,611.$$

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 85 - 15 = 65 \text{ mm} = 6,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{211,8 \times 10^2}{170 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0295 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0295}) = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{211,8 \times 10^2}{2250 \times 0,985 \times 6,5} = 1,47(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{1,47 \times 100\%}{100 \times 6,5} = 0,226\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đường kính  $\Phi 6, a_s = 0,283 \text{ cm}^2$ , khoảng cách giữa các cốt thép.

$$S = \frac{ba_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,283}{1,47} = 19,3(\text{cm})$$

Chọn thép  $\Phi 6, s = 200 \text{ mm}$ .

Cốt thép chịu mômen âm chạy dọc theo bản thang và mômen d-ong theo ph-ong cạnh dài đặt theo cấu tạo chọn thép  $\Phi 6, s = 250 \text{ mm}$ .

### 3.) TÍNH TOÁN BẢN CHIẾU NGHỈ VÀ CHIẾU TỐI:

Xét sự làm việc của bản :  $L_2/L_1 = 3,6/1,2 = 3 > 2$ , Vậy bản làm việc theo ph-ong cạnh ngắn ( bản loại dầm )

3.1) Xác định tải trọng bản :

a.) Tính tải:

STT	Lớp sàn	$\gamma$ (daN/m <sup>3</sup> )	Tiêu chuẩn (daN/m <sup>2</sup> )	Hệ số n	Tính toán (daN/m <sup>2</sup> )
1	Đá ốp dày 1,5 cm	2000	30	1,1	33
2	Vữa lót 2 cm	2000	40	1,3	52
3	Bản thang 8 cm	2500	200	1,1	220
4	Vữa trát 1,5 cm	2000	30	1,3	39

			$\Sigma$		<b>344</b>
--	--	--	----------	--	------------

b.) Hoạt tải: Theo TCVN 2737 - 1995

$$P_{tc} = 300 \text{ ( daN/m}^2 \text{ )} \Rightarrow P_{tt} = 300 \times 1,2 = 360 \text{ ( daN/m}^2 \text{ )}.$$

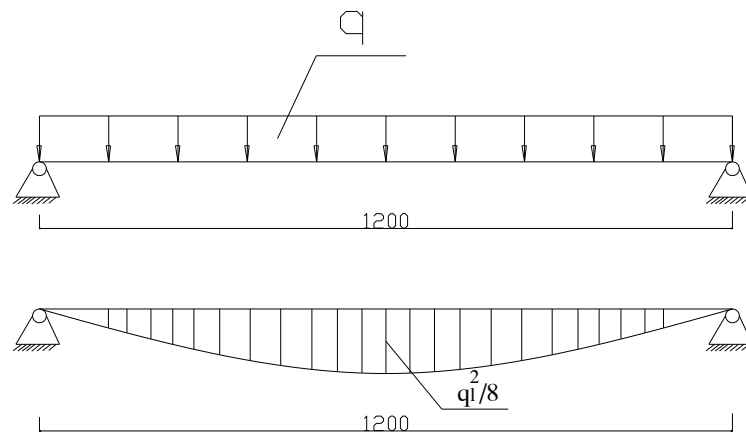
c.) Tổng tải trọng phân bố trên sàn:

$$q_{tt} = P_{tt} + g_{tt} = 344 + 360 = 704 \text{ ( daN/m}^2 \text{ )}$$

3.2) Xác định nội lực tính toán:

Cắt 1m dài bản theo ph-ong vuông góc với cạnh dài của sàn

a.) Sơ đồ tính toán



b.) Tính toán cốt thép:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{704 \times 1,2^2}{8} = 126,7 \text{ ( daN.m )}, \alpha_0 = 0,424, \xi = 0,611.$$

Chọn lớp bảo vệ  $a = 15 \text{ mm}$  cho mọi tiết diện, chiều cao làm việc của bản :

$$h_0 = h_b - a = 85 - 15 = 65 \text{ mm} = 6,5 \text{ ( cm )}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{126,7 \times 10^2}{170 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0176 < \alpha_0 = 0,424$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0176}) = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{126,7 \times 10^2}{2250 \times 0,991 \times 6,5} = 0,874 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{0,874 \times 100\%}{100 \times 6,5} = 0,135\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đ- ờng kính  $\Phi 6, a_s = 0,283 \text{ cm}^2$  , khoảng cách giữa các cốt thép.

$$S = \frac{ba_s}{A_s} = \frac{100 \times 0,283}{0,874} = 32,4(cm)$$

Chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 200$  mm.

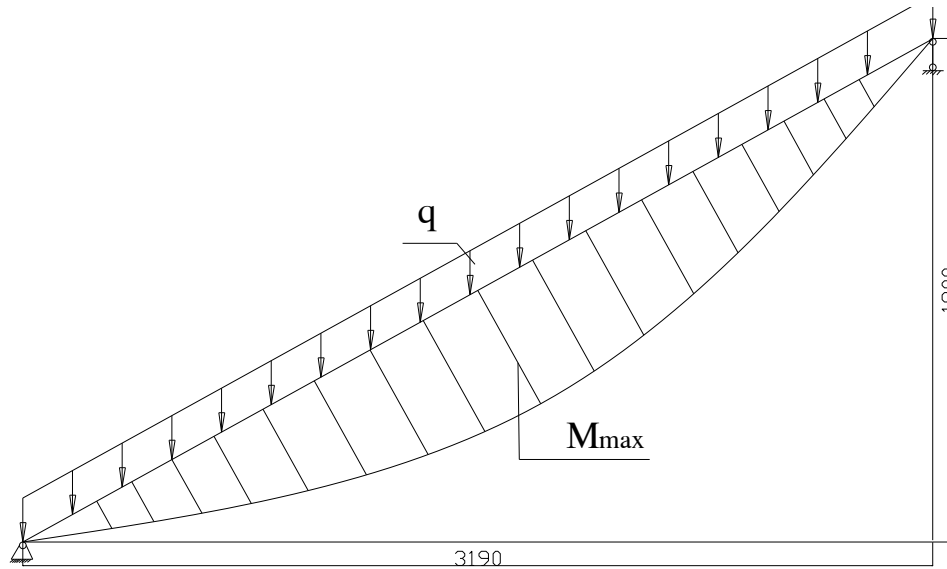
Cốt thép chịu mômen âm chạy dọc theo bản thang và mômen d-ơng theo ph-ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo chọn thép  $\Phi 6$ ,  $s = 250$  mm.

---



#### 4.) TÍNH TOÁN CỐN THANG:

##### 4.1) Sơ đồ cốn thang:



##### 4.2) Tải trọng tác dụng lên cốn thang:

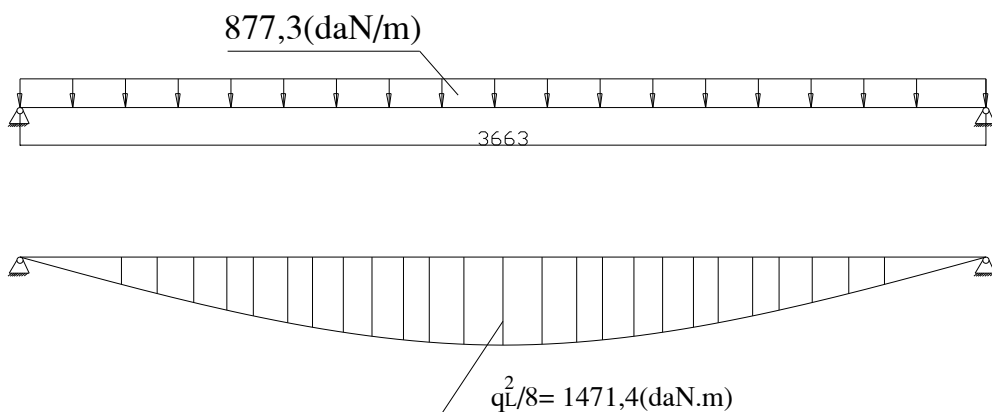
STT	Thành phần gây tải	$\gamma$ (daN/m <sup>3</sup> )	Tiêu chuẩn (daN/m)	Hệ số n	Tính toán (daN/m)
1	Dầm cốn 150x300 mm	2500	112.5	1,1	123.75
2	Tay vịn và lan can(t-ờng 110)	1800	178.2	1,1	196.02
3	Do bản thang truyền vào		864,6x1,5/2		648.45
4	Vữa trát 1,5 cm	2000	30	1,3	39
			$\Sigma$		<b>1007.22</b>

Tải trọng thực dùng để tính toán tác dụng theo ph-ong vuông góc với cốn thang.

$$q_{tt} = q \cdot \cos \alpha = 1007.22 \times 0,871 = 877,3 \text{ ( daN/m )}$$

##### 4.3) Xác định nội lực và tính thép cho cốn thang:

###### a.) Sơ đồ thực dùng để tính toán:



b.) Tính thép:

$$M_{\max} = qL^2/8 = \frac{877,3 \times 3,663^2}{8} = 1471,4 (\text{daN.m})$$

Cốt thang có tiết diện : b x h = 150 x 300 mm: Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép a = 4 cm, chiều cao làm việc  $h_0 = 30 - 4 = 26$  ( cm ).

$$\alpha_0 = 0,415, \xi = 0,588.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1471,4 \times 10^2}{170 \times 15 \times 26^2} = 0,0854 < \alpha_0 = 0,415$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0854}) = 0,955$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{1471,4 \times 10^2}{2800 \times 0,955 \times 26} = 2,12 (\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{2,12 \times 100\%}{15 \times 26} = 0,543\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đường kính  $\Phi 18, A_s = 2,545 \text{ cm}^2 > A_s^{y/c} = 2,12$  (  $\text{cm}^2$  ).

Cốt thép chịu mômen âm đặt thép cấu tạo , chọn  $\Phi 14, A_s = 1,54 \text{ cm}^2$

c.) Tính toán cốt ngang:

$$Q_{\max} = q.L/2 = 877,3 \times 3,663/2 = 1606,8 (\text{daN}).$$

Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q = 0,3 \times R_b \times b \times h_0 = 0,3 \times 170 \times 15 \times 26 = 19890 (\text{daN})$$

$Q_{\max} < Q \Rightarrow$  dầm không bị phá hoại.

Kiểm tra khả năng chịu lực của tiết diện nghiêng.

$$Q = 0,6 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 12 \times 15 \times 26 = 2808 (\text{daN})$$

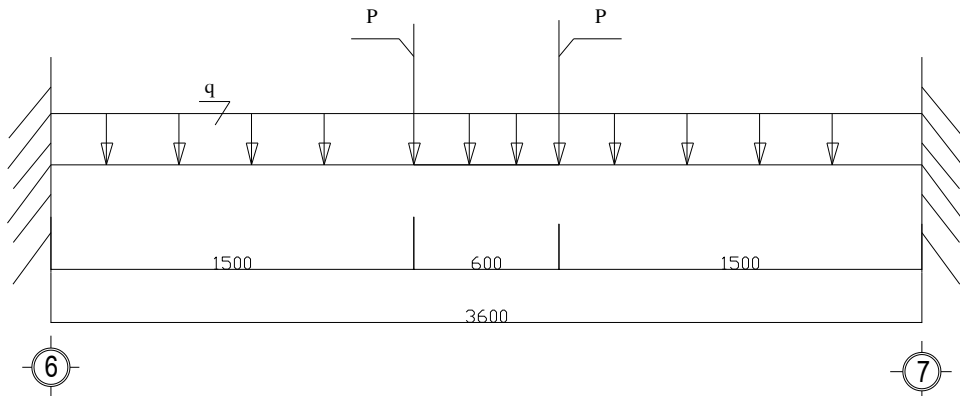
$Q > Q_{\max} \Rightarrow$  không phải tính cốt đai, Vậy cốt đai đặt theo điều kiện cấu tạo

Chọn cốt thép  $\Phi 6$ , khoảng cách giữa các cốt thép  $S = 200$  ( mm ).

---

## 5.) TÍNH DẦM CHIẾU NGHỈ :

### 5.1) Sơ đồ tính:



### 5.2) Xác định tải trọng :

#### a.) Tính tải phân bố:

Tải trọng bản thân dầm

$$G_1 = b \times h \times \gamma \times n = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 212 \text{ ( daN/m )}$$

Tải trọng do lớp vữa trát dày 1,5 cm.

$$G_2 = b \times h \times \gamma \times n = ( 0,22 + 0,35 ) \times 2 \times 0,015 \times 2000 \times 1,3 = 44,5 \text{ ( daN/m )}.$$

Tải trọng do bản chiểu nghỉ truyền vào.

$$G_3 = q_s \cdot l_1 / 2 = 704 \times 1,2 / 2 = 422,4 \text{ ( daN/m )}.$$

$$\Rightarrow q_{tt} = G_1 + G_2 + G_3 = 212 + 44,5 + 422,4 = 679 \text{ ( daN/m )}.$$

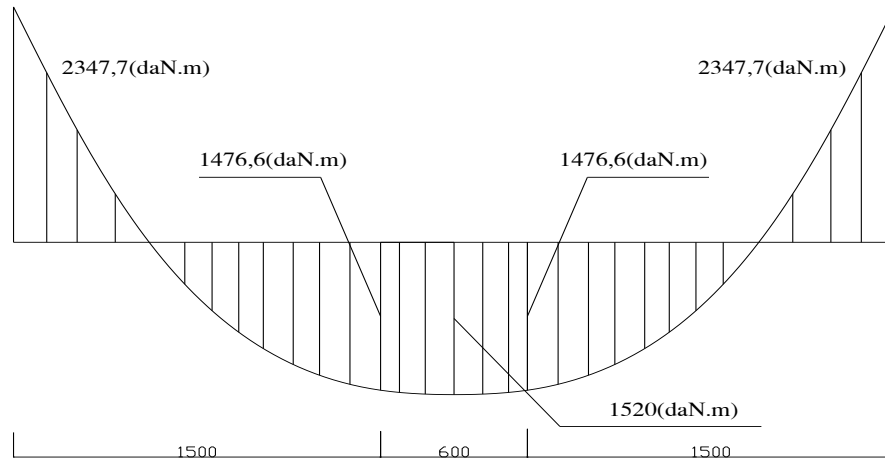
#### b.) Tải tập trung P.

Do tải trọng cốn thang truyền vào.

$$P = q_c \cdot l_{ct} / 2 = 1007,22 \times 3,663 / 2 = 1845 \text{ ( daN )}.$$

### 5.3) Xác định nội lực và tính thép:

#### a.) Xác định nội lực:



Theo sổ tay kết cấu em tính đ-ợc nội lực của dầm nh- sau :

- Mômen âm lớn nhất :  $M_{\min} = 2347,7$  ( daN.m ).
- Mômen d-ơng lớn nhất :  $M_{\max} = 1520$  ( daN.m ).

b.) Tính thép:

\*) Mômen âm:  $M = 2347,7$  ( daN.m )

Chọn lớp bê tông bảo vệ cốt thép cho dầm  $a = 40\text{mm}$ .

Chiều cao làm việc của dầm  $h_0 = h - a = 350 - 40 = 310$  mm,

$$\alpha_0 = 0,415, \xi = 0,588.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2347,7 \times 10^2}{170 \times 22 \times 31^2} = 0,0653 < \alpha_0 = 0,415$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0653}) = 0,966$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{2347,7 \times 10^2}{2800 \times 0,966 \times 31} = 2,8(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{2,8 \times 100\%}{22 \times 31} = 0,41\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đ-ờng kính  $2\Phi 14, A_s = 3,08 \text{ cm}^2 > A_s^{y/c} = 2,8$  (  $\text{cm}^2$  ).

\*) Mômen d-ơng:  $M = 1520$  ( daN.m )

Chọn lớp bê tông bảo vệ cốt thép cho dầm  $a = 40\text{mm}$ .

Chiều cao làm việc của dầm  $h_0 = h - a = 350 - 40 = 310$  mm,

$$\alpha_0 = 0,415, \xi = 0,588.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1520 \times 10^2}{170 \times 22 \times 31^2} = 0,0423 < \alpha_0 = 0,415$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0423}) = 0,978$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{1520 \times 10^2}{2800 \times 0,978 \times 31} = 1,79 (\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{1,79 \times 100\%}{22 \times 31} = 0,263\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đ- ờng kính  $2\Phi 12, A_s = 2,26 \text{ cm}^2 > A_s^{y/c} = 1,79 (\text{ cm}^2)$ .

c.) Tính toán cốt ngang:

$$Q_{\max} = q.L/2 + p = 679 \times 3,6/2 + 1845 = 3067,2 (\text{ daN}).$$

Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q = 0,3 \times R_b \times b \times h_0 = 0,3 \times 170 \times 22 \times 31 = 34782 (\text{ daN})$$

$Q_{\max} < Q \Rightarrow$  dầm không bị phá hoại.

Kiểm tra khả năng chịu lực của tiết diện nghiêng.

$$Q_{\min} = 0,6 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 12 \times 22 \times 31 = 4910,4 (\text{ daN})$$

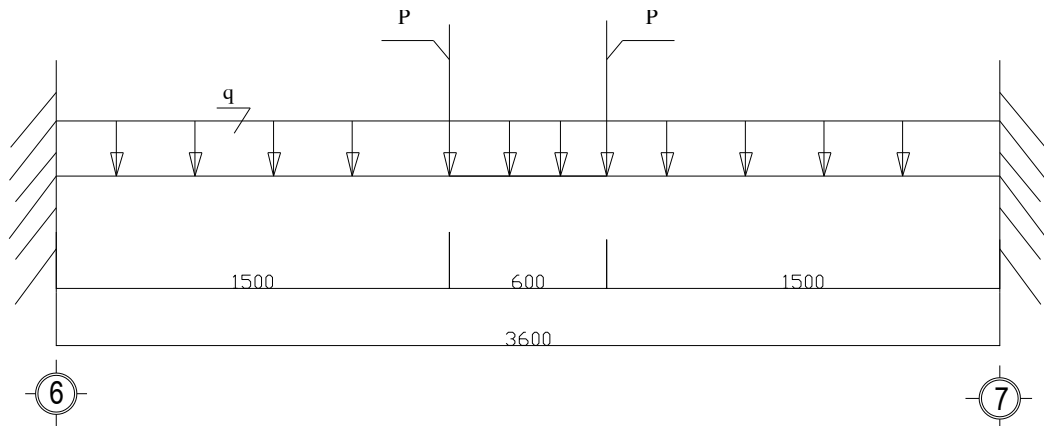
$Q_{\min} > Q_{\max} \Rightarrow$  không phải tính cốt đai, Vậy cốt đai đặt theo điều kiện cấu tạo

Chọn cốt đai  $\Phi 6$ , khoảng cách giữa các cốt đai  $S = 200 (\text{ mm})$ .

## 6.) TÍNH DẦM CHIẾU TỐI.

6.1) Sơ đồ tính và tải trọng:

a.) Sơ đồ tính.



b.) Tải trọng:

\*) Tải phân bố :

- Tải trọng bản thân dầm

$$G_1 = b \times h \times \gamma \times n = 0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 212 (\text{ daN/m})$$

Tải trọng do lớp vữa trát dày 1,5 cm.

$$G_2 = b \times h \times \gamma \times n = (0,22 + 0,35) \times 2 \times 0,015 \times 2000 \times 1,3 = 44,5 \text{ ( daN/m )}.$$

Tải trọng do bản truyền vào.

$$G_3 = q_s \cdot l_1 / 2 = 704 \times 1,3 / 2 = 457,6 \text{ ( daN/m )}.$$

$$\Rightarrow q_{tt} = G_1 + G_2 + G_3 = 212 + 44,5 + 457,6 = 714,1 \text{ ( daN/m )}.$$

\*) Tải tập trung P.

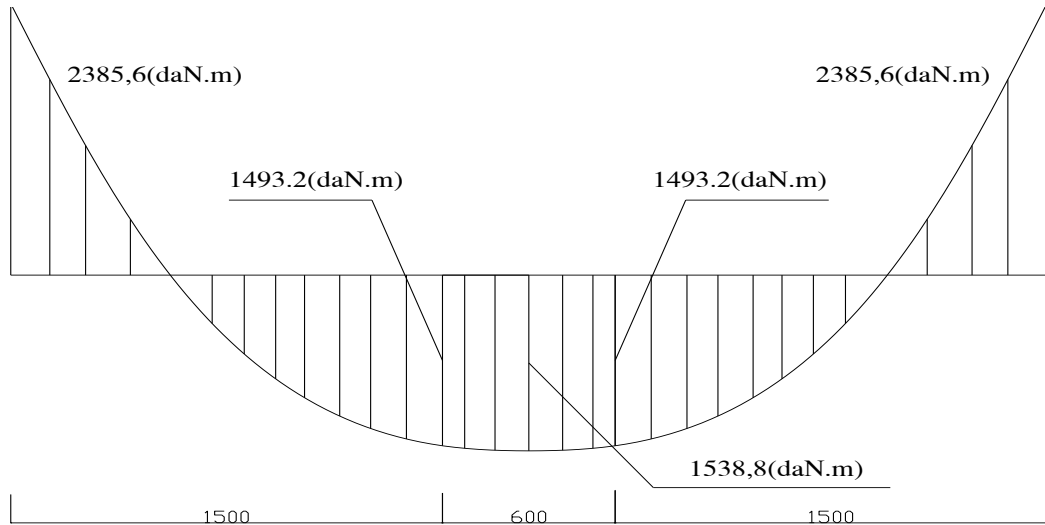
Do tải trọng cốn thang truyền vào.

$$P = q_c \cdot l_{ct} / 2 = 1007,22 \times 3,663 / 2 = 1845 \text{ ( daN )}.$$

---

## 6.2) Nội lực và tính thép:

### a.) Nội lực:



Theo sổ tay kết cấu em tính đ- ợc nội lực của dầm nh- sau :

- Mômen âm lớn nhất :  $M_{\min} = 2385,6$  ( daN.m ).
- Mômen d- ơng lớn nhất :  $M_{\max} = 1538,8$  ( daN.m ).

### b.) Tính thép:

\*) Mômen âm:  $M = 2385,6$  ( daN.m )

Chọn lớp bê tông bảo vệ cốt thép cho dầm  $a = 40\text{mm}$ .

Chiều cao làm việc của dầm  $h_0 = h - a = 350 - 40 = 310$  mm,

$$\alpha_0 = 0,415, \xi = 0,588.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2385,6 \times 10^2}{170 \times 22 \times 31^2} = 0,0664 < \alpha_0 = 0,415$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0664}) = 0,966$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{2385,6 \times 10^2}{2800 \times 0,966 \times 31} = 2,85(\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{2,85 \times 100\%}{22 \times 31} = 0,417\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đ- ờng kính  $2\Phi 14, A_s = 3,08 \text{ cm}^2 > A_s^{y/c} = 2,8$  (  $\text{cm}^2$  ).

\*) Mômen d- ơng:  $M = 1538,8$  ( daN.m )

Chọn lớp bê tông bảo vệ cốt thép cho dầm  $a = 40\text{mm}$ .

Chiều cao làm việc của dầm  $h_0 = h - a = 350 - 40 = 310 \text{ mm}$ ,

$$\alpha_0 = 0,415, \xi = 0,588.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{15388 \times 10^2}{170 \times 22 \times 31^2} = 0,0428 < \alpha_0 = 0,415$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0428}) = 0,978$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{15388 \times 10^2}{2800 \times 0,978 \times 31} = 1,813 (\text{cm}^2)$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{1,813 \times 100\%}{22 \times 31} = 0,266\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép có đường kính  $2\Phi 12, A_s = 2,26 \text{ cm}^2 > A_s^{y/c} = 1,813 (\text{cm}^2)$ .

c.) Tính toán cốt ngang:

$$Q_{\max} = q.L/2 + p = 714,1 \times 3,6/2 + 1845 = 3130,4 (\text{daN}).$$

Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q = 0,3 \times R_b \times b \times h_0 = 0,3 \times 170 \times 22 \times 31 = 34782 (\text{daN})$$

$Q_{\max} < Q \Rightarrow$  dầm không bị phá hoại.

Kiểm tra khả năng chịu lực của tiết diện nghiêng.

$$Q_{\min} = 0,6 \times R_{bt} \times b \times h_0 = 0,6 \times 12 \times 22 \times 31 = 4910,4 (\text{daN})$$

$Q_{\min} > Q_{\max} \Rightarrow$  không phải tính cốt đai, Vậy cốt đai đặt theo điều kiện cấu tạo

Chọn cốt đai  $\Phi 6$ , khoảng cách giữa các cốt đai  $S = 200 (\text{mm})$ .

---

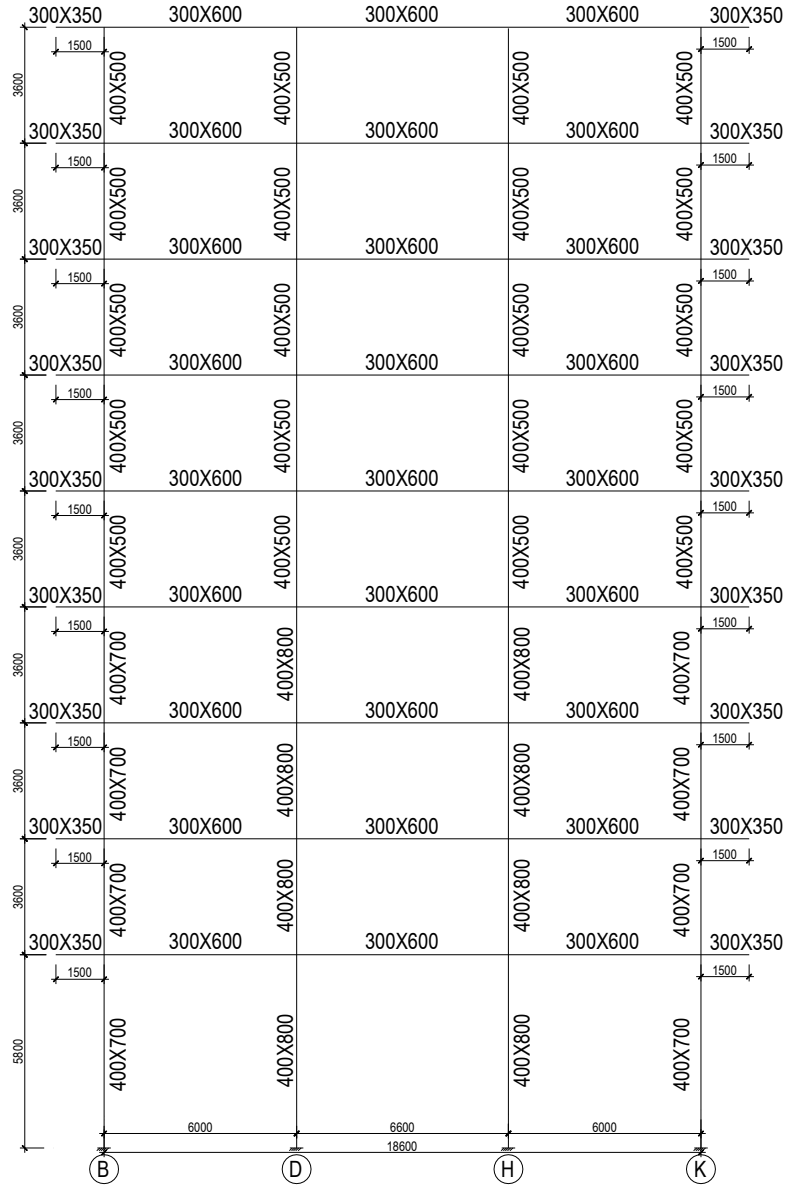




## CH- Ơ NG 5 :

### THIẾT KẾ KHUNG K2 ( TRỤC 10 )

#### I. SƠ ĐỒ KHUNG :



SƠ ĐỒ KHUNG K2 ( TRỤC 10 )

## II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG :

### 1.) TÍNH TẢI :

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		-	422,6
2	Phòng khách		-	422,6
3	Phòng bếp		-	422,6
4	Phòng vệ sinh		-	367,6
5	Ban công		-	422,6
6	Sảnh tầng		-	422,6
7	Sàn mái		-	618,4
8	T-ờng xây 220		-	514
9	T-ờng 110 , lan can		-	296
10	Dầm khung 300x600	450	1,1	495(daN/m)
11	Dầm con son 300x350	262,5	1,1	288,75(daN/m)
12	Dầm dọc nhà 250x600	375	1,1	412,5(daN/m)
13	Dầm phụ, dầm bo 220x350	192,5	1,1	211,75(daN/m)

### 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	150	1,3	195
2	Phòng khách, buồng vệ sinh	150	1,3	195
3	Ban công	200	1,2	240
4	Sảnh	300	1,2	360
5	Bếp , phòng giặt	150	1,3	195
6	Cầu thang	300	1,2	360
7	Mái không sử dụng	75	1,3	97,5
8	N- ớc đọng trên mái	100	1,3	130
9	N- ớc bể mái	2000	1,2	2400

### 3. TẢI GIÓ : ( THEO TCVN 2737-1995 ).

Công trình xây dựng tại thành phố Vũng Tàu ,thuộc vùng gió II-A có áp lực gió đơn vị :  $W_0 = 95 - 12 = 83$  ( daN/m<sup>2</sup> )

Công trình cao 36,9m, ch- a kể mái, nếu tính cả mái công trình cao 41,4m > 40m.

Nh- ng trong quá trình tính toán ,để đơn giản em chỉ xét đến sự tác dụng tĩnh của tải gió vào công trình. Có thể bỏ qua sự tác dụng động của tải gió vào công trình. Tải trọng gió truyền lên khung đ- ợc tính theo công thức sau :

- Gió đẩy :  $q_d = W_0.n.k_i.C_d.B$

- Gió hút :  $q_h = W_0.n.k_i.C_h.B$

n : hệ số độ tin cậy lấy : n = 1,2.

K : Hệ số thay đổi của áp lực gió đ- ợc tính trong bảng sau :

$C_d$  : Hệ số khí động mặt đón gió :  $C_d = + 0,8$ .

$C_h$  : Hệ số khí động mặt hút gió :  $C_h = - 0,6$ .

B : Chiều dài tác dụng của tải trọng gió.

BẢNG TÍNH HỆ SỐ K			
STT	Tầng	Độ cao Z (m)	
1	1	4.5	1.0525
2	2	8.1	1.1382
3	3	11.7	1.2004
4	4	15.3	1.243
5	5	18.9	1.279
6	6	22.5	1.31
7	7	26.1	1.3388
8	8	29.7	1.3676
9	9	33.3	1.3898
10	10	36.9	1.4114
11	Mái	41.4	1.4356

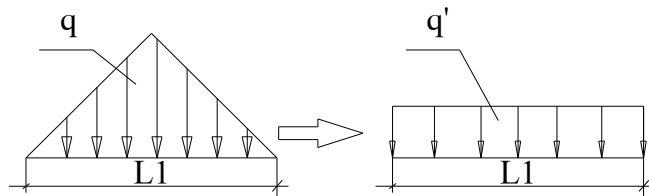
BẢNG TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ

Tầng	H (m)	Cao độ Z (m)	$W_0$ (daN/m <sup>2</sup> )	K	n	B (m)	$C_d$	$C_h$	$q_d$ (daN/m)	$q_h$ (daN/m)
1	4.5	4.5	83	1.0525	1.2	7.2	0.8	0.6	754.769	452.861
2	3.6	8.1	83	1.1382	1.2	7.2	0.8	0.6	816.226	489.736
3	3.6	11.7	83	1.2004	1.2	7.2	0.8	0.6	860.831	516.499
4	3.6	15.3	83	1.243	1.2	7.2	0.8	0.6	891.38	534.828
5	3.6	18.9	83	1.279	1.2	7.2	0.8	0.6	917.196	550.318
6	3.6	22.5	83	1.31	1.2	7.2	0.8	0.6	939.427	563.656
7	3.6	26.1	83	1.3388	1.2	7.2	0.8	0.6	960.08	576.048
8	3.6	29.7	83	1.3676	1.2	7.2	0.8	0.6	980.733	588.44

9	3.6	33.3	83	1.3898	1.2	7.2	0.8	0.6	996.653	597.992
10	3.6	36.9	83	1.4114	1.2	7.2	0.8	0.6	1012.14	607.286

#### 4 . HỆ SỐ QUY ĐỔI TẢI TRỌNG Ô SÀN (theo sổ tay kết cấu công trình)

a.) Tải tam giác



Sơ đồ truyền tải

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

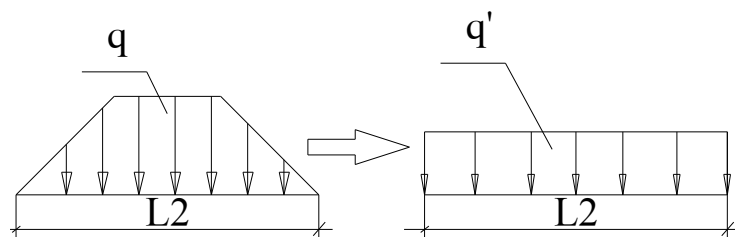
b.) tải hình thang :

Công thức tính quy đổi :

$q' = q.k. ( daN/m ) .$

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

$$\beta = \frac{0,5L_n}{L_d} .$$



Sơ đồ truyền tải

## BẢNG TÍNH HỆ SỐ QUY ĐỔI CÁC Ô SÀN

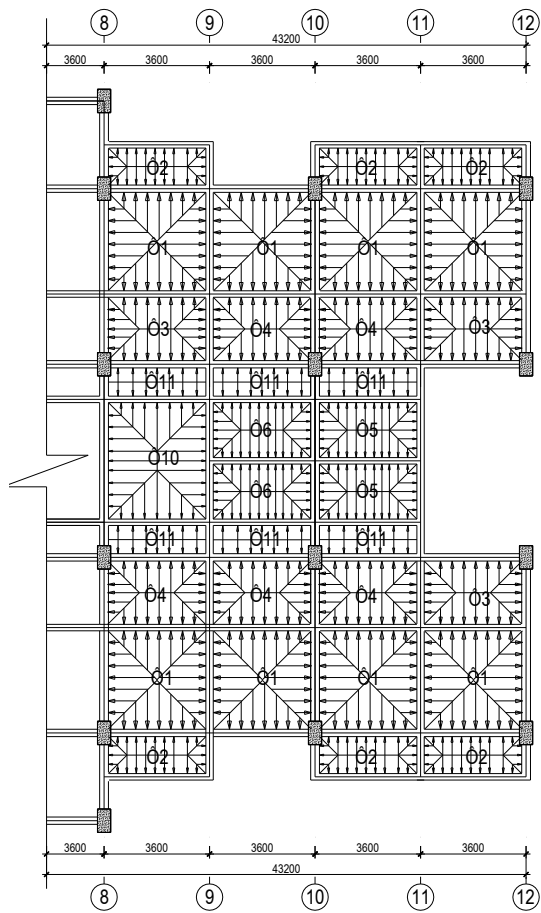
STT	Loại sàn	$L_n$ ( m )	$L_d$ ( m )	$\beta$	K
1	$\hat{O}_1$	3,6	3,6	0.5	0.625
2	$\hat{O}_2$	1,5	3,6	0.208	1
3	$\hat{O}_3$	2,4	3,6	0.333	0.81481
4	$\hat{O}_4$	2,4	3,6	0.333	0.81481
5	$\hat{O}_5$	2,1	3,6	0.292	0.85467
6	$\hat{O}_6$	2,1	3,6	0.292	0.85467
7	$\hat{O}_{10}$	3,6	4,2	0.429	0.71137
8	$\hat{O}_7$	3,0	5,4	0.278	0.86711
9	$\hat{O}_8$	3,6	5,4	0.333	0.81481
10	$\hat{O}_9$	4,2	5,4	0.389	0.75634
11	$\hat{O}_{11}$	1,2	3,6	0.167	1
12	$\hat{O}_{15}$	3,0	3,6	0.417	0.72512

### III . DỒN TẢI VÀO KHUNG :

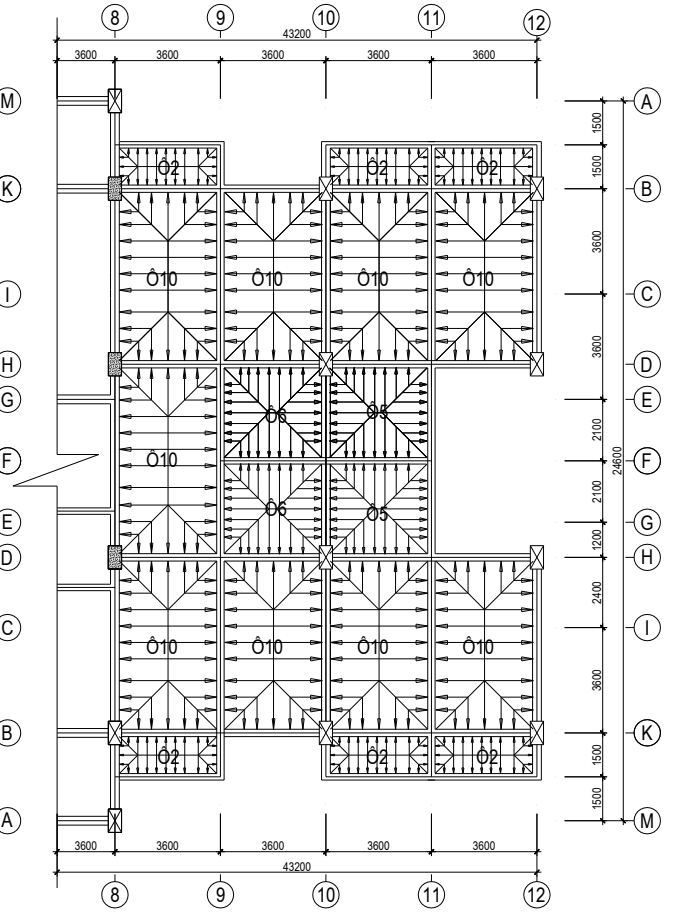
#### 1 .) SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI DO SÀN :

Trích đoạn mặt bằng truyền tải vào khung

---



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI TỈ LỆ : 1/100

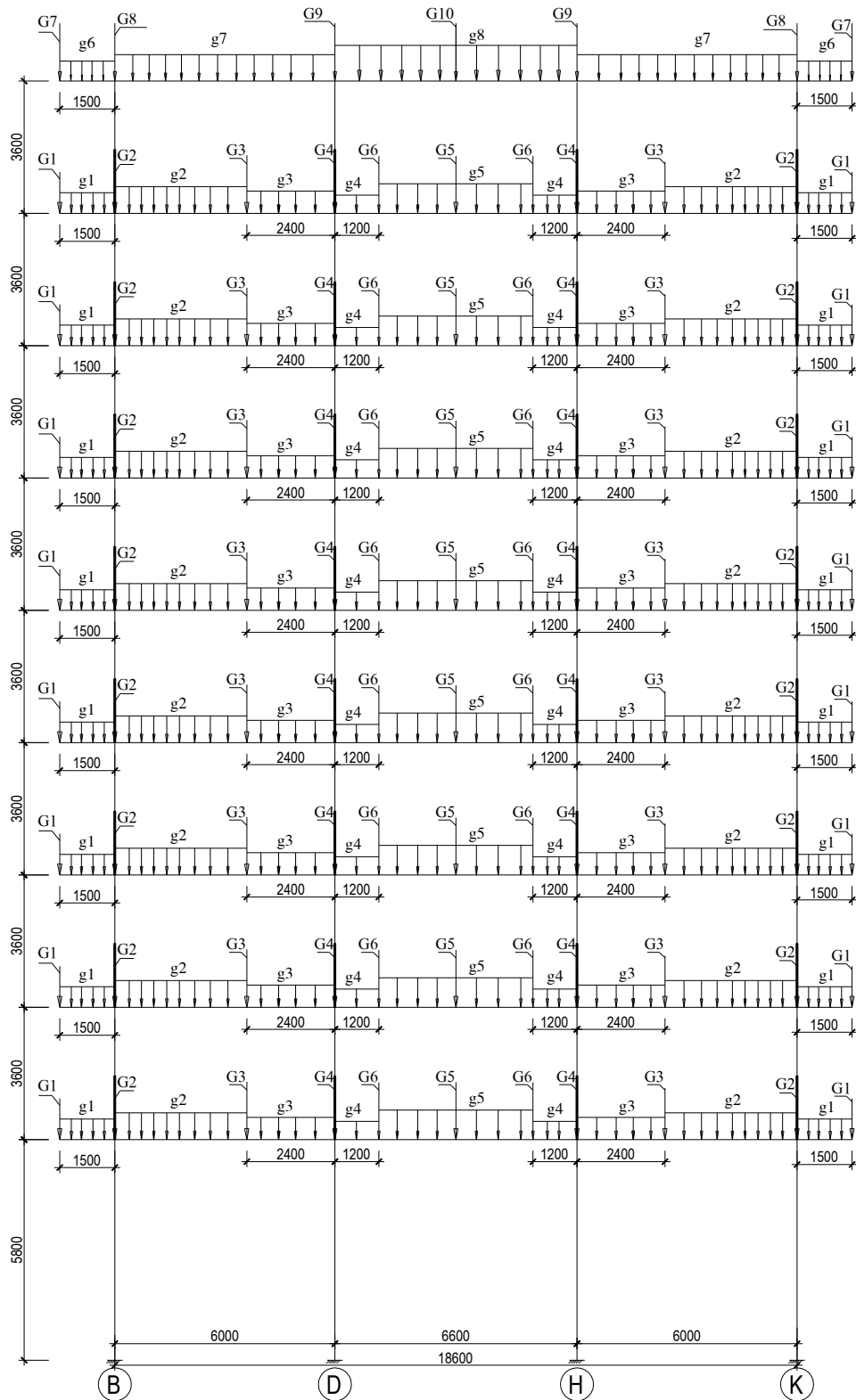


MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI TẦNG MÁI TỈ LỆ : 1/100

## 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 :



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG K2



b.) TẢI TẬP TRUNG :

**BẢNG TÍNH TẢI TẬP TRUNG:**

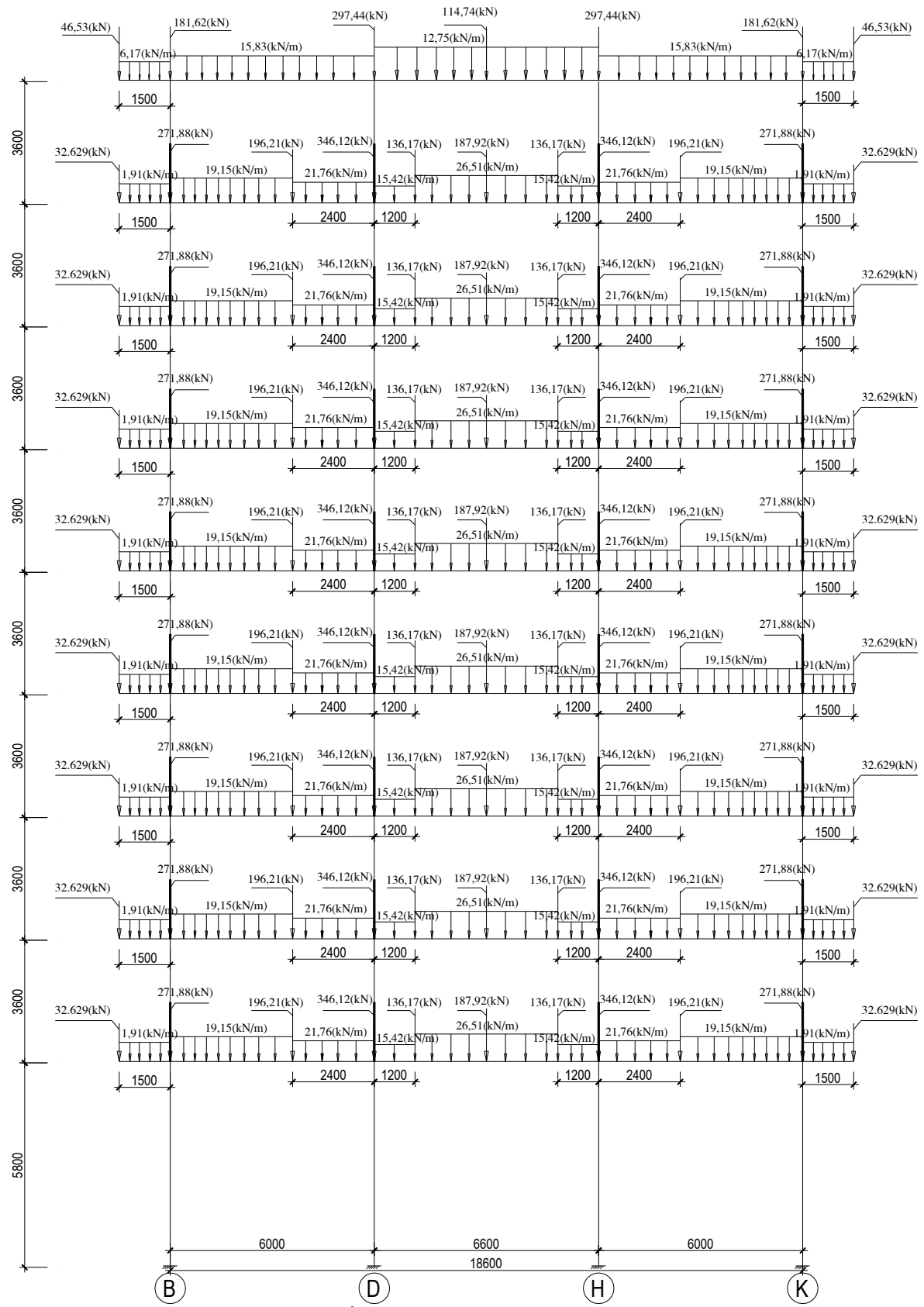
STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần gây tải	Cách tính	Hệ số quy đổi K	Tổng Tải trọng ( daN )
1	G <sub>1</sub>	1 . Sàn ban công Ô <sub>2</sub> 2 . T- ờng lan can 110 3 . Dầm bo 350x220	422,6 x 1,5/2 x 3,6 296 x (1,5 + 3,6 )x0,9 212x3,6	1	3263
2	G <sub>2</sub>	1 . Sàn ban công Ô <sub>2</sub> 2 . Sàn phòng ngủ Ô <sub>1</sub> 3 . Sàn Ô <sub>10</sub> 4 . T- ờng 220 5 . Dầm dọc 600x250 6 . Dầm phụ 350x220	422,6x1,5/2x3,6 422,6x3,6x(3,6+3,6/4) 422,6x3,6x3,6/4 514x(7,2+6/2+3,6/4)x3 412,5x7,2 212x(6/2+3,6/4)	1 0,625 5/8	27188,6
3	G <sub>3</sub>	1 . Sàn Ô <sub>1</sub> 2 . Sàn Ô <sub>4</sub> 3 . Sàn Ô <sub>3</sub> 4 . T- ờng 110 5 . Dầm phụ 350x220	422,6x3,6x(3,6+3,6/8) 422,6x2,4x3,6 367,6x2,4x2,4/8 296x7,2x3 212x7,2	0,625 0,815 5/8	14912
4	G <sub>4</sub>	1 . Sàn Ô <sub>4</sub> 2 . Sàn Ô <sub>3</sub> 3 . Sàn Ô <sub>5</sub> 4 . Sàn Ô <sub>6</sub> 5 . Sàn Ô <sub>10</sub> tam giác 6 . Sàn Ô <sub>10</sub> hình thang 7 . Sàn Ô <sub>11</sub> 8 . T- ờng ngăn 110 9 . Dầm dọc 600x250 10 . Dầm phụ 350x220	422,6x2,4x3,6 367,6x2,4x(3,6+2,4)/8 422,6x2,1x3,6/2 422,6x2,1x3,6/2 422,6x3,6x3,6/4 422,6x3,6x4,2/2 422,6x7,2x1,5/2 296x(7,2+6/3+6,6/3)x3 412,5x7,2 212x(7,2+6+6,6)/2	0,815 5/8 0,855 0,855 5/8 0,847	27157
5	G <sub>5</sub>	1 . Sàn Ô <sub>5</sub> 2 . Sàn Ô <sub>6</sub> 3 . T- ờng ngăn 110 4 . Dầm phụ 350x220	422,6x2,1x3,6 422,6x2,1x3,6 296x7,2x3 212x(7,2+6,6/2)	0,855 0,855	14082
6	G <sub>6</sub>	1 . Sàn Ô <sub>11</sub> 3 . Sàn Ô <sub>5</sub> 4 . Sàn Ô <sub>6</sub> 5 . Sàn Ô <sub>10</sub> tam giác 6 . Sàn Ô <sub>10</sub> hình thang 7 . T- ờng ngăn 110 8 . Dầm phụ 350x220	422,6x1,2x3,6 422,6x2,1x3,6/2 422,6x2,1x3,6/2 422,6x3,6x3,6/8 422,6x3,6x4,2/4 296x(7,2+6,6/2) 212x(6,6+6+7,2)/2	1 0,855 0,855 5/8 0,711	11327
7	G <sub>7</sub>	1 . Sàn Ô <sub>2</sub> 2 . T- ờng chắn mái 220 3 . Dầm bo 350x220	618,4x3,6x1,5/2 514x3,6x1,2 212x3,6	1	4653,4
8	G <sub>8</sub>	1 . Sàn Ô <sub>2</sub>	618,4x3,6x1,5/2	1	12162

		2 . Sàn Ô10 tam giác 3 . Sàn Ô10 hình thang 4 . T-ờng chắn mái 220 5 . Dầm dọc 600x250 6 . Dầm phụ 350x220	618,4x3,6x3,6 618,4x3,6x6/2 514x1,2x3,6 412,5x7,2 212x6/2	5/8 0,847	
9	G <sub>9</sub>	1 . Sàn Ô10 Tam giác 2 . Sàn Ô10 Hình thang 3 . Sàn Ô5 4 . Sàn Ô6 5 . Dầm dọc 600x250 6 . Dầm phụ 350x220	618,4x3,6x7,2 618,4x3,6x6,6 618,4x3,3x3,6/2 618,4x3,3x3,6/2 412,5x7,2 212x(6+6,6)/2	5/8 0,711 0,677 0,677	19512
10	G <sub>10</sub>	1 . Sàn Ô5 2 . Sàn Ô6 3 . Dầm phụ 350x220	618,4x3,3x3,6 618,4x3,3x3,6 212x7,2	0,677 0,677	11474

c.) TẢI PHÂN BỐ :

