

## LỜI CẢM ƠN



Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhập đ-ợc trong quá trình học tập của mỗi sinh viên đ-ới mái tr-ờng Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên tr-ớc khi rời ghế nhà tr-ờng để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là tiếp tục quá trình học tập ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng kết lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật, nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên nh-ng vai trò của các thầy giáo trong việc hoàn thành đồ án này là hết sức to lớn.

Sau 3 tháng thực hiện đề tài với sự h-ớng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo: **THẦY HDKT + KC: THS. TRẦN DŨNG**

**THẦY HDTC : THS. NGÔ VĂN HIỂN**

đã giúp đỡ em hoàn thành đề tài “*Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê - Đ-ờng Giải Phóng - Hà Nội*”

Đề tài đ-ợc chia làm 3 phần chính: Phần I : Kiến trúc (10%)

Phần II : Kết cấu (45%)

Phần III : Thi công (45%)

Sau cùng em nhận thức đ-ợc rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nh-ng vì kinh nghiệm thực tế ít ỏi, thời gian hạn chế nên đồ án không thể tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận đ-ợc ý kiến đóng góp của thầy cô và bạn bè để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình. Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến các thầy giáo h-ớng dẫn: **THS. TRẦN DŨNG ,ThS. NGÔ VĂN HIỂN** và các thầy giáo đã chỉ bảo giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi để em hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp này. Em xin chân thành cảm ơn.

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm .....

*Sinh viên*

NGUYỄN TUẤN VŨ

# PHẦN MỞ ĐẦU.



## GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

Những năm gần đây, cùng với sự phát triển năng động của nền kinh tế thị trường, ngành xây dựng cơ bản, đặc biệt là trong lĩnh vực xây dựng dân dụng ngày càng phát triển sôi động. Ch- a bao giờ việc đầu t- vào xây dựng cơ sở vật chất, nhà cửa, các khu chế xuất, các công trình công cộng lại đ- ợc mọi ngành, mọi giới, các tổ chức cá nhân và tập thể chú ý đặc biệt và đ- ợc sự quan tâm nh- bấy giờ. Việc mở rộng quan hệ đối ngoại đòi hỏi phải xây dựng một cơ sở vật chất mạnh. Chính vì vậy qui mô xây dựng cũng cần phải nâng cao. Hàng loạt các công ty n- ớc ngoài hiện nay đang đổ xô vào đầu t- làm ăn ở Việt Nam đem theo những công nghệ và kỹ thuật xây dựng mới. Điều đó đòi hỏi chúng ta phải kết hợp đ- ợc những công nghệ truyền thống tr- ớc kia và công nghệ kỹ thuật mới hiện đại.

Thành phố của chúng ta ngày càng phát triển. Việc xây dựng nhà cao tầng là nhu cầu tất yếu. Các công trình cao tầng với các thiết kế muôn hình muôn vẻ, kết hợp hài hòa các kiến trúc cổ truyền của dân tộc với những đ- ờng nét khỏe khoắn mang phong cách của kiến trúc hiện đại xuất hiện ngày càng nhiều ở Hà Nội cũng nh- các thành phố khác. Các vật liệu xây dựng mới cũng nh- các thiết bị xây dựng hiện đại đang đ- ợc áp dụng không những làm tăng thêm vẻ đẹp của công trình mà nó còn góp phần đẩy nhanh tiến độ và nâng cao chất l- ợng của công trình.

Việc xây dựng nhà cao tầng ở Việt Nam hiện nay đang trên đà phát triển rộng lớn. Xuất phát từ nhu cầu có thêm không gian cho các hoạt động của đô thị đông đúc với giá thành đất đai ngày càng cao, các nhà đầu t- đã và đang xây dựng các nhà cao tầng. Hơn nữa, nhà cao tầng gần nh- có đủ các chức năng tổng hợp để tiện lợi giao dịch, sinh hoạt, vui chơi giải trí ... Để thi công đạt hiệu quả cả về kinh tế lẫn kiến trúc, tiện lợi sử dụng, các nhà xây dựng cần tập trung đầu t- nghiên cứu để có đ- ợc những h- ớng đi cụ thể hoặc cải tạo, hoặc thiết kế chế tạo mới, hoặc nhập khẩu và chuyển giao công nghệ ...

Đến nay, chỉ riêng 2 thành phố lớn là thành phố Hồ Chí Minh và thành phố Hà Nội đã có hàng chục nhà cao tầng ( tính từ 9 tầng trở lên ) đã và đang đ- ợc xây dựng. Các công trình điển hình có chất l- ợng cao nh- khách sạn Harbour View 22 tầng, Vinametric 12 tầng, Sài gòn New world 14 tầng, Equatorian 14 tầng, International Burotel 16 tầng ... đã và đang đ- ợc thi công tại thành phố Hồ Chí Minh. Ở khu vực Hà Nội, điển hình là khu nhà làm việc và cho thuê HITC của công ty Schmidt Việt nam gồm 2 khối 9 tầng và 1 khối 19 tầng.

Cũng nh- nhiều sinh viên khác đồ án tốt nghiệp của em là nghiên cứu tính toán nhà nhiều tầng. Đồ án này là một công trình thực tế đang đ- ợc xây dựng tại Hà Nội. Địa điểm xây dựng là **813 Đ- ờng Giải Phóng - Hà Nội**. Sau khi đã

nguyên cứu rất kỹ hồ sơ kiến trúc và những yêu cầu về khả năng thực thi của công trình, em đã quyết định dùng giải pháp kết cấu chính của nhà là khung bê tông cốt thép toàn khối kết hợp với hệ lõi cứng chịu tải trọng ngang và mô men xoắn. Việc bố trí hệ chịu lực đòi hỏi phải hợp lý và phù hợp với yêu cầu kiến trúc.

- *Vị trí công trình* : Công trình nằm trên đ- ờng Giải Phóng - Trục đ- ờng chính của Thành phố nối ra tuyến Quốc lộ 1A.

- *Địa điểm công trình* : Nằm trên khu đất có mặt bằng hạn chế, xung quanh là khu dân c- . Khu đất không rộng lắm, việc quy hoạch của khu đất phải theo quy hoạch của thành phố.

Nhận biết đ- ọc tầm quan trọng của tin học trong mọi lĩnh vực, đặc biệt là trong lĩnh vực xây dựng. Trong đồ án này, em có sử dụng một số ch- ơng trình nổi tiếng của n- ớc ngoài nh- Sap, Microsoft Project, Microsoft Exel ...

# PHẦN I: THIẾT KẾ KIẾN TRÚC



## I/. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH.

**Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** là một công trình thực tế đang đ- ợc xây dựng tại số **813 Đ- ờng Giải Phóng - Hà Nội** với diện tích mặt bằng khoảng 300(m<sup>2</sup>). Công trình nằm ở ngay trung tâm thành phố, cách xa nơi sản xuất, đảm bảo điều kiện thuận lợi về cả làm việc lẫn nghỉ ngơi.

Về tổng thể **Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** đ- ợc thiết kế theo dạng nhà cao tầng xây chen trong thành phố, ba mặt đều có công trình xung quanh vì vậy không tạo đ- ợc hình khối kiến trúc không gian mà hình khối chủ yếu là mặt đứng và phát triển theo chiều cao.

**Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** đảm bảo tiêu chuẩn, với 10 tầng chính và một tầng phụ.

## II/. CÁC GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC.

### 1. Giải pháp thiết kế mặt bằng :

Công trình bao gồm 11 tầng đ- ợc bố trí nh- sau :

- + Tầng 1( 0,00 m ) bao gồm gian tiền sảnh và phòng kỹ thuật, phòng nghỉ bảo vệ - lái xe, phòng trực, khu toilet ngoài ra còn có một gara ô tô có thể chứa 8 xe với đ- ờng lên xuống.
- + Tầng 2 (+ 2,7 m ) : gồm một đại sảnh, phòng đợi, phòng tổ chức hành chính của Công ty, phòng tiếp khách, khu toilet.
- + Tầng 3 (+ 6,8 m ) : gồm 1 phòng họp, sức chứa 40 ng- ời với không gian rộng rãi, thoáng mát, ngoài ra còn một phòng họp sức chứa 20 ng- ời, các phòng giám đốc-phó giám đốc, phòng tiếp tân, phục vụ...
- + Tầng 4 (+ 10,4 m ) : gồm các phòng làm việc cho nhân viên Công ty, phòng kế toán, phòng Công đoàn ...
- + Tầng 5 ÷ 9 (+14,0 ÷ + 28,4 m ) : là khu cho thuê văn phòng và phòng nghỉ của khách. Các phòng đ- ợc trang thiết bị bảo vệ (báo cháy), thiết bị điện, điều hòa nối với trung tâm kiểm soát tại tầng áp mái.
- + Tầng 10 (+ 32,0 m ) : Tầng này bao gồm một Căng tin giải khát và sân trời, phòng chế biến phục vụ. Với không khí thiên nhiên thoáng mát trên cao thì đây là một vị trí lý t- ưởng để nghỉ ngơi, th- dẫn.
- + Tầng 11(+ 36,6 m ) : tầng này có bể n- ớc cung cấp cho toàn nhà và bể n- ớc phòng hỏa , phòng bơm n- ớc , phòng thiết bị thang máy, phòng kỹ thuật điện ....

### 2. Giải pháp mặt đứng :

Mặt đứng công trình đ- ợc thiết kế hài hòa, kết hợp đ- ợc những nét kiến trúc cổ truyền và kiến trúc hiện đại. Mặt tr- ớc nhà đ- ợc ốp kính khung nhôm tạo cho công trình vẻ sang trọng, uy nghi.

### 3. Giải pháp giao thông nội bộ :

Toàn bộ công trình gồm có 1 thang máy. Để đảm bảo giao thông giữa các tầng trong tr- ờng hợp thang máy hỏng, ta bố trí thêm cầu thang dành cho ng- ời đi bộ. Các cầu thang đ- ợc thiết kế đảm bảo cho việc l- u thông giữa các tầng và yêu cầu về cứu hỏa.

### 4. Giải pháp chiếu sáng cho công trình.

Do công trình là một **Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** nên các yêu cầu về chiếu sáng là rất quan trọng. Phải đảm bảo đủ ánh sáng tự nhiên cho các phòng, nhất là các phòng làm việc. Mặt khác công trình có nhiều phòng chức năng lớn nên việc lấy ánh sáng tự nhiên là khá cần thiết. Chính vì vậy mà các tầng của công trình đều đ- ợc thu vào so với biên giới đất là 1,5 m để các cửa sổ của các phòng bao giờ cũng đảm bảo ánh sáng tự nhiên cho dù các công trình xung quanh cũng xây cao tầng.

Các hành lang đ- ợc bố trí lấy ánh sáng nhân tạo. Cả hai cầu thang cũng đều đ- ợc lấy ánh sáng tự nhiên, ngoài ra còn có các đèn trần phục vụ chiếu sáng thêm.

### **5. Giải pháp thông gió.**

Tất cả các hệ thống cửa đều có tác dụng thông gió tự nhiên cho công trình. Các phòng nghỉ, phòng họp, văn phòng làm việc ... đều đảm bảo thông gió tự nhiên. Tuy nhiên Hà Nội nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa nên đòi hỏi công trình phải đảm bảo thông gió cũng nh- nhiệt độ trong các phòng ổn định quanh năm. Ngoài ra tại những phòng đông ng- ời thì chỉ dùng thông gió tự nhiên là không đảm bảo. Chính vì vậy **Nhà điều hành sản xuất kinh doanh giới và cho thuê** còn đ- ợc thiết kế hệ thống thông gió nhân tạo theo kiểu trạm điều hòa trung tâm đ- ợc đặt tại tầng trệt của ngôi nhà. Từ đây có các đ- ờng ống tỏa đi toàn bộ ngôi nhà và tại từng phòng cũng có thể thay đổi trạng thái làm việc trong từng phòng.

### **6. Thiết kế điện n- ớc.**

- Tất cả các khu vệ sinh và phòng phục vụ đều đ- ợc bố trí các ống cấp n- ớc và thoát n- ớc. Đ- ờng ống cấp n- ớc đ- ợc nối với bể n- ớc ở trên mái. Tại tầng trệt có bể n- ớc dự trữ và n- ớc đ- ợc bơm lên tầng mái. Toàn bộ hệ thống thoát n- ớc tr- ớc khi ra hệ thống thoát n- ớc thành phố phải qua trạm xử lý n- ớc thải để n- ớc thải ra đảm bảo các tiêu chuẩn của ủy ban môi tr- ờng thành phố

- Hệ thống thoát n- ớc m- a có đ- ờng ống riêng đ- a thẳng ra hệ thống thoát n- ớc thành phố.

- Hệ thống n- ớc cứu hỏa đ- ợc thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng hầm, một bể chứa riêng trên mái và hệ thống đ- ờng ống riêng đi toàn bộ ngôi nhà. Tại các tầng đều có các hộp chữa cháy đặt tại hai đầu hành lang, cầu thang.

- Hệ thống điện đ- ợc thiết kế theo dạng hình cây. Bắt đầu từ trạm điều khiển trung tâm , từ đây dẫn đến từng tầng và tiếp tục dẫn đến toàn bộ các phòng trong tầng đó. Tại tầng trệt còn có máy phát điện dự phòng để đảm bảo việc cung cấp điện liên tục cho toàn bộ khách sạn 24 / 24 h.

### **7. Hệ thống thông tin viễn thông.**

Cũng nh- những công trình nhà cao tầng khác đã và đang xây dựng trong Hà Nội yêu cầu về thông tin viễn thông là rất cần thiết. Chính vì vậy **Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** đ- ợc trang bị hệ thống thông tin liên lạc hiện đại nhất. Tại các phòng đều trang bị Telephon, Fax, Telex ( theo yêu cầu ) tự động liên lạc trong n- ớc và quốc tế.

### **8. Hệ thống bảo đảm an toàn.**

Một trong những tiêu chuẩn của **Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** là vấn đề an toàn cho khách không để có sự cố nh- ( chập hay mất điện, hỏa hoạn....). Về việc này thì **Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** hoàn toàn đảm bảo . Thật vậy do hệ thống điện, n- ớc, điều hòa đều do một

trung tâm điều khiển . Tại tất cả các phòng, hành lang đều có gắn thiết bị báo cháy, báo khói, báo chập điện tự động đ- ợc liên lạc với phòng điều khiển trung tâm. Nh- vậy tại phòng điều khiển trung tâm có thể theo dõi mọi hoạt động của các thiết bị trong khách sạn nhờ hệ thống máy tính . Nếu một khu vực nào có sự cố thì phòng điều khiển trung tâm sẽ cô lập khu vực đó ngay lập tức, đồng thời máy tính sẽ đ- a ra nguyên nhân và giải pháp giải quyết.

**9).Đ- ờng sân, cây xanh.**

Đ- ờng có sân của Thành phố tạo điều kiện tốt cho khách ra vào. Mặt sân và đ- ờng đ- ợc đổ bằng bê tông và đầm chặt .

Cây xanh đ- ợc quy hoạch hài hoà, phù hợp nối tiếp nhau lại thành một mạng l- ới lấy bóng mát. Các chậu hoa, cây cảnh đ- ợc bố trí phù hợp theo kiểu dáng công trình tạo cho khách quan một cảm giác dễ chịu, thoải mái.

## PHẦN II: KẾT CẤU



### CHƯƠNG I: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

#### I/. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP CHUNG.

##### 1)- Theo yêu cầu về độ cứng kết cấu.

Do chiều cao của công trình khá lớn 39 (m) nên tải trọng gió lớn. Để đảm bảo về yêu cầu c-ờng độ, độ cứng và độ ổn định ta lựa chọn giải pháp kết cấu Khung - Vách cứng vì nếu sử dụng khung kết cấu thuần túy khung sẽ khó đảm bảo độ cứng của toàn hệ d-ới tác dụng của lực ngang hoặc kích th-ớc của cấu kiện lớn sẽ ảnh h-ởng tới kiến trúc. Hơn nữa do công trình có sử dụng thang máy nên ta kết hợp lõi thang máy với hệ khung cùng chịu lực ngang là hợp lý.

##### 2)- Theo yêu cầu linh hoạt về công năng sử dụng.

Trong quá trình sử dụng mặt bằng cần linh hoạt để đáp ứng các chức năng khác nhau nên kích th-ớc các phòng có thể thay đổi sao cho phù hợp với yêu cầu thay đổi đó. Vì vậy ta chọn kết cấu Khung - Vách cứng chịu lực, t-ờng chỉ có tác dụng ngăn cách bao che nên khi thay đổi kích th-ớc phòng cũng dễ dàng.

#### II/. PHÂN TÍCH SỰ LÀM VIỆC CỦA KẾT CẤU.

- *Vách cứng*: chịu phần tải trọng ngang và một phần tải trọng thẳng đứng theo diện truyền tải.

- *Khung*: chịu tải trọng thẳng đứng và một phần tải trọng ngang.

Hệ Khung - Vách cứng liên kết với nhau tạo thành một hệ không gian chịu lực. Tuy nhiên trong khi chịu lực do các b-ớc cột có khoảng cách đều nhau nên tải trọng thẳng đứng do các khung chịu giống nhau. Đối với tải trọng ngang ta tiến hành phân phối theo độ cứng của khung.

- *Sàn* :

+) . Liên kết các kết cấu chống lực ngang thành hệ không gian.

+) . Phân phối tải trọng ngang cho các kết cấu chống lực ngang.

### CHƯƠNG II: SƠ ĐỒ LÀM VIỆC CỦA KẾT CẤU.

#### I/. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU.

B-ớc khung chính là 6,0 (m). Nhịp dầm của khung lớn nhất là 5,5 (m). Dựa vào mặt bằng kiến trúc và cách sắp xếp các kết cấu chịu lực chính, ta xác định đ-ợc mặt bằng kết cấu của công trình.

#### II/. CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC SÀN - DẦM - CỘT.

##### 1)- Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn.

Chọn kích th-ớc sơ bộ chiều dày sàn theo công thức :

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

Trong đó:  $m = 30 \div 35$  Với bản loại dầm.

$m = 40 \div 45$  Với bản kê bốn cạnh.

$l$ : nhịp của bản (nhịp cạnh ngắn).

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

a). *Ô sàn loại 1*.

Kích thước:  $l_1 \times l_2 = 6,0 \times 5,5$  (m).

Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{5} = 1,08 < 2 \Rightarrow$  ô bản làm việc theo 2 phòng.

Lấy :  $m = 45$  ;  $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 5 = 0,11(\text{m}) = 11(\text{Cm}). \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 (\text{cm}).$$

b). Ô sàn loại 2.

Kích thước:  $l_1 \times l_2 = 5,0 \times 5,0$  (m).

Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{5} = 1 < 2 \Rightarrow$  Ô bản làm việc theo 2 phòng.

Lấy :  $m = 45$  ;  $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 5 = 0,11(\text{m}) = 11(\text{Cm}). \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 (\text{cm}).$$

c). Ô sàn loại 3.

Kích thước:  $l_1 \times l_2 = 4,8 \times 5,0$  (m).

Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{4,8} = 1,04 < 2 \Rightarrow$  Ô bản làm việc theo 2 phòng.

Lấy :  $m = 45$  ;  $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 4,8 = 0,107(\text{m}) = 10,7(\text{Cm}). \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 (\text{cm}).$$

d). Ô sàn vệ sinh.

Kích thước:  $l_1 \times l_2 = 1,45 \times 5,0$  (m).

Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,0}{1,45} = 3,45 > 2 \Rightarrow$  Ô bản làm việc theo 1 phòng.

Lấy :  $m = 33$  ;  $D = 1,2$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1,2}{33} \cdot 1,45 = 0,053(\text{m}) = 5,3(\text{Cm}).$$

Các kích thước còn lại có kích thước bé hơn nên ta không xét. Vậy chọn các kích thước sàn thống nhất là :  $h_b = 10$  (Cm).

## 2)- Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm:

Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm theo công thức:

$$h = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$$

$$b = (0,3 \div 0,5) \cdot h_d$$

Trong đó:  $l$  : Nhịp dầm.

$m$  : Hệ số ;  $m = 12 \div 20$ , đối với dầm phụ.

$m = 8 \div 12$ , đối với dầm chính.

$m = 5 \div 7$ , đối với dầm công xon.

$b$  : Bề rộng dầm.

a). Dầm khung ngang.

- Nhịp dầm đều nhau :  $l = 5,5$  (m).

Lấy :  $m = 8$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{8} \cdot 5,5 = 0,625(\text{m}) = 62,5(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 65 (\text{Cm}).$$

$$b = 30 (\text{Cm}).$$

b). Các dầm khung dọc.

\* Nhịp  $l = 6 (\text{m})$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{8} \cdot 6 = 0,675(\text{m}) = 67,5(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 65 (\text{Cm}).$$

$$b = 30 (\text{Cm}).$$

\* Nhịp  $l = 5,5 (\text{m})$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{8} \cdot 5,5 = 0,625(\text{m}) = 62,5(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 65 (\text{Cm}).$$

$$b = 30 (\text{Cm}).$$

\* Nhịp  $l = 4,5 (\text{m})$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{8} \cdot 4,5 = 0,575(\text{m}) = 57,5(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 65 (\text{Cm}).$$

$$b = 30 (\text{Cm}).$$

c). Dầm vệ sinh (dầm  $D_4$ ).

\* Nhịp dầm  $l = 1,9 (\text{m})$ . Lấy  $m = 12$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 1,9 = 0,158 (\text{m}) = 15,8 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

d). Dầm chiếu nghỉ, chiếu tới (dầm  $D_5$ ).

\* Nhịp dầm  $l = 1,425 (\text{m})$ . Lấy  $m = 12$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 1,425 = 0,119 (\text{m}) = 11,9 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

e). Dầm bo.

\* Dầm  $Db_1$ , nhịp dầm  $l = 3,35 (\text{m})$ . Lấy  $m = 12$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 3,35 = 0,279 (\text{m}) = 27,9 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

\* Dầm  $Db_2$ , nhịp dầm  $l = 2,6 (\text{m})$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 2,6 = 0,216 (\text{m}) = 21,6 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

\* Dầm  $Db_3$ , nhịp dầm  $l = 1,65 (\text{m})$ .

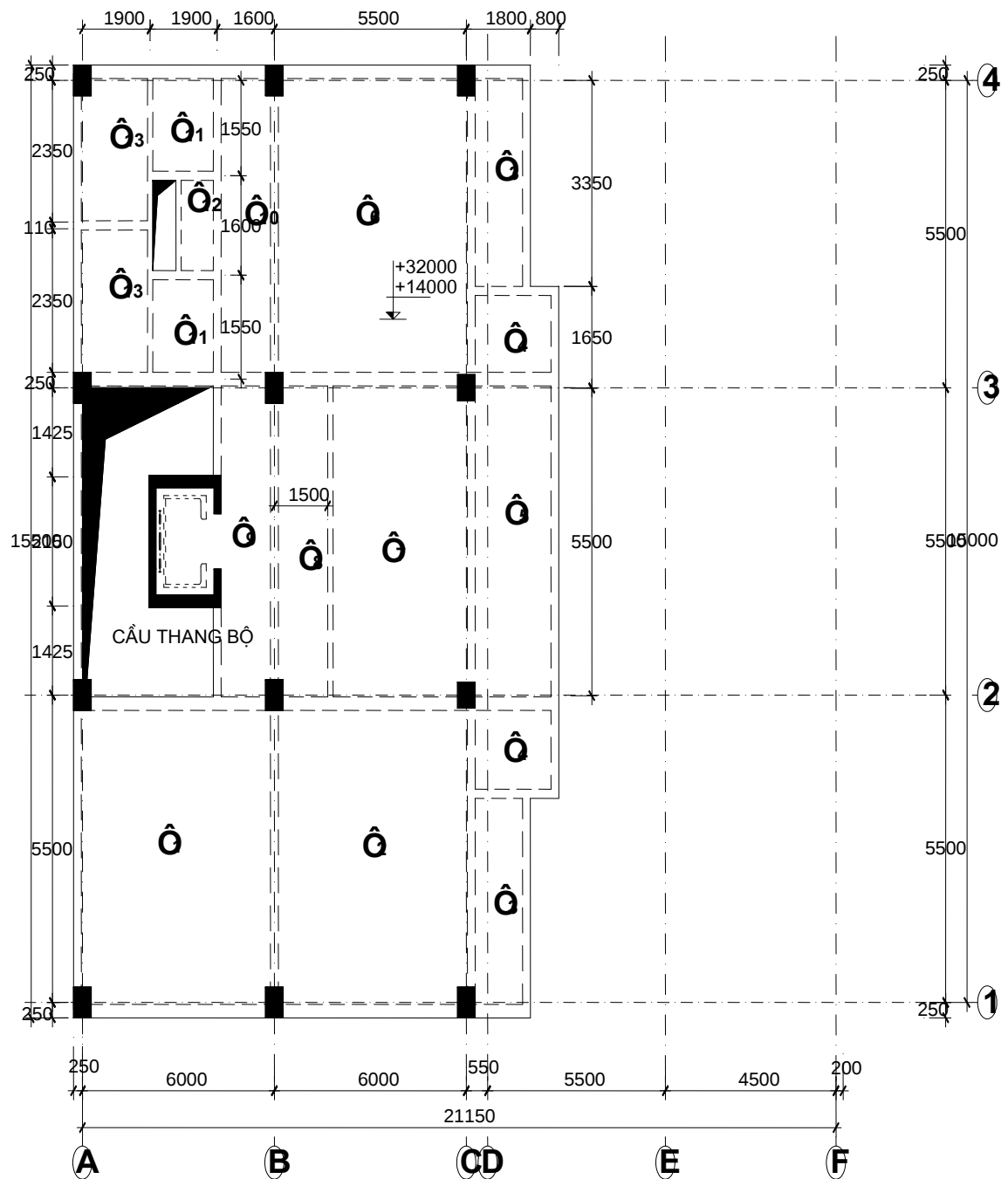
$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 1,65 = 0,1375 (\text{m}) = 13,75 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

\* Dầm  $Db_4$ , nhịp dầm  $l = 5,0 (\text{m})$ . Lấy  $m = 12$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 5 = 0,117 (\text{m}) = 11,7 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$



## MẶT BẰNG CÁC Ô SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH - TL:1/75

f). Dầm công xon.

\* Nhịp dầm  $l = 2,6$  (m). Lấy  $m = 7$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{7} \cdot 2,6 = 0,371(\text{m}) = 31,7(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 45(\text{Cm}).$$

$$b = 30(\text{Cm}).$$

#### 4)- Chọn sơ bộ kích th- ớc tiết cột:

Sơ bộ chọn kích th- ớc cột theo công thức :  $A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_n}$

Trong đó:  $A_{yc}$  : Diện tích tiết diện cột.

$N$  : Lực nén lớn nhất tác dụng lên cột.

$K$  : Hệ số, với cột chịu nén đúng tâm  $K = 1,2 \div 1,5$ .

$R_n$  : C- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông làm cột. Dự tính dùng bê tông mác 250 có:  $R_n = 110$  (KG/cm<sup>2</sup>).

##### a). Cột loại 1:

- Diện chịu tải của cột trên một sàn:

$$S = 6, \times 5,5 = 33 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Tổng diện tích chịu tải trên 10 sàn là:

$$330 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Lấy trung bình trọng l- ợng trên 1 (m<sup>2</sup>) sàn do các loại tải trọng gây ra là: 1,2(T/m<sup>2</sup>).

- Trọng l- ợng của sàn tác dụng lên cột là:

$$N = 1,2 \cdot 330 = 396 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow A_{yc} = 1,2 \cdot \frac{396 \cdot 10^3}{110} = 3545 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Do yêu cầu về kiến trúc nên ta chọn cột vuông. Chọn:  $A = b \cdot h = 60 \cdot 60 = 3600 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

##### b). Cột loại 2:

- Diện chịu tải của cột trên một sàn:

$$S = 5,5 \times 4,8 = 26,4 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Tổng diện tích chịu tải trên 3 sàn là:

$$3 \cdot 26,5 = 73,5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Lấy trung bình trọng l- ợng trên 1 (m<sup>2</sup>) sàn do các loại tải trọng gây ra là: 1,2 (T/m<sup>2</sup>).

- Trọng l- ợng của sàn tác dụng lên cột là:

$$N = 1,2 \cdot 73,5 = 88,2 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow A_{yc} = 1,2 \cdot \frac{88,2 \cdot 10^3}{110} = 668 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Do yêu cầu về kiến trúc nên ta chọn cột vuông.

$$\Rightarrow \text{Chọn : } A = b \cdot h = 40 \cdot 40 = 1600 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

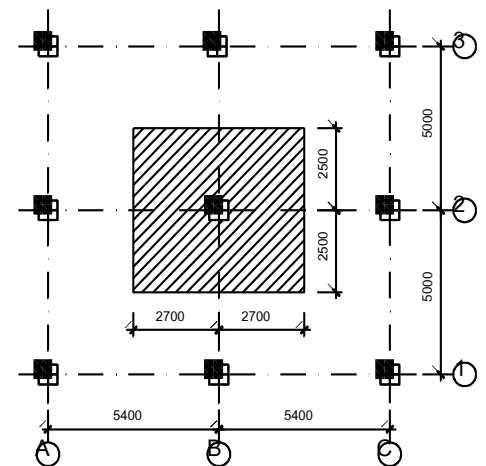
Để đảm bảo thẩm mỹ kiến trúc và thống nhất trong việc định hình ván khuôn, ta

chọn kích th- ớc cột thống nhất nh- sau:

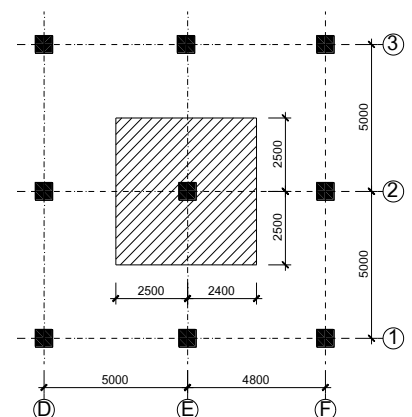
$$\begin{aligned} &+ \text{Tầng 1, 2, 3} && : && - \text{Trục A, B, C : } F_c \\ &= 60 \times 60 \text{ (Cm}^2\text{)}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &&& - \text{Trục D, E, F : } F_c \\ &&& = 40 \times 40 \text{ (Cm}^2\text{)}. \end{aligned}$$

$$+ \text{Tầng 4,5,6} && : && F_c = 50 \times 50 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$



DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT LOẠI 1



DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT LOẠI 2

+ Tầng 7, 8, 9, 10 :  $F_c = 40 \times 40 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

+ Tầng 11 :  $F_c = 30 \times 30 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

\* Kiểm tra độ ổn định của cột:

- Chiều dài tính toán của cột đ- ợc xác định theo công thức:

$l_0 = \mu \cdot H$  Trong đó :  $H$  : Chiều cao cột.

$\mu$  : Hệ số.

- Xác định hệ số  $\mu$  :

Theo: “Giáo trình kết cấu bê tông cốt thép của GS - TS. Nguyễn Đình Cống - trang 100 viết nh- sau: khung nhà nhiều tầng khi liên kết giữa dầm với cột là cứng, có kết cấu sàn đổ toàn khối lấy  $\mu$  nh- sau:

+ Khung có một nhịp hoặc hai nhịp:  $\mu = 1$  đối với cột tầng 1;  $\mu = 1,25$  đối với cột tầng trên.

+ Khung có từ 3 nhịp trở lên hoặc hai nhịp mà tổng chiều dài hai nhịp  $> 1/3$  chiều cao nhà  $\mu = 0,7$  đối với mọi tầng.

Ta có : Công trình thiết kế có 3 nhịp, mỗi nhịp 5m. Nên  $l = \mu \cdot H = 0,7 \cdot H$  đối với mọi tầng

- Kiểm tra với cột của tầng cao nhất có  $H = 4,2 \text{ (m)}.$   $\Rightarrow l_0 = 0,7 \cdot 4,2 = 3,22 \text{ (m)}.$

Độ mảnh:  $\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{322}{40} = 8,05 < \lambda_{gh} = 30.$

Vậy cột đảm bảo ổn định. Không cần kiểm tra các cột khác.

### CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.

#### I/. SƠ ĐỒ VÀ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.

##### 1)- Sơ đồ tính và mặt bằng kết cấu các ô sàn.

- Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối liên tục. Các bản đ- ợc kê lên các dầm (đổ toàn khối cùng sàn ).

- Để thiên về an toàn khi tính toán các ô bản ta tính theo sơ đồ đàn hồi.

- Xét tỷ số các cạnh của ô bản, ta có bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 ph- ơng) hoặc bản loại dầm (làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn). Các cạnh của ô bản liên kết cứng với dầm.

+)  $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$  Bản làm việc 2 ph- ơng.

+)  $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$  Bản làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn.

Trong đó:  $l_1$  - cạnh dài.

$l_2$  - cạnh ngắn.

- Mặt bằng kết cấu các ô bản.

- Trên cơ sở kiến trúc của công trình và dựa vào mặt bằng kết cấu, sàn đ-ợc chia thành các ô có kích th-ớc khác nhau. Ta tính toán với các ô sàn có kích th-ớc lớn, nội lực lớn còn các ô khác tính toán t-ơng tự.

Kích th-ớc các ô bản đ-ợc ghi trong bảng sau:

**Bảng 1: Kích th-ớc các ô bản.**

| Tên ô bản | Cạnh ngắn<br>$l_1(\text{m})$ | Cạnh dài<br>$l_2(\text{m})$ | Tỷ số $l_2/l_1$ | Sơ đồ tính |
|-----------|------------------------------|-----------------------------|-----------------|------------|
| 1         | 5,5                          | 6                           | 1,08            | Bản kê     |
| 2         | 5,5                          | 6                           | 1,08            | Bản kê     |
| 3         | 1,8                          | 3,51                        | 1,95            | Bản kê     |
| 4         | 1,5                          | 2,6                         | 1,73            | Bản kê     |
| 5         | 2,6                          | 5,0                         | 1,92            | Bản kê     |
| 6         | 5,5                          | 6                           | 1,08            | Bản kê     |
| 7         | 3,9                          | 6                           | 1,28            | Bản kê     |
| 8         | 1,5                          | 6                           | 3,3             | Bản dầm    |
| 9         | 1,6                          | 6                           | 3,125           | Bản dầm    |
| 10        | 1,6                          | 6                           | 3,125           | Bản dầm    |
| 11        | 1,55                         | 1,9                         | 1,23            | Bản kê     |
| 12        | 0,8                          | 1,27                        | 1,59            | Bản kê     |
| 13        | 1,9                          | 2,5                         | 1,3             | Bản kê     |

## 2)- Số liệu tính toán.

- Bê tông mác 250# có:  $R_n = 110 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}$ ;  $R_k = 8,8 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}$ .
- Cốt thép  $d < 10 \text{ (mm)}$  dùng thép nhóm AI có:  $R_a = 2300 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}$ .  
 $R_{ad} = 1800 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}$ .
- $d > 10 \text{ (mm)}$  dùng thép nhóm AII có:  $R_a = 2800 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}$ .  
 $R_{ad} = 2200 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}$ .

- Chiều dày các ô bản chọn thống nhất:  $h_b = 10 \text{ (Cm)}$ . (Theo mục B)

## II/ . TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG.

### 1)- Tĩnh tải.

- Tĩnh tải do trọng l-ợng bản thân các lớp kết cấu tính theo công thức:

$$g^{tt} = g^{tc} \cdot n \text{ (KG/m}^2\text{)}. \quad \text{Với } g^{tc} = \delta \cdot \gamma$$

Trong đó:  $g^{tt}$  - Tải trọng tính toán.

$g^{tc}$  - Tải trọng tiêu chuẩn.

$\delta$  - chiều dày kết cấu.

$\gamma$  - Trọng l-ợng riêng của kết cấu.

Kết quả tính toán tĩnh tải đ-ợc lập thành bảng sau:

**Bảng 2: Bảng tính toán tĩnh tải.**

| Loại sàn                                                  | Thành phần<br>Cấu tạo                     | Chiều<br>dày<br>$\delta$<br>(m) | Trọng<br>lượng<br>riêng<br>$\gamma$<br>(KG/m <sup>3</sup> ) | Tải<br>trọng<br>tiêu<br>chuẩn<br>$g^{tc}$<br>(KG/m <sup>2</sup> ) | Hệ<br>số<br>v- ợt<br>tải<br>n | Tải<br>trọng<br>tính<br>toán<br>$g^{tt}$<br>(KG/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1                                                         | 2                                         | 3                               | 4                                                           | 5                                                                 | 6                             | 7                                                                |
| -P.Làmviệc<br>-P.Hộp<br>-Sảnh<br>-Hành lang<br>-Cầu thang | -Gạch hoa lát nền<br>300.300.10           | 0,01                            | 2000                                                        | 20                                                                | 1,1                           | 22                                                               |
|                                                           | -Vữa xi măng<br>mác 50#                   | 0,02                            | 1800                                                        | 36                                                                | 1,3                           | 46,8                                                             |
|                                                           | -Sàn BTCT<br>mác 250#                     | 0,1                             | 2500                                                        | 250                                                               | 1,1                           | 275                                                              |
|                                                           | -Vữa trát trần<br>mác 75#                 | 0,015                           | 1800                                                        | 27                                                                | 1,3                           | 35,1                                                             |
|                                                           | Tổng                                      |                                 |                                                             | 333                                                               |                               | 378,9                                                            |
| Sàn vệ sinh                                               | -Gạch lát nền<br>200x200x10               | 0,01                            | 2000                                                        | 20                                                                | 1,1                           | 22                                                               |
|                                                           | -Vữa tạo dốc<br>2% +gạch vỡ               | 0,05                            | 1800                                                        | 90                                                                | 1,3                           | 117                                                              |
|                                                           | -Lớp BT<br>chống thấm                     | 0,04                            | 2500                                                        | 100                                                               | 1,1                           | 110                                                              |
|                                                           | -Sàn BTCT<br>mác 250#                     | 0,1                             | 2500                                                        | 250                                                               | 1,1                           | 275                                                              |
|                                                           | -Vữa trát trần<br>mác 75#                 | 0,015                           | 1800                                                        | 27                                                                | 1,3                           | 35,1                                                             |
|                                                           | - Thiết bị vệ<br>sinh                     |                                 |                                                             | 100                                                               | 1,1                           | 110                                                              |
|                                                           | -T- ờng ngăn<br>110 qui ra<br>phân bố đều |                                 | 1800                                                        | 315,75                                                            | 1,2                           | 378,9                                                            |
|                                                           | Tổng                                      |                                 |                                                             | 902,75                                                            |                               | 1048                                                             |

## 2)- Hoạt tải.

- Hoạt tải tính toán đ- ợc xác định theo công thức:

$$p^{tt} = p^{tc} \cdot n$$

Trong đó:  $p^{tc}$  - hoạt tải lấy theo TCVN 2737 - 1995.  
 $n$  - hệ số v- ợt tải.

Bảng3: Bảng tính toán hoạt tải.

| STT | Loại sàn | Tải trọng | Hệ số | Tải trọng |
|-----|----------|-----------|-------|-----------|
|-----|----------|-----------|-------|-----------|

|   |                 | tiêu chuẩn<br>$p^{tc}$ (KG/m <sup>2</sup> ) | v- ợt tải<br>n | tính toán<br>$p^u$ (KG/m <sup>2</sup> ) |
|---|-----------------|---------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| 1 | Phòng làm việc  | 200                                         | 1,2            | 240                                     |
| 2 | Phòng họp       | 500                                         | 1,2            | 600                                     |
| 3 | Sảnh, cầu thang | 300                                         | 1,2            | 360                                     |
| 4 | Vệ sinh         | 200                                         | 1,2            | 240                                     |

### III/. TÍNH NỘI LỰC.

#### 1)- Xác định nội lực cho ô bản loại dầm.

##### a). Công thức tính toán.

- Khi tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} > 2 \Rightarrow$  Bản loại dầm. Tuỳ theo sơ đồ liên kết ở hai đầu bản mà ta

áp dụng công thức của cơ học kết cấu phù hợp để xác định mômen và lực cắt tại gối và nhịp của mỗi ô bản.

- Ở đây em dùng sơ đồ đàn hồi: ô bản đ- ợc liên kết cứng ở hai đầu theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$ . Cắt dải bản rộng 1(m) theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán.

##### b). Tính toán nội lực cho ô bản đại diện $\hat{O}_8$ :

- Kích th- ớc ô bản:  $l_1 \times l_2 = 1,5 \times 6$  (m).

- Xét tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{1,5} = 4 > 2$

- Sơ đồ tính toán: (hình vẽ).

- Cắt dải bản rộng 1(m) theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán. Ta có:

$$M_g = -\frac{ql^2}{12} = -\frac{(g_s + p_s) \cdot l^2}{12}$$

$$M_{nh} = \frac{ql^2}{24} = \frac{(g_s + p_s) \cdot l^2}{24}$$

Trong đó:  $g_s = 378,9$  (KG/m).

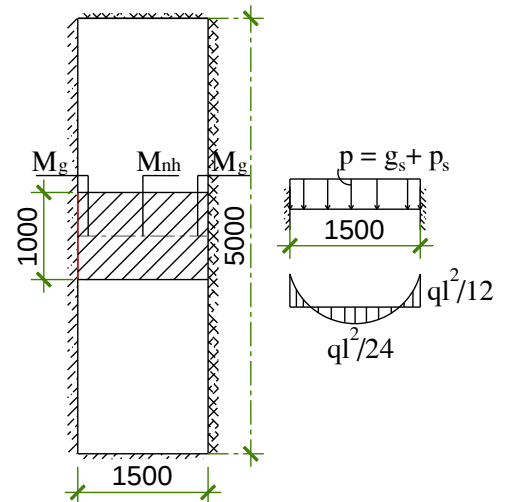
$p_s = 360$  (KG/m).

$\Rightarrow q = 378,9 + 360 = 738,9$  (KG/m).

- Mômen tính toán ở gối và nhịp là:

$$M_g = -\frac{738,9 \cdot 1,5^2}{12} = -138,5 \text{ (KG.m)}$$

$$M_{nh} = \frac{738,9 \cdot 1,5^2}{24} = 69,3 \text{ (KG.m)}$$



\* Các ô bản loại dầm khác tính toán t- ơng tự. Kết quả đ- ợc ghi trong bảng sau:

Bảng 4: Bảng tính nội lực cho bản loại dầm.

| Tên ô | Cạnh ngắn | Cạnh dài | Tỷ số | Tải trọng tác dụng lên ô bản | Mômen |
|-------|-----------|----------|-------|------------------------------|-------|
|-------|-----------|----------|-------|------------------------------|-------|

| bản | $l_1$<br>(m) | $l_2$<br>(m) | $\frac{l_2}{l_1}$ | Tĩnh tải<br>$g_s$<br>(KG/m) | Hoạt<br>tải $p_s$<br>(KG/m) | Tổng<br>$q$<br>(KG/m) | Gối<br>$M_g$<br>(KG.m) | Nhịp<br>$M_{nh}$<br>(KG.m) |
|-----|--------------|--------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| 1   | 2            | 3            | 4                 | 5                           | 6                           | 7                     | 8                      | 9                          |
| 8   | 1,5          | 6,           | 4                 | 378,9                       | 360                         | 738,9                 | 138,5                  | 69,3                       |
| 9   | 1,6          | 6,0          | 3,85              | 378,9                       | 360                         | 738,9                 | 157,6                  | 78,8                       |
| 10  | 1,6          | 6,0          | 3,85              | 378,9                       | 360                         | 738,9                 | 157,6                  | 78,8                       |

## 2)- Xác định nội lực cho bản kê bốn cạnh.

### a). Công thức tính toán.

- Khi tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} \leq 2 \Rightarrow$  Bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 ph-ơng. Tùy theo

liên kết của 4 cạnh bản mà ta áp dụng các công thức để tính toán.

- Tính toán bản liên tục theo sơ đồ đàn hồi cần xét đến tr-ờng hợp bất lợi của hoạt tải bằng cách đặt hoạt tải cách ô.

- Các ô bản đ-ợc ta dùng các bảng tra có sẵn để tra các hệ số tính toán cho mômen lớn nhất ở nhịp và ở gối.

+) . Mômen d-ương lớn nhất ở giữa nhịp:

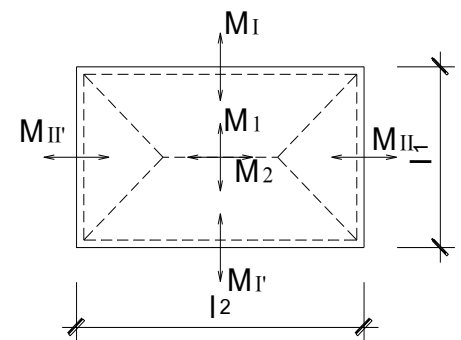
$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{i1} \cdot P''$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{i2} \cdot P''$$

+) . Mômen âm lớn nhất ở gối:

$$M_I = K_{i1} \cdot P$$

$$M_{II} = K_{i2} \cdot P$$



Trong đó:  $P' = q' \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{P_s}{2} \cdot l_1 \cdot l_2$       Với:  $q' = \frac{P_s}{2}$

$P'' = q'' \cdot l_1 \cdot l_2 = (\frac{P_s}{2} + g_s) \cdot l_1 \cdot l_2$       Với:  $q'' = \frac{P_s}{2} + g_s$

Trong đó:  $g_s$  : Tĩnh tải sàn.

$p_s$  : Hoạt tải sàn.

$l_1$  : Chiều dài cạnh ngắn.

$l_2$  : Chiều dài cạnh dài.

$m_{11}, m_{12}$  : Hệ số tra bảng theo sơ đồ 1.

$M_{i1}, m_{i2}$  : Hệ số tra bảng theo sơ đồ i.

$K_{i1}, K_{i2}$  : Hệ số tra bảng theo sơ đồ i.

$$P = P' + P'' = (\frac{P_s}{2} + \frac{P_s}{2} + g_s) \cdot l_1 \cdot l_2 = (p_s + g_s) \cdot l_1 \cdot l_2$$

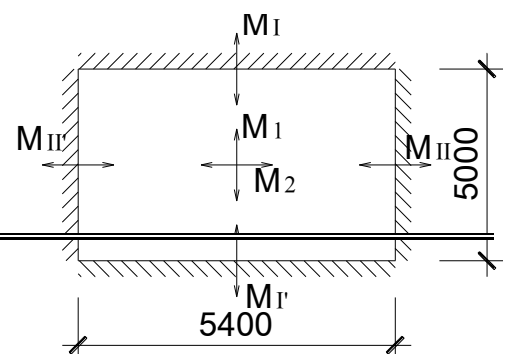
Tra bảng theo bảng 1-19 trang 32 sách

“Sổ tay thực hành kết cấu công

trình” của PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng - XB 1999.

b). Tính toán nội lực cho ô bản đại diện  $\hat{O}_1$ .

- Kích th-ớc ô bản:  $l_1 \times l_2 = 6 \times 5,5$  (m).



- Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{5,5} = 1,08 < 2$

- Sơ đồ tính toán: (hình vẽ).

- Cắt dải bản rộng 1 (m) theo cả 2 ph- ơng  $l_1, l_2$  để tính toán.

Tra bảng theo bảng 1 - 19 sách “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” của PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng. Ta có:

+ Với sơ đồ 1:  $m_{11} = 0,0391$ ;  $m_{12} = 0,0335$ .

+ Với sơ đồ 6:  $m_{61} = 0,0288$ ;  $K_{62} = 0,0667$ .  
 $m_{62} = 0,0247$ ;  $K_{62} = 0,057$ .

- Tải trọng tác dụng lên  $\hat{O}_1$ :

+ Tĩnh tải:  $g_s = 378,9$  (KG/m).

+ Hoạt tải:  $p_s = 240$  (KG/m).

- Tính:  $q = g_s + p_s = 378,9 + 240 = 618,9$  (KG/m).

$P = q \cdot l_1 \cdot l_2 = 618,9 \cdot 6 \cdot 5,6 = 16710,3$  (KG.m).

$P' = q' \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{p_s}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{240}{2} \cdot 6 \cdot 5,5 = 3240$  (KG.m).

$P'' = q'' \cdot l_1 \cdot l_2 = (\frac{p_s}{2} + g_s) \cdot l_1 \cdot l_2 = (\frac{240}{2} + 378,9) \cdot 6 \cdot 5,5 = 13470,3$  (KG.m).

Tính mômen gối  $M_I$  và  $M_{II}$ .

$M_I = K_{62} \cdot P = 0,0667 \cdot 16710,3 = 950$  (KG.m).

$M_{II} = K_{62} \cdot P = 0,057 \cdot 16710,3 = 932,1$  (KG.m).

- Tính mômen giữa nhịp  $M_1$  và  $M_2$ .

$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{31} \cdot P'' = 0,0391 \cdot 3240 + 0,0288 \cdot 13470,3 = 514,6$  (KG.m).

$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{32} \cdot P'' = 0,0335 \cdot 3240 + 0,0247 \cdot 13470,3 = 411,3$  (KG.m).

c). Tính toán nội lực cho ô bản đại diện  $\hat{O}_2$ .

- Kích th- ớc ô bản:  $l_1 \times l_2 = 6 \times 5,5$  (m).

- Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{5,5} = 1,08 < 2$

- Sơ đồ tính toán: (hình vẽ).

- Cắt dải bản rộng 1 (m) theo cả 2 ph- ơng  $l_1, l_2$  để tính toán.

Tra bảng theo bảng 1 - 19 sách “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” của PGS.PTS.

Vũ Mạnh Hùng. Ta có:

+ Với sơ đồ 1:  $m_{11} = 0,0391$   $m_{12} = 0,0335$

+ Với sơ đồ 8:  $M_{81} = 0,0228$   $K_{81} = 0,0469$

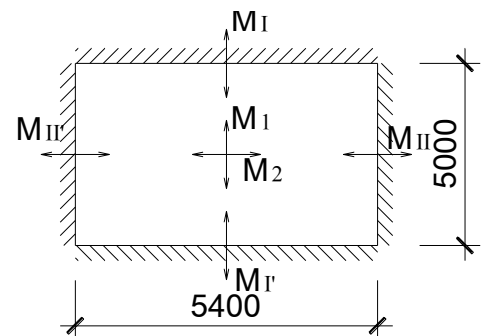
$M_{82} = 0,0216$   $K_{82} = 0,0536$

- Tải trọng tác dụng lên  $\hat{O}_1$ : + Tĩnh tải:  $g_s = 378,9$  (KG/m).

+ Hoạt tải:  $p_s = 240$  (KG/m).

- Tính:  $q = g_s + p_s = 378,9 + 240 = 618,9$  (KG/m).

$P = q \cdot l_1 \cdot l_2 = 618,9 \cdot 6 \cdot 5,5 = 16710,3$  (KG.m).



$$P' = q' \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{p_s}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{240}{2} \cdot 6 \cdot 5,5 = 3240 \text{ (KG.m)}.$$

$$P'' = q'' \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{p_s}{2} + g_s\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{240}{2} + 378,9\right) \cdot 6 \cdot 5,5 = 13470,3 \text{ (KG.m)}.$$

- Tính mômen gối  $M_I$  và  $M_{II}$ .

$$M_I = K_{81} \cdot P = 0,0469 \cdot 16710,3 = 783,7 \text{ (KG.m)}.$$

$$M_{II} = K_{82} \cdot P = 0,0563 \cdot 16710,3 = 940,8 \text{ (KG.m)}.$$

- Tính mômen giữa nhịp  $M_1$  và  $M_2$ .

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{81} \cdot P'' = 0,0391 \cdot 3240 + 0,0228 \cdot 13470,3 = 433,8 \text{ (KG.m)}.$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{82} \cdot P'' = 0,0335 \cdot 3240 + 0,0216 \cdot 13470,3 = 399,5 \text{ (KG.m)}.$$

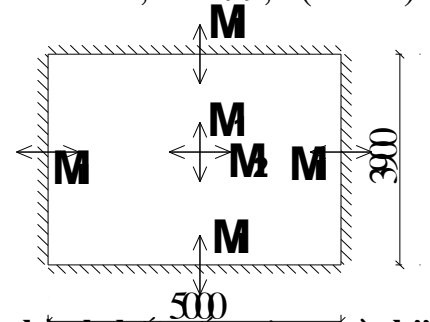
d). Tính toán nội lực cho ô bản đại diện  $\hat{O}_7$ .

- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 4,5 \times 5,5$  (m).

- Xét tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,5}{4,5} = 1,08 < 2$

- Sơ đồ tính toán: (hình vẽ).

- Cắt dải bản rộng 1 (m) theo cả 2 phương  $l_1, l_2$  để tính toán.



Tra bảng theo bảng 1 - 19 sách “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” của PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng. Ta có:

+ Với sơ đồ 1:  $m_{11} = 0,0447$   $m_{12} = 0,0274$

+ Với sơ đồ 9:  $M_{91} = 0,0208$   $K_{91} = 0,0474$

$M_{92} = 0,0127$   $K_{92} = 0,029$

- Tải trọng tác dụng lên  $\hat{O}_1$ : + Tĩnh tải:  $g_s = 378,9$  (KG/m).

+ Hoạt tải:  $p_s = 240$  (KG/m).

- Tính:  $q = g_s + p_s = 378,9 + 240 = 618,9$  (KG/m).

$$P = q \cdot l_1 \cdot l_2 = 618,9 \cdot 4,5 \cdot 5,5 = 12068,6 \text{ (KG.m)}.$$

$$P' = q' \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{p_s}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{240}{2} \cdot 4,5 \cdot 5,5 = 3240 \text{ (KG.m)}.$$

$$P'' = q'' \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{p_s}{2} + g_s\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{240}{2} + 378,9\right) \cdot 4,5 \cdot 5,5 = 9728,6 \text{ (KG.m)}.$$

- Tính mômen gối  $M_I$  và  $M_{II}$ .

$$M_I = K_{91} \cdot P = 0,0474 \cdot 12068,6 = 572 \text{ (KG.m)}.$$

$$M_{II} = K_{92} \cdot P = 0,029 \cdot 12068,6 = 350 \text{ (KG.m)}.$$

- Tính mômen giữa nhịp  $M_1$  và  $M_2$ .

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{91} \cdot P'' = 0,0447 \cdot 3240 + 0,0208 \cdot 9728,6 = 307 \text{ (KG.m)}.$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{92} \cdot P'' = 0,0274 \cdot 3240 + 0,0127 \cdot 9728,6 = 187,7 \text{ (KG.m)}.$$

#### IV/. TÍNH THÉP SÀN.

- Bê tông 250# có  $R_n = 110$  (KG/Cm<sup>2</sup>). Tra bảng phụ lục sách “Kết cấu bê tông cốt thép” - NXB Khoa học Kỹ Thuật, ta có:  $\alpha_0 = 0,58$ ;  $A_0 = 0,412$ .

##### 1)- Công thức tính toán.

- Tính toán cốt thép theo tr-ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật. Tùy theo mômen âm hoặc d-ương mà ta bố trí cốt thép ở vùng d-ới hoặc vùng trên của tiết diện.

- Giả thiết khoảng cách từ mép dầm đến tâm cốt thép  $a$  (Cm).

⇒ Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h = h_0 - a$  (Cm).

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} < A_o$

- Tra hệ số  $\gamma$  theo bảng phụ lục hoặc tính toán :  $\gamma = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right)$

- Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản  $b = 1$  (m):  $F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o}$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o}$

- Thỏa mãn điều kiện:  $0,1 = \mu_{\min} \leq \mu < \mu_{\max} = \frac{\alpha_o \cdot R_n}{R_a}$

## 2)- Tính toán cốt thép cho ô bản đại diện.

a). Tính thép cho ô bản loại dầm (Xét ô bản  $\hat{O}_8$ ).

- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 1,5 \times 5,0$  (m).

- Giả thiết  $a = 1,5$  (Cm)  $\Rightarrow h_o = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$  (Cm).

\* **Tính thép ở gối :**

- Mômen gối  $M_g = 138,5$  (KG.m) = 13850 (KG.Cm).

- Tính :  $A = \frac{M_g}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{13850}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,017 < A_o = 0,412.$

$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017} \right) = 0,99.$

$F_a = \frac{M_g}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{13850}{2300 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,72$  (Cm<sup>2</sup>).

Chọn thép  $\hat{O}6a200$  có:  $F_{a \text{ thực}} = 1,41$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

\* **Tính thép ở nhịp :**

- Mômen nhịp  $M_{nh} = 69,3$  (KG.m) = 6930 (KG.Cm).

- Tính :  $A = \frac{M_{nh}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{6930}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0087 < A_o = 0,412.$

$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0087} \right) = 0,995.$

$F_a = \frac{M_{nh}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{6930}{2300 \cdot 0,995 \cdot 8,5} = 0,51$  (Cm<sup>2</sup>).

Chọn thép  $\hat{O}6a200$  có  $F_{a \text{ thực}} = 1,41$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%.$

Các ô bản loại dầm còn lại tính toán t- ơng tự. Kết quả đ- ọc ghi trong bảng sau

Bảng 6:

| Tên ô bản | Cạnh ngắn $l_1$ (m) | Cạnh dài $l_2$ (m) | Mômen            |                      | Diện tích tính toán $F_a$ (cm <sup>2</sup> ) |      | Chọn thép |        | Diện tích thực $F_a$ (cm <sup>2</sup> ) |      |
|-----------|---------------------|--------------------|------------------|----------------------|----------------------------------------------|------|-----------|--------|-----------------------------------------|------|
|           |                     |                    | Gối $M_g$ (KG.m) | Nhịp $M_{nh}$ (KG.m) | Gối                                          | Nhịp | Gối       | Nhịp   | Gối                                     | Nhịp |
| 8         | 1,5                 | 5,0                | 138,5            | 69,3                 | 0,72                                         | 0,51 | Ø6a200    | Ø6a200 | 1,41                                    | 1,41 |
| 9         | 1,6                 | 5,0                | 157,6            | 78,8                 | 0,82                                         | 0,63 | Ø6a200    | Ø6a200 | 1,41                                    | 1,41 |
| 10        | 1,6                 | 5,0                | 157,6            | 78,8                 | 0,82                                         | 0,63 | Ø6a200    | Ø6a200 | 1,41                                    | 1,41 |

b). Tính thép cho bản kê bốn cạnh (Xét ô bản  $O_1$ ).

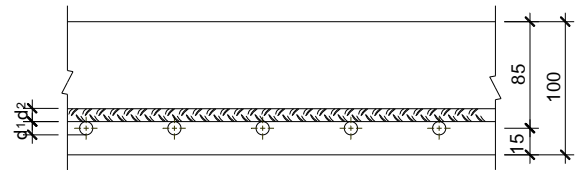
- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 5,0 \times 5,4$ (m).
- Giả thiết  $a = 1,5$  (Cm), cốt thép sàn chọn lớn nhất là: Ø8

- Theo phương cạnh ngắn, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (Cm)}.$$

- Theo phương cạnh dài, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h'_0 = h_0 - \frac{d_1 + d_2}{2} = 8,5 - \frac{0,8 + 0,8}{2} = 7,7 \text{ (Cm)}.$$



**\* Tính thép ở gối :**

(+). Theo phương cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_I = 950$  (KG.m) = 95000 (KG.Cm).

$$\text{- Tính : } A = \frac{M_I}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{95000}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,012 < A_0 = 0,412.$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,994.$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{95000}{2300 \cdot 0,994 \cdot 8,5} = 4,88 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép Ø8a100 có  $F_{a \text{ thực}} = 5,03$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm lượng cốt

$$\text{thép: } \mu(\%) = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 5,03}{100 \cdot 7,7} \cdot 100\% = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

(+). Theo phương cạnh dài.

- Mômen gối  $M_I = 932,1$  (KG.m) = 93210 (KG.Cm).

$$\text{- Tính : } A = \frac{M_{II}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{93210}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,013 < A_0 = 0,412.$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,993.$$

$$F_a = \frac{M_{II}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{93210}{2300 \cdot 0,993 \cdot 7,7} = 5,02 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép Ø8a100 có  $F_{a \text{ thực}} = 5,03$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{5,03}{100 \cdot 7,7} \cdot 100\% = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

**\* Tính thép ở nhịp :**

(+). Theo phương cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_1 = 514,6 \text{ (KG.m)} = 51460 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{51460}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,065 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,065}) = 0,966$$

$$F_a = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{51460}{2300 \cdot 0,966 \cdot 8,5} = 2,7 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 8a180$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,79 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,79}{100 \cdot 8,5} = 0,33\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

(+). Theo phương cạnh dài.

- Mômen gối  $M_2 = 411,3 \text{ (KG.m)} = 41130 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_2}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{41130}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,063 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,063}) = 0,97$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{41130}{2300 \cdot 0,97 \cdot 7,7} = 2,39 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a120$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,36 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,36}{100 \cdot 7,7} = 0,306\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

b). Tính thép cho bản kê bốn cạnh (Xét ô bản  $O_2$ ).

- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 5,0 \times 5,4 \text{ (m)}$ .

- Giả thiết  $a = 1,5 \text{ (Cm)}$ , cốt thép sàn chọn lớn nhất là:  $\phi 8$

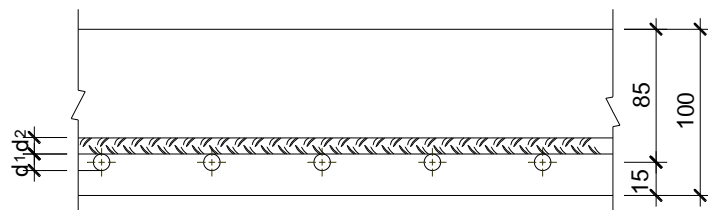
- Theo phương cạnh ngắn, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (Cm)}$$

- Theo phương cạnh dài, chiều cao

làm việc của tiết diện:

$$h'_0 = h_0 - \frac{d_1 + d_2}{2} = 8,5 - \frac{0}{2}$$



**\* Tính thép ở gối :**

(+). Theo phương cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_1 = 783,7 \text{ (KG.m)}$

- Tính :  $A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{78370}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0986 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0986}) = 0,948$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{78370}{2300 \cdot 0,948 \cdot 8,5} = 4,07 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 8a120$  có  $F_{a \text{ thực}} = 4,19 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 4,19}{100 \cdot 8,5} = 0,49\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

(+). Theo phương cạnh dài.

- Mômen gối  $M_{II} = 940,8 \text{ (KG.m)} = 94080 \text{ (KG.Cm)}.$

- Tính :  $A = \frac{M_{II}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{94080}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,014 < A_o = 0,412.$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014}) = 0,993.$$

$$F_a = \frac{M_{II}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{94080}{2300 \cdot 0,993 \cdot 7,7} = 5,03 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 8a100$  có  $F_{a \text{ thực}} = 5,03 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 5,03}{100 \cdot 7,7} = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

**\* Tính thép ở nhịp :**

(+). Theo phương cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_I = 433,8 \text{ (KG.m)} = 43380 \text{ (KG.Cm)}.$

- Tính :  $A = \frac{M_I}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{43380}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,055 < A_o = 0,412.$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,055}) = 0,972.$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{43380}{2300 \cdot 0,972 \cdot 8,5} = 2,28 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a120$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,36 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 2,36}{100 \cdot 8,5} = 0,28\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

(+). Theo phương cạnh dài.

- Mômen gối  $M_2 = 399,5 \text{ (KG.m)} = 39950 \text{ (KG.Cm)}.$

- Tính :  $A = \frac{M_2}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{39950}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,061 < A_o = 0,412.$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,061}) = 0,969.$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{39950}{2300 \cdot 0,974 \cdot 7,7} = 2,3 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a120$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,36 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

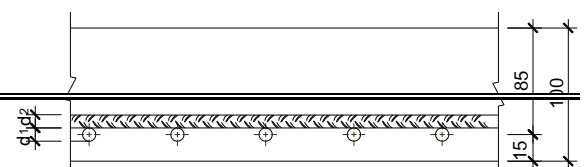
- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 2,36}{100 \cdot 7,7} = 0,306\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

c). Tính thép cho bản kê bốn cạnh (Xét ô bản  $\hat{O}_7$ ).

- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 3,9 \times 5 \text{ (m)}.$

- Giả thiết  $a = 1,5 \text{ (Cm)}$ , cốt thép sàn

chọn lớn nhất là:  $\phi 8$



- Theo ph- ơng cạnh ngắn, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (Cm)}.$$

- Theo ph- ơng cạnh dài, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h'_0 = h_0 - \frac{d_1 + d_2}{2} = 8,5 - \frac{0,8 + 0,8}{2} = 7,7 \text{ (Cm)}.$$

\* **Tính thép ở gối :**

(+). Theo ph- ơng cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_I = 572 \text{ (KG.m)} = 57200 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_I}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{57200}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,072 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,072}) = 0,96.$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{57200}{2300 \cdot 0,96 \cdot 8,5} = 3,04 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 8a160$  có  $F_{a \text{ thực}} = 3,14 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 3,14}{100 \cdot 8,5} = 0,369\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

(+). Theo ph- ơng cạnh dài.

- Mômen gối  $M_{II} = 350 \text{ (KG.m)} = 35000 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_{II}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{35000}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,054 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,054}) = 0,972.$$

$$F_a = \frac{M_{II}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{35000}{2300 \cdot 0,972 \cdot 7,7} = 2,03 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a140$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,02 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,02}{100 \cdot 7,7} = 0,26\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

\* **Tính thép ở nhịp :**

(+). Theo ph- ơng cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_I = 307 \text{ (KG.m)} = 30700 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_I}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{30700}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,039 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,039}) = 0,98.$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{30700}{2300 \cdot 0,98 \cdot 8,5} = 1,6 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a170$  có  $F_{a \text{ thực}} = 1,66 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,66}{100 \cdot 8,5} = 0,195\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

(+). Theo ph- ơng cạnh dài.

- Mômen gối  $M_2 = 187,7 \text{ (KG.m)} = 18770 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_2}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18770}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,029 < A_0 = 0,412$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,029}) = 0,985.$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{18770}{2300 \cdot 0,985 \cdot 7,7} = 1,08 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a200$  có  $F_{a \text{ thực}} = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 7,7} = 0,183\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Em tính toán cho các ô bản tiêu biểu, các ô bản làm việc theo 2 phương còn lại để bố trí cốt thép như hình vẽ

### 3)- Cấu tạo cốt thép sàn.

a). Cốt thép đặt theo cấu tạo.

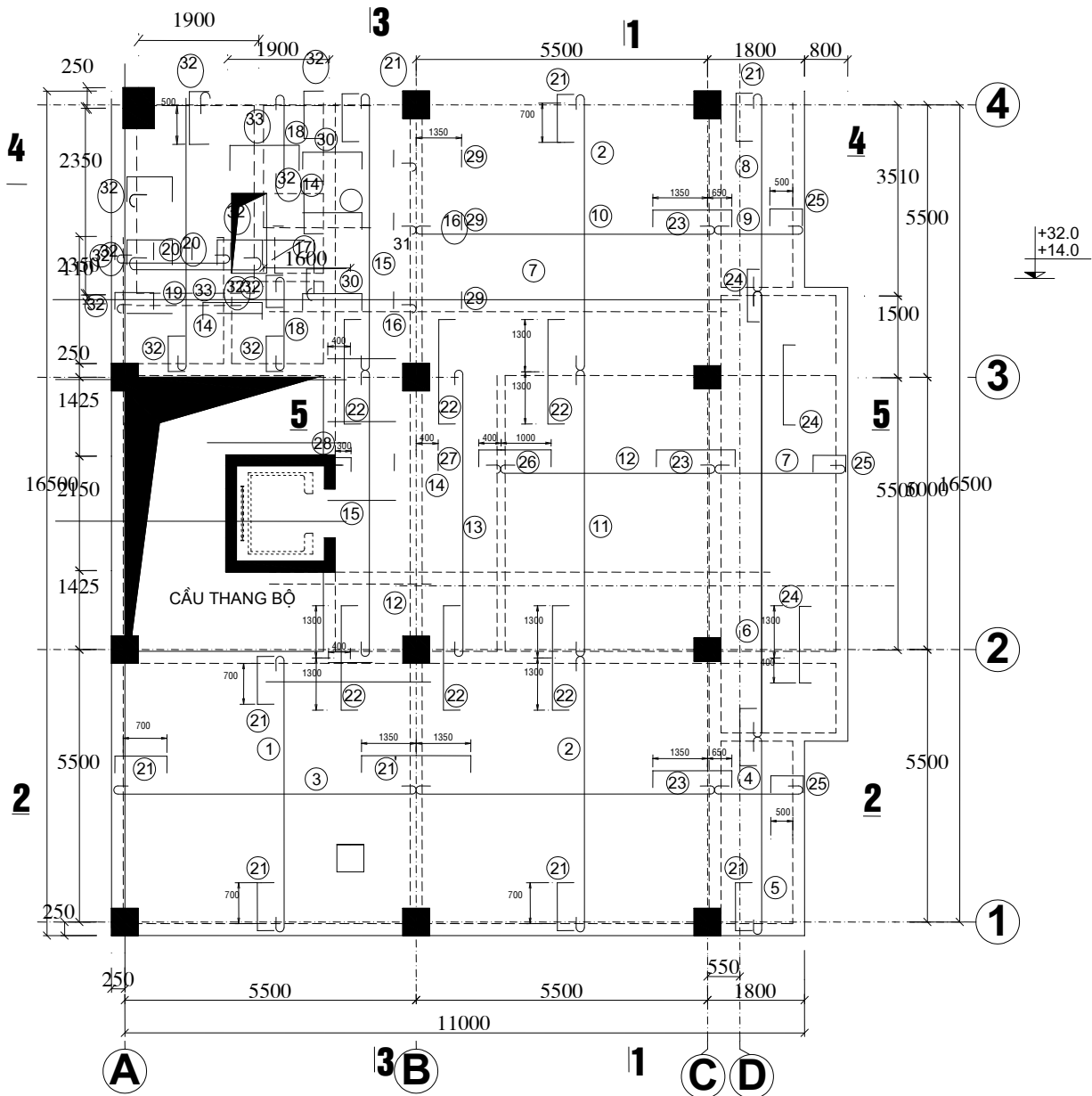
- Chọn đường kính cốt thép và khoảng cách cốt thép chịu lực tuân theo các quy định về cấu tạo, về khoảng cách sao cho:  $100 \leq a \leq 200 \text{ (mm)}$  và  $a$  phải là số chẵn để dễ thi công.

- Nếu diện tích cốt thép là nhỏ thì ta bố trí cốt thép chịu lực theo cấu tạo :  $\phi 6a200$  ;  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Cốt phân bố chọn  $\phi 6a200$ .

- Các cốt thép chịu mômen âm theo cấu tạo, đó là các cốt dọc theo gối biên và vùng bản phía trên dầm chính. Chọn cốt thép này theo cấu tạo không ít hơn 5 $\phi 6$  trong 1 (m) bản và không ít hơn 50% cốt thép chịu lực tính toán ở các gối.

b). Mặt bằng bố trí thép sàn tầng điển hình (Hình vẽ trang sau).



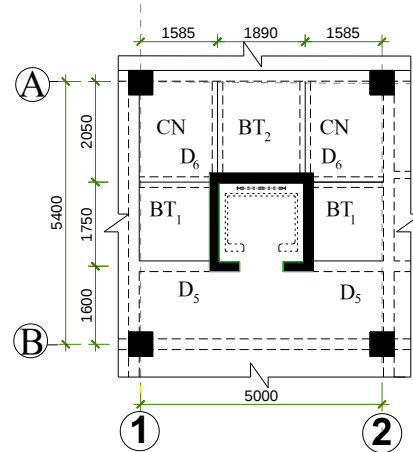
**MẶT BẰNG BỐ TRÍ THÉP TẦNG ĐIỂN HÌNH -TL:1/75**

## CHƯƠNG VU TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.

### I/. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.

#### 1)- Mặt bằng kết cấu:

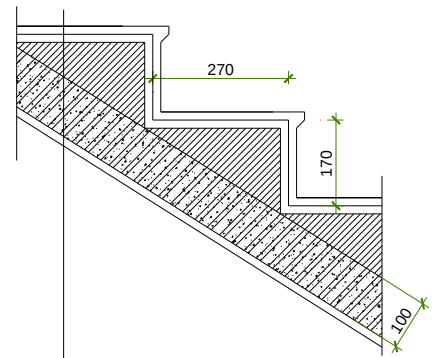
- Giải pháp kết cấu cầu thang, em dùng giải pháp cầu thang không có cốn và dầm thang.
- Sơ đồ kết cấu nh- hình vẽ :



**MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG.**

#### 2)- Cấu tạo bậc thang.

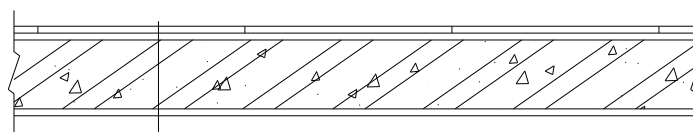
- Mặt bậc lát đá Granitô có:  $\delta = 15$  (mm).  
 $\gamma = 2000$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Lớp vữa lót dày:  $\delta = 10$  (mm).  
 $\gamma = 1800$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Bậc xây gạch đặc có:  $\gamma = 2000$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Bản thang BTCT có:  $\delta = 100$  (mm).  
 $\gamma = 2500$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Lớp vữa trát 25# dày:  $\delta = 15$  (mm).  
 $\gamma = 1800$  (KG/m<sup>3</sup>).



- Mặt bậc lát đá Ganitô có:  $\delta = 15$  (mm)
- Lớp vữa lót dày:  $\delta = 10$  (mm)
- Bậc xây gạch đặc
- Bản thang BTCT có:  $\delta = 100$  (mm)
- Lớp vữa trát 25# dày:  $\delta = 15$  (mm)

#### 3)- Cấu tạo các lớp chiếu nghỉ.

- Gạch lát dày:  $\delta = 15$  (mm) ;  $\gamma = 2000$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Vữa lót 50# dày:  $\delta = 15$  (mm) ;  $\gamma = 1800$  (KG/m<sup>3</sup>).



- Gạch lát dày:  $\delta = 15$  (mm) ;  $\gamma = 2000$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Vữa lót 50# dày:  $\delta = 15$  (mm) ;  $\gamma = 1800$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Bản thang BTCT có:  $\delta = 100$  (mm) ;  $\gamma = 2500$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Vữa trát 50# dày:  $\delta = 15$  (mm) ;  $\gamma = 1800$  (KG/m<sup>3</sup>).

- Bản thang BTCT có:  $\delta = 100$  (mm) ;  $\gamma = 2500$  (KG/m<sup>3</sup>).
- Vữa trát 50# dày:  $\delta = 15$  (mm) ;  $\gamma = 1800$  (KG/m<sup>3</sup>).

#### 4)- Chọn vật liệu và kích thước tiết diện.

##### a). Chọn vật liệu.

- Chọn bê tông 250# có :  $R_n = 110$  (KG/Cm<sup>2</sup>).  
 $R_k = 8,8$  (KG/Cm<sup>2</sup>).
- Tra bảng phụ lục sách: “**Kết cấu bê tông cốt thép**” - NXB Khoa Học Kỹ Thuật

ta có:  $\alpha_0 = 0,58$ ;  $A_0 = 0,412$ .

- Thép có :  $d \leq 10(\text{mm})$  dùng thép nhóm  $A_I$  có:  $R_a = 2300 (\text{KG}/\text{Cm}^2)$ .
- $d > 10(\text{mm})$  dùng thép nhóm  $A_{II}$  có:  $R_a = 2800 (\text{KG}/\text{Cm}^2)$ .

b). Chọn kích thước tiết diện.

- Chọn bản thang, bản chiều nghỉ có:  $h_b = 10 (\text{Cm})$ .
- Dầm  $D_5$  có kích thước:  $b \times h = 20 \times 30 (\text{Cm})$ .

## II/. TÍNH TOÁN BẢN THANG VÀ BẢN CHIỀU NGHỈ.

### 1- Xác định tải trọng tác dụng lên bản thang và bản chiều nghỉ.

a). Tính tải.

\* Bản thang.

+ Tải trọng tính toán do đá Granitô:

$$g_1^b = \frac{b + h}{C} \cdot \delta \cdot \gamma \cdot n = \frac{0,17 + 0,27}{\sqrt{0,17^2 + 0,27^2}} \cdot 0,015 \cdot 2000 \cdot 1,1 = 45,5 (\text{KG}/\text{m}^2).$$

+ Tải trọng tính toán do lớp vữa lót mặt bậc:

$$g_2^b = \frac{b + h}{C} \cdot \delta \cdot \gamma \cdot n = \frac{0,17 + 0,27}{\sqrt{0,17^2 + 0,27^2}} \cdot 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 48,4 (\text{KG}/\text{m}^2).$$

+ Tải trọng tính toán do bậc xây gạch:

$$g_3^b = h_{qd} \cdot \gamma \cdot n = 0,138 \cdot 1800 \cdot 1,1 = 273,2 (\text{KG}/\text{m}^2).$$

Trong đó: Đối với bản thang lớp gạch coi nh- rải đều trên bản với chiều dày:

$$h_{qd} = \frac{1}{2} \cdot h_b \cdot \cos \alpha = \frac{1}{2} \cdot \left( 17 \cdot \sqrt{\frac{0,27}{0,17^2 + 0,27^2}} \right) = 13,8 (\text{Cm}).$$

+ Tải trọng tính toán do bản thang BTCT:

$$g_4^b = h_b \cdot \gamma \cdot n = 0,1 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 275 (\text{KG}/\text{m}^2).$$

+ Tải trọng tính toán do lớp vữa trát:

$$g_5^b = h_t \cdot \gamma \cdot n = 0,015 \cdot 1800 \cdot 1,3 = 35,1 (\text{KG}/\text{m}^2).$$

- Vậy tải trọng tính toán tác dụng lên bản thang là:

$$g_b^u = g_1^b + g_2^b + g_3^b + g_4^b + g_5^b = 45,5 + 48,4 + 273,2 + 275 + 35,1 = 677,2 (\text{KG}/\text{m}^2).$$

\* Bản chiều nghỉ: Tải trọng tính toán tác dụng lên chiều nghỉ gồm:

Bảng 8: bảng tính toán tĩnh tải tác dụng lên chiều nghỉ.

| ST<br>T | Các lớp vật liệu                               | $\gamma$<br>(KG/m <sup>3</sup> ) | Tải trọng<br>tiêu chuẩn<br>$g^{tc}$ (KG/m <sup>2</sup> ) | Hệ số<br>v- ợt tải<br>n | Tải trọng<br>tính toán<br>$g^{tt}$<br>(KG/m <sup>2</sup> ) |
|---------|------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------|
| (1)     | (2)                                            | (3)                              | (4)                                                      | (5)                     | (6)                                                        |
| 1       | - Gạch lát nền $\delta = 15(\text{mm})$ .      | 2000                             | 30                                                       | 1,1                     | 33                                                         |
| 2       | - Vữa lót $\delta = 15(\text{mm})$ .           | 1800                             | 27                                                       | 1,3                     | 35,1                                                       |
| 3       | -Bản chiếu nghỉ $\delta = 100$                 | 2500                             | 250                                                      | 1,1                     | 275                                                        |
| 4       | (mm).<br>- Vữa trát $\delta = 15(\text{mm})$ . | 1800                             | 27                                                       | 1,3                     | 35,1                                                       |
|         | Tổng                                           |                                  | 334                                                      |                         | 378,2                                                      |

b). Hoạt tải.

- Theo TCVN 3737 - 1995, hoạt tải tác dụng lên cầu thang là:  $p^{tc}=300(\text{KG/m}^2)$ .  
Hệ số v- ợt tải:  $n = 1,2$ .  $\Rightarrow p^{tt} = 1,2 \cdot 300 = 360 (\text{KG/m}^2)$ .

\* Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$g_{bt}^{tt} = 677,2 + 360 = 1037,2 (\text{KG/m}^2).$$

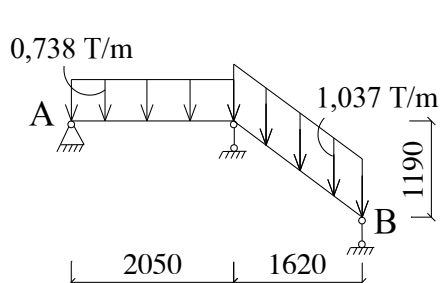
\* Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ là:

$$g_{cn}^{tt} = 378,2 + 360 = 738,2 (\text{KG/m}^2).$$

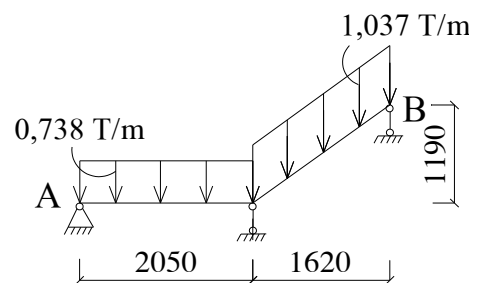
## 2- Tính toán nội lực của bản thang và bản chiếu nghỉ.

a). Sơ đồ tính.

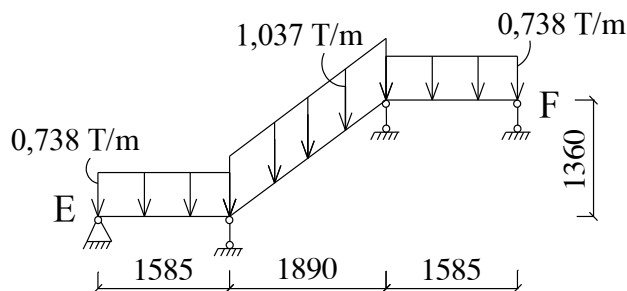
Để tính toán, ta cắt dải bản có bề rộng 1 (m) theo ph- ơng cạnh dài của bản thang. Ta có 3 sơ đồ sau:



Sơ đồ 1



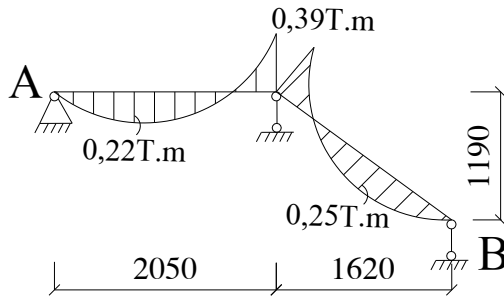
Sơ đồ 2



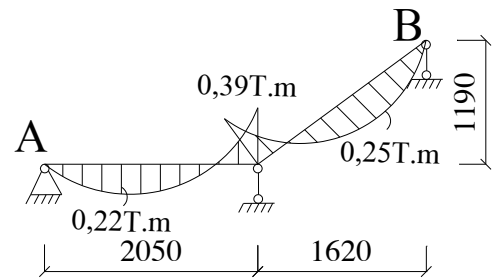
Sơ đồ 3

b). Xác định nội lực.

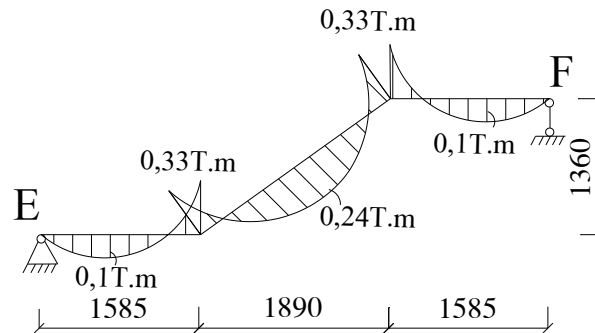
- Dùng ch- ơng trình Sap2000 ta có các biểu đồ nội lực:



Biểu đồ mômen sơ đồ 1



Biểu đồ mômen sơ đồ 2



Biểu đồ mômen sơ đồ 3

### 3)- Tính toán cốt thép.

a). Tính toán cốt thép với sơ đồ 1, 2.

a.1). Tính với bản thang.

a.1.1). Tính thép ở gối:  $M_{\max} = 0,39 \text{ (T.m)}$ .

- Giả thiết  $a = 1,5 \text{ (Cm)}$ .  $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,39 \cdot 10^5}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,049 < A_0 = 0,412$ .

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot 0,049)} = 0,975.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{0,39 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,975 \cdot 8,5} = 1,68 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn thép Ø6a160 có  $F_a = 1,77 \text{ (Cm}^2\text{)}$ . Đặt theo ph-ơng cạnh dài.

- Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{100 \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,77}{100 \cdot 8,5} = 0,21\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

a.1.2). Tính thép ở nhịp:  $M_{\max} = 0,25 \text{ (T.m)}$ .

- Giả thiết  $a = 1,5 \text{ (Cm)}$ .  $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,25 \cdot 10^5}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,031 < A_0 = 0,412$ .

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot 0,031)} = 0,984.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{0,25 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,984 \cdot 8,5} = 1,07 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn thép Ø6a200 có  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}$ . Đặt theo ph-ơng cạnh dài.

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{100 \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

a.2). Tính với bản chiếu nghỉ.

a.1.1). Tính thép ở gối: ( Tính toán t- ơng tự với  $M=0,39Tm$ )

a.1.1). Tính thép ở nhịp:  $M_{\max} = 0,22$  (T.m).

- Giả thiết  $a = 1,5$  (Cm).  $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$  (Cm).

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,22 \cdot 10^5}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,028 < A_0 = 0,412$ .

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot 0,028)} = 0,986.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{0,22 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,986 \cdot 8,5} = 0,937 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép Ø6a200 có  $F_a = 1,41$  (Cm<sup>2</sup>). Đặt theo ph- ơng cạnh dài.

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{100 \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

b). Tính toán cốt thép với sơ đồ 3.

b.1). Tính với bản thang.

b.1.1). Tính thép ở gối: :  $M_{\max} = 0,33$  (T.m).

- Giả thiết lớp bê tông bảo vệ  $a = 1,5$  (Cm).  $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$  (Cm).

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,33 \cdot 10^5}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,042 < A_0 = 0,412$ .

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot 0,042)} = 0,979.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{0,33 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,979 \cdot 8,5} = 1,42 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn thép Ø6a200 có  $F_a = 1,41$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{100 \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

b.1.2). Tính thép ở nhịp:  $M_{\max} = 0,24$  (T.m).

- Giả thiết lớp bê tông bảo vệ  $a = 1,5$  (Cm).  $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$  (Cm).

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,24 \cdot 10^5}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,03 < A_0 = 0,412$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot 0,03)} = 0,985.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{0,24 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,985 \cdot 8,5} = 1,02 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn thép Ø6a200 có  $F_a = 1,41$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{100 \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

b.2). Tính với bản chiếu nghỉ.

b.2.1). Tính thép ở gối:  $M_{\max} = 0,33$  (T.m). ( Tính toán t- ơng tự với  $M = 0,33Tm$ )

b.2.2). Tính thép ở gối:  $M_{\max} = 0,1$  (T.m).

- Giả thiết  $a = 1,5$  (Cm).  $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$  (Cm).

- Tính : 
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,1 \cdot 10^5}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0126 < A_0 = 0,412.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{0,1 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,994 \cdot 8,5} = 0,423 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn thép Ø6a200 có  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{100 \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

c). *Cấu tạo cốt thép.*

\* Thép đặt theo cấu tạo.

- Cạnh ngắn của các bản thang đặt thép theo cấu tạo vuông góc với thép chịu lực.

+ Với bản thang BT1: Chọn Ø6a200.

Ta có:  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)} > 20\% \cdot F_{a \max} = 0,2 \cdot 1,77 = 0,354 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

+ Với bản thang BT2: Chọn Ø6a200.

Ta có  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)} > 20\% \cdot F_{a \max} = 0,2 \cdot 1,41 = 0,282 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Tại các vị trí bản gối lên tường, dầm chiếu nghỉ. Đặt cốt mũ cấu tạo, đảm bảo không ít hơn 5 thanh trên 1 mét dài và 50% thép chịu lực tính toán ở giữa nhịp.

+ Với bản thang BT1: Chọn Ø6a200 có  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

+ Với bản thang BT2: Chọn Ø6a200 có  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

+ Với bản chiếu nghỉ: Chọn Ø6a200 có  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

\* *Bố trí cốt thép cầu thang (xem chi tiết bản vẽ KC-03).*

### III/. TÍNH TOÁN DẦM CHIẾU TỐI (DẦM D<sub>5</sub>).

#### 1)- Xác định tải trọng tác dụng lên dầm D<sub>5</sub>.

- Kích thước tiết diện dầm D<sub>5</sub>: b x h = 20 x 30 (Cm). Chiều dài dầm D<sub>5</sub> là 1,425 (m).

+ Tải trọng phân bố do trọng lượng bản thân dầm.

$$g_1^t = 0,2 \cdot (0,3 - 0,1) \cdot 2500 \cdot 1,1 = 110 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng phân bố do bản thang truyền vào.

$$q_{bt}^t = \frac{1,75}{2} \cdot 677,2 = 592,6 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng do lớp vữa trát dầm truyền vào:  $\delta = 1,5 \text{ (Cm)}.$

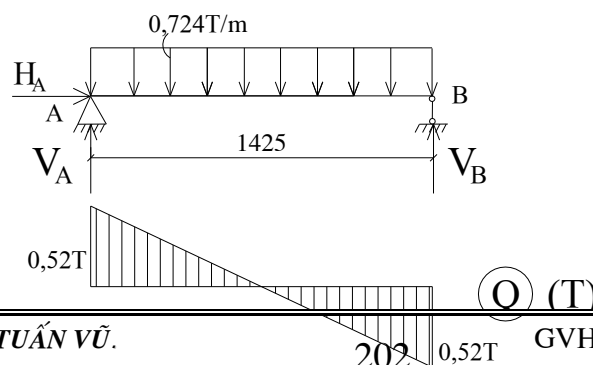
$$q_{cn}^t = 0,015 \cdot (0,2 + 0,2 \cdot 2) \cdot 1800 \cdot 1,3 = 21,06 \text{ (KG/m)}.$$

- Vậy tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm chữ nhật:

$$q = 110 + 592,6 + 21,06 = 723,66 \text{ (KG/m)} \approx 0,724 \text{ (T/m)}.$$

#### 2)- Xác định nội lực.

- Dầm chiếu nghỉ: một đầu gối lên dầm khung, một đầu gối lên lõi cứng là cầu thang máy. Sơ đồ tính, coi như một dầm đơn giản hai đầu khớp.



- Xác định phản lực gối tựa, lực cắt và mômen lớn nhất ở giữa nhịp.

$$V_A = V_B = \frac{ql}{2} = \frac{0,724 \cdot 1,425}{2} = 0,52.$$

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{0,724 \cdot 1,425^2}{8} = 0,184 \text{ (Tm)}.$$

### 3)- Tính cốt thép.

a). *Tính cốt thép dọc.*

- Giả thiết  $a = 3,0 \text{ (Cm)}$ .  $\Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,184 \cdot 10^5}{110 \cdot 20 \cdot 27^2} = 0,044 < A_0 = 0,412.$

$$\gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot 0,044)} = 0,977.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{0,184 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,977 \cdot 27} = 0,249 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn thép  $F_a$  theo cấu tạo: 2Ø12 có  $F_a = 2,26 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{100 \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,26}{20 \cdot 27} = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

b). *Tính toán cốt đai.*

$$Q_{\max} = V_A = 0,52 \text{ (T)} = 520 \text{ (KG)}.$$

- **Kiểm tra điều kiện hạn chế:**

$$K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 20 \cdot 27 = 20790 \text{ (KG)} > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$  Tiết diện đảm bảo điều kiện hạn chế.

- **Kiểm tra điều kiện chịu cắt:**

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 20 \cdot 27 = 2851,2 \text{ (KG)} > Q_{\max}$$

$\Rightarrow$  Bê tông đảm bảo chịu được lực cắt. Do đó không phải tính toán cốt đai, cốt đai đặt theo cấu tạo. Dùng đai hai nhánh Ø6 với khoảng cách đai:  $u \leq u_{ct}$

$$\text{Trong đó: } u_{ct} = \left\{ \begin{array}{l} 150 \text{ (mm)} \\ \frac{h}{2} = \frac{300}{2} = 150 \text{ (mm)} \end{array} \right\} \Rightarrow \text{chọn } u = 150 \text{ (mm)}.$$

Vậy chọn Ø6a150, đặt trong khoảng  $\frac{1}{4} \cdot l$  ở đoạn giữa dầm đặt đai với

khoảng cách Ø6a200.

(Dầm  $D_6$  tính toán tương tự và thép được bố trí như dầm  $D_5$ )

**4)- Bố trí cốt thép.** (Xem bản vẽ KC-03).

## PHẦN II: KẾT CẤU



### CHƯƠNG I: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

#### I/. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP CHUNG.

##### 1)- Theo yêu cầu về độ cứng kết cấu.

Do chiều cao của công trình khá lớn 39 (m) nên tải trọng gió lớn. Để đảm bảo về yêu cầu c-ờng độ, độ cứng và độ ổn định ta lựa chọn giải pháp kết cấu Khung - Vách cứng vì nếu sử dụng khung kết cấu thuần túy khung sẽ khó đảm bảo độ cứng của toàn hệ d-ới tác dụng của lực ngang hoặc kích th-ớc của cấu kiện lớn sẽ ảnh h-ởng tới kiến trúc. Hơn nữa do công trình có sử dụng thang máy nên ta kết hợp lõi thang máy với hệ khung cùng chịu lực ngang là hợp lý.

##### 2)- Theo yêu cầu linh hoạt về công năng sử dụng.

Trong quá trình sử dụng mặt bằng cần linh hoạt để đáp ứng các chức năng khác nhau nên kích th-ớc các phòng có thể thay đổi sao cho phù hợp với yêu cầu thay đổi đó. Vì vậy ta chọn kết cấu Khung - Vách cứng chịu lực, t-ờng chỉ có tác dụng ngăn cách bao che nên khi thay đổi kích th-ớc phòng cũng dễ dàng.

#### II/. PHÂN TÍCH SỰ LÀM VIỆC CỦA KẾT CẤU.

- *Vách cứng*: chịu phần tải trọng ngang và một phần tải trọng thẳng đứng theo diện truyền tải.

- *Khung*: chịu tải trọng thẳng đứng và một phần tải trọng ngang.

Hệ Khung - Vách cứng liên kết với nhau tạo thành một hệ không gian chịu lực. Tuy nhiên trong khi chịu lực do các b-ớc cột có khoảng cách đều nhau nên tải trọng thẳng đứng do các khung chịu giống nhau. Đối với tải trọng ngang ta tiến hành phân phối theo độ cứng của khung.