**BẢNG TÍNH TẢI PHÂN BỐ :**

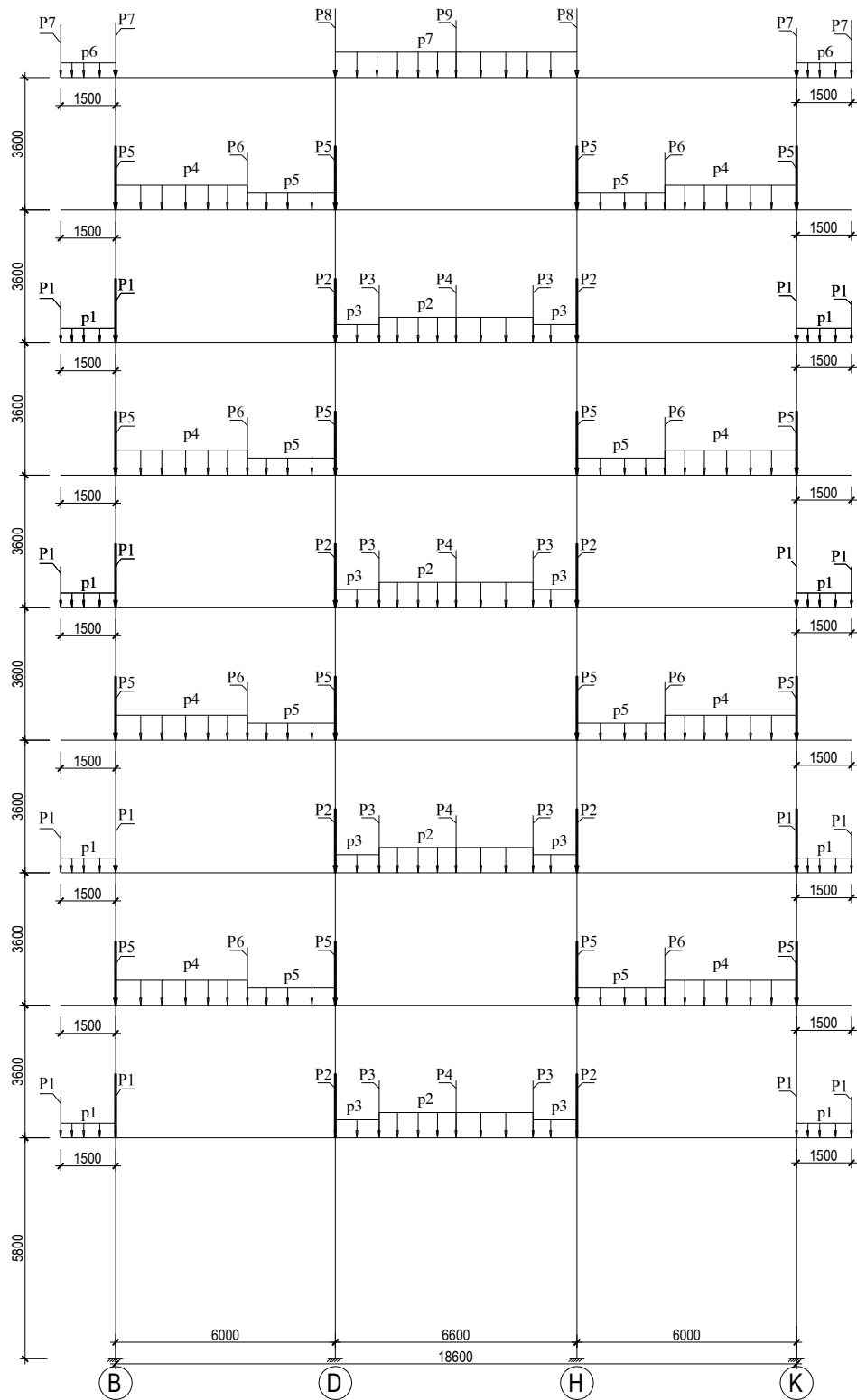
STT	Tr-ờng hợp tải	Thành phần gây tải	Cách tính	Hệ số quy đổi K	Tổng Tải trọng ( daN )
1	g1	1 . Sàn ban công Ô <sub>2</sub> 2 . Lan can 110 cao 0,9m	212x0,9	0	191
2	g2	1 . Sàn Ô <sub>1</sub> 3 . T-ờng 220 cao 3 m	422,6x3,6 514x3	0,625	1839
3	g3	1 . Sàn Ô <sub>4</sub> 2 . T-ờng 110 cao 3 m	422,6x2,4 296x3	5/8	1522
4	g4	1. Do sàn Ô <sub>11</sub> 2. Do t-ờng 110 cao 3m	0 296x3		888
3	g5	1 . Sàn Ô <sub>5</sub> 2 . Sàn Ô <sub>6</sub> 3 . T-ờng 110 cao 3 m	422,6x2,1 422,6x2,1 296x3	5/8 5/8	1997
5	g6	1.Sàn Ô <sub>2</sub> 2. T-ờng chắn mái 220	0 514x1,2		616,8
6	g7	Sàn Ô <sub>10</sub>	618,4x3,6	0,711	1582,9
7	g8	1 . Sàn Ô <sub>5</sub> 2 . Sàn Ô <sub>6</sub>	618,4x3,3/2 618,4x3,3/2	5/8 5/8	1275,4



**SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG K2**

### 3. TR- ỜNG HỢP HOẠT TẢI I :

a.) SƠ ĐỒ CHẤT TẢI :



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI I KHUNG K2

b.) TẢI TRỌNG TẬP TRUNG :

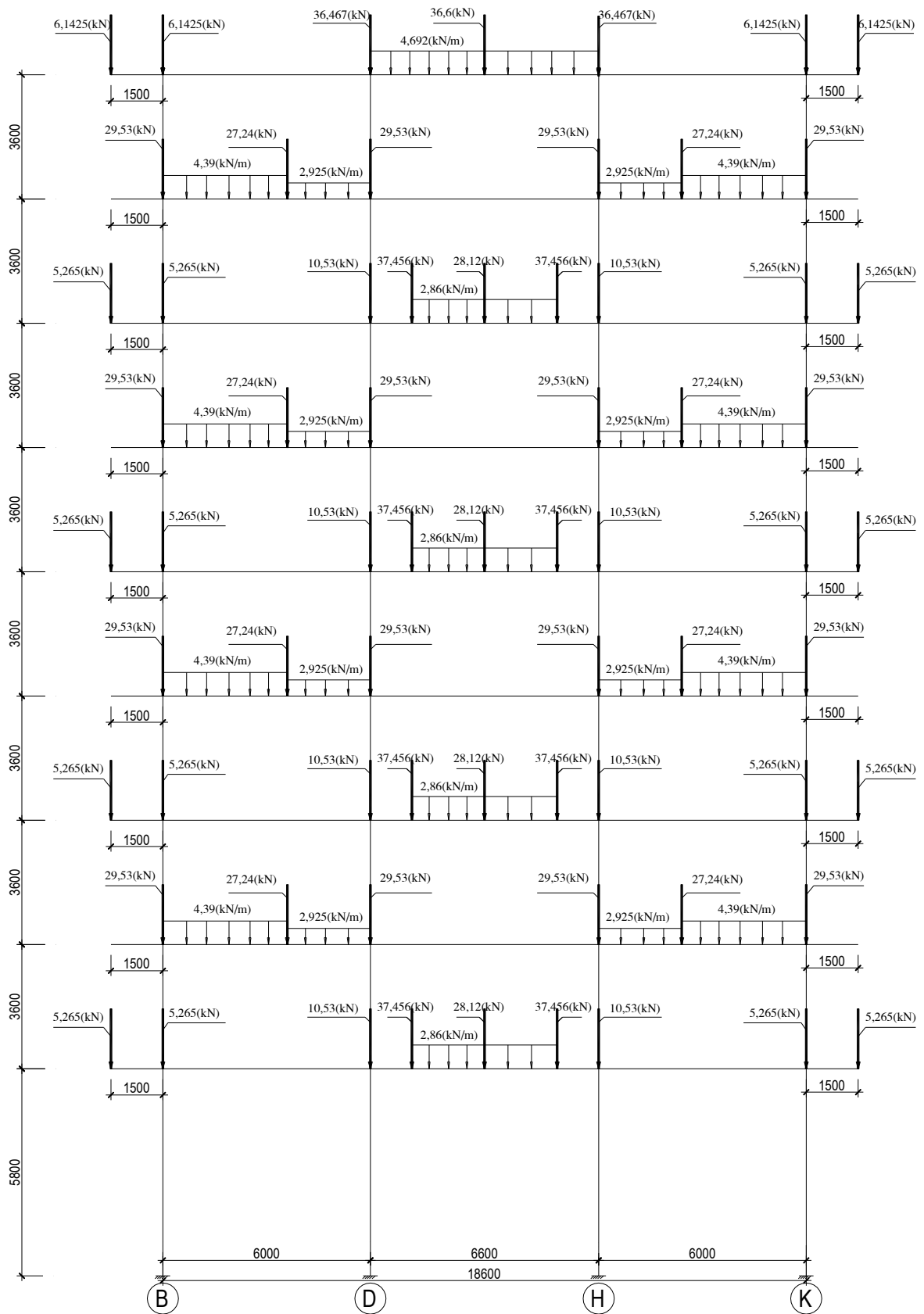
BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG TẬP TRUNG.

STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần tải	Diễn ải cách tính	Hệ số quy ối K	Tổng tải trọng ( daN )
1	P <sub>1</sub>	1. Sàn Ô2	195x3,6x1,5/2	1	527
2	P <sub>2</sub>	1. Sàn Ô11	195x1,5x7,2/2	1	1053
3	P <sub>3</sub>	1. Sàn Ô11 2. Sàn Ô5 3. Sàn Ô6 4. Sàn Ô10 dạng tam giác. 5. Sàn Ô10 dạng hình thang	195x1,5x7,2/2 240x2,1x3,6/2 195x2,1x3,6/2 195x3,6x3,6/4 195x3,6x6/4	0,855 0,855 5/8 0,847	3745,6
4	P <sub>4</sub>	1. Sàn Ô5 dạng hình thang. 2. Sàn Ô6 dạng hình thang.	240x2,1x3,6 195x2,1x3,6	0,855 0,855	2811,8
5	P <sub>5</sub>	1. Sàn Ô1 2. Sàn Ô4 3. Sàn Ô3	195x3,6x3,6 195x2,4x3,6/2 195x2,4x3,6/2	0,625 0,815 0,815	2952,6
6	P <sub>6</sub>	1. Sàn Ô1 2. Sàn Ô3 3. Sàn Ô4	195x3,6x3,6 195x2,4x(2,4+3,6)/4 195x2,4x(2,4+3,6)/4	0,625 0,815 0,815	2723,8
8	P <sub>7</sub>	Sàn Ô2	227,5x3,6x1,5/2	1	614,3
9	P <sub>8</sub>	1. Sàn Ô5 2. Sàn Ô6 3. Sàn Ô10 4. Sàn Ô10 hình thang	227,5x2,1x3,6/2 227,5x2,1x3,6/2 227,5x3,6x3,6/4 227,5x3,6x6,6/2	0,677 0,677 5/8 0,711	3646,7
10	P <sub>9</sub>	1. Sàn Ô5 2. Sàn Ô6	227,5x3,3x3,6 227,5x3,3x3,6	0,677 0,677	3659,5

c.) TẢI PHÂN BỐ :

BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG PHÂN BỐ.

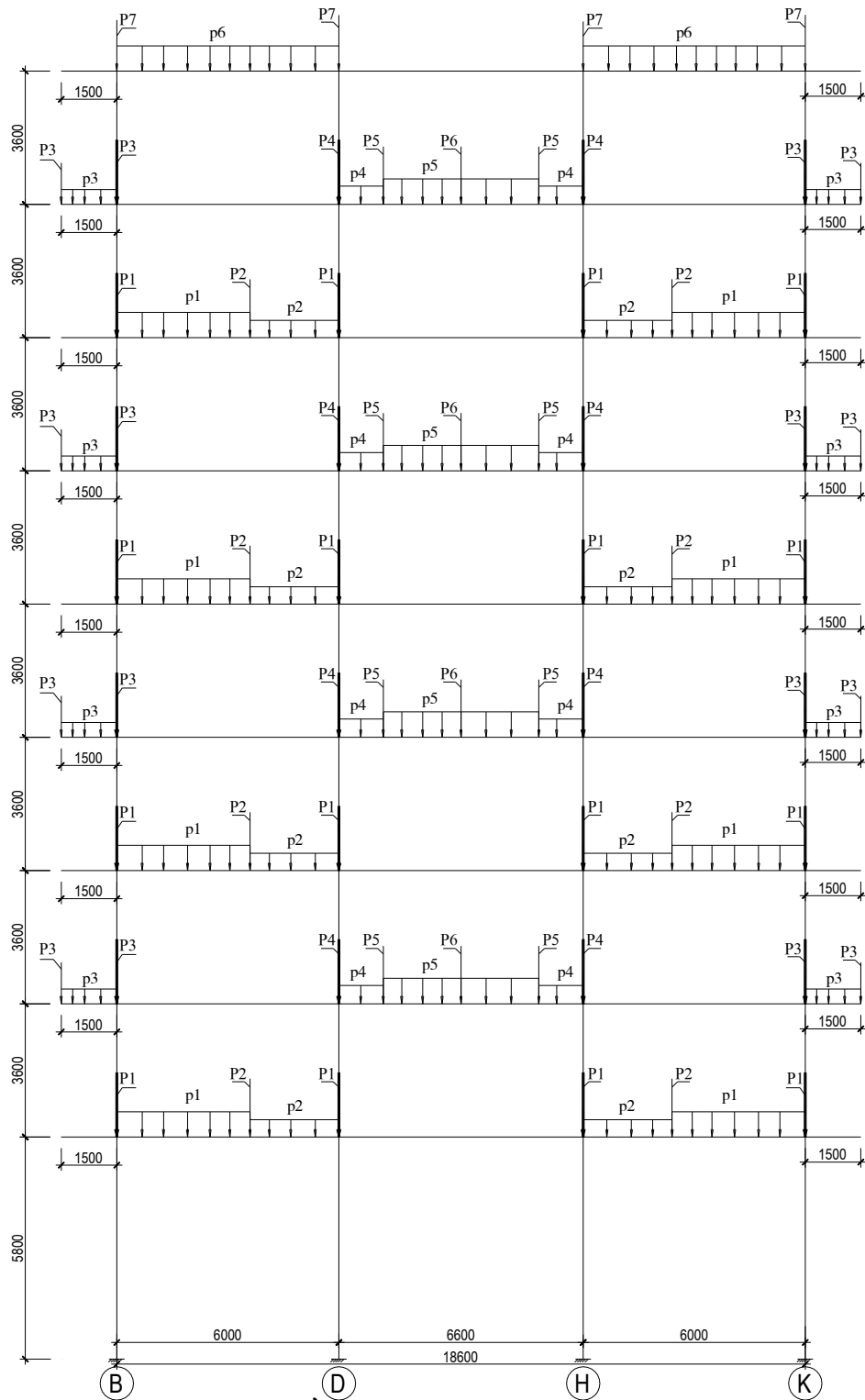
STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần tải	Diễn ải cách tính	Hệ số quy ối K	Tổng tải trọng ( daN )
1	p1	Sàn Ô2	0	0	0
2	p3	Sàn Ô11	0	0	0
3	p2	1. Sàn Ô5 2. Sàn Ô6	240x2,1/2 195x2,1/2	5/8 5/8	285,5
4	p4	1. Sàn Ô1	195x3,6	0,625	438,8
5	p5	1. Sàn Ô4	195x2,4	5/8	292,5
6	p6	Sàn Ô2	0	0	0
7	p7	1. Sàn Ô5 2. Sàn Ô6	227,5x3,3/2 227,5x3,3/2	5/8 5/8	469,2



**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI I KHUNG K2**

## 4. TR- ỜNG HỢP HOẠT TẢI II .

a.) SƠ ĐỒ TÍNH :



b.) TẢI TRỌNG TẬP CHUNG :

BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG TẬP TRUNG.

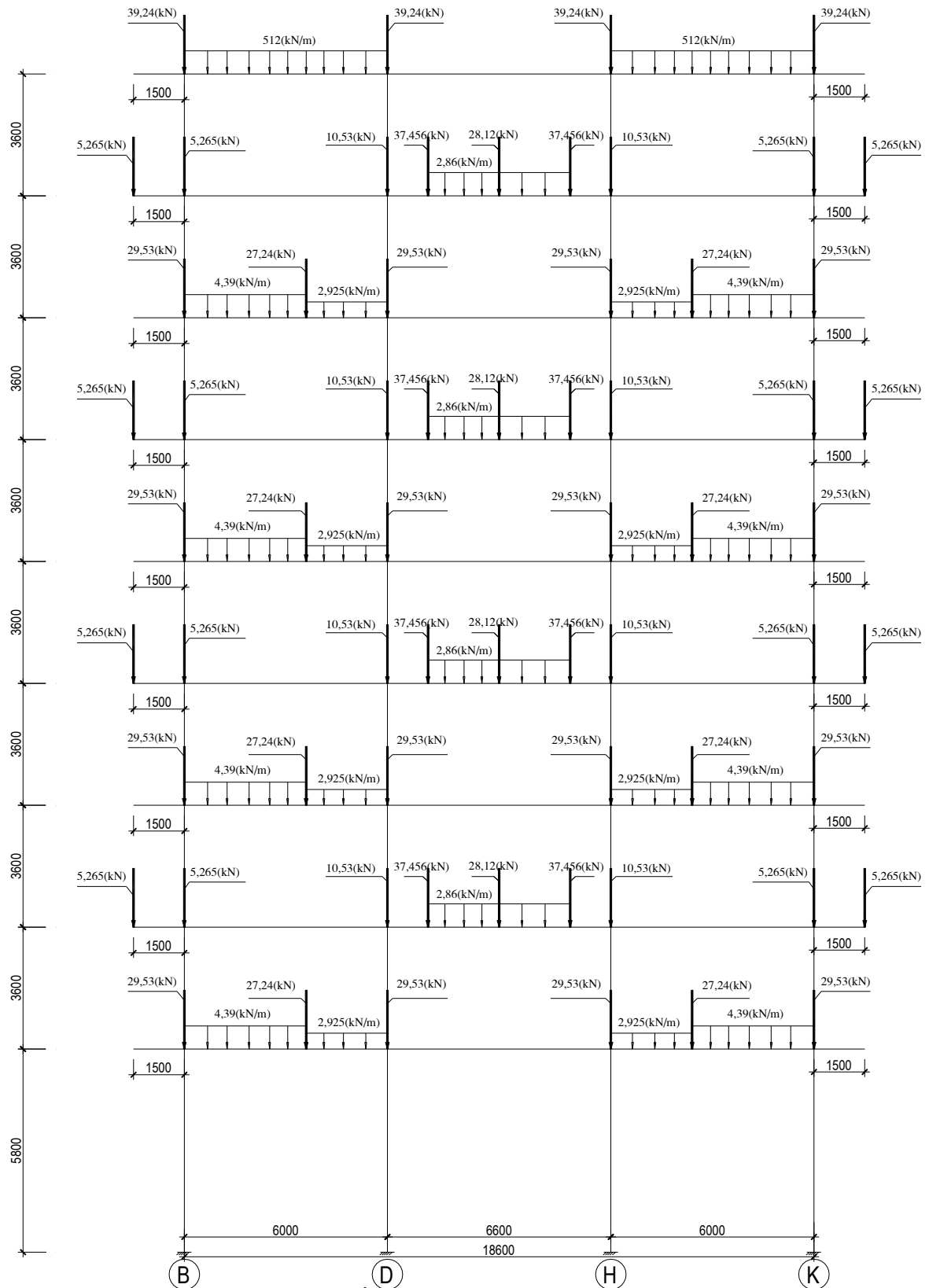
STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần tải	Diễn ải cách tính	Hệ số quy ổi K	Tổng tải trọng ( daN )
1	P <sub>1</sub>	1. Sàn Ô1 2. Sàn Ô4 3. Sàn Ô3	195x3,6x3,6 195x2,4x3,6/2 195x2,4x3,6/2	0,625 0,815 0,815	2952,6
2	P <sub>2</sub>	1. Sàn Ô1 2. Sàn Ô3 3. Sàn Ô4	195x3,6x3,6 195x2,4x(2,4+3,6)/4 195x2,4x(2,4+3,6)/4	0,625 0,815 0,815	2723,8
3	P <sub>3</sub>	1.Sàn Ô2	195x3,6x1,5/2	1	527
4	P <sub>4</sub>	1.Sàn Ô11	195x1,5x7,2/2	1	1053
5	P <sub>5</sub>	1. Sàn Ô11 2. Sàn Ô5 3. Sàn Ô6 4. Sàn Ô10 dạng tam giác. 5. Sàn Ô10 dạng hình thang	195x1,5x7,2/2 240x2,1x3,6/2 195x2,1x3,6/2 195x3,6x3,6/4 195x3,6x6/4	 0,855 0,855 5/8 0,847	3745,6
6	P <sub>6</sub>	1. Sàn Ô5 dạng hình thang. 2. Sàn Ô6 dạng hình thang.	240x2,1x3,6 195x2,1x3,6	0,855 0,855	2811,8
7	P <sub>7</sub>	1. Sàn Ô10 dạng tam giác. 2. Sàn Ô10 dạng hình thang.	227,5x3,6x3,6 227,5x3,6x6/2	5/8 0,847	3923,8

c.) TẢI PHÂN BỐ :

BẢNG TÍNH TẢI TRỌNG PHÂN BỐ.

STT	Tr- ờng hợp tải	Thành phần tải	Diễn ải cách tính	Hệ số quy ổi K	Tổng tải trọng ( daN )
1	p1	1. Sàn Ô1	195x3,6	0,625	438,8
2	p2	1. Sàn Ô4	195x2,4	5/8	292,5
3	p3	Sàn Ô2	0	0	0
4	p4	Sàn Ô11	0	0	0
5	p5	1. Sàn Ô5 2. Sàn Ô6	240x2,1/2 195x2,1/2	5/8 5/8	285,5
6	p6	Sàn Ô10	227,5x3,6	5/8	511,9





**SƠ ĐỒ HOẠT TẢI II KHUNG K2**

## 5. TẢI TRỌNG GIÓ.

a. ) QUY ĐỔI TẢI TRỌNG GIÓ :

Do công trình cao tầng, để đơn giản ta quy đổi tải trọng gió. Từ tầng 2 trở lên , cứ 2 tầng ta gộp tải trọng gió làm một.Đ- ọc tính trong bảng sau :

### TẢI TRỌNG GIÓ PHÂN BỐ THEO ĐỘ CAO.

STT	Tầng	Chiều cao tầng H ( m )	Cao độ Z ( m )	$q_d$ ( daN/m )	$q_h$ ( daN/m )
1	1	4,5	4,5	754.769	452.861
2	2-3	3,6	11,7	838.528	503.117
3	4-5	3,6	18,9	904.288	542.573
4	6-7	3,6	26,1	949.754	569.852
5	8-9	3,6	33,3	988.693	593.216

Tải trọng gió tập trung do mái truyền xuống

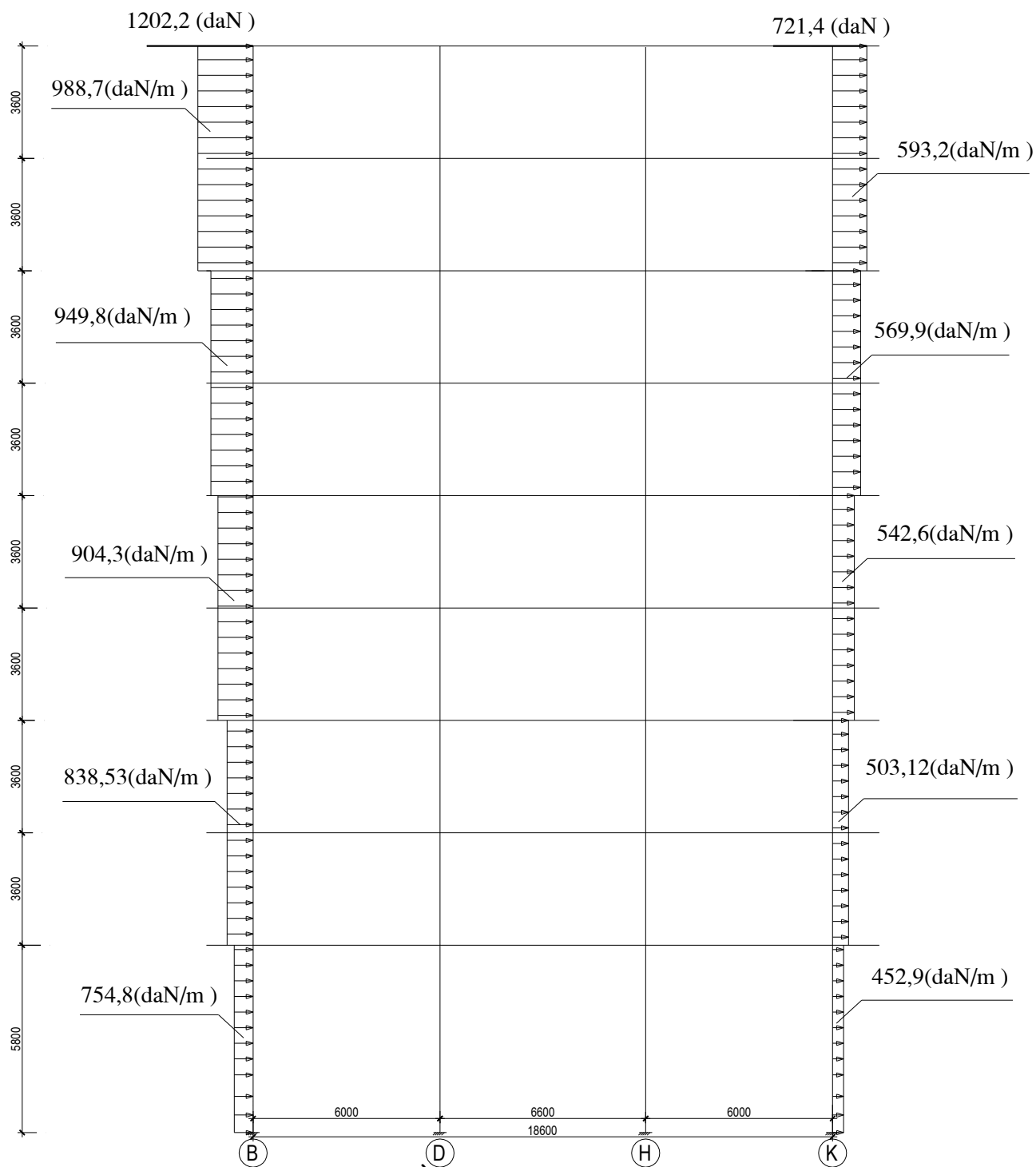
- T- ờng chắn mái cao 1,2 m

$$Q_d = 1001,82 \times 1,2 = 1202,2 \text{ ( daN )}.$$

$$Q_h = 601,09 \times 1,2 = 721,4 \text{ ( daN )}.$$

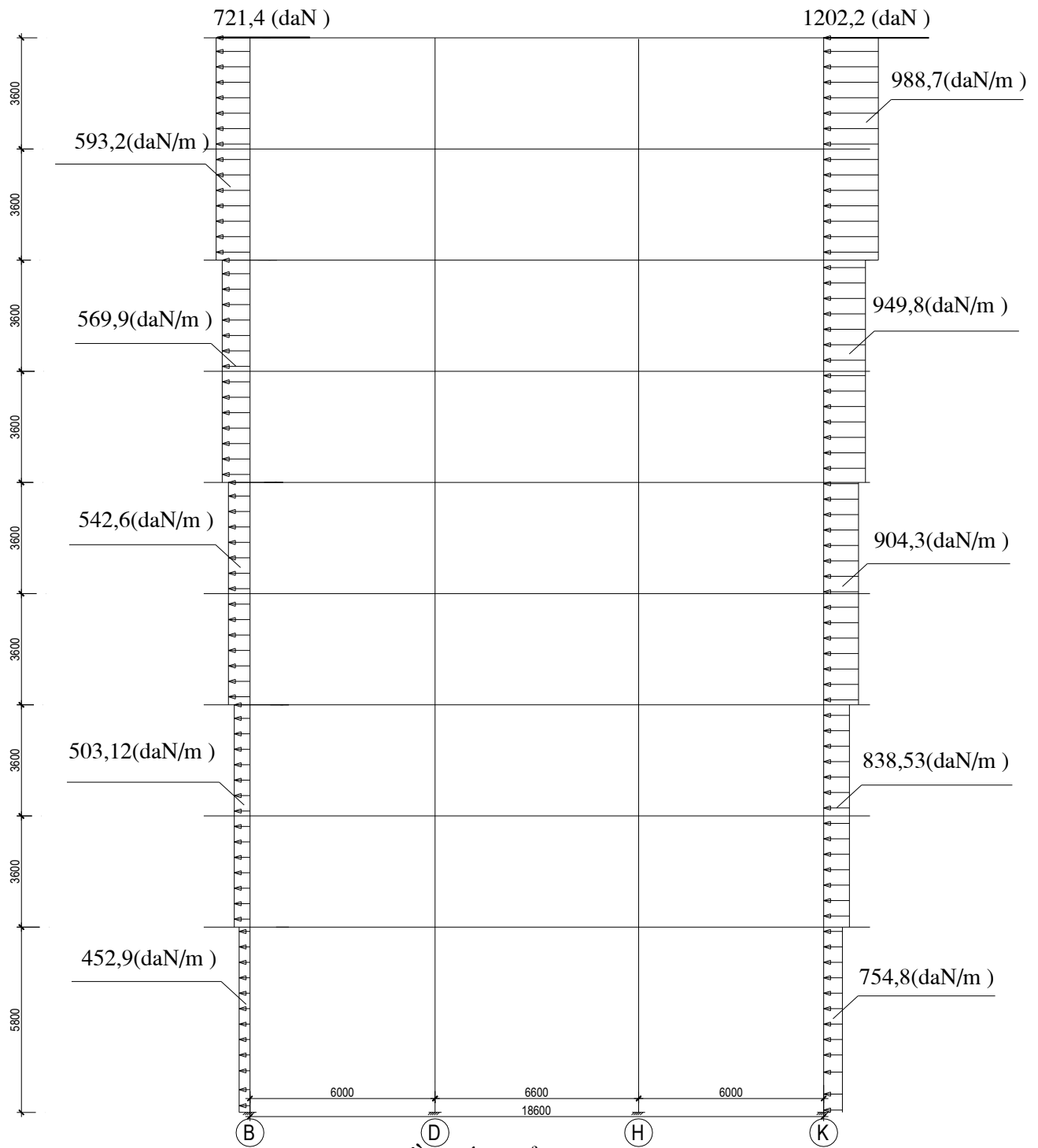
---

b.) SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI :



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI KHUNG K2

c.) SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI :



**SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI KHUNG K2**

**IV. TỔ HỢP NỘI LỰC**

## V. TÍNH TOÁN KHUNG:

### 1. TÍNH TOÁN DẦM KHUNG.

Vật liệu sử dụng:

-Bê tông B20 có :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}, R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}; \zeta_R = 0,633; \alpha_R = 0,433$$

- Cốt thép nhóm CII có:

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

#### 1.1 ). TÍNH TOÁN DẦM 1-1:

Từ bảng tổ hợp nội lực em chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm :

$$\text{Do là dầm conson nên có : } M = -61,89 \text{ ( KN.m )}; Q = 44,62 \text{ ( kN )}.$$

ở đây em chỉ tính thép cho mômen âm , còn mômen d- ơng bố trí theo cấu tạo.

Tính thép theo tiết diện hình chữ nhật  $b \times h = 30 \times 35 \text{ ( cm )}$ .

Chọn lớp bê tông bảo vệ:  $a = 4 \text{ ( cm )}$ ,  $h_0 = 35 - 4 = 31 \text{ ( cm )}$ .

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{61,89 \times 10^4}{115 \times 30 \times 31^2} = 0,1464 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,1464}) = 0,9205.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{61,89 \times 10^4}{2800 \times 0,9205 \times 31} = 7,74 \text{ ( cm}^2 \text{)}$$

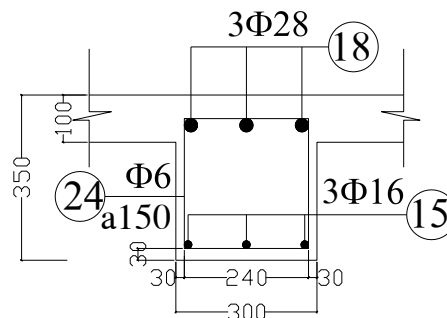
Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{7,74}{30 \times 31} \times 100\% = 0,833\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép:  $2\Phi 28$ ,  $A_s = 12,32 \text{ ( cm}^2 \text{)} > 7,74 \text{ ( cm}^2 \text{)}$ .

Với mômen d- ơng phía d- ới của dầm bố trí theo cấu tạo ,

Chọn thép :  $2\Phi 14$ ,  $A_s = 3,08 \text{ ( cm}^2 \text{)}$ .



1.2) . TÍNH TOÁN DẦM 1-2 : (b<sub>xh</sub> = 30x70 cm )

Nội lực nguy hiểm :

- Mômen âm hai đầu dầm.

$$M_1 = -445,3 \text{ (kN.m )}, Q_1 = 229,66 \text{ ( kN )}.$$

$$M_2 = 471,08 \text{ (kN.m )}, Q_2 = 269,15 \text{ (kN )}.$$

- Mômen d- ơng:

$$M = 207,66 \text{ ( kN.m )}, Q = 205,81 \text{ ( kN )}.$$

\*) Tính thép mômen âm tính theo tiết diện hình chữ nhật.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ a = 4 (cm) ,h<sub>0</sub> = 70-4 = 66 (cm).

- M<sub>1</sub> = 445,3 (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{445,3 \times 10^4}{115 \times 30 \times 66^2} = 0,263 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,263}) = 0,844.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{445,3 \times 10^4}{2800 \times 0,844 \times 66} = 28,55 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{28,55}{30 \times 66} \times 100\% = 1,44\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép: 5Φ28, A<sub>s</sub> = 30,79 ( cm<sup>2</sup> ) > 28,55 ( cm<sup>2</sup> ).

- M<sub>2</sub> = 471,08 (kN.m), α<sub>m</sub> = 0,279, ζ = 0,833, A<sub>s</sub> = 30,63 (cm<sup>2</sup>), μ = 1,55% ,

Chọn cốt thép: 3Φ28+2Φ30 , A<sub>s</sub> = 32,61 ( cm<sup>2</sup> ) > 30,63 ( cm<sup>2</sup> ).

\*) . Tính thép mômen d- ơng tính theo thiết diện chữ T:

Với vùng cánh nén h<sub>f</sub> = 10 (cm), giả thiết lớp bê tông bảo vệ a = 4 (cm),

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}.$$

Độ v- ơng của cánh nén S<sub>c</sub> lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc

$$0,5(3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ (m)}.$$

- 1/6 nhịp cấu kiện

$$5,3/6 = 0,88 \text{ ( m)}$$

$$\Rightarrow S_c = 0,88 \text{ (m)} = 88 \text{ (cm)}.$$

---

Tính :  $b_f = b + 2S_c = 30 + 2 \times 88 = 206$  ( cm ).

Xác định

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot ( h_0 - 0,5h_f ) = 115 \times 206 \times 10 \times ( 66 - 0,5 \times 10 ) = 14450900 \text{ (daN.cm)}$$

$$M_{\max} = 207,66 \text{ ( kN.m )} < M_f = 1445,09 \text{ ( kN.m )}.$$

⇒ Trục trung hoà đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_0^2} = \frac{207,66 \times 10^4}{115 \times 206 \times 66^2} = 0,0224 < \alpha_R = 0,433.$$

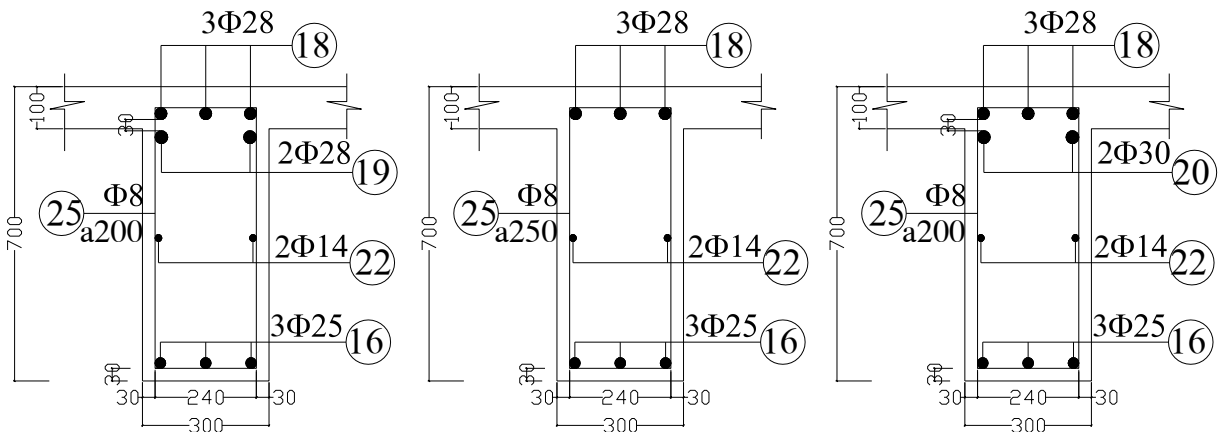
$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0224}) = 0,989.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{207,66 \times 10^4}{2800 \times 0,989 \times 66} = 11,91 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{11,91}{30 \times 66} \times 100\% = 0,63\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép:  $3\Phi 25$ ,  $A_s = 14,73 \text{ (cm}^2\text{)} > 11,91 \text{ (cm}^2\text{)}$ .



1.3 ). Tính thép Dầm 1-3 : (  $b.h = 30 \times 70$  cm ).

Nội lực nguy hiểm :

- Mômen âm hai đầu dầm.

$$M_1 = -596,4 \text{ (kN.m)}, Q_1 = 376,7 \text{ (kN)}.$$

$$M_2 = 596,4 \text{ (kN.m)}, Q_2 = 376,7 \text{ (kN)}.$$

- Mômen d- ơng:

$$M = 235,8 \text{ (kN.m)}, Q = 154,73 \text{ (kN)}.$$

\*) Tính thép mômen âm tính theo tiết diện hình chữ nhật.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ  $a = 4$  (cm),  $h_0 = 70 - 4 = 66$  (cm).

$$- M_1 = M_2 = 596,4 \text{ (kN.m)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{596,4 \times 10^4}{115 \times 30 \times 66^2} = 0,353 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,353}) = 0,771.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{596,4 \times 10^4}{2800 \times 0,771 \times 66} = 41,84 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{41,84}{30 \times 66} \times 100\% = 2,11\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép:  $6\Phi 30$ ,  $A_s = 42,41 \text{ (cm}^2\text{)} > 41,84 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

\*) Tính thép mômen d-ong tính theo thiết diện chữ T:

Với vùng cánh nén  $h_f = 10$  (cm), giả thiết lớp bê tông bảo vệ  $a = 4$  (cm),

$$h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}.$$

Độ v-ơn của cánh nén  $S_c$  lấy bé hơn trị số sau:

$$- \text{Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các s-ờn dọc}$$
$$0,5(3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ (m)}.$$

- 1/6 nhịp cấu kiện

$$5,9/6 = 0,98 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow S_c = 0,98 \text{ (m)} = 98 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Tính : } b_f = b + 2S_c = 30 + 2 \times 98 = 226 \text{ (cm)}.$$

Xác định

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f) = 115 \times 226 \times 10 \times (66 - 0,5 \times 10) = 15854000 \text{ (daN.cm)}$$

$$M_{max} = 235,8 \text{ (kN.m)} < M_f = 1585,4 \text{ (kN.m)}.$$

$\Rightarrow$  Trục trung hoà đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_0^2} = \frac{235,8 \times 10^4}{115 \times 226 \times 66^2} = 0,0232 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0232}) = 0,988.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{235,8 \times 10^4}{2800 \times 0,988 \times 66} = 13,52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

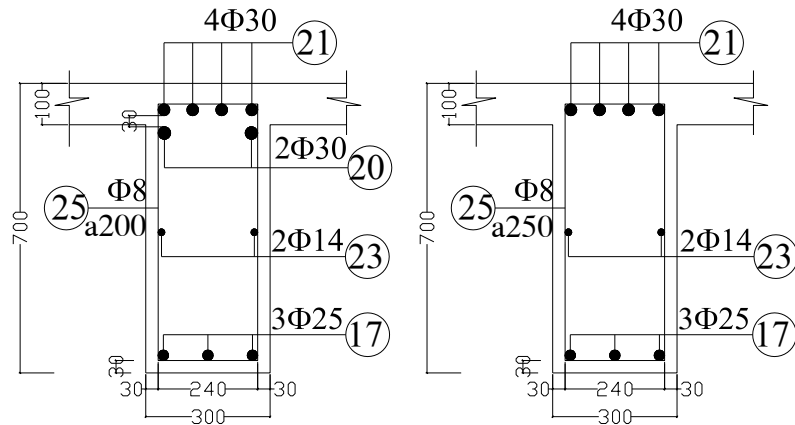
---



Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{13,52}{30 \times 66} \times 100\% = 0,716\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép: 3Φ25,  $A_s = 14,73 \text{ (cm}^2\text{)} > 13,52 \text{ (cm}^2\text{)}$ .



1.4 ). Tính toán Dầm 9-2 ( 30x60 cm ).

Nội lực nguy hiểm :

- Mômen âm hai đầu dầm.

$$M_1 = -150,5 \text{ (kN.m)}, Q_1 = 98,24 \text{ (kN)}$$

$$M_2 = -36,86 \text{ (kN.m)}, Q_2 = 59,11 \text{ (kN)}$$

- Mômen dương:

$$M = 33,16 \text{ (kN.m)}, Q = 19,85 \text{ (kN)}$$

\*) Tính thép mômen âm tính theo tiết diện hình chữ nhật.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ  $a = 4 \text{ (cm)}$ ,  $h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$ .

-  $M_1 = 150,5 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{150,5 \times 10^4}{115 \times 30 \times 56^2} = 0,121 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,121}) = 0,935.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{150,5 \times 10^4}{2800 \times 0,935 \times 56} = 10,26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{10,26}{30 \times 56} \times 100\% = 0,61\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép: 2Φ22+Φ20,  $A_s = 10,74 \text{ (cm}^2\text{)} > 10,26 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

-  $M_2 = 36,86$  (kN.m),  $\alpha_m = 0,0297$ ,  $\zeta = 0,985$ ,  $A_s = 2,387$  (cm<sup>2</sup>),  $\mu = 0,142\%$ ,

Chọn cốt thép:  $2\Phi 22 + \Phi 20$ ,  $A_s = 10,74$  (cm<sup>2</sup>) >  $2,387$  (cm<sup>2</sup>).

\*) Tính thép mômen d- ơng tính theo thiết diện chữ T:

Với vùng cánh nén  $h_f = 10$  (cm), giả thiết lớp bê tông bảo vệ  $a = 4$  (cm),

$h_0 = 70 - 4 = 66$  (cm).

Độ v- ơng của cánh nén  $S_c$  lấy bé hơn trị số sau:

- Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các s- ờn dọc

$$0,5(3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ (m)}.$$

- 1/6 nhịp cấu kiện

$$5,5/6 = 0,92 \text{ (m)}$$

=>  $S_c = 0,92$  (m) =  $92$  (cm).

Tính :  $b_f = b + 2S_c = 30 + 2 \times 92 = 214$  (cm).

Xác định

$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f) = 115 \times 214 \times 10 \times (56 - 0,5 \times 10) = 125512038$  (daN.cm)

$M_{\max} = 33,16$  (kN.m) <  $M_f = 1255,12$  (kN.m).

⇒ Trục trung hoà đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_0^2} = \frac{33,16 \times 10^4}{115 \times 214 \times 56^2} = 0,0045 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0045}) = 0,998.$$

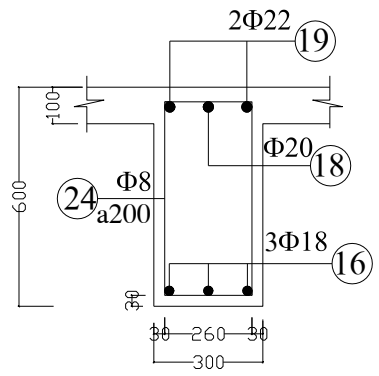
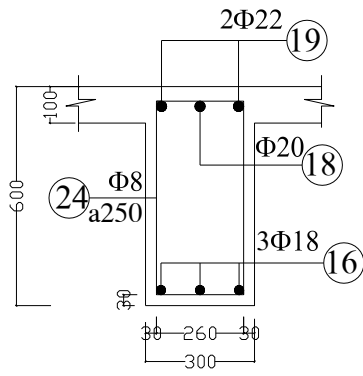
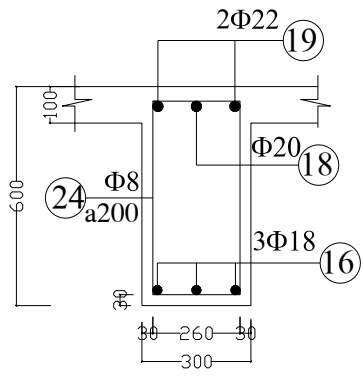
$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{33,16 \times 10^4}{2800 \times 0,998 \times 56} = 2,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{2,12}{30 \times 56} \times 100\% = 0,126\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép:  $3\Phi 18$ ,  $A_s = 7,63$  (cm<sup>2</sup>) >  $2,12$  (cm<sup>2</sup>).

---



1.5 ). Tính toán Dầm 9 - 3 ( 30x60 cm ).

Nội lực nguy hiểm :

- Mômen âm hai đầu dầm.

$$M_1 = -174,76 \text{ (kN.m)}, Q_1 = 155,12 \text{ (kN)}.$$

$$M_2 = -174,55 \text{ (kN.m)}, Q_2 = 155,12 \text{ (kN)}.$$

- Mômen d- ơng:

$$M = 222,28 \text{ (kN.m)}, Q = 82,12 \text{ (kN)}.$$

\*) Tính thép mômen âm tính theo tiết diện hình chữ nhật.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ  $a = 4 \text{ (cm)}$ ,  $h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$ .

$$- M_1 = M_2 = 174,76 \text{ (kN.m)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{174,76 \times 10^4}{115 \times 30 \times 56^2} = 0,141 < \alpha_R = 0,433.$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,141}) = 0,924.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{174,76 \times 10^4}{2800 \times 0,924 \times 56} = 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100\% = \frac{12,06}{30 \times 56} \times 100\% = 0,718\% > \mu_{Min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép:  $2\Phi 25 + \Phi 18$ ,  $A_s = 12,363 \text{ (cm}^2\text{)} > 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

\*) . Tính thép mômen d- ơng tính theo tiết diện chữ T:

Với vùng cánh nén  $h_f = 10 \text{ (cm)}$ , giả thiết lớp bê tông bảo vệ  $a = 4 \text{ (cm)}$ ,

$$h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}.$$

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

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc

$$0,5(3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ (m)}.$$

- 1/6 nhịp cấu kiện

$$6,1/6 = 1,02 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow S_c = 1,02 \text{ (m)} = 102 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Tính : } b_f = b + 2S_c = 30 + 2 \times 102 = 234 \text{ (cm)}.$$

Xác định

---

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f) = 115 \times 234 \times 10 \times (56 - 0,5 \times 10) = 13724100 \text{ (daN.cm)}$$

$$M_{\max} = 222,28 \text{ (kN.m)} < M_f = 1372,41 \text{ (kN.m)}$$

⇒ Trục trung hoà đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f h_0^2} = \frac{222,28 \times 10^4}{115 \times 234 \times 56^2} = 0,0263 < \alpha_R = 0,433.$$

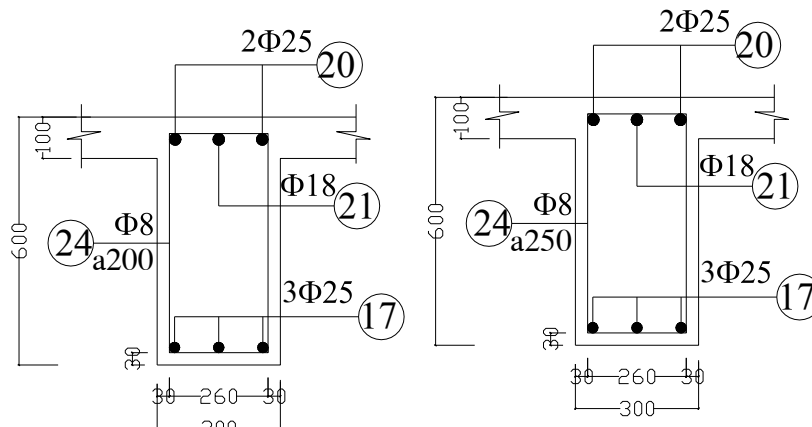
$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0263}) = 0,987.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{222,28 \times 10^4}{2800 \times 0,987 \times 56} = 14,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = \frac{14,37}{30 \times 56} \times 100\% = 0,855\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn cốt thép: 3Φ25,  $A_s = 14,72 \text{ (cm}^2\text{)} > 14,37 \text{ (cm}^2\text{)}$ .



1.6) Tính toán cốt đai cho dầm :

Thép C I ( AI ) có :  $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$ .

a.) Dầm 1-2 :  $Q_{\max} = 269,15 \text{ (kN)} = 26915 \text{ (daN)}$ .