- *Sàn* :

+) . Liên kết các kết cấu chống lực ngang thành hệ không gian.

+) . Phân phối tải trọng ngang cho các kết cấu chống lực ngang.

### CHƯƠNG II: SƠ ĐỒ LÀM VIỆC CỦA KẾT CẤU.

#### I/. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU.

B-ớc khung chính là 6,0 (m). Nhịp dầm của khung lớn nhất là 5,5 (m). Dựa vào mặt bằng kiến trúc và cách sắp xếp các kết cấu chịu lực chính, ta xác định đ-ợc mặt bằng kết cấu của công trình.

#### II/. CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC SÀN - DẦM - CỘT.

##### 1)- Chọn sơ bộ chiều dày bản sàn.

Chọn kích th-ớc sơ bộ chiều dày sàn theo công thức :

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

Trong đó:  $m = 30 \div 35$  Với bản loại dầm.

$m = 40 \div 45$  Với bản kê bốn cạnh.

$l$ : nhịp của bản (nhịp cạnh ngắn).

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

a). *Ô sàn loại 1*.

Kích thước:  $l_1 \times l_2 = 6,0 \times 5,5$  (m).

Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{5} = 1,08 < 2 \Rightarrow$  ô bản làm việc theo 2 ph-ong.

Lấy :  $m = 45$  ;  $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 5 = 0,11(\text{m}) = 11(\text{Cm}). \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 (\text{cm}).$$

b). Ô sàn loại 2.

Kích thước:  $l_1 \times l_2 = 5,0 \times 5,0$  (m).

Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{5} = 1 < 2 \Rightarrow$  Ô bản làm việc theo 2 ph-ong.

Lấy :  $m = 45$  ;  $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 5 = 0,11(\text{m}) = 11(\text{Cm}). \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 (\text{cm}).$$

c). Ô sàn loại 3.

Kích thước:  $l_1 \times l_2 = 4,8 \times 5,0$  (m).

Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{4,8} = 1,04 < 2 \Rightarrow$  Ô bản làm việc theo 2 ph-ong.

Lấy :  $m = 45$  ;  $D = 1,0$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot 4,8 = 0,107(\text{m}) = 10,7(\text{Cm}). \Rightarrow \text{chọn } h_b = 10 (\text{cm}).$$

d). Ô sàn vệ sinh.

Kích thước:  $l_1 \times l_2 = 1,45 \times 5,0$  (m).

Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,0}{1,45} = 3,45 > 2 \Rightarrow$  Ô bản làm việc theo 1 ph-ong.

Lấy :  $m = 33$  ;  $D = 1,2$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1,2}{33} \cdot 1,45 = 0,053(\text{m}) = 5,3(\text{Cm}).$$

Các kích thước còn lại có kích thước bé hơn nên ta không xét. Vậy chọn các kích thước sàn thống nhất là :  $h_b = 10$  (Cm).

## 2)- Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm:

Chọn sơ bộ kích thước tiết diện dầm theo công thức:

$$h = \frac{1}{m_d} \cdot l_d$$

$$b = (0,3 \div 0,5) \cdot h_d$$

Trong đó:  $l$  : Nhịp dầm.

$m$  : Hệ số ;  $m = 12 \div 20$ , đối với dầm phụ.

$m = 8 \div 12$ , đối với dầm chính.

$m = 5 \div 7$ , đối với dầm công xon.

$b$  : Bề rộng dầm.

a). Dầm khung ngang.

- Nhịp dầm đều nhau :  $l = 5,5$  (m).

Lấy :  $m = 8$

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{8} \cdot 5,5 = 0,625(\text{m}) = 62,5(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 65 (\text{Cm}).$$

$$b = 30 (\text{Cm}).$$

b). Các dầm khung dọc.

\* Nhịp  $l = 6 (\text{m})$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{8} \cdot 6 = 0,675(\text{m}) = 67,5(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 65 (\text{Cm}).$$

$$b = 30 (\text{Cm}).$$

\* Nhịp  $l = 5,5 (\text{m})$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{8} \cdot 5,5 = 0,625(\text{m}) = 62,5(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 65 (\text{Cm}).$$

$$b = 30 (\text{Cm}).$$

\* Nhịp  $l = 4,5 (\text{m})$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{8} \cdot 4,5 = 0,575(\text{m}) = 57,5(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 65 (\text{Cm}).$$

$$b = 30 (\text{Cm}).$$

c). Dầm vệ sinh (dầm  $D_4$ ).

\* Nhịp dầm  $l = 1,9 (\text{m})$ . Lấy  $m = 12$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 1,9 = 0,158 (\text{m}) = 15,8 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

d). Dầm chiếu nghỉ, chiếu tới (dầm  $D_5$ ).

\* Nhịp dầm  $l = 1,425 (\text{m})$ . Lấy  $m = 12$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 1,425 = 0,119 (\text{m}) = 11,9 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

e). Dầm bo.

\* Dầm  $Db_1$ , nhịp dầm  $l = 3,35 (\text{m})$ . Lấy  $m = 12$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 3,35 = 0,279 (\text{m}) = 27,9 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

\* Dầm  $Db_2$ , nhịp dầm  $l = 2,6 (\text{m})$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 2,6 = 0,216 (\text{m}) = 21,6 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

\* Dầm  $Db_3$ , nhịp dầm  $l = 1,65 (\text{m})$ .

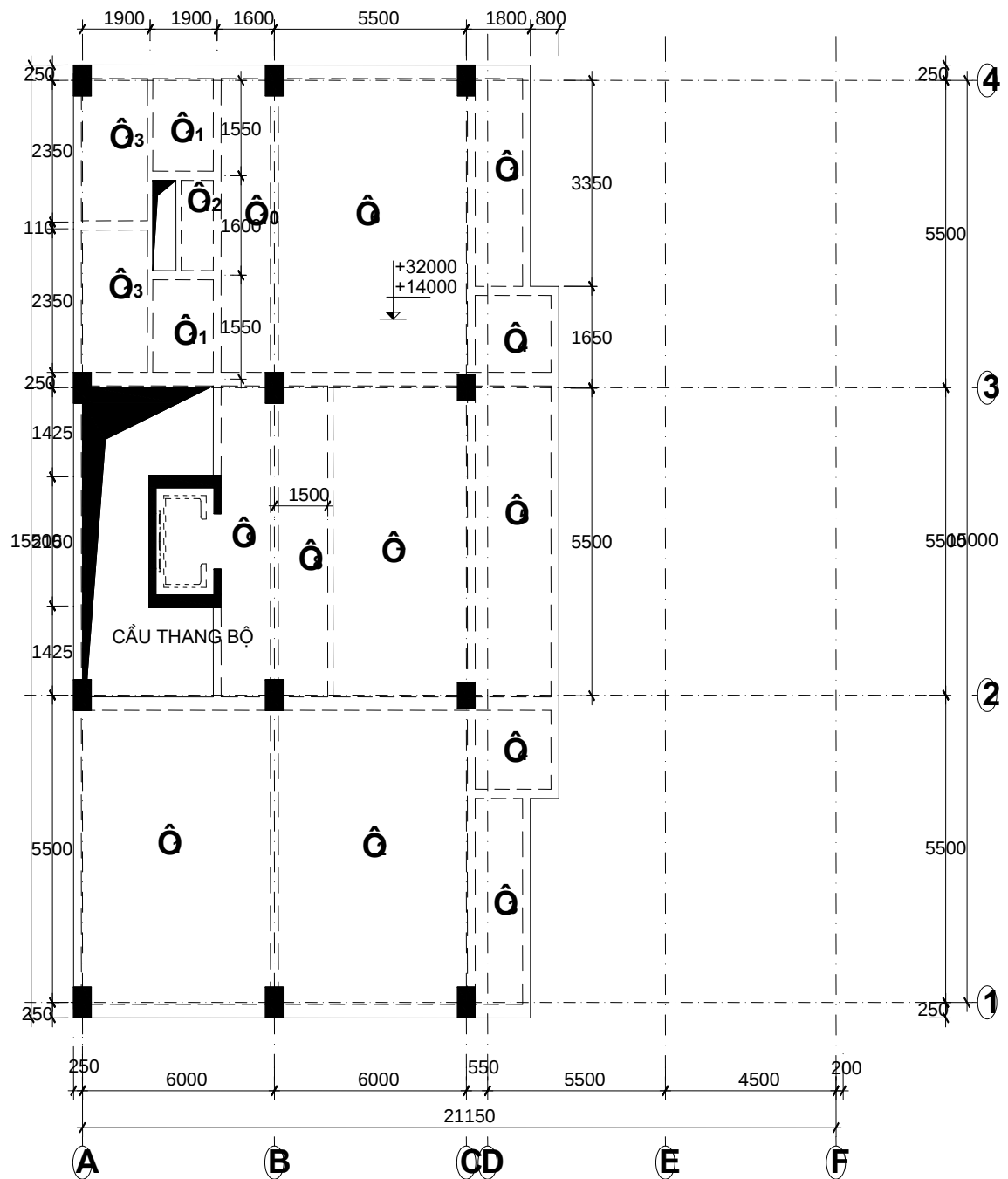
$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 1,65 = 0,1375 (\text{m}) = 13,75 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$

\* Dầm  $Db_4$ , nhịp dầm  $l = 5,0 (\text{m})$ . Lấy  $m = 12$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{12} \cdot 5 = 0,117 (\text{m}) = 11,7 (\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 30 (\text{Cm}).$$

$$b = 20 (\text{Cm}).$$



## MẶT BẰNG CÁC Ô SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH - TL:1/75

f). Dầm công xon.

\* Nhịp dầm  $l = 2,6$  (m). Lấy  $m = 7$ .

$$\Rightarrow h_d = \frac{1}{7} \cdot 2,6 = 0,371(\text{m}) = 31,7(\text{Cm}). \Rightarrow \text{Chọn } h = 45(\text{Cm}).$$

$$b = 30(\text{Cm}).$$

#### 4)- Chọn sơ bộ kích th- ớc tiết cột:

Sơ bộ chọn kích th- ớc cột theo công thức :  $A_{yc} = K \cdot \frac{N}{R_n}$

Trong đó:  $A_{yc}$  : Diện tích tiết diện cột.

$N$  : Lực nén lớn nhất tác dụng lên cột.

$K$  : Hệ số, với cột chịu nén đúng tâm  $K = 1,2 \div 1,5$ .

$R_n$  : C- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông làm cột. Dự tính dùng bê tông mác 250 có:  $R_n = 110$  (KG/cm<sup>2</sup>).

##### a). Cột loại 1:

- Diện chịu tải của cột trên một sàn:

$$S = 6, \times 5,5 = 33 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Tổng diện tích chịu tải trên 10 sàn là:

$$330 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Lấy trung bình trọng l- ợng trên 1 (m<sup>2</sup>) sàn do các loại tải trọng gây ra là: 1,2(T/m<sup>2</sup>).

- Trọng l- ợng của sàn tác dụng lên cột là:

$$N = 1,2 \cdot 330 = 396 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow A_{yc} = 1,2 \cdot \frac{396 \cdot 10^3}{110} = 3545 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Do yêu cầu về kiến trúc nên ta chọn cột vuông. Chọn:  $A = b \cdot h = 60 \cdot 60 = 3600 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

##### b). Cột loại 2:

- Diện chịu tải của cột trên một sàn:

$$S = 5,5 \times 4,8 = 26,4 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Tổng diện tích chịu tải trên 3 sàn là:

$$3 \cdot 26,5 = 73,5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Lấy trung bình trọng l- ợng trên 1 (m<sup>2</sup>) sàn do các loại tải trọng gây ra là: 1,2 (T/m<sup>2</sup>).

- Trọng l- ợng của sàn tác dụng lên cột là:

$$N = 1,2 \cdot 73,5 = 88,2 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow A_{yc} = 1,2 \cdot \frac{88,2 \cdot 10^3}{110} = 668 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Do yêu cầu về kiến trúc nên ta chọn cột vuông.

$$\Rightarrow \text{Chọn : } A = b \cdot h = 40 \cdot 40 = 1600 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

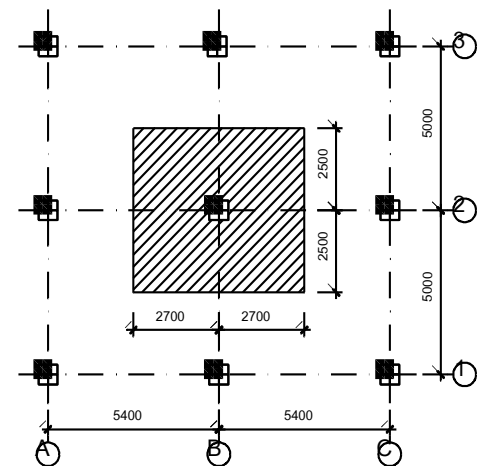
Để đảm bảo thẩm mỹ kiến trúc và thống nhất trong việc định hình ván khuôn, ta

chọn kích th- ớc cột thống nhất nh- sau:

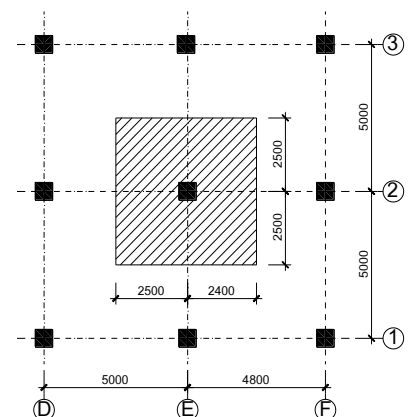
+ Tầng 1, 2, 3 : - Trục A, B, C :  $F_c$   
= 60 x 60 (Cm<sup>2</sup>).

- Trục D, E, F :  $F_c$   
= 40 x 40 (Cm<sup>2</sup>).

+ Tầng 4,5,6 :  $F_c = 50 \times 50 \text{ (Cm}^2\text{)}.$



DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT LOẠI 1



DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT LOẠI 2

+ Tầng 7, 8, 9, 10 :  $F_c = 40 \times 40 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

+ Tầng 11 :  $F_c = 30 \times 30 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

\* Kiểm tra độ ổn định của cột:

- Chiều dài tính toán của cột đ- ợc xác định theo công thức:

$l_0 = \mu \cdot H$  Trong đó :  $H$  : Chiều cao cột.

$\mu$  : Hệ số.

- Xác định hệ số  $\mu$  :

Theo: “Giáo trình kết cấu bê tông cốt thép của GS - TS. Nguyễn Đình Cống - trang 100 viết nh- sau: khung nhà nhiều tầng khi liên kết giữa dầm với cột là cứng, có kết cấu sàn đổ toàn khối lấy  $\mu$  nh- sau:

+ Khung có một nhịp hoặc hai nhịp:  $\mu = 1$  đối với cột tầng 1;  $\mu = 1,25$  đối với cột tầng trên.

+ Khung có từ 3 nhịp trở lên hoặc hai nhịp mà tổng chiều dài hai nhịp  $> 1/3$  chiều cao nhà  $\mu = 0,7$  đối với mọi tầng.

Ta có : Công trình thiết kế có 3 nhịp, mỗi nhịp 5m. Nên  $l = \mu \cdot H = 0,7 \cdot H$  đối với mọi tầng

- Kiểm tra với cột của tầng cao nhất có  $H = 4,2 \text{ (m)}.$   $\Rightarrow l_0 = 0,7 \cdot 4,2 = 3,22 \text{ (m)}.$

Độ mảnh:  $\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{322}{40} = 8,05 < \lambda_{gh} = 30.$

Vậy cột đảm bảo ổn định. Không cần kiểm tra các cột khác.

### CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.

#### I/. SƠ ĐỒ VÀ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.

##### 1)- Sơ đồ tính và mặt bằng kết cấu các ô sàn.

- Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối liên tục. Các bản đ- ợc kê lên các dầm (đổ toàn khối cùng sàn ).

- Để thiên về an toàn khi tính toán các ô bản ta tính theo sơ đồ đàn hồi.

- Xét tỷ số các cạnh của ô bản, ta có bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 ph- ơng) hoặc bản loại dầm (làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn). Các cạnh của ô bản liên kết cứng với dầm.

+)  $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$  Bản làm việc 2 ph- ơng.

+)  $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$  Bản làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn.

Trong đó:  $l_1$  - cạnh dài.

$l_2$  - cạnh ngắn.

- Mặt bằng kết cấu các ô bản.

- Trên cơ sở kiến trúc của công trình và dựa vào mặt bằng kết cấu, sàn đ-ợc chia thành các ô có kích th-ớc khác nhau. Ta tính toán với các ô sàn có kích th-ớc lớn, nội lực lớn còn các ô khác tính toán t-ơng tự.

Kích th-ớc các ô bản đ-ợc ghi trong bảng sau:

**Bảng 1: Kích th-ớc các ô bản.**

| Tên ô bản | Cạnh ngắn<br>$l_1(m)$ | Cạnh dài<br>$l_2(m)$ | Tỷ số $l_2/l_1$ | Sơ đồ tính |
|-----------|-----------------------|----------------------|-----------------|------------|
| 1         | 5,5                   | 6                    | 1,08            | Bản kê     |
| 2         | 5,5                   | 6                    | 1,08            | Bản kê     |
| 3         | 1,8                   | 3,51                 | 1,95            | Bản kê     |
| 4         | 1,5                   | 2,6                  | 1,73            | Bản kê     |
| 5         | 2,6                   | 5,0                  | 1,92            | Bản kê     |
| 6         | 5,5                   | 6                    | 1,08            | Bản kê     |
| 7         | 3,9                   | 6                    | 1,28            | Bản kê     |
| 8         | 1,5                   | 6                    | 3,3             | Bản dầm    |
| 9         | 1,6                   | 6                    | 3,125           | Bản dầm    |
| 10        | 1,6                   | 6                    | 3,125           | Bản dầm    |
| 11        | 1,55                  | 1,9                  | 1,23            | Bản kê     |
| 12        | 0,8                   | 1,27                 | 1,59            | Bản kê     |
| 13        | 1,9                   | 2,5                  | 1,3             | Bản kê     |

## 2)- Số liệu tính toán.

- Bê tông mác 250# có:  $R_n = 110 (KG/Cm^2)$ ;  $R_k = 8,8 (KG/Cm^2)$ .
- Cốt thép d < 10 (mm) dùng thép nhóm AI có:  $R_a = 2300 (KG/Cm^2)$ .  
 $R_{ad} = 1800 (KG/Cm^2)$ .
- $d > 10 (mm)$  dùng thép nhóm AII có:  $R_a = 2800 (KG/Cm^2)$ .  
 $R_{ad} = 2200 (KG/Cm^2)$ .

- Chiều dày các ô bản chọn thống nhất:  $h_b = 10 (Cm)$ . (Theo mục B)

## II/ . TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG.

### 1)- Tĩnh tải.

- Tĩnh tải do trọng l-ợng bản thân các lớp kết cấu tính theo công thức:

$$g^{tt} = g^{tc} \cdot n \quad (KG/m^2). \quad \text{Với} \quad g^{tc} = \delta \cdot \gamma$$

Trong đó:  $g^{tt}$  - Tải trọng tính toán.

$g^{tc}$  - Tải trọng tiêu chuẩn.

$\delta$  - chiều dày kết cấu.

$\gamma$  - Trọng l-ợng riêng của kết cấu.

Kết quả tính toán tĩnh tải đ-ợc lập thành bảng sau:

**Bảng 2: Bảng tính toán tĩnh tải.**

| Loại sàn                                                  | Thành phần<br>Cấu tạo                     | Chiều<br>dày<br>$\delta$<br>(m) | Trọng<br>lượng<br>riêng<br>$\gamma$<br>(KG/m <sup>3</sup> ) | Tải<br>trọng<br>tiêu<br>chuẩn<br>$g^{tc}$<br>(KG/m <sup>2</sup> ) | Hệ<br>số<br>v- ợt<br>tải<br>n | Tải<br>trọng<br>tính<br>toán<br>$g^{tt}$<br>(KG/m <sup>2</sup> ) |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 1                                                         | 2                                         | 3                               | 4                                                           | 5                                                                 | 6                             | 7                                                                |
| -P.Làmviệc<br>-P.Hộp<br>-Sảnh<br>-Hành lang<br>-Cầu thang | -Gạch hoa lát nền<br>300.300.10           | 0,01                            | 2000                                                        | 20                                                                | 1,1                           | 22                                                               |
|                                                           | -Vữa xi măng<br>mác 50#                   | 0,02                            | 1800                                                        | 36                                                                | 1,3                           | 46,8                                                             |
|                                                           | -Sàn BTCT<br>mác 250#                     | 0,1                             | 2500                                                        | 250                                                               | 1,1                           | 275                                                              |
|                                                           | -Vữa trát trần<br>mác 75#                 | 0,015                           | 1800                                                        | 27                                                                | 1,3                           | 35,1                                                             |
|                                                           | Tổng                                      |                                 |                                                             | 333                                                               |                               | 378,9                                                            |
| Sàn vệ sinh                                               | -Gạch lát nền<br>200x200x10               | 0,01                            | 2000                                                        | 20                                                                | 1,1                           | 22                                                               |
|                                                           | -Vữa tạo dốc<br>2% +gạch vỡ               | 0,05                            | 1800                                                        | 90                                                                | 1,3                           | 117                                                              |
|                                                           | -Lớp BT<br>chống thấm                     | 0,04                            | 2500                                                        | 100                                                               | 1,1                           | 110                                                              |
|                                                           | -Sàn BTCT<br>mác 250#                     | 0,1                             | 2500                                                        | 250                                                               | 1,1                           | 275                                                              |
|                                                           | -Vữa trát trần<br>mác 75#                 | 0,015                           | 1800                                                        | 27                                                                | 1,3                           | 35,1                                                             |
|                                                           | - Thiết bị vệ<br>sinh                     |                                 |                                                             | 100                                                               | 1,1                           | 110                                                              |
|                                                           | -T- ờng ngăn<br>110 qui ra<br>phân bố đều |                                 | 1800                                                        | 315,75                                                            | 1,2                           | 378,9                                                            |
|                                                           | Tổng                                      |                                 |                                                             | 902,75                                                            |                               | 1048                                                             |

## 2)- Hoạt tải.

- Hoạt tải tính toán đ- ợc xác định theo công thức:

$$p^{tt} = p^{tc} \cdot n$$

Trong đó:  $p^{tc}$  - hoạt tải lấy theo TCVN 2737 - 1995.  
 $n$  - hệ số v- ợt tải.

Bảng3: Bảng tính toán hoạt tải.

| STT | Loại sàn | Tải trọng | Hệ số | Tải trọng |
|-----|----------|-----------|-------|-----------|
|-----|----------|-----------|-------|-----------|

|   |                 | tiêu chuẩn<br>$p^{tc}$ (KG/m <sup>2</sup> ) | v- ợt tải<br>n | tính toán<br>$p^t$ (KG/m <sup>2</sup> ) |
|---|-----------------|---------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| 1 | Phòng làm việc  | 200                                         | 1,2            | 240                                     |
| 2 | Phòng họp       | 500                                         | 1,2            | 600                                     |
| 3 | Sảnh, cầu thang | 300                                         | 1,2            | 360                                     |
| 4 | Vệ sinh         | 200                                         | 1,2            | 240                                     |

### III/. TÍNH NỘI LỰC.

#### 1)- Xác định nội lực cho ô bản loại dầm.

##### a). Công thức tính toán.

- Khi tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} > 2 \Rightarrow$  Bản loại dầm. Tuỳ theo sơ đồ liên kết ở hai đầu bản mà ta

áp dụng công thức của cơ học kết cấu phù hợp để xác định mômen và lực cắt tại gối và nhịp của mỗi ô bản.

- Ở đây em dùng sơ đồ đàn hồi: ô bản đ- ợc liên kết cứng ở hai đầu theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$ . Cắt dải bản rộng 1(m) theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán.

##### b). Tính toán nội lực cho ô bản đại diện $\hat{O}_8$ :

- Kích th- ớc ô bản:  $l_1 \times l_2 = 1,5 \times 6$  (m).

- Xét tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{1,5} = 4 > 2$

- Sơ đồ tính toán: (hình vẽ).

- Cắt dải bản rộng 1(m) theo ph- ơng cạnh ngắn để tính toán. Ta có:

$$M_g = -\frac{ql^2}{12} = -\frac{(g_s + p_s) \cdot l^2}{12}$$

$$M_{nh} = \frac{ql^2}{24} = \frac{(g_s + p_s) \cdot l^2}{24}$$

Trong đó:  $g_s = 378,9$  (KG/m).

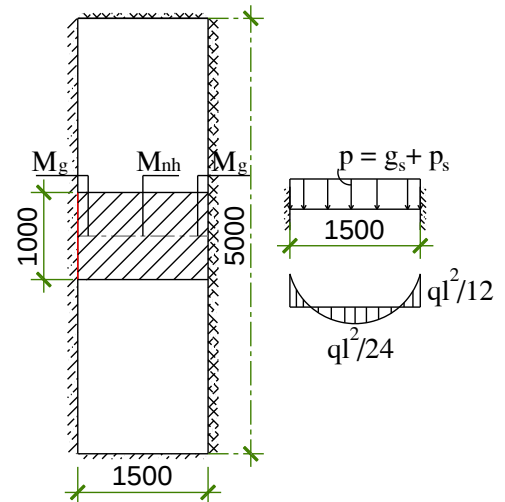
$p_s = 360$  (KG/m).

$\Rightarrow q = 378,9 + 360 = 738,9$  (KG/m).

- Mômen tính toán ở gối và nhịp là:

$$M_g = -\frac{738,9 \cdot 1,5^2}{12} = -138,5 \text{ (KG.m)}$$

$$M_{nh} = \frac{738,9 \cdot 1,5^2}{24} = 69,3 \text{ (KG.m)}$$



\* Các ô bản loại dầm khác tính toán t- ơng tự. Kết quả đ- ợc ghi trong bảng sau:

Bảng 4: Bảng tính nội lực cho bản loại dầm.

| Tên ô | Cạnh ngắn | Cạnh dài | Tỷ số | Tải trọng tác dụng lên ô bản | Mômen |
|-------|-----------|----------|-------|------------------------------|-------|
|-------|-----------|----------|-------|------------------------------|-------|

| bản | $l_1$<br>(m) | $l_2$<br>(m) | $\frac{l_2}{l_1}$ | Tĩnh tải<br>$g_s$<br>(KG/m) | Hoạt<br>tải $p_s$<br>(KG/m) | Tổng<br>$q$<br>(KG/m) | Gối<br>$M_g$<br>(KG.m) | Nhịp<br>$M_{nh}$<br>(KG.m) |
|-----|--------------|--------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------|
| 1   | 2            | 3            | 4                 | 5                           | 6                           | 7                     | 8                      | 9                          |
| 8   | 1,5          | 6,           | 4                 | 378,9                       | 360                         | 738,9                 | 138,5                  | 69,3                       |
| 9   | 1,6          | 6,0          | 3,85              | 378,9                       | 360                         | 738,9                 | 157,6                  | 78,8                       |
| 10  | 1,6          | 6,0          | 3,85              | 378,9                       | 360                         | 738,9                 | 157,6                  | 78,8                       |

## 2)- Xác định nội lực cho bản kê bốn cạnh.

### a). Công thức tính toán.

- Khi tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} \leq 2 \Rightarrow$  Bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 ph-ơng. Tùy theo

liên kết của 4 cạnh bản mà ta áp dụng các công thức để tính toán.

- Tính toán bản liên tục theo sơ đồ đàn hồi cần xét đến tr-ờng hợp bất lợi của hoạt tải bằng cách đặt hoạt tải cách ô.

- Các ô bản đ-ợc ta dùng các bảng tra có sẵn để tra các hệ số tính toán cho mômen lớn nhất ở nhịp và ở gối.

+) . Mômen d-ơng lớn nhất ở giữa nhịp:

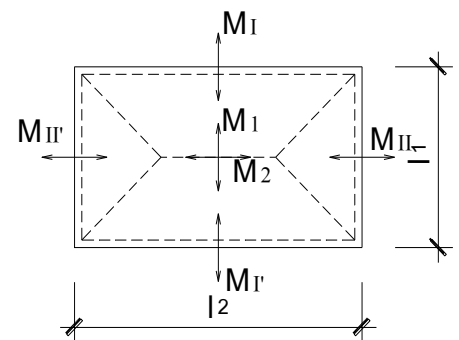
$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{i1} \cdot P''$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{i2} \cdot P''$$

+) . Mômen âm lớn nhất ở gối:

$$M_I = K_{i1} \cdot P$$

$$M_{II} = K_{i2} \cdot P$$



Trong đó:  $P' = q' \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{P_s}{2} \cdot l_1 \cdot l_2$       Với:  $q' = \frac{P_s}{2}$

$P'' = q'' \cdot l_1 \cdot l_2 = (\frac{P_s}{2} + g_s) \cdot l_1 \cdot l_2$       Với:  $q'' = \frac{P_s}{2} + g_s$

Trong đó:  $g_s$  : Tĩnh tải sàn.

$p_s$  : Hoạt tải sàn.

$l_1$  : Chiều dài cạnh ngắn.

$l_2$  : Chiều dài cạnh dài.

$m_{11}, m_{12}$  : Hệ số tra bảng theo sơ đồ 1.

$M_{i1}, m_{i2}$  : Hệ số tra bảng theo sơ đồ i.

$K_{i1}, K_{i2}$  : Hệ số tra bảng theo sơ đồ i.

$$P = P' + P'' = (\frac{P_s}{2} + \frac{P_s}{2} + g_s) \cdot l_1 \cdot l_2 = (p_s + g_s) \cdot l_1 \cdot l_2$$

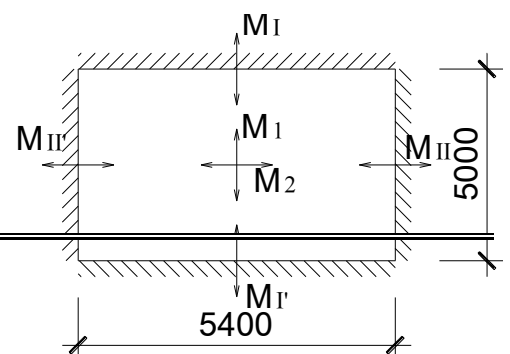
Tra bảng theo bảng 1-19 trang 32 sách

“Sổ tay thực hành kết cấu công

trình” của PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng - XB 1999.

b). Tính toán nội lực cho ô bản đại diện  $\hat{O}_1$ .

- Kích th-ớc ô bản:  $l_1 \times l_2 = 6 \times 5,5$  (m).



- Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{5,5} = 1,08 < 2$

- Sơ đồ tính toán: (hình vẽ).

- Cắt dải bản rộng 1 (m) theo cả 2 ph- ơng  $l_1, l_2$  để tính toán.

Tra bảng theo bảng 1 - 19 sách “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” của PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng. Ta có:

+ Với sơ đồ 1:  $m_{11} = 0,0391$ ;  $m_{12} = 0,0335$ .

+ Với sơ đồ 6:  $m_{61} = 0,0288$ ;  $K_{62} = 0,0667$ .  
 $m_{62} = 0,0247$ ;  $K_{62} = 0,057$ .

- Tải trọng tác dụng lên  $\hat{O}_1$ :

+ Tĩnh tải:  $g_s = 378,9$  (KG/m).

+ Hoạt tải:  $p_s = 240$  (KG/m).

- Tính:  $q = g_s + p_s = 378,9 + 240 = 618,9$  (KG/m).

$P = q \cdot l_1 \cdot l_2 = 618,9 \cdot 6 \cdot 5,6 = 16710,3$  (KG.m).

$P' = q' \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{p_s}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{240}{2} \cdot 6 \cdot 5,5 = 3240$  (KG.m).

$P'' = q'' \cdot l_1 \cdot l_2 = (\frac{p_s}{2} + g_s) \cdot l_1 \cdot l_2 = (\frac{240}{2} + 378,9) \cdot 6 \cdot 5,5 = 13470,3$  (KG.m).

Tính mômen gối  $M_I$  và  $M_{II}$ .

$M_I = K_{62} \cdot P = 0,0667 \cdot 16710,3 = 950$  (KG.m).

$M_{II} = K_{62} \cdot P = 0,057 \cdot 16710,3 = 932,1$  (KG.m).

- Tính mômen giữa nhịp  $M_1$  và  $M_2$ .

$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{31} \cdot P'' = 0,0391 \cdot 3240 + 0,0288 \cdot 13470,3 = 514,6$  (KG.m).

$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{32} \cdot P'' = 0,0335 \cdot 3240 + 0,0247 \cdot 13470,3 = 411,3$  (KG.m).

c). Tính toán nội lực cho ô bản đại diện  $\hat{O}_2$ .

- Kích th- ớc ô bản:  $l_1 \times l_2 = 6 \times 5,5$  (m).

- Xét tỷ số :  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6}{5,5} = 1,08 < 2$

- Sơ đồ tính toán: (hình vẽ).

- Cắt dải bản rộng 1 (m) theo cả 2 ph- ơng  $l_1, l_2$  để tính toán.

Tra bảng theo bảng 1 - 19 sách “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” của PGS.PTS.

Vũ Mạnh Hùng. Ta có:

+ Với sơ đồ 1:  $m_{11} = 0,0391$   $m_{12} = 0,0335$

+ Với sơ đồ 8:  $M_{81} = 0,0228$   $K_{81} = 0,0469$

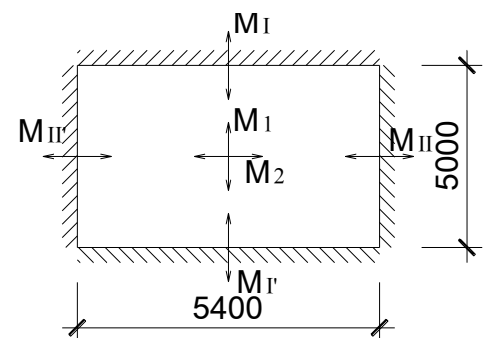
$M_{82} = 0,0216$   $K_{82} = 0,0536$

- Tải trọng tác dụng lên  $\hat{O}_1$ : + Tĩnh tải:  $g_s = 378,9$  (KG/m).

+ Hoạt tải:  $p_s = 240$  (KG/m).

- Tính:  $q = g_s + p_s = 378,9 + 240 = 618,9$  (KG/m).

$P = q \cdot l_1 \cdot l_2 = 618,9 \cdot 6 \cdot 5,5 = 16710,3$  (KG.m).



$$P' = q' \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{p_s}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{240}{2} \cdot 6 \cdot 5,5 = 3240 \text{ (KG.m)}.$$

$$P'' = q'' \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{p_s}{2} + g_s\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{240}{2} + 378,9\right) \cdot 6 \cdot 5,5 = 13470,3 \text{ (KG.m)}.$$

- Tính mômen gối  $M_I$  và  $M_{II}$ .

$$M_I = K_{81} \cdot P = 0,0469 \cdot 16710,3 = 783,7 \text{ (KG.m)}.$$

$$M_{II} = K_{82} \cdot P = 0,0563 \cdot 16710,3 = 940,8 \text{ (KG.m)}.$$

- Tính mômen giữa nhịp  $M_1$  và  $M_2$ .

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{81} \cdot P'' = 0,0391 \cdot 3240 + 0,0228 \cdot 13470,3 = 433,8 \text{ (KG.m)}.$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{82} \cdot P'' = 0,0335 \cdot 3240 + 0,0216 \cdot 13470,3 = 399,5 \text{ (KG.m)}.$$

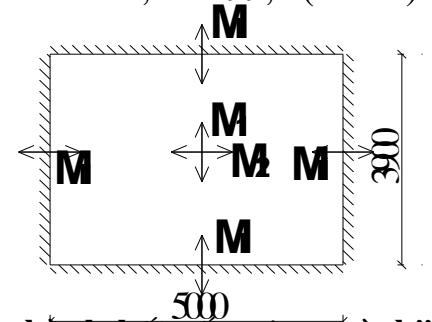
d). Tính toán nội lực cho ô bản đại diện  $\hat{O}_7$ .

- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 4,5 \times 5,5$  (m).

- Xét tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,5}{4,5} = 1,08 < 2$

- Sơ đồ tính toán: (hình vẽ).

- Cắt dải bản rộng 1 (m) theo cả 2 phương  $l_1, l_2$  để tính toán.



Tra bảng theo bảng 1 - 19 sách “Sổ tay thực hành kết cấu công trình” của PGS.PTS. Vũ Mạnh Hùng. Ta có:

+ Với sơ đồ 1:  $m_{11} = 0,0447$   $m_{12} = 0,0274$

+ Với sơ đồ 9:  $M_{91} = 0,0208$   $K_{91} = 0,0474$

$M_{92} = 0,0127$   $K_{92} = 0,029$

- Tải trọng tác dụng lên  $\hat{O}_1$ : + Tĩnh tải:  $g_s = 378,9$  (KG/m).

+ Hoạt tải:  $p_s = 240$  (KG/m).

- Tính:  $q = g_s + p_s = 378,9 + 240 = 618,9$  (KG/m).

$$P = q \cdot l_1 \cdot l_2 = 618,9 \cdot 4,5 \cdot 5,5 = 12068,6 \text{ (KG.m)}.$$

$$P' = q' \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{p_s}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{240}{2} \cdot 4,5 \cdot 5,5 = 3240 \text{ (KG.m)}.$$

$$P'' = q'' \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{p_s}{2} + g_s\right) \cdot l_1 \cdot l_2 = \left(\frac{240}{2} + 378,9\right) \cdot 4,5 \cdot 5,5 = 9728,6 \text{ (KG.m)}.$$

- Tính mômen gối  $M_I$  và  $M_{II}$ .

$$M_I = K_{91} \cdot P = 0,0474 \cdot 12068,6 = 572 \text{ (KG.m)}.$$

$$M_{II} = K_{92} \cdot P = 0,029 \cdot 12068,6 = 350 \text{ (KG.m)}.$$

- Tính mômen giữa nhịp  $M_1$  và  $M_2$ .

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{91} \cdot P'' = 0,0447 \cdot 3240 + 0,0208 \cdot 9728,6 = 307 \text{ (KG.m)}.$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{92} \cdot P'' = 0,0274 \cdot 3240 + 0,0127 \cdot 9728,6 = 187,7 \text{ (KG.m)}.$$

#### IV/. TÍNH THÉP SÀN.

- Bê tông 250# có  $R_n = 110$  (KG/Cm<sup>2</sup>). Tra bảng phụ lục sách “Kết cấu bê tông cốt thép” - NXB Khoa học Kỹ Thuật, ta có:  $\alpha_0 = 0,58$ ;  $A_0 = 0,412$ .

##### 1)- Công thức tính toán.

- Tính toán cốt thép theo tr-ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật. Tùy theo mômen âm hoặc d-ương mà ta bố trí cốt thép ở vùng d-ới hoặc vùng trên của tiết diện.

- Giả thiết khoảng cách từ mép dầm đến tâm cốt thép  $a$  (Cm).

⇒ Chiều cao làm việc của tiết diện:  $h = h_0 - a$  (Cm).

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} < A_o$

- Tra hệ số  $\gamma$  theo bảng phụ lục hoặc tính toán :  $\gamma = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right)$

- Diện tích cốt thép trong phạm vi dải bản  $b = 1$  (m):  $F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o}$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o}$

- Thỏa mãn điều kiện:  $0,1 = \mu_{\min} \leq \mu < \mu_{\max} = \frac{\alpha_o \cdot R_n}{R_a}$

## 2)- Tính toán cốt thép cho ô bản đại diện.

a). Tính thép cho ô bản loại dầm (Xét ô bản  $\hat{O}_8$ ).

- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 1,5 \times 5,0$  (m).

- Giả thiết  $a = 1,5$  (Cm)  $\Rightarrow h_o = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$  (Cm).

\* **Tính thép ở gối :**

- Mômen gối  $M_g = 138,5$  (KG.m) = 13850 (KG.Cm).

- Tính :  $A = \frac{M_g}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{13850}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,017 < A_o = 0,412.$

$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017} \right) = 0,99.$

$F_a = \frac{M_g}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{13850}{2300 \cdot 0,99 \cdot 8,5} = 0,72 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

Chọn thép  $\hat{O}6a200$  có:  $F_{a \text{ thực}} = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

\* **Tính thép ở nhịp :**

- Mômen nhịp  $M_{nh} = 69,3$  (KG.m) = 6930 (KG.Cm).

- Tính :  $A = \frac{M_{nh}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{6930}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0087 < A_o = 0,412.$

$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot \left( 1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0087} \right) = 0,995.$

$F_a = \frac{M_{nh}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{6930}{2300 \cdot 0,995 \cdot 8,5} = 0,51 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

Chọn thép  $\hat{O}6a200$  có  $F_{a \text{ thực}} = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,166\% > \mu_{\min} = 0,1\%.$

Các ô bản loại dầm còn lại tính toán t- ơng tự. Kết quả đ- ọc ghi trong bảng sau

Bảng 6:

| Tên ô bản | Cạnh ngắn $l_1$ (m) | Cạnh dài $l_2$ (m) | Mômen            |                      | Diện tích tính toán $F_a$ (cm <sup>2</sup> ) |      | Chọn thép |        | Diện tích thực $F_a$ (cm <sup>2</sup> ) |      |
|-----------|---------------------|--------------------|------------------|----------------------|----------------------------------------------|------|-----------|--------|-----------------------------------------|------|
|           |                     |                    | Gối $M_g$ (KG.m) | Nhịp $M_{nh}$ (KG.m) | Gối                                          | Nhịp | Gối       | Nhịp   | Gối                                     | Nhịp |
| 8         | 1,5                 | 5,0                | 138,5            | 69,3                 | 0,72                                         | 0,51 | Ø6a200    | Ø6a200 | 1,41                                    | 1,41 |
| 9         | 1,6                 | 5,0                | 157,6            | 78,8                 | 0,82                                         | 0,63 | Ø6a200    | Ø6a200 | 1,41                                    | 1,41 |
| 10        | 1,6                 | 5,0                | 157,6            | 78,8                 | 0,82                                         | 0,63 | Ø6a200    | Ø6a200 | 1,41                                    | 1,41 |

b). Tính thép cho bản kê bốn cạnh (Xét ô bản  $O_1$ ).

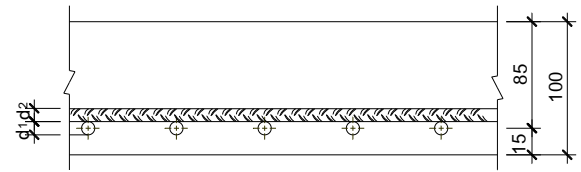
- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 5,0 \times 5,4$ (m).
- Giả thiết  $a = 1,5$  (Cm), cốt thép sàn chọn lớn nhất là: Ø8

- Theo phương cạnh ngắn, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h_o = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (Cm)}.$$

- Theo phương cạnh dài, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h'_o = h_o - \frac{d_1 + d_2}{2} = 8,5 - \frac{0,8 + 0,8}{2} = 7,7 \text{ (Cm)}.$$



**\* Tính thép ở gối :**

(+). Theo phương cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_I = 950$  (KG.m) = 95000 (KG.Cm).

- Tính : 
$$A = \frac{M_I}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{95000}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,012 < A_o = 0,412.$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,994.$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{95000}{2300 \cdot 0,994 \cdot 8,5} = 4,88 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép Ø8a100 có  $F_{a \text{ thực}} = 5,03$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm lượng cốt

thép: 
$$\mu(\%) = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 5,03}{100 \cdot 7,7} \cdot 100\% = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

(+). Theo phương cạnh dài.

- Mômen gối  $M_I = 932,1$  (KG.m) = 93210 (KG.Cm).

- Tính : 
$$A = \frac{M_{II}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{93210}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,013 < A_o = 0,412.$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,993.$$

$$F_a = \frac{M_{II}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{93210}{2300 \cdot 0,993 \cdot 7,7} = 5,02 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép Ø8a100 có  $F_{a \text{ thực}} = 5,03$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{5,03}{100 \cdot 7,7} \cdot 100\% = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

**\* Tính thép ở nhịp :**

(+). Theo phương cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_1 = 514,6 \text{ (KG.m)} = 51460 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{51460}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,065 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,065}) = 0,966$$

$$F_a = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{51460}{2300 \cdot 0,966 \cdot 8,5} = 2,7 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 8a180$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,79 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,79}{100 \cdot 8,5} = 0,33\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

(+). Theo phương cạnh dài.

- Mômen gối  $M_2 = 411,3 \text{ (KG.m)} = 41130 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_2}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{41130}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,063 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,063}) = 0,97$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{41130}{2300 \cdot 0,97 \cdot 7,7} = 2,39 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a120$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,36 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,36}{100 \cdot 7,7} = 0,306\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

b). Tính thép cho bản kê bốn cạnh (Xét ô bản  $O_2$ ).

- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 5,0 \times 5,4 \text{ (m)}$ .

- Giả thiết  $a = 1,5 \text{ (Cm)}$ , cốt thép sàn chọn lớn nhất là:  $\phi 8$

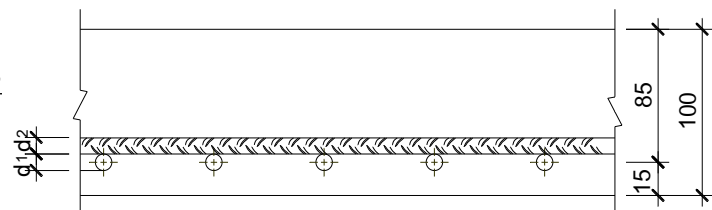
- Theo phương cạnh ngắn, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (Cm)}$$

- Theo phương cạnh dài, chiều cao

làm việc của tiết diện:

$$h'_0 = h_0 - \frac{d_1 + d_2}{2} = 8,5 - \frac{0,}{2}$$



**\* Tính thép ở gối :**

(+). Theo phương cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_1 = 783,7 \text{ (KG.m)}$

- Tính :  $A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{78370}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0986 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0986}) = 0,948$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{78370}{2300 \cdot 0,948 \cdot 8,5} = 4,07 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 8a120$  có  $F_{a \text{ thực}} = 4,19 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 4,19}{100 \cdot 8,5} = 0,49\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

(+). Theo phương cạnh dài.

- Mômen gối  $M_{II} = 940,8 \text{ (KG.m)} = 94080 \text{ (KG.Cm)}.$

- Tính :  $A = \frac{M_{II}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{94080}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,014 < A_o = 0,412.$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,014}) = 0,993.$$

$$F_a = \frac{M_{II}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{94080}{2300 \cdot 0,993 \cdot 7,7} = 5,03 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 8a100$  có  $F_{a \text{ thực}} = 5,03 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 5,03}{100 \cdot 7,7} = 0,65\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

**\* Tính thép ở nhịp :**

(+). Theo phương cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_I = 433,8 \text{ (KG.m)} = 43380 \text{ (KG.Cm)}.$

- Tính :  $A = \frac{M_I}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{43380}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,055 < A_o = 0,412.$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,055}) = 0,972.$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{43380}{2300 \cdot 0,972 \cdot 8,5} = 2,28 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a120$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,36 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 2,36}{100 \cdot 8,5} = 0,28\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

(+). Theo phương cạnh dài.

- Mômen gối  $M_2 = 399,5 \text{ (KG.m)} = 39950 \text{ (KG.Cm)}.$

- Tính :  $A = \frac{M_2}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{39950}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,061 < A_o = 0,412.$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,061}) = 0,969.$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{39950}{2300 \cdot 0,974 \cdot 7,7} = 2,3 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a120$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,36 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

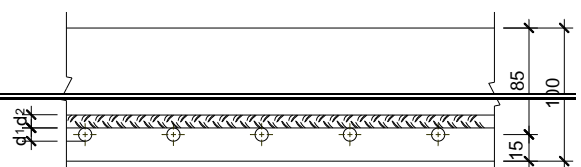
- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 2,36}{100 \cdot 7,7} = 0,306\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

c). Tính thép cho bản kê bốn cạnh (Xét ô bản  $O_7$ ).

- Kích thước ô bản:  $l_1 \times l_2 = 3,9 \times 5 \text{ (m)}.$

- Giả thiết  $a = 1,5 \text{ (Cm)}$ , cốt thép sàn

chọn lớn nhất là:  $\phi 8$



- Theo ph- ơng cạnh ngắn, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (Cm)}.$$

- Theo ph- ơng cạnh dài, chiều cao làm việc của tiết diện:

$$h'_0 = h_0 - \frac{d_1 + d_2}{2} = 8,5 - \frac{0,8 + 0,8}{2} = 7,7 \text{ (Cm)}.$$

\* **Tính thép ở gối :**

(+). Theo ph- ơng cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_I = 572 \text{ (KG.m)} = 57200 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_I}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{57200}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,072 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,072}) = 0,96.$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{57200}{2300 \cdot 0,96 \cdot 8,5} = 3,04 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 8a160$  có  $F_{a \text{ thực}} = 3,14 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 3,14}{100 \cdot 8,5} = 0,369\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

(+). Theo ph- ơng cạnh dài.

- Mômen gối  $M_{II} = 350 \text{ (KG.m)} = 35000 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_{II}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{35000}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,054 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,054}) = 0,972.$$

$$F_a = \frac{M_{II}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{35000}{2300 \cdot 0,972 \cdot 7,7} = 2,03 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a140$  có  $F_{a \text{ thực}} = 2,02 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,02}{100 \cdot 7,7} = 0,26\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

\* **Tính thép ở nhịp :**

(+). Theo ph- ơng cạnh ngắn.

- Mômen gối  $M_I = 307 \text{ (KG.m)} = 30700 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_I}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{30700}{110 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,039 < A_0 = 0,412$ .

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,039}) = 0,98.$$

$$F_a = \frac{M_I}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{30700}{2300 \cdot 0,98 \cdot 8,5} = 1,6 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a170$  có  $F_{a \text{ thực}} = 1,66 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,66}{100 \cdot 8,5} = 0,195\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

(+). Theo ph- ơng cạnh dài.

- Mômen gối  $M_2 = 187,7 \text{ (KG.m)} = 18770 \text{ (KG.Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M_2}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18770}{110 \cdot 100 \cdot 7,7^2} = 0,029 < A_0 = 0,412$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{(1 - 2 \cdot A)} = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,029}) = 0,985.$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{18770}{2300 \cdot 0,985 \cdot 7,7} = 1,08 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $\phi 6a200$  có  $F_{a \text{ thực}} = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:  $\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 1,41}{100 \cdot 7,7} = 0,183\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Em tính toán cho các ô bản tiêu biểu, các ô bản làm việc theo 2 phương còn lại để bố trí cốt thép như hình vẽ

### 3)- Cấu tạo cốt thép sàn.

a). Cốt thép đặt theo cấu tạo.

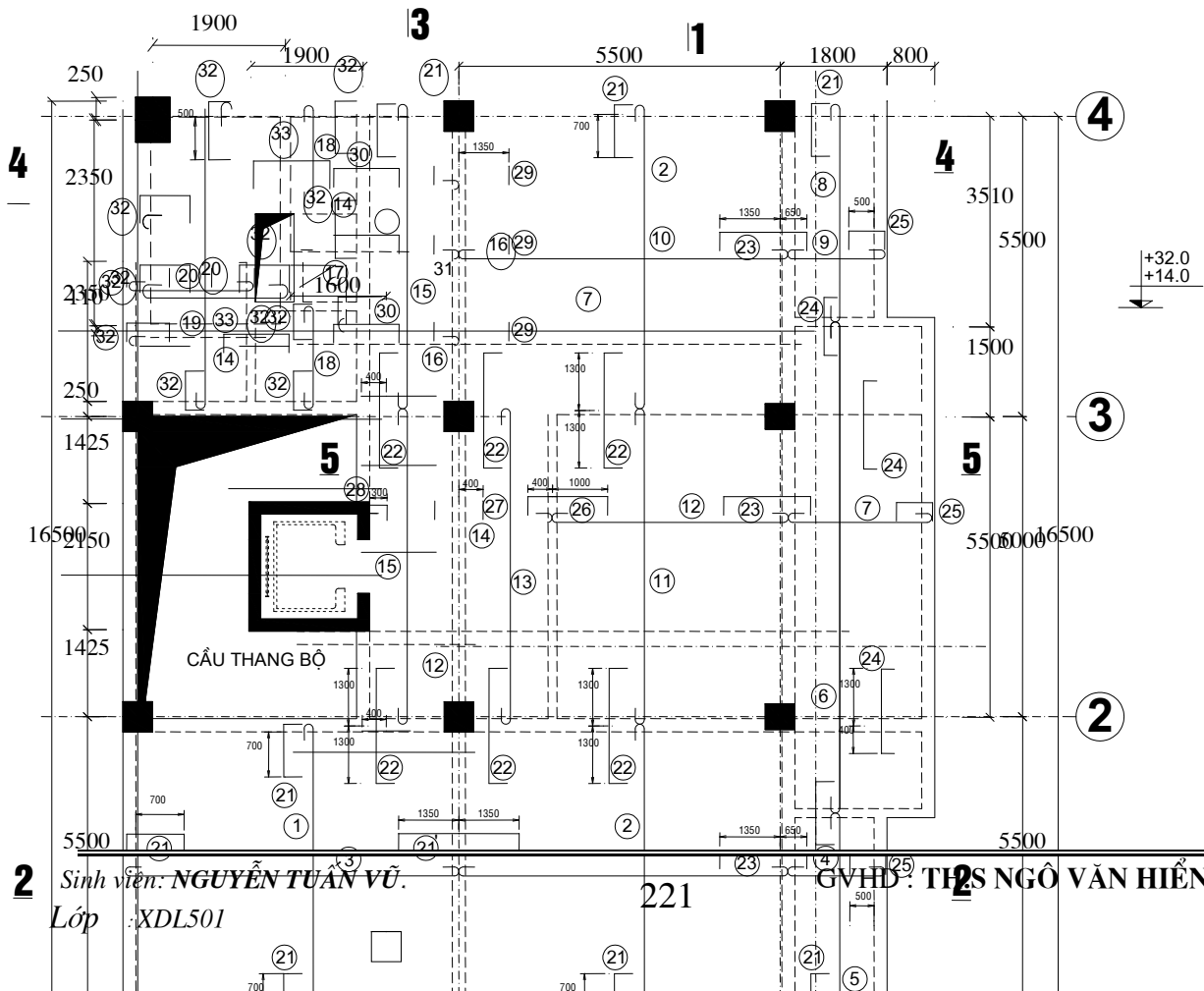
- Chọn đường kính cốt thép và khoảng cách cốt thép chịu lực tuân theo các quy định về cấu tạo, về khoảng cách sao cho:  $100 \leq a \leq 200 \text{ (mm)}$  và  $a$  phải là số chẵn để dễ thi công.

- Nếu diện tích cốt thép là nhỏ thì ta bố trí cốt thép chịu lực theo cấu tạo :  $\phi 6a200$  ;  $F_a = 1,41 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Cốt phân bố chọn  $\phi 6a200$ .

- Các cốt thép chịu mômen âm theo cấu tạo, đó là các cốt dọc theo gối biên và vùng bản phía trên dầm chính. Chọn cốt thép này theo cấu tạo không ít hơn  $5\phi 6$  trong 1 (m) bản và không ít hơn 50% cốt thép chịu lực tính toán ở các gối.

b). Mặt bằng bố trí thép sàn tầng điển hình (Hình vẽ trang sau).



## CHƯƠNG V: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC B.

### I/ . SƠ ĐỒ TÍNH VÀ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.

#### 1)- Sơ đồ tính.

- Cấu tạo dầm cột thành hệ khung siêu tĩnh, liên kết giữa cột và dầm là liên kết cứng.
- Liên kết giữa cột và đài móng là liên kết ngàm đặt tại mặt móng.
- Kích thước a về tim cột.
- Sơ đồ tính khung được mô hình hoá như sau: (hình vẽ trang sau).

#### 2)- Kích thước tiết diện khung trục B.

- Kích thước tiết diện khung trục B được chọn sơ bộ như ở chương II

##### a). Với cột khung.

- Cột tầng 1, 2, 3 :  $b \times h = 60 \times 60$  (Cm).
- Cột tầng 4, 5, 6 :  $b \times h = 50 \times 50$  (Cm).
- Cột tầng 7, 8, 9, 10 :  $b \times h = 40 \times 40$  (Cm).
- Cột tầng 11 :  $b \times h = 30 \times 30$  (Cm).

##### b). Với dầm khung.

- Chọn thống nhất tiết diện dầm là:
  - + Dầm khung nhịp 6,0 (m) :  $b \times h = 30 \times 65$  (Cm).
  - + Dầm mái :  $b \times h = 30 \times 45$  (Cm).
- Sơ đồ kích thước tiết diện khung trục B : (hình vẽ trang sau).

#### 3)- Chiều dài tính toán của các cấu kiện khung.

##### a). Chiều dài tính toán của cột.

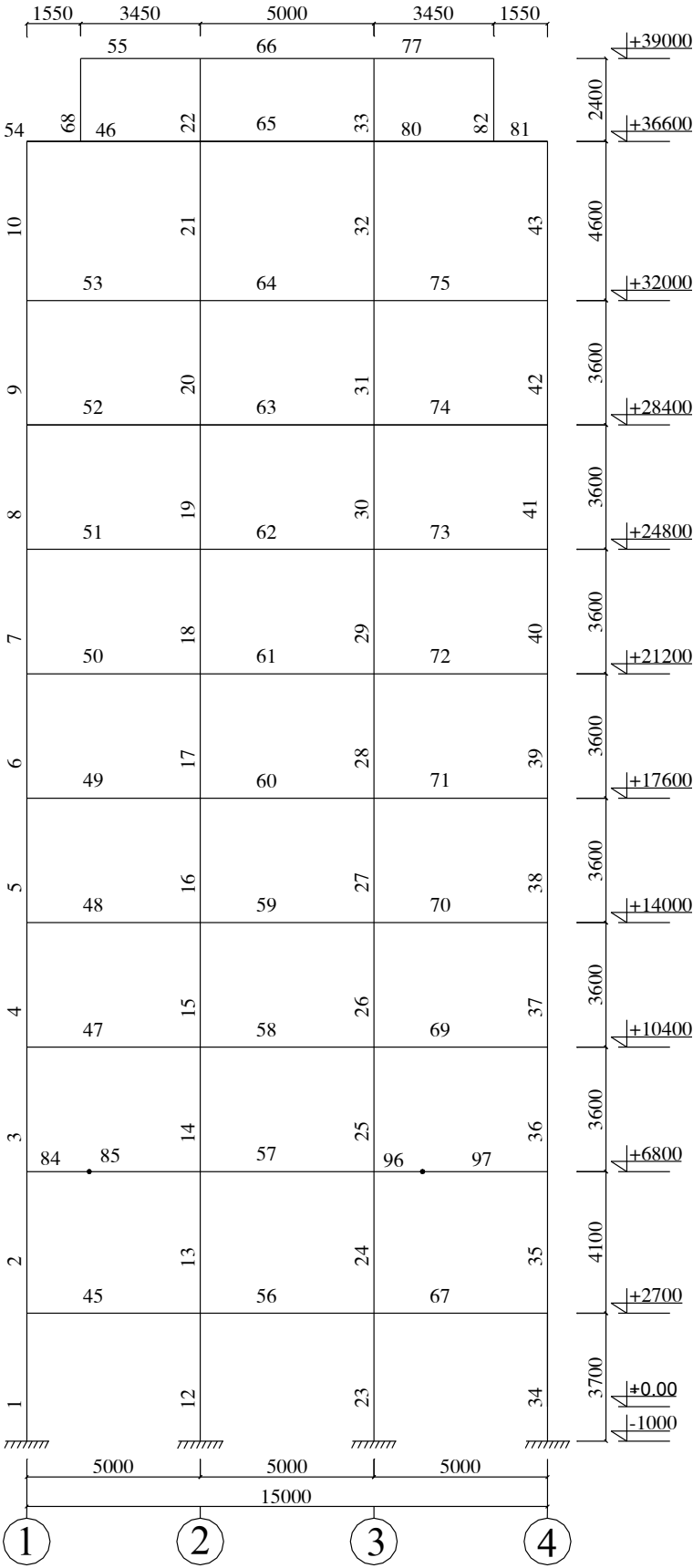
- Giả thiết chiều dài đoạn cột từ cos  $\pm 0,00$  đến ngàm vào mặt móng là 1 (m).  
 $\Rightarrow$  Chiều dài cột tầng trệt là:  $2,7 + 1 = 3,7$  (m).
- Sơ đồ làm việc của cột là 2 đầu ngàm, do đó chiều dài làm việc của cột là:  
 $l_0 = 0,7 \cdot H$  Trong đó : H - Chiều cao tầng.
  - + Cột tầng 1 :  $l_0 = 0,7 \cdot 3,0 = 2,1$  (m).
  - + Cột tầng 2 :  $l_0 = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94$  (m).
  - + Cột tầng 3 ÷ 9 :  $l_0 = 0,7 \cdot 3,3 = 2,31$  (m).
  - + Cột tầng 10 :  $l_0 = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94$  (m).
  - + Cột tầng 11 :  $l_0 = 0,7 \cdot 2,4 = 1,68$  (m).
- Các cột đều thỏa mãn điều kiện ổn định như đã kiểm tra trong chương II.

##### b). Nhịp tính toán của dầm khung.

- Các dầm khung đều có nhịp là 6,0 (m), nên nhịp tính toán của dầm là:  
 $l_0 = l = 6,0$  (m).

#### 4)- Vật liệu dùng trong tính toán.

- Bê tông #250 có:  $R_n = 110$  (KG/Cm<sup>2</sup>);  $R_k = 8,8$  (KG/Cm<sup>2</sup>).
- Cốt thép  $d < 10$  (mm) dùng thép nhóm AI có:  $R_a = 2300$  (KG/Cm<sup>2</sup>),  
 $R_{ad} = 1800$  (KG/Cm<sup>2</sup>).
- $d > 10$  (mm) dùng thép nhóm AII có:  $R_a = R_a' = 2800$  (KG/Cm<sup>2</sup>),  
 $R_{ad} = 2200$  (KG/Cm<sup>2</sup>).
- Mô đun đàn hồi :  $E_a = 21 \cdot 10^5$  (KG/Cm<sup>2</sup>).



SƠ ĐỒ KHUNG TRỤC B



## II/ . XÁC ĐỊNH CÁC LOẠI TẢI TRỌNG.

### 1- Tĩnh tải.

#### a). Tải trọng các lớp sàn, mái.

- Xác định tải trọng của một số cấu kiện trên 1(m<sup>2</sup>) mặt bằng nhà.

Bảng 9: Tải trọng của các lớp sàn, mái.

| Loại sàn    | Cấu tạo các lớp.                                                                                                                                                                            | $\delta$<br>(m) | $\gamma$<br>(KG/<br>m <sup>3</sup> ) | n   | Tải trọng tính toán<br>$g''$<br>(KG/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|
| (1)         | (2)                                                                                                                                                                                         | (3)             | (4)                                  | (5) | (6)                                                  |
| Mái         | - Tôn màu: 25(KG/m <sup>2</sup> mái).<br>- Dàn vì kèo: 10(KG/m <sup>2</sup> ).<br>- Xà gỗ [12: 2,08(KG/m <sup>2</sup> ).<br>- Trần thạch cao: 25(KG/m <sup>2</sup> ).                       |                 |                                      | 1,1 | 27,5                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                             |                 |                                      | 1,1 | 11                                                   |
|             |                                                                                                                                                                                             |                 |                                      | 1,1 | 2,28                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                             |                 |                                      | 1,1 | 27,5                                                 |
|             | Tổng                                                                                                                                                                                        |                 |                                      |     | 68,28                                                |
| Sàn th- ờng | - Gạch lát nền 300 x 300 x10.<br>- Vữa lót Ximăng #50.<br>- Bê tông cốt thép sàn #250.<br>- Vữa trát trần #75.                                                                              | 0,01            | 2000                                 | 1,1 | 22                                                   |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,02            | 1800                                 | 1,3 | 46,8                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,1             | 2500                                 | 1,1 | 275                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,015           | 1800                                 | 1,3 | 35,1                                                 |
|             | Tổng                                                                                                                                                                                        |                 |                                      |     | 378,9                                                |
| Sàn Vệ Sinh | - Gạch khía cạnh 200 x 200 x 10.<br>- Vữa tạo dốc 2%+ lót gạch vỡ<br>- Lớp bê tông chống thấm.<br>- Sàn BTCT #250.<br>- Vữa trát trần #75.<br>- Thiết bị vệ sinh: 100 (KG/m <sup>2</sup> ). | 0,01            | 2000                                 | 1,1 | 22                                                   |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,05            | 1800                                 | 1,3 | 117                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,04            | 2500                                 | 1,1 | 110                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,1             | 2500                                 | 1,1 | 275                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,015           | 1800                                 | 1,3 | 35,1                                                 |
|             |                                                                                                                                                                                             |                 |                                      | 1,1 | 110                                                  |
|             | Tæng                                                                                                                                                                                        |                 |                                      |     | 669,1                                                |
| Bản thang   | - Mặt bậc lát đá Granitô.<br>- Lớp vữa lót #50.<br>- Bậc xây gạch đặc.<br>- Bản thang BTCT #250.<br>- Lớp vữa trát #25                                                                      | 0,015           | 2000                                 | 1,1 | 45                                                   |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,01            | 1800                                 | 1,3 | 47,84                                                |
|             |                                                                                                                                                                                             |                 | 1800                                 | 1,1 | 146,52                                               |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,1             | 2500                                 | 1,1 | 275                                                  |
|             |                                                                                                                                                                                             | 0,015           | 1800                                 | 1,3 | 35,1                                                 |

|      |                                                                            |       |      |     |        |
|------|----------------------------------------------------------------------------|-------|------|-----|--------|
|      | <b>Tổng</b>                                                                |       |      |     | 549,46 |
| Sênô | - Vữa tạo dốc + Chống thấm.                                                | 0,03  | 1800 | 1,3 | 792    |
|      | - Bê tông sàn sênô.                                                        | 0,1   | 2500 | 1,1 | 275    |
|      | - Vữa trát trần sênô #75.                                                  | 0,015 | 1800 | 1,3 | 35,1   |
|      | - T-ờng chắn n-ớc cao 0,3 (m),<br>dày 0,22 (m) + Vữa trát dày<br>0,01 (m). |       | 1800 | 1,3 | 168,48 |
|      | <b>Tæng</b>                                                                |       |      |     | 548,78 |

b). **Tải trọng t-ờng.**

- Tải trọng t-ờng đ-ợc tính cho 1 (m<sup>2</sup>) t-ờng.
- Chiều cao t-ờng = chiều cao tầng - chiều cao dầm.
- Tải trọng t-ờng đ-ợc lấy trung bình sau khi nhân với hệ số 0,8 do kể đến diện tích lỗ cửa( *chỉ ở các t-ờng có lỗ cửa*).

**Bảng 10: Bảng tính toán tải trọng t-ờng.**

| STT | Loại t-ờng.                       | $\delta$<br>(m) | $\gamma$<br>(KG/m <sup>3</sup> ) | n   | Tải trọng<br>tính toán<br>g <sup>tt</sup> (K/m <sup>2</sup> ) |
|-----|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|
| (1) | (2)                               | (3)             | (4)                              | (5) | (6)                                                           |
| 1   | - T-ờng dày 220 (mm).             | 0,22            | 1800                             | 1,1 | 436                                                           |
|     | - Trát 2 mặt, mỗi mặt dày 15 (mm) | 0,03            | 1800                             | 1,3 | 76                                                            |
|     | <b>Tæng</b>                       |                 |                                  |     | 512                                                           |
| 2   | - T-ờng dày 110 (mm).             | 0,11            | 1800                             | 1,1 | 218                                                           |
|     | - Trát 2 mặt, mỗi mặt dày 15 (mm) | 0,03            | 1800                             | 1,3 | 76                                                            |
|     | <b>Tæng</b>                       |                 |                                  |     | 294                                                           |

c). **Tải trọng của dầm và cột.**

- Tải trọng của dầm và cột tính cho 1 (m) dài cấu kiện.

**Bảng 11: Bảng tính toán tải trọng của dầm và cột.**

| Cấu<br>Kiện      | Cấu tạo các lớp.            | Diện<br>Tích<br>(m <sup>2</sup> ) | $\gamma$<br>(KG/m <sup>3</sup> ) | n   | Tải trọng<br>T <sub>ính to, n</sub><br>g <sup>tt</sup> (KG/m <sup>2</sup> ) |
|------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------|
| (1)              | (2)                         | (3)                               | (4)                              | (5) | (6)                                                                         |
| Cột<br>600 x 600 | - Bê tông cột #250.         | 0,36                              | 2500                             | 1,1 | 990                                                                         |
|                  | - Vữa trát dày 0,01 (m) #75 | 0,02<br>4                         | 1800                             | 1,3 | 56,2                                                                        |
|                  | <b>Tæng</b>                 |                                   |                                  |     | 1046,2                                                                      |
| Cột<br>500 x 500 | - Bê tông cột #250.         | 0,25                              | 2500                             | 1,1 | 687,5                                                                       |
|                  | - Vữa trát dày 0,01 (m) #75 | 0,02                              | 1800                             | 1,3 | 46,8                                                                        |
|                  | <b>Tæng</b>                 |                                   |                                  |     | 734,3                                                                       |

|                  |                                                    |                        |              |            |               |
|------------------|----------------------------------------------------|------------------------|--------------|------------|---------------|
| Cột<br>400 x 400 | - Bê tông cột #250.<br>- Vữa trát dày 0,01 (m) #75 | 0,16<br>0,01<br>6      | 2500<br>1800 | 1,1<br>1,3 | 440<br>23,4   |
|                  | <b>Tặng</b>                                        |                        |              |            | 463,4         |
| Cột<br>300 x 300 | - Bê tông cột #250.<br>- Vữa trát dày 0,01 (m) #75 | 0,09<br>0,01<br>2      | 2500<br>1800 | 1,1<br>1,3 | 247,5<br>28,1 |
|                  | <b>Tặng</b>                                        |                        |              |            | 275,6         |
| Dầm<br>300 x 650 | - Bê tông dầm #250.<br>- Vữa trát dày 0,01 (m) #75 | 0,16<br>5<br>0,01<br>4 | 2500<br>1800 | 1,1<br>1,3 | 453,8<br>32,8 |
|                  | <b>Tặng</b>                                        |                        |              |            | 486,6         |
| Dầm<br>200 x 300 | - Bê tông dầm #250.<br>- Vữa trát dày 0,01 (m) #75 | 0,04<br>0,00<br>6      | 2500<br>1800 | 1,1<br>1,3 | 110<br>14,04  |
|                  | <b>Tặng</b>                                        |                        |              |            | 124,04        |
| Dầm<br>250 x 450 | - Bê tông dầm #250.<br>- Vữa trát dày 0,01 (m) #75 | 0,09<br>0,01           | 2500<br>1800 | 1,1<br>1,3 | 247,5<br>23,4 |
|                  | <b>Tặng</b>                                        |                        |              |            | 270,9         |

d). **Tải trọng do bể n- ớc tầng áp mái.**

- Kích th- ớc bể n- ớc: 5 x 5,4 x 1,7 (m).

**Bảng 12: Bảng tính toán tải trọng bể n- ớc.**

| Cấu<br>Kiện | Cấu tạo các lớp.                                                                                       | $\delta$<br>(m)       | $\gamma$<br>(KG/m <sup>3</sup> ) | n                 | Tải trọng<br>Tính toán<br>g <sup>tt</sup> (KG/m <sup>2</sup> ) |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------------|
| (1)         | (2)                                                                                                    | (3)                   | (4)                              | (5)               | (6)                                                            |
| Nắp<br>Bể   | - Lớp vữa trát mặt trên #75.<br>- BTCT #250.<br>- Lớp vữa trát mặt d- ới #75.                          | 0,015<br>0,1<br>0,015 | 1800<br>2500<br>1800             | 1,3<br>1,1<br>1,3 | 35,1<br>275<br>35,1                                            |
|             | <b>Tặng</b>                                                                                            |                       |                                  |                   | 345,2                                                          |
| Thành<br>Bể | - Lớp vữa trát mặt ngoài #75.<br>- BTCT #250.<br>- Lớp vữa trát mặt trong #75<br>tạo dốc + Chống thấm. | 0,015<br>0,1<br>0,03  | 1800<br>2500<br>1800             | 1,3<br>1,1<br>1,3 | 35,1<br>275<br>70,2                                            |
|             | <b>Tặng</b>                                                                                            |                       |                                  |                   | 380,3                                                          |
| Đáy         | - Lớp vữa trát mặt ngoài #75.                                                                          | 0,015                 | 1800                             | 1,3               | 35,1                                                           |

|       |                                                                       |             |              |            |             |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|------------|-------------|
| bể    | - BTCT #250.<br>- Lớp vữa trát mặt trong #75<br>tạo dốc + Chống thấm. | 0,1<br>0,03 | 2500<br>1800 | 1,1<br>1,3 | 275<br>70,2 |
|       | <b>Tặng</b>                                                           |             |              |            | 380,3       |
| N- ốc | - Thử tích n- ốc chứa trong bể<br>5 x 5,4 x 1,7                       |             | 1000         | 1          | 1700        |

- Tải trọng do bể n- ốc tầng áp mái truyền vào quy về tải tập trung truyền vào 4 cột. Tính tải trọng tập trung do bể n- ốc truyền vào mỗi cột:

+ Tải trọng do nắp bể:

$$P_{\text{nắp bể}} = 345,2 \cdot 5 \cdot 5,4 = 9320,4 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do thành bể:

$$P_{\text{thành bể}} = 380,3 \cdot (5 + 5,4) \cdot 2 \cdot 1,7 = 13447,4 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do đáy bể:

$$P_{\text{đáy bể}} = 380,3 \cdot 5 \cdot 5,4 = 10268,1 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do n- ốc chứa đáy bể:

$$P_{\text{n- ốc}} = 1700 \cdot 5 \cdot 5,4 = 45900 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung do bể n- ốc truyền vào 1 cột:

$$P_{\text{bể n- ốc}} = (9320,4 + 13447,4 + 10268,1 + 45900) / 4 = 19771,5 \text{ (KG)}.$$

## 2)- Hoạt tải sử dụng.

Dựa vào tiêu chuẩn “*Tải trọng và Tác động 2737-1995*” ta có các loại hoạt tải sử dụng cho các phòng khác nhau.

**Bảng 13: Hoạt tải sử dụng của các phòng chức năng.**

| STT | Loại phòng                                                                   | Tải trọng<br>Tiêu chuẩn<br>$g^{tc}$ (KG/m <sup>2</sup> ) | Hệ số<br>v- ợt tải<br>n | Tải trọng<br>tính toán<br>$g^{tt}$ (KG/m <sup>2</sup> ) |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------|
| (1) | (2)                                                                          | (3)                                                      | (4)                     | (5)                                                     |
| 1   | Phòng làm việc                                                               | 200                                                      | 1,2                     | 240                                                     |
| 2   | Phòng họp                                                                    | 500                                                      | 1,2                     | 600                                                     |
| 3   | Sảnh, cầu thang, hành lang                                                   | 300                                                      | 1,2                     | 360                                                     |
| 4   | Vệ sinh.                                                                     | 200                                                      | 1,2                     | 240                                                     |
| 5   | Phòng áp mái.                                                                | 70                                                       | 1,3                     | 91                                                      |
| 6   | Mái tôn                                                                      | 30                                                       | 1,3                     | 39                                                      |
| 7   | Mái bê tông cốt thép.                                                        | 75                                                       | 1,3                     | 97,5                                                    |
| 8   | Kho                                                                          | 400 x 2                                                  | 1,2                     | 960                                                     |
| 9   | Hoạt tải do sân chứa đầy n- ốc<br>với chiều cao 0,3 (m)<br>75 x 1,3 + 30 + 1 |                                                          |                         | 398,5                                                   |

## 3)- Hoạt tải gió.

Dựa vào tiêu chuẩn Việt Nam 2737 - 95.

- Do công trình có độ cao  $H = 39 \text{ (m)} < 40 \text{ (m)}$  nên ta chỉ xét đến thành phần gió tĩnh.

- Thành phần gió tĩnh đ- ợc xem nh- phân bố đều trên hàng cột biên.

- Tải trọng gió tác dụng lên 1(m<sup>2</sup>) bề mặt công trình đ- ợc tính theo công thức:

$$q = q_0 \cdot n \cdot K \cdot C$$

Trong đó:  $q_0$  : áp lực gió ở độ cao 10(m).

$K$  : Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao, phụ thuộc vào dạng địa hình.

$C$  : Hệ số khí động.  $C = + 0,8$  - Phía đón gió.

$C = - 0,6$  - Phía hút gió.

$n$  : Hệ số v- ợt tải;  $n = 1,2$ .

- Công trình “*Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê*” được xây dựng tại Thành phố Hà Nội thuộc vùng gió II - B, địa hình dạng C (do công trình nằm ở ngoại thành Hà Nội), có áp lực gió:  $q_0 = 95 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ .

⇒ Ta có: + Phía đón gió:  $q_d = 95 \cdot 1,2 \cdot K \cdot 0,8 = 91,2.K \text{ (KG/m}^2\text{)}$ .

+ Phía hút gió :  $q_h = 95 \cdot 1,2 \cdot K \cdot 0,6 = 68,4.K \text{ (KG/m}^2\text{)}$ .

- Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió và phụ thuộc chiều cao  $K$  đ- ợc tra bảng tại độ cao của từng tầng. Nội suy ta có hệ số  $K$  ứng với độ cao các tầng.

**Bảng 14: Hệ số chiều cao K.**

| STT | Tên             | Cốt cao độ trung bình (m). | Hệ số K. |
|-----|-----------------|----------------------------|----------|
| (1) | (2)             | (3)                        | (4)      |
| 1   | Tầng 1          | + 2,7                      | 0,47     |
| 2   | Tầng 2          | + 6,8                      | 0,58     |
| 3   | Tầng 3          | + 10,4                     | 0,67     |
| 4   | Tầng 4          | + 14,0                     | 0,72     |
| 5   | Tầng 5          | + 17,6                     | 0,77     |
| 6   | Tầng 6          | + 21,2                     | 0,81     |
| 7   | Tầng 7          | + 24,8                     | 0,84     |
| 8   | Tầng 8          | + 28,4                     | 0,88     |
| 9   | Tầng 9          | + 32,0                     | 0,91     |
| 10  | Tầng 10         | + 36,6                     | 0,94     |
| 11  | Tầng 11         | + 39,0                     | 0,96     |
| 12  | T- ờng chắn mái | + 39,5                     | 0,966    |

Kết quả tính toán tải trọng gió theo độ cao tầng đ- ợc lập thành bảng.

**Bảng 15: Tải trọng gió theo chiều cao tầng.**

| Tầng | Cao độ Trung bình (m) | Hệ số K | Phía đón gió (KG/m <sup>2</sup> ) | Phía hút Gió (KG/m <sup>2</sup> ) |
|------|-----------------------|---------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| (1)  | (2)                   | (3)     | (4)                               | (5)                               |
| 1    | 2,7                   | 0.47    | 42.86                             | 32.15                             |
| 2    | 6,8                   | 0.58    | 52.90                             | 39.67                             |
| 3    | 10,4                  | 0.67    | 61.10                             | 45.83                             |
| 4    | 14                    | 0.72    | 65.66                             | 49.25                             |
| 5    | 17,6                  | 0.77    | 70.22                             | 52.67                             |
| 6    | 21,2                  | 0.81    | 73.87                             | 55.40                             |
| 7    | 24,8                  | 0.84    | 76.61                             | 57.46                             |
| 8    | 28,4                  | 0.88    | 80.26                             | 60.19                             |
| 9    | 32                    | 0.91    | 82.99                             | 62.24                             |
| 10   | 36,6                  | 0.94    | 85.73                             | 64.30                             |

- Lực tập trung tác dụng lên đỉnh cột ở t-ờng chắn mái (do gió tác dụng lên t-ờng chắn mái), đ-ợc xác định theo công thức:

$$P = n \cdot q_0 \cdot K \cdot C \cdot h$$

Trong đó: h - Chiều cao t-ờng chắn mái.

+ Phía đón gió:

$$P_d = 1,2 \cdot 95 \cdot 0,963 \cdot 0,8 \cdot 0,5 = 43,913 \text{ (KG/m)}.$$

Trong đó : K - Lấy trị số trung bình ở cột + 39,0 (m) và cột + 39,5 (m).

$$K = \frac{1}{2} \cdot (0,96 + 0,966) = 0,963.$$

+ Phía hút gió:

$$P_h = 1,2 \cdot 95 \cdot 0,963 \cdot 0,6 \cdot 0,5 = 32,93 \text{ (KG/m)}.$$

- Phần tải trọng gió tác dụng trên mái từ cột + 36,6 (m) ÷ + 39,0 (m) quy về lực tập trung một đặt tại đỉnh cột; một nửa đặt tại cột +36,6(m), một nửa đặt tại cột

+39,0 (m):  $K = \frac{1}{2} \cdot (0,94 + 0,96) = 0,95.$

+ Phía đón gió:  $P_d = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot 95 \cdot 0,95 \cdot 0,8 \cdot 2,4 = 104 \text{ (KG/m)}.$

+ Phía hút gió:  $P_h = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot 95 \cdot 0,95 \cdot 0,6 \cdot 2,4 = 78 \text{ (KG/m)}.$

### III/ . TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC B.

#### • *Tải trọng tác dụng lên khung gồm:*

- \* *Tải trọng thẳng đứng:* + Tính tải: - Tính tải của sàn, t-ờng.  
- Tải trọng của bản thân kết cấu.  
+ Hoạt tải của sàn.

\* *Tải trọng ngang:* Hoạt tải gió.

+ Hoạt tải gió thổi từ trái sang.

+ Hoạt tải gió thổi từ phải sang.

• *Tải trọng của sàn truyền vào khung:* Tính theo diện truyền tải căn cứ vào đ-ờng nứt của bản.

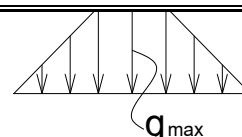
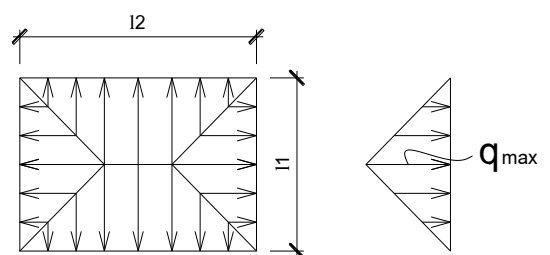
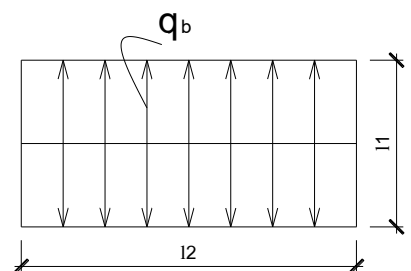
\* *Bản làm việc 1 ph-ơng* ( $\frac{l_2}{l_1} > 2$ ) : Tải trọng đ-ợc

quy về theo ph-ơng cạnh ngắn :  $q = q_b \cdot \frac{l_1}{2}$

\* *Bản làm việc 2 ph-ơng* ( $\frac{l_2}{l_1} < 2$ ) : Tải trọng đ-ợc

phân theo đ-ờng nứt của bản. Tải trọng từ sàn truyền vào dầm theo ph-ơng cạnh ngắn có dạng tam giác, theo ph-ơng cạnh dài có dạng hình thang.

- Để đơn giản hóa ta có thể biến đổi tải trọng phân bố theo tam giác và hình thang về tải trọng phân bố đều t-ờng đ-ờng để tính toán.



- Theo “*Sổ tay thực hành Kết cấu công trình*” trang 109 - của PGS.PTS Vũ Mạnh Hùng, ta có các công thức quy đổi tải tam giác và tải hình thang của các ô sàn về dạng phân bố đều t- ơng đ- ơng  $q_{td}$ .

+ Với tải trọng tam giác tính theo công thức:  $q_{td} = \frac{5}{8} \cdot q_{\max} \cdot l_1$

+ Với tải trọng hình thang tính theo công thức:  $q_{td} = K \cdot q_{\max} \cdot l_1$

Trong đó: +  $q_{\max}$  - Tải trọng tính toán lớn nhất trên 1 ( $m^2$ ) ô bản có cạnh ngắn là  $l_1$ , cạnh dài là  $l_2$ .

+ K- Hệ số truyền tải, có thể tra hệ số truyền tải K theo bảng (4-4) sách *Sổ tay thực hành Kết cấu công trình*. Hoặc có thể tính K theo công thức sau:

$$K = (1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3); \quad \beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2}$$

**Bảng 16: Bảng tra hệ số truyền tải K.**

| Tỷ số $l_2/l_1$ | 1,0   | 1,1   | 1,2   | 1,3   | 1,4   | 1,5   | 1,6   | 1,7   | 1,8   | 1,9  | 2,0   |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| K               | 0,625 | 0,681 | 0,725 | 0,761 | 0,791 | 0,815 | 0,835 | 0,852 | 0,867 | 0,88 | 0,891 |

## 1- Tính tải truyền vào khung trục B.

### 1.1- Tính tải mái.

- Các giá trị tải trọng lấy theo phần tính toán ở Mục II.

a). Sơ đồ truyền tĩnh tải mái (Hình vẽ).

b). Tính toán các giá trị tĩnh tải mái truyền vào khung trục B.

b.1). Tính toán tải trọng phân bố đều trên dầm khung.

\* Tính  $g_1$

- Tải trọng do mái tôn  $\hat{O}_3$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o3} = 68,28 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,45 = 147,23 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do mái tôn  $\hat{O}_2$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o2} = g_{o3} = 68,28 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,45 = 147,23 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm khung  $b \times h = 0,3 \times 0,45 \text{ (m)}$ .

$$g_{bt} = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,45 \cdot 2500 + 1,3 \cdot 2(0,3 + 0,45) \cdot 0,01 \cdot 1800 = 406,35 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm khung:

$$g_1 = g_{o2} + g_{o3} + g_{bt} = 147,23 + 147,23 + 406,35 = 700,81 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tính  $g_2$ .

- Tải trọng do mái tôn  $\hat{O}_1$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o1} = 68,28 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 213,38 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do mái tôn  $\hat{O}_4$  truyền vào d- ới dạng tải chữ nhật.

$$g_{o4} = K \cdot g_{\max} \cdot l_1$$

Trong đó:  $\frac{l_1}{l_2} = \frac{5}{3,85} = 1,3$ . Tra bảng 16 ta có:  $K = 0,761$ .

Vậy :  $g_{o4} = 0,761 \cdot 68,28 \cdot 3,85 = 131,44 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm khung  $b \times h = 0,3 \times 0,45 \text{ (m)}$ .

$$g_{bt_d} = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,45 \cdot 2500 + 1,3 \cdot 2 \cdot (0,3 + 0,45) \cdot 0,01 \cdot 1800 = 406,35 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm khung:

$$g_2 = g_{o1} + g_{o4} + g_{bt_d} = 213,38 + 131,44 + 406,35 = 751,17 \text{ (KG/m)}.$$

b.2). Tải trọng tập trung truyền vào khung.

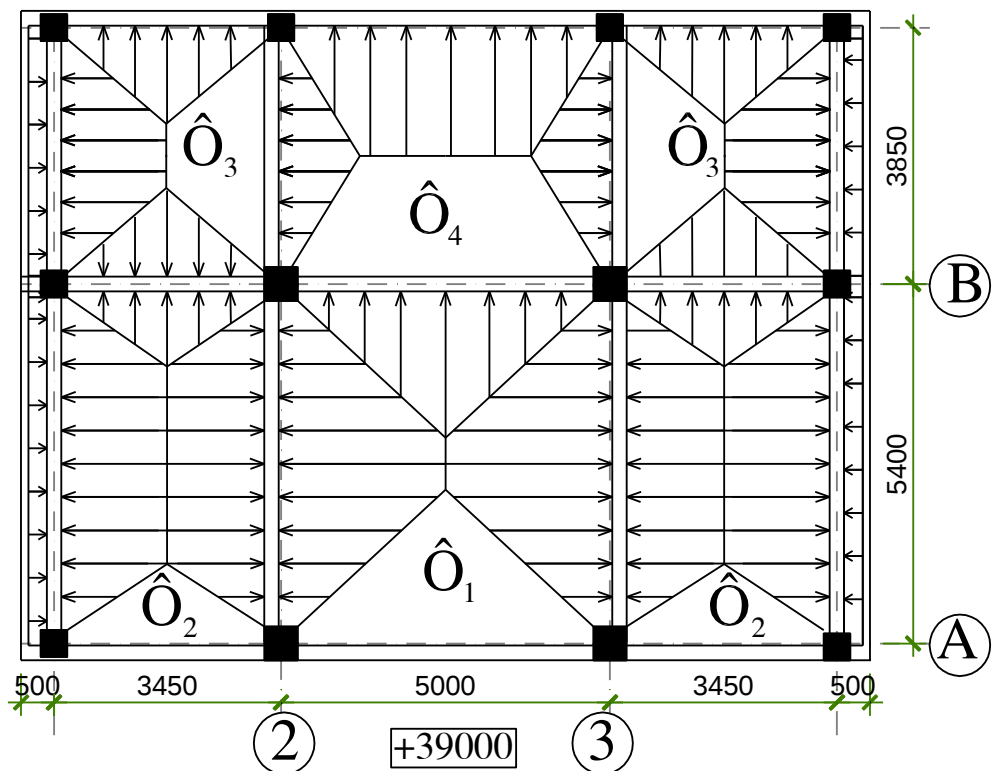
\* Tính  $P'_L$ :

- Tải trọng tập trung do mái  $\hat{O}_3$  truyền vào khung.

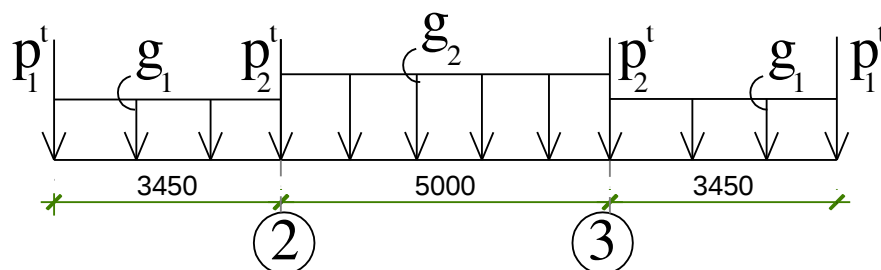
$$P_{o3} = \frac{1}{2} \cdot 0,681 \cdot 68,28 \cdot 3,45 \cdot 3,85 = 308,8 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do mái  $\hat{O}_2$  truyền vào khung.

$$P_{o2} = \frac{1}{2} \cdot 68,28 \cdot 0,835 \cdot 3,45 \cdot 5,4 = 531,1 \text{ (KG)}.$$



MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI MÁI



SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI MÁI

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm quy về tập trung truyền vào nút.

$$P_d^{bt} = 406,35 \cdot \frac{1}{2} \cdot (5,4 + 3,85) = 1879,7 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do sàn sênô truyền vào dầm quy về tập trung truyền vào nút.

$$P_{sn} = 548,78 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot (5,4 + 3,85) = 1269 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút khung là:

$$P_1 = P_{o2} + P_{o3} + P_d^{bt} + P_{sn} = 308,8 + 531,1 + 1879,7 + 1269 = 3988,6 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P'_2$ :

- Tải trọng tập trung do mái  $\hat{O}_1$  truyền vào khung.

$$P_{o1} = \frac{1}{2} \cdot 0,681 \cdot 68,28 \cdot 5 \cdot 5,4 = 627,73 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do mái  $\hat{O}_2$  truyền vào khung.

$$P_{o2} = \frac{1}{2} \cdot 68,28 \cdot 0,835 \cdot 3,45 \cdot 5,4 = 531,1 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do mái  $\hat{O}_3$  truyền vào khung.

$$P_{o3} = \frac{1}{2} \cdot 0,681 \cdot 68,28 \cdot 3,45 \cdot 3,85 = 308,8 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do mái  $\hat{O}_4$  truyền vào khung.

$$P_{o4} = \frac{1}{2} \cdot \frac{5}{8} \cdot 68,28 \cdot 3,85 \cdot 3,85 = 63,26 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm quy về tập trung truyền vào nút 2B.

$$P_d^{bt} = 406,35 \cdot \frac{1}{2} \cdot (5,4 + 3,85) = 1879,7 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút khung 2B là:

$$P'_2 = P_{o1} + P_{o2} + P_{o3} + P_{o4} + P_d^{bt} = 627,73 + 531,1 + 308,8 + 63,26 + 1879,7$$

$$P'_2 = 3257,33 \text{ (KG)}.$$

## 1.2- Tính tải tầng áp mái (tầng 11).

a). Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 11 (hình vẽ):

b). Tính toán các giá trị tĩnh tải mái truyền vào khung trục B.

b.1). Tính toán tải trọng phân bố đều trên dầm khung.