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

$$g = g_1 + g_{01} = 18,39 + 0,3 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 / 100 = 24,165 \text{ (daN/cm)}$$

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

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

$$\text{Chọn : } a = 4 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$$

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

$$Q = 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 115 \times 30 \times 66 = 68310 \text{ (daN)} > Q_{\max}$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q_{b\min} = 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 9 \times 30 \times 66 = 10692 \text{ ( daN )} < Q_{\max}$$

⇒ cần phải đặt cốt đai.

- Xác định  $M_b$

$$M_b = 2 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \times 9 \times 30 \times 66^2 = 2352240 \text{ ( daN.cm )}$$

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \times q_1} = 2\sqrt{2352240 \times 26,36} = 14825,4 \text{ ( daN )}$$

$$c^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{2352240}{26915 - 14825,4} = 194,6 \text{ ( cm )}$$

$$\frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{2352240}{26,36}} = 224 \text{ ( cm )}$$

$$2 \cdot h_0 = 2 \times 66 = 132 \text{ ( cm )}$$

$$c = \min(c^*, 2 \cdot h_0) = 132 \text{ ( cm )}$$

- Tính toán  $q_{sw}$

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b / C - q_1 \cdot C}{c_o} = \frac{26915 - 2352240 / 132 - 26,36 \times 132}{132} = 42,55 \text{ ( daN / cm )}$$

$$\text{và } q_{sw} \geq \frac{Q_{b\min}}{2 \times h_0} = \frac{10692}{2 \times 66} = 81 \text{ ( daN / cm )}$$

chọn  $q_{sw} = 91,6 \text{ ( daN / cm )}$  để tính toán cốt đai.

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

- Khoảng cách tính toán  $S_{tt}$

$$S_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{81} = 21,7 \text{ ( cm )}$$

Dầm có  $h = 70 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ ( cm )}$ .

Giá trị  $S_{\max}$  :

$$S_{\max} = 1,5 \frac{R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 9 \times 30 \times 66^2}{26915} = 65 \text{ ( cm )}$$

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

Còn lại các dầm : 2 – 2 ; 3 – 2 ; 4 – 2 ; 5 – 2 ; 6 – 2 ; 7 – 2 ; 8 – 2 ; 9 – 2 ;

2 – 4 ; 3 – 4 ; 4 – 4 ; 5 – 4 ; 6 – 4 ; 7 – 4 ; 8 – 4 ; 9 – 4 , Có lực cắt t-ơng đối giống dầm 2 – 1 nên em bố trí cốt đai giông với dầm 2 – 1. Chọn cốt đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai là :  $S = 20$  ( cm ).

b ). Dầm 1 – 3 : (30 x70 cm).

$$Q_{\max} = 376,7 \text{ ( kN )} = 37670 \text{ ( daN )}.$$

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

$$g = g_1 + g_{01} = 19,97 + 0,3 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 / 100 = 25,745 \text{ ( daN/cm )}.$$

$$P = 2,86 \text{ ( daN/ cm )}.$$

$$q_1 = 0,5 \cdot p + g = 25,745 + 0,5 \cdot 2,86 = 27,175 \text{ ( daN/cm )}.$$

$$\text{Chọn : } a = 4 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ ( cm )}.$$

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

$$Q = 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 115 \times 30 \times 66 = 68310 \text{ ( daN )} > Q_{\max}$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q_{b\min} = 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 9 \times 30 \times 66 = 10692 \text{ ( daN )} < Q_{\max}$$

$\Rightarrow$  cần phải đặt cốt đai.

- Xác định  $M_b$

$$M_b = 2 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \times 9 \times 30 \times 66^2 = 2352240 \text{ ( daN.cm )}$$

$$Q_{b1} = 2 \sqrt{M_b \times q_1} = 2 \sqrt{2352240 \times 27,175} = 15990 \text{ ( daN )}$$

$$c^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{2352240}{37670 - 15990} = 109 \text{ (cm)}$$

$$\frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{2352240}{27,175}} = 220,6 \text{ (cm)}$$

$$2 \cdot h_0 = 2 \times 66 = 132 \text{ ( cm )}$$

$$c = \min(c^*, 2 \cdot h_0) = 132 \text{ ( cm )}$$

- Tính toán  $q_{sw}$

$$q_{sw} = \frac{Q - M_b / C - q_1 \cdot C}{c_o} = \frac{37670 - 2352240 / 132 - 27,175 \times 132}{132} = 123,2 \text{ ( daN / cm )}$$

$$\text{và } q_{sw} \geq \frac{Q_{b\min}}{2 \times h_0} = \frac{10692}{2 \times 66} = 81 \text{ ( daN / cm )}$$

chọn  $q_{sw} = 123,2$  (daN/cm) để tính toán cốt đai.

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

- Khoảng cách tính toán  $S_{tt}$ .

$$S_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{123,2} = 14,3 \text{ (cm)}$$

Dầm có  $h = 70 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ (cm)}$ .

Giá trị  $S_{max}$  :

$$S_{max} = 1,5 \frac{R_{bt} b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 9 \times 30 \times 66^2}{37670} = 46,8 \text{ (cm)}$$

$S = \min(S_{tt}, S_{ct}, S_{max}) = 10 \text{ (cm)}$

Các dầm khác 2 – 3, 3 – 3 ; 4 – 3 ; 5 – 3 ; 6 – 3 ; do lực cắt nhỏ hơn so với dầm 1 – 3  $\Rightarrow$  em bố trí cốt đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai  $S = 14 \text{ (cm)}$ . Dầm 7 – 3 ; 8 – 3, bố trí cốt đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai  $S = 15 \text{ (cm)}$ .

Dầm 9 – 3 bố trí cốt đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai  $S = 20 \text{ (cm)}$ .

c.) Dầm 1-1 :  $Q_{max} = 41,3 \text{ (kN)} = 4130 \text{ (daN)}$ .

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

$$g = g_1 + g_{01} = 1,91 + 0,3 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1/100 = 4,8 \text{ (daN/cm)}$$

$P = 0 \text{ (daN/cm)}$ .

$$q_1 = 0,5 \cdot p + g = 4,8 + 0 = 4,8 \text{ (daN/cm)}$$

Chọn :  $a = 4 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$ .

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

$$Q = 0,3 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 115 \times 30 \times 31 = 32085 \text{ (daN)} > Q_{max}$$

Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q_{bmin} = 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 9 \times 30 \times 31 = 5022 \text{ (daN)} > Q_{max}$$

$\Rightarrow$  không cần phải tính cốt đai.

đặt cốt đai theo điều kiện cấu tạo, chọn cốt đai  $\Phi 6$ , khoảng cách các cốt đai  $S = 15 \text{ (cm)}$

1.7). Tính toán cốt treo :

---



Tại các vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần phải bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền vào :  $P_1 = P + G_1$ :

Diện tích tính toán của cốt treo :

$$A_s = A_s = \frac{P_1(1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}} (cm^2)$$

a ). Dầm 1 – 2 :

$$P_1 = 2724 + 14912 = 17636 ( daN ).$$

$$A_s = A_s = \frac{P_1(1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}} = \frac{17636(1 - \frac{30}{66})}{1750} = 5,5(cm^2)$$

Dùng đai  $\Phi 8$ , có  $a_{sw} = 0,503 ( cm^2 )$ , số nhánh  $n_s = 2$ , L- ượng cốt đai cần thiết

$$n = \frac{A_{sw}}{n_s a_s} = \frac{5,5}{2 \times 0,503} = 5,5$$

Chọn  $n = 6$  đai, mỗi bên mép dầm phụ bố trí 3 đai, khoảng cách các đai  $S = 5 (cm)$

b ). Dầm 1 – 3 :

$$P_1 = 2812 + 14082 = 16894 ( daN ).$$

$$A_s = A_s = \frac{P_1(1 - \frac{h_s}{h_0})}{R_{sw}} = \frac{16894 \times (1 - \frac{30}{66})}{1750} = 5,3(cm^2)$$

Dùng đai  $\Phi 8$ , có  $a_{sw} = 0,503 ( cm^2 )$ , số nhánh  $n_s = 2$ , L- ượng cốt đai cần thiết

$$n = \frac{A_{sw}}{n_s a_s} = \frac{5,3}{2 \times 0,503} = 5,2$$

Chọn  $n = 6$  đai, mỗi bên mép dầm phụ bố trí 3 đai, khoảng cách các đai  $S = 5 (cm)$

## 2 . TÍNH TOÁN THÉP CHO CỘT.

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:

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

## 2.1 ). Tính Toán cốt thép cột 1-1: ( 40x 70 cm ).

2.1.1 ). Số liệu tính toán :

- Chiều dài tính toán của cột:

$$L_0 = 0,7 H = 0,7 \times 5,8 = 4,06 \text{ ( m )}.$$

Giả thiết lớp bảo vệ bê tông  $a = a' = 4 \text{ ( cm } \Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ ( cm )}$

$$Z_0 = h_0 - a = 66 - 4 = 62 \text{ ( cm )}.$$

Độ mảnh  $\lambda_h = L_0/h = 406/70 = 5,8 < 8$  bỏ qua ảnh hưởng của góc uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh hưởng của góc uốn dọc  $\eta = 1$ .

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_{ngn} = \max(H/600; h_c/30) = \max(580/600; 70/30) = 2,3 \text{ ( cm )}.$$

$$e_1 = M/N = 38129,8 / 4662 = 8,18 \text{ ( cm )}.$$

$$e_0 = 2,3 + 8,18 = 10,5 \text{ ( cm )}.$$

- Cặp nội lực nguy hiểm trong bảng tổ hợp :

$$\underline{1-1} : M = 381,3 \text{ ( kN.m ) ; } N = 4697,14 \text{ ( kN ) ; } Q = 105,4 \text{ ( kN )}.$$

$$\underline{2-2} : M = 78,31 \text{ ( kN.m ) ; } N = 4642,65 \text{ ( kN ) ; } Q = 83,5 \text{ ( kN )}.$$

$$\underline{3-3} : M = 212,62 \text{ ( kN.m ) ; } N = 4657,32 \text{ ( kN ) ; } Q = 61,61 \text{ ( kN )}.$$

2.1.2 ). Tính thép đối xứng cho cặp 1 – 1 :

$$M = 381,3 \text{ ( kN.m ) , } N = 4697,14 \text{ ( kN )}.$$

$$- e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 10,5 + 70/2 - 4 = 41,5 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{469714}{170 \times 40} = 69,07 \text{ ( cm )}$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 66 = 38,8 \text{ ( cm )}$$

$X > \zeta \cdot h_0 \Rightarrow$  nén lệch tâm bé.

- Tính lại theo cách sau:

$$\text{Đặt: } x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = 69,07 \text{ ( cm )}$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_s Z_a} = \frac{469714(41,5 + 0,5 \times 69,07 - 66)}{2800 \times 62} = 27,15 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left( \frac{1}{1 - \zeta_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \zeta_R}} h_0 = \frac{469714 + 2 \times 2800 \times 27,15 \left( \frac{1}{1 - 0,588} - 1 \right)}{170 \times 40 \times 66 + \frac{2 \times 2800 \times 27,15}{1 - 0,588}} \times 66 = 55,42(\text{cm})$$

$\Rightarrow$

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_s Z_a} = \frac{469714 \times 41,5 - 170 \times 40 \times 55,42 (66 - 0,5 \times 55,42)}{2800 \times 62} = 32,6(\text{cm}^2)$$

chọn thép : Chọn 3Φ30+2Φ28 :  $A_s = 33,52 (\text{cm}^2)$ .

2.1.3) Tính thép cho cặp 2-2 :

$M = 78,31 (\text{kN.m})$  ,  $N = 4642,65 (\text{kN})$  .

-  $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 1,69 + 70/2 - 4 = 32,69 (\text{cm})$  .

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{464265}{170 \times 40} = 68,3(\text{cm})$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 66 = 38,8(\text{cm})$$

$X > \zeta \cdot h_0 \Rightarrow$  nén lệch tâm bé.

- Tính lại theo cách sau:

$$\text{Đặt: } x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = 68,3(\text{cm})$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_s Z_a} = \frac{464265(32,69 + 0,5 \times 68,3 - 66)}{2800 \times 62} = 2,25(\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left( \frac{1}{1 - \zeta_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \zeta_R}} h_0 = \frac{464265 + 2 \times 2800 \times 2,25 \left( \frac{1}{1 - 0,588} - 1 \right)}{170 \times 40 \times 66 + \frac{2 \times 2800 \times 2,25}{1 - 0,588}} \times 66 = 66,4(\text{cm})$$

$\Rightarrow$

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_s Z_a} = \frac{464265 \times 32,69 - 170 \times 40 \times 66,4 (66 - 0,5 \times 66,4)}{2800 \times 62} = 9,92(\text{cm}^2)$$

chọn thép : Chọn 3Φ30+2Φ28 :  $A_s = 33,52 (\text{cm}^2)$ .

2.1.4) Tính thép cho cặp 3-3 :

$M = 212,62 (\text{kN.m})$  ,  $N = 4657,32 (\text{kN})$  .

-  $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 4,57 + 70/2 - 4 = 35,75 (\text{cm})$  .

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{465732}{170 \times 40} = 68,49(\text{cm})$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 66 = 38,8(\text{cm})$$

$X > \zeta_R \cdot h_0 \Rightarrow$  nén lệch tâm bé.

- Tính lại theo cách sau:

$$\text{Đặt: } x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = 68,49(\text{cm})$$

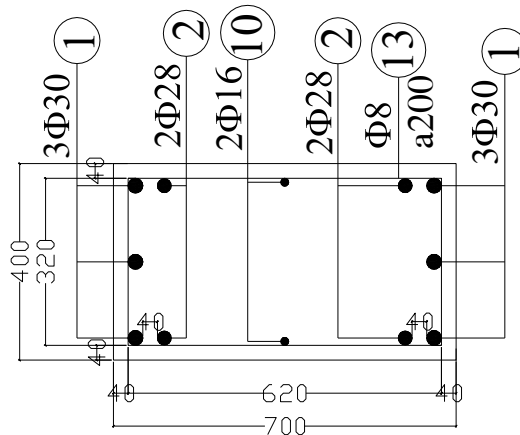
$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_s Z_a} = \frac{465732(35,75 + 0,5 \times 68,49 - 66)}{2800 \times 62} = 10,72(\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left( \frac{1}{1 - \zeta_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \zeta_R}} h_0 = \frac{465732 + 2 \times 2800 \times 10,72 \left( \frac{1}{1 - 0,588} - 1 \right)}{170 \times 40 \times 66 + \frac{2 \times 2800 \times 10,72}{1 - 0,588}} \times 66 = 61,21(\text{cm})$$

$\Rightarrow$

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_s Z_a} = \frac{465732 \times 35,75 - 170 \times 40 \times 61,21(66 - 0,5 \times 61,21)}{2800 \times 62} = 19,2(\text{cm}^2)$$

chọn thép : Chọn  $3\Phi 30 + 2\Phi 28 : A_s = 33,52 (\text{cm}^2)$ .



## 2.1 ). Tính Toán cốt thép cột 1 – 2 : ( 40x 70 cm ).

2.1.1 ). Số liệu tính toán :

- Chiều dài tính toán của cột:

$$L_0 = 0,7 H = 0,7 \times 5,8 = 4,06 (\text{m})$$

Giả thiết lớp bảo vệ bê tông  $a = a' = 4 (\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 (\text{cm})$

$$Z_0 = h_0 - a = 76 - 4 = 72 (\text{cm})$$

Độ mảnh  $\lambda_h = L_0/h = 406/80 = 5,075 < 8$  bỏ qua ảnh hưởng của góc uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh hưởng của góc uốn dọc  $\eta = 1$ .

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_{ngn} = \max(H/600; h_c/30) = \max(580/600; 80/30) = 2,67 \text{ ( cm )}.$$

$$e_1 = M/N = 55536 / 6498,14 = 8,55 \text{ ( cm )}.$$

$$e_0 = 2,67 + 8,55 = 11,22 \text{ ( cm )}.$$

- Cặp nội lực nguy hiểm trong bảng tổ hợp :

$$\underline{1-1} : M = 555,36 \text{ ( kN.m )} ; N = 6498,14 \text{ ( kN )} ; Q = 135,74 \text{ ( kN )}.$$

$$\underline{2-2} : M = 120,14 \text{ ( kN.m )} ; N = 6485,97 \text{ ( kN )} ; Q = 135,74 \text{ ( kN )}.$$

$$\underline{3-3} : M = 354,53 \text{ ( kN.m )} ; N = 6452,64 \text{ ( kN )} ; Q = 135,74 \text{ ( kN )}.$$

2.1.2 ). Tính thép đối xứng cho cặp 1 – 1 :

$$M = 555,36 \text{ ( kN.m )} , N = 6498,14 \text{ ( kN )} .$$

$$- e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 11,22 + 80/2 - 4 = 47,22 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{649814}{170 \times 40} = 95,6 \text{ ( cm )}$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 76 = 44,69 \text{ ( cm )}$$

$X > \zeta_R \cdot h_0 \Rightarrow$  nén lệch tâm bé.

- Tính lại theo cách sau:

$$\text{Đặt: } x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = 95,6 \text{ ( cm )}$$

$$A_S^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_s Z_a} = \frac{649814(47,22 + 0,5 \times 95,6 - 76)}{2800 \times 72} = 71,2 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A_S^* \left( \frac{1}{1 - \zeta_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_S^*}{1 - \zeta_R}} h_0 = \frac{649814 + 2 \times 2800 \times 71,2 \left( \frac{1}{1 - 0,588} - 1 \right)}{170 \times 40 \times 76 + \frac{2 \times 2800 \times 71,2}{1 - 0,588}} \times 76 = 64,16 \text{ ( cm )}$$

$\Rightarrow$

$$A_S = A_S' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_s Z_a} = \frac{649814 \times 47,22 - 170 \times 40 \times 64,16 (76 - 0,5 \times 64,16)}{2800 \times 72} = 61,134 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$$

chọn thép : Chọn 8Φ32:  $A_S = 64,34 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$ .

2.1.3) Tính thép cho cặp 2-2 :

$$M = 120,14 \text{ ( kN.m )} , N = 6485,97 \text{ ( kN )} .$$

$$- e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 1,85 + 80/2 - 4 = 37,85 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{648597}{170 \times 40} = 95,38(\text{cm})$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 76 = 44,69(\text{cm})$$

$X > \zeta_R \cdot h_0 \Rightarrow$  nén lệch tâm bé.

- Tính lại theo cách sau:

$$\text{Đặt: } x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = 95,38(\text{cm})$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_s Z_a} = \frac{648597(37,85 + 0,5 \times 95,38 - 76)}{2800 \times 72} = 30,69(\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left( \frac{1}{1 - \zeta_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \zeta_R}} h_0 = \frac{648597 + 2 \times 2800 \times 30,69 \left( \frac{1}{1 - 0,588} - 1 \right)}{170 \times 40 \times 76 + \frac{2 \times 2800 \times 30,69}{1 - 0,588}} \times 76 = 72,74(\text{cm})$$

$\Rightarrow$

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_s Z_a} = \frac{648597 \times 37,85 - 170 \times 40 \times 72,74 (76 - 0,5 \times 72,74)}{2800 \times 72} = 35,08(\text{cm}^2)$$

chọn thép : Chọn 8Φ32:  $A_s = 64,34 (\text{cm}^2)$ .

2.1.4) Tính thép cho cặp 3-3 :

$M = 354,53 (\text{kN.m})$  ,  $N = 6452,64 (\text{kN})$  .

-  $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 5,5 + 80/2 - 4 = 41,5 (\text{cm})$  .

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{645264}{170 \times 40} = 94,89(\text{cm})$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 76 = 44,69(\text{cm})$$

$X > \zeta_R \cdot h_0 \Rightarrow$  nén lệch tâm bé.

- Tính lại theo cách sau:

$$\text{Đặt: } x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = 94,89(\text{cm})$$

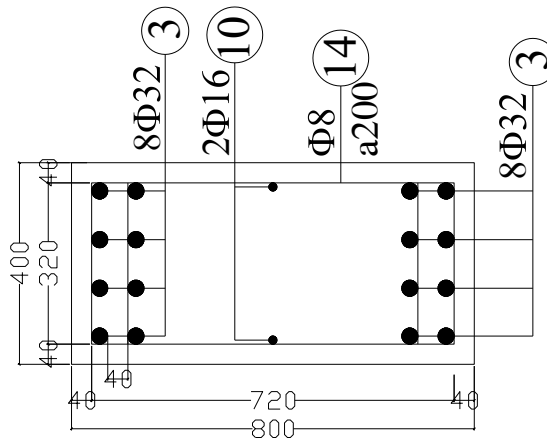
$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_s Z_a} = \frac{645264(41,5 + 0,5 \times 94,89 - 76)}{2800 \times 72} = 41,4(\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow x = \frac{N + 2R_s A_s^* \left( \frac{1}{1 - \zeta_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s^*}{1 - \zeta_R}} h_0 = \frac{645264 + 2 \times 2800 \times 41,4 \left( \frac{1}{1 - 0,588} - 1 \right)}{170 \times 40 \times 76 + \frac{2 \times 2800 \times 41,4}{1 - 0,588}} \times 76 = 68,71(\text{cm})$$

$\Rightarrow$

$$A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_s Z_a} = \frac{645264 \times 41,5 - 170 \times 40 \times 68,71 (76 - 0,5 \times 68,71)}{2800 \times 72} = 47,76(\text{cm}^2)$$

chọn thép : Chọn  $8\Phi 32$ :  $A_s = 64,34 (\text{cm}^2)$ .



### 2.3 ). Tính Toán cốt thép cột 9-1: ( 40x 50 cm ).

#### 2.1.1 ). Số liệu tính toán :

- Chiều dài tính toán của cột:

$$L_0 = 0,7 H = 0,7 \times 3,6 = 2,52 \text{ ( m )}.$$

Giả thiết lớp bảo vệ bê tông  $a = a' = 4 \text{ ( cm } \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ ( cm )}$

$$Z_0 = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ ( cm )}.$$

Độ mảnh  $\lambda_h = L_0/h = 252/50 = 5,04 < 8$  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:

$$e_{ngn} = \max(H/600; h_c/30) = \max(360/600; 50/30) = 1,67 \text{ ( cm )}.$$

$$e_1 = M/N = 9274/328,64 = 28,22 \text{ ( cm )}.$$

$$e_0 = 1,67 + 28,22 = 29,89 \text{ ( cm )}.$$

- Cặp nội lực nguy hiểm trong bảng tổ hợp :

$$\underline{1-1} : M = 92,74 \text{ ( kN.m )} ; N = 328,64 \text{ ( kN )} ; Q = 7,1 \text{ ( kN )}.$$

$$\underline{2-2} : M = 24,866 \text{ ( kN.m )} ; N = 324,1 \text{ ( kN )} ; Q = 24,89 \text{ ( kN )}.$$

$$\underline{3-3} : M = 72,95 \text{ ( kN.m )} ; N = 318,62 \text{ ( kN )} ; Q = 32,4 \text{ ( kN )}.$$

#### 2.1.2 ). Tính thép đối xứng cho cặp 1 – 1 :

$$M = 92,74 \text{ ( kN.m )} , N = 328,64 \text{ ( kN )} .$$

$$- e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 29,89 + 50/2 - 4 = 50,89 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{32864}{170 \times 40} = 4,83 \text{ ( cm )}$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 46 = 27,05 \text{ ( cm )}$$

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

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

$$A_s = A_s' = \frac{Ne}{R_s Z_a} = \frac{32864 \times 50,89}{2800 \times 42} = 13,87 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$$

chọn thép : Chọn 3 $\Phi$ 25:  $A_s = 14,73 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$ .

#### 2.1.3) Tính thép cho cặp 2-2 :

$$M = 24,866 \text{ ( kN.m )} , N = 324,1 \text{ ( kN )} .$$

---



$$e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 7,67 + 50/2 - 4 = 28,67 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{32410}{170 \times 40} = 4,77 \text{ ( cm )}$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 46 = 27,05 \text{ ( cm )}$$

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

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

$$A_s = A'_s = \frac{Ne}{R_s Z_a} = \frac{32410 \times 28,67}{2800 \times 42} = 7,9 \text{ ( cm }^2 \text{ )}$$

chọn thép : Chọn 3Φ25:  $A_s = 14,73 \text{ ( cm }^2 \text{ )}$ .

2.1.4) Tính thép cho cặp 3-3 :

$M = 72,95 \text{ ( kN.m )}$  ,  $N = 318,62 \text{ ( kN )}$  .

$$e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 22,9 + 50/2 - 4 = 43,9 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{31862}{170 \times 40} = 4,69 \text{ ( cm )}$$

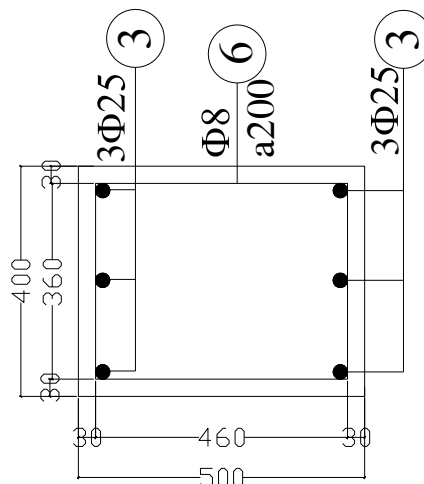
$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 46 = 27,05 \text{ ( cm )}$$

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

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

$$A_s = A'_s = \frac{Ne}{R_s Z_a} = \frac{31862 \times 43,9}{2800 \times 42} = 11,988 \text{ ( cm }^2 \text{ )}$$

chọn thép : Chọn 3Φ25:  $A_s = 14,73 \text{ ( cm }^2 \text{ )}$ .



2.4 ). Tính Toán cốt thép cột 9-2: ( 40x 50 cm ).

2.1.1 ). Số liệu tính toán :

- Chiều dài tính toán của cột:

$$L_0 = 0,7 H = 0,7 \times 3,6 = 2,52 \text{ ( m )}.$$

Giả thiết lớp bảo vệ bê tông  $a = a' = 4 \text{ ( cm } \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ ( cm )}$

$$Z_0 = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ ( cm )}.$$

Độ mảnh  $\lambda_h = L_0/h = 252/50 = 5,04 < 8$  bỏ qua ảnh hưởng của góc uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh hưởng của góc uốn dọc  $\eta = 1$ .

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_{ngn} = \max(H/600; h_c/30) = \max(360/600; 50/30) = 1,67 \text{ ( cm )}.$$

$$e_1 = M/N = 12260/431,074 = 28,44 \text{ ( cm )}.$$

$$e_0 = 1,67 + 28,44 = 30,11 \text{ ( cm )}.$$

- Cặp nội lực nguy hiểm trong bảng tổ hợp :

$$\underline{1-1} : M = 122,6 \text{ ( kN.m ) ; } N = 431,074 \text{ ( kN ) ; } Q = 30,78 \text{ ( kN )}.$$

$$\underline{2-2} : M = 21,86 \text{ ( kN.m ) ; } N = 435,56 \text{ ( kN ) ; } Q = 30,78 \text{ ( kN )}.$$

$$\underline{3-3} : M = 145,36 \text{ ( kN.m ) ; } N = 426,15 \text{ ( kN ) ; } Q = 30,78 \text{ ( kN )}.$$

2.1.2 ). Tính thép đối xứng cho cặp 1 – 1 :

$$M = 92,74 \text{ ( kN.m ) , } N = 328,64 \text{ ( kN )}.$$

$$- e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 30,11 + 50/2 - 4 = 51,11 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{43107,4}{170 \times 40} = 6,34 \text{ ( cm )}$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 46 = 27,05 \text{ ( cm )}$$

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

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

$$A_s = A'_s = \frac{Ne}{R_s Z_a} = \frac{43107,4 \times 51,11}{2800 \times 42} = 18,73 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$$

chọn thép : Chọn 3Φ22+2Φ25 :  $A_s = 21,22 \text{ ( cm}^2 \text{ )}$ .

2.1.3) Tính thép cho cặp 2-2 :

$$M = 21,86 \text{ ( kN.m ) , } N = 435,56 \text{ ( kN )}.$$

$$e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 6,69 + 50/2 - 4 = 27,69 \text{ ( cm )}.$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{43556}{170 \times 40} = 6,4(\text{cm})$$

$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 46 = 27,05(\text{cm})$$

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

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

$$A_s = A'_s = \frac{Ne}{R_s Z_a} = \frac{43556 \times 27,69}{2800 \times 42} = 10,26(\text{cm}^2)$$

chọn thép : Chọn  $3\Phi 22 + 2\Phi 25 : A_s = 21,22 (\text{cm}^2)$ .

2.1.4) Tính thép cho cặp 3-3 :

$M = 145,36 (\text{kN.m})$  ,  $N = 426,15 (\text{kN})$  .

$$e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 35,78 + 50/2 - 4 = 56,78(\text{cm})$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{42615}{170 \times 40} = 6,27(\text{cm})$$

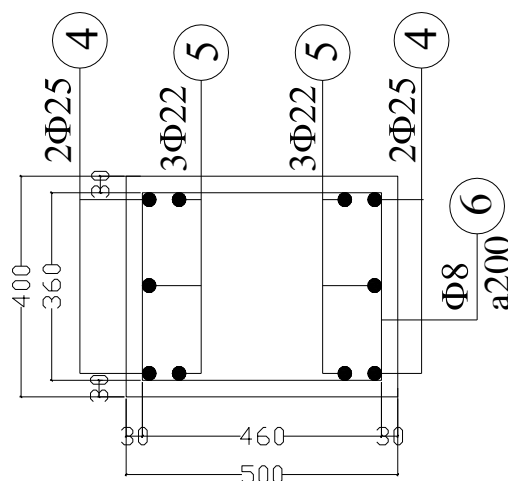
$$\zeta_R \cdot h_0 = 0,588 \times 46 = 27,05(\text{cm})$$

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

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

$$A_s = A'_s = \frac{Ne}{R_s Z_a} = \frac{42615 \times 56,78}{2800 \times 42} = 20,58(\text{cm}^2)$$

chọn thép : Chọn  $3\Phi 22 + 2\Phi 25 : A_s = 21,22 (\text{cm}^2)$ .



## 2.5 ). Tính Toán cốt thép đai cho cột :

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

2.5.1) Cột 1 – 1 :  $Q_{\max} = 105,4 \text{ ( kN )} = 10540 \text{ ( daN )}$ .

Chọn :  $a = 4 \text{ ( cm )} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ ( cm )}$ .

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

$$Q = 0,3.R_p.b.h_0 = 0,3 \times 170 \times 40 \times 66 = 134640 \text{ ( daN )} > Q_{\max}$$

Dảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q_{\min} = 0,6.R_{bt}.b.h_0 = 0,6 \times 12 \times 40 \times 66 = 19008 \text{ ( daN )} > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$  Không cần phải tính cốt đai.

Bố trí cốt đai theo điều kiện cấu tạo

Cột có :

$$h_c = 70 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 23 \text{ ( cm )}$$

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

Các cột : 2 – 1 ; 2 – 4 ; 3 – 1 ; 3 – 4 ; 4 – 1 ; 4 – 4 ; 5 – 1 ; 5 – 4 ; 6 – 1 ; 6 – 4 ;  
7 – 1 ; 7 – 4 ; 8 – 1 ; 8 – 4 ; 9 – 1 ; 9 – 4 , có lực cắt nhỏ hơn nên em chọn cốt  
đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai là :  $S = 20 \text{ ( cm )}$ .

2.5.2) Cột 1 – 3 :  $Q_{\max} = 156,88 \text{ ( kN )} = 15688 \text{ ( daN )}$ .

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

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

$$Q = 0,3.R_p.b.h_0 = 0,3 \times 170 \times 40 \times 76 = 155040 \text{ ( daN )} > Q_{\max}$$

Dảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính .

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai.

$$Q_{\min} = 0,6.R_{bt}.b.h_0 = 0,6 \times 12 \times 40 \times 76 = 21888 \text{ ( daN )} > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$  Không cần phải tính cốt đai.

Bố trí cốt đai theo điều kiện cấu tạo

Cột có :

$$h_c = 80 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 26,7 \text{ ( cm )}$$

Chọn cốt đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai là :  $S = 25 \text{ ( cm )}$ .

Các cột : 2 – 2 ; 2 – 3 ; 3 – 2 ; 3 – 3 ; 4 – 2 ; 4 – 3 ; 5 – 2 ; 5 – 3 ; 6 – 2 ; 6 – 3 ;  
7 – 2 ; 7 – 3 ; 8 – 2 ; 8 – 3 ; 9 – 2 ; 9 – 3 , có lực cắt nhỏ hơn nên em chọn cốt  
đai  $\Phi 8$ , khoảng cách các cốt đai là :  $S = 25 \text{ ( cm )}$ .

---



*CHƯƠNG 1 CHƯƠNG 6:*



## *CHƯƠNG 2 THIẾT KẾ NỀN & MÓNG*

### **I ). ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.**

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình, **Chung C- B3** thuộc thành phố Vũng Tàu.

Khu đất xây dựng t-ơng đối bằng phẳng cao độ trung bình của mặt đất +7,7(m) đ-ợc khảo sát bằng ph-ơng pháp khoan.

Từ trên xuống gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

Lớp 1: Đất đắp: Chiều dày trung bình: 0,6(m)

Lớp 2: Sét pha: Chiều dày trung bình: 8,7(m)

Lớp 3: Cát hạt nhỏ: Chiều dày trung bình: 6,9(m)

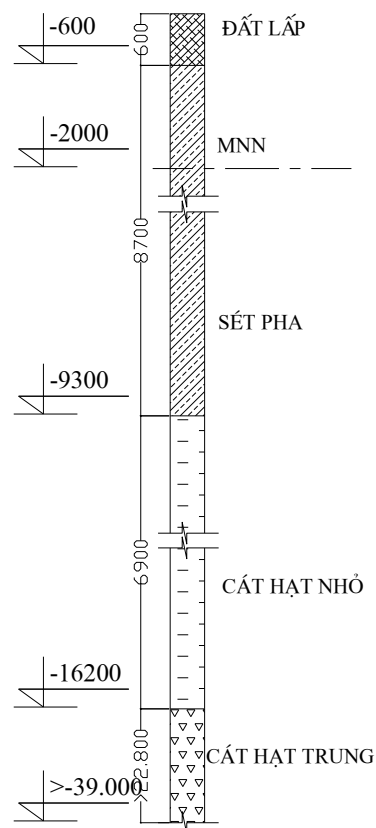
Lớp 4: Cát hạt vừa: Chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu hố thăm dò 39(m).

Mực n-ớc ngầm gặp ở độ sâu trung bình 2(m) kể từ mặt đất.

---

**Chương 3****Bảng chỉ tiêu cơ lý các lớp đất**

Tên loại đất	$\gamma$ (KN/m <sup>3</sup> )	$\gamma_s$ (KN/m <sup>3</sup> )	W (%)	W <sub>L</sub> (%)	W <sub>P</sub> (%)	$\phi_{II}^0$	C <sub>II</sub> (Kpa)	q <sub>c</sub> <sup>tb</sup> (Kpa)	E (Kpa)
Đất đắp	18	–	–	–	–	–	–	–	–
Sét pha	17,8	26,8	35	41	24,2	14	17	1380	7100
Cát hạt nhỏ	18,3	26,1	22,8	–	–	31,2	–	5070	11000
Cát hạt vừa	18,6	26	16,9	–	–	34,8	–	11100	33100



TRỤC ĐỊA CHẤT: TL: 1:100

**II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.**

- Lớp 1 : Đất đắp dày trung bình 0,6 m: Đất yếu.
- Lớp 2 : Sét pha dày trung bình 8,7m

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{35 - 24,2}{41 - 24,2} = 0,643$$



$0,5 < I_L=0,643 < 0,75$  đất ở trạng thái dẻo mềm,  $E = 7100(\text{Kpa})$ , đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1+0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,8(1+0,01 \times 35)}{17,8} - 1 = 1,03$$

$$\gamma_{dn2} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,8-10}{2,03} = 8,276(\text{KN/m}^3).$$

- Lớp 3 : cát hạt nhỏ dày trung bình 6,9(m):

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{26,1(1+0,01 \times 22,8)}{18,3} - 1 = 0,75$$

$0,6 < e = 0,75 < 0,8$  cát ở trạng thái chặt vừa,  $E = 11600 (\text{Kpa})$ , đất t-ong đối tốt.

$$\gamma_{dn3} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,1-10}{1,75} = 9,2 (\text{KN/m}^3).$$

- Lớp 4 : Cát hạt vừa chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu hố thăm dò 39(m)

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{26(1+0,01 \times 16,9)}{18,6} - 1 = 0,634$$

$0,6 < e = 0,634 < 0,75$  cát ở trạng thái chặt vừa,  $E = 33100(\text{Kpa})$ , đất tốt.

$$\gamma_{dn4} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1+e} = \frac{26-10}{1,634} = 9,79 (\text{KN/m}^3)$$

### III. NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO.

Thiết kế móng biên và móng giữa d- ới trục( 10 ) khung 2.

### IV. CHỌN LOẠI NỀN VÀ MÓNG.

Căn cứ vào điều kiện thực tế, công trình đ- ợc xây dựng ở nơi dân c- tập trung khá đông đúc , tải trọng của công trình truyền xuống móng khá lớn, việc làm móng bè , móng băng hay móng trên nền thiên nhiên đòi hỏi kích th- ớc móng phải rất lớn ( có khi không đảm bảo ).

Căn cứ vào điều kiện địa chất thuỷ văn tại vị trí đặt công trình , lớp đất cuối cùng trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 39(m) là lớp cát hạt trung.

Vì vậy ta phải chọn giải pháp ph- ơng án móng cọc ép vào lớp đất cát hạt trung là hợp lý nhất.

Ưu điểm của ph- ơng pháp này là :

- Không gây tiếng ồn
- Không gây chấn động và ảnh h- ưởng lớn đến các công trình xung quanh.

## V. THIẾT KẾ MÓNG.

### 1. Nội lực tại chân cột:

Chọn dầm giằng móng kích th- ớc 30x60(cm): Cốt đỉnh dầm giằng móng là  $\pm 0.0$ (m) so với mặt đất.

Ta có trọng l- ợng dầm giằng là: 4,95(kN/m).

#### a. ) Móng cột 1 – 1 : ( Trục B – 10 ).

- Với móng  $M_1$  ta có nội lực tại chân cột do dầm giằng truyền vào là  $N_g'' = 14,85$ (kN).  $M_g'' = 14,85$  ( kN.m )

- Do t- ờng truyền vào:

$$N_t'' = 5,14 \times 7,2/2 = 18,5 \text{ ( kN )}$$

Nội lực tại chân cột theo bảng tổ hợp .

$$N = 4697,14 \text{ ( kN )}; M = 381,3 \text{ ( kN.m )}; Q = 105,4 \text{ ( kN )}.$$

Vậy nội lực tại chân cột là :

$$N_0'' = 4697,14 + 14,85 + 18,5 = 4730,5 \text{ ( kN )}.$$

$$M_0'' = 381,3 + 14,85 = 396,15 \text{ ( kN.m )}.$$

$$Q_0'' = 105,4 \text{ ( kN )}.$$

#### b. ) Móng cột 1 – 2 : ( Trục D – 10 ).

- Với móng  $M_2$  ta có nội lực tại chân cột do dầm giằng truyền vào là  $N_g'' = 14,85$ (kN).  $M_g'' = 14,85$  ( kN.m )

- Nội lực tại chân cột theo bảng tổ hợp .

$$N = 6498,14 \text{ ( kN )}; M = 555,36 \text{ ( kN.m )}; Q = 135,74 \text{ ( kN )}.$$

- Vậy nội lực tại chân cột là :

---

$$N_0'' = 6498,14 + 14,85 = 6513 \text{ ( kN )}.$$

$$M_0'' = 555,36 + 14,85 = 570,21 \text{ ( kN.m )}.$$

$$Q_0'' = 135,74 \text{ ( kN )}.$$

## 2. Chọn loại cọc, kích th-ớc cọc.

- Dự kiến cắm cọc vào lớp cát hạt trung sâu (3m).
- Dùng cọc BTCT hình vuông tiết diện 30x30(cm) dài 18(m) đ-ợc nối từ 3 đoạn mỗi đoạn dài 6 m. Bê tông dùng để chế tạo cọc mác B30<sup>#</sup>. Thép dọc chịu lực là thép AII 4φ22.
- Vì móng chịu mômen khá lớn nên ta ngầm cọc vào đài bằng cách phá vỡ một phần đầu cọc cho trơ cốt thép lên một đoạn 0,5(m) và chôn đầu cọc vào đài 15(cm).
- Cấu tạo của cọc đ-ợc trình bày trên bản vẽ.
- Đài cọc dự kiến có h =1(m) nh- thể với cốt đỉnh đài là -0,6 m thì đài đ-ợc đặt ở độ sâu là -1,6(m)
- Làm lớp Bê tông lót vữa xi măng cát mác 50 và dày 100(mm)
- Hạ cọc bằng cách ép cọc

## 3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn :

### a. )Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

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

Do cọc không xuyên qua bùn hay sét yếu nên  $\varphi = 1$

Cốt thép dọc của cọc 4φ22 có  $F_a = 15,2(\text{cm}^2)$ , Bê tông làm cọc có mác 400<sup>#</sup>.

$$P_v = 1 \cdot (17000 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 2,8 \cdot 10^5 \cdot 15,2 \cdot 10^{-4}) = 1955,6 \text{ (KN)}.$$

### b- )Sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh.

Chân cọc tỳ lên cát hạt trung chặt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát.

Từ kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh với cọc thí nghiệm là cọc khoan ta có :

- Sét pha dày 8,7(m) có:  $q_c = 1380(\text{KPa})$ .
  - Cát hạt nhỏ dày 6,9(m) :  $q_c = 5070(\text{KPa})$ .
-

- Cát hạt trung chặt vừa , chiều dày ch-a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan sâu 39(m) có :  $q_c=11100(\text{KPa})$ .

Sức chịu tải của cọc ma sát đ-ợc xác định theo công thức :

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

Trong đó :

$$P_{m\ddot{u}i} = q_p \cdot F \text{ (Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc )}.$$

$$q_p = k \cdot q_c \text{ tra bảng 5-9 (sách Nền \& Móng): } k = 0,4.$$

$$\Rightarrow q_p = 0,4 \cdot 11100 = 4400 \text{ (KPa)}.$$

$$P_{m\ddot{u}i} = 4400 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 396 \text{ (KN)}.$$

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

$$U : \text{ ( chu vi tiết diện ngang cọc )}.$$

Trong đó :

Lớp sét pha dẻo mềm tra bảng 5-9 (sách Nền & Móng) có:

$$\alpha=30 ; q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{1380}{30} = 46 \text{ (KPa)}.$$

Lớp cát hạt nhỏ chặt vừa tra bảng 5-9 (sách Nền & Móng) có:

$$\alpha=100 ; q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{5070}{100} = 50,7 \text{ (KPa)}.$$

Lớp cát hạt trung chặt vừa tra bảng 5-9 (sách Nền & Móng) có:

$$\alpha=150; q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{11100}{150} = 74 \text{ (KPa)}.$$

$$P_{xq} = u \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i = 0,3 \cdot 4 \cdot (46 \times 8,7 + 50,7 \times 6,9 + 74 \times 3) = 1166,5 \text{ (KN)}.$$

Sức chịu tải của cọc là :

$$P'_x = 396 + 1166,5 = 1562,5 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng cho phép xuống cọc là :

$$P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}}{2} = \frac{1562,5}{2} = 781,25 \text{ (KN)}.$$

$\Rightarrow P_x = 781,25 \text{ (KN)} < P_v = 1955,6 \text{ (KN)}$  do vậy ta lấy  $P_x$  để đ-a vào tính toán.

---

#### 4. Thiết kế móng $M_1$ ( Trục B – 10 ) :

$$N_0'' = 4730,5 \text{ ( kN )}.$$

$$M_0'' = 396,15 \text{ ( kN.m )}.$$

$$Q_0'' = 105,4 \text{ ( kN )}.$$

##### a.) Xác định số l- ợng cọc :

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

$$P'' = \frac{P_x}{(3d)^2} = \frac{781,25}{(3.0,3)^2} = 964,5 \text{ (KPa)}.$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{4730,5}{964,5 - 20 \times 1,6 \times 1,1} = 5,1(m^2)$$

Trong đó :

$N_0''$  - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

$\gamma_{tb}$  - trọng l- ợng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

n - hệ số v- ợt tải.

h - chiều sâu chôn móng.

Trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$$N_d'' = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1 \times 5,1 \times 1,6 \times 20 = 179,52 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

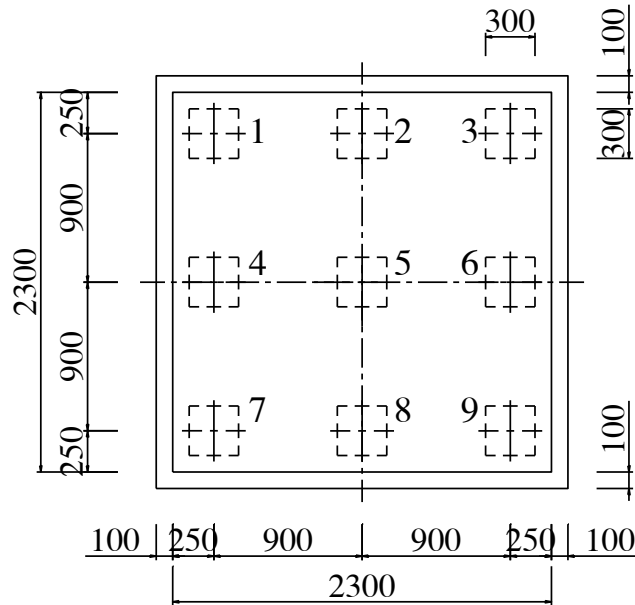
$$N'' = N_0'' + N_d'' = 4730,5 + 179,52 = 4910 \text{ (KN)}.$$

$$\text{Số l- ợng cọc sơ bộ : } n_c = \frac{N''}{P_x} = \frac{4910}{781,25} \approx 6 \text{ (cọc)}.$$

Lấy số cọc  $n = 9$  (cọc).

Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.

---



### BỐ TRÍ CỌC TRONG ĐÀI

Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d' = 2,3 \times 2,3 = 5,29 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trọng lượng tính toán của đất trên đài và đài đến cốt đế đài :

$$N_d^t = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 5,29 \times 1,6 \times 20 = 186,2 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

$$N^t = N_0^t + N_d^t = 4730,5 + 186,2 = 4916,7 \text{ (KN)}.$$

Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M^t = M_0^t + Q^t \cdot h_d = 396,15 + 105,4 \times 1,0 = 501,55 \text{ (KN.m)}.$$

Lực truyền xuống các cọc dãy biên :

$$P_{\min}^t = \frac{N^t}{n_c} \pm \frac{M_x^t \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} = \frac{4916,7}{9} \pm \frac{501,55 \times 0,9}{6 \times 0,9^2}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^t = 649,5 \text{ (KN)}; P_{\min}^t = 443,1 \text{ (KN)}, P_{tb}^t = 546,3 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng cọc :

$$P_{\text{cọc}} = 1,1 \times 0,3^2 \times 25 \times 18 = 44,55 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng lớp đất cọc chiếm chỗ:

$$P_d = 1,1 \times 0,3^2 (8,7 \times 8,276 + 6,9 \times 9,2 + 3 \times 9,79) = 16,32 \text{ (KN)}$$

Ta có:

$$P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\text{cọc}} - P_d = 649,5 + 44,55 - 16,32 = 677,73(\text{KN}) < P'_x = 781,25 (\text{KN}).$$

⇒ Thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc đáy biên.

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 443,1 (\text{KN}) > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

### **b.) Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng .**

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún nền của khối móng quy -ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó :

$$\varphi^{\text{tb}} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{14 \times 7,7 + 31,2 \times 6,9 + 3.34,8}{7,7 + 6,9 + 3} = 24,3^0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{\text{tb}}}{4} = 6,075^0$$

Chiều dài của đáy khối quy -ớc cạnh bc =  $L_M$

$$L_M = 1,8 + 0,3 + 2.17,9.\text{tg}6,075^0 = 5,91 (\text{m}).$$

Bề rộng của đáy khối quy -ớc:

$$B_M = 1,8 + 0,3 + 2.17,9.\text{tg}6,075^0 = 5,91 (\text{m}).$$

Chiều cao của khối đáy móng quy -ớc :

$$H_M = 19,2 (\text{m}).$$

Xác định trọng l-ợng của khối quy -ớc: Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{\text{lc}} = L_M \times B_M \times h \cdot \gamma_{\text{tb}} = 5,91 \times 5,91 \times 1,6 \times 20 = 1117,7 (\text{KN}).$$

Trọng l-ợng lớp sét dẻo mềm đến mực n-ớc ngầm là:

$$N_2^{\text{lc}} = (5,91 \times 5,91 - 0,3^2 \times 9) \times 0,2 \times 17,8 = 121,5 (\text{KN}).$$

Trọng l-ợng lớp sét dẻo mềm bị đẩy nổi là:

$$N_3^{\text{lc}} = (5,91 \times 5,91 - 0,3^2 \times 9) \times 7,5 \times 8,276 = 2110,4 (\text{KN}).$$

Trọng l-ợng lớp cát hạt nhỏ chặt vừa:

$$N_4^{\text{lc}} = (5,91 \times 5,91 - 0,3^2 \times 9) \times 6,9 \times 9,2 = 2165,8 (\text{KN}).$$

Trọng l-ợng lớp cát hạt trung chặt vừa:

$$N_5^{\text{lc}} = (5,91 \times 5,91 - 0,3^2 \times 9) \times 3 \times 9,79 = 1002 (\text{KN}).$$

Trọng l-ợng cọc cắm vào các lớp:

$$N_6^{tc} = 9 \times 0,3^2 \times 18 \times 25 = 364,5 \text{ (KN)}.$$

Tổng trọng lượng tiêu chuẩn của khối quy - ốc:

$$N_{qu}^{tc} = 1117,7 + 121,5 + 2110,4 + 2165,8 + 1002 + 364,5 = 6882 \text{ (KN)}.$$

**c. )Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng.**

$$N_0^{tc} = \frac{N_0''}{n} = \frac{4730,5}{1,15} = 4113,5 \text{ (KN)}.$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0''}{n} = \frac{396,15}{1,15} = 344,5 \text{ (KN.m)}.$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0''}{n} = \frac{105,4}{1,15} = 91,6 \text{ (KN)}.$$

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

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 4113,5 + 6882 = 10995,5 \text{ (KN)}.$$

Mômen tiêu chuẩn tương ứng với trọng tâm đáy khối quy - ốc :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} h = 344,5 + 91,6 \times 19,2 = 2103,2 \text{ (KN.m)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2103,2}{10995,5} = 0,019 \text{ (m)}.$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc :

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{10995,5}{5,91 \times 5,91} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,019}{5,91}\right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 320,9 \text{ (KPa)}; P_{\min}^{tc} = 308,7 \text{ (KPa)}; P_{tb}^{tc} = 314,8 \text{ (KPa)}.$$

Coefficient độ tính toán tại đáy khối quy - ốc :

$$R = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} \left( 1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma_{II}' + 3D \cdot c_{II} \right)$$

$$\varphi_{II} = 34,8^\circ \text{ tra bảng} \Rightarrow A = 1,646 ; B = 7,59 ; D = 9,514$$

Vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp của đất nên ta có :  $K_{tc} = 1,0$ .