\* Tính  $g_3$ :

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung trục 12 d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o1} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm khung trục 12 d- ới dạng tải hình thang.

$$g_{o3} = 378,9 \cdot 0,761 \cdot 3,85 = 1110,1 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm khung  $b \times h = 0,3 \times 0,65 \text{ (m)}$ .

$$g_d^{bt} = 486,6 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm khung:

$$g_3 = g_{o1} + g_{o3} + g_d^{bt} = 1184 + 1110,1 + 486,6 = 2780,7 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tính  $g_4$ :

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm khung trục 12 d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o2} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184 \text{ (KG/m)}.$$

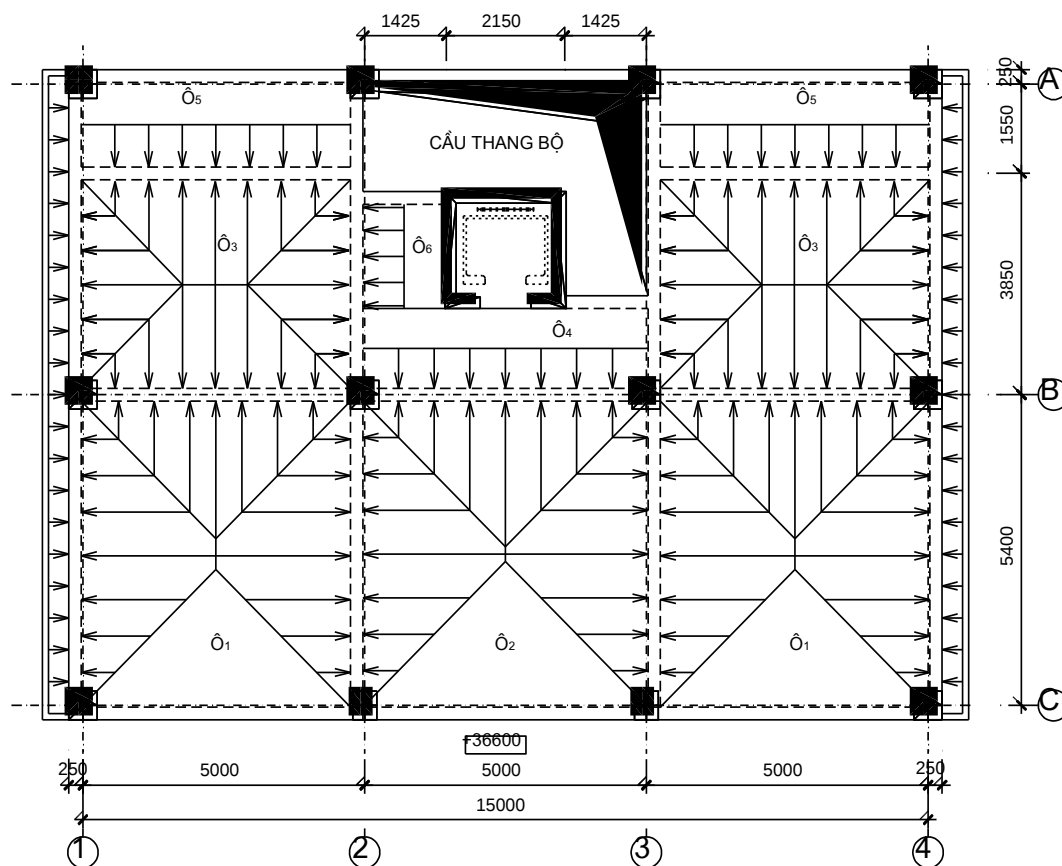
- Tải trọng do sàn Ô<sub>4</sub> truyền vào dầm khung trục 12 d-ới dạng tải chữ nhật.  $g_{04} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 302,12 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm khung  $b \times h = 0,3 \times 0,65$  (m).  
 $g_{d}^{bt} = 486,6$  (KG/m).

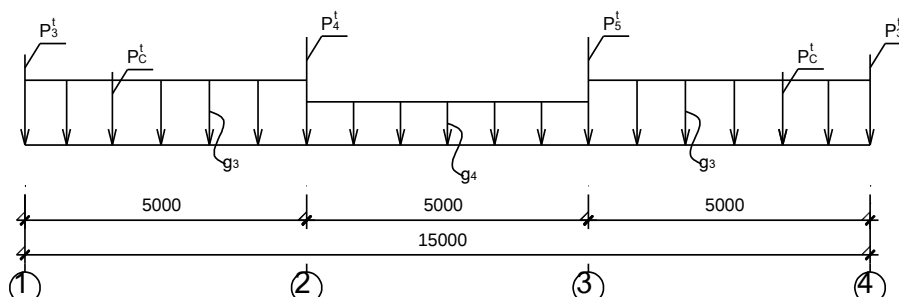
- Tải trọng do tầng xây d-ới đáy đỡ bẻ cao 0,4 (m).  
 $g_t = 512 \cdot 0,4 = 204,8 \text{ (KG/m)}$ .

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm khung:

$$g_4 = g_{o2} + g_{o4} + g_{bt} + g_t = 1184 + 302,12 + 486,6 + 204,8 = 2178,5 \text{ (KG/m)}.$$



MẶT BẰNG TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG ÁP MÁI



## SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI TẦNG ÁP MÁI

b.2). Tải trọng tập trung truyền vào khung.

\* Tính  $P'_3$ .

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào nút khung 1B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,42 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do sàn sânô truyền vào nút khung 1B.

$$P_{sn} = 548,78 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot (5,4 + 3,85) = 1269 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm quy về tập trung truyền vào nút 1B.

$$P_d^{bt} = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 30 x 30 (Cm), cao 1,95 (m) truyền vào nút khung 1B.

$$P_c = 275,6 \cdot 1,95 = 537,4 \text{ (KG)}.$$

- Do mái lợp tôn truyền vào nút khung 1B.

$$P_{mái} = 68,28 \cdot 1,55 \cdot 5,4 = 571,5 \text{ (KG/m)}.$$

- Do tính tải các ô sàn truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút khung 1B :  $P_{AB}$

+ Do dầm trục 12 truyền vào dầm AB quy về tải tập trung:

➤ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào.

$$P_{o3} = 378,9 \cdot 0,761 \cdot 3,85 \cdot \frac{5}{2} = 2775,3 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào.

$$P_{o5} = 378,9 \cdot \frac{1,55}{2} \cdot \frac{5}{2} = 734,12 \text{ (KG)}.$$

➤ Do trọng lượng bản thân dầm trục 12.

$$P_{d12} = 486,6 \cdot \frac{5}{2} = 1216,5 \text{ (KG)}.$$

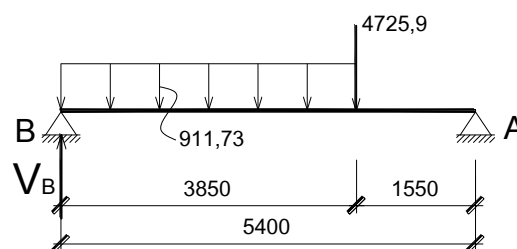
⇒ Vậy tải trọng tập trung do dầm trục 12 truyền vào dầm trục AB là:

$$P_{12} = P_{o3} + P_{o5} + P_{d12} = 2775,3 + 734,12 + 1216,5 = 4725,9 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o3} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,85 = 911,73 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm trục AB:



Xác định phản lực  $V_B$ .

$$\text{Ta có: } M_A = V_B \cdot 5,4 - 911,73 \cdot 3,85 \cdot \left( \frac{3,85}{2} + 1,55 \right) - 4725,9 \cdot 1,55 = 0$$

$$V_B = \frac{1}{5,4} \left[ 911,73 \cdot 3,85 \cdot \left( \frac{3,85}{2} + 1,55 \right) + 4725,9 \cdot 1,55 \right] = 3615,4 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm AB truyền vào nút khung 1B là:

$$P_{AB} = V_B = 3615,4 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_3^t = P_{AB} + P_{sn} + P_{ol} + P_c + P_d + P_{mái} \\ = 3615,4 + 1269 + 3483,42 + 537,4 + 2627,6 + 571,5 = 12104,3 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_4^t$ :

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào nút khung 2B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,42 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào nút khung 2B.

$$P_{o2} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,42 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm quy về tập trung truyền vào nút 2B.

$$P_d^{bt} = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 30 x 30 (Cm), cao 1,95 (m) truyền vào nút khung 2B.

$$P_c = 275,6 \cdot 1,95 = 537,4 \text{ (KG)}.$$

- Do tầng xây trên dầm trục AB có lỗ cửa truyền vào nút khung 2B.

$$P_t^1 = 0,8 \cdot 512 \cdot 1,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 2156,5 \text{ (KG)}.$$

- Do tầng xây trên dầm trục BC 220 cao đỡ bề 0,4(m) truyền vào nút khung 2B.

$$P_t^2 = 512 \cdot 0,4 \cdot \frac{5,4}{2} = 553 \text{ (KG)}.$$

- Do tính tải các ô sàn truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút khung 2B :

+ Do dầm trục 12 truyền vào dầm AB quy về tải tập trung (lấy kết quả tính toán của phần tr- ớc):  $P_{12} = 4275,9 \text{ (KG/m)}$ .

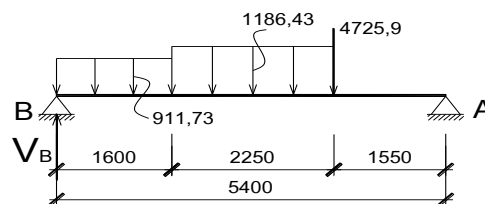
+ Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o3} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,85 = 911,73 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_6$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải chữ nhật.

$$g_{o6} = 378,9 \cdot \frac{1,45}{2} = 274,7 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm trục AB:



Xác định phản lực  $V_B$ .

$$M_A = V_B \cdot 5,4 - 4725,9 \cdot 1,55 - 1186,43 \cdot 2,25 \cdot \left( \frac{2,25}{2} + 1,55 \right) - 911,73 \cdot 1,6 \cdot \left( \frac{1,6}{2} + 3,8 \right) = 0$$

$$V_B = \frac{1}{5,4} \left[ 911,73 \cdot 1,6 \cdot \left( \frac{1,6}{2} + 3,8 \right) + 1186,43 \cdot 2,25 \cdot \left( \frac{2,25}{2} + 1,55 \right) + 4725,9 \cdot 1,55 \right] = 3921,5 \text{ (KG)}.$$

- Do tải trọng bể n- ớc truyền vào:  $P_{bể} = 19771,5 \text{ (KG)}$ .

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút khung 2B là:

$$P_4' = P_d + P_{o1} + P_c + P_t^1 + V_B + P_{o2} + P_{bể} + P_t^2 = 2627,6 + 3483,4 + 537,4 + 2156,5 + 3921,5 + 3483,4 + 19771,5 + 553 = 36534,3 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_5'$ :

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào nút khung 3B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,42 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào nút khung 3B.

$$P_{o2} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,42 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm quy về tập trung truyền vào nút 2B.

$$P_d^{bt} = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột 30 x 30(Cm), cao 1,95 (m) truyền vào nút khung 2B.

$$P_c = 275,6 \cdot 1,95 = 537,4 \text{ (KG)}.$$

- Do t- ờng xây trên dầm trục AB có lỗ cửa truyền vào nút khung 3B.

$$P_t^1 = 0,8 \cdot 512 \cdot 1,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 2156,5 \text{ (KG)}.$$

- Do t- ờng xây trên dầm trục BC 220 đỡ bể cao 0,4(m) truyền vào nút khung 3B.

$$P_t^2 = 512 \cdot 0,4 \cdot \frac{5,4}{2} = 553 \text{ (KG)}.$$

- Do tải trọng bể n- ớc truyền vào:

$$P_{bể} = 19771,5 \text{ (KG)}.$$

- Do tính tải các ô sàn truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút khung 3B :

+ Do dầm trục 34 truyền vào dầm AB quy về tải tập trung (lấy kết quả tính toán của phần tr- ớc):

$$P_{34} = P_{12} = 4275,9 \text{ (KG/m)}.$$

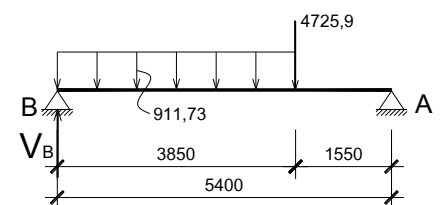
+ Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o3} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,85 = 911,73 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm trục AB:

Xác định phản lực  $V_B$ .

$$V_B = \frac{1}{5,4} \left[ 911,73 \cdot 3,85 \cdot \left( \frac{3,85}{2} + 1,55 \right) + 4725,9 \cdot 1,55 \right] = 3615,4 \text{ (KG)}.$$

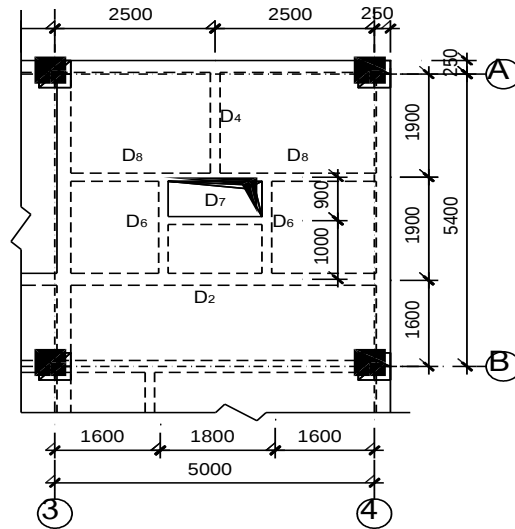


⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút khung 2B là:

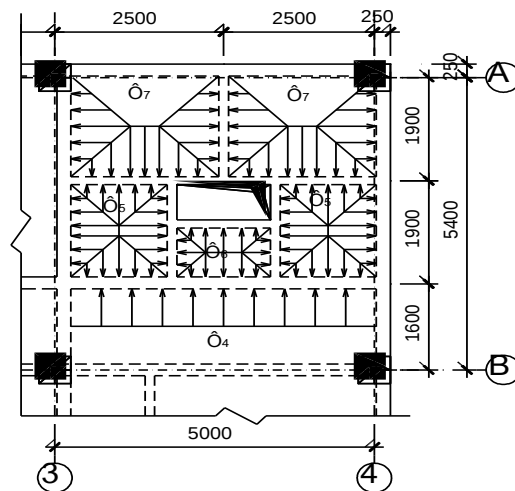
$$P_5^I = P_{o1} + P_{o2} + P_{bể} + P_d + P_c + V_B + P_l^1 + P_l^2 = 3483,4 + 3483,4 + 19771,5 + 2627,6 + 537,4 + 3615,4 + 2156,5 + 553 = 36228,2 \text{ (KG)}.$$

### 1.3- Tính tải tầng 10.

a). Sơ đồ truyền tĩnh tải các ô sàn vệ sinh vào dầm trục AB.



MẶT BẰNG KẾT CẤU CÁC Ô SÀN VỆ SINH



MẶT BẰNG TRUYỀN TÍNH TẢI SÀN VỆ SINH

a.1). Tính toán tải trọng truyền vào dầm trục AB.

**\* Tĩnh tải phân bố.**

- Tải trọng do  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm trục AB.

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g'_{o7} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 = 794,55 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng do t- ờng ngăn 110, cao 2,1(m) dài 1,8(m) xây trên sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g_t = \frac{294 \cdot 2,1 \cdot 1,8}{2,5 \cdot 1,9} \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 = 278,83 \text{ (KG/m)}.$$

$$\Rightarrow g_{o7} = g'_{o7} + g_t = 794,55 + 278,83 = 1072,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải hình thang.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot 0,725 \cdot 1,6 = 776,2 \text{ (KG/m)}.$$

**\* Tĩnh tải tập trung.**

✧ Tải trọng tập trung do dầm  $D_2$  truyền vào dầm AB.

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào.

$$P_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5}{2} = 757,8 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do trọng l- ọng bản thân dầm truyền vào.

$$P_d = 486,6 \cdot \frac{5}{2} = 1216,5 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tĩnh tải các ô sàn truyền vào dầm  $D_2$  quy về tập trung truyền về dầm trục AB.

+ Tải trọng tập trung của dầm  $D_6$  truyền vào dầm  $D_2$  :  $P_{D6}$ .

➤ Do tải trọng tập trung của dầm  $D_7$  truyền vào dầm  $D_6$ :  $P_{D7}$ .

✓ Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_6$  truyền vào:

$$P_{o6} = 669,1 \cdot 0,761 \cdot 1,0 \cdot \frac{1,8}{2} = 458,3 \text{ (KG)}.$$

✓ Tải trọng tập trung do trọng l- ọng bản thân dầm  $D_7$  20x30 (cm) truyền vào:

$$P_{D7}^d = 124,04 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,8 = 111,6 \text{ (KG)}.$$

✓ Tải trọng tập trung do t- ờng xây 110 (cao 4,6 - 0,65 = 3,95 (m)) trên dầm  $D_7$  truyền vào:

$$P_t = 294 \cdot 3,95 \cdot \frac{1,8}{2} = 1820,2 \text{ (KG)}.$$

⇒ Tải trọng tập trung của dầm  $D_7$  truyền vào dầm  $D_6$ .

$$P_{D7} = P_{o6} + P_{D7}^d + P_t = 458,3 + 111,6 + 1820,2 = 2390,1 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do tải phân bố của sàn  $\hat{O}_6$  truyền vào dầm  $D_6$  d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o6} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,0 = 418,2 \text{ (KG/m)}.$$

➤ Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm  $D_6$  tải phân bố đều.

$$g_d = 124,04 \text{ (KG/m)}.$$

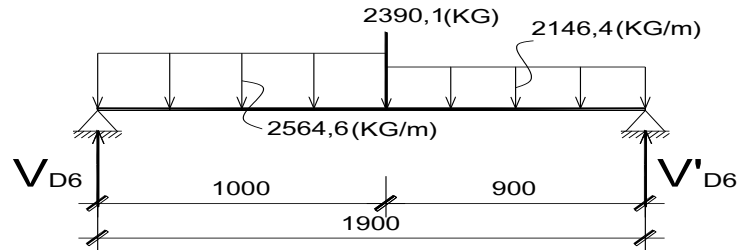
➤ Tải trọng do t- ờng xây trên dầm  $D_6$  tải phân bố đều.

$$g_t = 294 \cdot 3,95 = 2022,4 \text{ (KG/m)}.$$

➤ Tải trọng do tải phân bố của sàn  $\hat{O}_5$  dạng hình thang truyền vào dầm  $D_6$  quy về tải tập trung.

$$P_{o5} = 669,1 \cdot 0,725 \cdot 1,6 \cdot \frac{1,9}{2} = 737,3 \text{ (KG)}.$$

⇒ Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào dầm  $D_6$ :



Xác định  $V_{D6}$  và  $V'_{D6}$ :

$$V_{D6} = \frac{1}{1,9} \cdot \left[ 2564,6 \cdot 1,0 \cdot \left( \frac{1}{2} + 0,9 \right) + 2390,1 \cdot 0,9 + 2146,4 \cdot \frac{0,9^2}{2} \right] = 3479,4 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow V'_{D6} = 2564,6 \cdot 1,0 + 2390,1 + 2146,4 \cdot 0,9 - 3479,4 = 3407,1 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung của dầm  $D_6$  truyền vào dầm  $D_2$  là:

$$P_{D6} = V_{D6} + P_{o5} = 3479,4 + 737,3 = 4216,7 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng phân bố do  $\hat{O}_6$  truyền vào dầm  $D_2$  có dạng hình thang.

$$g_{o6} = 669,1 \cdot 0,867 \cdot 1,0 = 509,2 \text{ (KG/m)}.$$

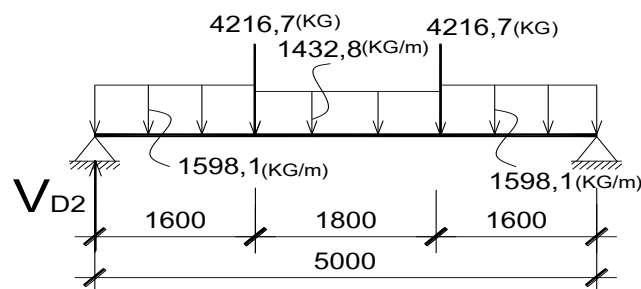
+ Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng xây 110 cao 3,95(m) truyền vào dầm  $D_2$ .

$$g_t = 0,8 \cdot 294 \cdot 3,95 = 929 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng phân bố do  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm  $D_2$  có dạng tam giác.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,6 = 669,1 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào dầm  $D_2$ :



$$\text{Xác định } V_{D2}: \quad V_{D2} = \frac{1}{2} \cdot (1598,1 \cdot 1,6 \cdot 2 + 1432,8 \cdot 1,8 + 2 \cdot 4216,7) = 8068 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm  $D_2$  truyền vào dầm trục AB là:

$$P_{D2} = P_{o4} + P_d + V_{D2} = 757,8 + 1216,5 + 8068 = 9436,1 \text{ (KG)}.$$

☆ Tải trọng tập trung do dầm  $D_8$  truyền vào dầm trục AB.

- Tải trọng tập trung do trọng l- ợng bản thân dầm  $D_8$  (20x30cm) truyền vào.

$$P_d = 124,04 \cdot \frac{5}{2} = 310,1 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tính tải các ô sàn truyền vào dầm  $D_4$  quy về tập trung truyền về dầm trục  $D_8$ .

+Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm  $D_4$  (20 x 30 Cm) truyền vào quy về tập trung.

$$P_{D4}^d = 124,04 \cdot \frac{1,9}{2} = 117,8 \text{ (KG)}.$$

+Tải trọng do tầng 110 cao 3,95(m) xây trên dầm  $D_4$  truyền vào dầm  $D_8$ .

$$P_t = 294 \cdot 3,95 \cdot \frac{1,9}{2} = 1103,2 \text{ (KG)}.$$

+Tải trọng do  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm  $D_8$  quy về tải tập trung.

➤Tải trọng do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm  $D_8$ :

$$P_{o7}' = 2 \cdot 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 \cdot \frac{1,9}{2} = 1986,4 \text{ (KG)}.$$

➤Tải trọng do tầng 110 cao 2,1(m) dài 1,8(m) trên sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm  $D_8$ :

$$P_{o7}'' = 2 \cdot \frac{294 \cdot 2,1 \cdot 1,8}{2,5 \cdot 1,9} \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 \cdot \frac{2,5}{2} = 694,6 \text{ (KG)}.$$

⇒ Tải trọng tập trung của sàn  $\hat{O}_7$  truyền dầm trục  $D_8$  là:

$$P_{o7} = P_{o7}' + P_{o7}'' = 1986,4 + 694,6 = 2681 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm  $D_4$  truyền vào dầm  $D_8$  là:

$$P_{D4} = P_{D4}^d + P_{o7} + P_t = 117,8 + 2681 + 1103,2 = 3902 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng phân bố do trọng lượng tầng 110 cao 3,95(m) xây trên dầm  $D_8$ .

$$g_{t\text{-ờng}} = 294 \cdot 3,95 = 1161,3 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do dầm  $D_6$  truyền vào dầm  $D_8$ .

$$P_{D6} = V_{D6} = 3407,1 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr-ớc)}$$

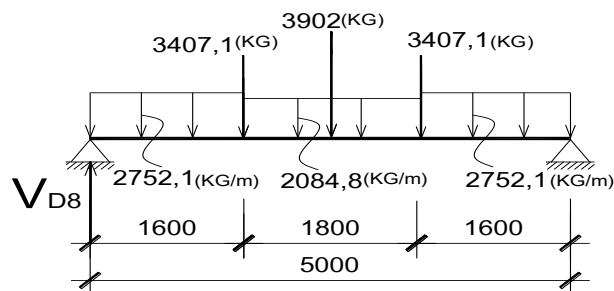
- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào.

$$g_{o7} = 669,1 \cdot 0,761 \cdot 1,9 = 921,7 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,6 = 669,1 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm  $D_8$ :



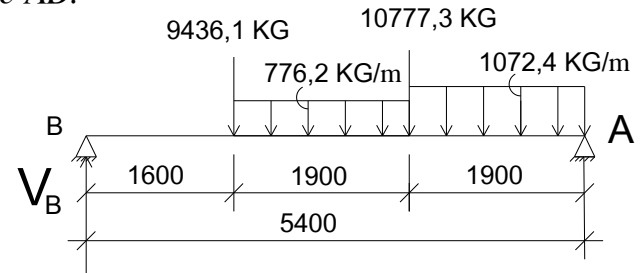
Xác định  $V_{D8}$ :

$$V_{D8} = \frac{1}{2} \cdot (2084,8 \cdot 1,8 + 3407,1 \cdot 2 + 3902 + 2 \cdot 2752,1 \cdot 1,6) = 10467,2 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung của dầm  $D_8$  truyền vào dầm trục AB là:

$$P_{D8} = P_d + V_{D8} = 310,1 + 10467,2 = 10777,3 \text{ (KG)}.$$

a.2). Sơ đồ truyền tĩnh tải vào dầm trục AB.



- Xác định  $V_B$ .

$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 9436,1 \cdot 3,8 + 669,1 \cdot 1,9 \cdot \left( \frac{1,9}{2} + 1,9 \right) + 10777,3 \cdot 1,9 + 1072,4 \cdot \frac{1,9^2}{2} \right) = 11461,6 \text{ (KG)}.$$

b). Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 10. (Hình vẽ)

c). Tính toán các giá trị tĩnh tải tầng 10 truyền vào khung trục B.

c.1). Tĩnh tải phân bố.

\* Tính  $g_5$ .

- Tải trọng phân bố do 2 sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung trục 12 d- ới dạng tải tam

giác:  $g_{o1} = 2 \cdot 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 2368,1 \text{ (KG/m)}.$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ọng t- ờng 110 cao 3,95 (m) xây trên dầm khung.

$$g_t = 294 \cdot 3,95 = 1161,3 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ọng bản thân dầm khung (30x65cm) truyền vào.

$$g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Tĩnh tải phân bố truyền vào dầm khung trục 12 là:

$$g_5 = g_{o1} + g_t + g_d = 2368,1 + 1161,3 + 486,6 = 4016 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tính  $g_6$ .

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào dầm khung trục 23 d- ới dạng tải chữ

nhật:  $g_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 303,1 \text{ (KG/m)}.$

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm khung trục 23 d- ới dạng tải chữ

nhật:  $g_{o3} = 378,9 \cdot \frac{1,5}{2} = 284,2 \text{ (KG/m)}.$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ọng bản thân dầm khung (30x65cm) truyền vào.

$$g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Tĩnh tải phân bố truyền vào dầm khung trục 23 là:

$$g_6 = g_{o3} + g_{o4} + g_d = 284,2 + 303,1 + 486,6 = 1073,9 \text{ (KG/m)}.$$

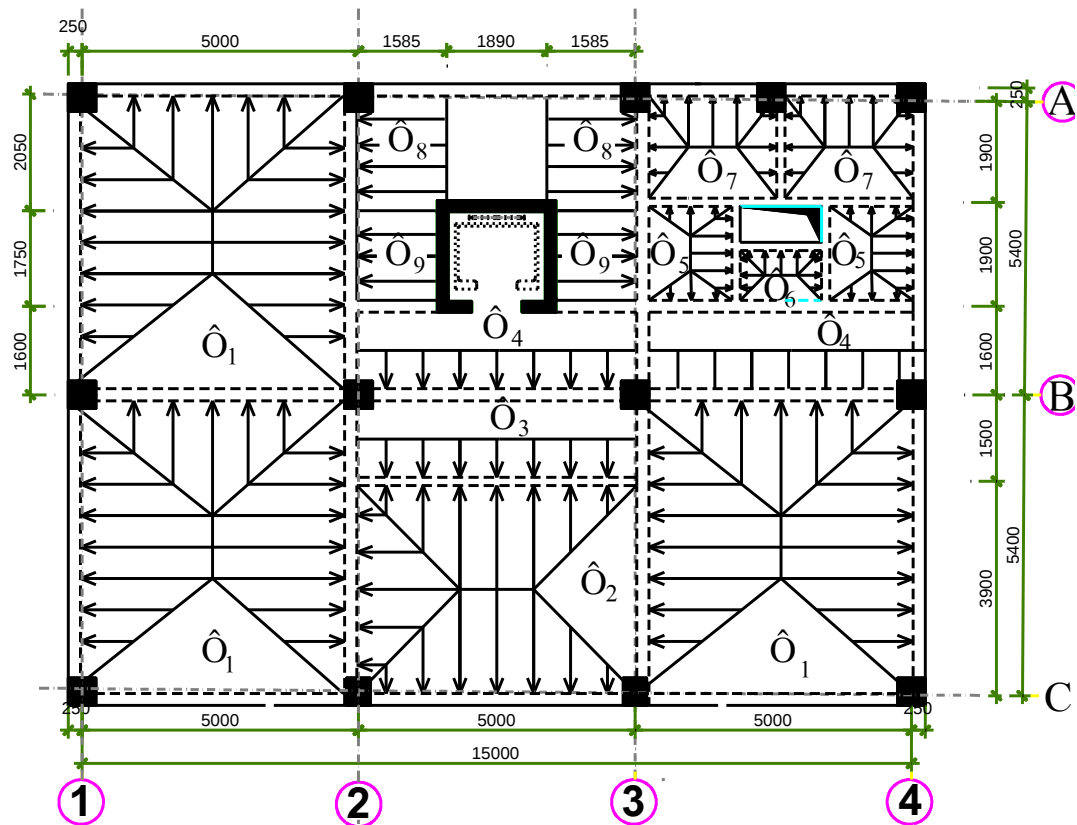
\* Tính  $g_7$ .

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung trục 34 d- ới dạng tải tam

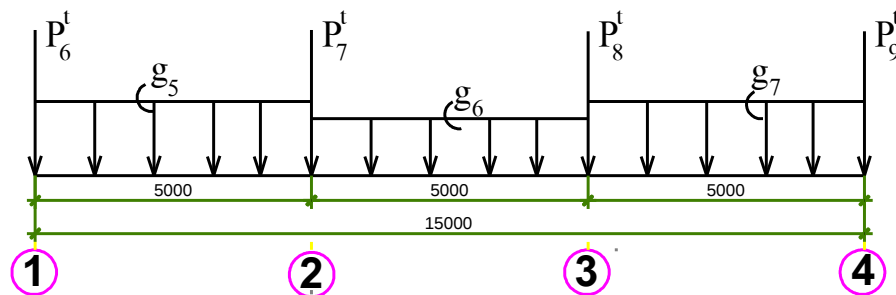
giác:  $g_{o1} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184,1 \text{ (KG/m)}.$

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào dầm khung trục 34 d- ới dạng tải chữ

nhật:  $g_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 303,1 \text{ (KG/m)}.$



### MẶT BẰNG TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG 10



### SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG 10

- Tải trọng phân bố do trọng lượng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.  
 $g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}$ .
- Tải trọng phân bố do trọng lượng tầng 110 cao 3,95 (m) xây trên dầm khung.  
 $g_t = 294 \cdot 3,95 = 1161,3 \text{ (KG/m)}$ .
- ⇒ Tĩnh tải phân bố truyền vào dầm khung trục 34 là:

$$g_7 = g_{o1} + g_{o4} + g_d + g_t = 1184,1 + 303,1 + 486,6 + 1161,3 = 3135,1 \text{ (KG/m)}.$$

c.2). Tĩnh tải tập trung.

\* Tính  $P'_{6c}$ :

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm trục 1 truyền vào nút khung 1B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm trục 1 quy về tập trung truyền vào nút 1B:  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}$ .

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột 40x40(Cm), cao 3,95(m) truyền vào nút khung 1B.

$$P_c = 463,4 \cdot 3,95 = 1992,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 220 cao 3,95(m) xây trên dầm, có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) truyền vào nút khung 1B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 3,95 \cdot 5,4 = 8736,8 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung truyền nút 1B là:

$$P_6 = 2 \cdot P_{o1} + P_d + P_t + P_c = 2 \cdot 3483,4 + 2627,6 + 8736,8 + 1992,6 = 20323,8 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P'_z$ :

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm trục 2 truyền vào nút khung 2B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm trục 2 quy về tập trung truyền vào nút 2B:  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}$ .

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột 40 x 40(Cm), cao 3,95 (m) truyền vào nút khung 2B.

$$P_c = 463,4 \cdot 3,95 = 1992,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 220 cao 3,95 (m) có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) xây trên dầm truyền vào nút khung 2B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 3,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 4368,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn cầu thang truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 2B.

+ Tải trọng do bản thang  $\hat{O}_9$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải chữ nhật.

$$g_{o9} = 549,46 \cdot 1,425 = 1060,4 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do bản chiếu nghỉ  $\hat{O}_8$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải chữ nhật.

$$g_{o8} = 378,9 \cdot 1,585 = 708,54 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng truyền vào dầm  $D_5$  quy về tập trung truyền vào dầm trục AB:  $P_{D5}$ .

➤ Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào dầm  $D_5$ .

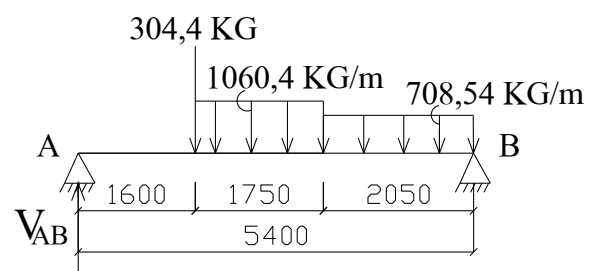
$$P_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,585}{2} \cdot \frac{1,6}{2} = 216 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng tập trung trọng l- ợng bản thân dầm  $D_5$ .

$$P_{D5}^d = 124,04 \cdot \frac{1,585}{2} = 88,4 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_{D5} = P_{o4} + P_{D5}^d = 216 + 88,4 = 304,4 \text{ (KG)}.$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải các ô sàn truyền vào dầm trục AB:



$$V_{AB} = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 304,4 \cdot 3,8 + 1060,4 \cdot 1,93 \cdot \left( \frac{1,93}{2} + 1,87 \right) + 708,54 \cdot \frac{1,87^2}{2} \right) = 1518,1 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn truyền về dầm trục BC quy về tập trung truyền vào nút 2B.

+ Tải trọng do ô sàn 2 truyền vào dầm trục BC d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o2} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,9 = 923,6 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do các ô sàn truyền vào dầm phụ trục 23 quy về tập trung truyền về dầm trục BC:  $P_{23}$ .

➤ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào.

$$P_{o2} = 378,9 \cdot 0,761 \cdot 3,9 \cdot \frac{5}{2} = 2811,3 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào.

$$P_{o3} = 378,9 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{5}{2} = 710,4 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm trục 23 truyền vào.

$$P_{23}^d = 486,6 \cdot \frac{5}{2} = 1216,5 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng xây 110 cao 3,95 (m) trên dầm trục 23 truyền vào .

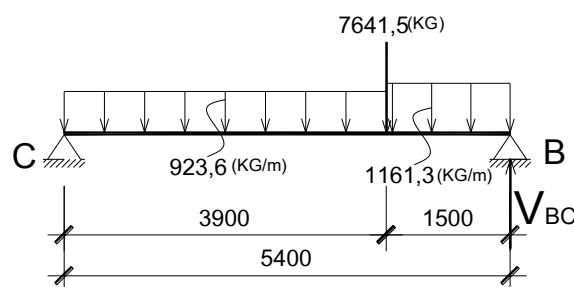
$$P_t = 294 \cdot 3,95 \cdot \frac{5}{2} = 2903,3 \text{ (KG)}.$$

⇒ Tải trọng tập trung do dầm trục phụ 23 truyền vào dầm trục BC là:

$$P_{23} = P_{o2} + P_{o3} + P_{23}^d + P_t = 2811,3 + 710,4 + 1216,5 + 2903,3 = 7641,5 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng truyền vào dầm trục BC d- ới dạng tải phân bố đều.  $g_t = 294 \cdot 3,95 = 1161,3 \text{ (KG/m)}$ .

Ta có sơ đồ tính tải truyền về dầm trục BC là:



$$V_{BC} = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 116,3 \cdot 1,5 \cdot \left( \frac{1,5}{2} + 3,9 \right) + 7641 \cdot 3,9 + 923,6 \cdot \frac{3,9^2}{2} \right) = 7327,6 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 2B là:

$$P_7 = 2 \cdot P_{o1} + P_d + P_t + V_{AB} + V_{BC} + P_c = 2 \cdot 3483,4 + 2627,6 + 4368,4 + 1518,1 + 7327,6 + 1992,6 = 24801,1 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P'_8$ :

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm trục 3 truyền vào nút khung 3B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm trục 3 quy về tập trung truyền vào nút 3B.  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân cột 40 x 40(Cm), cao 3,95 (m) truyền vào nút khung 3B.

$$P_c = 463,4 \cdot 3,95 = 1992,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng 220 cao 3,95(m) có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) xây trên dầm truyền vào nút khung 3B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 3,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 4368,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn cầu thang truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 3B.

$$P_{ct} = V_{AB} = 1518,1 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

- Tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 3B.

$$P_{vs} = 11461,6 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

- Tải trọng do các ô sàn truyền về dầm trục BC quy về tập trung truyền vào nút 3B:  $V_{BC} = 7327,6 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 3B là :

$$P_8^t = P_{o1} + P_d + P_t + P_{ct} + V_{BC} + P_{vs} + P_c = 3483,4 + 2627,6 + 4368,4 + 1518,1 + 7327,6 + 11461,6 + 1992,6 = 332778,9 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{92}$ :

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm trục 4 truyền vào nút khung 4B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm trục 4 quy về tập trung truyền vào nút 4B:  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân cột 40 x 40(Cm), cao 3,95 (m) truyền vào nút khung 4B.

$$P_c = 463,4 \cdot 3,95 = 1992,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng 220 cao 3,95(m) xây trên dầm truyền vào nút khung 4B.

$$P_t = 512 \cdot 3,95 \cdot 5,4 = 10921 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 4B.

$$P_{vs} = 11461,6 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 4B là :

$$P_9^t = P_{o1} + P_d + P_t + P_{vs} + P_c = 3483,4 + 2627,6 + 10921 + 11461,6 + 1992,6 = 30486,2 \text{ (KG)}.$$

1.4- **Tính tải tầng 7 ÷ 9.**

a). Sơ đồ truyền tải tải các ô sàn về sinh vào dầm trục AB: (Giống nh- sơ đồ của sàn vệ sinh tầng 10).

a.1). Tính toán tải trọng truyền vào dầm trục AB.

\* **Tính tải phân bố.**

- Tải trọng do  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm trục AB.

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào d- ối dạng tải tam giác.

$$g'_{o7} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 = 794,55 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng do t- ờng ngăn 110, cao 2,1(m) dài 1,8(m) xây trên sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào d- ối dạng tải tam giác.

$$g_t = \frac{294 \cdot 2,1 \cdot 1,8}{2 \cdot 5 \cdot 1,9} \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 = 278,83 \text{ (KG/m)}.$$

$$\Rightarrow g_{o7} = g'_{o7} + g_t = 794,55 + 278,83 = 1072,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm trục AB d- ối dạng tải hình thang.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot 0,725 \cdot 1,6 = 776,2 \text{ (KG/m)}.$$

\* **Tính tải tập trung.**

✧ Tải trọng tập trung do dầm  $D_2$  truyền vào dầm AB.

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào.

$$P_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5}{2} = 757,8 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do trọng l- ọng bản thân dầm truyền vào.

$$P_d = 486,6 \cdot \frac{5}{2} = 1216,5 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tính tải các ô sàn truyền vào dầm  $D_2$  quy về tập trung truyền về dầm trục AB.

+ Tải trọng tập trung của dầm  $D_6$  truyền vào dầm  $D_2$  :  $P_{D6}$ .

➤ Do tải trọng tập trung của dầm  $D_7$  truyền vào dầm  $D_6$ :  $P_{D7}$ .

✓ Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_6$  truyền vào:

$$P_{o6} = 669,1 \cdot 0,761 \cdot 1,0 \cdot \frac{1,8}{2} = 458,3 \text{ (KG)}.$$

✓ Tải trọng tập trung do trọng l- ọng bản thân dầm  $D_7$  20x30 (cm) truyền vào:

$$P_{D7}^d = 124,04 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,8 = 111,6 \text{ (KG)}.$$

✓ Tải trọng tập trung do t- ờng xây 110 (cao 3,6 - 0,65 = 2,95 (m)) trên dầm  $D_7$  truyền vào:

$$P_t = 294 \cdot 2,95 \cdot \frac{1,8}{2} = 780,6 \text{ (KG)}.$$

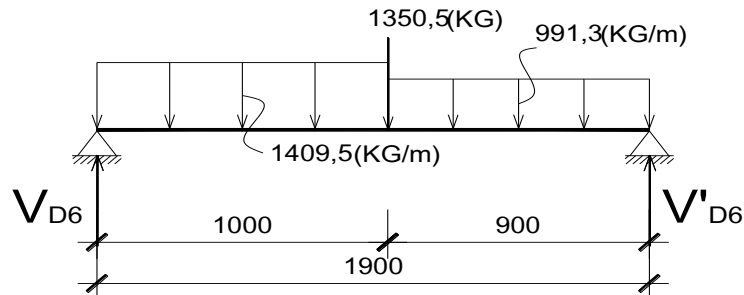
⇒ Tải trọng tập trung của dầm  $D_7$  truyền vào dầm  $D_6$  là:

$$P_{D7} = P_{o6} + P_{D7}^d + P_t = 458,3 + 111,6 + 780,6 = 1350,5 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do tải phân bố của sàn  $\hat{O}_6$  truyền vào dầm  $D_6$  d- ối dạng tải tam giác.

$$g_{o6} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,0 = 418,2 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm  $D_6$  tải phân bố đều.  
 $g_d = 124,04 \text{ (KG/m)}$ .
  - Tải trọng do tầng xây trên dầm  $D_6$  tải phân bố đều.  
 $g_t = 294 \cdot 2,95 = 867,3 \text{ (KG/m)}$ .
- ⇒ Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào dầm  $D_6$ :



$$V_{D_6} = \frac{1}{1,9} \left[ 1409,5 \cdot 1,0 \cdot \left( \frac{1}{2} + 0,9 \right) + 1350,5 \cdot 0,9 + 991,3 \cdot \frac{0,9^2}{2} \right] = 1889,6 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow V'_{D_6} = 1409,5 \cdot 1,0 + 1350,5 + 991,3 \cdot 0,9 - 1889,6 = 1762,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tải phân bố của sàn  $\hat{O}_5$  dạng hình thang truyền vào dầm  $D_6$  quy về tải tập trung.

$$P_{o5} = 669,1 \cdot 0,725 \cdot 1,6 \cdot \frac{1,9}{2} = 737,3 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung của dầm  $D_6$  truyền dầm trực AB là:

$$P_{D_6} = V_{D_6} + P_{o5} = 1889,6 + 737,3 = 2626,9 \text{ (KG)}.$$

- + Tải trọng phân bố do  $\hat{O}_6$  truyền vào dầm  $D_2$  có dạng hình thang.

$$g_{o6} = 669,1 \cdot 0,761 \cdot 1,0 = 509,2 \text{ (KG/m)}.$$

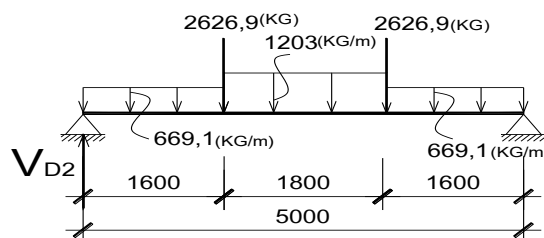
- + Tải trọng do trọng lượng tầng xây 110 cao 2,95(m) truyền vào dầm  $D_2$ .

$$g_t = 0,8 \cdot 294 \cdot 2,95 = 693,8 \text{ (KG/m)}.$$

- + Tải trọng phân bố do  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm  $D_2$  có dạng tam giác.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,6 = 669,1 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền vào dầm  $D_2$ :



$$V_{D_2} = \frac{1}{2} \cdot \left[ 669,1 \cdot 1,6 \cdot 2 + 1203 \cdot 1,8 + 2 \cdot 2626,9 \right] = 4780,2 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm  $D_2$  truyền vào dầm trực AB là:

$$P_{D_2} = P_{o4} + P_d + V_{D_2} = 757,8 + 1216,5 + 4780,2 = 6754,5 \text{ (KG)}.$$

- ✧ Tải trọng tập trung do dầm  $D_8$  truyền vào dầm trực AB.

- Tải trọng tập trung do trọng lượng bản thân dầm  $D_8$  (20 x 30 cm) truyền vào.

$$P_d = 124,04 \cdot \frac{5}{2} = 310,1 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tính tải các ô sàn truyền vào dầm  $D_4$  quy về tập trung truyền về dầm trục  $D_8$ .

+ Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm  $D_4$  (20 x 30Cm) truyền vào quy về tập trung.

$$P_{D4}^d = 124,04 \cdot \frac{1,9}{2} = 117,8 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do tầng 110 cao 2,95 (m) xây trên dầm  $D_4$  truyền vào dầm  $D_8$ .

$$P_t = 294 \cdot 2,95 \cdot \frac{1,9}{2} = 823,9 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm  $D_8$  quy về tải tập trung.

$$P_{o7} = 2681 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm  $D_4$  truyền vào dầm  $D_8$  là:

$$P_{D4} = P_{D4}^d + P_{o7} + P_t = 117,8 + 2681 + 823,9 = 3622,7 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng phân bố do trọng lượng tầng 110 cao 2,95 (m) dài 1,8 (m) xây trên dầm  $D_8$ .

$$g_{\text{t- ờng}} = 294 \cdot 2,95 = 867,3 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do dầm  $D_6$  truyền vào dầm  $D_8$ .

$$P_{D6} = 3407,1 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

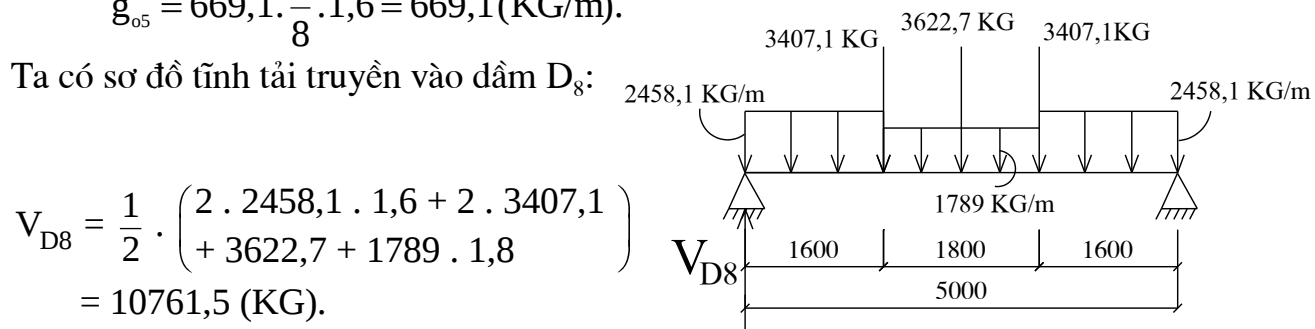
- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào.

$$g_{o7} = 669,1 \cdot 0,761 \cdot 1,9 = 921,7 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,6 = 669,1 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm  $D_8$ :



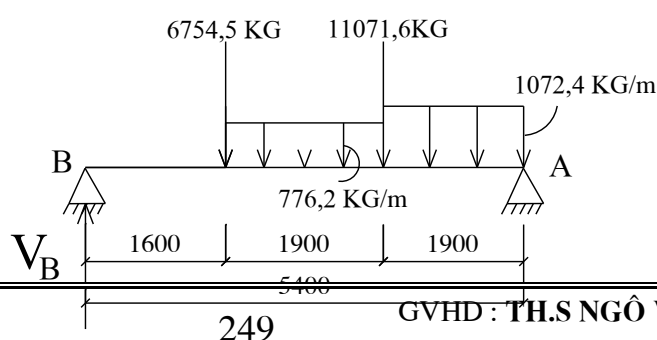
$$V_{D8} = \frac{1}{2} \cdot \left( 2 \cdot 2458,1 \cdot 1,6 + 2 \cdot 3407,1 \right) + 3622,7 + 1789 \cdot 1,8$$

$$= 10761,5 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung của dầm  $D_8$  truyền vào dầm trục AB là:

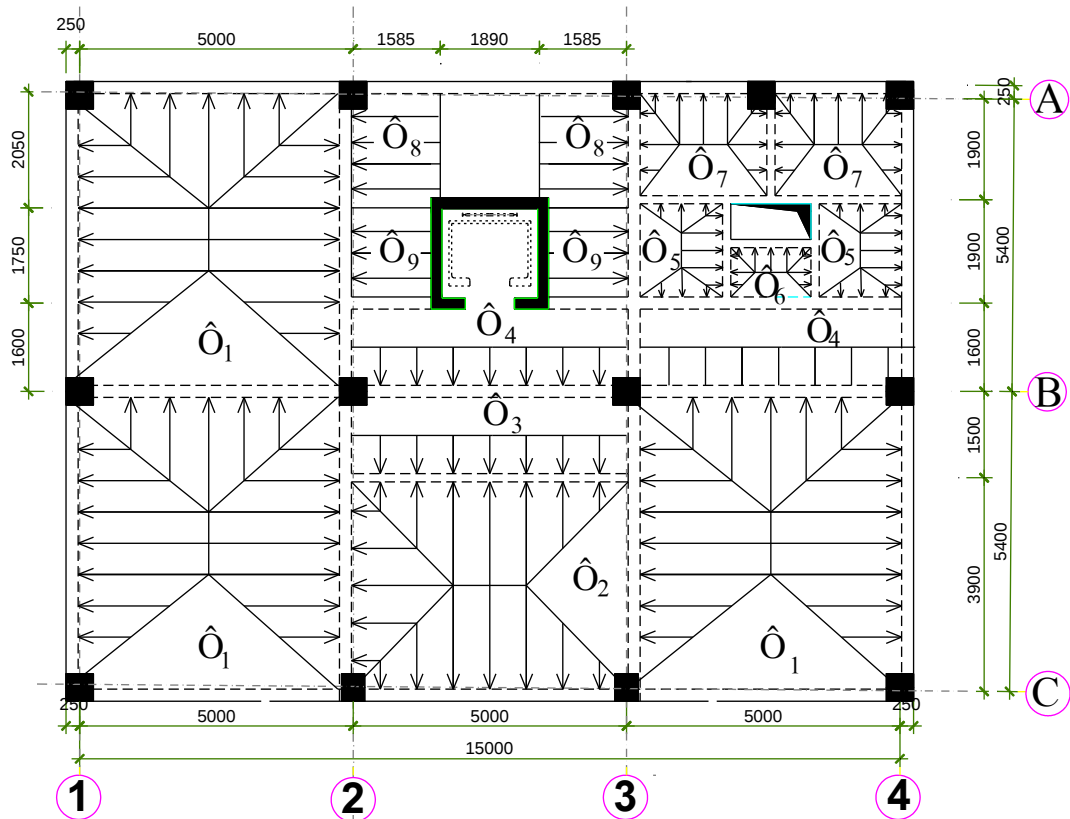
$$P_{D8} = P_d + V_{D8} = 310,1 + 10761,5 = 11071,6 \text{ (KG)}.$$

a.2). Sơ đồ truyền tĩnh tải vào dầm trục AB.

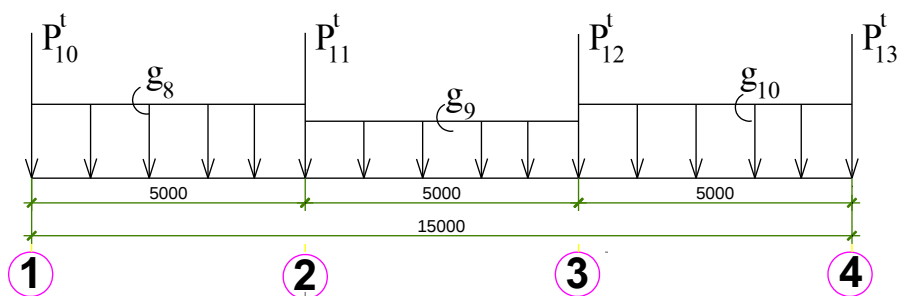


$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 6754,5 \cdot 3,8 + 776,2 \cdot 1,9 \cdot \left( \frac{1,9}{2} + 1,9 \right) + 11071,6 \cdot 1,9 + 1072,4 \cdot \frac{1,9^2}{2} \right) = 8513,8 \text{ (KG)}.$$

**b). Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 7÷9.(Hình vẽ)**



**MẶT BẰNG TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG 7,8,9.**



## SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI TẦNG 7,8,9.

c). Tính toán các giá trị tĩnh tải tầng 7÷9 truyền vào khung trục B.

*c.1). Tĩnh tại phân bố.*

\* Tính  $g_8$ :

- Tải trọng phân bố do 2 sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm khung trục 12 d-ới dạng tải tam

giác:  $g_{01} = 2.378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 2368,1 \text{ (KG/m)}.$

- Tải trọng phân bố do trọng lượng tầng 110 cao 2,95 (m) xây trên dầm khung.  
 $g_t = 294 \cdot 2,95 = 867,3 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng phân bố do trọng lượng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.  
 $g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}$ .

⇒ Tính tải phân bố truyền vào dầm khung trục 12 là:

$$g_8 = g_{o1} + g_t + g_d = 2368,1 + 867,3 + 486,6 = 3722 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tính  $g_9$ :

- Tải trọng phân bố do sàn Ô<sub>4</sub> truyền vào dầm khung trục 23 d- ới dạng tải chữ nhật.  $g_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 303,1 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng phân bố do sàn Ô<sub>3</sub> truyền vào dầm khung trục 23 d- ới dạng tải chữ nhật.  $g_{o3} = 378,9 \cdot \frac{1,5}{2} = 284,2 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng phân bố do trọng lượng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.  
 $g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}$ .

⇒ Tính tải phân bố truyền vào dầm khung trục 23 là:

$$g_9 = g_{o3} + g_{o4} + g_d = 284,2 + 303,1 + 486,6 = 1073,9 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tính  $g_{10}$ :

- Tải trọng phân bố do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm khung trục 34 d- ới dạng tải tam giác:  $g_{o1} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184,1 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng phân bố do sàn Ô<sub>4</sub> truyền vào dầm khung trục 34 d- ới dạng tải chữ nhật:  $g_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 303,1 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng phân bố do trọng lượng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.  
 $g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng phân bố do trọng lượng tầng 110 cao 2,95 (m) xây trên dầm khung.  
 $g_t = 294 \cdot 2,95 = 867,3 \text{ (KG/m)}$ .

⇒ Tính tải phân bố truyền vào dầm khung trục 34 là:

$$g_{10} = g_{o1} + g_{o4} + g_d + g_t = 1184,1 + 303,1 + 486,6 + 867,3 = 2841,1 \text{ (KG/m)}.$$

c.2). Tính tải tập trung.

\* Tính  $P'_{10}$ :

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm trục 1 truyền vào nút khung 1B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm trục 1 quy về tập trung truyền vào nút 1B:  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}$ .

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 40x40(Cm), cao 2,95(m) truyền vào nút khung 1B.

$$P_c = 463,4 \cdot 2,95 = 1367 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng tầng 220 cao 2,95 (m) xây trên dầm, có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) truyền vào nút khung 1B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 2,95 \cdot 5,4 = 6524,9 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung truyền nút 1B là:

$$P_{10} = 2.P_{o1} + P_d + P_t + P_c = 2 \cdot 3483,4 + 2627,6 + 6524,9 + 1367 = 14002,9 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P'_{11}$

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm trục 2 truyền vào nút khung 2B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm trục 2 quy về tập trung truyền vào nút 2B.  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân cột 40 x 40 (Cm), cao 2,95 (m) truyền vào nút khung 2B.

$$P_c = 463,4 \cdot 2,95 = 1367 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng 220 cao 2,95 (m) có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) xây trên dầm truyền vào nút khung 2B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 2,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 3262,5 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn cầu thang truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 2B.

$$P_{ct} = 1518,1 \text{ (KG)}. \text{ (Lấy kết quả tính toán ở phần dồn tải cầu thang tầng 10)}$$

- Tải trọng do các ô sàn truyền về dầm trục BC quy về tập trung truyền vào nút 2B.

+ Tải trọng do ô sàn 2 truyền vào dầm trục BC d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o2} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,9 = 923,6 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do các ô sàn truyền vào dầm phụ trục 23 quy về tập trung truyền về dầm trục BC:  $P_{23}$ .

➤ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào.

$$P_{o2} = 378,9 \cdot 0,761 \cdot 3,9 \cdot \frac{5}{2} = 2811,3 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào.

$$P_{o3} = 378,9 \cdot \frac{1,5}{2} \cdot \frac{5}{2} = 710,4 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm trục 23 truyền vào.

$$P_{23}^d = 486,6 \cdot \frac{5}{2} = 1216,5 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng xây 110 cao 2,95 (m) truyền vào dầm trục 23.

$$P_t = 294 \cdot 2,95 \cdot \frac{5}{2} = 2168,3 \text{ (KG)}.$$

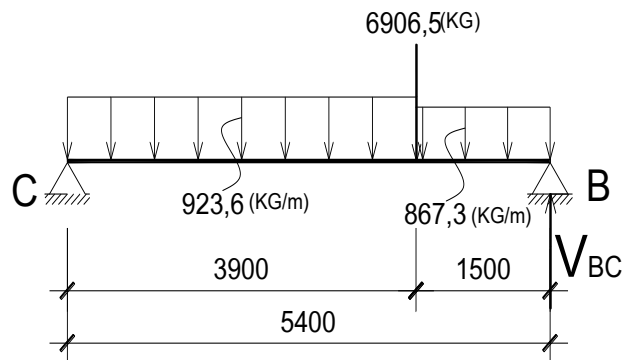
⇒ Tải trọng tập trung do dầm trục phụ 23 truyền vào dầm trục BC là:

$$P_{23} = P_{o2} + P_{o3} + P_{23}^d + P_t = 2811,3 + 710,4 + 1216,5 + 2168,3 = 6906,5 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng truyền vào dầm trục BC d- ới dạng tải phân bố đều.  $g_t = 294 \cdot 2,95 = 867,3 \text{ (KG/m)}.$

Ta có sơ đồ tĩnh tải truyền về dầm trục BC là:

$$V_{BC} = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 867,3 \cdot 1,5 \cdot \left( \frac{1,5}{2} + 3,9 \right) + 7906,5 \cdot 3,9 + 923,6 \cdot \frac{3,9^2}{2} \right) = 7409 \text{ (KG)}.$$



⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 2B là:

$$P_{11}^t = 2 \cdot P_{o1} + P_d + P_t + P_{ct} + V_{BC} + P_c = 2 \cdot 3483,4 + 2627,6 + 3262,5 + 1518,1 + 7409 + 1367 = 23151 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{12}^t$ :

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm trục 3 truyền vào nút khung 3B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm trục 3 quy về tập trung truyền vào nút 3B:  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 40x40(Cm), cao 2,95(m) truyền vào nút khung 3B.

$$P_c = 463,4 \cdot 2,95 = 1367 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng tầng 220 cao 2,95 (m) có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) xây trên dầm truyền vào nút khung 3B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 2,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 3262,5 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn cầu thang truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 3B.

$$P_{ct} = V_{AB} = 1518,1 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

- Tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 3B.

$$P_{vs} = 8513,8 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

- Tải trọng do các ô sàn truyền về dầm trục BC quy về tập trung truyền vào nút 3B:  $V_{BC} = 7409 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 3B là :

$$P_{12}^t = P_{o1} + P_d + P_t + P_{ct} + V_{BC} + P_{vs} + P_c = 3483,4 + 2627,6 + 3262,5 + 1518,1 + 7409 + 8513,8 + 1367 = 26127,2 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{13}^t$ :

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm trục 4 truyền vào nút khung 4B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm trục 4 quy về tập trung truyền vào nút 4B:  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}$ .

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân cột 40 x 40(Cm), cao 2,95 (m) truyền vào nút khung 4B.

$$P_c = 463,4 \cdot 2,95 = 1367 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng 220 cao 2,95 (m) có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) xây trên dầm truyền vào nút khung 4B.

$$P_t = 512 \cdot 2,95 \cdot 5,4 \cdot 0,8 = 6524,9 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 4B.

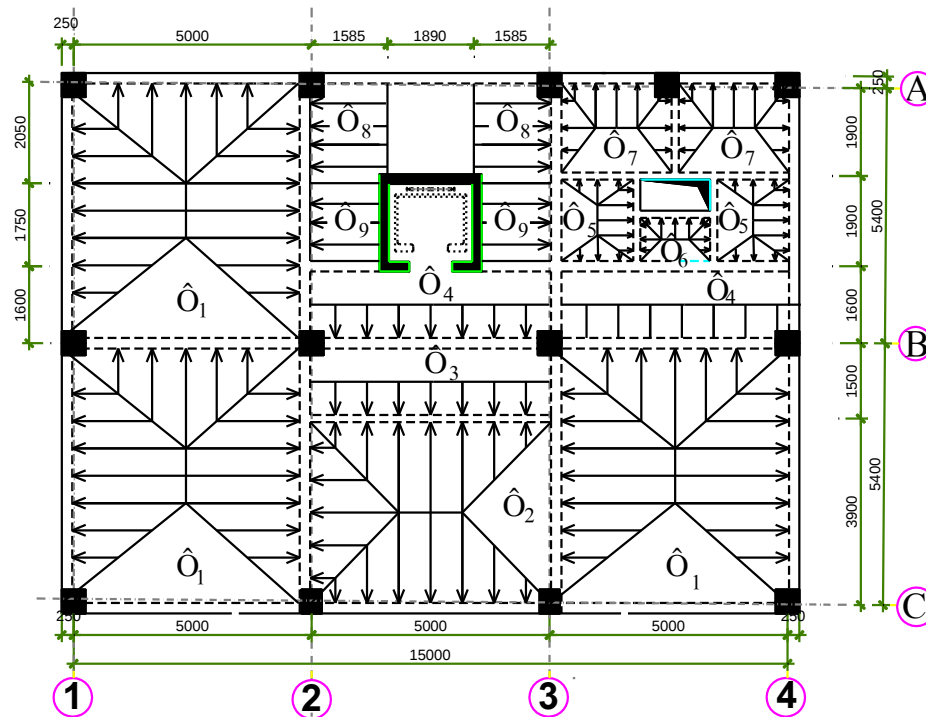
$$P_{vs} = 8513,8 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 4B là :

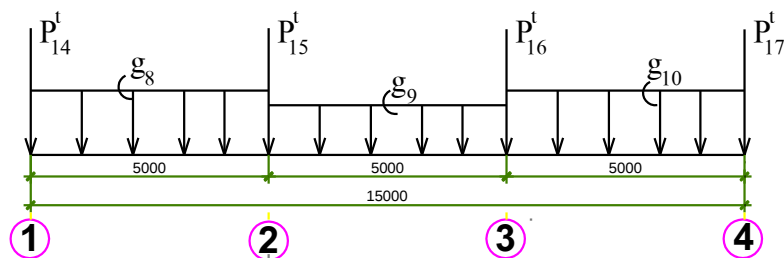
$$P_{13}^t = P_{ol} + P_d + P_t + P_{vs} + P_c = 3483,4 + 2627,6 + 6524,9 + 8513,8 + 1367 \\ = 22516,7 \text{ (KG)}.$$

#### 1.6- **Tính tải tầng 4 ÷ 6**

a). Sơ đồ truyền tính tải tầng 4 ÷ 6. (Hình vẽ).



**MẶT BẰNG TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG 4,5,6.**



**SƠ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TẢI TẦNG 4,5,6.**

b). Tính toán các giá trị tĩnh tải 4 ÷ 6 truyền vào khung trục B.

- Tính toán tĩnh tải tầng 4 ÷ 6 giống nh- tính với tầng 7 ÷ 9.

b.1). Tĩnh tải phân bố đều trên dầm khung.

- Giống nh- tính tải phân bố đều trên dầm khung của tầng 7 ÷ 9.

b.2). Tĩnh tải tập trung tác dụng tại nút khung.

- Tính toán tải trọng tập trung truyền vào nút của tầng 4 ÷ 6 giống nh- tính với tầng 7 ÷ 9, chỉ khác ở trọng l- ượng bản thân của cột truyền vào nút khung:

+ Cột tầng 7 ÷ 9, kích th- ớc cột : b x h = 40 x 40 (Cm), cao 2,95 (m).

$$P_{c(40 \times 40)} = 463,4 \cdot 2,95 = 1367 \text{ (KG)}.$$

+ Cột tầng 4 ÷ 6, kích th- ớc cột : b x h = 50 x 50(Cm), cao 2,95 (m).

$$P_{c(50 \times 50)} = 734,3 \cdot 2,95 = 2166,2 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{14}^t$  truyền vào nút khung 1B.

$$P_{14}^t = P_{10}^t - P_{c(40 \times 40)} + P_{c(50 \times 50)} = 14002,9 - 1367 + 2166,2 = 14802,1 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{15}^t$  truyền vào nút khung 2B.

$$P_{15}^t = P_{11}^t - P_{c(40 \times 40)} + P_{c(50 \times 50)} = 23151 - 1367 + 2166,2 = 23950,2 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P'_{16}$  truyền vào nút khung 3B.

$$P'_{15} = P'_{12} - P_{c(40 \times 40)} + P_{c(50 \times 50)} = 26127,2 - 1367 + 2166,2 = 26926,4 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P'_{17}$  truyền vào nút khung 4B.

$$P'_{17} = P'_{13} - P_{c(40 \times 40)} + P_{c(50 \times 50)} = 22516,7 - 1367 + 2166,2 = 23315,9 \text{ (KG)}.$$

### 1.6- Tính tải tầng 3.

a). Sơ đồ truyền tính tải tầng 3. (Hình vẽ)

b). Tính toán các giá trị tính tải tầng 3 truyền vào khung trục B.

b.1). Tính tải phân bố.

\* Tính tải phân bố đều trên dầm khung trục 12.

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung trục 12 d- ới dạng tải tam

giác:  $g_{o1} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184,1 \text{ (KG/m)}.$

- Tải trọng phân bố do sàn vệ sinh  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm khung trục 12 d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o2} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,8 = 752,7 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm khung trục 12 d- ới dạng tải hình thang.

$$g_{o3} = 378,9 \cdot 0,761 \cdot 2,5 = 720,8 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ợng t- ờng 110 cao 2,95 (m) xây trên dầm khung.

$$g_t = 294 \cdot 2,95 = 867,3 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ợng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.

$$g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Tính tải phân bố truyền vào dầm khung trục 12 là:

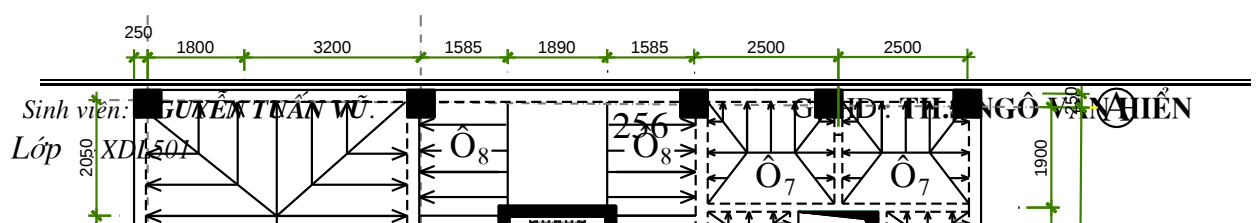
$$g_{11} = g_{o1} + g_{o2} + g_d + g_t = 1184,1 + 752,7 + 486,6 + 867,3 = 3290,7 \text{ (KG/m)}.$$

$$g_{12} = g_{o1} + g_{o3} + g_d + g_t = 1184,1 + 720,8 + 486,6 + 867,3 = 3258,8 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tính tải phân bố đều trên dầm khung trục 23.

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào dầm khung trục 23 d- ới dạng tải chữ

nhật:  $g_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 303,1 \text{ (KG/m)}.$



- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_{12}$  truyền vào dầm khung trục 23 d- ới dạng tải chữ nhật:  $g_{o12} = 378,9 \cdot 2,4 = 909,4 \text{ (KG/m)}$ .
- Tải trọng phân bố do trọng l- ọng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.  
 $g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}$ .
- $\Rightarrow$  Tính tải phân bố truyền vào dầm khung trục 23 là:  
 $g_{13} = g_{o4} + g_{o12} + g_d = 303,1 + 909,4 + 486,6 = 1699,1 \text{ (KG/m)}$ .  
\* Tính tải phân bố đều trên dầm khung trục 34.
- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào dầm khung trục 34 d- ới dạng tải chữ nhật:  $g_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 303,1 \text{ (KG/m)}$ .
- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_{14}$  truyền vào dầm khung trục 34 d- ới dạng tải tam giác:  $g_{o14} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,6 = 852,5 \text{ (KG/m)}$ .
- Tải trọng phân bố do trọng l- ọng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.

$$g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ợng t- ờng 110 cao 2,95 (m) xây trên dầm khung.

$$g_t = 294 \cdot 2,95 = 867,3 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Tính tải phân bố truyền vào dầm khung trực 34 là:

$$g_{14} = g_{o4} + g_d + g_t = 303,1 + 486,6 + 867,3 = 1657 \text{ (KG/m)}.$$

$$g_{15} = g_{o4} + g_{o14} + g_d + g_t = 303,1 + 852,5 + 486,6 + 867,3 = 2509,5 \text{ (KG/m)}.$$

b.2). *Tính tải tập trung.*

\* *Tính  $P'_{18}$ :*

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm trực 1 truyền vào nút khung 1B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm trực 1 quy về tập trung truyền vào nút 1B:  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột 60 x 60 (Cm), cao 2,95 (m) truyền vào nút khung 1B.

$$P_c = 1046,2 \cdot 2,95 = 3086,3 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 220 cao 2,95 (m) xây trên dầm, có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) truyền vào nút khung 1B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 2,95 \cdot 5,4 = 6524,9 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tính tải các ô sàn truyền về dầm trực BC truyền vào nút 1B.

+ Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào d- ới dạng tải hình thang.

$$g_{o2} = 669,1 \cdot 0,791 \cdot 1,8 = 952,7 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_{10}$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o10} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,9 = 686,8 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng do tính tải tác dụng lên dầm phụ  $D_{17}$  quy về tập trung truyền vào dầm trực BC.

➤ Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_{10}$  truyền vào d- ới dạng tải hình thang.

$$g'_{o10} = 378,9 \cdot 0,725 \cdot 2,9 = 796,6 \text{ (KG/m)}.$$

➤ Tải trọng phân bố do sàn vệ sinh  $\hat{O}_2$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o2} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,8 = 752,7 \text{ (KG/m)}.$$

➤ Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm khung trực 12 d- ới dạng tải hình thang.

$$g_{o3} = 378,9 \cdot 0,761 \cdot 2,5 = 720,8 \text{ (KG/m)}.$$

➤ Tải trọng phân bố do trọng l- ợng bản thân dầm  $D_{17}$  truyền vào.

$$g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}.$$

➤ Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 110 cao 2,95 (m) xây trên dầm truyền vào.

$$g_t = 294 \cdot 2,95 = 867,3 \text{ (KG/m)}.$$

➤ Tải trọng do tính tải tác dụng lên dầm  $D_{16}$  quy về tập trung truyền vào dầm  $D_{17}$ :  $P_{D16}$ .

✓ Do trọng l- ợng bản thân dầm  $D_{16}$  (20 x 30 Cm).

$$P_d = 124,04 \cdot \frac{2,5}{2} = 155,1 \text{ (KG)}.$$

✓ Do sàn Ô<sub>3</sub> truyền vào dầm D<sub>16</sub> quy về tập trung truyền vào dầm

$$D_{17}: P_{o3} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,5 \cdot \frac{2,5}{2} = 740 \text{ (KG)}.$$

✓ Do sàn Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm D<sub>16</sub> quy về tập trung truyền vào dầm

$$D_{17}: P_{o2} = 669,1 \cdot 0,791 \cdot 1,8 \cdot \frac{2,5}{2} = 1190,8 \text{ (KG)}.$$

✓ Do t-ờng xây 110 truyền vào dầm D<sub>16</sub> quy về tập trung truyền vào dầm D<sub>17</sub>.

$$P_t = 294 \cdot 2,95 \cdot \frac{2,5}{2} = 1084,1 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm D<sub>16</sub> truyền vào dầm D<sub>17</sub> là:

$$P_{D16} = P_d + P_{o3} + P_{o2} + P_t = 155,1 + 740 + 1190,8 + 1084,1 = 3170 \text{ (KG)}.$$

➤ Tải trọng do các tính tải tác dụng lên dầm D<sub>14</sub> quy về tập trung

truyền vào dầm D<sub>17</sub> : P<sub>D14</sub>.

✓ Do sàn Ô<sub>11</sub> truyền vào dầm D<sub>14</sub> quy về tập trung truyền vào dầm

$$D_{17}: P_{o11} = 378,9 \cdot \frac{1,4}{2} \cdot \frac{2,9}{2} = 769,2 \text{ (KG)}.$$

✓ Do sàn Ô<sub>10</sub> truyền vào dầm D<sub>14</sub> quy về tập trung truyền vào dầm

$$D_{17}: P_{o10} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,9 \cdot \frac{2,9}{2} = 995,9 \text{ (KG)}.$$

✓ Do trọng l-ợng bản thân dầm D<sub>14</sub> (20 x 30 Cm).

$$P_{D14}^d = 124,04 \cdot \frac{2,9}{2} = 179,9 \text{ (KG)}.$$

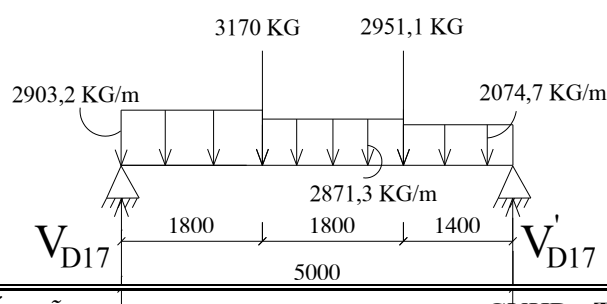
✓ Do t-ờng xây 110 truyền vào dầm D<sub>14</sub> quy về tập trung truyền vào dầm D<sub>17</sub>.

$$P_t = 0,8 \cdot 294 \cdot 2,95 \cdot \frac{2,9}{2} = 1006,1 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm D<sub>14</sub> truyền vào dầm D<sub>17</sub> là:

$$P_{D14} = P_{o11} + P_{o10} + P_{D14}^d + P_t = 769,2 + 995,9 + 179,9 + 1006,1 = 2951,1 \text{ (KG)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm D<sub>17</sub>:

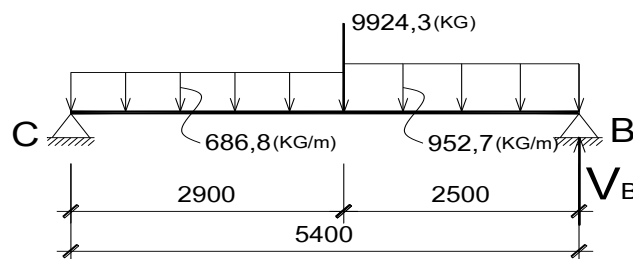


$$V_{D17} = \frac{1}{5} \left( 2903,2 \cdot 1,8 \cdot \left( \frac{1,8}{2} + 3,2 \right) + 3170 \cdot 3,2 + 2871,3 \cdot 1,8 \cdot \left( \frac{1,8}{2} + 1,4 \right) + 2951,1 \cdot 1,4 + 2074,7 \cdot \frac{1,4^2}{2} \right) = 9924,3 \text{ (KG)}.$$

$$V'_{D17} = 2903,2 \cdot 1,8 + 3170 + 2871,3 \cdot 1,8 + 2951,1 + 2074,7 \cdot 1,4 - 9924,3 = 9495,5 \text{ (KG)}.$$

Sơ đồ tĩnh tải truyền vào dầm trục BC là:

$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left[ 686,8 \cdot \frac{2,9^2}{2} + 9924,3 \cdot 2,9 + 952,7 \cdot 2,5 \cdot \left( \frac{2,5}{2} + 2,9 \right) \right] = 7694,9 \text{ (KG)}.$$



- Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 1B là:

$$P'_{18} = P_{o1} + P_d + P_t + P_c + V_B = 3483,4 + 2627,6 + 6524,9 + 3086,3 + 7694,9 = 23417,1 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P'_{19}$ :

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm.

$$P_{o2} = 669,1 \cdot 0,791 \cdot 1,8 \cdot \frac{2,5}{2} = 1190,8 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>3</sub> truyền vào dầm.

$$P_{o3} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,5 \cdot \frac{2,5}{2} = 740 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm D<sub>16</sub> (20 x 30 Cm) quy về tập trung truyền vào.

$$P_d = 124,04 \cdot \frac{2,5}{2} = 155,1 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng tường 110 cao 2,95(m) xây trên dầm truyền vào.

$$P_t = 294 \cdot 2,95 \cdot \frac{2,5}{2} = 1084,1 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P'_{19} = P_{o2} + P_{o3} + P_d + P_t = 1190,8 + 740 + 155,1 + 1084,1 = 3170 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P'_{20}$ :

- Tải trọng do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 2B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm trục 2 quy về tập trung truyền vào nút 2B.

$$P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng tầng 220 cao 2,95(m) xây trên dầm truyền vào nút 2B.

$$P_t = 512 \cdot 2,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 4078,1 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 60 x 60 (Cm), cao 2,95 (m) truyền vào nút khung 2B.

$$P_c = 1046,2 \cdot 2,95 = 3086,3 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn cầu thang truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 2B.

$$P_{ct} = 1518,1 \text{ (KG)}. \quad (\text{lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc})$$

- Tải trọng do các ô sàn truyền về dầm trục BC quy về tập trung truyền vào nút 2B.

+ Tải trọng do sàn Ô<sub>3</sub> truyền vào dầm trục BC dưới dạng tải tam giác.

$$g_{o3} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,5 = 592 \text{ (KG/m)}.$$

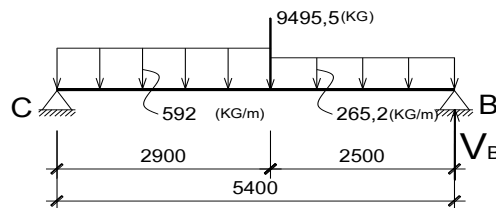
+ Tải trọng do sàn Ô<sub>11</sub> truyền vào dầm trục BC dưới dạng tải chữ nhật.

$$g_{o11} = 378,9 \cdot \frac{1,4}{2} = 265,2 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng do tính tải tác dụng lên dầm D<sub>17</sub> quy về tập trung truyền về dầm trục BC: P<sub>D17</sub>.

$$P_{D17} = V_{D17} = 9495,5 \text{ (KG)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền về dầm trục BC là:



$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 265,2 \cdot 2,5 \cdot \left( \frac{2,5}{2} + 2,9 \right) + 9495,5 \cdot 2,9 + 592 \cdot \frac{2,9^2}{2} \right) = 6070 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 2B là:

$$P_{20} = P_t + P_d + P_c + V_B + P_{ct} + P_{o1} = 4078,1 + 2627,6 + 3086,3 + 6070 + 1518,1 + 3483,4 = 20863,5 \text{ (KG)}.$$

\* Tính P'<sub>21</sub>

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>13</sub> truyền vào dầm trục 3 truyền vào nút khung 3B.

$$P_{o13} = 378,9 \cdot \frac{1,4}{2} \cdot \frac{5,4}{2} = 716,1 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân dầm trục 3 quy về tập trung truyền vào nút 3B.

$$P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng lượng bản thân cột 60 x 60 (Cm), cao 2,95 (m) truyền vào nút khung 3B.

$$P_c = 1046,2 \cdot 2,95 = 3086,3 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 220 cao 2,95 (m) xây trên dầm truyền vào nút khung 3B.

$$P_t = 512 \cdot 2,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 4078,1(\text{KG}).$$

- Tải trọng do các ô sàn cầu thang truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 3B.

$$P_{ct} = V_{AB} = 1518,1 (\text{KG}). \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

- Tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 3B.

$$P_{vs} = 8513,8 (\text{KG}). \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 3B là :

$$P_{21}^t = P_d + P_c + P_t + P_{o13} + P_{ct} + P_{vs} = 2627,6 + 3086,3 + 716,1 + 4078,1 + 1518,1 + 8513,8 = 19823,9 (\text{KG}).$$

\* Tính  $P_{22}^t$ :

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_{13}$  truyền vào.

$$P_{o13} = 378,9 \cdot \frac{1,4}{2} \cdot \frac{5,4}{2} = 716,1(\text{KG}).$$

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_{14}$  truyền vào .

$$P_{o14} = 378,9 \cdot 0,815 \cdot \frac{3,6}{2} = 579,7 (\text{KG}).$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm  $D_{12}$  quy về tập trung truyền vào nút.

$$P_{D12}^d = 124,04 \cdot \frac{5,4}{2} = 334,9 (\text{KG}).$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 110 cao 2,95(m) xây trên dầm truyền vào nút khung.

$$P_t = 294 \cdot 2,95 \cdot \frac{5,4}{2} = 2341,7 (\text{KG}).$$

$$\Rightarrow P_{22}^t = P_{o13} + P_{o14} + P_{D12}^d + P_t = 716,1 + 579,7 + 334,9 + 2341,7 = 4371,6 (\text{KG}).$$

\* Tính  $P_{23}^t$ :

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_{14}$  truyền vào dầm trục 4 truyền vào nút khung 4B.

$$P_{o14} = 378,9 \cdot 0,815 \cdot \frac{3,6}{2} = 579,7 (\text{KG}).$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm trục 4 quy về tập trung truyền vào nút 4B.

$$P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 (\text{KG}).$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột 60 x 60 (Cm), cao 2,95 (m) truyền vào nút khung 4B.

$$P_c = 1046,2 \cdot 2,95 = 3086,3(\text{KG}).$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 220 cao 2,95 (m) xây trên dầm trục 4 truyền vào nút khung 4B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 2,95 \cdot 5,4 = 6524,9 (\text{KG}).$$

- Tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 4B.

$$P_{vs} = 8513,8 (\text{KG}). \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 4B là :

$$P_{21} = P_d + P_t + P_c + P_{o14} + P_{vs} = 2627,6 + 6524,9 + 3086,3 + 1111,7 + 8513,8 = 21864,3 \text{ (KG)}.$$

**1.7- Tính tải tầng 2.**

a). Sơ đồ truyền tĩnh tải sàn vệ sinh tầng 2 vào dầm trục AB.

- Sơ đồ truyền tĩnh tải sàn vệ sinh tầng 2 vào dầm trục AB giống nh- sơ đồ của sàn vệ sinh tầng 10.

a.1). Tính toán các giá trị tải trọng truyền vào dầm trục AB.

**\* Tính tải phân bố.**

- Tải trọng do  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm trục AB.

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g'_{o7} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 = 794,55 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng do t- ờng ngăn 110, cao 2,1 (m) dài 1,8 (m) xây trên sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$g_t = \frac{294 \cdot 2,1 \cdot 1,8}{2,5 \cdot 1,9} \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 = 278,83 \text{ (KG/m)}.$$

$$\Rightarrow g_{o7} = g'_{o7} + g_t = 794,55 + 278,83 = 1072,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải hình thang.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot 0,725 \cdot 1,6 = 776,2 \text{ (KG/m)}.$$

**\* Tính tải tập trung.**

◇ Tải trọng tập trung do dầm  $D_2$  truyền vào dầm AB.

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào.

$$P_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5}{2} = 757,8 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng tập trung do trọng l- ọng bản thân dầm 30 x 65 (Cm) truyền vào.

$$P_d = 486,6 \cdot \frac{5}{2} = 1216,5 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tĩnh tải các ô sàn truyền vào dầm  $D_2$  quy về tập trung truyền về dầm trục AB.

+ Tải trọng tập trung của dầm  $D_6$  truyền vào dầm  $D_2$  :  $P_{D6}$ .

➤ Do tải trọng tập trung của dầm  $D_7$  truyền vào dầm  $D_6$  :  $P_{D7}$ .

✓ Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_6$  truyền vào:

$$P_{o6} = 669,1 \cdot 0,761 \cdot 1,0 \cdot \frac{1,8}{2} = 458,3 \text{ (KG)}.$$

✓ Tải trọng tập trung do trọng l- ọng bản thân dầm  $D_7$  20 x 30 (cm) truyền vào:

$$P_{D7}^d = 124,04 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1,8 = 111,6 \text{ (KG)}.$$

✓ Tải trọng tập trung do t- ờng xây 110 (cao 4,1- 0,65 = 3,45 (m)) trên dầm  $D_7$  truyền vào:

$$P_t = 294 \cdot 3,45 \cdot \frac{1,8}{2} = 912,9 \text{ (KG)}.$$

⇒ Tải trọng tập trung của dầm  $D_7$  truyền vào dầm  $D_6$ .

$$P_{D7} = P_{o6} + P_{D7}^d + P_t = 458,3 + 111,6 + 912,9 = 1482,5 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tải phân bố của sàn Ô<sub>6</sub> truyền vào dầm D<sub>6</sub> d- ới dạng tải tam giác.

$$g_{o6} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,0 = 418,2 \text{ (KG/m)}.$$

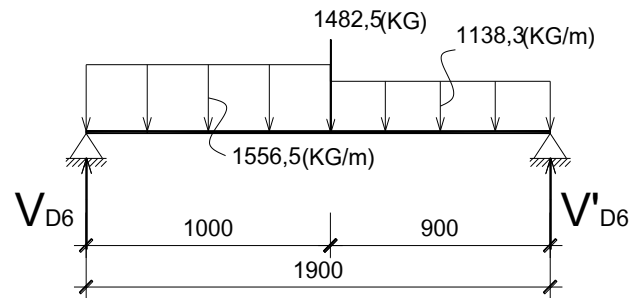
- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm D<sub>6</sub> tải phân bố đều.

$$g_d = 124,04 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do t- ờng xây trên dầm D<sub>6</sub> tải phân bố đều.

$$g_t = 294 \cdot 3,45 = 1014,3 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm D<sub>6</sub>:



$$V_{D6} = \frac{1}{1,9} \left[ 1556,5 \cdot 1,0 \cdot \left( \frac{1}{2} + 0,9 \right) + 1482,5 \cdot 0,9 + 1138,3 \cdot \frac{0,9^2}{2} \right] = 2091,8 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow V'_{D6} = 1556,5 \cdot 1,0 + 1482,5 + 1138,3 \cdot 0,9 - 2091,8 = 1971,3 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tải phân bố của sàn Ô<sub>5</sub> dạng hình thang truyền vào dầm D<sub>6</sub> quy về tải tập trung.

$$P_{o5} = 669,1 \cdot 0,725 \cdot 1,6 \cdot \frac{1,9}{2} = 737,3 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung của dầm D<sub>6</sub> truyền vào dầm D<sub>2</sub> là:

$$P_{D6} = V_{D6} + P_{o5} = 2091,8 + 737,3 = 2829,1 \text{ (KG)}.$$

- + Tải trọng phân bố do Ô<sub>6</sub> truyền vào dầm D<sub>2</sub> có dạng hình thang.

$$g_{o6} = 669,1 \cdot 0,761 \cdot 1,0 = 509,2 \text{ (KG/m)}.$$

- + Tải trọng do trọng l- ọng t- ờng xây 110 cao 3,45(m) truyền vào dầm D<sub>2</sub>.

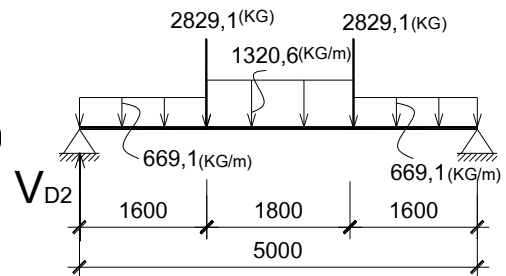
$$g_t = 0,8 \cdot 294 \cdot 3,45 = 811,4 \text{ (KG/m)}.$$

- + Tải trọng phân bố do Ô<sub>5</sub> truyền vào dầm D<sub>2</sub> có dạng tam giác.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,6 = 669,1 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm D<sub>2</sub>:

$$V_{D2} = \frac{1}{5} \cdot \left[ 669,1 \cdot 1,6 \cdot \left( \frac{1,6}{2} + 3,4 \right) + 2829,1 \cdot 1,6 + 669,1 \cdot \frac{1,6^2}{2} \right] + 2829,1 \cdot 1,6 + 669,1 \cdot \frac{1,6^2}{2} = 5088,2 \text{ (KG)}$$



Vậy tải trọng tập trung do dầm  $D_2$  truyền vào dầm trục AB là:

$$P_{D2} = P_{o4} + P_d + V_{D2} = 151,56 + 2433 + 5088,2 = 7672,8 \text{ (KG)}.$$

✧ Tải trọng tập trung do dầm  $D_8$  truyền vào dầm trục AB.

- Tải trọng tập trung do trọng l- ợng bản thân dầm  $D_8$  (20 x 30 cm) truyền vào.

$$P_d = 124,04 \cdot \frac{5}{2} = 310,1 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do tính tải các ô sàn truyền vào dầm  $D_4$  quy về tập trung truyền về dầm trục  $D_8$ .

+Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm  $D_4$  (20 x 30 Cm) truyền vào quy về tập trung.

$$P_{D4}^d = 124,04 \cdot \frac{1,9}{2} = 117,8 \text{ (KG)}.$$

+Tải trọng do t- ờng 110 cao 3,45(m) xây trên dầm  $D_4$  truyền vào dầm  $D_8$ .

$$P_t = 294 \cdot 3,45 \cdot \frac{1,9}{2} = 963,6 \text{ (KG)}.$$

+Tải trọng do  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm  $D_8$  quy về tải tập trung.

➤Tải trọng do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm  $D_8$ :

$$P'_{o7} = 2 \cdot 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 \cdot \frac{1,9}{2} = 1986,4 \text{ (KG)}.$$

➤Tải trọng do t- ờng xây 110 cao 2,1 (m) dài 1,8 (m) trên sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm  $D_8$ :

$$P''_{o7} = 2 \cdot \frac{294 \cdot 2,1 \cdot 1,8}{2,5 \cdot 1,9} \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 \cdot \frac{1,9}{2} = 694,6 \text{ (KG)}.$$

⇒ Tải trọng tập trung của sàn  $\hat{O}_7$  truyền dầm trục  $D_8$  là:

$$P_{o7} = P'_{o7} + P''_{o7} = 1986,4 + 694,6 = 2681 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung do dầm  $D_4$  truyền vào dầm  $D_8$  là:

$$P_{D4} = P_{D4}^d + P_{o7} + P_t = 117,8 + 2681 + 963,6 = 3762,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ợng t- ờng 110 cao 3,45 (m) dài xây trên dầm  $D_8$ .

$$g_{t- ờng} = 294 \cdot 3,45 = 1014,3 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do dầm  $D_6$  truyền vào dầm  $D_8$ .

$$P_{D6} = V_{D6} = 2829,1 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

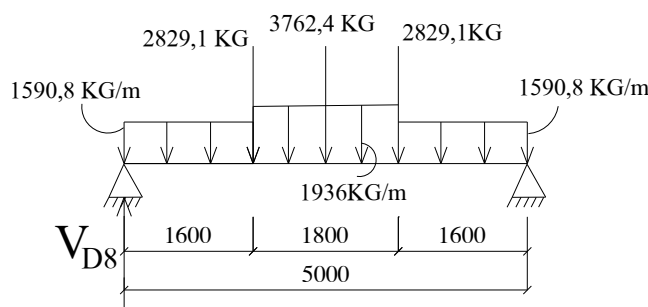
- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào.

$$g_{o7} = 669,1 \cdot 0,725 \cdot 1,9 = 921,7 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào.

$$g_{o5} = 669,1 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,6 = 669,1 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tính tải truyền vào dầm  $D_8$ :

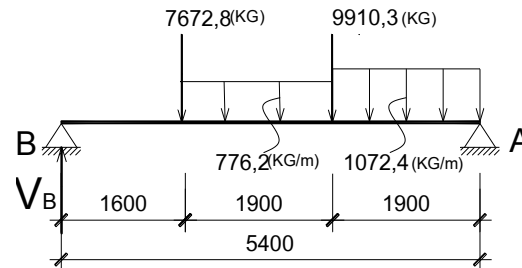


$$V_{D8} = \frac{1}{2} \cdot 1936 \cdot 1,8 + 2829,1 \cdot 2 + 3762,4 + 2 \cdot 1590,8 \cdot 1,6 = 9600,2 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung của dầm D<sub>8</sub> truyền vào dầm trục AB là:

$$P_{D8} = P_d + V_{D8} = 310,1 + 9600,2 = 9910,3 \text{ (KG)}.$$

a.2). Sơ đồ truyền tĩnh tải vào dầm trục AB.



- Xác định  $V_B$ .

$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 7672,8 \cdot 3,8 + 776,2 \cdot 1,9 \cdot \left( \frac{1,9}{2} + 1,9 \right) + 9910,3 \cdot 1,9 + 1072,4 \cdot \frac{1,9^2}{2} \right) = 10023,1 \text{ (KG)}.$$

b). Sơ đồ truyền tĩnh tải tầng 2.(Hình vẽ trang bên)

c). Tính toán các giá trị tĩnh tải tầng 2 truyền vào khung trục B.

c.1). Tĩnh tải phân bố.

\* Tĩnh tải phân bố đều trên dầm khung trục 12:  $g_{16}$ .

- Tải trọng phân bố do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm khung trục 12 d-ới dạng tải tam

giác:  $g_{o1} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184,1 \text{ (KG/m)}.$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ợng t- ờng 110 cao 3,45 (m) xây trên dầm khung.

$$g_t = 294 \cdot 3,45 = 1014,3 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng phân bố do trọng l- ợng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.

$$g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Tĩnh tải phân bố truyền vào dầm khung trục 12 là:

$$g_{16} = 2 \cdot g_{o1} + g_d + g_t = 2 \cdot 1184,1 + 486,6 + 1014,3 = 3869,1 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tĩnh tải phân bố đều trên dầm khung trục 23:  $g_{17}$ .