Đất d-ới đáy khối quy - ốc là đất cát hạt trung d-ới mực n- ốc ngầm:

$$\Rightarrow m_1 = 1,4.$$



Công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng nên :  $m_2 = 1,0$

$$\gamma'_{II} = \frac{0,6 \cdot 18 + 1,2 \cdot 17,8 + 7,5 \cdot 8,276 + 6,9 \cdot 9,2 + 3 \cdot 9,79}{0,6 + 8,7 + 6,9 + 3} = 9,744 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \left( 1,1 \cdot 1,646 \cdot 5,91 \cdot 9,79 + 1,1 \cdot 7,59 \cdot 19,2 \cdot 9,744 + 3 \cdot 9,514 \cdot 1 \right) = 2373,4 \text{ (KPa)}.$$

Kiểm tra :  $1,2R = 2848,08 \text{ (KPa)} > P_{\max}^{\text{tc}} = 320,9 \text{ (Kpa)}$

$$R = 2373,4 \text{ (KPa)} > P_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 314,8 \text{ (KPa)}$$

#### **d.) Kiểm tra độ lún cho móng.**

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

ứng suất bản thân tại đáy lớp đất đắp:

$$\sigma_1^{\text{bt}} = 0,6 \times 18 = 10,8 \text{ (KPa)}.$$

ứng suất bản thân tại vị trí mực nước ngầm :

$$\sigma_2^{\text{bt}} = \sigma_1^{\text{bt}} + 1,2 \times 17,8 = 32,16 \text{ (KPa)}.$$

ứng suất bản thân tại vị trí đáy lớp sét dẻo mềm:

$$\sigma_{B3}^{\text{t}} = \sigma_2^{\text{bt}} + 7,5 \times 8,276 = 94,23 \text{ (KPa)}.$$

ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ :

$$\sigma_4^{\text{bt}} = \sigma_{B3}^{\text{t}} + 6,9 \times 9,2 = 157,71 \text{ (KPa)}.$$

áp lực bản thân ở đáy khối quy - ước:

$$\sigma_5^{\text{bt}} = \sigma_4^{\text{bt}} + 3 \times 9,79 = 187,08 \text{ (KPa)}.$$

ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ước :

$$\sigma_{z=0}^{\text{gl}} = P_{\text{tb}}^{\text{tc}} - \sigma^{\text{bt}} = 314,8 - 187,08 = 127,72 \text{ KPa}$$

Chia đất dưới nền thành các khối bằng nhau  $h_i \leq \frac{B_M}{5} = \frac{5,91}{5} = 1,182 \text{ (m)}$ .

Ta chọn  $h_i = 1,182 \text{ (m)}$ . Tỷ số  $\frac{L_M}{B_M} = \frac{5,91}{5,91} = 1$

Điểm	Z (m)	2Z/B <sub>M</sub>	K <sub>0</sub>	γ <sub>đn</sub> (KN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>Zi</sub> <sup>gl</sup> (KPa)	σ <sub>Z</sub> <sup>bt</sup> (KPa)
0	0	0	1	9,79	127,72	187,08
1	1,182	0,4	0,96		122,61	198,65
2	2,364	0,8	0,8		102,176	210,22
3	3,546	1,2	0,606		77,4	221,8
4	4,728	1,6	0,449		57,35	233,4
5	5,91	2	0,336		42,91	244,94
6	7,092	2,4	0,257		32,82	256,51
7	8,274	2,8	0,201		25,67	268,08
8	9,456	3,2	0,16		20,44	279,65

Tại độ sâu Z = 5,91 (m) tính từ đáy khối móng có :  $\sigma_{Zi}^{gl} < 0,2 \cdot \sigma_Z^{bt}$ .

Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 5 ở độ sâu 5,91 (m) kể từ đáy khối quy - ốc.

Tính lún theo công thức :

$$S = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Zi}^{gl} \cdot h_i}{E_{0i}}$$

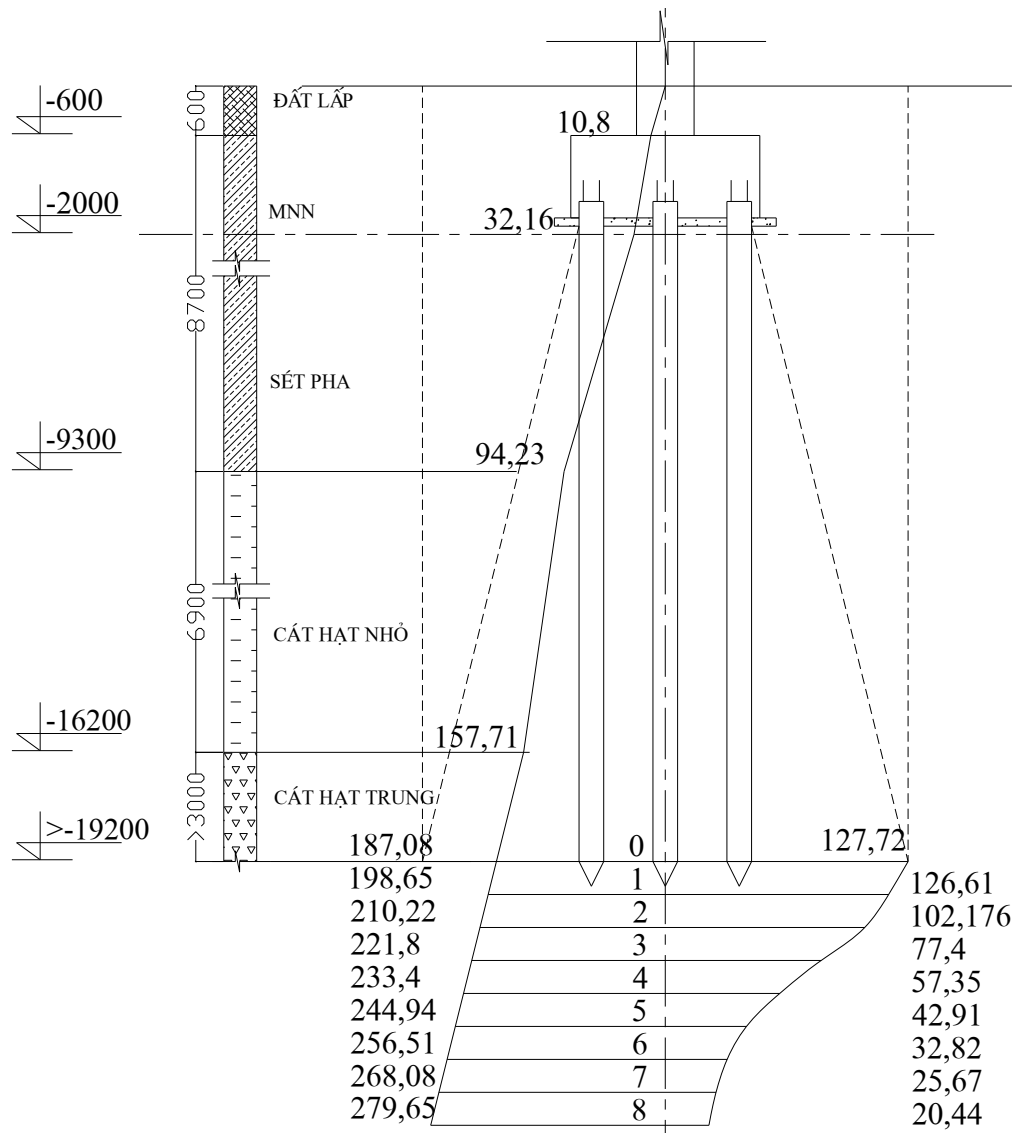
$$S = \frac{0,8 \times 1,182}{33100} \left[ \frac{127,72}{2} + 122,61 + 102,176 + 77,4 + 57,35 + \frac{42,91}{2} \right] =$$

$$= 0,0127(m) = 1,27(cm).$$

Độ lún của móng : S = 1,27 (cm) < S<sub>gh</sub>=8(cm).

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

Ta có sơ đồ ứng suất.



**e. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc :**

Dùng bê tông B20 # có  $R_n=11,5$  ( MPa ).

Thép chịu lực C II (  $A_{II}$  ) có  $R_a=280$  ( MPa ).

Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện chống đâm thủng : chiều cao đài đã chọn là 1(m) vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng.

- Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc :

Giả thiết chọn lớp bê tông bảo vệ cho thép đài là :

$$a = 20 \text{ ( cm ) } \Rightarrow h_0 = 100 - 20 = 80 \text{ ( cm )}$$

Momen t- ong ứng với mặt ngàm I-I.

$$M_I=r_1(P_1 + P_4 + P_7)$$

$$P_1 = P_4 = P_7 = P_{\max}^{\text{tt}} = 649,5 \text{ (KN)}; r_1 = 0,9 - 0,3 = 0,6 \text{ (m)}.$$

$$M_I = 0,6 \times 3 \times 649,5 = 1169,1 \text{ (KN.m)}$$

Diện tích cốt thép chịu  $M_I$ :

$$F_{at} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1169,1 \times 10^4}{0,9 \times 80 \times 2800} = 58 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn 16 $\phi$ 22 có  $F_a = 60,8 \text{ (cm}^2\text{)}$ , khoảng cách tính từ trọng tâm giữa 2 cốt thép  $a = 150 \text{ (mm)}$ , chiều dài 1 thanh thép  $l = 2260 \text{ (mm)}$ .

Momen t-ong ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_1(P_1 + P_2 + P_3)$$

$$P_3 = P_{\max}^{\text{tt}} = 649,5 \text{ (KN)}; P_1 = P_{\min}^{\text{tt}} = 443,1 \text{ (KN)}, P_2 = P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = 546,3 \text{ (KN)},$$

$$r_1 = 0,6 \text{ (m)}.$$

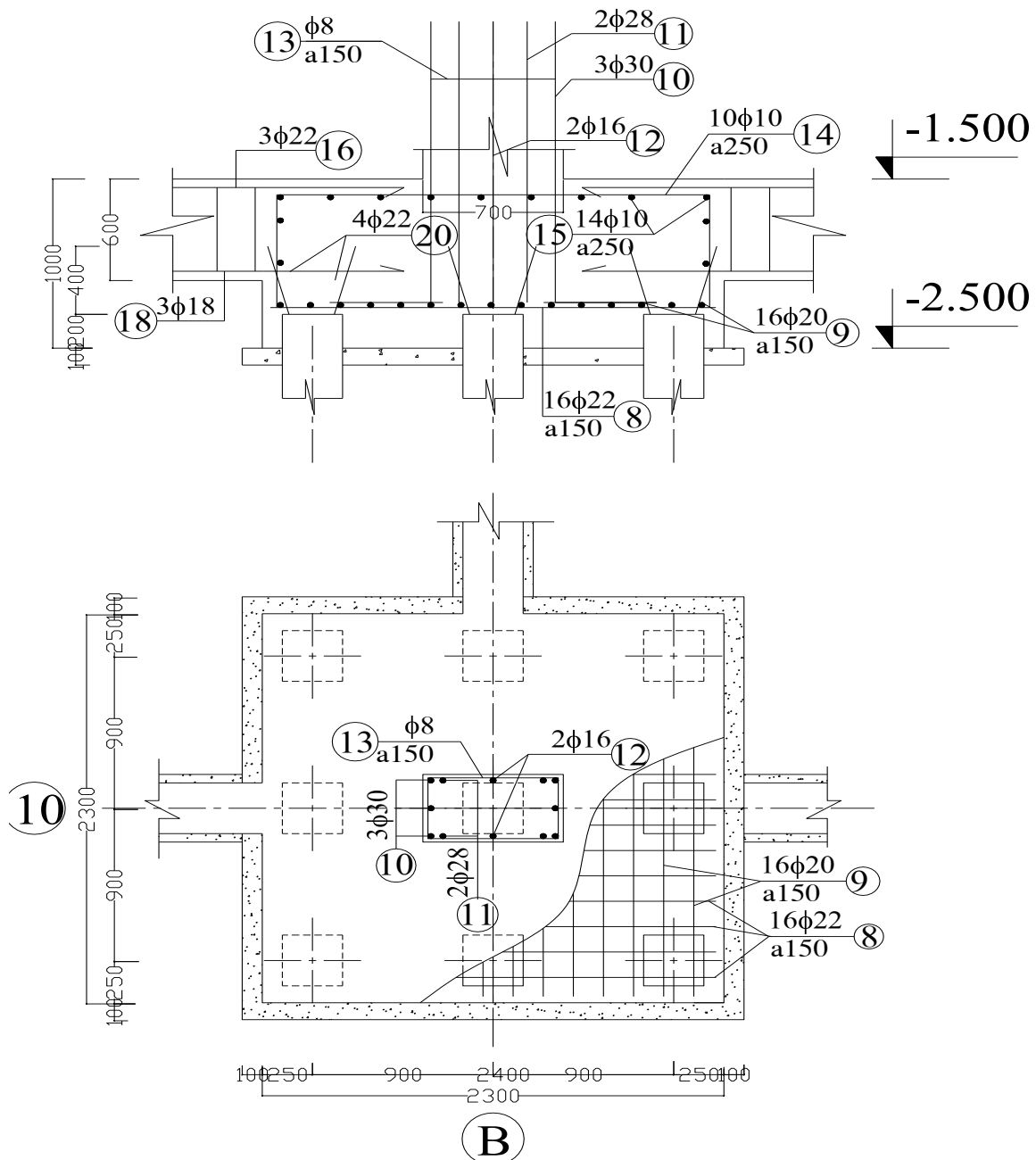
$$M_{II} = 0,6(649,5 + 546,3 + 443,1) = 983,34 \text{ (KN.m)}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu  $M_{II}$ :

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{983,34 \times 10^4}{0,9 \times 80 \times 2800} = 48,8 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn 16 $\phi$ 20 có  $F_a = 50,27 \text{ (cm}^2\text{)}$ , khoảng cách tính từ trọng tâm giữa 2 cốt thép  $a = 150 \text{ (mm)}$ , chiều dài 1 thanh thép  $l = 2260 \text{ (mm)}$ .

---



### BỐ TRÍ THÉP MÓNG M - 1:TL:1:50

#### 5. Thiết kế móng $M_2$ ( Trục D - 10 ) :

$$N_0^u = 6513 \text{ ( kN )}.$$

$$M_0^u = 570,21 \text{ ( kN.m )}.$$

$$Q_0^u = 135,74 \text{ ( kN )}.$$

#### a. Xác định số l- ong cọc :

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

$$P^u = \frac{P_x}{(3d)^2} = \frac{781,25}{(3.0,3)^2} = 964,5 \text{ (KPa)}.$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0^u}{P^u - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{6513}{964,5 - 20 \times 1,6 \times 1,1} = 7(m^2)$$

Trong đó :

$N_0^u$  - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

$\gamma_{tb}$  - trọng lượng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

$n$  - hệ số v-ợt tải.

$h$  - chiều sâu chôn móng.

Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_d^u = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 7 \times 1,6 \times 20 = 246,4 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

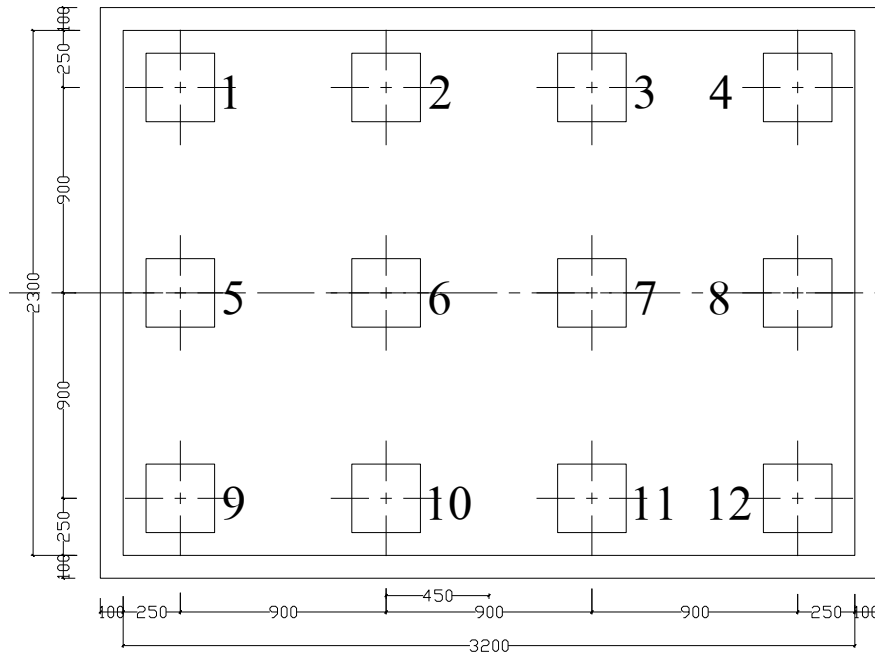
$$N^u = N_0^u + N_d^u = 6513 + 246,4 = 6759,4 \text{ (KN)}.$$

$$\text{Số l-ợng cọc sơ bộ : } n_c = \frac{N^u}{P_x} = \frac{6759,4}{781,25} \approx 8,6 \text{ (cọc)}.$$

Lấy số cọc  $n = 12$  (cọc).

Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.

---



Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d' = 2,3 \times 3,2 = 7,36 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trọng lượng tính toán của đất trên đài và đài đến cốt đế đài :

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 7,36 \times 1,6 \times 20 = 259,1 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 6513 + 259,1 = 6772,1 \text{ (KN)}.$$

Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \cdot h_d = 570,21 + 135,74 \times 1,0 = 706 \text{ (KN.m)}.$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum_{i=1}^n y_i^2} = \frac{6772,1}{12} \pm \left( \frac{706 \times 1,35}{6 \times 1,35^2 + 6 \times 0,45^2} \right)$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} = 642,8 \text{ (KN)}; P_{\min}^{tt} = 485,9 \text{ (KN)}, P_{tb}^{tt} = 564,4 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng cọc :

$$P_{\text{cọc}} = 1,1 \times 0,3^2 \times 25 \times 18 = 44,55 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng lớp đất cọc chiếm chỗ:

$$P_d = 1,1 \times 0,3^2 (8,7 \times 8,276 + 6,9 \times 9,2 + 3 \times 9,79) = 16,32 \text{ (KN)}$$

Ta có:

$$P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\text{cọc}} - P_d = 642,8 + 44,55 - 16,32 = 671,03 \text{ (KN)} < P'_x = 781,25 \text{ (KN)}.$$

⇒ Thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc đáy biên.

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 485,9 \text{ (KN)} > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

### **b. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.**

Độ lún của nền móng cọc đ-ợc tính theo độ lún nền của khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó :

$$\varphi^{\text{tb}} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{14 \times 7,7 + 31,2 \times 6,9 + 3 \cdot 34,8}{7,7 + 6,9 + 3} = 24,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{\text{tb}}}{4} = 6,075^\circ$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc cạnh bc =  $L_M$

$$L_M = 2,7 + 0,3 + 2 \cdot 17,9 \cdot \text{tg}6,075^\circ = 6,81 \text{ (m)}.$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc:

$$B_M = 1,8 + 0,3 + 2 \cdot 17,9 \cdot \text{tg}6,075^\circ = 5,91 \text{ (m)}.$$

Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc :

$$H_M = 19,2 \text{ (m)}.$$

Xác định trọng l-ợng của khối quy - ớc: Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{\text{lc}} = L_M \times B_M \times h \cdot \gamma_{\text{tb}} = 6,81 \times 5,91 \times 1,6 \times 20 = 1287,9 \text{ (KN)}.$$

Trọng l-ợng lớp sét dẻo mềm đến mực n-ớc ngầm là:

$$N_2^{\text{lc}} = (6,81 \times 5,91 - 0,3^2 \times 12) \times 0,2 \times 17,8 = 139,4 \text{ (KN)}.$$

Trọng l-ợng lớp sét dẻo mềm bị đẩy nổi là:

$$N_3^{\text{lc}} = (6,81 \times 5,91 - 0,3^2 \times 12) \times 7,5 \times 8,276 = 3431,1 \text{ (KN)}.$$

Trọng l-ợng lớp cát hạt nhỏ chặt vừa:

$$N_4^{\text{lc}} = (6,81 \times 5,91 - 0,3^2 \times 12) \times 6,9 \times 9,2 = 2486,33 \text{ (KN)}.$$

Trọng l-ợng lớp cát hạt trung chặt vừa:

$$N_5^{\text{lc}} = (6,81 \times 5,91 - 0,3^2 \times 12) \times 3 \times 9,79 = 1150,34 \text{ (KN)}.$$

---



Trọng lượng cọc cắm vào các lớp:

$$N_6^{tc} = 12 \times 0,3^2 \times 18 \times 25 = 486 \text{ (KN)}.$$

Tổng trọng lượng tiêu chuẩn của khối quy - ốc:

$$N_{qu}^{tc} = 1287,9 + 139,4 + 3431,1 + 2486,33 + 1150,34 + 486 = 8981,1 \text{ (KN)}.$$

**c. Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng.**

$$N_0^{tc} = \frac{N_0''}{n} = \frac{6513}{1,1} = 5921 \text{ (KN)}.$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0''}{n} = \frac{570,21}{1,1} = 518,4 \text{ (KN.m)}.$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0''}{n} = \frac{135,74}{1,1} = 123,4 \text{ (KN)}.$$

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

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 5921 + 8981,1 = 14902,1 \text{ (KN)}.$$

Mômen tiêu chuẩn t- ơng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ốc :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc}h = 518,4 + 123,4 \times 19,2 = 2887,7 \text{ (KN.m)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2887,7}{14902,1} = 0,194 \text{ (m)}.$$

áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc :

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{14902,1}{6,81 \times 5,91} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,194}{6,81}\right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 432,23 \text{ (KPa)}; P_{\min}^{tc} = 308,3 \text{ (KPa)}; P_{tb}^{tc} = 370,3 \text{ (KPa)}.$$

C- ờng độ tính toán tại đáy khối quy - ốc :

$$R = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} \left( 1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma_{II}' + 3D \cdot c_{II} \right)$$

$$\varphi_{II} = 34,8^\circ \text{ tra bảng} \Rightarrow A = 1,646 ; B = 7,59 ; D = 9,514$$

Vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp của đất nên ta có :  $K_{tc} = 1,0$ .

Đất d- ới đáy khối quy - ốc là đất cát hạt trung d- ới mực n- ốc ngầm:

$$\Rightarrow m_1=1,4.$$

Công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng nên :  $m_2 = 1,0$

$$\gamma'_{II} = \frac{0,6.18 + 1,2.17,8 + 7,5.8,276 + 6,9.9,2 + 3.9,79}{0,6 + 8,7 + 6,9 + 3} = 9,744 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$R = \frac{1,4.1}{1} \left( 1.1,646.5,91.9,79 + 1,1.7,59.19,2.9,744 + 3.9,514.1 \right) = 2373,4 \text{ (KPa)}.$$

$$\text{Kiểm tra : } 1,2R = 2848,08 \text{ (KPa)} > P_{\max}^{\text{tc}} = 432,23 \text{ (KPa)}$$

$$R = 2373,4 \text{ (KPa)} > P_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 370,3 \text{ (KPa)}$$

#### **d. Kiểm tra độ lún cho móng.**

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

ứng suất bản thân tại đáy lớp đất đắp:

$$\sigma_1^{\text{bt}} = 0,6 \times 18 = 10,8 \text{ (KPa)}.$$

ứng suất bản thân tại vị trí mực n-ớc ngầm :

$$\sigma_2^{\text{bt}} = \sigma_1^{\text{bt}} + 1,2 \times 17,8 = 32,16 \text{ (KPa)}.$$

ứng suất bản thân tại vị trí đáy lớp sét dẻo mềm:

$$\sigma_{B3}^{\text{t}} = \sigma_2^{\text{bt}} + 7,5 \times 8,276 = 94,23 \text{ (KPa)}.$$

ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ :

$$\sigma_4^{\text{bt}} = \sigma_{B3}^{\text{t}} + 6,9 \times 9,2 = 157,71 \text{ (KPa)}.$$

áp lực bản thân ở đáy khối quy-ớc:

$$\sigma_5^{\text{bt}} = \sigma_4^{\text{bt}} + 3 \times 9,79 = 187,08 \text{ (KPa)}.$$

ứng suất gây lún tại đáy khối quy-ớc :

$$\sigma_{z=0}^{\text{gl}} = P_{\text{tb}}^{\text{tc}} - \sigma^{\text{bt}} = 370,3 - 187,08 = 183,22 \text{ KPa}$$

$$\text{Chia đất d-ới nền thành các khối bằng nhau } h_i \leq \frac{B_M}{5} = \frac{5,91}{5} = 1,182 \text{ (m)}.$$

$$\text{Ta chọn } h_i = 1,182 \text{ (m)}. \text{ Tỷ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{6,81}{5,91} = 1,15$$

Điểm	Z (m)	2Z/B <sub>M</sub>	K <sub>0</sub>	γ <sub>đn</sub> (KN/m <sup>3</sup> )	σ <sub>Zi</sub> <sup>gl</sup> (KPa)	σ <sub>Z</sub> <sup>bt</sup> (KPa)
0	0	0	1	9,79	183,22	187,08
1	1,182	0,4	0,966		177	198,65
2	2,364	0,8	0,8225		150,7	210,22
3	3,546	1,2	0,6405		117,35	221,8
4	4,728	1,6	0,484		88,68	233,4
5	5,91	2	0,368		67,42	244,94
6	7,092	2,4	0,285		52,22	256,51
7	8,274	2,8	0,224		41,04	268,08
8	9,456	3,2	0,18		33	279,65

Tại độ sâu Z = 7,092 (m) tính từ đáy khối móng có :  $\sigma_{Zi}^{gl} < 0,2 \times \sigma_Z^{bt}$ .

Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 6 ở độ sâu 7,092 (m) kể từ đáy khối quy - ốc.

Tính lún theo công thức :

$$S = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Zi}^{gl} \cdot h_i}{E_{0i}}$$

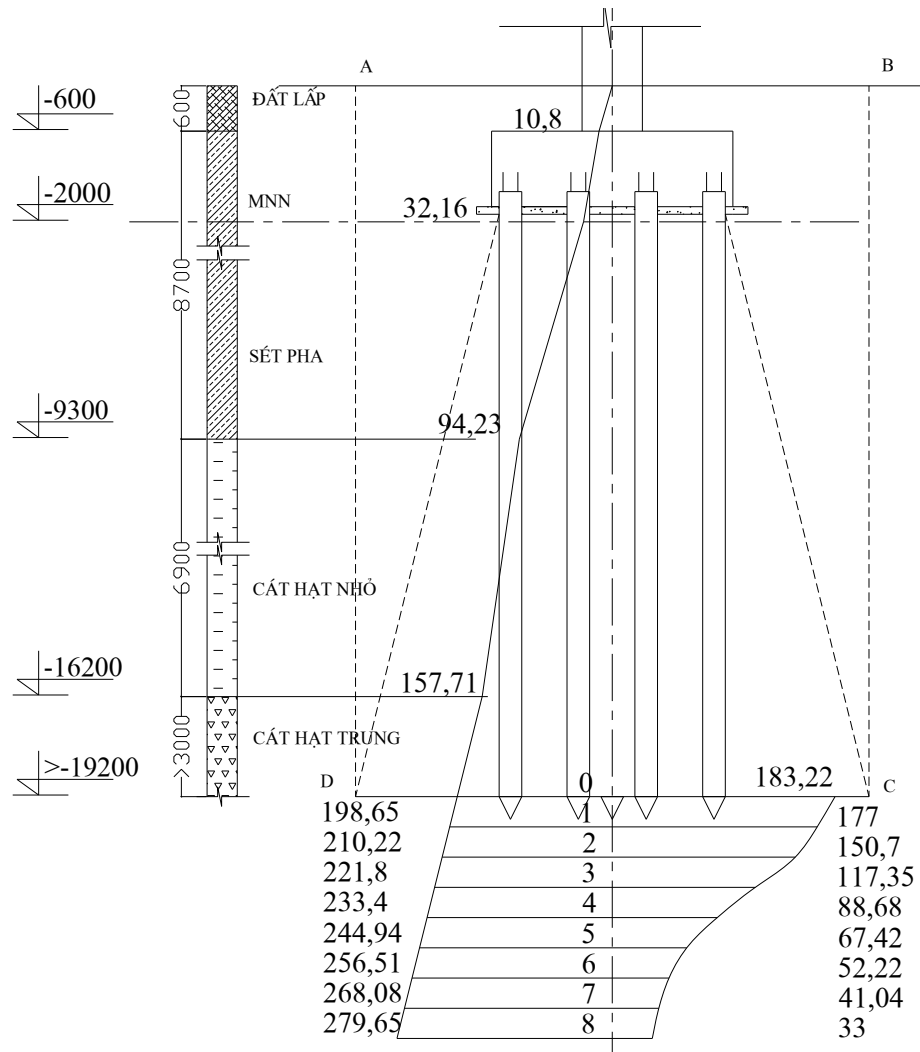
$$S = \frac{0,8 \times 1,182}{33100} \left[ \frac{183,22}{2} + 177 + 150,7 + 117,35 + 88,68 + 67,42 + \frac{52,22}{2} \right] =$$

$$= 0,0205(m) = 2,05(cm).$$

Độ lún của móng : S = 2,05 (cm) < S<sub>gh</sub> = 8 (cm).

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

Ta có sơ đồ ứng suất.



**e. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc :**

Dùng bê tông B20 # có  $R_n=11,5$  ( MPa ).

Thép chịu lực C II (  $A_{II}$  ) có  $R_a=280$  ( MPa ).

- Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện chống đâm thủng : chiều cao đài đã chọn là 1(m), chiều cao ngàm cọc vào đài là  $h_1 = 20$  ( cm ). Vậy chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng  $h_2 = 80$  ( cm ), vẽ tháp đâm thủng thì thấy hàng cọc bên ngoài nằm ra ngoài đáy tháp. Nh- vậy đài cọc phải kiểm tra điều kiện chọc thủng theo công thức sau:

$$h_2 \geq \frac{P_{CT}}{0,75.R_{bt}.b_{tb}} = \frac{432,23 \times 3}{0,75 \times 1200 \times (0,4 + 2)} = 0,6(m)$$

$P_{CT}$  : Lực chọc thủng

$R_{bt}$  : C- ơng độ chịu kéo của bê tông.

$b_{tb}$  : Trung bình cộng cạnh ngắn đáy trên và đáy d- ới của tháp chọc thủng.

$\Rightarrow h_2 = 0,8 \text{ ( m ) } > 0,6 \text{ ( m ) } \Rightarrow$  Vậy thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

- Tính toán mômen và đặt thép cho đài cọc :

Giả thiết chọn lớp bê tông bảo vệ cho thép đài là :

$$a = 20 \text{ ( cm ) } \Rightarrow h_0 = 100 - 20 = 80 \text{ ( cm )}$$

Momen t- ong ứng với mặt ngàm I-I.

$$M_I = r_1(P_4 + P_8 + P_{12}) + r_2 ( P_3 , P_7 , P_{11} ).$$

$$P_4 = P_8 = P_{12} = P_{\max}^{\text{tt}} = 642,8 \text{ (KN)}; r_1 = 1,35 - 0,4 = 0,95 \text{ (m)}.$$

$$P_3 = P_7 = P_{11} = P_{\max}^{\text{tt}} = 586 \text{ (KN)}; r_2 = 0,45 - 0,4 = 0,05 \text{ (m)}.$$

$$M_I = 0,95 \times 3 \times 642,8 + 0,05 \times 3 \times 586 = 1920 \text{ (KN.m)}$$

Diện tích cốt thép chịu  $M_I$ :

$$F_{at} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1920 \times 10^4}{0,9 \times 80 \times 2800} = 95,23 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn 16 $\phi$ 28 có  $F_a = 98,53 \text{ (cm}^2\text{)}$ , khoảng cách tính từ trọng tâm giữa 2 cốt thép  $a=140 \text{ (mm)}$ , chiều dài 1 thanh thép l = 3100 (mm).

Momen t- ong ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_1(P_1 + P_2 + P_3 + P_4)$$

$$P_4 = P_{\max}^{\text{tt}} = 642,8 \text{ (KN)}; P_1 = P_{\min}^{\text{tt}} = 485,9 \text{ (KN)}, P_2 = 542 \text{ (KN)}, P_3 = 586 \text{ ( kN )}$$

$$r_1 = 0,7 \text{ (m)}.$$

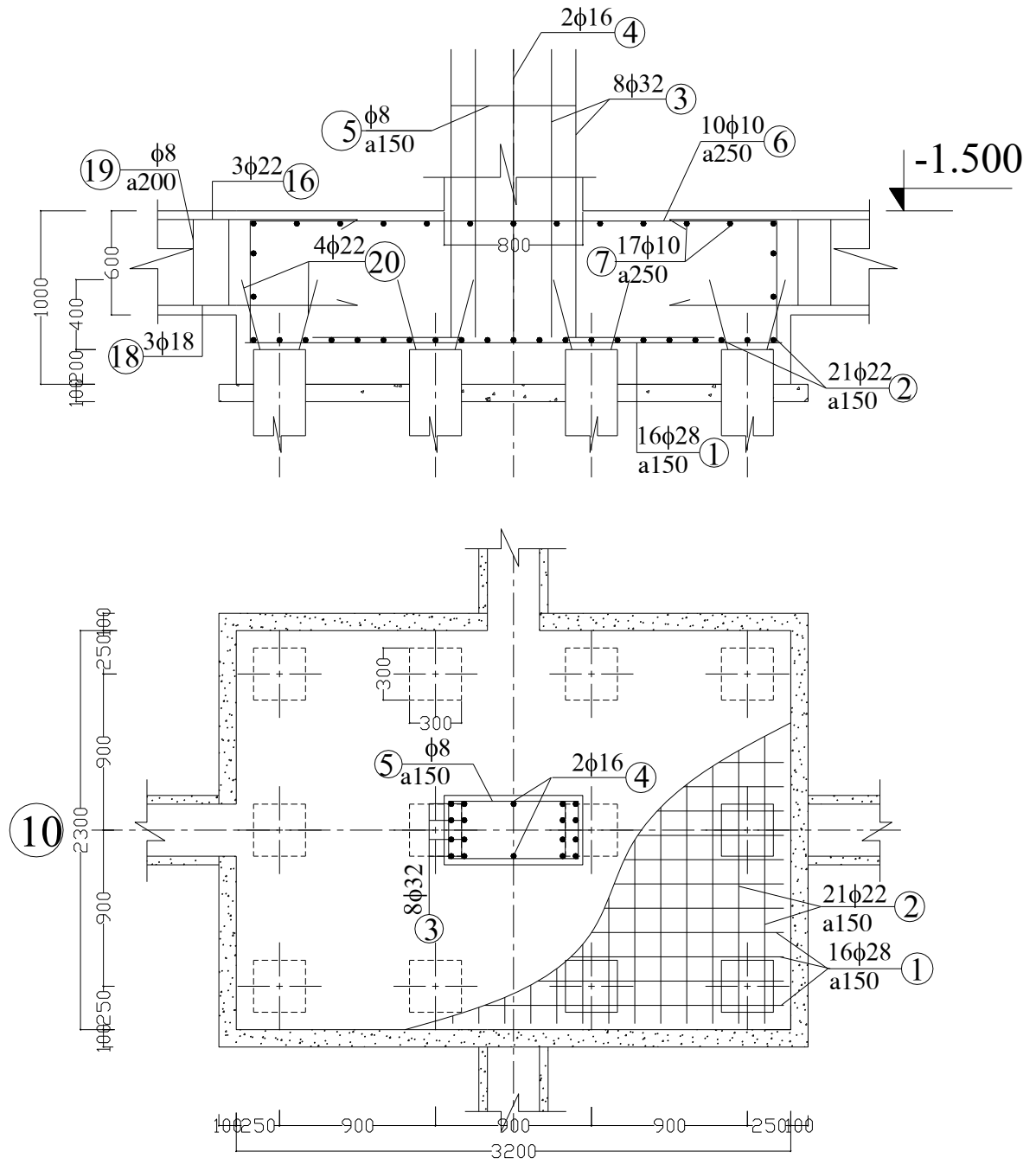
$$M_{II} = 0,7(642,8 + 485,9 + 542 + 586) = 1579,7 \text{ (KN.m)}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu  $M_{II}$ :

$$F_{att} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1579,7 \times 10^4}{0,9 \times 80 \times 2800} = 78,4 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn 21 $\phi$ 22 có  $F_a = 79,82 \text{ (cm}^2\text{)}$ , khoảng cách tính từ trọng tâm giữa 2 cốt thép  $a=150 \text{ (mm)}$ , chiều dài 1 thanh thép l = 2200 (mm).

---



(D)

**BỐ TRÍ THÉP MÓNG M - 2:TL:1:50**

**TR- ỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG – HẢI PHÒNG**  
**BỘ MÔN KHOA XÂY DỰNG**

**Phần III**

**THI CÔNG**

( 45 % )

**NHIỆM VỤ**

1. THI CÔNG MÓNG
2. THI CÔNG KHUNG SÀN BTCT TẦNG 6
3. THI CÔNG CẦU THANG BỘ
4. LẬP TIẾN ĐỘ VÀ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.
5. BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG, VỆ SINH MÔI TR- ỜNG.

**BẢN VẼ**

1. THI CÔNG MÓNG.
2. THI CÔNG KHUNG SÀN BTCT TẦNG 6.
3. THI CÔNG CẦU THANG.
4. TIẾN ĐỘ THI CÔNG.
5. TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

GVHD : TH.S : CÙ HUY TÌNH.

SINH VIÊN : MAI TRỌNG THỰC .

LỚP : XD904.

MSV : 081435.

---

HẢI PHÒNG :10/2009.





## CH- ỜNG 1

### GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH, CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN ĐẾN GIẢI PHÁP THI CÔNG VÀ CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TR- ỚC KHI THI CÔNG

#### I). GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH :

- Tên công trình : Nhà Chung C- B3 – Vũng Tàu.
- Địa điểm xây dựng : Thành Phố Vũng Tàu.
- Chiều dài nhà : 43.200 ( m ).
- Chiều rộng nhà : 24.600 ( m ).
- Chiều cao nhà : 41.400 ( m ).
- Công trình là nhà Chung C- .
- Móng cọc ép , đài móng đặt trên lớp vữa bê tông lót mác 100<sup>#</sup>
- Nhà đ- ợc làm bằng bê tông cốt thép toàn khối, đổ tại chỗ.
- Công trình đ- ợc xây dựng ở khu đất t- ơng đối bằng phẳng, không phải san lấp mấ, thuận tiện cho việc bố trí kho bãi, x- ờng sản xuất.

Theo tài liệu,báo cáo khảo sát địa chất. Công trình đ- ợc xây dựng trên nền đất gồm 4 lớp:

- + Lớp đất trồng trọt : 0÷ -0,6 ( m ).
- + Lớp đất sét pha ở độ sâu -0,6÷ -9,3 ( m ).
- + Lớp cát hạt nhỏ từ : -9,3÷ -16,2 ( m ).
- + Lớp cát hạt trung từ : -16,2÷ -39 ( m ).

Mực n- ớc ngầm ở độ sâu trung bình 2 ( m ) so với cos thiên nhiên, do mực n- ớc ngầm t- ơng đối cao gây khó khăn cho việc thi công.Cần có biện pháp làm giảm mực n- ớc ngầm. Cần có biện pháp tiêu n- ớc mặt cho công trình.

- Thân nhà là hệ kết cấu khung lõi, làm bằng bê tông cốt thép toàn khối.
- Đặc điểm nhân lực và máy thi công

+ Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp về máy móc kỹ thuật, kỹ s- , công nhân lành nghề

---

+ Công trình nằm gần đ-ờng giao thông chính thuận tiện cho việc cung cấp nguồn nguyên vật liệu đ-ợc liên tục.

## **II ). NHỮNG ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN ĐẾN GIẢI PHÁP THI CÔNG:**

### **1 ). Giao thông :**

Công trình nằm ngay cạnh trục đ-ờng giao thông chính, thuận lợi cho ph-ơng tiện l-ưu thông và vận chuyển vật t-, nguyên vật liệu đến công trình.

### **2 ). Đặc điểm kết cấu công trình:**

a ). Kết cấu móng:

Móng cọc ép, chiều dài cọc 18m, gồm 3 đoạn cọc, mỗi đoạn dài 6m. Chiều cao đài 1m, đáy đài đặt ở độ sâu -1,6m. Mực n-ước ngầm -2m nên không cần phải hạ thấp mực n-ước ngầm, chỉ cần giải pháp thoát n-ước mặt cho công trình.

b ). Kết cấu thân ( Hệ kết cấu khung - lõi ).

Khung bê tông cốt thép toàn khối, chiều cao nhà 41,4m.

c ). Kết cấu bao che :

T-ờng bao che, t-ờng 220. T-ờng ngăn dùm t-ờng 110.

### **3 ). Điều kiện điện n-ước :**

Hệ thống điện n-ước, đ-ợc lấy trực tiếp từ hệ thống mạng n-ước thành phố. Thuận lợi và phục vụ đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

### **4 ). Tình hình địa ph-ơng**

- Nguồn cấu kiện bê tông cốt thép đúc sẵn:

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông cốt thép đúc sẵn có nhiều, đ-ợc gia công đúc sẵn ở nhà máy và đ-ợc vận chuyển về công tr-ờng bằng ô tô ...

- Nguồn nhân lực :Khu vực có nguồn nhân lực dồi dào và có đội ngũ công nhân chuyên môn lành nghề cao.

- Vật Liệu: Nguồn nguyên vật liệu t-ờng đối phong phú, dồi dào.

## **III ). CHUẨN BỊ TR- ỨC KHI TIẾN HÀNH THI CÔNG:**

### **1 ). Mặt bằng:**

---

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

- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

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

- Di chuyển mô mả trên mặt bằng nếu có.

- Phá dỡ công trình nếu có.

- Chặt cây cối v- ống vào công trình, đào bỏ rễ cây, xử lý thảm thực vật, dọn sạch ch- ống ngại, tạo điều kiện thuận tiện cho thi công. Chú ý khi hạ cây phải đảm bảo an toàn cho ng- ời, ph- ơng tiện và công trình lân cận.

- Tr- ớc khi giải phóng mặt bằng phải có thông báo trên ph- ơng tiện thông tin đại chúng.

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

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

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

## **2 ). Giao thông:**

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

## **3 ). Cung cấp, bố trí hệ thống điện n- ớc:**

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

## **4 ). Thoát n- ớc mặt bằng công trình:**

Bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc mặt bằng công trình có các hố ga, giếng thu thoát n- ớc ra ngoài rãnh nước đường phố bằng bơm ....

## **5 ). Xây dựng các công trình tạm:**

Kho bãi chứa vật liệu.

---

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

Nhà ăn, trạm y tế ...

## **6 ). Chọn máy:**

Chọn các loại máy phục vụ cho công tác thi công ban đầu dọn dẹp mặt bằng nh- ( máy ủi ,ô tô vận chuyển,...), các loại máy móc phục vụ cho thi công phần ngầm và thân công trình : ( máy đóng ép cọc, cần trục tự hành, cần trục tháp...).

## **CH- ONG 2**

### **THI CÔNG MÓNG**

#### **I). THI CÔNG CỌC ÉP :**

##### **1 ). Giác móng định vị trí công trình :**

Khi thi công công trình, nhiệm vụ trắc địa là xác định chuẩn, chính xác chi tiết mặt bằng trong bản vẽ ra ngoài thực địa. Bảo đảm đúng vị trí ,kích th- ớc của công trình theo mốc chuẩn đã có, trong suốt thời gian thi công, kiểm tra theo dõi.

Dựa vào mốc chuẩn, các công trình xây dựng lân cận để xác định điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ hoặc theo ph- ơng pháp định vị toàn cầu. Từ điểm chuẩn xác định các đ- ờng tim trục của công trình theo 2 ph- ơng dọc nhà và ngang nhà theo bản vẽ thiết kế.

- Trục dọc nhà : Trục 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 12.

- Trục ngang nhà : A, B, D, H, K, M.

Đóng các cọc chuẩn để đánh dấu các đ- ờng tim, sau đó dùng dây căng theo 2 đ- ờng cọc chuẩn. Đ- ờng cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3 – 4 ( m ), để không làm ảnh h- ởng đến quá trình thi công.

- Bố trí l- ới khống chế thi công xây dựng bao gồm:

+ L- ới khống chế mặt bằng xây dựng.

+ L- ới khống chế độ cao thi công.

- Từ các cọc chuẩn ta có thể xác định đ- ọc vị trí tim cọc, vị trí kích th- ớc hố móng

##### **2 ). Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép :**

---

- Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm. Tổng chiều dài của một cọc là 18 (m), đ- ợc chia làm 3 đoạn, chiều dài từng đoạn là 6(m) trong đó đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi nhọn (phần mũi nhọn dài 30 cm), đoạn cọc C2 là đoạn cọc dùng để nối với cọc C1

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

- Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ lõm trên bề mặt không đ- ợc v- ọt quá 5 (mm), những chỗ lồi trên bề mặt không v- ọt quá 8 (mm).

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

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

- Cọc phải đ- ợc vach sẵn đ- ờng tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

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

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

- Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,207 lần chiều dài cọc.

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

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

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.

- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.

- Kích th- ớc đ- ờng hàn phải đảm bảo so với thiết kế.

- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

### 4 ). Lựa chọn ph- ơng án thi công

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

a ). Ph- ơng án 1.

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

\* Ưu điểm :

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

- Không phải ép âm.

\* Nh- ợc điểm

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

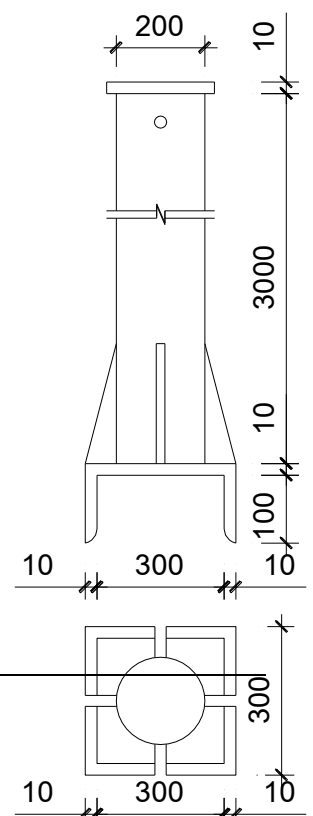
- Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

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

**Kết luận:** Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

b ). Ph- ơng án 2.

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế.



Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phân đài cọc, hệ giằng đài cọc.

\* Ưu điểm :

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.
- Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
- Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều được.
- Tốc độ thi công nhanh.

\* Nhược điểm :

Hình chi tiết cọc ép âm

- Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.
- Công tác đất gập khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

**Kết luận:** Việc thi công theo phương pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối lượng cọc ép không quá lớn.

⇒ Với những đặc điểm nêu trên và dựa vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ nên ta tiến hành thi công ép cọc theo phương án 2.

### 5 ). Tính toán lựa chọn máy ép :

Cọc có tiết diện là : 30x30 ( cm ) gồm 1 đoạn  $C_1$  , 2 đoạn  $C_2$  , mỗi đoạn dài 6m. Để đưa cọc đến độ sâu thiết kế, cọc phải xuyên qua các tầng địa chất khác nhau.

Như vậy muốn đưa cọc đến độ sâu thiết kế cần phải tạo ra một lực thắng lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất ở bên dưới mũi cọc. Lực này bao gồm trọng lượng bản thân cọc và lực ép thủy lực do máy ép gây ra. Ta bỏ qua trọng lượng bản thân cọc và xem lực ép cọc hoàn toàn do kích thủy lực của máy ép gây ra. Lực ép này được xác định bằng công thức:

$$P_e \geq K.P_c$$

Trong đó:

$P_c$  : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền đến độ sâu cần thiết.

---

K: Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc  $K = 1,5 \div 2,2$ . Trong trường hợp này do lớp đất nền ở phía mũi cọc là đất cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa nên ta chọn:  $K = 2$

$P_c$ : Tổng sức kháng tức thời của nền đất.  $P_c$  bao gồm hai thành phần:  
 + Phần kháng của đất ở mũi cọc.  
 + Phần ma sát của nền đất ở thành cọc (theo chu vi của cọc).

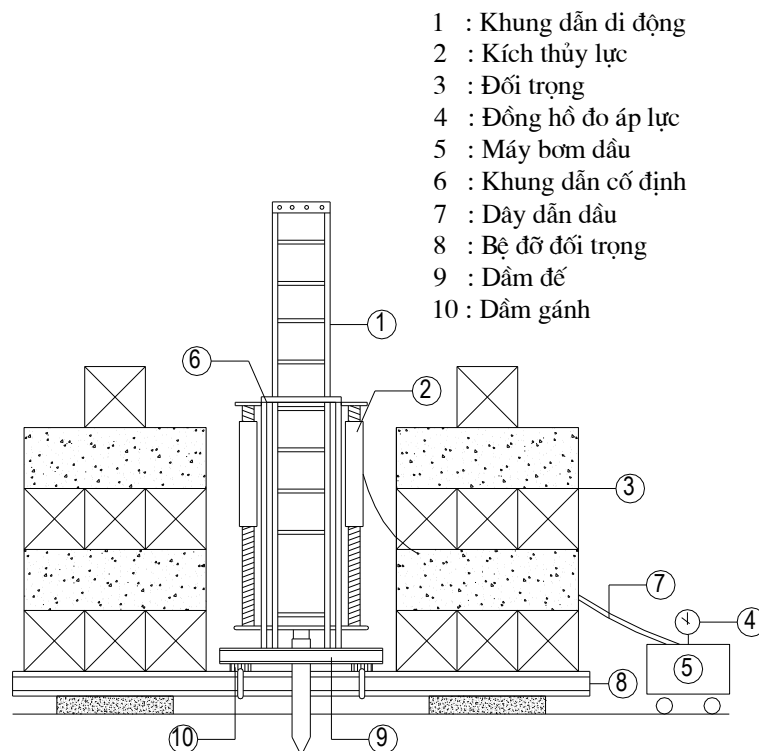
Theo kết quả tính toán ở phần thiết kế móng cho công trình, ta có:

$$P_c = P_x = 781,25 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow P_e \geq 2 \times 781,25 = 1562,5 \text{ (KN)}$$

Do trong quá trình thi công ta chỉ nên huy động từ 0,7 ÷ 0,8 giá trị lực ép lớn nhất của máy  $\Rightarrow P_e = \frac{1562,5}{0,8} = 1953,12 \text{ (KN)} \approx 195,312 \text{ (T)}$

Chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực, gồm hai kích thủy lực:



- 1 : Khung dẫn đi động
- 2 : Kích thủy lực
- 3 : Đối trọng
- 4 : Đồng hồ đo áp lực
- 5 : Máy bơm dầu
- 6 : Khung dẫn cố định
- 7 : Dây dẫn dầu
- 8 : Bộ đỡ đối trọng
- 9 : Dầm đế
- 10 : Dầm gác

### Cấu tạo máy ép cọc ETB

Loại máy ép EBT có các thông số kỹ thuật sau:



- + Tiết diện cọc ép đ- ợc đến 30 (cm).
- + Chiều dài đoạn cọc lớn nhất 7,5 (m).
- + §éng c- Ớn 14,5 (KW).
- + Đ- ờng kính xi lanh thủy lực: 220 (mm).
- + Bơm dầu có  $P_{\max} = 250$  (daN/cm<sup>2</sup>).
- + Tổng diện tích đáy Pittông ép 830 (cm<sup>2</sup>)
- + Hành trình của Pittông 1000 (mm)
- + Chiều cao lồng thép 7,7 (m)
- + Chiều dài sắt xi ( giá ép ): 8 - 10 (m)
- + Chiều rộng sắt xi 3 (m)

**\* Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.**

- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng đều trên mặt bề mặt bên cọc khi ép (ép ôm), không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đ- ợc tốc độ ép cọc.
- Đồng hồ đo áp lực phải t- ơng xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

**\* Tính toán lựa chọn đối trọng:**

Đối trọng đ- ợc chất đều 2 bên giá ép, chọn đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc 3x1x1 (m).

⇒ Khối l- ợng của 1 khối bê tông là :  $3.1.1.2,5 = 7,5$  (T).

Tổng trọng l- ợng của các khối bê tông làm đối trọng phải lớn hơn lực ép:

$$P_c = 195,312 \text{ (T)}$$

(Không kể trọng l- ợng của khung và giá máy tham gia làm đối trọng )

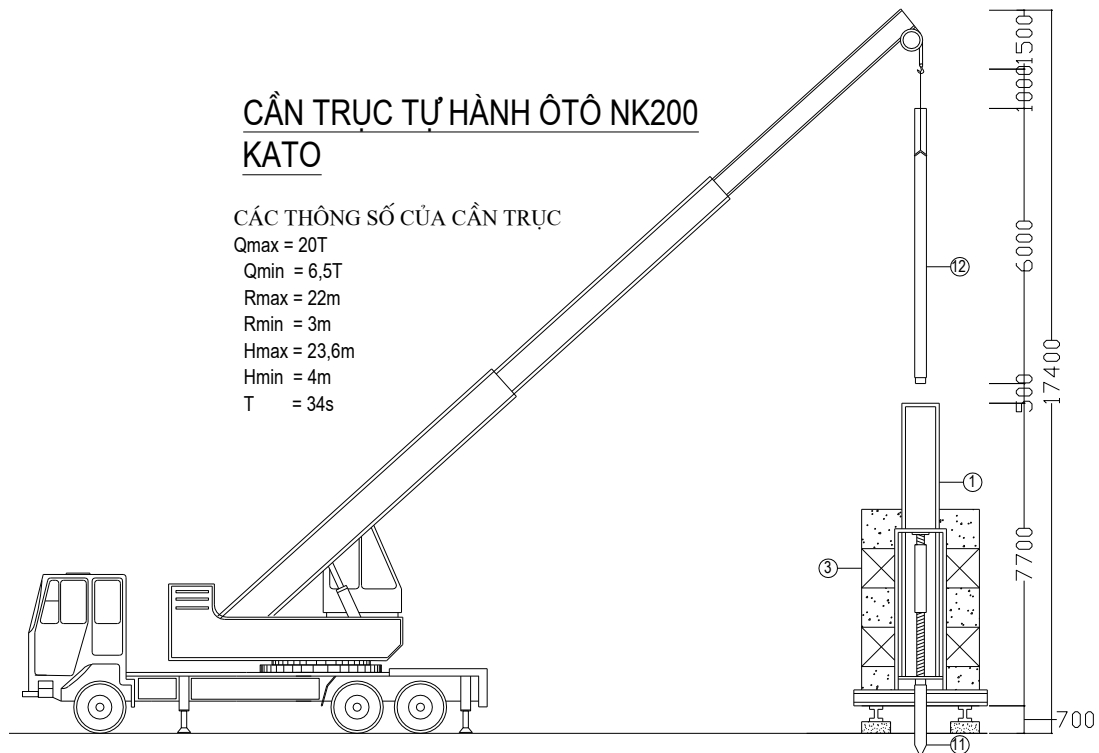
---

⇒ Số khối bê tông cần thiết làm đối trọng là :  $n = \frac{195,312}{7,5} = 26$  chọn 26 đối

trọng để đảm bảo đối trọng chất đều cả 2 bên giá máy

**\* Chọn cần cầu thi công ép cọc**

Cầu đ-ợc dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo các công việc: cầu cọc và cầu đối tải.



**Các thông số yêu cầu :**

+ Khi cầu cọc :

$$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb} = 1,02. Q_c = 1,02 * 0,3 * 0,3 * 6,2 * 2,5 = 1,43 (T).$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 7,7) + 0,5 + 6 + 1 = 15,9 (m).$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{tg\alpha} + r = \frac{15,9 - 1,5 + 1,5}{tg75^\circ} + 1,5 = 5,8 (m).$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin\alpha} = \frac{15,9 - 1,5 + 1,5}{\sin75^\circ} = 16,5 (m).$$

+ Khi cầu đối tải :

$$Q_{yc} = Q_{dt} + Q_{tb} = 1,02. Q_{dt} = 1,02 * 7,5 = 7,65 (T)$$

$$H_{yc} = HL + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 5) + 0,5 + 1 + 1 = 8,2(m).$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{tg\alpha} + r = \frac{8,2 - 1,5 + 1,5}{tg75^{\circ}} + 1,5 = 3,7$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin\alpha} = \frac{8,2 - 1,5 + 1,5}{\sin75^{\circ}} = 8,49$$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

- Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng  $Q_{max}/Q_{min} = 20/6,5(T)$ .

+ Tâm với  $R_{min}/R_{max} = 3/22(m)$ .

+ Chiều cao nâng:  $H_{max} = 23,6(m)$ .

$H_{min} = 4,0(m)$ .

+ Độ dài cần L:  $10,28 \div 23,6(m)$ .

+ Chu kì làm việc: 34 giây.

## 6). Thời gian thi công ép cọc:

\*) Số l- ợng cọc trong các móng là:

- Móng M1:  $28 \cdot 9 = 252$  (cọc)

- Móng M2:  $8 \cdot 12 = 96$  (cọc)

- Móng M3:  $2 \cdot 24 = 48$  (cọc)

- Móng TM: 30 (cọc)

⇒ Tổng số l- ợng cọc cần phải thi công là:

$N = 252 + 96 + 48 + 30 = 426$  cọc (trong đó dự tính là số cọc cần phải ép ở lõi cầu thang máy là 30 cọc) ⇒ chiều dài cọc cần ép:

$L = 7668$  (m). Theo định mức XDCB thì ép 100(m) cọc gồm cả công vận chuyển, lắp dựng và định vị cần 3,6 ca.

Do đó số ca cần thiết để thi công hết số cọc của công trình:  $\frac{7668}{100} \cdot 3,6 = 276$  (ca).

Để đẩy nhanh tiến độ thi công cọc ta sử dụng 2 máy ép làm việc 3 ca 1 ngày.

Số ngày cần thiết là:  $\frac{276}{6} = 46$  ngày.

## 7 ). Các b- ớc vận hành ép cọc:

### 7.1 ). Chuẩn bị ép cọc

Ng- ời thi công phải hình dung đ- ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra tr- ớc khi ép cọc.

Tr- ớc khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ cát hoặc l- ồi sét.

Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng l- ồi cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định đ- ợc vị trí tim cọc bằng ph- ơng pháp hình học thông th- ờng.

### 7.2 ). Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy đ- ợc tiến hành từ d- ới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

Khi lắp dựng khung ta dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép  $\leq 5\%$ , sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr- ớc khi ép cọc.

### 7.3 ). Vạch h- ớng ép cọc.

H- ớng ép cọc của toàn bộ công trình đ- ợc thể hiện trên bản vẽ TC- 01

Trình tự ép cọc trong một móng đ- ợc thể hiện nh- hình vẽ:

---

#### 7.4 ). Giai đoạn ép cọc.

Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định hướng của khung máy.

Đoạn cọc đầu tiên C1 phải được căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 cm.

Khi má trấu ma sát ngàm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, cần chú ý những đoạn cọc đầu tiên khoảng ( $3d = 0,9m$ ), áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào lớp đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 (cm/s).

Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp. Dùng cần cẩu để cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đường trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.

Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng  $3\div 4$  (DaN/cm<sup>2</sup>) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong, kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2.

Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên nh- ng vận tốc cọc đi xuống không quá 2 (cm/s) cho tới khi ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

Việc ép cọc được coi là kết thúc 1 cọc khi :

+ Chiều dài cọc được ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất quy định là 20 (cm).

+ Lực ép cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên  $\geq 3d = 0,9$  (m), trong khoảng đó vận tốc xuyên  $\leq 1$  (cm/s).

\*Chú ý:

---

+ Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn chừa lại một đoạn cách mặt đất  $40 \div 50$  (cm) để dễ thao tác trong khi hàn.

+ Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2.

+ Tr- ớc khi đ- a cọc vào sản xuất và ép đại trà, ta phải ép thử và nén tĩnh, số l- ợng cọc ép thử lấy bằng 0,5% - 1% tổng số cọc, và không nhỏ hơn 3 cọc cho một công trình.

### 7.5 ). Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

Do cấu tạo địa tầng d- ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các tr- ờng hợp sau:

+ Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn  $P_{\max}$ , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

+ Ph- ơng pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau nh- khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

+ Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn ch- a đạt đến áp lực tính toán. Tr- ờng hợp này xảy ra khi đất d- ới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ng- ng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

### 7.6 ). Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ  $30 \div 50$  (cm) thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống đ- ợc 1(m) lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng nh- khi lực ép thay đổi đột ngột.

Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 (cm) cho đến khi xong.

---

Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh  $\leq 1\%$  tổng số cọc nh- ng không ít hơn 3 cọc. ở đây số l- ợng cọc là 426 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc là đủ.

### **8 ). An toàn lao động trong thi công cọc ép.**

- Khi thi công cọc ép cần phải huấn luyện cho công nhân, trang bị bảo hộ và kiểm tra an toàn thiết bị ép cọc.

- Chấp hành nghiêm chỉnh qui định trong an toàn lao động về sử dụng vận hành kích thủy lực, động cơ điện cần cầu, máy hàn điện, các hệ tời cáp và ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ- ợc xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép cọc.

- Phải chấp hành nghiêm chặt qui trình an toàn lao động ở trên cao, phải có dây an toàn thang sắt lên xuống.

- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện vị trí các móc buộc cáp để cẩu cọc phải đúng theo qui định thiết kế.

- Dây cáp để kéo cọc phải có hệ số an toàn  $> 6$ .

- Tr- ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn, ng- ời không có nhiệm vụ phải đứng ngoài phạm vi đang dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2(m).

- Khi đặt cọc vào vị trí, cần kiểm tra kỹ vị trí của cọc theo yêu cầu kỹ thuật rồi mới tiến hành ép

## **II. ) THI CÔNG ĐẤT**

### **1 ). Lựa chọn ph- ơng án đào đất hố móng:**

Công trình “Nhà chung cư B3 - Vũng Tàu” là công trình cao 9 tầng, phần nền và móng công trình đã đ- ợc tính toán với giải pháp móng cọc ép tới độ sâu 19,2 (m) so với cos thiên nhiên. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu -1,7( m) so với cốt mặt đất tự nhiên (ch- a kể lớp bê tông lót dày 10 cm).

Việc thi công đào đất đ- ợc tiến hành theo ph- ơng án sau:

---

Kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công. Tiến hành đào bằng máy tới cos -0,9(m), sau đó mới đào thủ công các hố móng tới cos -1,7 (m). Khi thi công bằng máy, với -u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế đ-ợc, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ đ-ợc thực hiện dễ dàng hơn máy.

Ph- ơng án đào đất hố móng( đào ao hoặc đào hào ) phụ thuộc vào kích th- ớc hố đào và góc dốc tự nhiên của đất với kết quả tính toán nh- phân móng ta có các loại kích th- ớc đài móng nh- sau:

Móng M1 :  $a \times b = 2,3 \times 2,3$  (m)

Móng M2 :  $a \times b = 2,3 \times 3,2$ (m)

Móng M3 :  $a \times b = 2,3 \times 8,4$  (m)

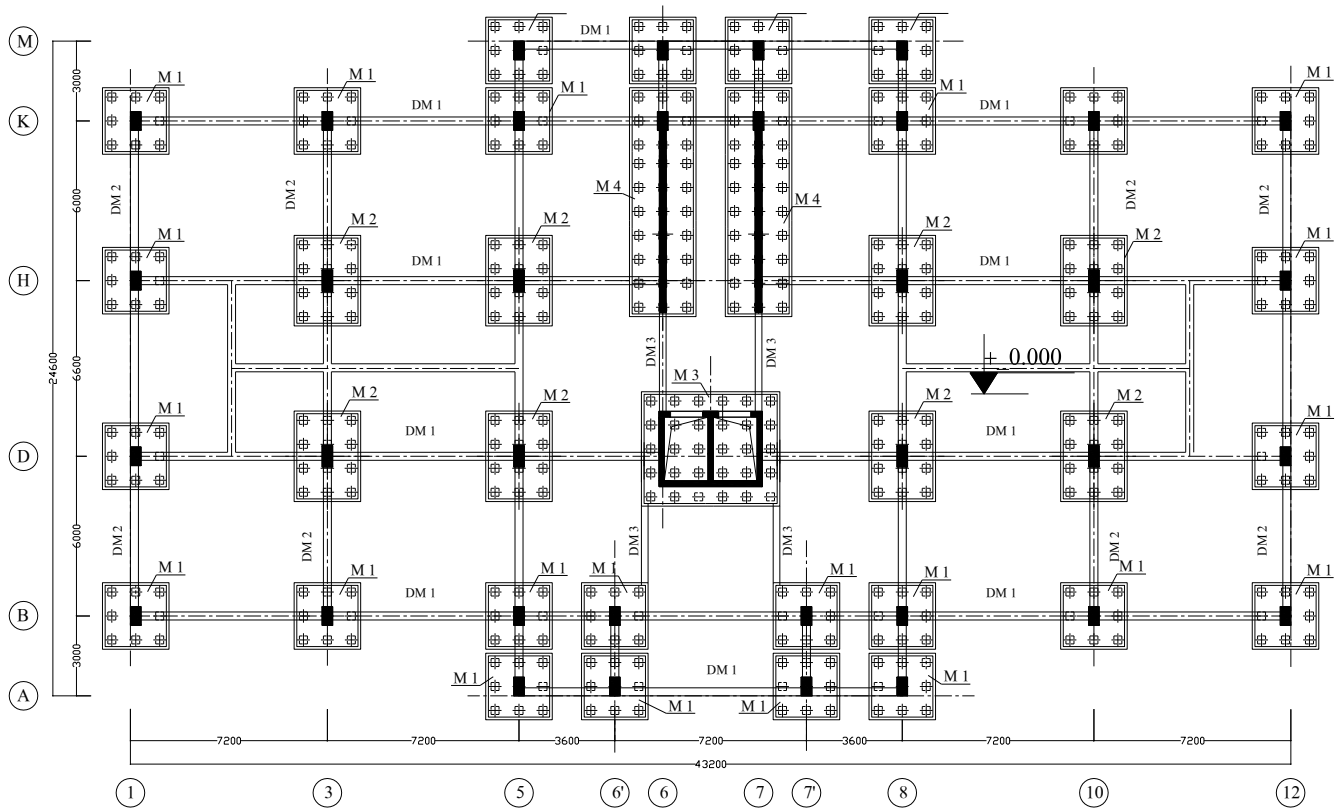
Móng M4 :  $a \times b = 4,1 \times 5,0$ (m)

Hố đào phải có góc dốc tự nhiên : Với đất sét pha, độ sâu hố đào  $h \leq 3$  (m) có  $\frac{H}{B} = \frac{1}{0,5}$  (Sách H- ướng dẫn đô án: Nền và Móng ) và đáy hố đào phải mở rộng hơn so với kích th- ớc đài mỗi bên là 30 (cm).

Ta có mặt bằng móng công trình nh- sau:

---

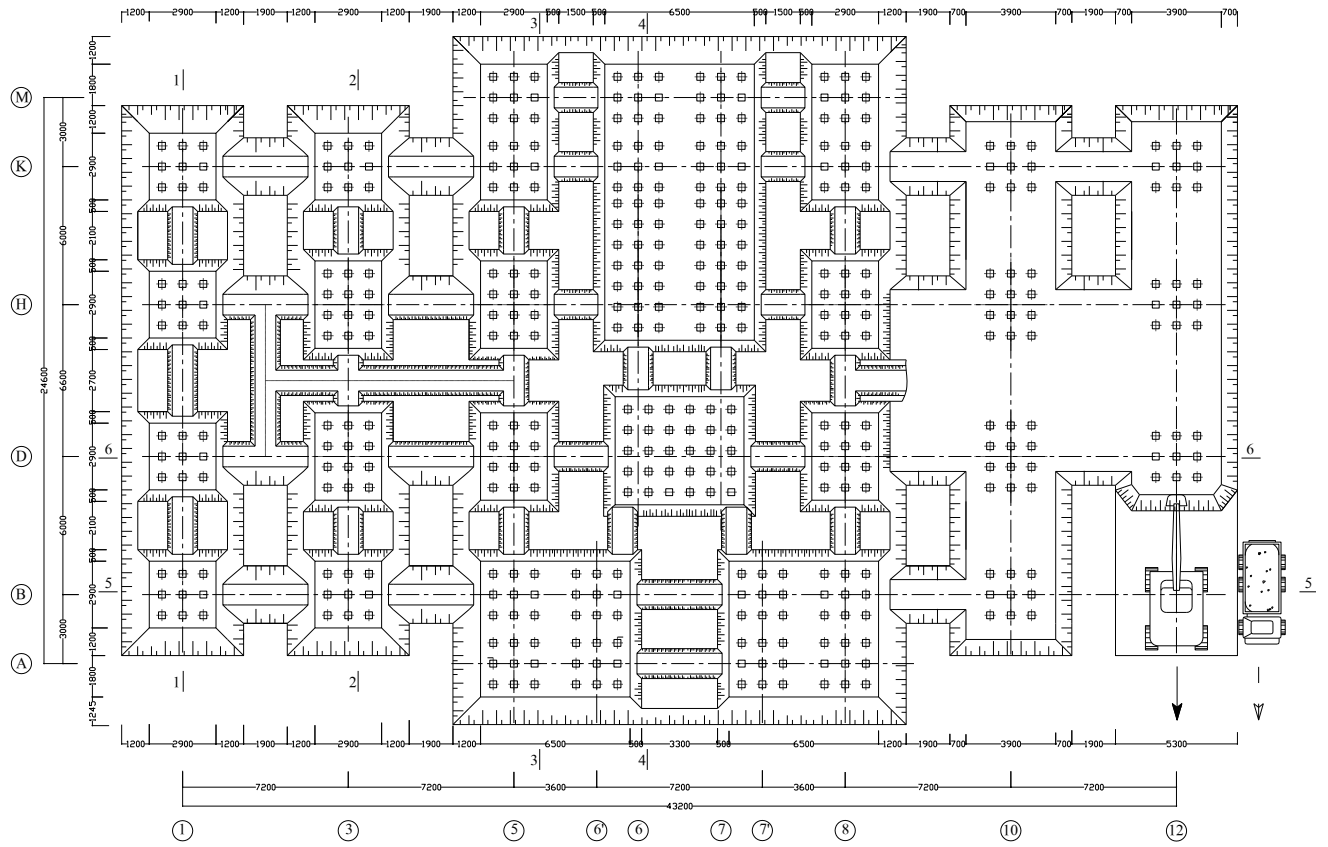




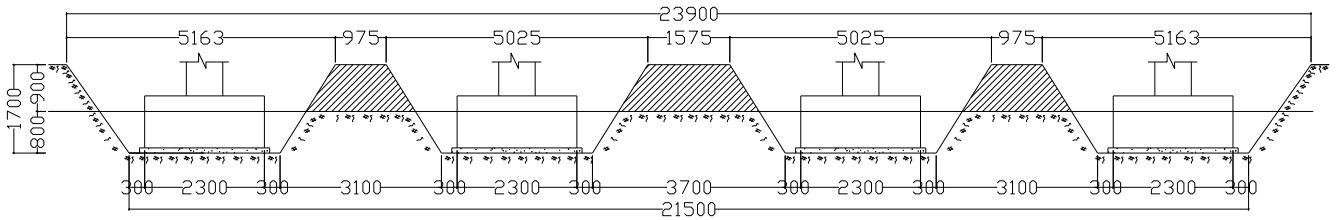
MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG: TL: 1:200

Các móng có khoảng cách không xa nhau lắm, Trong mặt bằng móng có nhiều giếng móng nằm ở độ sâu -0,7(m) so với cos thiên nhiên.

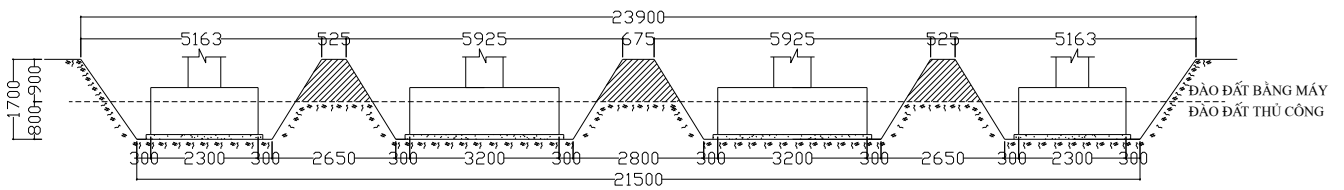
⇒ Ph-ong án đào đất để thi công đài móng cho công trình là đào ao, đào hố lớn, đào hố đơn.



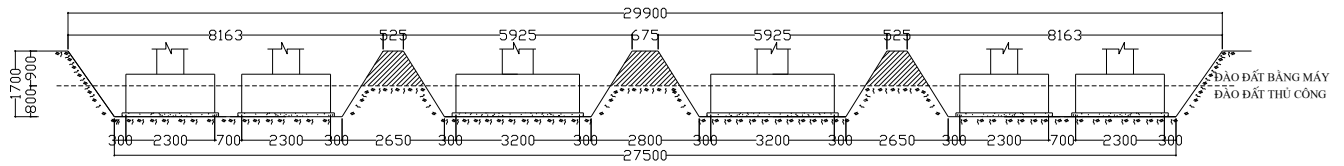
**Mặt bằng đào móng công trình**



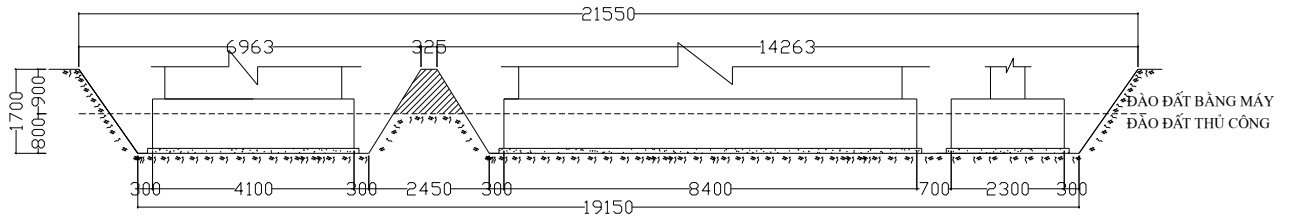
**Mặt cắt 1-1 qua móng**



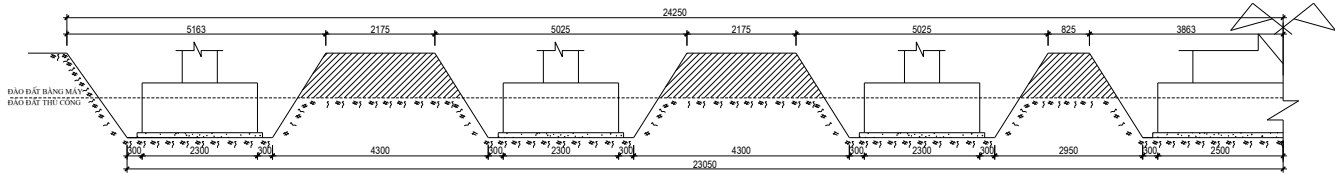
**Mặt cắt 2-2 qua móng**



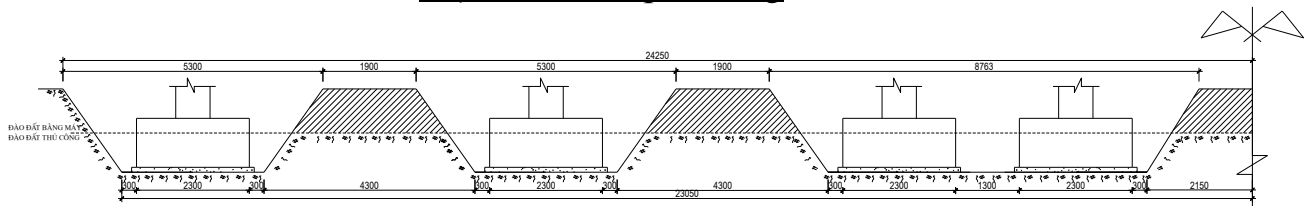
**Mặt cắt 3-3 qua móng**



**Mặt cắt 4-4 qua móng**



**Mặt cắt 5 – 5 qua móng**



**Mặt cắt 6 – 6 qua móng**

Tiến hành đào hố móng thành hai giai đoạn :

Giai đoạn 1: Dùng máy đào đến cao trình - 0,9 (m).

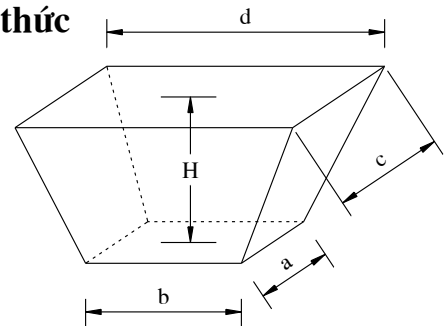
Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công phần còn lại + sửa hố móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đế móng – 1,7 (m).

**2). Tính toán khối l- ượng đất đào:**

Sau khi đã có biện pháp thi công đào đất nh- trên. Mặt bằng có phần nhô ra nên ta chia thành 2 phần để tiện cho tính toán. Ta tính toán khối l- ượng đất cho từng giai đoạn nh- sau :

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

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



Trong đó:

H: Chiều cao khối đào.

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

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

\* **Giai đoạn 1:** phần đất đào máy đến cốt -0,9(m) so với cos thiên nhiên.

### KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐÀO HỔ MÓNG

stt	D- ới móng	Kích th- ớc (m)					$V_i(m^3)$	Số l- ợng	$\Sigma V_i(m^3)$
		H	a	b	c	d			
1	$M_1$	0,9	3,9	22,5	5,3	23,9	95,2	2	190.4
2	$M_2$		3,9	22,5	5,3	23,9	95,2	2	190.4
3	$M_3$		18,3	28,5	19,7	29,9	443,47	1	443,47
Tổng $\Sigma V_i^{m\acute{o}ng}$							<b>824.27</b>		

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

### KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐÀO GIÀNG MÓNG

stt	D- ới giếng	Kích th- ớc (m)					$V_i(m^3)$	Số l- ợng	$\Sigma V_i(m^3)$
		H	a	b	c	d			
1	$Dm_1$	0,9	1,25	3,3	2,5	1,9	4,26	8	34.08
2	$Dm_2$		3,3	7,5	1,9	9,1	18,31	4	73.24
Tổng $\Sigma V_i^{gi\grave{a}ng}$							<b>107.32</b>		

**Giai đoạn 2 :** Đào đất bằng thủ công từ cốt - 0,9 (m) đến cốt - 1,7 (m) ở đáy các hố móng.

### KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐÀO HỔ MÓNG

stt	D- ới móng	Kích th- ớc (m)					$V_i(m^3)$	Số l- ợng	$\Sigma V_i(m^3)$
		h	a	b	c	d			
1	$M_1$	0,8	2,9	2,9	3,9	3,9	9,315	12	111.78
2	$M_2$		2,9	3,8	3,9	4,8	10,43	8	83.44
3	$M_3$		6,5	12	7,5	13	59,8	1	59.8
4	$M_4$		4,7	5,6	5,7	6,6	25,44	1	25.44
5	$M_5$		6,5	6,5	7,5	7,5	39,3	2	78.53
Tổng $\Sigma V_i^{m\acute{o}ng}$							<b>358.99</b>		

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

### KHỐI L- ỢNG ĐẤT ĐÀO GIÀNG MÓNG

stt	D- ới giếng	Kích th- ớc (m)					$V_i(m^3)$	Số l- ợng	$\Sigma V_i(m^3)$
		h	a	b	c	d			
1	$Dm_1$	0,4	0,85	3,7	1,05	4,1	1.098	16	17.568

2	Dm <sub>2</sub>		0,85	1,9	1,05	2,3	0.642	8	5.136
3	Dm <sub>3</sub>		0,85	2,35	1,05	2,75	0.756	2	1.512
4	Dm <sub>4</sub>		0,85	3,7	1,05	4,1	1.098	4	4.392
5	Dm <sub>5</sub>	0,4	0,85	2,5	1,05	2,9	0.794	4	3.176
6	Dm <sub>6</sub>		0,85	3,1	1,05	3,5	0.946	2	1.892
7	Dm <sub>7</sub>		0,85	2,05	1,05	2,45	0.68	8	5.44
8	Dm <sub>8</sub>		0,85	5,7	1,05	6,1	1.605	2	3.21
9	Dm <sub>9</sub>		0,85	11,7	1,05	12,1	3.125	2	6.25
Tổng $\sum V_i^{\text{giăng}}$							<b>48,576</b>		

- Phân thể tích cọc chiếm chỗ trong mặt bằng móng:

$$V_{\text{cọc}} = 426 * 0,3 * 0,3 * 1,1 = 42,174 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ **Tổng khối l- ượng đất phải đào là :**

$$\begin{aligned} V_{\text{đào}} &= (V_{\text{máy}} + V_{\text{tay}}) - V_{\text{cọc}} \\ &= (824,27 + 107,32 + 358,99 + 48,576) - 42,174 = 1296 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} V_{\text{đào máy}} &= (V_{\text{móng}} + V_{\text{giăng}}) \\ &= 824,27 + 107,32 = 932 \text{ (m}^3\text{)}. \end{aligned}$$

### 3 ). Chọn máy đào và vận chuyển đất:

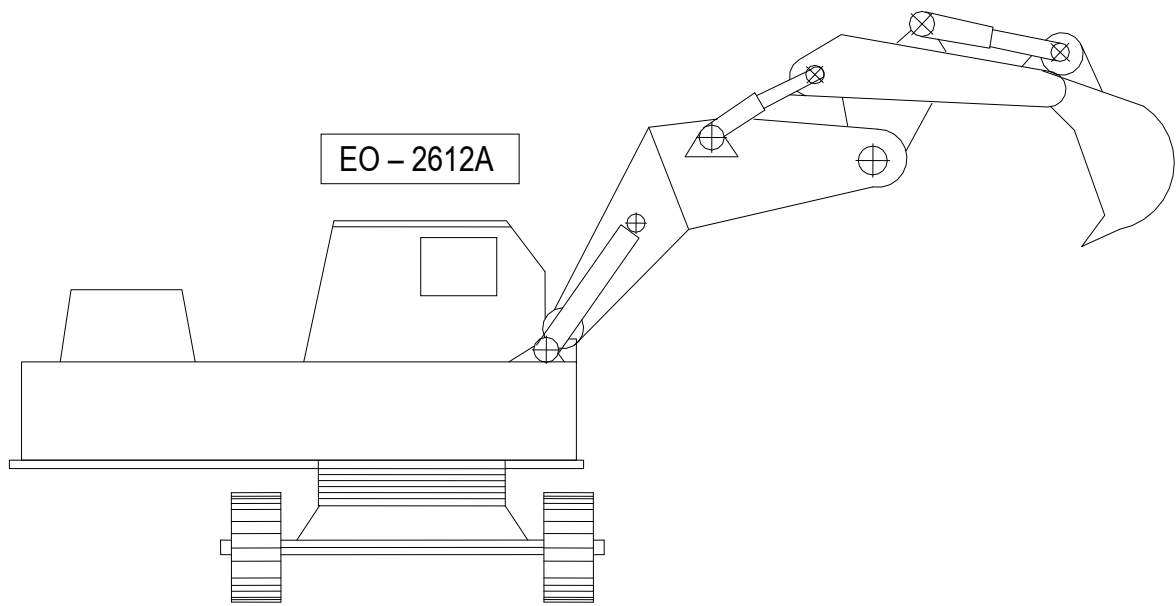
a ) . Chọn máy đào đất :

Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp n- ớc vẫn đào đ- ợc thích hợp với ph- ơng án đào ao (hố lớn) và do cùng cao độ với ô tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

Chọn máy đào có số hiệu là E0-2621A thuộc loại dẫn động thủy lực.

#### \* ) Các thông số kỹ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu  $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$
- Bán kính đào  $R = 5 \text{ (m)}$
- Chiều cao nâng lớn nhất  $h = 2,2 \text{ (m)}$
- Chiều sâu đào lớn nhất  $H = 3,3 \text{ (m)}$
- Chiều cao máy  $c = 2,46 \text{ (m)}$
- Kích th- ớc máy dài  $a = 2,81 \text{ (m)}$ ; rộng  $b = 2,1 \text{ (m)}$
- Thời gian chu kì  $t_{\text{ck}} = 20 \text{ (s)}$
- Trọng l- ượng máy:  $5,1 \text{ (tấn)}$



Máy đào gầu nghịch EO-2612A

- Tính năng suất máy đào :  $N = q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot N_{ck} \cdot k_{tg} \cdot T$  (m<sup>3</sup>/h)

Trong đó:  $q$  : Dung tích gầu:  $q = 0,25$ (m<sup>3</sup>)

$k_d$  : Hệ số đầy gầu:  $k_d = 1,1$

$k_t$  : Hệ số tơi của đất:  $k_t = 1,2$

$N_{ck}$ : Số chu kì làm việc trong 1 giờ

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \Rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{22} = 163,64$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 20 \cdot 1,1 = 22(s)$$

$t_{ck}$  : Thời gian 1 chu kì khi góc quay  $\varphi_q = 90^\circ$ , đổ đất tại bãi  $t_{ck} = 20$  (s).

$k_{vt}$  : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc  $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$  khi  $\varphi_q < 90^\circ$

$k_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian  $k_{tg} = 0,8$

$T$ : số giờ làm việc trong 1 ca,  $T = 8$  h

$$N = 0,25 * \frac{1,1}{1,2} * 163,64 * 0,8 * 8 = 240 \text{ (m}^3\text{/ca).}$$

Số ca cần thiết là  $932/240 = 3,88$  (ca)

Vậy cần làm trong 4 ngày, mỗi ngày 1 (ca).

b) . Chọn ô tô vận chuyển đất:

Dùng loại xe ben KAMAZ có trọng tải 6,5 (tấn), dung tích thùng xe là 3,5 (m<sup>3</sup>). Tính toán số chuyến và số xe cần thiết

- Thể tích đất đào trong 1 ca là:  $V_c = 240$  (m<sup>3</sup>)
- Thể tích đất quy đổi:  $V_n = k_t \times V_c = 1,2 \times 240 = 288$  (m<sup>3</sup>); ( $k_t = 1,2$  hệ số toi của đất)
- Khoảng cách vận chuyển đất bằng ô tô:  $l = 2 \times 5 = 10$  (km)
- Thời gian vận chuyển của 1 chuyến ô tô:  $t_1 = \frac{l}{v} = \frac{10}{30} = 0,33h$
- Thời gian đợi của ô tô để máy đào đổ đất đầy thùng xe:

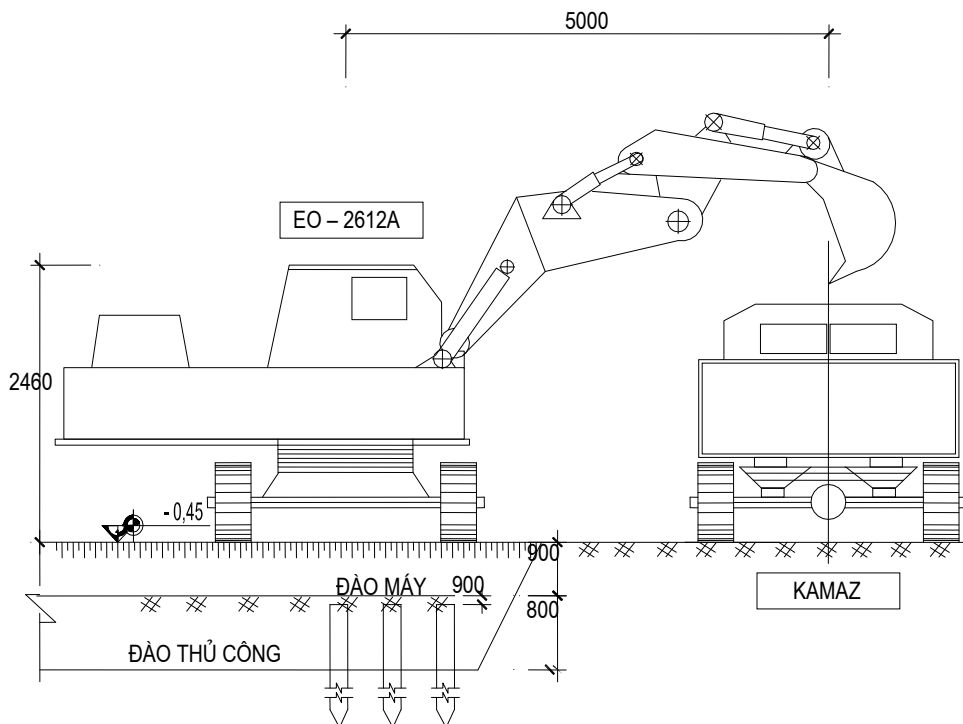
$$t_2 = \frac{V_{thungxe}}{N/8} = \frac{3,5}{288/8} = 0,1(h)$$

Vậy số xe cần thiết là:  $n_1 = t_1/t_2 = 3,3$  chọn 4 ô tô vận chuyển

Số chuyến xe cần thiết trong 1 ca:  $n_2 = V_n/V_{thungxe} = 288/3,5 = 32$  chuyến

#### 4) . Chọn h- ớng thi công đất

H- ớng di chuyển của máy đào, ô tô vận chuyển đất đ- ợc thể hiện nh- trong bản vẽ:



#### 5) . Các sự cố th- ờng gặp trong thi công đất

- Đào đất, gạt trời m- a làm cho đất bị sụt lỏ xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lỏ cần chừa lại 15 (cm) đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó .

- Cần tiêu n- ớc bề mặt để khi gạt m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào .

- Khi đào gặp "đá mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

### **III ). BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG**

#### **1 ). Phá đầu cọc:**

- Sau khi công nhân xong phần công việc đào đất thì tiếp đến là công đoạn xử lý đầu cọc. Đầu cọc phân nhô lên 0,7 (m) đ- ợc đập bỏ 0,5 (m) và đ- ợc hàn vào 4 đoạn thép để đảm bảo chiều dài neo của cốt thép cọc vào trong đài.

- Sau khi thi công đào đất xong các mốc đánh dấu vị trí tim trục cọc, đài cọc th- ờng bị xô dịch. Do vậy ta phải tiến hành kiểm tra lại, điều chỉnh lại cho chính xác, đánh dấu trực tiếp trên bê tông lót. Đây là khâu mấu chốt để xác định tim trục công trình sau này cho nên ta phải tiến hành làm và kiểm tra hết sức cẩn thận( xác định bằng máy kinh vĩ).

#### **2 ). Tính khối l- ượng bê tông**

a ) . Bê tông lót móng, giằng :

Để tạo lớp bê tông tránh n- ớc bắn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn đ- ợc nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng

---



- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác 100, đ- ợc đổ d- ới đáy đài và đáy giếng , chiều dày lớp lót 10(cm) và đổ rộng hơn so với đài, giếng 10(cm) về mỗi bên

- Bê tông đ- ợc đổ bằng thủ công và đ- ợc đầm chặt làm phẳng . Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất . Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót

- Tổng khối l- ợng bê tông lót đ- ợc xác định nh- sau:

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m <sup>3</sup> )
Đài móng M1	2,5	2,5	0,1	25	15.625
Đài móng M2	3,4	2,5	0,1	8	6.8
Đài móng M3	8,6	2,5	0,1	2	4.3
Đài móng M4	5,2	4,3	0,1	1	2.236
Giếng 1	3,7	0,45	0,1	16	2.664
Giếng 2	1,9	0,45	0,1	8	0.684
Giếng 3	2,35	0,45	0,1	2	0.2115
Giếng 4	3,7	0,45	0,1	4	0.666
Giếng 5	2,5	0,45	0,1	4	0.45
Giếng6	3,1	0,45	0,1	2	0.279
Giếng 7	2,05	0,45	0,1	8	0.738
Giếng 8	5,7	0,45	0,1	2	0.513
Giếng 9	11,7	0,45	0,1	2	1.053
<b>Tổng cộng</b>					<b>36,22</b>

b) . Bê tông đài, giếng móng :

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m <sup>3</sup> )
Đài móng M1	2,3	2,3	1	25	132.3
Đài móng M2	3,2	2,3	1	8	58.88
Đài móng M3	8,4	2,3	1	2	38,64
Đài móng M4	5	4,1	1	1	20.5
Giếng móng	294	0,25	0,6	1	44.1
<b>Tổng cộng</b>					<b>294.4</b>

3) . Lựa chọn ph- ơng pháp thi công bê tông :

- Bê tông thủ công.
- Bê tông trộn bằng máy trộn di động.

- Bê tông thương phẩm.

Thi công bê tông thủ công chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ. Chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

Bê tông trộn bằng máy trộn di động, dùng cho khối lượng vừa và nhỏ. Về việc quản lý chất lượng bê tông không được tốt.

Bê tông thương phẩm được dùng khi thi công bê tông có khối lượng vừa và lớn. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông cho hiệu quả rất cao.

- Bê tông lót có khối lượng không lớn ( $V = 36,22 \text{ m}^3$ ) và không đòi hỏi chất lượng cao nên ta có thể sử dụng máy trộn tại công trường để thi công thủ công.

- Bê tông đài và giằng móng đòi hỏi chất lượng cao, khối lượng bê tông cần thi công lớn ( $V = 294,4 \text{ m}^3$ ) nên ta chọn bê tông thương phẩm.

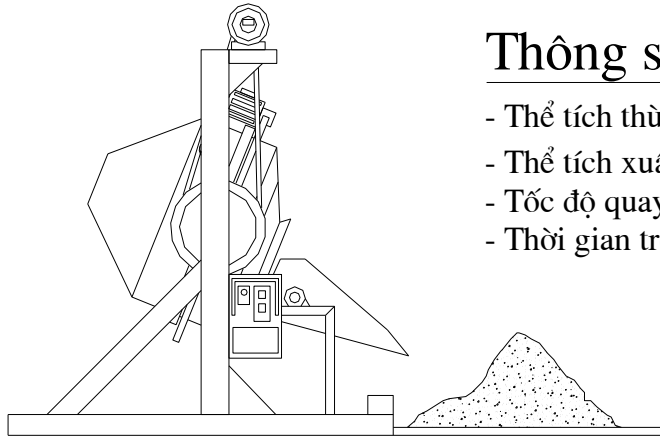
#### 4) . Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng

a) . Máy trộn bê tông lót móng

Chọn máy trộn tự do (loại hình quả lê) có mã hiệu SB-16V có các thông số kỹ thuật sau:

V thùng trộn (lít)	V xuất liệu (lít)	n quay thùng (vòng/phút)	Ne (KW)	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Trọng lượng (T)
500	330	18	4	2,55	2,02	2,85	1,9

## MÁY TRỘN SB - 16V



### Thông số kỹ thuật:

- Thể tích thùng trộn: 500 (l)
- Thể tích xuất liệu: 330 (l)
- Tốc độ quay thùng: 18 (Vòng/Phút)
- Thời gian trộn: 60 (s)

\* Tính năng suất máy trộn:  $N = V_{xl} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$

Trong đó: -  $V_{XL}$ : thể tích xuất liệu của máy trộn.

-  $K_{XL}$ : hệ số xuất liệu bằng  $0,65 \div 0,7$  khối trộn bê tông.

-  $N_{ck}$ : số mẻ trộn trong một giờ:  $N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$

$t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$  (giây); chọn  $t_{\text{đổ vào}} = 20$ (s)

$t_{\text{đổ ra}} = 15$ (s)

$t_{\text{trộn}} = 60$ (s)

$t_{ck} = 20 + 15 + 60 = 95$ (s)

$\Rightarrow$  Số mẻ trộn trong 1h:  $N_{ck} = \frac{3600}{95} = 37,89$  (mẻ).

$K_{tg}$ : hệ số sử dụng thời gian  $0,7 \div 0,8$

$\Rightarrow$  Năng suất của máy trộn :  $N = 0,33 \cdot 0,66 \cdot 37,89 \cdot 0,7 = 5,777$  ( $m^3/h$ )

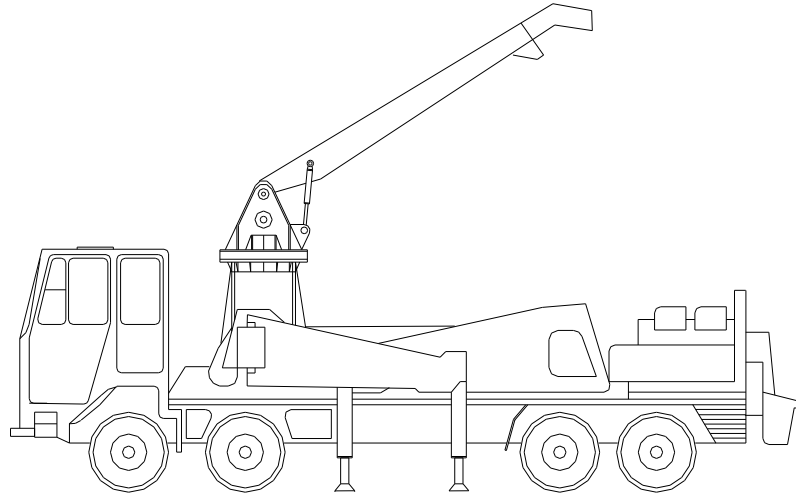
Thời gian để trộn khối 1- ượng bê tông  $36,22$  ( $m^3$ )  $t = \frac{36,22}{5,777} = 5,27$  (h).