- Tải trọng phân bố do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm khung trục 23 d-ới dạng tải tam

giác:  $g_{o1} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184,1 \text{ (KG/m)}.$

- Tải trọng phân bố do sàn Ô<sub>4</sub> truyền vào dầm khung trục 23 d-ới dạng tải chữ

nhật:  $g_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 303,1 \text{ (KG/m)}.$

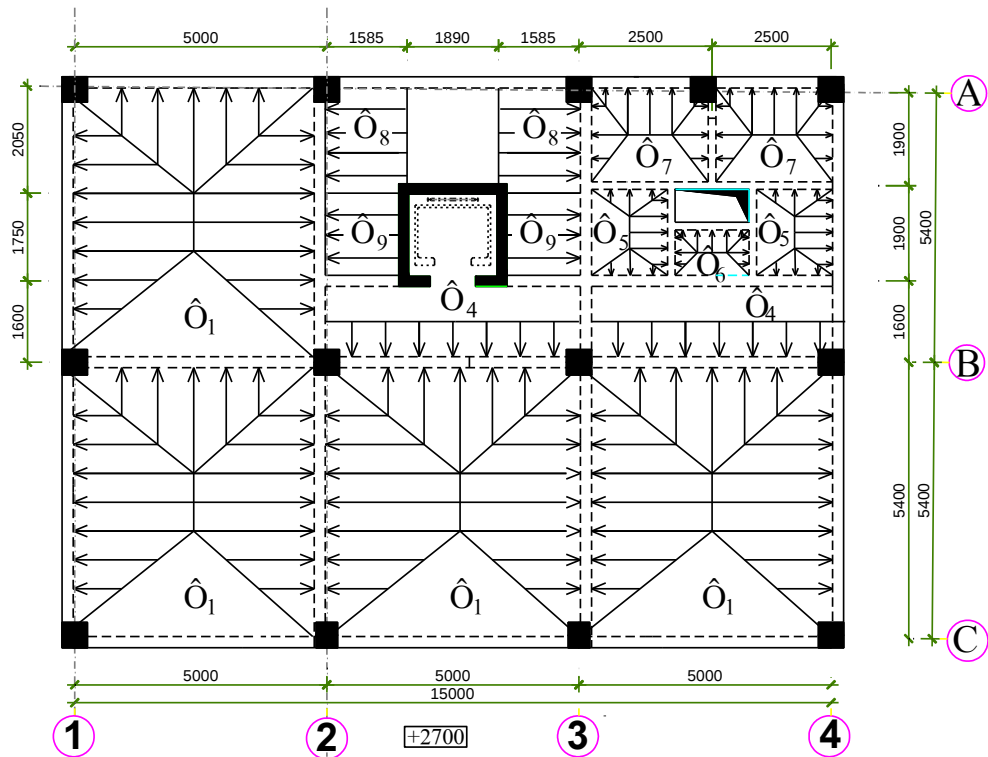
- Tải trọng phân bố do trọng l- ợng bản thân dầm khung (30 x 65 cm) truyền vào.

$$g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}.$$

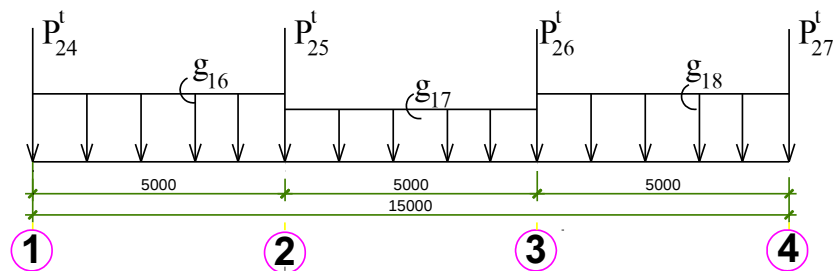
⇒ Tĩnh tải phân bố truyền vào dầm khung trục 23 là:

$$g_{17} = g_{o1} + g_{o4} + g_d = 1184,1 + 303,1 + 486,6 = 1973,8 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tĩnh tải phân bố đều trên dầm khung trục 34:  $g_{18}$ .



## MẶT BẰNG TRUYỀN TÍNH TẢI TẦNG 2.



## SƠ ĐỒ TRUYỀN TÍNH TẢI TẦNG 2.

- Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung trục 34 d- ới dạng tải tam giác:  $g_{o1} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184,1 \text{ (KG/m)}$ .
  - Tải trọng phân bố do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào dầm khung trục 34 d- ới dạng tải chữ nhật:  $g_{o4} = 378,9 \cdot \frac{1,6}{2} = 303,1 \text{ (KG/m)}$ .
  - Tải trọng phân bố do trọng l- ợng bản thân dầm khung (30x65cm) truyền vào.  
 $g_d = 486,6 \text{ (KG/m)}$ .
  - Tải trọng phân bố do trọng l- ợng t- ờng 110 cao 3,45 (m) xây trên dầm khung.  
 $g_t = 294 \cdot 3,45 = 1013,4 \text{ (KG/m)}$ .
- ⇒ Tĩnh tải phân bố truyền vào dầm khung trục 34 là:
- $$g_{18} = g_{o1} + g_{o4} + g_d + g_t = 1184,1 + 303,1 + 486,6 + 1013,4 = 2987,2 \text{ (KG/m)}$$

c.2). Tĩnh tải tập trung.

\* Tính  $P'_{24}$ :

- Tải trọng tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm trục 1 truyền vào nút khung 1B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm trục 1 quy về tập trung truyền vào nút 1B:  $P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột 60 x 60(Cm), cao 3,45 (m) truyền vào nút khung 1B.

$$P_c = 1046,2 \cdot 3,45 = 3609,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 220 cao 3,45 (m) xây trên dầm truyền vào nút khung 1B.

$$P_t = 512 \cdot 3,45 \cdot 5,4 = 9538,6 \text{ (KG)}.$$

Vậy tải trọng tập trung truyền nút 1B là:

$$P_{24}^t = 2 \cdot P_{o1} + P_d + P_t + P_c = 2 \cdot 3483,4 + 2627,6 + 9538,6 + 3609,4 = 22742,4 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{25}^t$

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm trục 2 truyền vào nút khung 2B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm trục 2 quy về tập trung truyền vào nút 2B.

$$P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột 60 x 60 (Cm), cao 3,45 (m) truyền vào nút khung 2B.

$$P_c = 1046,2 \cdot 3,45 = 3609,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 220 cao 3,45 (m) có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) xây trên dầm truyền vào nút khung 2B.

$$P_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 3,45 \cdot \frac{5,4}{2} = 3815,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn cầu thang truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 2B. (Lấy kết quả tính toán ở phần tính toán tĩnh tải tầng 10).

$$P_{ct} = 1518,1 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 2B là:

$$P_{25}^t = P_{o1} + P_d + P_t + P_c + V_{AB} = 3483,4 + 2627,6 + 3815,4 + 1518,1 = 15053,9 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{26}^t$

- Các tĩnh tải truyền vào dầm trục AB quy về tập trung ( $P_{26}^t$ ) truyền vào nút 3B giống nh- nút 2B ( $P_{25}^t$ ) chỉ khác là  $P_{26}^t$  thêm vào tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền vào dầm trục AB truyền vào nút 3B.

- Tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 3B.

$$P_{vs} = 10023,1 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 3B là :

$$P_{26}^t = P_{25}^t + P_{vs} = 15053,9 + 10023,1 = 25077 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{27}^t$

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm trục 4 truyền vào nút khung 4B.

$$P_{o1} = 378,9 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3483,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân dầm trục 4 quy về tập trung truyền vào nút 4B.

$$P_d = 486,6 \cdot 5,4 = 2627,6 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng bản thân cột 60 x 60 (Cm), cao 3,45 (m) truyền vào nút khung 4B.

$$P_c = 1046,2 \cdot 3,45 = 3609,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ợng t- ờng 220 cao 3,45 (m) có lỗ cửa (lấy hệ số 0,8) xây trên dầm truyền vào nút khung 4B.

$$P_t = 3815,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do các ô sàn vệ sinh truyền về dầm trục AB quy về tập trung truyền vào nút 4B.

$$P_{vs} = 10023,1 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở phần tr- ớc)}$$

⇒ Vậy tải trọng tập trung truyền vào nút 4B là :

$$P_{27}^t = P_{ol} + P_d + P_c + P_t + P_{vs} = 3483,4 + 2627,6 + 3609,4 + 3815,4 + 10023,1 = 23558 \text{ (KG)}.$$

## 2- Hoạt tải truyền vào khung trục B.

Khi tổ hợp khung, đối với hoạt tải ta chất tải cách tầng cách nhịp. Vì vậy khi dồn tải về khung, ta chỉ dồn cho từng nhịp của khung riêng biệt để tiện cho việc chất tải.

Các giá trị hoạt tải sử dụng lấy theo phần tính toán ở Mục II.

### 2.1- Sơ đồ truyền hoạt tải của các ô sàn vệ sinh về dầm trục AB.

#### a). Tính toán hoạt tải truyền vào dầm trục AB.

##### a.1). Hoạt tải phân bố đều.

- Hoạt tải do sàn Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm trục AB dạng hình thang.

$$g_{o2} = 240 \cdot 1,6 \cdot 0,725 = 278,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô<sub>4</sub> truyền vào dầm trục AB dạng tam giác.

$$g_{o4} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 = 285 \text{ (KG/m)}.$$

##### a.2). Hoạt tải tập trung.

##### ✧ Hoạt tải tập trung do dầm D<sub>2</sub> truyền vào dầm trục AB.

- Tải trọng tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm D<sub>2</sub> quy về tập trung truyền về dầm AB.

$$P_{o1}^h = 360 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5}{2} = 720 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do hoạt tải các ô sàn truyền vào dầm D<sub>6</sub> quy về tập trung truyền về dầm D<sub>2</sub>.

+ Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm D<sub>6</sub> d- ới dạng tải hình thang.

$$p_{o2} = 240 \cdot 0,725 \cdot 1,6 = 278,4 \text{ (KG/m)}.$$

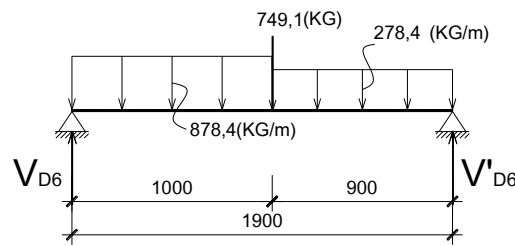
+ Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>3</sub> truyền vào dầm D<sub>6</sub> d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o3} = 960 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,0 = 600 \text{ (KG/m)}.$$

+ Hoạt tải do sàn Ô<sub>3</sub> truyền vào dầm D<sub>7</sub> quy về tập trung truyền về dầm D<sub>6</sub>.

$$P_{o3}^h = 960 \cdot 0,867 \cdot 1,0 \cdot \frac{1,8}{2} = 749,1 \text{ (KG)}.$$

Ta có sơ đồ truyền hoạt tải vào dầm D<sub>6</sub> là:



$$V_{D6} = \frac{1}{1,9} \cdot \left( 878,4 \cdot 1 \cdot \left( \frac{1}{2} + 0,9 \right) + 749,1 \cdot 0,9 + 278,4 \cdot \frac{0,9^2}{2} \right) = 1061,1 \text{ (KG)}.$$

$$V'_{D6} = 878,4 \cdot 1,0 + 749,1 + 278,4 \cdot 0,9 - 1061,1 = 817 \text{ (KG)}.$$

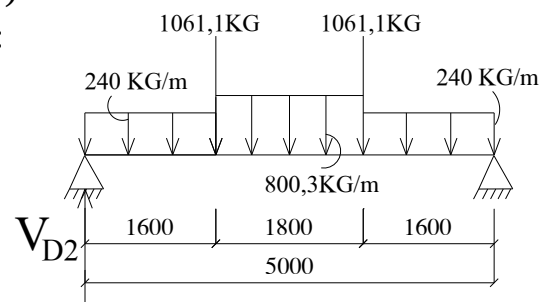
- Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>2</sub> truyền dầm D<sub>2</sub> d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o2} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,6 = 240 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>3</sub> truyền dầm D<sub>2</sub> d- ới dạng tải hình thang.

$$p_{o3} = 960 \cdot 0,867 \cdot 1,0 = 800,3 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ truyền hoạt tải vào dầm D<sub>2</sub> là:



$$V_{D2} = \frac{1}{2} \cdot \left( 240 \cdot 1,6 \cdot 2 + 800,3 \cdot 1,8 + 2 \cdot 1061,1 \right) = 1985,1 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải tập trung của dầm D<sub>2</sub> truyền vào dầm trục AB:

$$P_{D2}^h = P_{o1}^h + V_{D2} = 720 + 1985,1 = 2705,1 \text{ (KG)}.$$

✧ Hoạt tải tập trung do dầm D<sub>8</sub> truyền vào dầm trục AB.

- Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm D<sub>8</sub> d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o2} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,6 = 240 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>4</sub> truyền vào dầm D<sub>8</sub> d- ới dạng tải hình thang.

$$p_{o4} = 240 \cdot 0,761 \cdot 1,9 = 347 \text{ (KG/m)}.$$

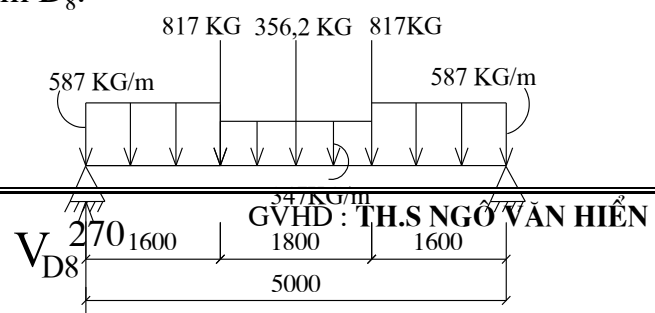
- Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>4</sub> truyền vào dầm D<sub>4</sub> quy về tập trung truyền về dầm D<sub>8</sub>.

$$P_{o4}^h = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,9 \cdot \frac{1,9}{2} = 356,2 \text{ (KG)}.$$

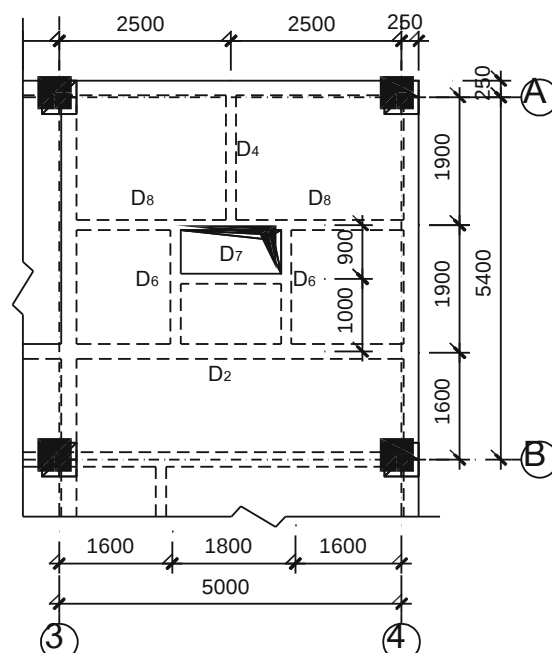
- Hoạt tải do tải tập trung của dầm D<sub>6</sub> truyền vào dầm D<sub>8</sub>:

$$P_{D6}^h = V'_{D6} = 817 \text{ (KG)}.$$

Ta có sơ đồ hoạt tải truyền vào dầm D<sub>8</sub>:



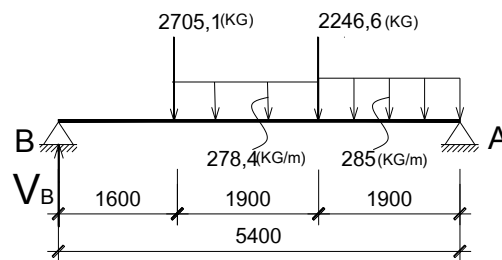
$$V_{D8} = \frac{1}{2} \cdot 587 \cdot 1,6 \cdot 2 + 817 \cdot 2 + 356,2 + 347 \cdot 1,8 = 2246,6 \text{ (KG)}.$$



⇒ Vậy tải trọng tập trung của dầm D<sub>8</sub> truyền vào dầm trục AB là:

$$P_{D8}^h = V_{D8} = 2246,6 \text{ (KG)}.$$

b). Sơ đồ truyền hoạt tải sàn vệ sinh vào dầm trục AB.

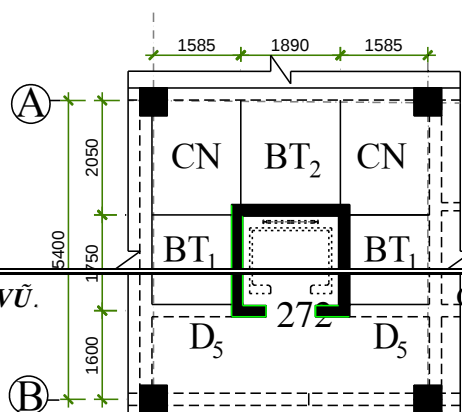


- Xác định  $V_B$ .

$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 2705,1 \cdot 3,8 + 278,4 \cdot 1,9 \cdot \left( \frac{1,9}{2} + 1,9 \right) + 2246,6 \cdot 1,9 + 285 \cdot \frac{1,9^2}{2} \right)$$

$$= 3068,5 \text{ (KG)}.$$

2.2- Sơ đồ truyền hoạt tải của cầu thang vào dầm trục AB.



a). Hoạt tải phân bố.

- Hoạt tải do bản thang  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải chữ nhật.

$$p_{02} = 360 \cdot 1,425 = 513 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do bản chiếu nghỉ  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm trục AB d- ới dạng tải chữ nhật.

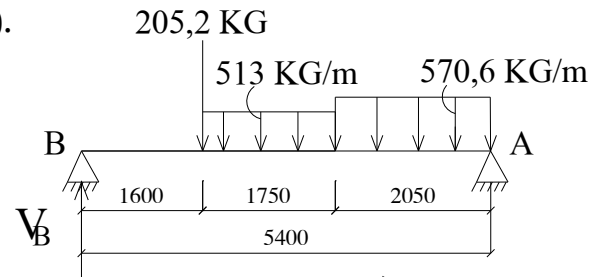
$$p_{03} = 360 \cdot 1,585 = 570,6 \text{ (KG/m)}.$$

b). Hoạt tải tập trung.

- Hoạt tải tập trung do sàn  $\hat{O}_1$  truyền về dầm  $D_5$  truyền vào dầm trục AB.

$$P_{D5}^h = 360 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{1,425}{2} = 205,2 \text{ (KG)}.$$

Xác định  $V_B$ .



$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 205,2 \cdot 3,8 + 513 \cdot 1,75 \cdot \left( \frac{1,75}{2} + 2,05 \right) + 570,6 \cdot \frac{2,05^2}{2} \right) = 491 \text{ (KG)}.$$

2.3- Hoạt tải mái.

a). Ph- ơng án chất tải 1.

\* Hoạt tải phân bố.

- Hoạt tải do mái  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o1} = 39 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 121,9 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do mái  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải hình thang.

$$p_{o2} = 39 \cdot 0,761 \cdot 3,85 = 114,3 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung do mái truyền vào:

$$p_1 = p_{o1} + p_{o2} = 121,9 + 114,3 = 236,2 \text{ (KG/m)}.$$

\* Hoạt tải tập trung.

- Hoạt tải do mái  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm truyền về nút khung.

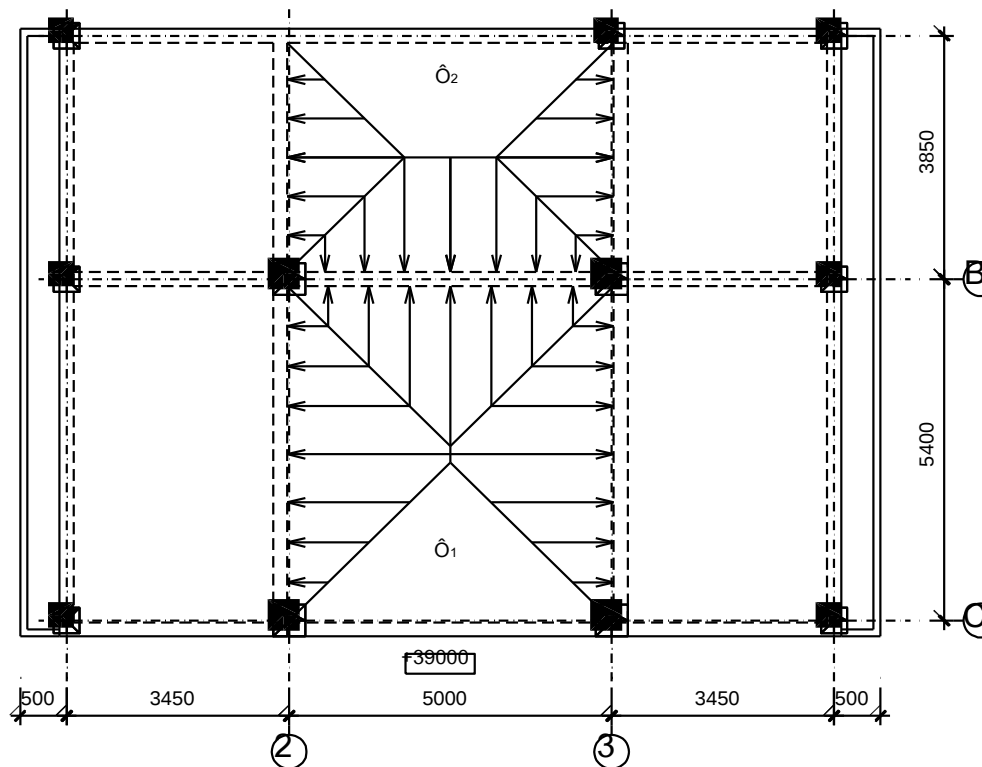
$$P_{o1}^h = 39 \cdot 0,761 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 400,7 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải do mái  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm truyền về nút khung.

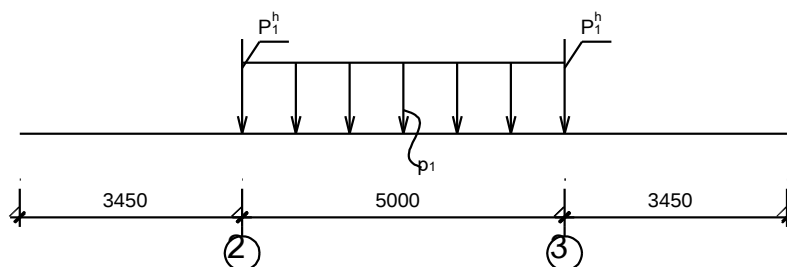
$$P_{o2}^h = 39 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,85 \cdot \frac{3,85}{2} = 329,1 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải tập trung do mái truyền vào nút khung:

$$P_1 = P_{o1}^h + P_{o2}^h = 400,7 + 329,1 = 729,8 \text{ (KG)}.$$



MẶT BẰNG TRUYỀN HOẠT TẢI MÁI



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI MÁI  
(Ph- ơng án hoạt tải 1)

b). Ph- ơng án chất tải 2.

\* *Hoạt tải phân bố.*

- Hoạt tải do mái Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

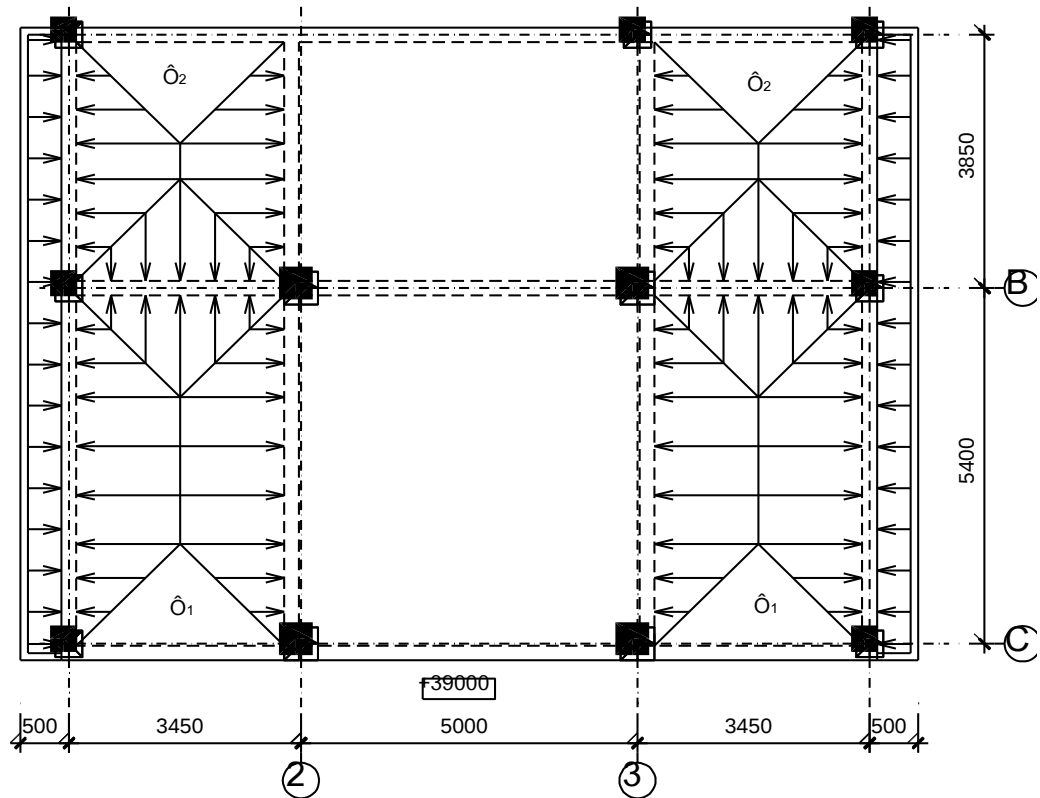
$$p_{01} = 39 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,45 = 84,1 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do mái Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

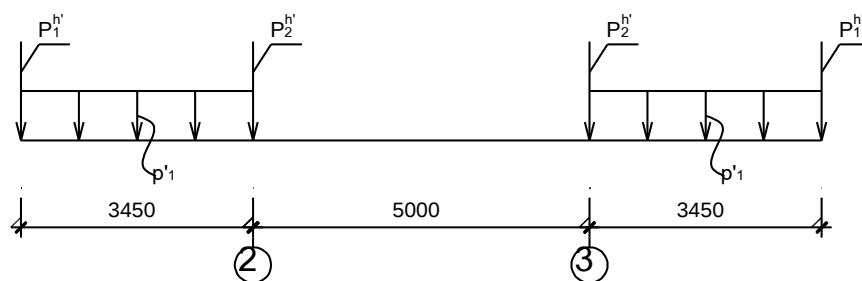
$$p_{02} = 39 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,45 = 84,1 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung do mái truyền vào:

$$p_1 = p_{01} + p_{02} = 84,1 + 84,1 = 168,2 \text{ (KG/m)}.$$



MẶT BẰNG TRUYỀN HOẠT TẢI MÁI



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI MÁI  
(Ph- ơng án hoạt tải 2)

\* *Hoạt tải tập trung.*

- Hoạt tải do mái Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{01}^h = 39 \cdot 0,791 \cdot 3,45 \cdot \frac{5,4}{2} = 226,1 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải do mái Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{02}^h = 39 \cdot 0,681 \cdot 3,45 \cdot \frac{3,85}{2} = 176,4 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải do sân truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{sn}^h = 398,5 \cdot 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot (3,85 + 5,4) = 881,7 \text{ (KG)}.$$

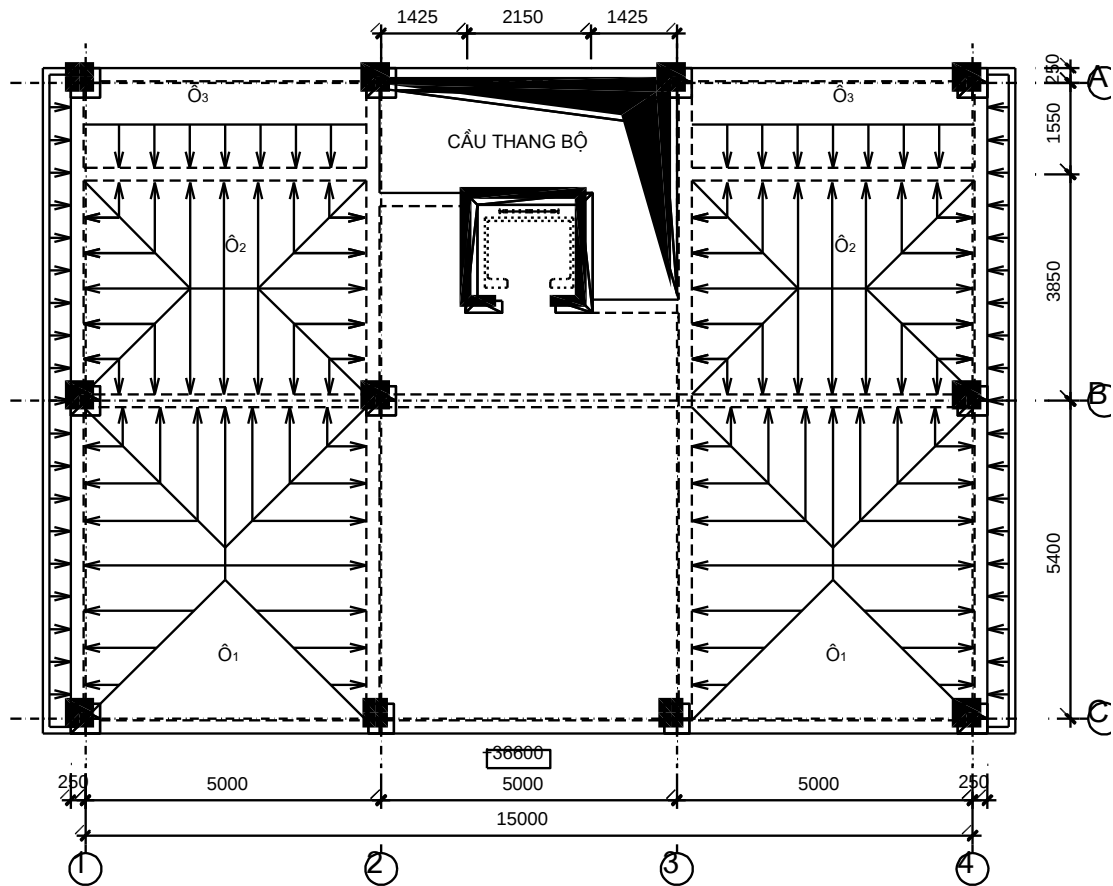
⇒ Vậy hoạt tải tập trung do mái truyền vào nút khung:

$$P_{h1}^* = P_{o1}^h + P_{o2}^h + P_{sn}^h = 266,1 + 176,4 + 881,7 = 1324,2 \text{ (KG)}.$$

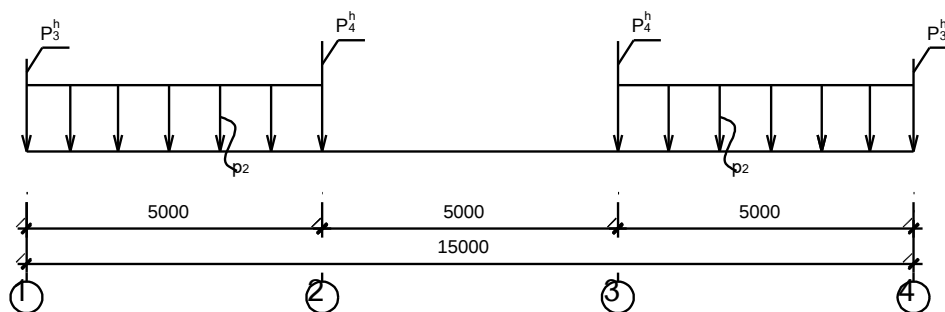
$$P_{h2}^* = P_{o1}^h + P_{o2}^h = 266,1 + 176,4 = 442,5 \text{ (KG)}.$$

## 2.4- Hoạt tải tầng 11 (tầng áp mái).

a). Ph-ơng án chất tải 1.



MẶT BẰNG TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG ÁP MÁI



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG ÁP MÁI

\* *Hoạt tải phân bố.* (Ph-ơng án hoạt tải 1)

- Hoạt tải do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm khung d-ới dạng tải tam giác.

$$p_{o1} = 91 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 284,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm khung d- ới dạng tải hình thang.

$$p_{o2} = 91.0,761.3,85 = 266,6 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậ hoạt tải phân bố trên dầm khung:

$$p_2 = p_{o1} + p_{o2} = 284,4 + 266,6 = 551 \text{ (KG/m)}.$$

\* Hoạt tải tập trung.

✧ Tính  $P_3^h$ :

- Hoạt tải tập trung do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{o1}^h = 91.0,681.5. \frac{5,4}{2} = 836,6 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải tập trung do sênô truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{sn}^h = 398,5.0,5.5,4 = 1075,9 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải tập trung do dầm phụ trục 12 truyền vào dầm trục AB:  $P_{12}^h$ .

+ Hoạt tải tập trung do Ô<sub>2</sub> truyền vào.

$$P_{o2}^h = 91.0,761.3,85. \frac{5}{2} = 666,5 \text{ (KG)}.$$

+ Hoạt tải tập trung do Ô<sub>3</sub> truyền vào.

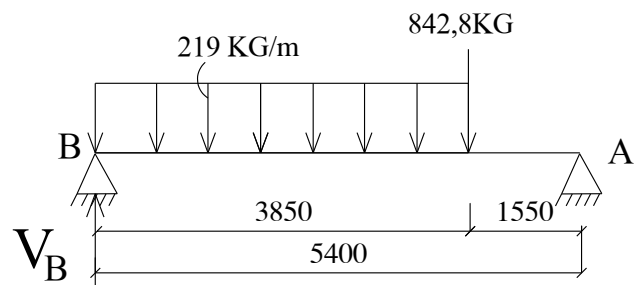
$$P_{o3}^h = 91. \frac{1,55}{2}. \frac{5}{2} = 176,3 \text{ (KG)}.$$

⇒  $P_{12}^h = P_{o2}^h + P_{o3}^h = 666,5 + 176,3 = 842,8 \text{ (KG)}.$

- Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o2} = 91. \frac{5}{8}. 3,85 = 219 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ truyền hoạt tải của dầm trục AB.



$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 219.3,85. \left( \frac{3,85}{2} + 1,55 \right) + 842,8.1,55 \right) \\ = 773,9 \text{ (KG)}.$$

Vậ hoạt tải tập trung truyền vào nút khung:

$$P_3^h = P_{o1}^h + P_{sn}^h + V_B = 836,6 + 1075,9 + 773,9 = 2686,4 \text{ (KG)}.$$

✧ Tính  $P_4^h$ :

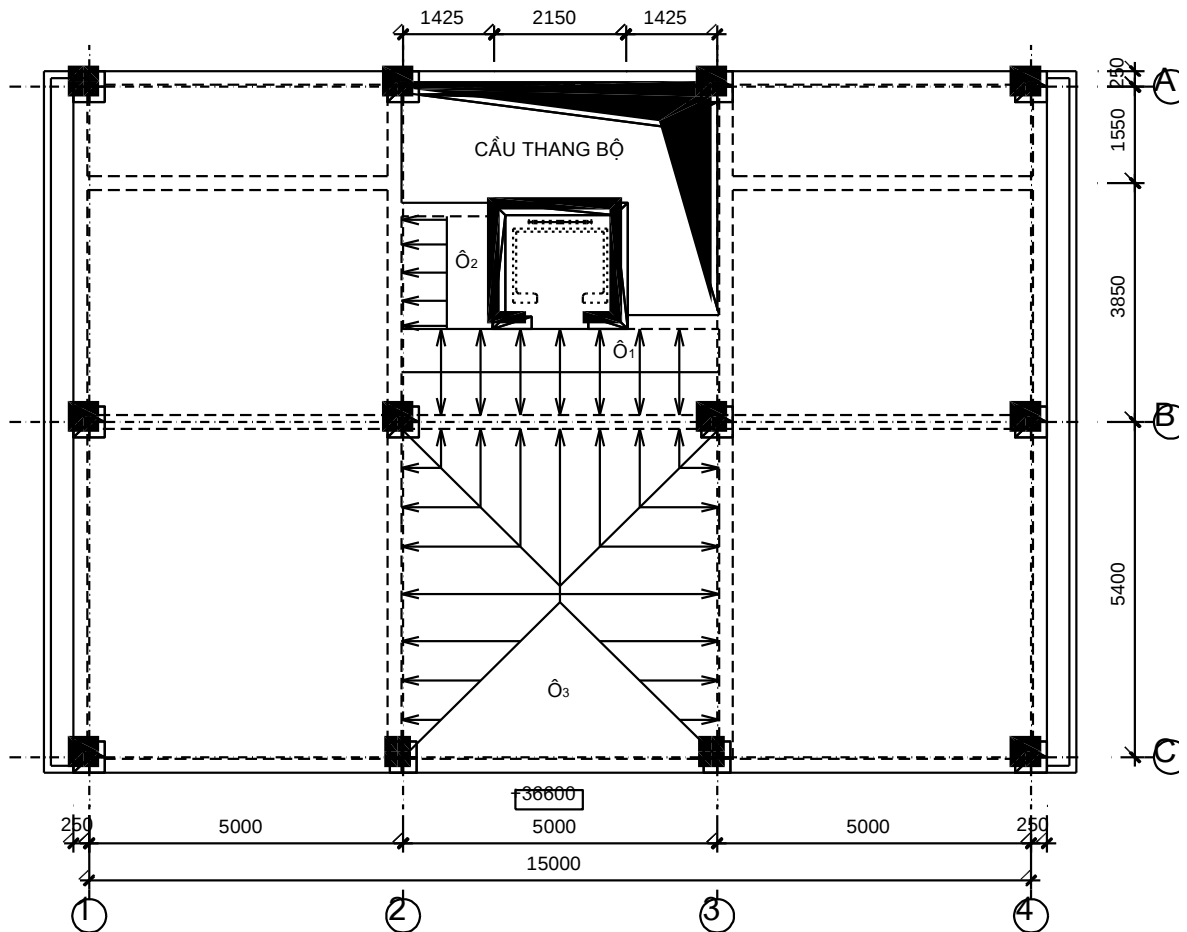
$$P_4^h = P_{o1}^h + V_B = 836,6 + 773,9 = 1610,5 \text{ (KG)}.$$

b). Phương án chất tải 2.

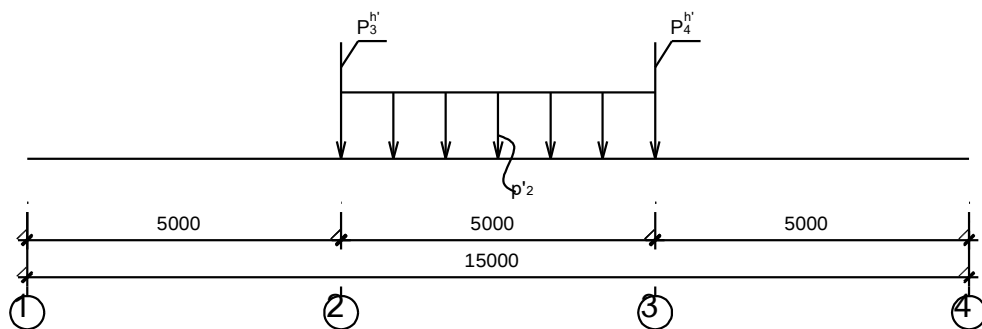
\* *Hoạt tải phân bố.*

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung dưới dạng tải chữ nhật.

$$p_{o1} = 91 \cdot \frac{1,6}{2} = 72,8 \text{ (KG/m)}.$$



MẶT BẰNG TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG ÁP MÁI



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG ÁP MÁI  
(Phương án hoạt tải 2)

- Hoạt tải do sàn Ô<sub>3</sub> truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o3} = 91 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 284,4 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung:

$$p_2 = p_{o1} + p_{o3} = 72,8 + 284,4 = 357,2 \text{ (KG/m)}.$$

\* Hoạt tải tập trung.

◇ Tính  $P_{3+}$

- Hoạt tải tập trung do sàn Ô<sub>3</sub> truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{o3}^h = 91 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 836,6 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải do các ô sàn truyền vào dầm trục AB quy về tập trung truyền về nút khung.

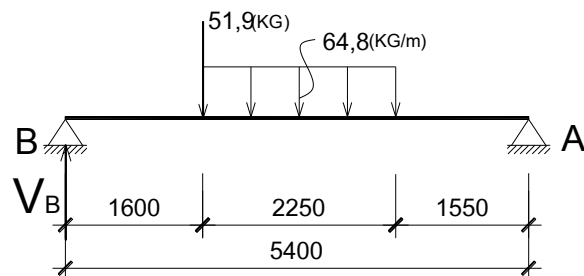
+ Hoạt tải tập trung do Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm D<sub>5</sub> quy về tập trung truyền vào dầm

$$AB: P_{o1}^h = 91 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{1,425}{2} = 51,9 \text{ (KG)}.$$

+ Hoạt tải phân bố do Ô<sub>2</sub> truyền vào dầm AB d- ới tải chữ nhật.

$$p_{o2} = 91 \cdot \frac{1,425}{2} = 64,8 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Ta có sơ đồ truyền hoạt tải về dầm trục AB.



$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 51,9 \cdot 3,8 + 64,8 \cdot 2,25 \cdot \left( \frac{2,25}{2} + 1,55 \right) \right) = 108,7 \text{ (KG)}.$$

Vậy hoạt tải tập trung truyền vào nút khung:

$$P_3^h = P_{o3}^h + V_B = 836,6 + 108,7 = 945,3 \text{ (KG)}.$$

◇ Tính  $P_{4+}$

- Hoạt tải tập trung do Ô<sub>3</sub> truyền vào nút khung.

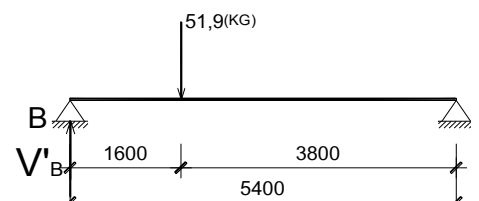
$$P_{o3}^h = 91 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 836,6 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải do Ô<sub>1</sub> truyền về dầm D<sub>5</sub> quy về tập trung truyền vào dầm AB.

$$V'_B = \frac{1}{5,4} \cdot 51,9 \cdot 3,8 = 36,5 \text{ (KG)}.$$

Vậy hoạt tải tập trung truyền vào nút khung:

$$P_4^h = P_{o3}^h + V'_B = 836,6 + 36,5 = 873,1 \text{ (KG)}.$$



## 2.5- Hoạt tải tầng 4 ÷ 10.

### a). Phương án chất tải 1.

\* Hoạt tải phân bố.

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải chữ nhật.

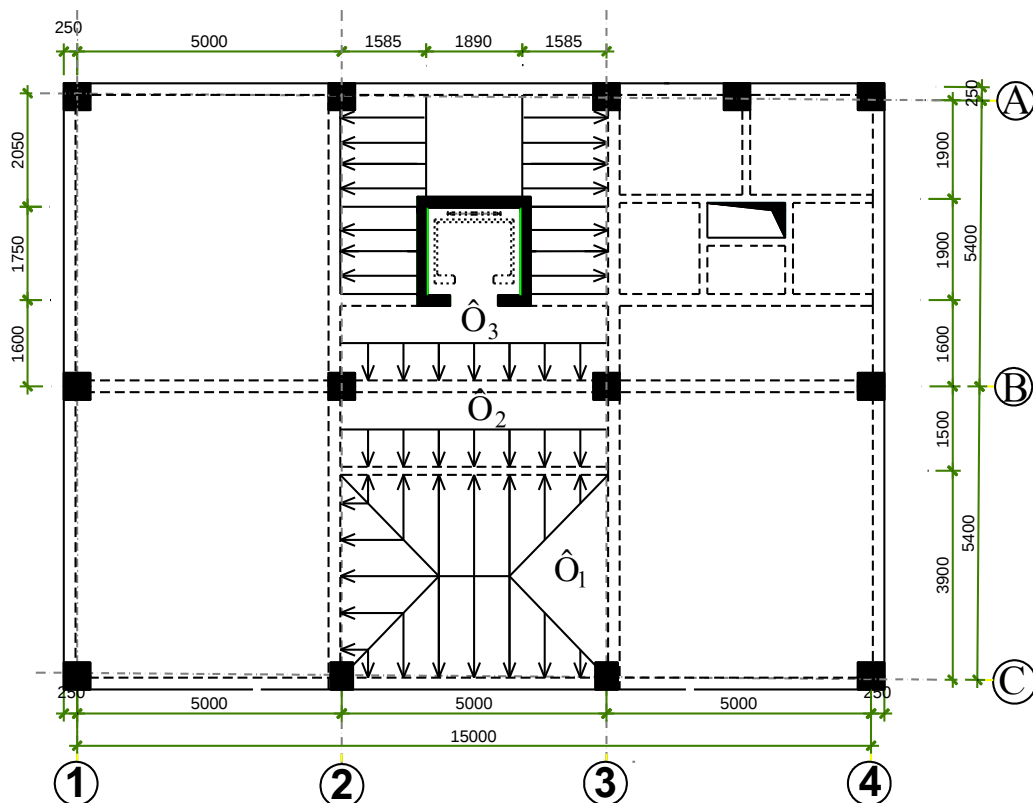
$$p_{o2} = 360 \cdot \frac{1,5}{2} = 270 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải chữ nhật.

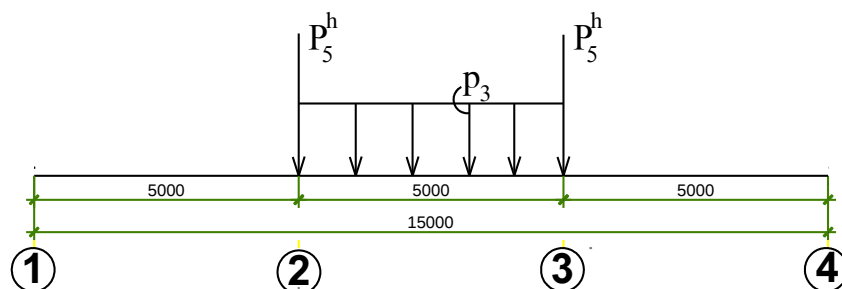
$$p_{o2} = 360 \cdot \frac{1,6}{2} = 288 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung:

$$p_3 = p_{o2} + p_{o3} = 270 + 288 = 558 \text{ (KG/m)}.$$



## MẶT BẰNG TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 4 - 10.



## SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 4 - 10. (Phương án hoạt tải 1)

\* Hoạt tải tập trung.

- Hoạt tải tập trung do cầu thang truyền về nút khung.

$$P_{ct}^h = 491 \text{ (KG)} \text{ (lấy kết quả tính toán ở mục 2.2).}$$

- Hoạt tải truyền về dầm trục BC quy về tập trung truyền vào nút khung.

+ Hoạt tải do các ô sàn truyền về dầm phụ trục 23 quy về tập trung truyền vào dầm trục BC:  $P_{23}^h$ .

➤ Hoạt tải tập trung do  $\hat{O}_1$  truyền vào.

$$P_{o1}^h = 240 \cdot 0,761 \cdot 3,9 \cdot \frac{5}{2} = 1780,7 \text{ (KG)}.$$

➤ Hoạt tải tập trung do  $\hat{O}_2$  truyền vào.

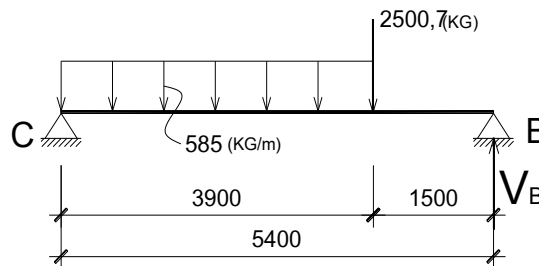
$$P_{o2}^h = 360 \cdot \frac{1,6}{2} \cdot \frac{5}{2} = 720 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_{23}^h = P_{o1}^h + P_{o2}^h = 1780,7 + 720 = 2500,7 \text{ (KG)}.$$

+ Hoạt tải phân bố do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm BC d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o1} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,9 = 585 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ truyền hoạt tải của dầm trục BC.



$$V_B = \frac{1}{5,4} \cdot \left( 585 \cdot \frac{3,9^2}{2} + 2500,7 \cdot 3,9 \right) = 2629,9 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải tập trung truyền vào nút khung:

$$P_5^h = P_{ct}^h + V_B = 491 + 2629,9 = 3120,9 \text{ (KG)}.$$

b). Ph- ơng án chất tải 2.