Chọn thời gian thi công bê tông lót là 1 ngày

b) . Máy bơm bê tông :

- Sau khi ván khuôn móng đ- ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng. Với khối l- ượng bê tông ( $294,4 m^3$ ) khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật sau:



Máy bơm bê tông Putzmeister M43

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

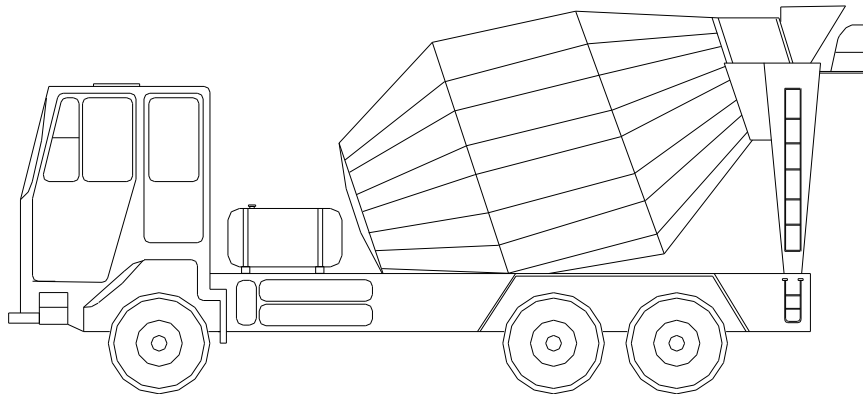
\* Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m <sup>3</sup> )	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

- Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

c) . Xe vận chuyển bê tông th- ơng phẩm :

Mã hiệu ôtô KAMAZ-5511 có các thông số kỹ thuật nh- sau :



Xe vận chuyển bê tông Kamaz-5511

Dung tích thùng trộn (m <sup>3</sup> )	Loại ô tô	Dung tích thùng n- ớc (m <sup>3</sup> )	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian để bê tông ra (phút)	Trọng l- ợng có bê tông (tấn)
6	KamAZ - 5511	0,75	40	9 -14,5	3,5	10	21,85

Kích th- ớc giới hạn: - Dài 7,38 m

- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m

\* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

áp dụng công thức : 
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left( \frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 6 (m<sup>3</sup>)

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển ; L = 10 (km)

S : Tốc độ xe ; S = 30÷35 (km)

T : Thời gian gián đoạn ; T = 10 (s)

Q<sub>max</sub> : Năng suất máy bơm ; Q<sub>max</sub> = 90 (m<sup>3</sup>/h).

$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left( \frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 6,78 \text{ (xe)}$$

Chọn 7 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là :  $294,4/7 = 42,05$  chuyến, chọn 43 chuyến

d) . Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
Theo diện tích đ- ợc đầm	m <sup>2</sup> /giờ	20	25
Theo khối l- ợng bê tông	m <sup>3</sup> /giờ	6	5-7

## 5) . Một số yêu cầu kỹ thuật của bê tông th- ơng phẩm

a) . Chất l- ợng

---

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 l-ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm đ-ợc 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 n-ớc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ-ợc những vị trí thu nhỏ của đ-ờng ống và qua đ-ợc những đ-ờng cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th-ớc tối đa của cốt liệu lớn là  $1/5 - 1/8$  đ-ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ-ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ-ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L-ợng n-ớc trong hỗn hợp có ảnh h-ởng tới c-ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L-ợng n-ớc 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 đ-ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ-ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th-ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 10 - 14 (cm).

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ-ợc 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 đ-ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l-ợng cho phép về vật liệu, n-ớc và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần đ-ợc vận chuyển bằng xe mix (xe trộn) từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

---

- Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu không sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông thường phẩm mác 300, độ sụt  $12 \pm 1$ , đá 1x2.

Trong quá trình đổ bê tông cứ mỗi một chuyến xe chở bê tông ta lại kiểm tra độ sụt của nó. Việc kiểm tra độ sụt của bê tông được tiến hành bằng một dụng cụ thử hình nón cụt hỗn hợp bê tông với kích thước đường kính đáy trên 100 mm, đường kính đáy dưới 200 mm, chiều cao 300 mm

b) . Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

## **6) . Công tác cốt thép**

a) . Yêu cầu kỹ thuật :

\* Gia công:

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cốt thép dài móng được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng kìm, máy cắt hoặc cưa để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chập xong được 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.

- 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.

- 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 200(mm) cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

\* Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Buộc theo kiểu hình sao ( cách 1 bỏ 1

- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50x50x50 đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1(m). 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 được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải  $> 35d$ .

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đài móng được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

b) . Gia công :

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.

- Khi cắt thép cần chú ý cắt thanh dài trước, ngắn sau, để giảm tối đa lượng thép thừa.

c) . Lắp dựng :

Xác định tim đài theo phương. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế. Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách  $a_{b,v}$ .

d) . Nghiệm thu cốt thép :

- Trước 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- ồng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ượng mối nối buộc, số l- ượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.

+ Chiều dày lớp BT bảo vệ.

+ Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ượng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

+ Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u giữ, để xem xét quá trình thi công sau này.

## **7 ) . Công tác ván khuôn đài móng :**

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn đ- ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

- Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm : - Các tấm khuôn chính.

- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 2,8(mm), mặt khuôn dày 2(mm).

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

- Thanh chống kim loại.

\* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có nhiều tính năng, đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16(daN), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

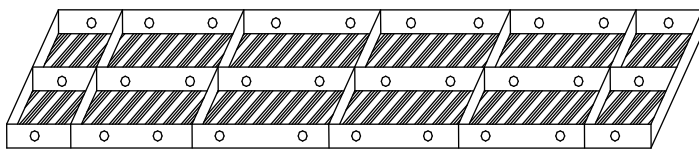
- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng nhẵn.

---

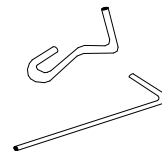
- Khả năng luân chuyển đ- ợc nhiều lần.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> )	Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



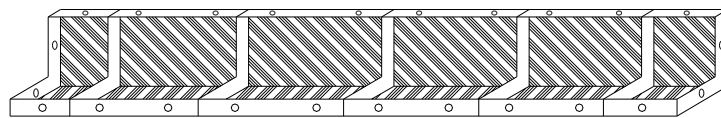
Tấm ván khuôn phẳng



Chi tiết liên kết ván khuôn



Tấm ván khuôn góc trong



Tấm ván khuôn góc trong

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150×150	1800
	150×150	1500
	150×150	1200
	100×100	900

	100×150	750
	100×150	600
	100×100	1800
	100×100	1500
Tấm khuôn góc ngoài	100×100	1200
	100×100	900
	100×100	750
	100×100	600

### 8) . Thiết kế ván khuôn dài móng:

a) .Ván khuôn móng:

Do móng có chiều cao 1 (m) nên ta chọn ván khuôn đứng, chọn loại ván có chiều dài 1,2(m) đoạn thừa 0,2(m) để tránh cho BT bị trào ra ngoài, ván khuôn dài đ- ợc tổ hợp nh- sau :

Đài móng có kích th- ớc: 2,3x2,3x1(m); 2,3x3,2x1(m); 8,4x2,3x1(m); 4,1x5x1(m).

- ở 4 góc, dùng tấm khuôn góc ngoài có kích th- ớc : 10x10x120(cm).

- Cạnh dài dùng khuôn phẳng (20x120)cm + khuôn phẳng (10x60)cm tính cho đài móng M1(2,3x2,3x1m).

b) . Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

\* áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ơ:

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2275 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

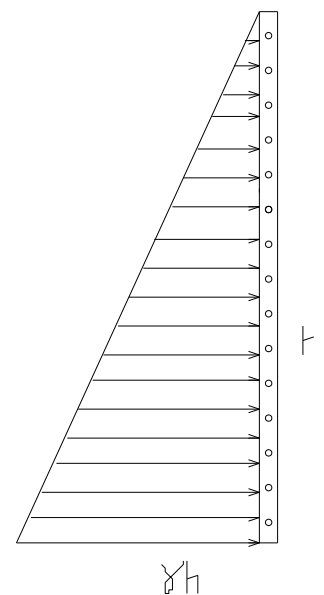
Mặt khác khi đầm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P^u_2 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

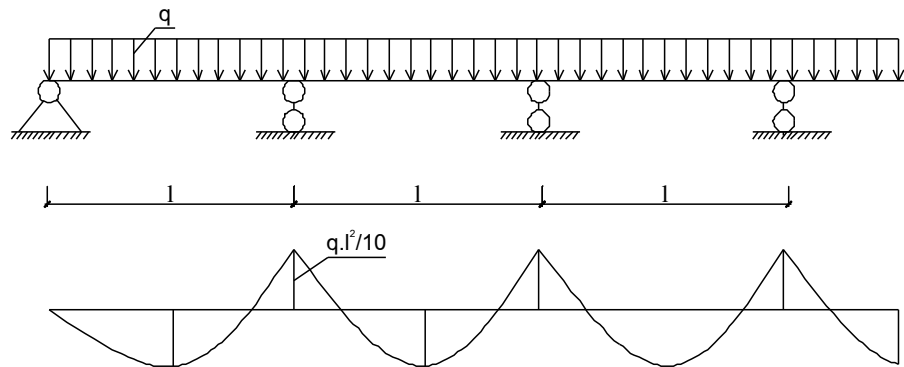
Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 2275 + 260 = 2535 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Do ván khuôn có chiều rộng 20(cm) (tính ván khuôn có bề rộng lớn nhất) nên lực phân bố trên 1(m) dài ván khuôn sẽ là :



$$q^{tt} = P^{tt} \cdot 0,2 = 2535 \cdot 0,2 = 507 \text{ (daN/m)}$$



c) . Tính khoảng cách giữa s- ờn ngang :

Dự tính dùng các thanh chống xiên và đứng chống đỡ các s- ờn ngang. Những thanh nẹp đứng này đỡ các thanh s- ờn ngang.

Gọi khoảng cách giữa các s- ờn ngang là  $l_{sn}$ , coi ván khuôn thành móng nh- ầm liên tục với các gối tựa là s- ờn ngang. Mômen trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l_{sn}^2}{10} \leq \gamma \cdot R \cdot W$$

Trong đó :

R: C- ờng độ của ván khuôn kim loại  $R = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20 (cm) ta có:  $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \gamma \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 0,9 \cdot 2100 \cdot 4,42}{5,07}} = 128,36 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta nên chọn  $l_{sn} = 60 \text{ (cm)}$ .

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{lc} = 507/1,3 = 390 \text{ (daN/m)}$$

- Độ võng  $f$  đ- ợc tính theo công thức :  $f = \frac{q^{t^c} J^4}{128 E \cdot J} \leq [f]$

Trong đó: E : Mô đun đàn hồi của thép:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

J : Mô men quán tính của một tấm ván:  $J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow f = \frac{3,9.60^4}{128.2,1.10^6.20,02} = 0,0094(\text{cm})$$

- Độ võng cho phép :  $[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400}.60 = 0,15(\text{cm})$

Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các s-ờn ngang bằng 60 (cm) là thoả mãn.

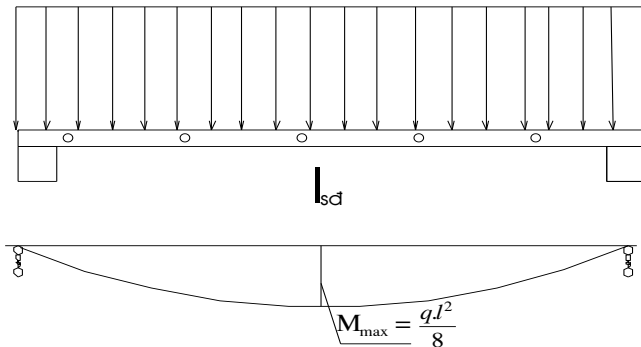
d) . Tính kích th-ớc s-ờn ngang :

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 80 (cm). Để tính toán kích th-ớc s-ờn ngang ta coi s-ờn ngang là dầm đơn giản, nhịp 0,8 (m) mà gối tựa là hai thanh nẹp đứng, chịu lực phân phối đều.

Lực phân bố trên 1m dài thanh nẹp là :

$$q'' = 2535.0,6 = 1521 \text{ (daN/m)}$$

Mômen max trên nhịp :



$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1521.0,8^2}{8} = 121,68(\text{daN.m})$$

Sử dụng gỗ nhóm V để làm thanh s-ờn. Chọn thanh s-ờn ngang bằng gỗ có tiết diện chữ nhật có  $1,2.b = h$  thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b \geq 3\sqrt{\frac{6M}{1,2.[\delta]_u}} = 3\sqrt{\frac{6.12168}{1,2.150}} = 7,4(\text{cm})$$

Vậy ta lấy kích th-ớc thanh này là 10x10(cm)

e) . Tính kích th-ớc nẹp đứng :

---

Kích thước thiết diện các thanh nẹp đứng cũng được chọn như thanh nẹp ngang  
 $b \times h = 10 \times 10$  (cm)

### 9) . Thiết kế ván khuôn giằng móng:

a) . Ván khuôn giằng:

- Giằng móng có kích thước (25x60)cm nên ta dùng 3 tấm ván khuôn ngang có kích thước (22x120x5,5)cm để làm ván khuôn thành giằng móng.

b) . Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

\* áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi :

$$P_{1}^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,6 = 1950 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

\* Tải trọng đầm tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P_{2}^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

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

$$P^{tt} = P_{1}^{tt} + P_{2}^{tt} = 1950 + 260 = 2210 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Do ván khuôn có chiều rộng 20 (cm) nên lực phân bố trên 1(m) dài ván khuôn  
 sẽ là:

$$q^{tt} = P^{tt} \cdot 0,2 = 2210 \cdot 0,22 = 486,2 \text{ (daN/m)}$$

c) . Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng :

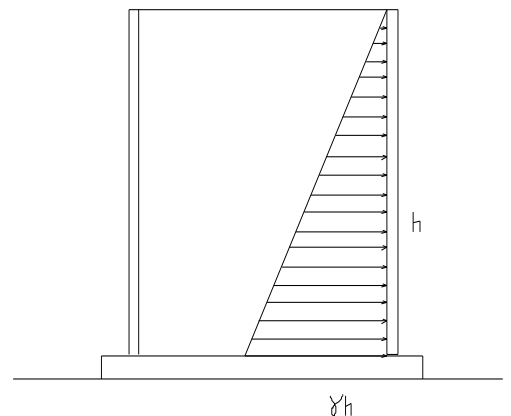
Dự tính chống 1 lớp dùng các thanh chống ngang và chống xiên đỡ các nẹp  
 đứng, những nẹp đứng đỡ các ván.

Gọi khoảng cách giữa các nẹp đứng là  $l_{nd}$ , coi ván khuôn thành móng nh- dầm  
 liên tục với các gối tựa là nẹp đứng.

$$\text{Mômen trên nhịp của dầm liên tục là : } M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l_{nd}^2}{10} \leq \gamma \cdot R \cdot W$$

Trong đó :

$$R: \text{C-ờng độ của ván khuôn kim loại } R = 2100 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$





W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 20cm ta có:  
 $W=4,42(\text{cm}^3)$

$$\Rightarrow l_{nd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \gamma \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 0,9 \cdot 2100 \cdot 4,57}{4,862}} = 133,3 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta nên chọn  $l_{sd} = 60(\text{cm})$ .

\* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng:

- Tải trọng tiêu chuẩn dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^{lc} = (2500 \cdot 0,6 + 200) \cdot 0,22 = 374 \text{ (daN/m)}$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :  $f = \frac{q^c \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$

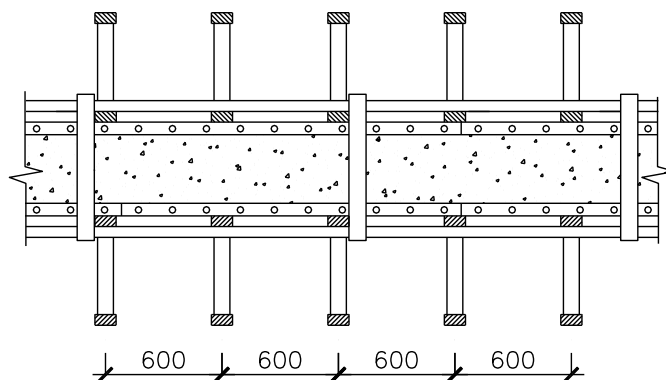
Trong đó: E : Mô đun đàn hồi của thép:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$

J : Mô men quán tính của một tấm ván:  $J = 22,58 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow f = \frac{3,74 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,00799 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :  $[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$

Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng bằng 60 (cm) là thoả mãn.



VÁN KHUÔN GIẢNG MÓNG

d) . Tính kích th-ớc s-ờn đỡ ván:

Lực phân bố trên 1(m) dài thanh nẹp đứng là :

$$q'' = 2210 \cdot 0,6 = 1326 \text{ (daN/m)}$$

Mômen max trên nhịp :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1326 \times 0,6^2}{8} = 59,67 \text{ (daN.m)}$$

Sử dụng gỗ nhóm V để làm thanh nẹp đứng.

Chọn thanh s- ờn bằng gỗ có tiết diện chữ nhật với  $1,2.b = h$ , thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b \geq \sqrt[3]{\frac{6M}{1,2.[\delta]_u}} = \sqrt[3]{\frac{6 \times 5967}{1,2 \times 150}} = 5,84 \text{ (cm)}$$

Vậy ta lấy kích thước thanh nẹp đứng là 8x8(cm).

\* Kiểm tra lại độ võng của thanh nẹp đứng :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \times 0,6 + 200) \times 0,6 = 1020 \text{ (daN/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :  $f = \frac{5q^c l^4}{384E.J}$

Với gỗ ta có :  $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (daN/cm}^2)$  ;  $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.8^3}{12} = 341,3 \text{ (cm}^4)$

$$f = \frac{5 \times 10,2 \times 60^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 341,3} = 0,046 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :  $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$

Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó xà gỗ chọn:  $b \times h = 8 \times 8 \text{ (cm)}$  là bảo đảm.

e) . Tính toán sàn công tác :

Dùng ván gỗ nhóm V dày 3 (cm) kê lên các thanh xà gỗ.

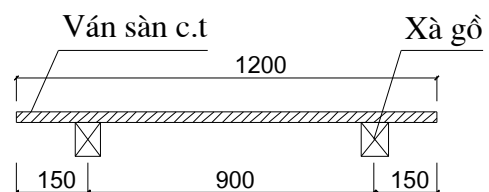
\* Tính toán ván sàn :

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn.

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công.

$$q_1 = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ (daN/m}^2)$$

- Trọng lượng bản thân ván sàn



Cấu tạo sàn công tác

$$q_2 = 600 \cdot 0,03 \cdot 1,1 = 19,8 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn công tác:

$$q = q_1 + q_2 = 325 + 19,8 = 344,8 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Ta cắt một dải bản rộng 1m để tính toán. tải trọng tác dụng lên dải bản đó là:

$$q'' = q \cdot 1 = 344,8 \cdot 1 = 344,8 \text{ (daN/m)}$$

Chọn bề rộng sàn công tác là 1,2 (m).

Sơ đồ tính toán: Coi ván khuôn sàn công tác nh- dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều là  $q''$ , hai gối tựa là vị trí các xà gồ. Chọn khoảng cách giữa hai gối tựa xà gồ là:

$$l_{xg} = 0,9 \text{ (m)}$$

Mômen nhịp: để thiên về an toàn ta chọn mômen nhịp nh- dầm đơn giản:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{344,8 \cdot 0,9^2}{8} = 34,91 \text{ (daN.m)}$$

$$\text{Mômen uốn cho phép của gồ: } M_{g\ddot{o}} = \sigma_{g\ddot{o}} W = 150 \cdot 10^4 \cdot \frac{1,0,03^2}{6} = 225 \text{ (daN.m)}$$

theo điều kiện bền ta thấy:  $M_{\max} = 34,91 < M_{g\ddot{o}} = 225 \Rightarrow$  Ván sàn công tác đủ khả năng chịu lực.

\* Kiểm tra ván sàn theo điều kiện biến dạng.

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1m ván sàn:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 250 + 18 = 268 \text{ (daN/m)} = 2,68 \text{ (daN/cm)}$$

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{1}{250} l = \frac{1}{250} \cdot 90 = 0,36 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ võng thực tế: } f = \frac{5}{384} \cdot \frac{ql^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,68 \cdot 90^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,0925 \text{ (cm)}$$

Điều kiện biến dạng  $f = 0,0925 \text{ (cm)} < [f] = 0,36 \text{ (cm)}$ . Ván sàn thoả mãn điều kiện biến dạng.

Vậy với kích thước đã chọn là hợp lý và đ- a vào sử dụng.

\* Tính toán xà gồ đỡ ván.

Theo điều kiện bền

---

Sơ đồ tính: Coi xà gỗ là các dầm đơn giản hai đầu khớp với các gối tựa là vị trí các cây chống, chọn xà gỗ có tiết diện (80x100) mm.

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ bao gồm:

Trọng lượng sàn công tác truyền vào.

$$q_1 = q'' \cdot 0,6 = 344,8 \cdot 0,6 = 206,9 \text{ (daN/m)}$$

Trọng lượng bản thân xà gỗ.

$$q_2 = 600 \cdot 0,1 \cdot 0,08 \cdot 1,1 = 5,3 \text{ (daN/m)}$$

Tổng tải trọng tác dụng vào xà gỗ là:

$$q'' = q_1 + q_2 = 5,3 + 206,9 = 212,2 \text{ (daN/m)}$$

$$\text{Mô men uốn: } M_1 = \frac{ql^2}{8}$$

Mô men uốn cho phép tác dụng lên xà gỗ:  $M_2 = \sigma_{gỗ} \cdot W = 160 \text{ (daN.m)}$

$$\text{Theo điều kiện bền ta có: } M_1 < M_2 \Rightarrow l_c \leq \sqrt{\frac{8 \cdot M_2}{q''}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 160}{212,2}} = 2,2 \text{ (m)}$$

Trong đó:  $l_c$  - Khoảng cách giữa hai cây chống xà gỗ. Chọn  $l_c = 1,5 \text{ (m)}$ .

Tính toán xà gỗ theo điều kiện biến dạng.

$$\text{Độ võng cho phép: } [f] = \frac{1}{250} l_c = \frac{1}{250} \cdot 150 = 0,6 \text{ (cm)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên xà gỗ.

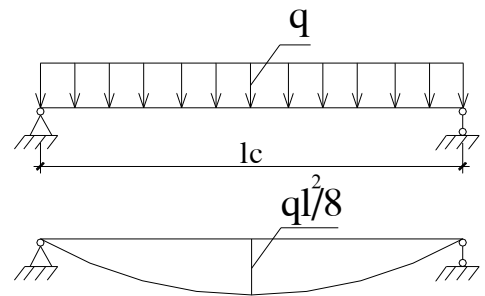
$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 268 \cdot 0,6 + 4,8 = 165,6 \text{ (daN/m)} = 1,656 \text{ (daN/m)}$$

$$\text{Độ võng thực tế: } f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} l_c^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,656 \cdot 150^4}{1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,149 \text{ (cm)}$$

Vậy khoảng cách chọn thoả mãn cả khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng nên ta đi vào sử dụng.

Xà gỗ đi vào kê lên hệ thống giáo PAL. Nên không cần kiểm tra khả năng chịu lực và điều kiện biến dạng của cây chống.

**10) . Thi công lắp dựng ván khuôn móng giằng móng :**



- Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.
  - Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
  - Tiến hành lắp các thanh chống cùng các s- ờn đỡ ván bằng gỗ.
  - Để thuận tiện cho quá trình lắp ghép, Coffa đài cọc đ- ợc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng. Dùng cần cẩu kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn xuống hố móng. Đối với ván khuôn đài móng có thể kết thành các mảng kích th- ớc 2,3x2,3m ; 2,3x3,2m ; 8,4x2,3m; 5x4,1m...
  - Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng ván khuôn.
  - Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
  - Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
  - Tại các vị trí thiếu hụt do môđun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30 (mm).
  - Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ợc quét 1 lớp dầu chống dính.
  - Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th- ớc, toạ độ của các đài.
  - Coffa, đà giáo 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.
  - Coffa 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.
  - Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
  - Trong quá trình lắp, dựng coffa 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
-

- Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ợc sai số cho phép theo quy phạm.

**\* Kiểm tra và nghiệm thu:**

- Theo các yêu cầu, sai lệch không đ- ợc v- ợt quá các trị số cho phép.

**11 ) . Đổ, đầm bê tông móng**

**a ) . Đổ bê tông :**

- Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

- Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo :

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

**b ) . Đầm bê tông :**

- Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30(cm) ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) từ 5 – 10 (cm).

- Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60(s)

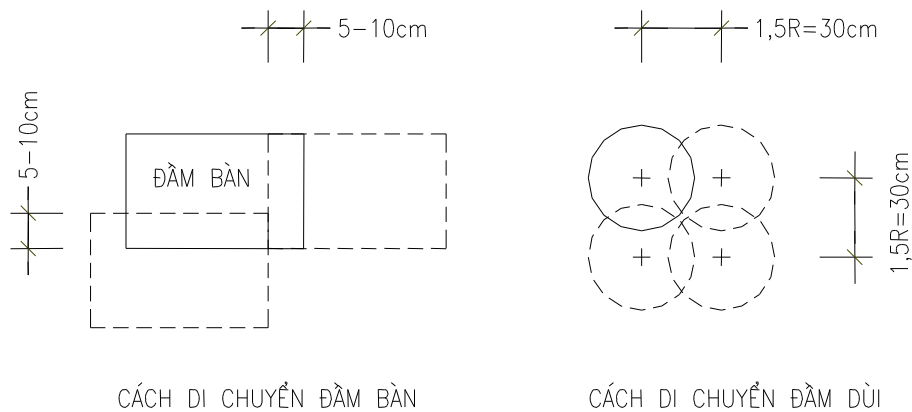
- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là  $1,5 r_0 = 30(\text{cm})$

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn  $> 2d$

(d, r<sub>0</sub> : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ớng của đầm dùi)

---



## 12) . Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng bê tông :

### a) . Kiểm tra chất lượng bê tông :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công ( Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công ( Kiểm tra cường độ bê tông... ).

### b) . Bảo dưỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mức thiết kế.

## 13) . Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 3 ngày mới được tháo dỡ ván khuôn thành đài và thành giằng. riêng những phần giằng có ván khuôn đáy thì phải giữ nguyên cả ván khuôn đáy và cây chống chờ đến khi bê tông đủ cường độ mới được tháo. sau khi kết thúc công việc tháo ván khuôn móng ta mới được lấp đất hố móng.

## 14) . Lấp đất hố móng.

- Sau khi thi công xong bê tông đài và giằng móng tiến hành lấp đất hố móng.

- Thể tích cần thiết để lấp đất hố móng là.

$$V_L = V_{\text{Đấtđào}} - V_{\text{Bê tông móng}} = 1296 - 330,62 = 955,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Dùng cát để lấp khi lấp phải t- ới n- ớc và đầm kỹ.

- Sau khi lấp đất hố móng xong tiến hành thi công phần thân nhà.

---



**CH- ƠNG 3**  
**THI CÔNG PHẦN THÂN**  
( **Nhiệm vụ:** Thiết kế thi công BTCT cột, dầm, sàn tầng 6.)

**I) . GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ THI CÔNG:**

**1. Công nghệ thi công ván khuôn:**

a ) . Mục tiêu: Việc lựa chọn công nghệ thi công ván khuôn sao cho mức độ luân chuyển là cao nhất.

b ) . Biện pháp: Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r- ời có nội dung nh- sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d- ời tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ tuổi, c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Với ph- ơng án ván khuôn định hình: Dùng giáo PAL và các cột chống là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

- Với ph- ơng án ván khuôn gỗ: Dùng ván khuôn, cột chống, xà gồ bằng gỗ nhóm V.

c ) . Chọn lựa ván khuôn định hình:

Sử dụng ván khuôn định hình: Các tấm ván khuôn đ- ợc chế tạo sẵn trong nhà máy. Khi lắp dựng đ- ợc ghép lại với nhau. Ưu điểm là dễ tháo lắp, ít mất mát, thất lạc và có thể sử dụng lại nhiều lần.

Trong công trình này ta sử dụng ván khuôn công cụ kích th- ớc bé bằng kim loại của hãng NITTETSU (Nhật Bản).

\* Đặc điểm:

- Có thể tháo bằng thủ công (đối với từng tấm riêng lẻ) hoặc tháo lắp bằng cơ giới (khi lắp các tấm khuôn riêng lẻ thành tấm lớn).

- Bộ khuôn gồm:

+ Các tấm khuôn (chính, phụ), các tấm góc (trong, ngoài), tấm góc vuông (3 mặt):

---

+ Các thành phần gia cố.

+ Các phụ kiện gia cố: gồm móc kẹp chữ U, chốt chữ L, bu lông có mỏ để liên kết giữa gông và s-ờn tấm khuôn.

- Tấm khuôn đ-ợc chế tạo bằng tôn, s-ờn ngang và dọc dày 2,8(mm) và mặt khuôn dày 2(mm).

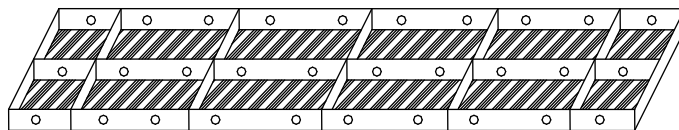
- Gông dùng để tăng độ cứng cho ván khuôn (chịu áp lực ngang của bê tông khi đổ và đầm), góp phần tạo hình cho ván khuôn. Gông cột bằng kim loại, tháo lắp dễ dàng, phù hợp với kích th-ớc khác nhau của cột và đ-ợc sử dụng nhiều lần.

- Bộ ván khuôn này gồm các tấm có trọng l-ợng bé, tấm nặng nhất trọng l-ợng d-ới 16 (daN), thích hợp cho việc vận chuyển, tháo lắp bằng thủ công.


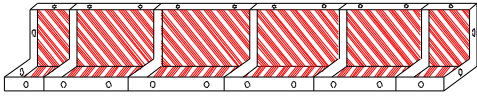
Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ-ợc nêu trong các bảng sau:

+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn phẳng:

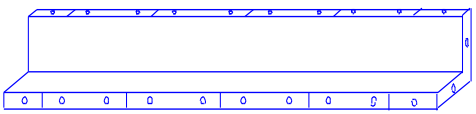
Rộng(mm)	Dài(mm)	Cao(mm)	Mômen quán Tĩnh (cm <sup>4</sup> )	Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> )
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc trong:

<b>Chương 4 hình dáng</b>	<b>Rộng(mm)</b>	<b>Dài(mm)</b>
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
	750	
	600	

+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc ngoài:

<b>Chương 5 hình dáng</b>	<b>Rộng(mm)</b>	<b>Dài (mm)</b>
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

d) . Chọn cây chống dầm, cột:

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích thước cơ bản như sau :

Loại	φ ngoài (mm)	φ trong (mm)	Chiều cao		Tải trọng		Trọng lượng (daN)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi nén (daN)	Khi kéo (daN)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-10B3	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

e) . Chọn lựa cây chống sàn: (Sử dụng giáo PAL).

\* Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là chân chống vạn năng, bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

\* Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL gồm những khung tam giác cứng, lắp bằng cách xếp chồng lên nhau và tạo thành trụ giáo độc lập có chân đế hình vuông hoặc tam giác (120x120cm) thích hợp khi chống ở mọi độ cao.

- Các bộ phận: Khung tam giác tiêu chuẩn, thanh giằng chéo và giằng ngang, kích chân cột và đầu cột, khớp nối và chốt giữ khớp nối.

- Giằng ngang : rộng 1200(mm) ;  $\phi$  34x2,2 ; trọng lượng P = 2,6 (daN).

- Giằng chéo : dài 1697(mm) ;  $\phi$  42,7x2,4 ; trọng lượng P = 4,3 (daN).

\* Trình tự lắp dựng:

- Chuẩn bị mặt bằng, các chân kích của cột chống phải được đặt trên các thanh dầm gỗ phẳng, nền đất phải vững không bị lún.

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ, sau đó tiếp tục chồng các khung tam giác cho đến khi đạt độ cao yêu cầu. Cuối cùng lắp các kích đỡ phía trên ở các góc của khung tam giác.

- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao bằng các đai ốc cánh của các bộ kích trong khoảng từ 0 đến 750 (mm.)

- Khi khung tam giác chịu tải trọng nén mà không chịu kéo thì không cần lắp chốt giữ khớp nối .

\* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

**\* Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn :**

Đặt các thanh xà gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ

---

giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

## 2. Công nghệ thi công bê tông:

a. Tính khối lượng BT:

BT cột tầng, dầm, sàn tầng 6 được tính như sau:

\* BT cột: đổ đến đáy dầm.

$$\Rightarrow V_c = 36 \times 0,5 \times 0,4 \times 2,9 = 20,88 \text{ (m}^3\text{)}$$

• BT dầm sàn :

Stt	Cấu kiện	Tiết diện (cm)	Chiều dài (m)	Khối lượng (m <sup>3</sup> )
1	Dầm	30x70	116,4	24.444
2		30x35	12	1.26
3		25x70	35,2	6.16
4		25x60	176,4	26.46
5		22x35	304,2	23.4234
6	Sàn	687,45	0,1	68.745
Tổng khối lượng V ( m <sup>3</sup> )				150.5

b. Máy bơm bê tông:

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 9 tầng), biện pháp thi công là thường sử dụng máy bơm bê tông để thi công.

Xuất phát từ thực tế đó, để tăng tốc độ thi công công trình mà vẫn đáp ứng được các yêu cầu về chất lượng. Ta chọn giải pháp dùng máy bơm để thi công bê tông dầm sàn. Dùng máy bơm của hãng Puzmeister M43 có các thông số kỹ thuật như ở phần thi công BT móng đã chọn.

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

Mặt khác với bê tông cột, do khối lượng không nhiều. Nếu cũng dùng biện pháp thi công bằng bơm thì lãng phí cao máy, công nhân thao tác không kịp tốc độ bơm. Do vậy chọn phương pháp vận chuyển bê tông bằng ben, trộn bằng máy trộn bê tông SB-16V và đổ bằng thủ công. Việc tính toán ben và năng suất đổ bê tông xem phần dưới đây.

Vì công trình sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối lượng bê tông lớn. Chất lượng của loại bê tông này thất thường, rất khó đạt được mác cao.

Bê tông thương phẩm hiện đang được sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Xét giá theo  $m^3$  bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông thương phẩm chỉ cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nhìn về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm.

Do đó ta sử dụng bê tông thương phẩm cho các kết cấu cột, lõi, dầm, sàn của công trình.

#### c. Máy trộn BT cột:

Sử dụng máy trộn bê tông để trộn bê tông cột tại công trường và đổ bằng phương pháp thủ công. Chọn máy trộn bê tông hình quả lê loại trọng lực SB-16V, có các thông số:

+ Dung tích hình học:  $V_{hh} = 0,5(m^3)$

+ Dung tích xuất liệu:  $V_{xl} = 0,33(m^3)$

+ Số vòng quay: 18 (vòng/phút).

+ Trọng lượng: 1,9 (Tấn).

+ Công suất động cơ: 4 (KW)

+ Kích thước giới hạn:  $L = 2,55(m)$ ;  $B = 2,02(m)$ ;  $H = 2,85(m)$

---

- Năng suất máy trộn bê tông:

$$N = V_{sx} \cdot K_{tp} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck}$$

Trong đó: +  $V_{sx}$  : Dung tích sản xuất của thùng trộn:

$$V_{sx} = (0,5 \div 0,8) V_{hh} = 0,35 (m^3)$$

+  $K_{xl}$  : Hệ số xuất liệu  $K_{xl} = 0,65$

+  $K_{tg}$  : Hệ số sử dụng thời gian  $K_{tg} = 0,8$

+  $N_{ck}$  : Số mẻ trộn thực hiện trong 1h:

$$N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{90} = 40 (\text{lần})$$

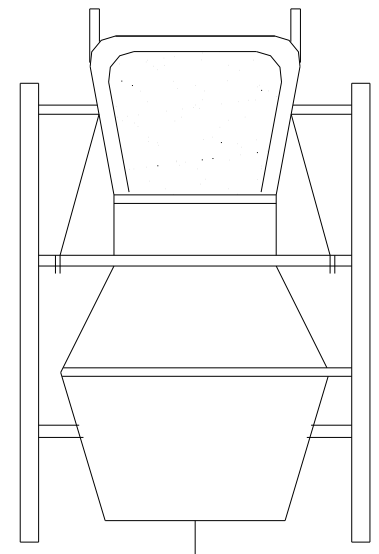
$$\begin{aligned} t_{ck} &= t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}} \text{ (s)} \\ &= 15 + 60 + 15 = 90 \text{ (s)} \end{aligned}$$

Thay vào công thức ta có:

$$N = 0,35 * 0,8 * 0,65 * 40 = 7,28 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Ta sử dụng 1 máy trộn để trộn bê tông cột.

Máy trộn bê tông quả lê



- Thời gian cần thiết để máy trộn trộn bê tông cột:  $T = \frac{20,88}{7,28} = 2,87 \text{ (h)}$

Nh- vậy chọn 1 máy trộn bê tông SB -16V là đ- ợc.

d) . Chọn máy đầm cho thi công bê tông đầm, sàn, cột:

\* Chọn máy đầm dùi:

Chọn máy đầm U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	Đầm dùi có thanh cứng U50
1. Thời gian đầm bê tông	giây	30
2. Bán kính tác dụng	cm	30÷40
3. Chiều sâu lớp đầm	cm	20÷30
4. Năng suất:		
Theo diện tích đ- ợc đầm	m <sup>2</sup> /giờ	30
Theo khối l- ợng bê tông	m <sup>3</sup> /giờ	9÷20

Năng suất đầm đ- ợc xác định theo công thức:  $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \frac{3600}{t_1 + t_2}$

Trong đó:  $r_0$ : Bán kính ảnh h- ớng của đầm = 0,3(m)



$\Delta$ : Chiều dày của lớp bê tông cần đầm = 0,25(m)

$t_1$ : Thời gian đầm bê tông = 30(s)

$t_2$ : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này đến vị trí khác  $t_2 = 5 \div 8$ (s).

Ta lấy:  $t_2 = 7$ (s)

k: Hệ số hữu ích =  $0,6 \div 0,8$

$$\text{Vậy: } N = \frac{2.0,7.0,3^2.0,25.3600}{30+7} = 3,065 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Hay 24,52 m<sup>3</sup>/ca, chọn 1 đầm có:

$$N = 24,52 \text{ (m}^3/\text{ca)} > 20,88 \text{ (m}^3/\text{ca)} \Rightarrow \text{Chọn 1 đầm U50.}$$

### 3. Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao:

Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng bộ phận công trình.

Mặt bằng công trình rộng, thoáng, đ- ờng vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo ph- ơng tr- ớc và sau nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

a) . Chọn cần trục tháp:

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (đ- ợc gắn từng phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gô, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo... ).

\*Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là:  $R = d + S < [R]$

Trong đó:

---

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ống ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1\text{m}) = 3 + 1 = 4(\text{m}), \text{ lấy } S = 5(\text{m}).$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ơng cần với, cần trục tháp thiết kế đặt tại vị trí nh- trong bản vẽ thi công dầm sàn của công trình, tâm quay của cần trục lấy cách công trình là 5(m), nên ta có:

$$d = \sqrt{21,6^2 + 24,6^2} = 32,74(\text{m})$$

Vậy:  $R = 32,74 + 5 = 37,74(\text{m})$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp :  $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó:  $h_{ct}$  : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất:  $h_{ct} = 41,4$  (m)

$h_{at}$  : khoảng cách an toàn ( $h_{at} = 0,5 \div 1,0\text{m}$ ).

$h_{ck}$  : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột),  $h_{ck} = 2,9(\text{m})$ .

$h_t$  : chiều cao thiết bị treo buộc,  $h_t = 2\text{m}$ .

Vậy:  $H = 41,4 + 1 + 2,9 + 2 = 47,3$  (m).

Ta chọn loại cần trục tháp liebherr - 132HC có các thông số sau đây :

$$H_{\max} = 50,5 \text{ m} ; R_{\max} = 40 \text{ m}$$

- Tính năng suất của cần trục trong một ca.

Năng suất của cần trục đ- ợc tính theo công thức:  $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó:  $n_{ck}$ : 3600 /  $t_{ck}$  là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q : Trọng tải của cần trục ở tâm với  $R = 37,74 \Rightarrow Q = 3,54$  (t)

$t_{ck}$  : là thời gian thực hiện một chu kỳ.

Để đơn giản, ta tính  $t_{ck}$  theo công thức sau:

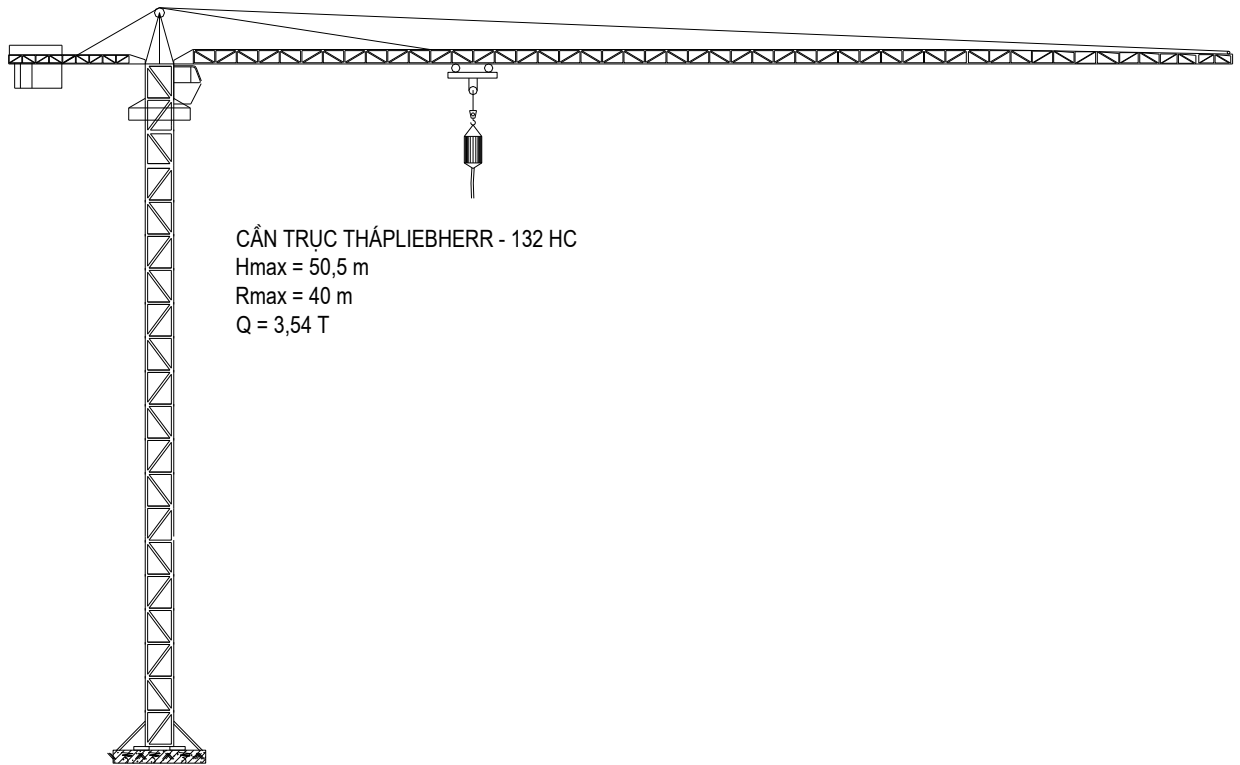
$$t_{ck} = 2 \cdot t_{quay} + t_{nâng} + t_{hạ} + t_{dỡ} = 5 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 8.60/5 = 96 \text{ lần/ca}$$

$k_{tt} = 0,6$  - do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,85$  - hệ số sử dụng thời gian

$$\Rightarrow N = 3,54 \cdot 96 \cdot 0,6 \cdot 0,85 = 173,32 \text{ (tấn/ca)}$$



b) . Chọn vận thăng :

Vận thăng để vận chuyển ng- ời, vữa xây, trát, gạch lát

Vậy chọn loại vận thăng TIT-17 , có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	0,5 –1
Trọng tải lớn nhất Q	daN	500
Chiều cao	m	56,5
Chiều rộng	m	3,76
Dàn khung đỡ	m	5,23
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng l- ợng	daN	6500

- Năng suất thăng tải :  $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó :  $Q = 0,5$  (t)

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0,85$$

$n_{ck}$  : Số chu kỳ thực hiện trong 1ca

$$n_{ck} = 3600.8/t_{ck} \text{ với } t_{ck} = (2.S/v)+t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow N = 0,5. 86,22.0,85 = 36,65 \text{ (t/ca)}$$

Nh- vậy : Chọn máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất .

#### **4) . Chuẩn bị thi công trên cao:**

- + Làm hệ thống l- ới an toàn cho công tr- ờng.
- + Làm hệ thống chống bụi và chống vật liệu bay sang các công trình lân cận.
- + Lắp hệ dàn giáo công tác phía ngoài, xung quanh công trình và neo vào sàn.

Vị trí neo có thể cách 3 tầng/1 neo

- + Tập kết ván khuôn.
- + Tập kết cốt thép đã gia công vào vị trí quy định để chuẩn bị cho công tác cốt thép.
- + Chuẩn bị giáo thi công, các dụng cụ phục vụ thi công.
- + Bố trí ng- ời, tổ thợ vào từng công tác thi công.

## **II ) . THIẾT KẾ VÁN KHUÔN ĐỊNH HÌNH:**

Với loại ván khuôn này có thể ta không bố trí đ- ợc ván khuôn dầm, sàn cho cả một kết cấu, do đó những ô nhỏ còn lại ta sẽ dùng ván khuôn gỗ để bù vào.

Chiều dày ván khuôn gỗ tối thiểu là 4(cm).

### **1 ) . Thiết kế ván khuôn cột.(Cột tầng 6)**

- Tính toán ván khuôn.

Sử dụng ván khuôn định hình, cây chống đơn bằng thép của hãng Lenex.  
Cột giữa có tiết diện (400x500)mm, Cột biên có kích th- ớc (400x500)mm,chiều cao dầm chính 700mm, dầm giàng 600mm, dầm phụ 350mm. Khi ghép ván khuôn cột ta ghép đến cao trình cách mép d- ới của dầm chính là 5 cm (mặt ngừng của cột) đối với cột giữa.Nếu Tr- ờng hợp cột biên do có thép neo của dầm vào cột, chọn giải pháp đặt cốt thép chờ, tức là bê tông cột vẫn đ- ợc đổ đến cao trình cách mép d- ới dầm chính 5cm, những cốt thép neo xuống cột sẽ đ- ợc đặt cùng với cốt thép cột, cốt thép này đ- ợc bẻ theo cốt thép dầm khi thi công cốt thép dầm.

---

- Lựa chọn ván khuôn.

Số l- ợng ván khuôn sử dụng cho cột tầng 6 là:

Cấu kiện	Số l- ợng	Ván khuôn	Số l- ợng 1 cột	Tổng số l- ợng
Cột 400x500x2900	36	300x1500	4	144
		200x1200	18	648
		150x750	4	144

Liên kết các tấm ván khuôn cột bằng chốt nêm. Để chống chuyển vị ngang, sử dụng các gông cột bằng thép đồng bộ với ván khuôn.

\* Tính toán khoảng cách các gông:

Quan niệm ván khuôn nh- một dầm liên tục đều nhịp, với nhịp là khoảng cách giữa các gông.

Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:

Chọn khoảng cách giữa các gông là 60(cm).

$$\text{Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành: } f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} \leq \frac{l}{400}$$

\* Xác định tải trọng tính toán:

- áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn

$$\text{là: } q_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó: H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang, H = 0,7m.

$$n: \text{ Hệ số v- ợt tải, } n = 1,3$$

$$\gamma: \text{ Trọng l- ợng riêng của bê tông: } \gamma = 2500 \text{ (daN/m}^3\text{)}$$

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2275 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- áp lực do đổ bê tông:

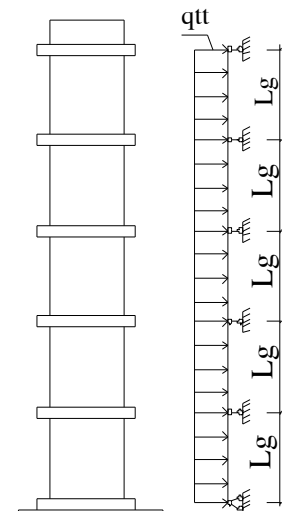
$$q_2 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 = 2275 + 260 = 2535 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn là: b = 0,4(m), tải trọng phân bố đều trên 1(m) dài là:

$$q'' = q \cdot b = 2535 \cdot 0,4 = 1014 \text{ (daN/m)} = 10,14 \text{ (daN/cm)} \Rightarrow q'' = 7,8 \text{ (daN/cm)}$$



+ Tính theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q^{tc} l^4}{128.EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} l$

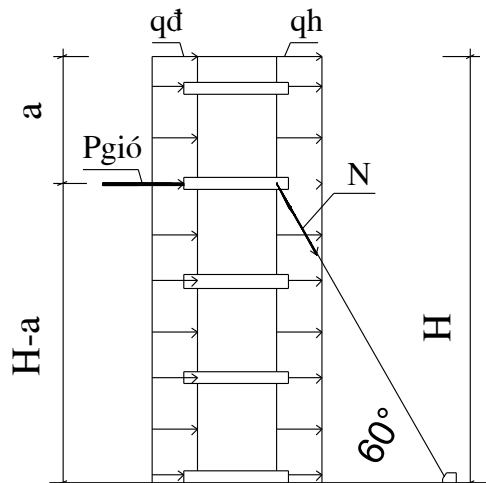
$$f = \frac{7,8.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,01 \leq [f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} .60 = 0,15$$

Nh- vậy thoả mãn điều kiện độ võng.

- Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng cây chống xiên. Một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột .

\* Tính cây chống cho cột.

- Kiểm tra tải trọng gió: Sơ đồ kiểm tra.



- Cây chống xiên ván khuôn cột sử dụng cây chống đơn (giống cây chống dầm).

- Tải trọng gió tác dụng lên cột nh- hình vẽ. Coi toàn bộ tải trọng gió tác dụng lên ván khuôn cột do cây chống xiên chịu hết, còn các tải trọng do áp lực bê tông t-ơi và áp lực dầm, đỡ do gông cột chịu.

- Lực cây chống xiên chịu:  $P = q.h. \frac{1}{\cos \alpha}$

Trong đó:  $q = \frac{1}{2} .n.W_0.k.c.b = \frac{1}{2} * 1,2*95*1,31*0,6*0,5 = 22,4$  (daN/m)

Trong đó :  $n = 1,2$

$$W_0 = 95(\text{daN/m}^2)$$

k: Hệ số kể đến sự thay đổi gió theo độ cao và theo địa hình. Tra bảng có  $k = 1,31$

c : hệ số khí động  $c = 0,6$

b: chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột

h: Chiều cao ván khuôn cột  $h = 2,9(m)$

$\alpha$ : Góc nghiêng cây chống so với phương ngang  $\alpha = 60^0$

Thay số:  $P = 22,4 * 2,9 * \frac{1}{0,5} = 130 (daN)$

- Tải trọng cây chống chịu là nhỏ so với giá trị giới hạn mà cây chống chịu được.

Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống.

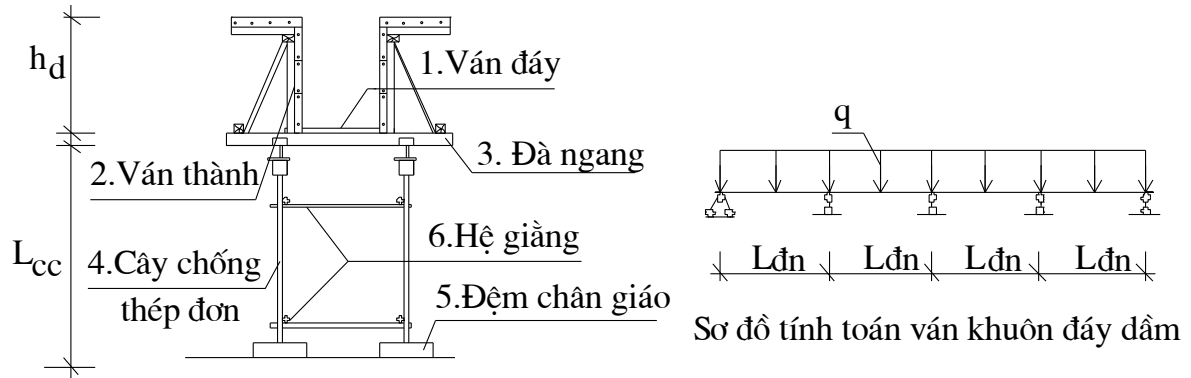
- + Chiều dài lớn nhất : 3500mm
- + Chiều dài nhỏ nhất : 2000mm
- + Chiều dài ống trên : 2000mm
- + Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120mm
- + Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{min}$  : 2000(daN)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi  $l_{max}$  : 1500(daN)
- + Trọng lượng : 12,3(daN)

## 2) . Thiết kế ván khuôn dầm chính: (300x700)mm

- Ván đáy dầm dùng tấm ván khuôn phẳng rộng 30(cm).
- Ván thành dầm dùng tấm ván khuôn phẳng rộng : 22+22+10(cm).
- Liên kết giữa ván thành dầm với ván sàn dùng tấm góc trong rộng (10x10)cm

a) . Tính toán ván khuôn đáy dầm:

---



Với chiều rộng đáy dầm là 30 cm, nên ta sử dụng 1 ván rộng 30 (cm). Đặc tr- ng hình học của tấm ván là:  $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$ ;  $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

\* Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$q_1^t = n_1 \cdot h_d \cdot b_d \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,7 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 630 \text{ (daN/m)}$$

$$q_1^{tc} = h_d \cdot b_d \cdot \gamma = 0,7 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 525 \text{ (daN/m)}$$

- Tải trọng do ván khuôn :

$$q_2^t = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 30 = 9,9 \text{ (daN/m)}$$

$$q_2^{tc} = 0,3 \cdot 30 = 9 \text{ (daN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển:

$$p_3^t = n_3 \cdot p_3^{tc} \cdot b_d = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,3 = 97,5 \text{ (daN/m)}$$

$$p_3^{tc} = p_3^{tc} \cdot b_d = 250 \cdot 0,3 = 75 \text{ (daN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p_4^t = n_2 \cdot p_4^{tc} \cdot b_d = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ (daN/m)}$$

$$p_4^{tc} = p_4^{tc} \cdot b_d = 400 \cdot 0,3 = 120 \text{ (daN/m)}$$

Trong đó: hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy 400 (daN/m<sup>2</sup>)

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$p_5^t = n_2 \cdot p_{tc5} \cdot b_d = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 = 78 \text{ (daN/m)}$$

$$p_5^{tc} = 200 \cdot 0,3 = 60 \text{ (daN/m)}$$

Trong đó: hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 200 (daN/m<sup>2</sup>)

Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^t = 630 + 9,9 + 97,5 + 156 + 78 = 971,4 \text{ (daN/m)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:



$$q^{lc} = 525 + 9 + 75 + 120 + 60 = 789 \text{ (daN/m)}$$

\* Tính toán ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ ngang. Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là  $l_{xg}$  (cm).

Khi đó ta tính khoảng cách các xà gồ ngang theo các điều kiện:

+ Tính theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq \gamma R$

Trong đó:  $M_{\text{chọn}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10}$  (daNcm);  $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

Vậy ta có  $l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \gamma \cdot R \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 0,9 \cdot 2100 \cdot 6,55}{9,714}} = 112,78 \text{ (cm)}$ .

Vậy chọn khoảng cách xà gồ ngang là:  $l_{xg} = 100 \text{ (cm)} = 1 \text{ (m)}$ .

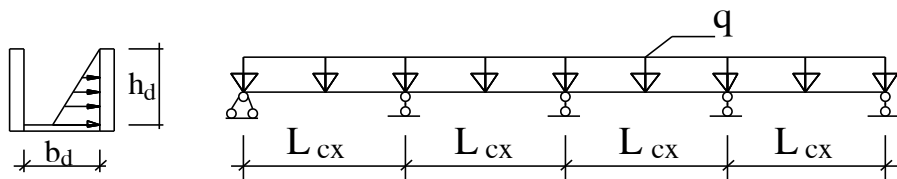
+ Tính theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} l$

$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 7,89}} = 134,33 \text{ (cm)}$ .

Vậy chọn khoảng cách xà gồ ngang là:  $l_{xg} = 100 \text{ (cm)} = 1 \text{ (m)}$ .

Tuỳ thuộc nhịp dầm ta có thể bố trí với khoảng cách nhỏ hơn.

b. Tính toán ván khuôn thành dầm:



Sơ đồ tính toán ván khuôn thành dầm chính

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 70 - 10 = 60 \text{ (cm)}$$

\* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng do vữa bê tông:  $q^{tt}_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Trong đó:  $\gamma = 2500 \text{ (daN/m}^3\text{)}$  là trọng lượng riêng bê tông.

$$h = 0,6 \text{ (m)}$$

$$q_1^u = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,6 = 1950 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$q_1^{tc} = 2500 \cdot 0,6 = 1500 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$q_2^u = n_2 \cdot p_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$q_2^{tc} = 200 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 200 (daN/m<sup>2</sup>)

- Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng:

$$q^u = q_1^u + q_2^u = 1950 + 260 = 2210 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng :

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1500 + 200 = 1700 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Chọn loại ván rộng 220 và 100 (mm),

(Tính cho loại tấm ván rộng 220 mm có  $W = 4,57 \text{ cm}^3$ ,  $J = 22,58 \text{ cm}^4$ )

- Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q^u = 2210 \cdot 0,22 = 486,2 \text{ (daN/m)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 1700 \cdot 0,22 = 374 \text{ (daN/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

\* Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện:

$$+ \text{ Điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq \gamma R \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Trong đó : } M_{\text{chọn}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10W} \leq \gamma R$$

Ván khuôn 220x1200 có  $J = 22,58 \text{ (cm}^4\text{)}$ ,  $W = 4,57 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10\gamma WR}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 0,9 \times 4,57 \times 2100}{4,862}} = 133,3 \text{ (cm)}$$

---

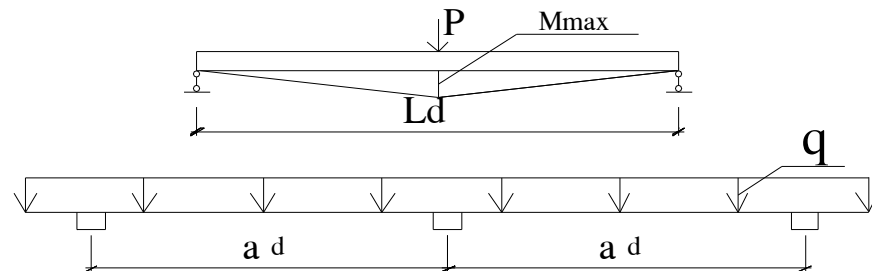
+ Điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} < [f] = \frac{1}{400} \cdot l$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58}{400 \times 3,74}} = 159,5 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn khoảng cách các thanh nẹp đứng  $l = 100 \text{ (cm)}$ .  
 Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp đứng cho hợp lý.

c ) . Tính đà ngang cho dầm

- Bố trí một hệ thống đà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống đà ngang này th- ờng dùng bằng gỗ, khoảng cách giữa các đà là:  $a_d = 100 \text{ (cm)}$



- Tải trọng tác dụng lên đà là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó:  
 ( diện truyền tải là một khoảng đà  $a_d$  )

+ Tải trọng bê tông cốt thép dầm .

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot h_d \cdot a_d = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,7 \cdot 1 = 2100 \text{ (daN/m)}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn đáy dầm ( lấy  $= 30 \text{ daN/m}^2$  ).

$$q_2 = n \cdot 30 \cdot a_d = 1,1 \cdot 30 \cdot 1 = 33 \text{ ( daN/m)}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm :  $p^{tc} = 400 \text{ (daN/m}^2)$ .

$$q_3 = n \cdot P_d \cdot a_d = 1,3 \cdot 400 \cdot 1 = 520 \text{ (daN/m)}$$

+ Tải trọng do thi công ( lấy hoạt tải  $P^{tc} = 250 \text{ daN/m}^2$  )

$$q_4 = n \cdot P^{tc} \cdot a_d = 1,3 \cdot 250 \cdot 1 = 325 \text{ (daN/m)}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn 2 thành dầm ( lấy  $= 30 \text{ daN/m}^2$  )

$$q_5 = 2 \cdot n \cdot 20 \cdot a_d = 2 \cdot 1,3 \cdot 30 \cdot 1 = 78 \text{ (daN/m)}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang: Chọn đà có tiết diện  $8 \times 12 \text{ (cm)}$

$$q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,12 \cdot 600 = 6,336 \text{ (daN/m)}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang .

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \cdot B_d \\ = (2100 + 33 + 520 + 325 + 78 + 6,336) \cdot 0,3 = 919,2 \text{ (daN)}.$$

- Tính đà ngang .

+ Khả năng chịu mômen uốn của tiết diện :  $M = [\sigma] \cdot W$  ; với  $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$

+ Giá trị mômen uốn do tải trọng gây ra : (khoảng cách cột chống  $l_d = 80 \text{ cm}$ ).

$$M_{\max} = \frac{P \cdot l_d}{4} = \frac{919,2 \times 0,8}{4} = 183,84 \text{ (daN.m)}$$

+ Kiểm tra đà ngang theo điều kiện biến dạng: Chọn đà ngang  $b \times h = 8 \times 12 \text{ (cm)}$

- Để đà ngang ổn định thì  $M_{\max} \leq M$

$$\Rightarrow h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{[\sigma] \cdot b}} = \sqrt{\frac{6 \times 183,84}{150 \times 10^4 \times 0,08}} = 0,096 \text{ m} = 10 \text{ cm}$$

Vậy tiết diện đà ngang đã chọn thoả mãn .

- Kiểm tra độ võng của đà ngang theo điều kiện :  $f \leq [f]$

$$f = \frac{p^{tc} \cdot l_d^3}{128 \cdot E \cdot J} ; p^{tc} = \frac{p''}{1,2} = \frac{921}{1,2} = 767,5 \text{ (daN)}$$

Mômen quán tính:  $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$f = \frac{767,5 \cdot 80^3}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,042 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_d}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)} .$$

⇒ Thoả mãn điều kiện , chọn đà có tiết diện  $(8 \times 12) \text{ cm}$  .

d) . Tính toán cây chống .

- Chọn 2 cây chống đơn cho 1 đà ngang, cây chống thép đơn có độ ổn định rất cao và chịu đ- ợc tải trọng lớn nên có thể không cần tính cây chống theo ổn định và độ bền. Ta chỉ cần xác định giá trị tải trọng dồn lên từng cây chống và thoả mãn điều kiện :  $P'' \leq P$

- Tải trọng dồn lên từng cây chống nh- sau :

$$P_{cc} = \frac{p''}{2} = \frac{921}{2} = 460,5 \text{ daN} < [P]_{\text{thép đơn}} = 2200 \text{ (daN)}$$

$[P]_{\text{thépđơn}}$ : Giá trị lớn nhất một cây chống thép đơn loại  $V_1$  có thể chịu được.  
⇒ Cây chống đủ khả năng chịu lực.

### 3) . Thiết kế ván khuôn sàn, cây chống sàn:

a) . lựa chọn ván khuôn sàn:

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và cây chống đơn của LENEX kết hợp với giáo PAL.

- Kích thước các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.

- Tại các góc bị thiếu ván khuôn, dùng gỗ để ghép vào vị trí đó.

Tính toán ván khuôn cho ô sàn điển hình kích thước :3,6x3,6(m).

$$L_{01}=3,6 - (0,125+0,11) = 3,365(\text{m})$$

$$L_{02}=3,6 - (0,15+0,11) =3,34(\text{m})$$

Dùng 24 tấm 300x1500(mm).

Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ.

Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ ,cây chống sàn nh- sau :

Sử dụng cây chống đơn loại V2 để chống ván sàn ở vị trí không bố trí được giáo PAL .Các vị trí ở giữa ta dùng cây chống tổ hợp (giáo PAL) để chống .

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

+ Các thanh đà gỗ ngang tiết diện (8x10)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 60(cm).

+ Các thanh đà dọc đặt bên dưới các thanh đà ngang,tiết diện các thanh (10x12)cm.

Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gỗ :120(cm)

+D- ới cùng là hệ cây chống tổ hợp .

b) . Kiểm tra độ võng và độ bền của cốt pha sàn.

- Tải trọng tác dụng lên cốt pha sàn:

+ Trọng lượng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 10cm):

$$q_1 = 1,2*2500*0,1 =300 (\text{daN/m}^2)$$

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn:

$$q_2 = 1,1*30 = 33(\text{daN/m}^2)$$

---

+ áp lực do bơm bê tông:

$$q_3 = 400 \cdot 1,3 = 520 (\text{daN/m}^2)$$

+ Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công = 250 (daN/m<sup>2</sup>)

$$q_4 = 1,3 \cdot 250 = 325 (\text{daN/m}^2)$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$q_5 = 1,3 \cdot 200 = 260 (\text{daN/m}^2)$$

Vậy lực phân bố tính toán tác dụng lên cốt pha là:

$$q_{tt} = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5) \cdot 0,3$$

$$q_{tt} = (300 + 33 + 520 + 325 + 260) \cdot 0,3 = 433 (\text{daN/m}) = 4,33 (\text{daN/cm})$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là:

$$q^{tc} = 250 + 30 + 250 + 400 + 200 = 1130 (\text{daN/m})$$

- Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

+ Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq \gamma \cdot R (\text{daN/cm}^2); \text{ với } W = 6,55 (\text{cm}^3); \gamma = 0,9$$

$$M_{\text{chọn}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{4,33 \times 60^2}{10} = 1560 (\text{daN.cm})$$

Vậy điều kiện bền:  $\sigma = \frac{1560}{6,55} = 238,2 (\text{daN/cm}^2) < \gamma \cdot R = 2100 \cdot 0,9 = 1890 (\text{daN/cm}^2), t/m.$

+ Theo điều kiện võng.

$$\text{Độ võng } f \text{ đ-ợc tính theo công thức : } f = \frac{q_1^c l^4}{128 E \cdot J}$$

Với thép ta có :  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$  ; mô men quán tính của ván khuôn định hình  $J = 28,46 \text{ cm}^4$  ;  $q_1^c = 1130 \cdot 0,3 = 339 (\text{daN/m}) = 3,39 (\text{daN/cm})$

$$f = \frac{3,39 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,0057 (\text{cm})$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :  $[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 (\text{m})$

Ta thấy  $f = 0,0057 (\text{cm}) < [f] = 0,15 (\text{cm})$ , thỏa mãn điều kiện về độ võng .

c ). Kiểm tra tiết diện đà ngang đỡ ván khuôn sàn.

---

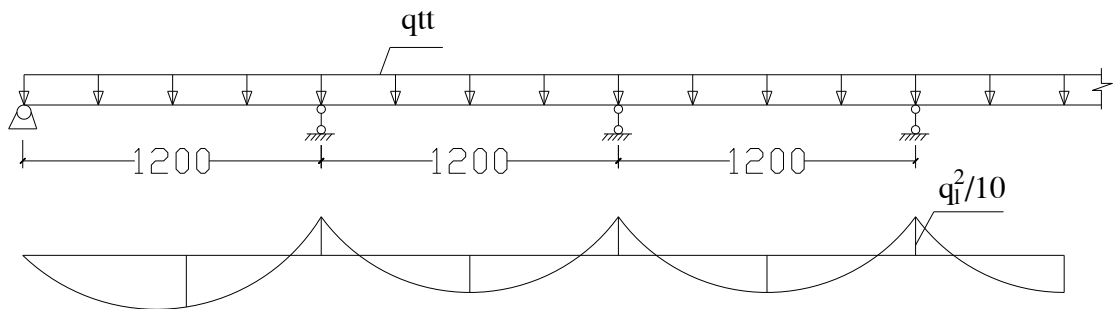
- Sơ đồ tính:

Các thanh đà ngang coi nh- dầm liên tục gối lên các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:

+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q^{tt} = 1444 \cdot 0,6 = 866,4 \text{ (daN/m)}$$

$$q^{tc} = 1130 \cdot 0,6 = 678 \text{ (daN/m)}$$



Chọn dùng xà gỗ bằng gỗ nhóm V có:

$$E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ (daN/cm}^2\text{)} \text{ và } [\sigma] = 150 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Tiết diện xà gỗ chọn là: 8x10(cm) có các đặc tr- ng hình học nh- sau:

- Mômen quán tính của xà gỗ :  $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 667 \text{ (cm}^4\text{)}$

- Mô men kháng uốn :  $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$

Trọng l- ọng bản thân xà gỗ:  $g^{tt} = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,1 \cdot 600 = 5,28 \text{ (daN/m)}$

Trong đó trọng l- ọng riêng của gỗ là:  $\gamma_g = 600 \text{ (daN/m}^3\text{)}$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ là :

$$q^{tt} = 866,4 + 5,28 = 871,68 \text{ (daN/m)}$$

$$q^{tc} = 678 + 5,28 = 683,28 \text{ (daN/m)}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{8,7168 \cdot 120^2}{10 \cdot 133} = 94,4 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 150 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc đảm bảo.

+ Kiểm tra lại điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} < [f]$

$$f = \frac{6,8328 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 667} = 0,151 \text{ (cm)}$$

Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy  $f = 0,151 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$ , điều kiện độ võng đã được đảm bảo.

d) . Tính toán, kiểm tra đà dọc đỡ đà ngang:

Hệ đà dọc vuông góc với đà ngang tựa lên hệ cột chống là các cột chống thép (khoảng cách  $l = 1200 \text{ mm}$ ).

Sơ đồ tính toán xà gồ là dầm liên tục chịu tải tập trung:

$$P^u = 871,68 \cdot 1,2 = 1046 \text{ (daN)}$$

$$P^c = 683,28 \cdot 1,2 = 820 \text{ (daN)}$$

Chọn xà gồ bằng gỗ nhóm V, tiết diện  $10 \times 12 \text{ (cm)}$  có các đặc trưng hình học như sau:

$$\text{Mômen quán tính: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \cdot 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Mô men kháng uốn: } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Trọng lượng bản thân xà gồ:  $g^u = 1,1 \cdot 0,1 \cdot 0,12 \cdot 600 = 7,92 \text{ (daN/m)}$ .

+ Kiểm tra lại điều kiện bền:

$$M_{\text{chọn}} = 0,25 \cdot P^u \cdot l + \frac{7,92 \cdot 1,2^2}{10} = 315 \text{ (daNm)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{315 \times 100}{240} = 131,25 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 150 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

+ Kiểm tra lại điều kiện ổn định:

Ta tính gần đúng :

$$f = \frac{P^c l^3}{48EJ} \leq [f] = \frac{l}{400} \text{ (bỏ qua trọng lượng xà gồ)}$$

Ta có:  $f = \frac{820 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 1440} = 0,186 \text{ (cm)}$ .



Theo quy phạm, độ võng cho phép tính theo :

$$[f] = \frac{1}{400} l_1 = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3(\text{cm})$$

Vậy  $f = 0,186 (\text{cm}) < [f] = 0,3(\text{cm})$ , điều kiện độ võng đ- ợc đảm bảo.

### **III ) . BIỆN PHÁP THI CÔNG BTCT CỘT, DẦM, SÀN:**

#### **1 ) . Thi công cột:**

a ) . Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

+ Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đ- ờng kính, kích th- ớc và số l- ợng.

+ Cốt thép phải đ- ợc đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

+ Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

+ Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đ- ờng kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đ- ờng kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

- Biện pháp lắp dựng:

+ Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đ- a cốt thép lên sàn tầng 6.

+ Kiểm tra tìm, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.

+ Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

+ Chỉnh tìm cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

b ) . Lắp dựng ván khuôn cột:

---

- Yêu cầu chung:

+ Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

+ Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

+ Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông n-ớc xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

+ Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

- Biện pháp lắp dựng:

+ Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 6 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

+ Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tám góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gõ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

+ Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng- đỡ để tăng độ ổn định.

+ Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

c) . Công tác đổ bê tông cột:

- Sau khi nghiệm thu xong ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột

\* Công tác chuẩn bị: chuẩn bị thùng đổ bê tông, máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (giáo Minh Khai)... Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp, Bê tông vận chuyển lên bằng ben. Do sức nâng của cần trục tháp

---

là  $Q_{\max} = 3,54$  (T) tương ứng với  $3,54/2,5 = 1,416$  ( $m^3$ ) bê tông, do vậy chọn loại ben đổ dung tích  $V_{\text{ben}} = 1,5$  ( $m^3$ ).

Tính năng suất cần trục tháp đổ bê tông:

$$N_h = V \cdot k_d \cdot n_{ck} \cdot k_1 \cdot k_2 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$N_{ca} = N_h \cdot 8 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó:  $V_{\text{ben}} = 1,5$  ( $m^3$ ): thể tích ben đổ bê tông.

$k_d$ : hệ số đầy thùng ( $k = 0,8$ )

$n_{ck}$ : số lần cầu trong 1 giờ

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \text{ với } T_{ck} = E \cdot (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7),$$

Trong đó:  $E = 0,8$  đối với cần trục tháp

$t_1$ : thời gian treo buộc,  $t_1 = 30$  (s)

$t_2$ : thời gian đi lên và đi xuống,  $t_2 = 2 \cdot \frac{H}{v} = 2 \cdot \frac{H}{1}$  (s)

( $H$  là cao trình sàn đổ Bê tông, tính từ cốt  $\pm 0$  m nơi đứng máy)

$t_3$ : thời gian di chuyển xe con cả đi lẫn về (lấy trung bình đến giữa nhà):

$$t_3 = 2 \cdot \frac{0,5 \cdot l_{\text{nhà}}}{v_{xc}} = 2 \cdot \frac{0,5 \cdot 24,6}{0,458} = 53,7 \text{ (s)}$$

$t_4$ : thời gian quay cần,  $t_4 = 18$  (s)

$t_5$ : thời gian đổ bê tông,  $t_5 = 80$  (s)

$t_6$ : thời gian lấy bê tông,  $t_6 = 30$  (s)

$t_7$ : thời gian sang số, phanh,  $t_7 = 30$  (s)

$k_1$ : hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng,  $k_1 = 0,6$

$k_2$ : hệ số sử dụng thời gian,  $k_2 = 0,8$

Năng suất cần trục tháp đổ bê tông thay đổi tùy theo chiều cao nhà, với cột tầng 6 đ-ợc tính nh- bảng sau:

Cột tầng	H (m)	$t_2$ (s)	$T_{ck}$ (s)	$n_{ck}$ (chuyển/h)	$N_h$ ( $m^3/h$ )	$N_{ca}$ ( $m^3/ca$ )
----------	-------	-----------	--------------	---------------------	-------------------	-----------------------

6	22,5	45	229,4	15,7	9,04	72,32
---	------	----	-------	------	------	-------

\* Yêu cầu đối với vữa bê tông:

+ Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.

+ Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.

+ Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất (< 2 giờ) .

- Thi công: cột có chiều cao 2,9 m < 5 m nên có thể tiến hành đổ liên tục.

- Dùng cần trục nhắc ben, đ- a đến vị trí cột đang thi công. Công nhân đứng trên sàn công tác điều chỉnh ben kéo nắp đổ bê tông vào cột bằng ống mềm.

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ 30÷40(cm) thì cho đầm ngay

- Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.

- Đầm bê tông:

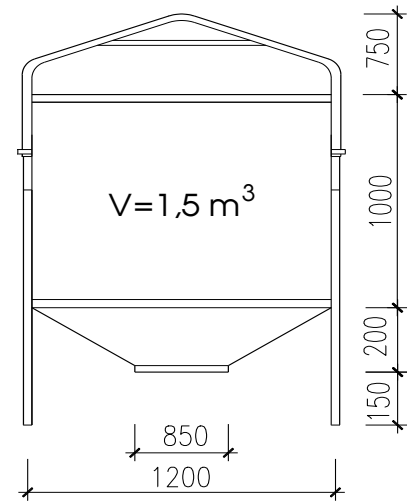
+ Bê tông cột đ- ợc đổ thành từng lớp dày 30÷40 (cm) sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ 5 ÷10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm, làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí  $\leq 30$  (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Khi đầm không đ- ợc bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

d) . Công tác bảo d- ỡng bê tông cột:



BEN ĐỔ BÊ TÔNG.TL1-25

- Sau khi đổ, bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ớng của nắng m- a.

- Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng.

e) . Tháo dỡ ván khuôn cột:

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông dầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr- ớc.

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn.

## **2) . Thi công dầm sàn:**

a) . Lắp dựng ván khuôn dầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Tr- ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn.

- Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những xà gỗ đó (khoảng cách bố trí xà gỗ phải đúng với thiết kế).

- Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế .

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này đ- ợc liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr- ợt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

---

+ Đặt các thanh xà gỗ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp, cố định các thanh xà gỗ bằng đinh thép.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gỗ với khoảng cách 60(cm).

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

+ Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gỗ, khoảng cách các xà gỗ phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống dầm phải đ- ợc giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

\* Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn đ- ợc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và dầm bê tông.

- Đảm bảo kích th- ớc, vị trí, số l- ợng theo đúng thiết kế.

- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ợc thực hiện dễ dàng.

- Cột chống đ- ợc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí theo đúng thiết kế.

- Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gỗ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống phải đ- ợc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gỗ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

b) . Lắp dựng cốt thép dầm, sàn:

\*Những yêu cầu kỹ thuật:

---

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

- Đối với cốt thép đầm sàn thì trước gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.

- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.

- Tránh đâm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

\*Biện pháp lắp dựng cốt thép đầm sàn:

- Cốt thép dưới đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên đầm hệ thống ghe ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai dưới san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đầm.

- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ dưới đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn dưới lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men ngang trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men dọc và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh đâm bẹp thép trong quá trình thi công.

- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông.

\*Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Cốt thép đã dưới nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

---

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá  $\pm 5$  và  $\pm 2\%$  tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

c) . Công tác đổ bê tông đầm sần:

\*Phương pháp thi công Bê tông:

Bê tông đầm, sần được thi công bằng máy bơm.

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ( $h = 10$  cm).

\*Yêu cầu về vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt được mức thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông  $15 \times 15 \times 15$ (cm) được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện gần giống như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ  $60$  ( $m^3$ ) bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến nơi ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng  $20 \div 25$  lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng  $12$  (cm) là hợp lý.

---



- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

\*Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ:  $20^{\circ} \div 30^{\circ}$  thì  $t < 45$  vòng/phút.

$10^{\circ} \div 20^{\circ}$  thì  $t < 60$  vòng/phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

\* Thi công bê tông:

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

+ Xe bê tông thông phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.

+ Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng 6 vừa quan sát, vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho đổ bê tông theo đúng hướng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.

+ Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trực tháp. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn, đổ từ trục M đến trục A và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống BT đổ đến đó.

+ Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

---

+ Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

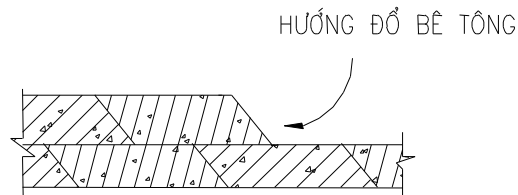
Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10(cm).

Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th- ờng thì khoảng 20÷30 (s).

+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị v- ớng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th- ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n- ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.



- Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời m- a mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (Đổ BT liên tục)

- Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng, vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

- Tính toán số l- ợng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

- Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

d) . Công tác bảo d- ỡng bê tông đầm sàn:

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h đ- ợc bảo d- ỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông đ- ợc t- ới n- ớc th- ờng xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo d- ỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo d- ỡng bê tông đ- ợc các kỹ s- thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ớng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Ph- ơng pháp bảo d- ỡng:

+ T- ới n- ớc: Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao thì t- ới n- ớc càng nhiều và ng- ợc lại).

+ Bảo d- ỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ợc độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (daN/cm<sup>2</sup>) (mùa khô từ 1÷2 ngày).

e) . Tháo dỡ ván khuôn:

- Cốp pha, đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đã đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và các tải trọng khác tác động trong giai đoạn thi công, thời gian cần thiết để bê tông đạt c- ờng độ để có thể tháo ván khuôn:

+ Với kết cấu không chịu lực: thông th- ờng là khi bê tông đạt c- ờng độ 25 daN/cm<sup>2</sup>.

+ Với ván khuôn chịu lực:

---

Với dầm có nhịp d-ới 8(m), sàn có nhịp 2- 6(m) có thể tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt 50% c-ờng độ bê tông thiết kế.

Với công trình sử dụng công nghệ ván khuôn hai tầng r-ỡi thì ván khuôn đ-ợc tháo dỡ nh- sau:

- Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tám sàn kê d-ới tám sàn sắp đổ bê tông.

- Tháo dỡ toàn bộ cốp pha tầng cách tầng mới đổ bê tông n-2 sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại bằng 1/2 số cây chống ban đầu.

- Khi tháo ván khuôn không đ-ợc phép gia tải ở các tầng trên.

Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần đ-ợc tính toán theo c-ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ng về tải trọng để tránh các vết nứt và các h- hỏng khác đối với kết cấu.

Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốp pha đà giáo chỉ đ-ợc thực hiện khi bê tông đã đạt c-ờng độ thiết kế.

Công cụ tháo lắp là Búa nhỏ đinh, Xà cây và Kìm rút đinh. Khi tháo dỡ cốp pha cần tuân theo nguyên tắc "Cái nào lắp tr-ớc thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo tr-ớc".

Cách tháo nh- sau:

- + Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.
- + Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gỗ dọc và các thanh đà ngang ra.
- + Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn.
- + Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

\* Chú ý:

- + Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gỗ dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr-ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

- + Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia h-ớng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

---

+ Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ- ọc thuận tiện dễ dàng.

### **3) . Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:**

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

a) . Hiện t- ợng rỗ bê tông:

Các hiện t- ợng rỗ:

+ Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân: Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ n- ớc xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn v- ợt quá ảnh h- ưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b) . Hiện t- ợng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít n- ớc nên xi măng bị mất n- ớc.

- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5 ÷7 ngày.

---

c) . Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKKA, SELL ... bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

---

## CH- ỜNG 4

### THIẾT KẾ THI CÔNG CẦU THANG BỘ

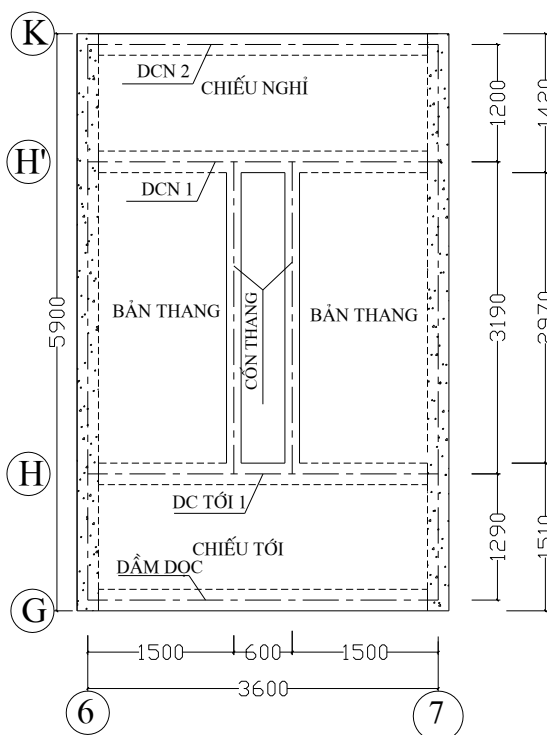
#### I). THIẾT KẾ VÁN KHUÔN BẢN THANG :

##### 1 Cấu tạo ván khuôn cầu thang bộ:

\*Bê tông cầu thang bộ dùng loại bê tông th- ong phẩm Mác B25#. Biện pháp kỹ thuật thi công các công tác giống nh- các phần tr- ớc.

\*Ván sàn cầu thang bộ dùng loại ván khuôn gỗ dày 2 cm; xà gồ đỡ ván tiết diện 8x10 cm; cột chống gỗ.

\*Biện pháp kỹ thuật thi công của các công tác giống nh- các phần tr- ớc. ở đây ta chỉ tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván sàn và khoảng cách giữa các cột chống đỡ xà gồ, kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống.



MẶT BẰNG KẾT CẤU THANG: TL: 1:200

**\*Đối với cầu thang bộ ta dùng ván khuôn gỗ**

sơ bộ diện tích ván khuôn:

+ Cầu thang 2 vế, bản thang có kích th- ớc 1,5x3,663 m

→Diện tích ván khuôn bản thang:  $2 \times 1,5 \times 3,663 = 10,99 \text{ m}^2$ .

+ Sàn chiếu nghỉ kích thước:  $3,35 \times 1,2 \text{ m}$

→Diện tích ván khuôn sàn chiếu nghỉ:  $3,35 \times 1,2 = 4,02 \text{ m}^2$ .

+ Sàn chiếu tới kích thước:  $3,35 \times 1,29 \text{ m}$

→Diện tích ván khuôn sàn chiếu nghỉ:  $3,35 \times 1,29 = 4,322 \text{ m}^2$ .

+ Dầm chiếu nghỉ kích thước b x h =  $220 \times 350 \text{ mm}$ , chiều dài  $l = 3,35 \text{ m}$ .

→Diện tích ván khuôn dầm chiếu nghỉ

$$2 \times ( 2 \times 0,35 \times 3,35 + 0,22 \times 3,35 ) = 5,5 \text{ m}^2.$$

+ Dầm chiếu tới kích thước b x h =  $220 \times 350 \text{ mm}$ , chiều dài  $l = 3,35 \text{ m}$ .

→Diện tích ván khuôn dầm chiếu tới  $2 \times 0,35 \times 3,35 + 0,22 \times 3,35 = 2,75 \text{ m}^2$ .

+ Cốt thang kích thước b x h =  $150 \times 300 \text{ mm}$ , chiều dài  $l = 3,663 \text{ m}$ .

→Diện tích ván khuôn cốt thang

$$2 \times ( 2 \times 0,3 \times 3,663 ) + 2 \times ( 0,15 \times 3,663 ) = 5,5 \text{ m}^2.$$

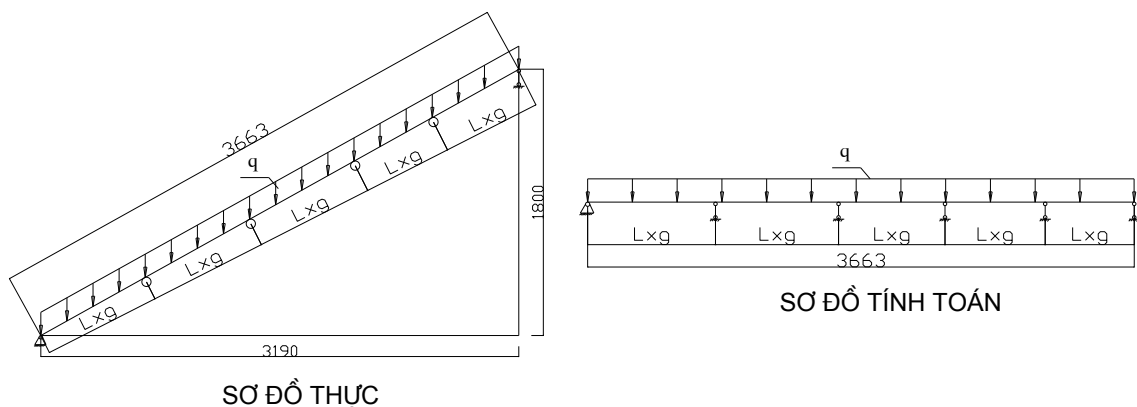
⇒Tổng diện tích ván khuôn cầu thang bộ :

$$= 10,99 + 4,02 + 4,322 + 5,5 + 2,75 + 5,5 = 33,09 \text{ m}^2.$$

## 2. Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:

Cắt một dải sàn có bề rộng  $b = 1 \text{ m}$ . Tính toán ván khuôn sàn nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

\*Sơ đồ tính toán ván khuôn sàn:



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thang gồm:

- Trọng lượng bê tông cốt thép:  $q_1^t = \gamma \cdot \delta \cdot n_1 = 2500 \times 0,08 \times 1,2 = 240 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

- Trọng lượng bản thân ván khuôn :  $q_2^t = 600 \times 0,02 \times 1,1 = 13,2 \text{ (daN/m}^2\text{)}$ .



- Hoạt tải ng- òi và ph- ong tiện sử dụng:  $q^u_3 = 250 \cdot 1,3 = 325$  (daN/m<sup>2</sup>)

- Hoạt tải do đổ bê tông:  $q^u_4 = 400 \cdot 1,3 = 520$  daN/m<sup>2</sup>.

Tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn sàn:

$$q^u_1 + q^u_2 + q^u_3 + q^u_4 = 240 + 13,2 + 325 + 520 = 1098,2 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc} = q^{tc}_1 + q^{tc}_2 + q^{tc}_3 + q^{tc}_4 = 200 + 12 + 250 + 400 = 862 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng  $b = 1$  m là:

$$q^u_v = q^u \cdot b = 1098,2 \cdot 1 = 1098,2 \text{ (daN/m)}$$

$$q^{tc}_v = q^{tc} \cdot b = 862 \cdot 1 = 862 \text{ (daN/m)}$$

### 3. Tính toán kiểm tra ván sàn

Tải trọng tính toán:  $q^u = q^u_v \cdot \cos\alpha = 1098,2 \cdot \cos 29,4 = 956,54$  (daN/m)

$$q^{tc} = q^{tc}_v \cdot \cos\alpha = 862 \cdot \cos 29,4 = 750,8 \text{ (daN/m)}$$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] \quad M: \text{Mômen uốn lớn nhất trong dầm liên tục. } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

$$W: \text{Mômen chống uốn của ván khuôn. } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 2^2}{6} = 66,67 \text{ (cm}^3\text{)}$$

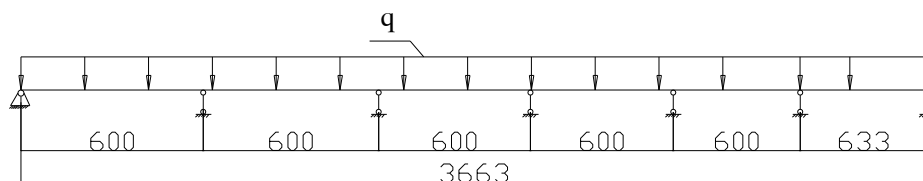
$$J: \text{Mômen quán tính của tiết diện ván khuôn: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 2^3}{12} = 66,67 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 66,67 \cdot 110}{9,5654}} = 87,6 \text{ (cm) [1]}$$

$$\text{Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q^{tc}_v \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 66,67}{400 \cdot 7,508}} = 69,86 \text{ (cm) [2]}$$

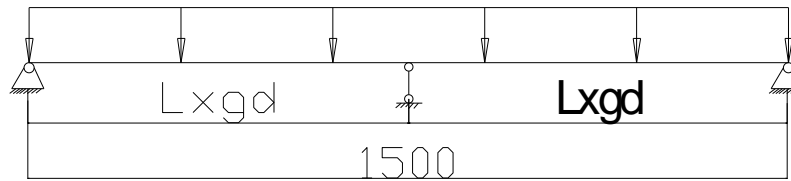
Từ [1]; [2] ta chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván là:  $l_{xg} = 60$  cm.



**KHOẢNG CÁCH XÀ GỒ**

#### 4. Tính toán kiểm tra xà gỗ đỡ ván sàn:

- Sơ đồ tính: dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, tựa lên các xà gỗ dọc.



- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

Dùng xà gỗ đỡ khuôn sàn tiết diện 8x10 cm.

+Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$q_1^u = b_{x2} \cdot h_{x2} \cdot \gamma_g \cdot n = 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 1,1 = 5,28 \text{ (daN/m)}.$$

$$q_1^{tc} = b_{x2} \cdot h_{x2} \cdot \gamma_g = 0,08 \times 0,1 \times 600 = 4,8 \text{ (daN/m)}.$$

$$q_2^u = q_1^u \cdot l_{xg} = 5,28 \times 0,6 = 3,168 \text{ (daN/m)}.$$

$$q_2^{tc} = q_1^{tc} \cdot l_{xg} = 4,8 \times 0,6 = 2,88 \text{ (daN/m)}.$$

- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ đỡ - ợc xác định:

$$q_{xg}^u = (q_1^u + q_2^u) = (5,28 + 3,168) = 8,448 \text{ (daN/m)}$$

$$q_{xg}^{tc} = (q_1^{tc} + q_2^{tc}) = (4,8 + 2,88) = 7,68 \text{ (daN/m)}$$

Kiểm tra độ bền và độ võng xà gỗ:

Theo điều kiện bền: 
$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

M : Mômen uốn lớn nhất trong dầm liên tục. 
$$M = \frac{q^u \cdot l^2}{10}$$

W : Mômen chống uốn của xà gỗ: 
$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

J : Mômen quán tính của tiết diện xà gỗ : 
$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q_{xg}^u \cdot l_c^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l_c \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_{xg}^u}} = \sqrt{\frac{10 \times 133,33 \times 110}{6,642}} = 148,6 \text{ (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng: 
$$f = \frac{q_{xg}^{tc} \cdot l_c^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_c}{400}$$

$$\Rightarrow l_c \leq 3 \sqrt{\frac{128.E.J}{400.q_{xg}^{lc}}} = 3 \sqrt{\frac{128 \times 1.2 \times 10^5 \times 666.67}{400 \times 5.22}} = 169,9 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ dọc là:  $l_{xgd} = 0,75 \text{ cm}$ .

### 5. Tính toán kiểm tra xà gỗ đỡ ván sàn:

- Sơ đồ tính: dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, tựa lên các xà gỗ dọc.

- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

Dùng xà gỗ đỡ ván khuôn sàn tiết diện  $8 \times 10 \text{ cm}$ .

+ Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$p_{1}^{tt} = b_{x2} \cdot h_{x2} \cdot \gamma_g \cdot n \cdot l = 0,08 \times 0,1 \times 3,633 \times 600 \times 1,1 = 19,34 \text{ (daN)}.$$

$$p_{1}^{lc} = b_{x2} \cdot h_{x2} \cdot \gamma_g = 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 3,63 = 17,58 \text{ (daN)}.$$

$$p_{2}^{tt} = q^{tt} \cdot l_{xg} = 658,92 \times 0,75 = 494,2 \text{ (daN)}.$$

$$p_{2}^{lc} = q^{lc} \cdot l_{xg} = 517,2 \times 0,75 = 387,9 \text{ (daN)}.$$

- Tải trọng tác dụng lên xà gỗ đã- ợc xác định:

$$p_{xg}^{tt} = (p_{1}^{tt} + p_{2}^{tt}) = (19,34 + 494,2) = 513,54 \text{ (daN)}$$

$$p_{xg}^{lc} = (p_{1}^{lc} + p_{2}^{lc}) = (17,58 + 387,9) = 405,48 \text{ (daN)}$$

Kiểm tra độ bền và độ võng xà gỗ gỗ:

Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mômen uốn lớn nhất trong dầm liên tục.  $M = \frac{P \times l}{4}$

W : Mômen chống uốn của xà gỗ:  $W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3 \text{)}.$

J : Mômen quán tính của tiết diện xà gỗ :  $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \cdot 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4 \text{)}.$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{p \times l}{4 \times W} \leq \sigma_{\text{cho}} \Rightarrow l_c \leq \frac{4 \times W \times \sigma_{\text{cho}}}{P} = \frac{4 \times 133,33 \times 110}{513,54} = 114,2 \text{ (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{P^{lc} \cdot l^3}{48EJ} \leq [f] = \frac{L}{400} \text{ (bỏ qua trọng lượng xà gỗ)}$$

Ta có:  $L \leq \sqrt{\frac{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 666,67}{405,48 \times 400}} = 153,9 \text{ (cm)}$ .

Vậy chọn khoảng cách giữa các cây chống là:  $l_c = 100 \text{ cm}$ .

### 6. Tính toán kiểm tra cột chống:

Đối với cột chống gỗ bỏ qua sự làm việc của hệ giằng khi tính toán.

Sơ đồ tính: thanh chịu nén đứng tâm liên kết 2 đầu khớp

Kiểm tra theo công thức:  $\sigma = N/(\varphi.F) < [R] = 110 \text{ daN/cm}^2$

- Lực dọc tác dụng lên cây chống:  $N = p^{lc}/2 = 387,9/2 = 194 \text{ (daN)}$ .

-  $l_c$ : Khoảng cách bố trí các cột chống

- F: Diện tích tiết diện cây chống:  $F = a \times a = 8 \times 8 = 64 \text{ cm}^2$

-  $\varphi$ : Hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh  $\lambda$ , lấy nh- sau:  $\lambda = \grave{a}.l/r$

- l: Chiều cao cột chống  $l = 3,6 \text{ m}$

Với thanh liên kết 2 đầu khớp,  $\grave{a} = 1$ ;  $J_{\min} = a^4/12 = 8^4/12 = 341,3$  ;

$$r = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}} = \sqrt{\frac{341,3}{64}} = 2,3 ; \lambda = \grave{a}.l/r = 1 \times 360/2,3 = 156,52 > 75 ; \varphi = 3100/\lambda^2 = 0,13$$

Do đó:  $\sigma = N/(\varphi.F) = 194/(0,13 \times 64) = 23,3 \text{ daN} < [R] = 110 \text{ daN/cm}^2$

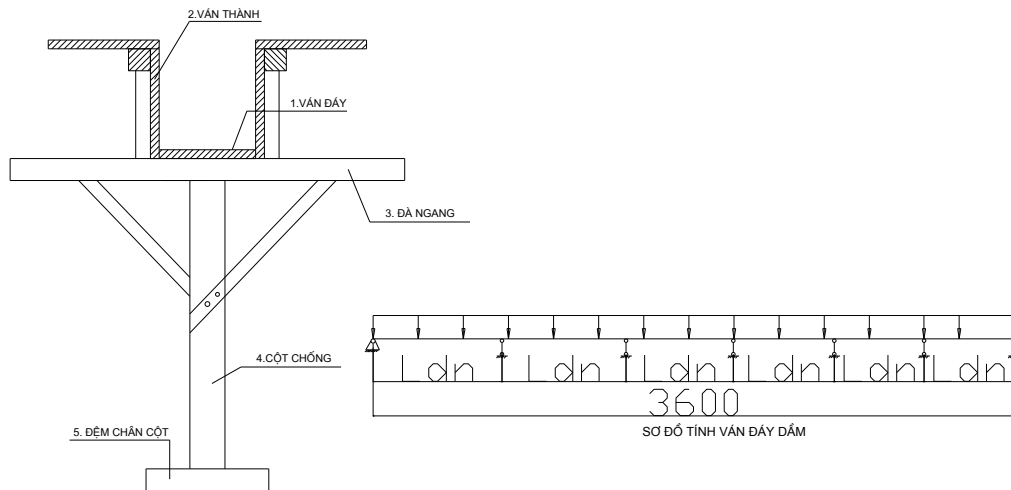
\*Vậy cột chống đủ khả năng chịu lực.

### II ). THIẾT KẾ VÁN KHUÔN DẦM THANG : (22X35) cm

- Ván đáy dầm dùng tám ván khuôn phẳng rộng 22(cm), dày 2 cm

- Ván thành dầm dùng tám ván khuôn phẳng rộng : 22+22 (cm), dày 2 cm.

#### 1 ) . Tính toán ván khuôn đáy dầm:



Với chiều rộng đáy dầm là 22 cm, nên ta sử dụng 1 ván rộng 22 (cm). Đặc tr- ng hình học của tấm ván là:  $J = 14,67 \text{ (cm}^4\text{)}$ ;  $W = 14,67 \text{ (cm}^3\text{)}$

\* Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$q_1^t = n_1 \cdot h_d \cdot b_d \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,35 \cdot 0,22 \cdot 2500 = 231 \text{ (daN/m)}$$

$$q_1^{tc} = h_d \cdot b_d \cdot \gamma = 0,35 \cdot 0,22 \cdot 2500 = 192,5 \text{ (daN/m)}$$

- Tải trọng do ván khuôn :

$$q_2^t = 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,02 \cdot 600 = 2,9 \text{ (daN/m)}$$

$$q_2^{tc} = 0,22 \cdot 0,02 \cdot 600 = 2,64 \text{ (daN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển:

$$p_3^t = n_3 \cdot p_3^{tc} \cdot b_d = 1,3 \cdot 250 \cdot 0,22 = 71,5 \text{ (daN/m)}$$

$$p_3^{tc} = p_3^{tc} \cdot b_d = 250 \cdot 0,22 = 55 \text{ (daN/m)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đổ bê tông:

$$p_4^t = n_2 \cdot p_4^{tc} \cdot b_d = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,22 = 114,4 \text{ (daN/m)}$$

$$p_4^{tc} = p_4^{tc} \cdot b_d = 400 \cdot 0,22 = 88 \text{ (daN/m)}$$

Trong đó: hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ bê tông lấy 400 (daN/m<sup>2</sup>)

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$p_5^t = n_2 \cdot p_{tc5} \cdot b_d = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,22 = 57,2 \text{ (daN/m)}$$

$$p_5^{tc} = 200 \cdot 0,22 = 44 \text{ (daN/m)}$$

Trong đó: hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 200 (daN/m<sup>2</sup>)

Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q'' = 231 + 2,9 + 71,5 + 114,4 + 57,2 = 477 \text{ (daN/m)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván đáy:

$$q^{tc} = 192,5 + 2,64 + 55 + 88 + 44 = 382,14 \text{ (daN/m)}$$

\* Tính toán ván đáy dầm:

Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ ngang. Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là  $l_{xg}$  (cm).

Khi đó ta tính khoảng cách các xà gồ ngang theo các điều kiện:

+ Tính theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq \sigma_{\text{t}}$

Trong đó:  $M_{\text{chọn}} = \frac{q'' \cdot l^2}{10}$  (daN.cm);  $W = 14,67$  (cm<sup>3</sup>)

Vậy ta có  $l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma_{\text{t}} \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 110 \cdot 14,67}{4,77}} = 58,2$  (cm).

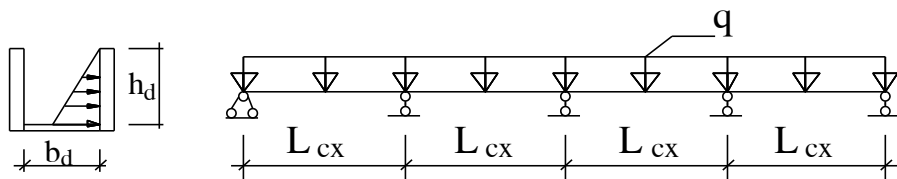
+ Tính theo điều kiện biến dạng:  $f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} l$

$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 14,67}{400 \cdot 3,8214}} = 52,8$  (cm).

Vậy chọn khoảng cách xà gồ ngang là:  $l_{xg} = 50$  (cm) = 0,5(m).

Tùy thuộc nhịp dầm ta có thể bố trí với khoảng cách nhỏ hơn.

## 2 ). Tính toán ván khuôn thành dầm:



Sơ đồ tính toán ván khuôn thành dầm chính

Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{\text{dầm}} - h_{\text{sàn}} = 35 - 8 = 27 \text{ (cm)}$$

\* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

- Tải trọng do vữa bê tông:  $q''_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot h$

Trong đó:  $\gamma = 2500$  (daN/m<sup>3</sup>) là trọng lượng riêng bê tông.

$$h = 0,27 \text{ (m)}$$

$$q^u_1 = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,27 = 877,5 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_1 = 2500 \cdot 0,27 = 675 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông:

$$q^u_2 = n_2 \cdot p^{tc}_2 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_2 = 200 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy là 200 (daN/m<sup>2</sup>)

- Vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng:

$$q^u = q^u_1 + q^u_2 = 877,5 + 260 = 1137,5 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng :

$$q^{tc} = q^{tc}_1 + q^{tc}_2 = 675 + 200 = 875 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

(Tính cho loại tấm ván rộng 220 mm có  $W = 14,67 \text{ cm}^3$ ,  $J = 14,67 \text{ cm}^4$ )

- Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$q^u = 1137,5 \cdot 0,22 = 250,25 \text{ (daN/m)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 875 \cdot 0,22 = 192,5 \text{ (daN/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là thanh nẹp đứng. Khoảng cách giữa các gối tựa là khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

\* Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng theo điều kiện:

$$+ \text{ Tính theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\text{chọn}}}{W} \leq \sigma_{\text{t}}^-$$

$$\text{Trong đó: } M_{\text{chọn}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \text{ (daN.cm); } W = 14,67 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy ta có } l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma_{\text{t}}^- \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 110 \cdot 14,67}{2,5}} = 80,3 \text{ (cm)}.$$

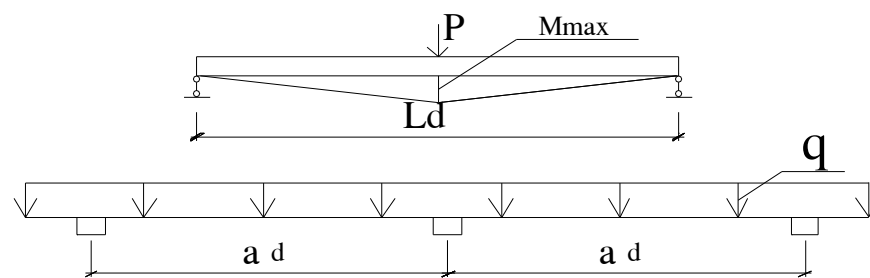
$$+ \text{ Điều kiện biến dạng: } f = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EJ} < [f] = \frac{1}{400} \cdot l$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.EJ}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 14,67}{400 \times 1,925}} = 66,4 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn khoảng cách các thanh nẹp đứng  $l = 60(\text{cm})$ .  
Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp đứng cho hợp lý.

### 3 ) . Tính đà ngang cho dầm

- Bố trí một hệ thống đà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống đà ngang này dùng bằng gỗ:



- Tải trọng tác dụng lên đà là toàn bộ tải trọng dầm trong diện truyền tải của nó:  
( diện truyền tải là một khoảng đà  $a_d$  )

$$P_1^u = q^u . L_{xg} = 477 * 0,5 = 238,5 \text{ (daN )}$$

$$P_1^c = q^c . L_{xg} = 382,14 * 0,5 = 191,07 \text{ ( daN )}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang: Chọn đà có tiết diện 8x10 (cm)

$$P_2^u = n.b.h. \gamma_g . L_{xg} = 1,1 * 0,08 * 0,1 * 600 * 0,5 = 2,64 \text{ ( daN )}$$

$$P_2^c = b.h. \gamma_g . L_{xg} = 0,08 * 0,1 * 600 * 0,5 = 2,4 \text{ ( daN )}$$

$\Rightarrow$  Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang .

$$P^u = P_1 + P_2 = 283,5 + 2,64 = 286,14 \text{ ( daN )}$$

$$P^c = 191,07 + 2,4 = 193,5 \text{ ( daN )}$$

- Tính đà ngang .

Kiểm tra độ bền và độ võng của đà.

Theo điều kiện bền:  $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

$M$  : Mômen uốn lớn nhất trong dầm liên tục.  $M = \frac{P \times l}{4}$



W : Mômen chống uốn của xà gồ:  $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8.10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}.$

J : Mômen quán tính của tiết diện xà gồ :  $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8.10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{p \times l}{4 \times W} \leq \sigma_{\text{cho}} \Rightarrow \sigma = \frac{286,14 \times 50}{4 \times 133,33} = 26,83 \text{ (daN/cm}^2\text{)}.$$

Theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{P^c L^3}{48EJ} \leq [f] = \frac{L}{400} = 0,125 \text{ ( cm ) (bỏ qua trọng lượng xà gồ)}$$

Ta có:  $f = \frac{193,5 \times 50^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 666,67} = 0,0063 \text{ (cm)}.$

Vậy chọn khoảng cách giữa các cây chống là:  $l_c = 50 \text{ cm}.$

### **Kiểm tra chất lượng và bảo dưỡng :**

#### **Kiểm tra :**

Nh- phân đài móng và phân thân.

#### **Bảo dưỡng:**

Việc bảo dưỡng đ- ợc bắt đầu sau khi đổ bê tông xong

Thời gian bảo dưỡng 14 ngày.

T- ới n- ớc để giữ độ ẩm cho bê tông nh- ối với bê tông cột .

Khi bê tông đạt 25daN/cm" mới đ- ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông .

Sửa chữa những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn th- ờng xảy ra những khuyết tật nh- sau :

Hiện tượng rỗ bê tông .

Hiện tượng trắng mặt .

Hiện tượng nứt chân chim .

#### **Các hiện tượng rỗ trong bê tông .**

Rỗ ngoài: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép .

Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực .

---

Rỗ thấu suốt : rỗ xuyên qua kết cấu , mặt nọ trông thấy mặt kia .

Nguyên nhân rỗ:

Do ván khuôn ghép không kín khít, n- ớc xi măng chảy mất .

Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển và khi đổ .

Do đầm không kỹ, đầm bỏ sót hoặc do độ dày của lớp bê tông quá lớn v- ợt quá phạm vi đầm.

Do cốt liệu quá lớn, cốt thép dày nên không lọt qua đ- ợc .

Biên pháp sửa chữa :

Đối với rỗ mặt : dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ , sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng .

Đối với rỗ sâu : dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn ( nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt .

Đối với rỗ thấu suốt : Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ .

**Hiện t- ợng trắng mắt bê tông**

Nguyên nhân :

Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, xi măng mất n- ớc .

Sửa chữa :

Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày .

**Hiện t- ợng nứt chân chim .**

Hiện t- ợng :

Khi tháo ván khuôn , trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim .

Nguyên nhân :

Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt .

Biên pháp sửa chữa :

Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng. Nếu vết nứt lớn thì phải đục rộng rồi trát hoặc phun bê tông sỏi nhỏ mác cao.

---



## CH- ƠNG 5

### TỔ CHỨC LẬP TIẾN ĐỘ VÀ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

#### I. TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC THI CÔNG.

Khối l- ợng công tác thi công của toàn công trình đ- ợc tính toán chi tiết theo từng hạng mục công việc. Kết quả tính toán đ- ợc thể hiện trong bảng sau:

**BẢNG KHỐI L- ỢNG BÊ TÔNG**

Tầng	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện			Thể tích (m <sup>3</sup> )	Số l- ợng (cái)	Khối l- ợng (m <sup>3</sup> )	Tổng K.L (m <sup>3</sup> )	Định mức	Nhân công Ng- ời
		a(m)	b(m)	h,l(m)						
Bê tông lót	Móng M1	2,5	2,5	0,1	0.625	25	15.63	36,22		
	Móng M2	3,4	2,5	0,1	0.85	8	6.8			
	Móng M3	8,6	2,5	0,1	2.15	2	4.3			
	Móng M4	5,2	4,3	0,1	2.236	1	2.236			
	Giàng 1	3,7	0,45	0,1	0.167	16	2.664			
	Giàng 2	1,9	0,45	0,1	0.086	8	0.684			
	Giàng 3	2,35	0,45	0,1	0.106	2	0.212			
	Giàng 4	3,7	0,45	0,1	0.167	4	0.666			
	Giàng 5	2,5	0,45	0,1	0.113	4	0.45			
	Giàng 6	3,1	0,45	0,1	0.14	2	0.279			
	Giàng 7	2,05	0,45	0,1	0.092	8	0.738			
	Giàng 8	5,7	0,45	0,1	0.257	2	0.513			
Giàng 9	11,7	0,45	0,1	0.527	2	1.053				
Móng	Móng M1	2,3	2,3	1,0	5.29	25	132.3	294,4		
	Móng M2	3,2	2,3	1,0	7.36	8	58.88			
	Móng M3	8,4	2,3	1,0	19.32	2	38.64			
	Móng M4	5,0	4,1	1,0	20.5	1	20.5			
	Gàng móng	0,25	0,6	294	44.1	1	44.1			
Tầng 1	Cột 1	0,4	0,7	3,8	1.064	28	29.79	39,52		
	Cột 2	0,4	0,8	3,8	1.216	8	9.728			
	Dầm chính	0,3	0,7	116,4	24.44	1	24.44	150,5		
	Dầm giàng	0,25	0,6	176,4	26.46	1	26.46			
	Dầm consôn	0,3	0,35	12	1.26	1	1.26			
	Dầm phụ	0,22	0,35	304,2	23.42	1	23.42			
	Dầm	0,25	0,7	35,2	6.16	1	6.16	1,233		
	Sàn tầng 1	687,45 m <sup>2</sup>	0,10	68,75	68,75	1	68,75			
	Cầu thang bộ	1,5	7,81	0,08	0.937	1	0.937			
		1,03	3,6	0,08	0.297	1	0.297			
Thang máy	3,15 m <sup>2</sup>	4,5	14,18	11,34	1	11,34	11,34			
Vách	0,25	5,9	4,5	6.638	2	13.28	13,28			

Tầng 2,3,4	Cột 1	0,4	0,7	2,9	0.812	28	22.74	30,16		
	Cột 2	0,4	0,8	2,9	0.928	8	7.424			
	Dầm chính	0,3	0,7	116,4	24.44	1	24.44	150,5		
	Dầm giằng	0,25	0,6	176,4	26.46	1	26.46			
	Dầm consôn	0,3	0,35	12	1.26	1	1.26			
	Dầm phụ	0,22	0,35	304,2	23.42	1	23.42			
	Dầm	0,25	0,7	35,2	6.16	1	6.16			
	Sàn tầng 2,3,4	687,45 m <sup>2</sup>		0,10	68,75	1	68,75			
	Cầu thang bộ	1,5	7,34	0,08	0.881	1	0.881	1,177		
		1,03	3,6	0,08	0.297	1	0.297			
Thang máy	3,15 m <sup>2</sup>		3,6	11,34	1	11,34	11,34			
Vách	0,25	5,9	3,6	5,623	2	10.62	10,62			
Tầng 5,6, 7,8	Cột 3	0,4	0,5	2,9	0.58	28	16.24	20,88		
	Cột 4	0,4	0,5	2,9	0.58	8	4.64			
	Dầm chính	0,3	0,7	116,4	24.44	1	24.44	150,5		
	Dầm giằng	0,25	0,6	176,4	26.46	1	26.46			
	Dầm consôn	0,3	0,35	12	1.26	1	1.26			
	Dầm phụ	0,22	0,35	304,2	23.42	1	23.42			
	Dầm	0,25	0,7	35,2	6.16	1	6.16			
	Sàn tầng 5,6,7,8	687,45 m <sup>2</sup>		0,10	68,75	1	68,75			
	Cầu thang bộ	1,5	7,34	0,08	0.881	1	0.881	1,177		
		1,03	3,6	0,08	0.297	1	0.297			
Thang máy	3,15 m <sup>2</sup>		3,6	11,34	11	11,34	11,34			
Vách	0,25	5,9	3,6	5,623	2	10.62	10,62			
Tầng 9	Cột 3	0,4	0,5	2,9	0.58	28	16.24	20,88		
	Cột 4	0,4	0,5	2,9	0.58	8	4.64			
	Dầm chính	0,3	0,6	116,4	20.95	1	20.95	159,87		
	Dầm giằng	0,25	0,6	176,4	26.46	1	26.46			
	Dầm consôn	0,3	0,35	12	1.26	1	1.26			
	Dầm phụ	0,22	0,35	304,2	23.42	1	23.42			
	Dầm	0,25	0,6	35,2	5.28	1	5.28			
	Sàn tầng 9	687,45 m <sup>2</sup>		0,12	82,49	1	82,49			
	Cầu thang bộ	1,5	7,34	0,08	0.881	1	0.881	1,177		
		1,03	3,6	0,08	0.297	1	0.297			
Thang máy	3,15 m <sup>2</sup>		3,6	11,34	1	11,34	11,34			
Vách	0,25	5,9	3,6	5,623	2	10.62	10,62			
Mái tum	Cột 3	0,4	0,5	2,9	0.58	6	3.48	4,64		
	Cột 4	0,4	0,5	2,9	0.58	2	1.16			
	Dầm chính	0,3	0,6	42,21	7.598	1	7.598	42,77		
	Dầm giằng	0,25	0,6	42,96	6.444	1	6.444			
	Dầm phụ	0,22	0,35	65	5.005	1	5.005			

	Sàn mái tum	197,69 m <sup>2</sup>	0,12	23,723	1	23,723			
	Thang máy	3,15 (m <sup>2</sup> )	3,6	11,34	1	11,34	11,34		
	Vách	0,25   5,9	3,6	5,623	2	10,62	10,62		
	Chóp mái	439,85m <sup>2</sup>	0,08	35,188	1	35,19	35,19		

**BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP**

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng	Số lượng	Khối lượng	Tổng khối lượng	Định mức	Nhân công	
		(kG)	(cái)	(kG)			(T)	Ng-ời
Móng	Móng M1	234,8	25	5870	19,514			
	Móng M2	438	8	3504				
	Móng M3	963,2	2	1926,4				
	Móng M4	1290	1	1290				
	Gàng móng	6923,7	1	6923,7				
Tầng 1	Cột 1	418,6	25	10465	16,72			
	Cột 2	781,63	8	6253,04				
	Dầm chính	4797,14	1	4797,14	23,664			
	Dầm giằng	5192,8	1	5192,8				
	Dầm consôn	247,3	1	247,3				
	Dầm phụ	4596,8	1	4596,8				
	Dầm	1202	1	1202				
	Sàn tầng 1	7628,4	1	7628,4	0,145			
	Cầu thang bộ	110,4	1	110,4				
			34,93	1	34,93			
		Thang máy	3388,5	1	3388,5	3,389		
	Vách	2300,4	2	4600,8	4,6			
Tầng 2,3,4	Cột 1	256,7	28	7187,6	9,35			
	Cột 2	269,9	8	2159,2				
	Dầm chính	4797,14	1	4797,14	23,461			
	Dầm giằng	5192,8	1	5192,8				
	Dầm consôn	247,3	1	247,3				
	Dầm phụ	4596,8	1	4596,8				
	Dầm	1202	1	1202				
	Sàn tầng 2,3,4	7424,46	1	7424,46	0,139			
	Cầu thang bộ	103,7	1	103,7				
			34,93	1	34,93			
		Thang máy	2484,9	1	2484,9	2,485		
	Vách	1686,9	2	3373,8	3,374			
Tầng 5,6,7,8	Cột 1	194	28	5432	6,984			
	Cột 2	194	8	1552				
	Dầm chính	4797,14	1	4797,14	23,461			
	Dầm giằng	5192,8	1	5192,8				

	Dầm consôn	247,3	1	247.3	0,139					
	Dầm phụ	4596,8	1	4596.8						
	Dầm	1202	1	1202						
	Sàn tầng 5,6,7,8	7424,46	1	7424.46						
	Cầu thang bộ	103,7	1	103.7						
		34,93	1	34.93						
	Thang máy	2484,9	1	2484.9				2,485		
Vách	1686,9	2	3373.8	3,374						
Tầng 9	Cột 1	88,6	28	2480.8	3,483					
	Cột 2	125,3	8	1002.4						
	Dầm chính	4111,8	1	4111.8	24,504					
	Dầm giằng	5192,8	1	5192.8						
	Dầm consôn	247,3	1	247.3						
	Dầm phụ	4596,8	1	4596.8						
	Dầm	1202	1	1202						
	Sàn tầng 9	9154,2	1	9154.2	0,139					
	Cầu thang bộ	103,7	1	103.7						
		34,93	1	34.93						
	Thang máy	2484,9	1	2484.9	2,485					
Vách	1686,9	2	3373.8	3,374						
Mái tum	Cột 1	88,6	6	531.6	0,782					
	Cột 2	125,3	2	250.6						
	Dầm chính	2216	1	2216	7,089					
	Dầm giằng	1879,5	1	1879.5						
	Dầm phụ	858	1	858						
	Sàn mái tum	2135,07	1	2135.07	2,485					
	Thang máy	2484,9	1	2484.9						
	Vách	1686,9	2	3373.8				3,374		
	Chóp mái	3166,92	1	3166.92				3,167		

**Bảng thống kê khối l- ọng ván khuôn**

Tầng	Tên cấu kiện	Kích th- ớc cấu kiện			Diện tích (m <sup>2</sup> )	Số l- ọng (cái)	Diện tích (m <sup>2</sup> )	Tổng D.T (m <sup>2</sup> )	Định mức	Nhân công Ng- ời
		a(m)	b(m)	h,l(m)						
Móng	Móng M1	2,3	2,3	1,0	9.2	25	230	731,8		
	Móng M2	3,2	2,3	1,0	11	8	88			
	Móng M3	8,4	2,3	1,0	21.4	2	42.8			
	Móng M4	5,0	4,1	1,0	18.2	1	18.2			
	Gằng móng	0,25	0,6	294	352.8	1	352.8			
Tầng 1	Cột 1	0,4	0,7	3,8	8.36	28	234.1	307,4		
	Cột 2	0,4	0,8	3,8	9.12	8	72.96			
	Dầm chính	0,3	0,7	116,4	197.9	1	197.9			

	Dầm giằng	0,25	0,6	176,4	255.78	1	255.8	15,42		
	Dầm consôn	0,3	0,35	12	12	1	12			
	Dầm phụ	0,22	0,35	304,2	279.86	1	279.9			
	Dầm	0,25	0,7	35,2	58.08	1	58.08			
	Sàn tầng 1	687,45 m <sup>2</sup>		0,10	687,45	1	687,5			
	Cầu thang bộ	1,5	7,81	0,08	11.715	1	11.72			
		1,03	3,6	0,08	3.708	1	3.708			
	Thang máy	3,15 m <sup>2</sup>		4,5	115,25	1	115,2			
Vách	0,25	5,9	4,5	54.225	2	108.5	108,5			
Tầng 2,3,4	Cột 1	0,4	0,7	2,9	6.38	28	178.6	234,32		
	Cột 2	0,4	0,8	2,9	6.96	8	55.68			
	Dầm chính	0,3	0,7	116,4	197.88	1	197.9			
	Dầm giằng	0,25	0,6	176,4	255.78	1	255.8			
	Dầm consôn	0,3	0,35	12	12	1	12			
	Dầm phụ	0,22	0,35	304,2	279.86	1	279.9			
	Dầm	0,25	0,7	35,2	58.08	1	58.08			
	Sàn tầng 2,3,4	687,45 m <sup>2</sup>		0,10	687,45	1	687,7			
	Cầu thang bộ	1,5	7,34	0,08	11.01	1	11.01			
		1,03	3,6	0,08	3.708	1	3.708			
Thang máy	3,15 m <sup>2</sup>		3,6	92,196	1	92,2	92,2			
Vách	0,25	5,9	3,6	43.38	2	86.76	86,76			
Tầng 5,6, 7,8	Cột 3	0,4	0,5	2,9	5.22	28	146.2	187,92		
	Cột 4	0,4	0,5	2,9	5.22	8	41.76			
	Dầm chính	0,3	0,7	116,4	197.88	1	197.9			
	Dầm giằng	0,25	0,6	176,4	255.78	1	255.8			
	Dầm consôn	0,3	0,35	12	12	1	12			
	Dầm phụ	0,22	0,35	304,2	279.86	1	279.9			
	Dầm	0,25	0,7	35,2	58.08	1	58.08			
	Sàn tầng 5,6,7,8	687,45 m <sup>2</sup>		0,10	687,45	1	687,7			
	Cầu thang bộ	1,5	7,34	0,08	11.01	1	11,01			
		1,03	3,6	0,08	3.708	1	3,71			
Thang máy	3,15 m <sup>2</sup>		3,6	92,196	1	92,2	92,2			
Vách	0,25	5,9	3,6	43.38	2	86,76	86,76			
Tầng 9	Cột 3	0,4	0,5	3	5.22	28	146.2	187,92		
	Cột 4	0,4	0,5	3	5.22	8	41.76			
	Dầm chính	0,3	0,6	116,4	174.6	1	174.6			
	Dầm giằng	0,25	0,6	176,4	255.78	1	255.8			
	Dầm consôn	0,3	0,35	12	12	1	12			
	Dầm phụ	0,22	0,35	304,2	279.86	1	279.9			
	Dầm	0,25	0,6	35,2	51.04	1	51.04			
	Sàn tầng 9	687,45 m <sup>2</sup>		0,12	687,45	1	687,5			



	Cầu thang bộ	1,5	7,34	0,08	11.01	1	11.01	14,72		
		1,03	3,6	0,08	3.708	1	3.708			
	Thang máy	3,15 m <sup>2</sup>		3,6	92,196	1	92,2	92,2		
	Vách	0,25	5,9	3,6	43.38	2	86.76	86,76		
Mái tum	Cột 3	0,4	0,5	3	5.4	6	32.4	43,2		
	Cột 4	0,4	0,5	3	5.4	2	10.8			
	Dầm chính	0,3	0,6	42,21	63.315	1	63.32	383,1		
	Dầm giằng	0,25	0,6	42,96	62.292	1	62.29			
	Dầm phụ	0,22	0,35	65	59.8	1	59.8			
	Sàn mái tum	197,69 m <sup>2</sup>		0,12	1976,7	1	197,7			
	Thang máy	25,61 m		3,6	92,196	1	92,2	92,2		
	Vách	0,25	5,9	3,6	44.28	2	86,76	86,76		
	Chóp mái	439,85m <sup>2</sup>			439,85	1	439,85	439,85		

### BẢNG KHỐI LƯỢNG CÁC CÔNG VIỆC

STT	Tên công việc	Khối lượng	Đơn vị	Định mức		Nhu cầu	
				Máy	Nhân công	Máy	Nhân công
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Công tác chuẩn bị		công				
	<b>Móng</b>						
2	Thi công ép cọc	7668	m	0.036	0		276.05
3	Đào đất bằng máy	931.59	m <sup>3</sup>	0.0073	0		6.7727
4	Đào đất thủ công	407.57	m <sup>3</sup>	0	1.51		615.42
5	Đập đầu cọc	42.174	m <sup>3</sup>		5.1		215.09
6	Đổ bê tông lót đài, giằng móng	36.22	m <sup>3</sup>		1.18		42.74
7	Cốt thép đài, giằng móng	19.514	T		8.34		162.75
8	Ghép ván khuôn đài, giằng móng	731.8	m <sup>2</sup>		0.297		217.34
9	Đổ bê tông đài, giằng móng	294.4	m <sup>3</sup>	0.018			5.2992
10	Bảo dưỡng bê tông móng, giằng		công				
11	Tháo ván khuôn móng, giằng	731.8	m <sup>2</sup>		0.03		21.954

12	Lắp đất hồ móng và tôn nền	954.4	m <sup>3</sup>	0.0029			2.7678
13	Bê tông lót nền	73.74	m <sup>3</sup>		1.18		87.013
14	Công tác khác		công				
	<b>Tầng 1</b>						
15	Lắp dựng cốt thép lõi, vách, cột	25	T		10.19		251.69
16	Ghép ván khuôn lõi, vách, cột	530.7	m <sup>2</sup>		0.319		169.29
17	Đổ bê tông lõi, cột	64	m <sup>3</sup>		4.19		268.75
18	Bảo dưỡng bê tông		công				
19	Tháo dỡ ván khuôn lõi, vách, cột	530.7	m <sup>2</sup>		0.03		15.921
20	Ghép ván khuôn dầm, sàn, thang	1506.4	m <sup>2</sup>		0.344		517.91
21	Đặt cốt thép dầm, sàn, thang	24	T		10.41		247.85
22	Đổ bê tông dầm, sàn, thang	151.73	m <sup>3</sup>	0.018			2.7312
23	Bảo dưỡng bê tông		công				
24	Dỡ ván khuôn dầm, sàn, thang	1506.4	m <sup>2</sup>		0.03		45.192
25	Xây tường	186.93	m <sup>3</sup>		1.92		358.91
26	Lắp cửa	97.92	m <sup>2</sup>		0.4		39.168
27	Trát trong	1699.4	m <sup>2</sup>		0.316		537.01
28	Lát nền	687.42	m <sup>2</sup>		0.18		123.74
29	Công tác khác		công				
	<b>Tầng 2,3,4</b>						
30	Lắp dựng cốt thép lõi, vách, cột	15	T		10.19		154.98
31	Ghép ván khuôn lõi, vách, cột	413.28	m <sup>2</sup>		0.319		131.84
32	Đổ bê tông lõi, vách, cột	52.12	m <sup>3</sup>		4.19		218.38
33	Bảo dưỡng bê tông		công				
34	Tháo dỡ ván khuôn lõi, vách, cột	413.28	m <sup>2</sup>		0.03		12.398

35	Ghép ván khuôn dầm, sàn, thang	1505.7	m <sup>2</sup>		0.344		517.67
36	Đặt cốt thép dầm, sàn, thang	23.6	T		10.41		245.68
37	Đổ bê tông dầm, sàn, thang	151.68	m <sup>3</sup>	0.018			2.7302
38	Bảo dưỡng bê tông		công				
39	Dỡ ván khuôn dầm, sàn, thang	1505.7	m <sup>2</sup>		0.03		45.171
40	Xây tường	193.85	m <sup>3</sup>		1.92		372.19
41	Lắp cửa	154.76	m <sup>2</sup>		0.4		61.904
42	Trát trong	2698.2	m <sup>2</sup>		0.316		852.64
43	Lát nền	687.42	m <sup>2</sup>		0.18		123.74
44	Công tác khác		công				
	<b>Tầng 5,6,7,8</b>						
45	Lắp dựng cốt thép lõi, vách, cột	13	T		10.19		131.98
46	Ghép ván khuôn lõi, vách, cột	366.88	m <sup>2</sup>		0.319		117.03
47	Đổ bê tông lõi, vách, cột	42.84	m <sup>3</sup>		4.19		179.5
48	Bảo dưỡng bê tông		công				
49	Tháo dỡ ván khuôn lõi, vách, cột	366.88	m <sup>2</sup>		0.03		11.006
50	Ghép ván khuôn dầm, sàn, thang	1505.7	m <sup>2</sup>		0.344		517.67
51	Đặt cốt thép dầm, sàn, thang	23.6	T		10.41		245.68
52	Đổ bê tông dầm, sàn, thang	151.68	m <sup>3</sup>	0.018			2.7302
53	Bảo dưỡng bê tông		công				
54	Dỡ ván khuôn dầm, sàn, thang	1505.7	m <sup>2</sup>		0.03		45.171
55	Xây tường	193.85	m <sup>3</sup>		1.92		372.19
56	Lắp cửa	154.76	m <sup>2</sup>		0.4		61.904
57	Trát trong	2698.2	m <sup>2</sup>		0.316		852.64

58	Lát nền	687.42	m <sup>2</sup>		0.18		123.74
59	Công tác khác		công				
	<b>Tầng 9</b>						
60	Lắp dựng cốt thép lõi, vách, cột	9.297	T		10.19		94.736
61	Ghép ván khuôn lõi, vách, cột	366.88	m <sup>2</sup>		0.319		117.03
62	Đổ bê tông lõi, vách, cột	43	m <sup>3</sup>		4.19		179.5
63	Bảo dưỡng bê tông		công				
64	Tháo dỡ ván khuôn lõi, vách, cột	366.88	m <sup>2</sup>		0.03		11.006
65	Ghép ván khuôn dầm, sàn, thang	1505.7	m <sup>2</sup>		0.344		517.66
66	Đặt cốt thép dầm, sàn, thang	24.64	T		10.41		256.5
67	Đổ bê tông dầm, sàn, thang	161.05	m <sup>3</sup>	0.018			2.8989
68	Bảo dưỡng bê tông		công				
69	Dỡ ván khuôn dầm, sàn, thang	1505.7	m <sup>2</sup>		0.03		45.171
70	Đổ bê tông xỉ tạo dốc	125.97	m <sup>3</sup>		3.56		448.45
71	Xây tường	193.85	m <sup>3</sup>		1.92		372.19
72	Lắp cửa	154.76	m <sup>2</sup>		0.4		61.904
73	Trát trong	2717.2	m <sup>2</sup>		0.316		858.62
74	Lát nền	706.37	m <sup>2</sup>		0.18		127.15
75	Công tác khác		công				
	<b>Tầng mái tum</b>						
76	Lắp dựng cốt thép lõi, vách, cột	7	T		10.19		67.672
77	Ghép ván khuôn lõi, vách, cột	222.16	m <sup>2</sup>		319		70869
78	Đổ bê tông lõi, vách, cột	27	m <sup>3</sup>		4.19		111.45
79	Bảo dưỡng bê tông		công				
80	Tháo dỡ ván khuôn lõi, vách, cột	222.16	m <sup>2</sup>		0.03		6.6648
81	Ghép ván khuôn dầm, sàn	383.1	m <sup>2</sup>		0.344		131.71
82	Đặt cốt thép dầm, sàn	7,089	T		10.41		73796

83	Đổ bê tông dầm, sàn	44,395	m <sup>3</sup>		3.56		158046
84	Bảo dưỡng bê tông		công				
85	Dỡ ván khuôn dầm, sàn	357.59	m <sup>2</sup>		0.03		10.728
86	Ghép ván khuôn chóp mái	439.85	m <sup>2</sup>		0.344		151.22
87	Đặt cốt thép chóp mái	4.22	T		10.41		43.93
88	Đổ bê tông chóp mái	35,188	m <sup>3</sup>		3.56		125269
89	Bảo dưỡng bê tông		công				
90	Xây tường	27.96	m <sup>3</sup>		1.92		53.683
91	Lắp cửa	18.92	m <sup>2</sup>		0.4		7.568
92	Trát trong	285.82	m <sup>2</sup>		0.316		90.319
93	Lát nền	197.69	m <sup>2</sup>		0.18		35.584
94	Công tác khác		công				
	<b>Công tác hoàn thiện</b>						
95	Trát ngoài toàn bộ	5318.6	m <sup>2</sup>		0.197		1047.8
96	Lắp điện nước		công				
97	Sơn cửa gỗ	2709.8	m <sup>2</sup>		0.24		650.36
98	Sơn toàn bộ công trình	28909	m <sup>2</sup>		0.068		1965.8
99	Vệ sinh, bàn giao công trình		công				

## II. TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

### 1. Cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng.

+ Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

+ Căn cứ vào tình hình cung ứng vật t- thực tế.

+ Căn cứ vào thực tế và mặt bằng công trình, ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, cầu trục để phục vụ thi công.

### 2. Mục đích.

+ Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.

+ Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ nhu cầu.

+ Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị được sử dụng một cách thuận lợi nhất.

+ Để cự ly vận chuyển ngắn nhất, số lần bốc dỡ ít nhất.

### **3. Tính toán lập tổng mặt bằng.**

Tính số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng

#### **a ). Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.**

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì số công nhân vào thời điểm cao nhất:

$$A_{\max} = 160 \text{ (ng- ời)}$$

#### **b ). Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ.**

$$B = m \times \frac{A}{100} = 30 \times \frac{160}{100} = 48 \text{ (ng- ời)}$$

#### **c ). Số công nhân kỹ thuật.**

$$C = 8\% (A + B) = \frac{8}{100} (160 + 48) = 16,64 \text{ (ng- ời)}$$

$$\text{Lấy } C = 17 \text{ (ng- ời)}$$

#### **d ). Số cán bộ nhân viên hành chính.**

$$D = 5\% (A + B) = \frac{5}{100} (160 + 48) = 10,4 \text{ (ng- ời)}. \text{ Lấy } D = 11 \text{ (ng- ời)}$$

#### **e ). Công nhân viên chức phục vụ.**

$$E = p \times \frac{A + B + C + D}{100} = 9 \times \frac{160 + 48 + 17 + 11}{100} = 21,24 \text{ (ng- ời)}$$

$$\text{Lấy } E = 21 \text{ (ng- ời)}$$

Tổng số các cán bộ công nhân viên công trường:

---

$$G = 1,06( A + B + C + D + E ) = 1,06(160 + 48 + 17 + 11 + 21) = 272,4$$

(ng- ời)

Lấy  $G = 273$  (ng- ời)

+ Diện tích làm việc của ban chỉ huy công tr- ờng

Tiêu chuẩn  $4\text{m}^2$  một ng- ời  $\Rightarrow$  Số cán bộ là:

$$S_1 = 4 \times (C + D) = 4 \times ( 17 + 11 ) = 112 \text{ (m}^2\text{)}$$

Dự tính có khoảng 50% số công nhân nghỉ tr- a tại công tr- ờng. Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng- ời là  $1\text{m}^2$ .

$$S_2 = 50\% ( A + B ) = 50\% ( 160 + 48 ) = 104 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$S_{NT} = 104 \text{ (m}^2\text{)}$$

*Diện tích nhà vệ sinh.* Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng- ời  $0,25 \text{ m}^2$

$$S_3 = 0,25 \times G = 0,25 \times 273 = 68,25 \text{ (m}^2\text{)}. S_3 = 69 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Diện tích kho bãi chứa vật liệu

- *Diện tích kho xi măng.*

$$S_{xm} = \frac{P}{N} = q \times \frac{T}{N} \times k$$

Trong đó :

N: l- ượng vật liệu chứa trên  $1\text{m}^2$  kho bãi.

k = 1,2 hệ số dùng vật liệu không điều hoà.

q : L- ượng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất

T : Thời gian dự trữ 10 ngày.

Kích th- ớc mỗi bao xi măng:  $(0,4 \times 0,6 \times 0,2)\text{m}$

Dự kiến xếp cao 1,6m .  $N = 1,3 \text{ T/m}^2$

q : L- ượng xi măng dự trữ trong 7 ngày cao điểm. (T)

Đổ bê tông lót móng, nền  $125 \text{ m}^3 \Rightarrow$  L- ượng xi măng cần 33340 (kg)

Làm trong 8 ngày  $\Rightarrow$  một ngày cần 4167,5 (kg)

Bảy ngày cần :  $7 \times 4167,5 = 29172,5$  (kg)

Số xi măng cần dự trữ : 29,18 (T)

$$S_{xm} = \frac{29,18 \times 1,2}{1,3} = 26,9 \text{ ( m}^2\text{)}$$

Chọn  $S_{xm} = 27 \text{ (m}^2\text{)}$

- *Diện tích bãi cát.*

Khối lượng cần cho 14 ngày cao nhất ứng với thời điểm thi công bê tông lót sàn tầng hầm là:  $125 \text{ m}^3$  bê tông. Tương ứng với khối lượng cát là:  $62,5 \text{ m}^3$  cát

Lượng cát ứng cho 7 ngày là:  $54,7 \text{ m}^3$

$$S_c = \frac{P}{N} k$$

Với :  $P = 54,7 \text{ (m}^3\text{)}$

$$k = 1,2$$

$$N = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$$

$$S_c = \frac{54,7}{2} \times 1,2 = 32,8 \text{ m}^2$$

Lấy  $S_c = 32 \text{ m}^2$

- *Khu gõ và xử lý gia công ván khuôn :  $50 \text{ m}^2$*

---



#### 4. Tính toán nhu cầu điện n- ớc phục vụ thi công, sinh hoạt.

##### a.) Công suất các ph- ơng tiện thi công.

S TT	Tên máy	Số l- ợng	Công suất máy	Tổng công suất
1	Máy cắt thử	1	3,5W	3,5W
2	Máy c- a liên hiệp	1	3KW	3KW
3	Đâm dùi	4	1,2KW	4,8KW
4	Cần trục tháp	1	90KW	90KW
5	Máy trộn	1	4,1KW	4,1KW
6	Vận thăng	1	3,1 KW	3,1KW

Tổng công suất:  $P_1 = 108,5 \text{ KW}$

##### b.) Công suất dùng cho điện chiếu sáng.

ST T	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị	Diện tích chiếu sáng ( $\text{m}^2$ )	Công suất (W)
1	Nhà ban chỉ huy	15	112	1680
2	Kho	3,0	77	231
3	Nhà ở công nhân	15	104	1560

Tổng công suất :  $P_2 = 3,47 \text{ KW}$

ST T	Nơi tiêu thụ	Công suất cho 1 đơn vị (W)	Diện tích chiếu sáng ( $\text{m}^2$ )	Công suất (W)
1	Trạm trộn bê tông	5,0	30	150
2	Nơi đặt cầu	5,0	6	30
3	Bãi vật liệu	0,5	110	55
4	Các đ- ờng dây dẫn chính	8000	0,25	1250
5	Các đ- ờng dây dẫn phụ	2500	0,2	500

Tổng công suất :  $P_3 = 2 \text{ KW}$

Tổng công suất điện phục vụ công trình là:

$$P = 1,1(K_1 \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3)$$

1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất trong mạch điện.

$\cos\varphi$  : Hệ số công suất lấy  $\cos\varphi = 0,75$

$K_1 = 0,75$  ;  $K_2 = 0,8$  ;  $K_3 = 1$

$$P = 1,1(0,75 \times 108,5 / 0,75 + 0,8 \times 3,47 + 1 \times 2) = 124,6 \text{ (KW)}$$

##### c.) Chọn tiết diện dây.

- Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc m-a bão làm đứt gây nguy hiểm ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định chọn tiết diện dây dẫn đối với các tr- ờng hợp sau :

- + Dây dẫn nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng :  $S = 1 \text{ mm}^2$
- + Dây nối các thiết bị di động :  $S = 2,5 \text{ mm}^2$
- + Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà :  $2,5 \text{ mm}^2$
- + Dây nối các thiết bị tĩnh ngoài nhà :  $4,0 \text{ mm}^2$

Chọn dây theo các điều kiện tổn thất điện áp: 
$$S = \frac{100 \sum P \times l}{k \times v_d \times \Delta U}$$

Trong đó:

$\sum P$  : Công suất chuyển tải trên toàn mạch

$l$  : Chiều dài đ- ờng dây

$\Delta U$  : Tổn thất điện áp cho phép

$V_d$  : Điện thế dây dẫn.

- Tính tiết diện dây dẫn chính từ trạm đến đầu nguồn của công trình.

+ Chiều dài đ- ờng dây  $l = 100\text{m}$ :  $\sum P = 124,6 \text{ KW}$

+ Tải trọng trên 1m đ- ờng dây:  $q = 124,6 / 100 = 1,246 \text{ KW/m}$

Tổng tải:  $\sum P \times l = q \times l^2 / 2 = 1,246 \times 100^2 / 2 = 6230 \text{ KWm}$

+ Dùng loại dây đồng  $k = 75$

+ Tiết diện dây dẫn  $[\Delta_U] = 5\%$

$$S = \frac{100 \times 6230 \times 10^3}{75 \times 380^2 \times 5} = 11,5 \text{ mm}^2$$

Chọn dây dẫn có tiết diện  $25\text{mm}^2$  ( $3 \times 25 + 1 \times 16$ )

Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến khu gia công:

Chiều dài đoạn dây dẫn  $l = 80 \text{ m}$

Tổng công suất sử dụng:  $\sum P = 108,5 \text{ KW}$

+ Tải trọng trên 1m đ- ờng dây:  $q = 108,5 / 80 = 1,356 \text{ KW/m}$

+ Tổng mô men tải trọng:  $\sum P \times l = q \times l^2 / 2 = 1,356 \times 80^2 / 2 = 4340 \text{ KWm}$

+ Dùng loại dây đồng :  $k = 57$

+ Tiết diện dây dẫn  $[\Delta_U] = 5\%$

$$S = \frac{100 \times 4340 \times 10^3}{57 \times 380^2 \times 5} = 10,55 \text{ mm}^2$$

Chọn dây dẫn có tiết diện  $16\text{mm}^2$

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.

+ Chiều dài đoạn dây dẫn  $l = 200 \text{ m}$

Tổng công suất sử dụng:  $\sum P = 3,47 \text{ KW}$

+ Tải trọng trên 1m đ- ờng dây:  $q = 3,47/200 = 0,0174 \text{ KW/m}$

+ Tổng mô men tải trọng:  $\sum P \times l = q \times l^2/2 = 0,0174 \times 200^2/2 = 348 \text{ KW.m}$

+ Dùm loại dây đồng  $k = 57$

Tiết diện dây dẫn  $[\Delta_U] = 5\%$ . Sử dụng điện một pha.

$$S = \frac{100 \times 348 \times 10^3}{57 \times 220^2 \times 5} = 2,5 \text{ mm}^2$$

Chọn dây dẫn có tiết diện nhỏ nhất là  $4 \text{ mm}^2$

\* Vậy ta chọn loại dây dẫn cho mạng điện trên công tr- ờng là loại dây có tiết diện  $S = 25 \text{ mm}^2$  với  $[I] = 300 \text{ A}$

Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c- ờng độ với dòng 3pha.

$$I = P / (1,73U_d \times \cos\varphi) \quad \text{Với } P = 108,5 \text{ KW}$$

$$S = \frac{108,5 \times 10^3}{0,75 \times 380 \times 1,73} = 220 \text{ A} < 300 \text{ A}$$

Dây dẫn đảm bảo c- ờng độ.

### 5. Tính toán mạng l- ới cấp thoát n- ớc cho công trình.

N- ớc phục vụ cho công trình lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc của thành phố.

Tổng l- u l- ợng n- ớc sử dụng trên công tr- ờng.

$$Q_{sx} = 1,2 \times (S \times A \times K_g) / (n \times 3600)$$

S : Số l- ợng các điểm sử dụng n- ớc.

A : L- ợng n- ớc tiêu thụ trên từng điểm.

$K_g$  : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà ( $K_g = 1,25$ )

n : Hệ số sử dụng n- ớc trong 8 giờ

1,2 : Hệ số tính vào những máy không kể đến.

+ Tiêu chuẩn dùm n- ớc để trộn vữa  $200 \div 400 \text{ l/m}^3$

+ Căn cứ tiến độ thi công ngày sử dụng n- ớc nhiều nhất là ngày trát trong.

L- ợng n- ớc cần thiết tính nh- sau:

$$\text{Cho trạm trộn vữa : } 16,54 \times 250 \text{ l/m}^3 = 4135,31$$

$$\text{N- ớc bảo d- ỡng bê tông : } 16,54 \times 300 = 49621$$

$$\text{Tổng cộng : } a = 9097,31 = 0,91 \text{ m}^3$$

$$Q_{sx} = 1,2 \times 9097,31 \times 1,25 / (8 \times 3600) = 0,5 \text{ (l/s)}$$



## **CH- ỜNG 6**

### **BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TR- ỜNG**

#### **1. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG KHI THI ÉP CỌC**

- Khi thi công ép cọc cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ , kiểm tra an toàn các thiết bị ép cọc.
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định về an toàn lao động, về sử dụng vận hành động cơ thủy lực, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc chống xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định . Không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình ép cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn , thang sắt lên xuống.
- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí các móc buộc cáp để cẩu cọc phải theo đúng quy định thiết kế.
- Dây cáp để kéo cọc phải có hệ số an toàn > 6
- Tr- ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn. Những ng- ời không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2 m.
- Khi đặt cọc vào vị trí cần kiểm tra kỹ vị trí cọc theo yêu cầu của thiết kế rồi mới tiến hành ép cọc.

#### **2. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG KHI THI CÔNG ĐÀO ĐẤT.**

##### **a. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch .**

- Trong thời gian máy hoạt động cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy. Khu vực này phải có biển báo.
  - Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu âm thanh cho máy chạy thử không tải.
  - Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải, hay đang quay gầu. Cấm phanh hãm đột ngột.
-

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố phải  $> 1(m)$ .

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía thùng xe và dùng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b. Đào đất bằng thủ công.

- Phải trang bị đầy đủ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống, tránh trượt ngã.

- Trong khu vực đang đào đất có nhiều người đang làm việc vì vậy phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi có người đang làm việc dưới hố cùng một khoảng mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

### **3. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG**

(Dựng lắp, tháo dỡ coffa, đà giáo, dựng lắp cốt thép, đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông).

a. Dựng lắp tháo dỡ dàn giáo.

- Không sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc, neo, giàng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình  $> 0,05(m)$  khi xây và  $0,2(m)$  khi trát.

- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên dàn giáo ở ngoài những vị trí đã quy định

- Khi dàn giáo cao hơn  $6(m)$  phải làm ít nhất hai sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

- Khi dàn giáo cao hơn  $12(m)$  phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang  $< 60^{\circ}$ .

- Lỗ hổng của sàn công tác phải có lan can bảo vệ ở ba phía.

---

- Th- ơng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ để kịp thời phát hiện tình trạng h- hổng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa.

- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách dật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ, làm việc trên dàn giáo khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

#### b. Công tác lắp dựng coffa.

- Coffa 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.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp. Khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ phận kết cấu đã lắp tr- ớc.

- Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, 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 coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng, các mép ngoài công trình khi ch- a giằng kèo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra coffa nếu có h- hổng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn biển báo.

#### c. Công tác gia công lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải 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 0,3(m).

- 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 phía thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 4(m). Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn, cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

---

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph-ong 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 các tấm l-ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d-ới phải có biển báo . Khi hàn cốt thép chờ cần phải tuân thủ chặt chẽ quy định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dụng, cấm buộc bằng tay.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ-ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr-ờng hợp không cắt đ-ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

d. Đổ và đầm bê tông.

- 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-ợc tiến hành sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d-ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn biển cấm. Tr-ờng hợp bắt buộc có ng-ời qua lại phải làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng-ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h-ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm bê tông phải có găng tay, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng điện phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô, quấn dây dẫn khi làm việc.

+ Ngừng đầm rung 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục 30 ÷ 35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ-ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph-ong tiện bảo vệ cá nhân khác.

e. Bảo d-ỡng bê tông.

---



- Khi bảo dưỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không được đứng lên các cột chống cạnh coffa, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo dưỡng.

- Bảo dưỡng bê tông vào ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

#### f. Tháo dỡ coffa.

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ quy định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý, phải có biện pháp đề phòng 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 đất trên các bộ phận công trình sắp được tháo coffa.

- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và thông báo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo coffa 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, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi quy định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoảng đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

## **4. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN.**

### a. Xây tầng.

- Kiểm tra tình trạng dàn giáo, giá đỡ phục vụ cho công tác xây. Kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền nhà 1,5(m) thì phải bắc dàn giáo và giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2(m) 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 2(m).

---

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5(m) nếu độ cao < 7(m) hoặc cách 2(m) nếu độ cao > 7(m). Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép:

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây

+ Đi lại trên bờ t-ờng

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m- a gió cấp sáu trở lên phải che đở, chống đở khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a phải che chắn ngay.

b. Công tác hoàn thiện:

- Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

---

**Chương 6 - Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn toàn  
khi chuẩn bị trát sơn lên trên bề mặt của hệ thống điện.**

**\* Trát:**

- Trát trong ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5(m) phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng xô cũng nh- thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn tránh rơi tr- ọt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào một chỗ.

**\*Quét vôi sơn:**

- Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên một diện tích nhỏ ở một độ cao cách mặt nền nhà ở độ cao < 5(m).

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn công nhân không đ- ợc làm việc quá 2h.

- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn vôi đã pha chất độc hại ch- a khô, ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng . Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

---