\* Hoạt tải phân bố.

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o5} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 750 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải chữ nhật.

$$p_{o1} = 240 \cdot \frac{1,6}{2} = 192 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung:

$$p_3 = 2 \cdot p_{o5} = 2 \cdot 750 = 1500 \text{ (KG/m)}.$$

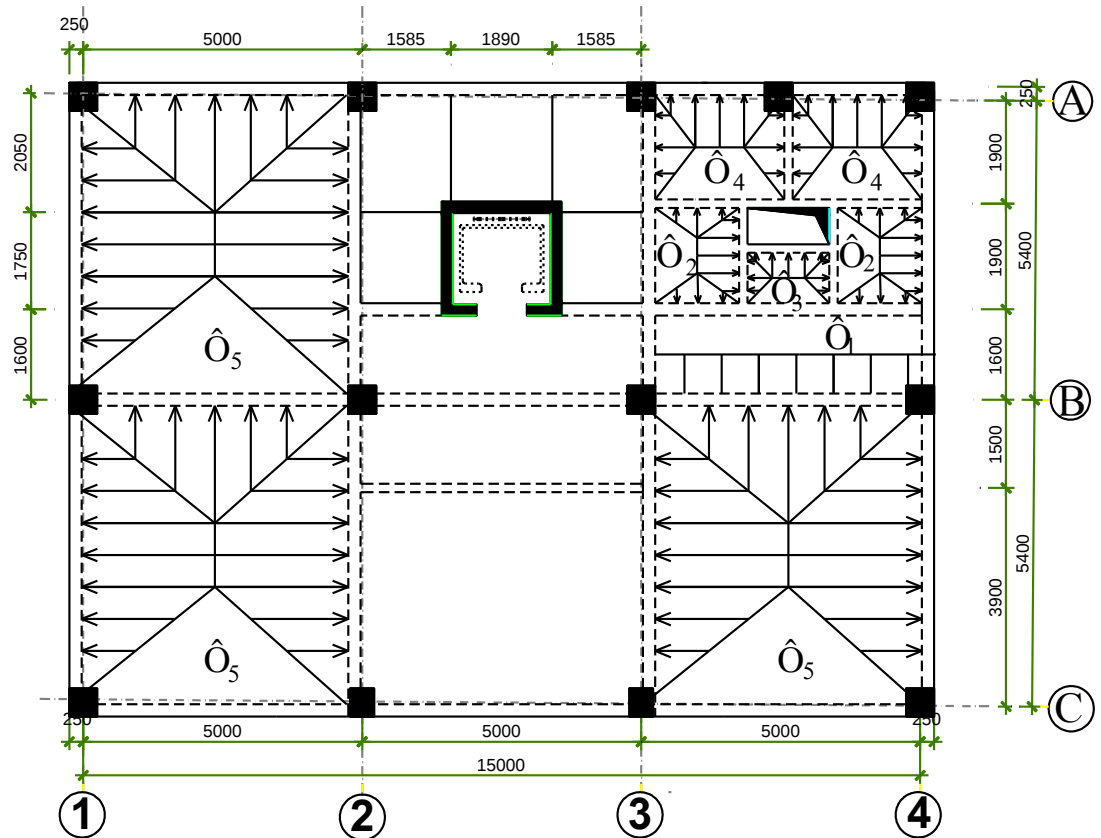
$$p_4 = p_{o1} + p_{o5} = 192 + 750 = 942 \text{ (KG/m)}.$$

\* Hoạt tải tập trung.

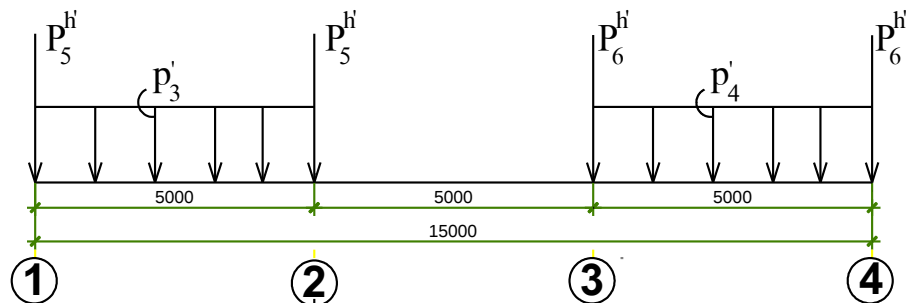
✧ Tính  $P_5^h$

- Hoạt tải tập trung do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{o5}^h = 240 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 836,6 \text{ (KG)}.$$



### MẶT BẰNG TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 4 - 10.



### SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 4 - 10. (Phương án hoạt tải 2)

$$\Rightarrow P_{5'}^h = 2 \cdot P_{o5}^h = 2 \cdot 836,6 = 1673,2 \text{ (KG)}.$$

✧ Tính  $P_{6'}^h$

- Hoạt tải tập trung do sàn Ô<sub>5</sub> truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{o5}^h = 240 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 836,6 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải do các ô sàn vệ sinh truyền vào dầm trục AB truyền về nút khung.

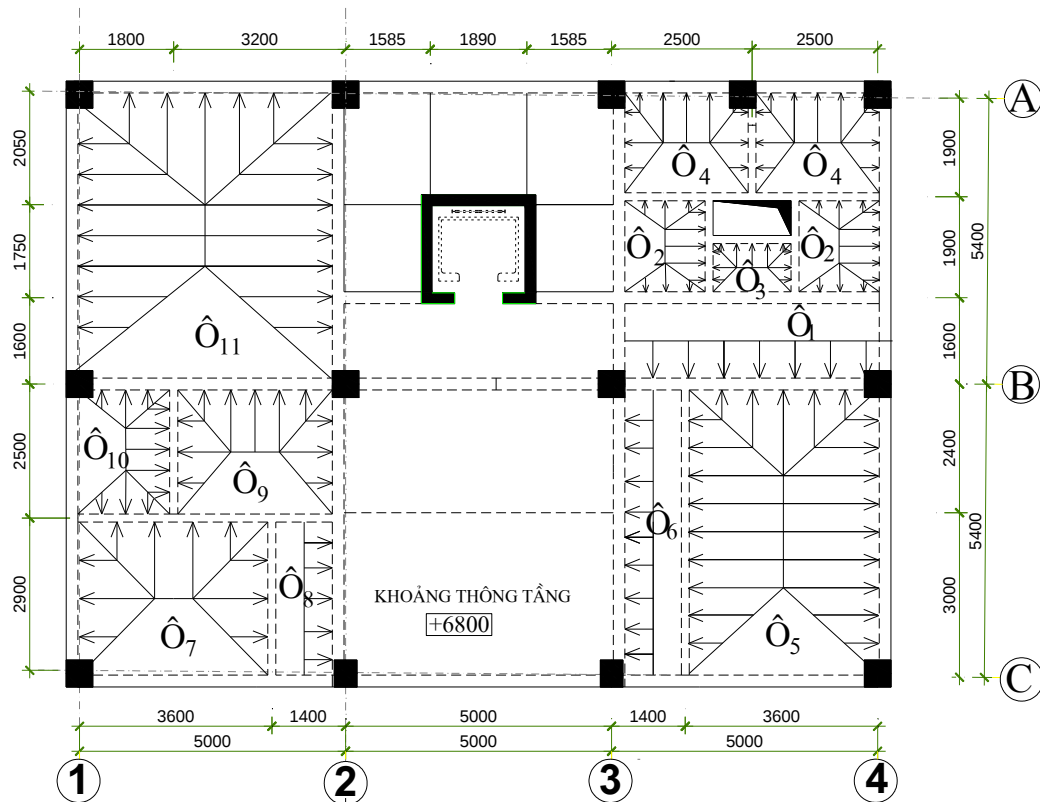
$$P_{vs}^h = 3068,5 \text{ (KG)} \text{ (lấy kết quả tính toán ở mục 2.1)}$$

Vậy hoạt tải tập trung truyền vào nút khung:

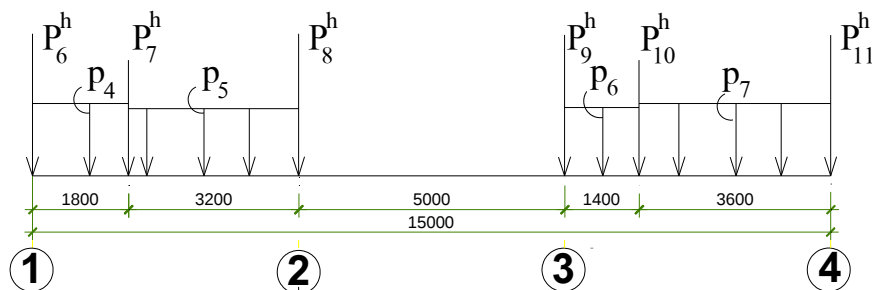
$$P_{6'}^h = P_{o5}^h + P_{vs}^h = 836,6 + 3068,5 = 3905,1 \text{ (KG)}.$$

## 2.6- Hoạt tải tầng 3.

### a). Phương án chất tải 1.



## MẶT BẰNG TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 3.



## SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 3. (phương án hoạt tải 1)

\* Hoạt tải phân bố.

- Hoạt tải do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào dầm khung d- ới dạng tải chữ nhật.

$$p_{01} = 240 \cdot \frac{1,6}{2} = 192 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô<sub>5</sub> truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{05} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 3,6 = 480 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn Ô<sub>9</sub> truyền vào dầm khung d- ới dạng tải hình thang.

$$p_{09} = 240 \cdot 0,761 \cdot 3,2 = 584,4 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_{10}$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o10} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,8 = 270 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_{11}$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o11} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 750 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung:

$$p_4 = p_{o10} + p_{o11} = 270 + 750 = 1020 \text{ (KG/m)}.$$

$$p_5 = p_{o9} + p_{o11} = 584,4 + 750 = 1334,4 \text{ (KG/m)}.$$

$$p_6 = p_{o1} = 192 \text{ (KG/m)}.$$

$$p_7 = p_{o1} + p_{o5} = 192 + 480 = 672 \text{ (KG/m)}.$$

\* Hoạt tải tập trung.

✧ Tính  $P^h$

- Hoạt tải tập trung do  $\hat{O}_{11}$  truyền vào nút khung.

$$P_{o11}^h = 240 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 2206,4 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải các ô sàn truyền về dầm trục BC quy về tập trung truyền vào nút 1B.

+ Hoạt tải phân bố do sàn  $\hat{O}_{10}$  truyền vào dầm BC d- ới dạng tải hình thang.

$$p_{o10} = 240 \cdot 0,791 \cdot 1,8 = 341,7 \text{ (KG/m)}.$$

+ Hoạt tải phân bố do sàn  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm BC d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o7} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,9 = 435 \text{ (KG/m)}.$$

+ Hoạt tải do các ô sàn truyền về dầm  $D_{17}$  quy về tập trung truyền vào dầm trục BC:  $P_{D17}^h$ .

➤ Hoạt tải các ô sàn truyền vào dầm  $D_{14}$  quy về tập trung truyền về dầm  $D_{17}$ :  $P_{D14}^h$ .

✓ Hoạt tải do  $\hat{O}_8$  truyền vào.

$$P_{o8}^h = 360 \cdot \frac{1,4}{2} \cdot \frac{2,9}{2} = 365,4 \text{ (KG)}.$$

✓ Hoạt tải do  $\hat{O}_7$  truyền vào.

$$P_{o7}^h = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,9 \cdot \frac{2,9}{2} = 630,8 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_{D14}^h = P_{o7}^h + P_{o8}^h = 630,8 + 365,4 = 996,2 \text{ (KG)}.$$

➤ Hoạt tải các ô sàn truyền vào dầm  $D_{16}$  quy về tập trung truyền về dầm  $D_{17}$ :  $P_{D16}^h$ .

✓ Hoạt tải do  $\hat{O}_9$  truyền vào.

$$P_{o9}^h = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,5 \cdot \frac{2,5}{2} = 468,8 \text{ (KG)}.$$

✓ Hoạt tải do  $\hat{O}_{10}$  truyền vào.

$$P_{o10}^h = 240 \cdot 0,791 \cdot 1,8 \cdot \frac{2,5}{2} = 427,1 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_{D16}^h = P_{o9}^h + P_{o10}^h = 468,8 + 427,1 = 895,9 \text{ (KG)}.$$

➤ Hoạt tải phân bố do  $\hat{O}_{10}$  truyền vào dầm  $D_{17}$  d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o10} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,8 = 270 \text{ (KG/m)}.$$

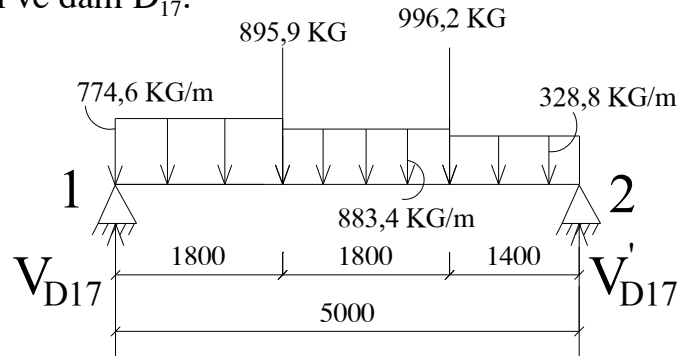
➤ Hoạt tải phân bố do  $\hat{O}_9$  truyền vào dầm  $D_{17}$  d- ới dạng tải hình thang.

$$p_{o9} = 240 \cdot 0,761 \cdot 1,8 = 328,8 \text{ (KG/m)}.$$

➤ Hoạt tải phân bố do  $\hat{O}_7$  truyền vào dầm  $D_{17}$  d- ới dạng tải hình thang.

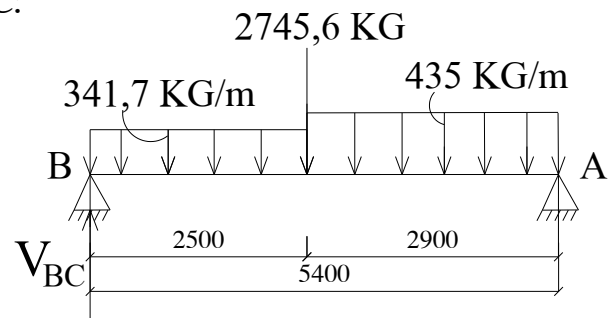
$$p_{o7} = 240 \cdot 0,725 \cdot 2,9 = 504,6 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Ta có sơ đồ truyền hoạt tải về dầm  $D_{17}$ :



$$V'_{D17} = 774,6 \cdot 1,8 + 895,9 + 883,4 \cdot 1,8 + 996,2 + 328,8 \cdot 1,4 - 2745,6 = 2485,6 \text{ (KG)}.$$

⇒ Ta có sơ đồ truyền hoạt tải về dầm BC:



$$V_{BC} = \frac{1}{5,4} \cdot \left[ 435 \cdot \frac{2,9^2}{2} + 2745,6 \cdot 2,9 + 341,7 \cdot 2,5 \cdot \left( \frac{2,5}{2} + 2,9 \right) \right] = 2469,7 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải tập trung truyền vào nút khung:

$$P^h_6 = P^h_{o11} + V_{BC} = 2206,4 + 2469,7 = 4676,1 \text{ (KG)}.$$

✧ Tính  $P^h_{7,8}$ :

- Hoạt tải tập trung do  $\hat{O}_9$  truyền vào nút khung.

$$P^h_{o9} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,5 \cdot \frac{2,5}{2} = 468,8 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải tập trung do  $\hat{O}_{10}$  truyền vào nút khung.

$$P^h_{o10} = 240 \cdot 0,791 \cdot 1,8 \cdot \frac{2,5}{2} = 427,1 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P^h_7 = P^h_{o9} + P^h_{o10} = 468,8 + 427,1 = 895,9 \text{ (KG)}.$$

✧ Tính  $P^h_{8,9}$ :

- Hoạt tải tập trung do  $\hat{O}_{11}$  truyền vào nút khung.

$$P^h_{o11} = 240 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 2206,4 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải các ô sàn truyền về dầm trục BC quy về tập trung truyền vào nút 2B.

+ Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>9</sub> truyền vào dầm BC d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{09} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 2,5 = 375 \text{ (KG/m)}.$$

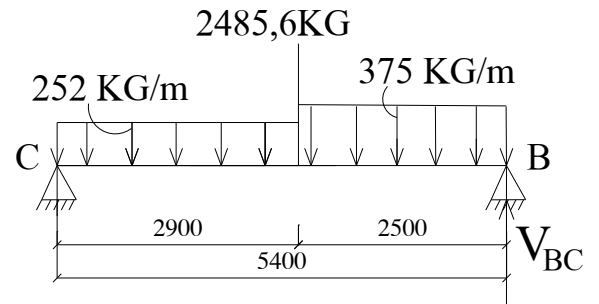
+ Hoạt tải phân bố do sàn Ô<sub>8</sub> truyền vào dầm BC d- ới dạng tải chữ nhật.

$$p_{08} = 360 \cdot \frac{1,4}{2} = 252 \text{ (KG/m)}.$$

+ Hoạt tải do các ô sàn truyền về dầm D<sub>17</sub> quy về tập trung truyền vào dầm trực BC: P<sup>h</sup><sub>D17</sub>.

$$P_{D17}^h = V_{D17} = 2485,6 \text{ (KG)}.$$

⇒ Ta có sơ đồ truyền hoạt tải về dầm BC:



$$V_{BC} = \frac{1}{5,4} \cdot \left[ 252 \cdot \frac{2,9^2}{2} + 2485,6 \cdot 2,9 + 375 \cdot 2,5 \cdot \left( \frac{2,5}{2} + 2,9 \right) \right] = 2111 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải tập trung truyền vào nút khung:

$$P_8^h = P_{011}^h + V_B = 2206,4 + 2111 = 4317,4 \text{ (KG)}.$$

✧ Tính P<sub>9</sub><sup>h</sup>

- Hoạt tải tập trung do Ô<sub>6</sub> truyền vào nút khung.

$$P_{06}^h = 360 \cdot \frac{1,4}{2} \cdot \frac{5,4}{2} = 680,4 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải tập trung do các ô sàn vệ sinh truyền vào nút khung.

$$P_{vs}^h = 3068,5 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_9^h = P_{06}^h + P_{vs}^h = 680,4 + 3068,5 = 3748,9 \text{ (KG)}.$$

✧ Tính P<sub>10</sub><sup>h</sup>

- Hoạt tải tập trung do Ô<sub>6</sub> truyền vào nút khung.

$$P_{06}^h = 360 \cdot \frac{1,4}{2} \cdot \frac{5,4}{2} = 680,4 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải tập trung do Ô<sub>5</sub> truyền vào nút khung.

$$P_{05}^h = 240 \cdot 0,815 \cdot 3,6 \cdot \frac{5,4}{2} = 1901,2 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_{10}^h = P_{06}^h + P_{05}^h = 680,4 + 1901,2 = 2581,6 \text{ (KG)}.$$

✧ Tính P<sub>11</sub><sup>h</sup>

- Hoạt tải tập trung do Ô<sub>5</sub> truyền vào nút khung.

$$P_{05}^h = 240 \cdot 0,815 \cdot 3,6 \cdot \frac{5,4}{2} = 1901,2 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải tập trung do các ô sàn vệ sinh truyền vào nút khung.

$$P_{vs}^h = 3068,5 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_{11}^h = P_{05}^h + P_{vs}^h = 1901,2 + 3068,5 = 4969,7 \text{ (KG)}.$$

b). Ph- ơng án chất tải 2.

\* Hoạt tải phân bố.

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải chữ nhật.

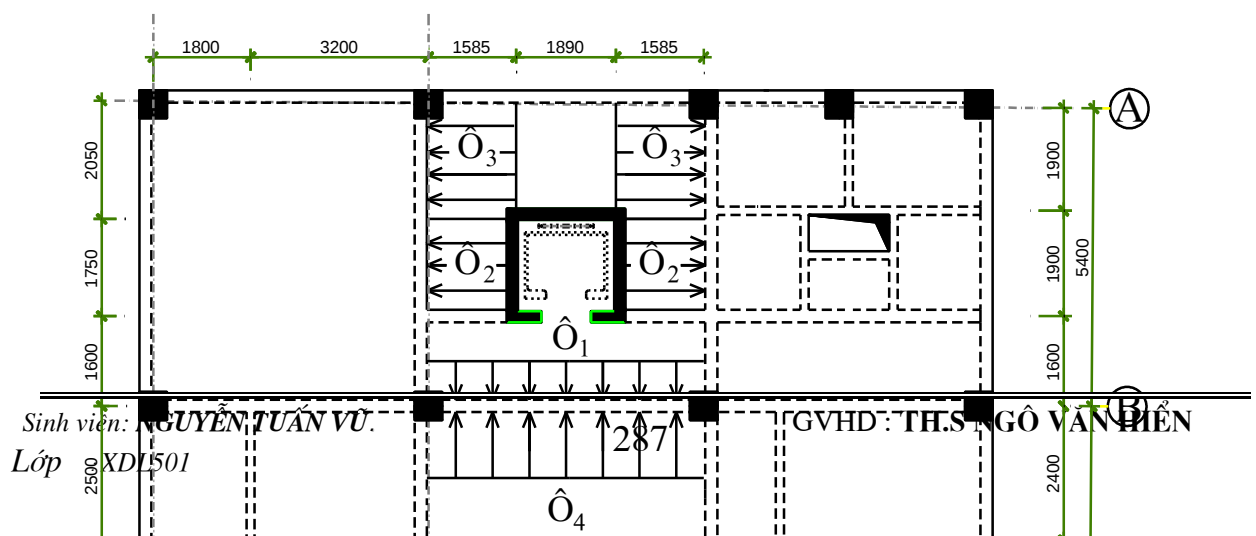
$$p_{o1} = 260 \cdot \frac{1,6}{2} = 288 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải chữ nhật.

$$p_{o4} = 360 \cdot \frac{2,4}{2} = 432 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung:

$$p_7 = p_{o1} + p_{o4} = 288 + 432 = 720 \text{ (KG/m)}.$$



\* Hoạt tải tập trung.

✧ Tính  $P_{7z}$

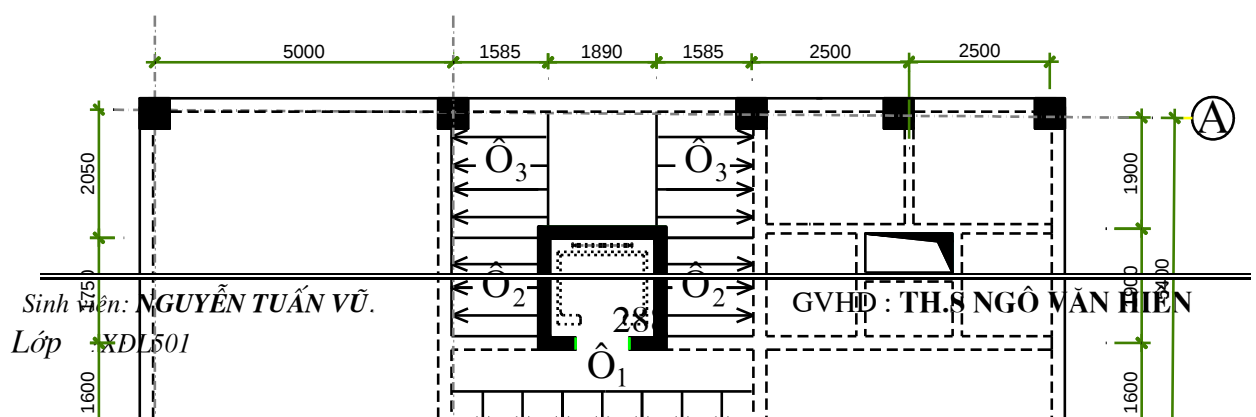
- Hoạt tải tập trung do bản thang truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{ct}^h = 491,1(\text{KG}). (\text{lấy kết quả tính toán ở mục 2.2})$$

$$\Rightarrow P_{7z}^h = P_{ct}^h = 491,1 (\text{KG}).$$

## 2.7- Hoạt tải tầng 2.

a). Ph- ơng án chất tải 1.





\* *Hoạt tải phân bố.*

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải chữ nhật.

$$p_{o1} = 360 \cdot \frac{1,6}{2} = 288 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_4$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o4} = 360 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1125 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung:

$$p_8 = p_{o1} + p_{o4} = 288 + 1125 = 1413 \text{ (KG/m)}.$$

\* *Hoạt tải tập trung.*

- Hoạt tải tập trung do bản thang truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{ct}^h = 491,1 \text{ (KG)} \text{ (lấy kết quả tính toán ở mục 2.2)}$$

- Hoạt tải tập trung do  $\hat{O}_4$  truyền vào nút khung.

$$P_{o4}^h = 360 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3309,7 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_{12} = P_{o4}^h + P_{ct}^h = 3309,7 + 491,1 = 3800,8 \text{ (KG)}.$$

b). Ph- ơng án chất tải 2.

\* *Hoạt tải phân bố.*

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o5} = 360 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1125 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải chữ nhật.

$$p_{o1} = 240 \cdot \frac{1,6}{2} = 192 \text{ (KG/m)}.$$

- Hoạt tải do sàn  $\hat{O}_6$  truyền vào dầm khung d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{o6} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 750 \text{ (KG/m)}.$$

⇒ Vậy hoạt tải phân bố trên dầm khung:

$$p_5 = p_{o5} + p_{o6} = 1125 + 750 = 1875 \text{ (KG/m)}.$$

$$p_6 = p_{o1} + p_{o5} = 192 + 1125 = 1317 \text{ (KG/m)}.$$

\* *Hoạt tải tập trung*

✧ *Tính  $P_{8'}^h$ :*

- Hoạt tải tập trung do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{o5}^h = 360 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3309,7 \text{ (KG)}.$$

- Hoạt tải tập trung do sàn  $\hat{O}_6$  truyền vào dầm truyền về nút khung.

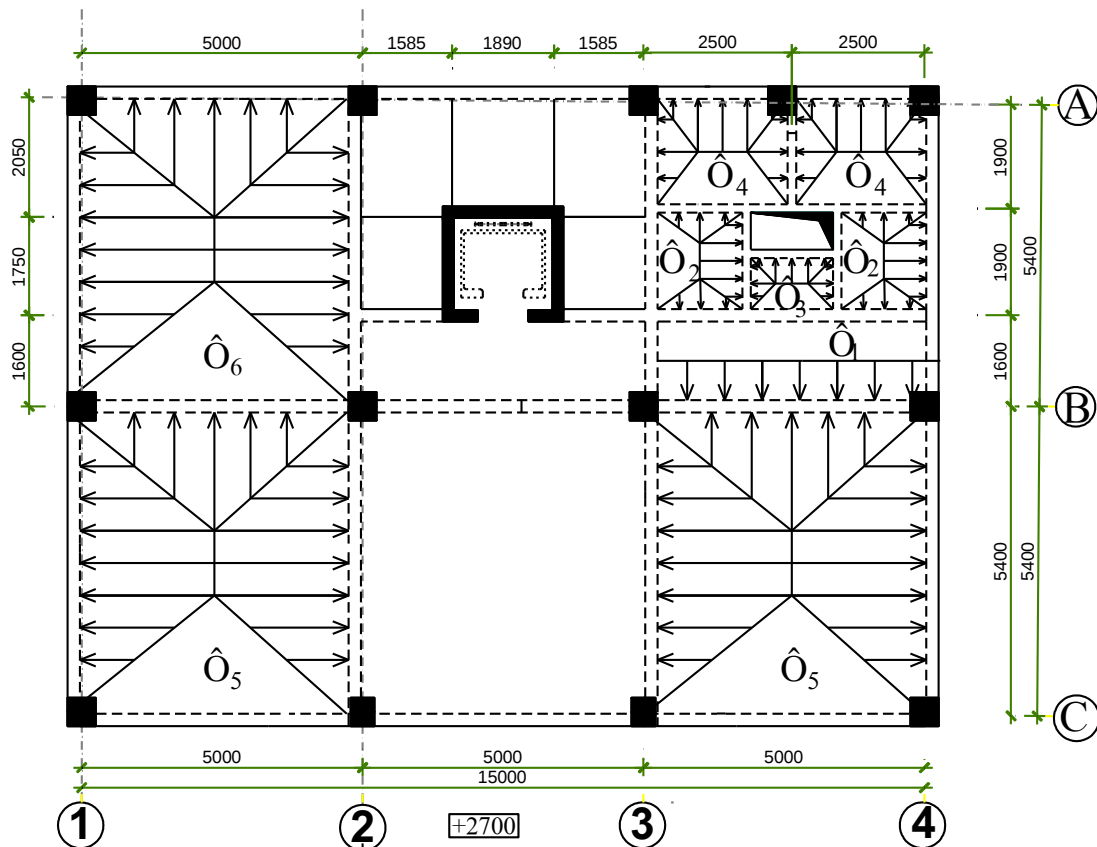
$$P_{o6}^h = 240 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 2206,4 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_{8'}^h = P_{o5}^h + P_{o6}^h = 3309,7 + 2206,4 = 5516,1 \text{ (KG)}.$$

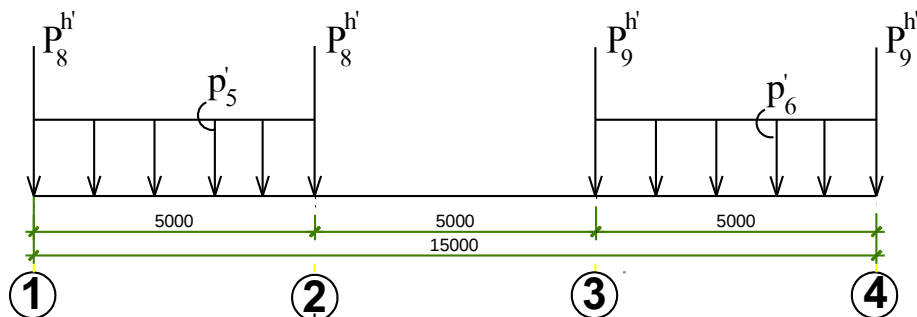
✧ *Tính  $P_{9'}^h$ :*

- Hoạt tải tập trung do sàn  $\hat{O}_5$  truyền vào dầm truyền về nút khung.

$$P_{o5}^h = 360 \cdot 0,681 \cdot 5 \cdot \frac{5,4}{2} = 3309,7 \text{ (KG)}.$$



## MẶT BẰNG TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 2.



## SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI TẦNG 2. (phương án hoạt tải 2)

- Hoạt tải do các ô sàn vệ sinh truyền vào dầm trục AB truyền về nút khung.

$$P_{vs}^h = 3068,5 \text{ (KG)}. \text{ (lấy kết quả tính toán ở mục 2.1)}$$

Vậy hoạt tải tập trung truyền vào nút khung:

$$P_9^{h'} = P_{o5}^h + P_{vs} = 3309,7 + 3068,5 = 6378,2 \text{ (KG)}.$$

### 3- Hoạt tải gió.

- Do yêu cầu của thầy giáo hướng dẫn, để thiên về an toàn ta bỏ qua độ cứng của lõi. Như vậy các khung được coi là có độ cứng nhau nên tải trọng gió được phân đều cho các khung.

**Bảng 17: Bảng phân tải trọng gió cho khung trục B.**

| Tầng | Cao độ trung bình h(m) | Phía đón gió $q^d$ (KG/m) | Phía hút gió $q^h$ (KG/m) |
|------|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1    | + 2,7                  | 231,47                    | 172,6                     |
| 2    | + 6,8                  | 285,64                    | 214,23                    |
| 3    | + 10,4                 | 329,96                    | 247,47                    |
| 4    | + 14,0                 | 354,59                    | 265,94                    |
| 5    | + 17,6                 | 379,21                    | 284,41                    |
| 6    | + 21,2                 | 398,91                    | 299,18                    |
| 7    | + 24,8                 | 413,68                    | 310,26                    |
| 8    | + 28,4                 | 433,38                    | 325,04                    |
| 9    | + 32,0                 | 448,16                    | 336,12                    |
| 10   | + 36,6                 | 462,93                    | 347,2                     |

\* **Tải trọng gió tập trung.**

+ Tải trọng gió tập trung tại đỉnh cột ở cột + 39(m) là:

➤ Phía gió đẩy.

$$P_d = (43,913 + 104) \cdot \frac{1}{2} \cdot (5,4 + 3,85) = 684,1 \text{ (KG)}.$$

➤ Phía gió hút.

$$P_h = (32,93 + 78) \cdot \frac{1}{2} \cdot (5,4 + 3,85) = 513,1 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng gió tập trung tại đỉnh cột ở cột + 36,6(m) là:

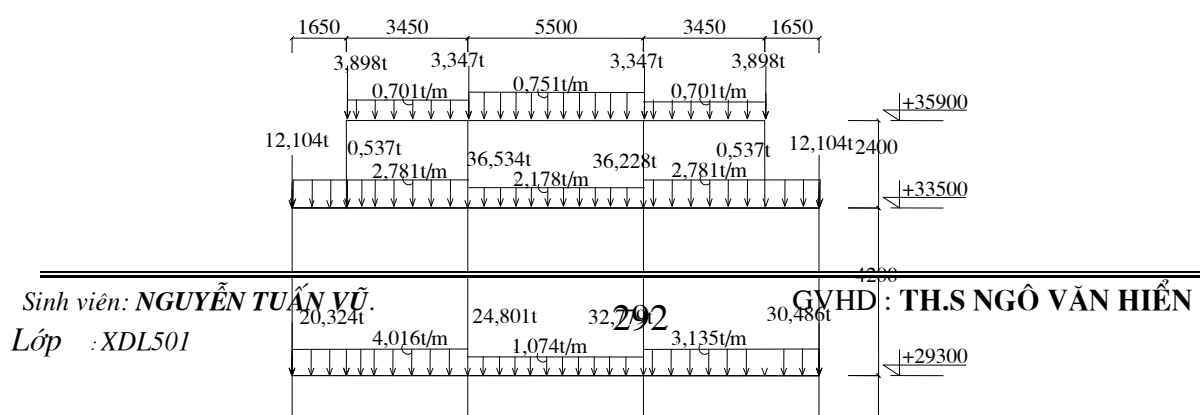
➤ Phía gió đẩy.

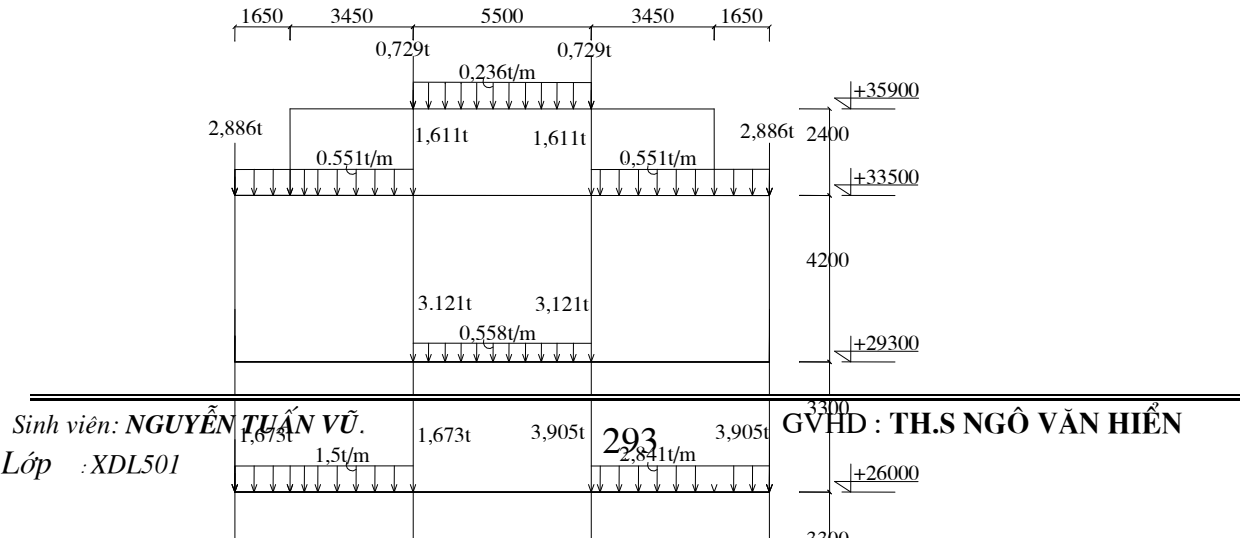
$$P_d = 104 \cdot 5,4 = 661,6 \text{ (KG)}.$$

➤ Phía gió hút.

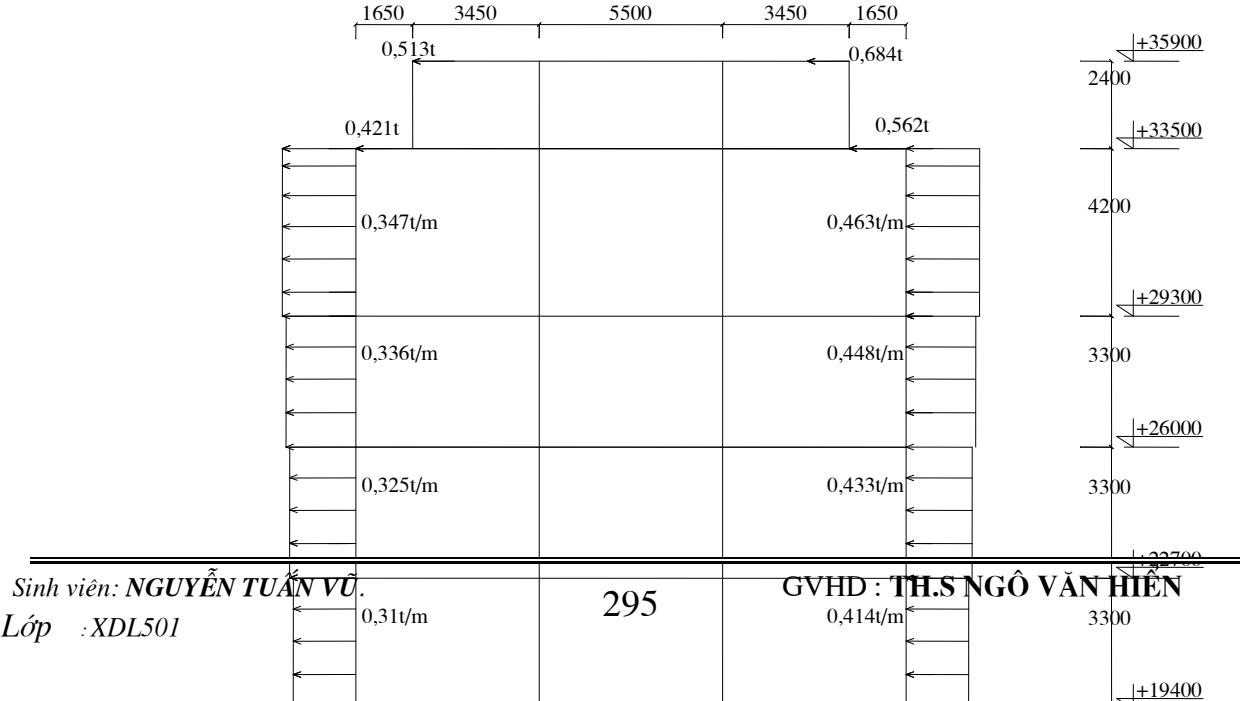
$$P_h = 78 \cdot 5,4 = 421,2 \text{ (KG)}.$$

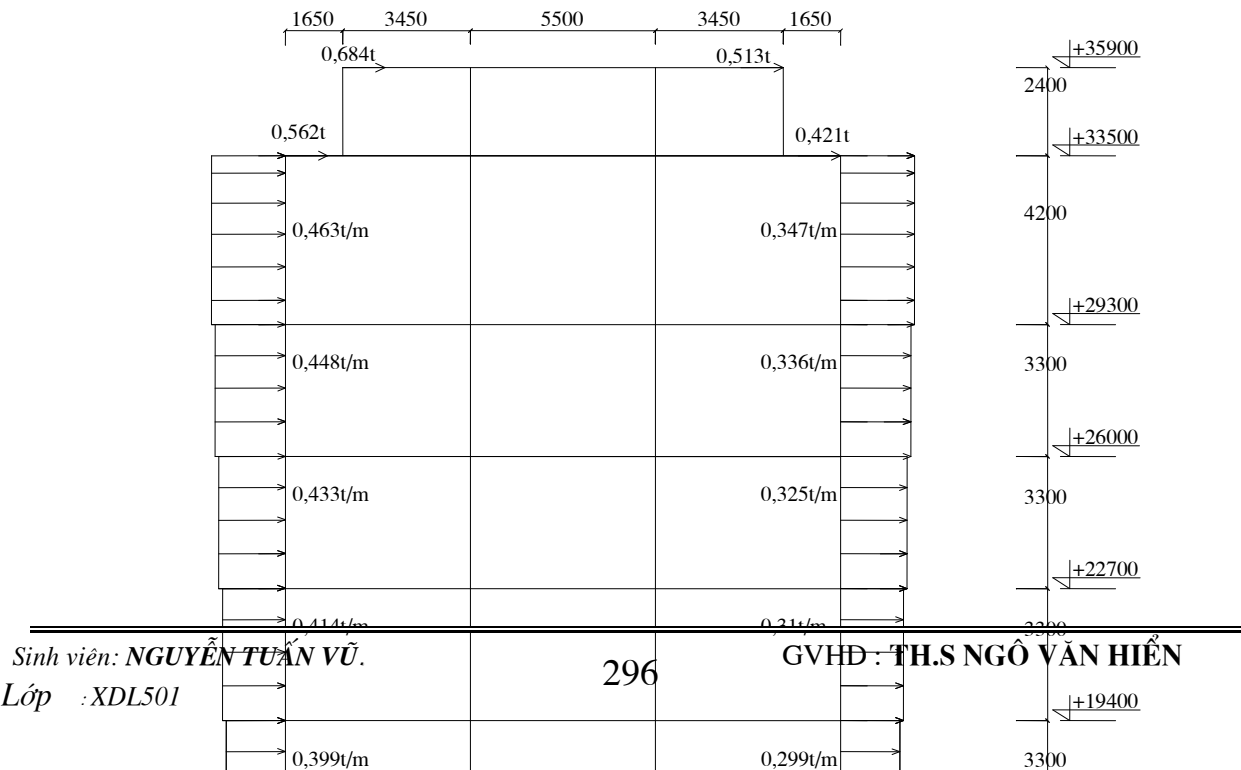
**4- Sơ đồ các phương án tải trọng và kết quả chạy máy khung trục B.**













#### IV/. TÍNH THÉP CHO KHUNG TRỤC B.

##### 1) - Vật liệu dùng để tính toán.

- Bê tông #250 có:  $R_n = 110 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}.$   
 $R_k = 8,8 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}.$
- Cốt thép đai dùng thép nhóm AI có:  $R_a = 2300 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}.$   
 $R_{ad} = 1800 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}.$
- Cốt thép dọc dùng thép nhóm AII có:  $R_a = R_a' = 2800 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}.$
- Mô đun đàn hồi :  $E_a = 21 \cdot 10^5 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}.$   
 $E_b = 265000 \text{ (KG/Cm}^2\text{)}.$   
 $\alpha_o = 0,58.$   
 $A_o = 0,412.$

##### 2) - Nguyên tắc tính toán.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta thấy nội lực giữa các cột của các tầng với nhau và giữa các dầm của các nhịp, các tầng với nhau chênh lệch nhau nhiều. Do đó ta chỉ chọn ra một số thanh (phần tử) điển hình để tính thép.

##### Trình tự tính toán đ- ợc tiến hành nh- sau:

###### a). Đối với cột khung.

- Tính toán thép cột theo bài toán tính cốt thép đối xứng. Ta chọn cặp nội lực có trị tuyệt đối của mômen và lực dọc lớn nhất.

- Do khung đổ toàn khối nên chiều dài tính toán của cột là:  $l_o = 0,7 \cdot H$

- Giả thiết trước a, a' (Cm).

$$\Rightarrow h_o = h - a ; h_o' = h_o - a$$

- Giả thiết tr- ớc hàm l- ợng cốt thép:  $\mu_t = 0,1 \div 0,2\% .$

- Xác định độ lệch tâm của lực dọc:  $e_o = e_{o1} + e_{ng}$

$$\text{Trong đó: } e_{o1} = \frac{M}{N}$$

$$e_{ng} = \text{Max} \left( 2(Cm); \frac{1}{25} \cdot h \right)$$

- Xác định độ lệch tâm giới hạn:  $e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_o \cdot h_o).$

- Tính lực dọc tối hạn:  $S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_o}{h}} + 0,1$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot 0,5 \cdot h - a}{M + N \cdot 0,5 \cdot h - a} \geq 1$$

Chú ý: +). Nếu  $M_{dh}$  ng- ợc chiều với M thì  $M_{dh}$  mang dấu âm.

+). Khi tính ra  $K_{dh} < 1$  thì phải lấy  $K_{dh} = 1$  để tính tiếp.

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_o^2} \cdot \left( \frac{S}{K_{dh}} \cdot E_b \cdot J_b + E_a \cdot J_a \right).$$

Trong đó:  $J_b$ - Mômen quán tính của tiết diện bê tông,  $J_b = \frac{b \cdot h^3}{12}$

$J_a$ - Mômen quán tính của diện tích cốt thép lấy đối với trục đi qua trọng tâm của tiết diện,  $J_a = \mu_t \cdot b \cdot h_o \cdot (0,5 \cdot h - a)^2$

- Khi  $\frac{l_o}{h} > 4 \Rightarrow$  cần phải kể đến ảnh hưởng của uốn dọc làm tăng độ lệch tâm.

Hệ số uốn dọc: 
$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}}$$

$\Rightarrow$  Độ lệch tâm:  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a$

- Xác định chiều cao vùng nén:  $x = \frac{N}{R_n \cdot b}$

✧ Nếu  $x \leq 2 \cdot a' \Rightarrow$  Tính cốt thép theo công thức:  $F_a = F'_a = \frac{N \cdot e'}{R_a \cdot (h_o - a')}$

Trong đó:  $e' = e - h_o + a'$

✧ Nếu  $2 \cdot a' < x < \alpha_o \cdot h_o \Rightarrow$  Thuộc trường hợp lệch tâm lớn, tính thép theo công thức:  $F_a = F'_a = \frac{N \cdot (e - h_o + 0,5 \cdot x)}{R'_a \cdot (h_o - a')}$

✧ Nếu  $x > \alpha_o \cdot h_o \Rightarrow$  Thuộc trường hợp lệch tâm bé, tính lại x:

+ Khi  $\eta \cdot e_o \leq 0,2 \cdot h_o$  thì tính x theo công thức.

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot \alpha_o \right) \cdot \eta \cdot e_o$$

+ Khi  $\eta \cdot e_o > 0,2 \cdot h_o$  thì tính x theo công thức.

$$x = 1,8 \cdot (e_{ogh} - \eta \cdot e_o) + \alpha_o \cdot h_o \quad \text{và} \quad x \geq \alpha_o \cdot h_o$$

Sau đó tính cốt thép theo công thức:  $F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (h_o - 0,5 \cdot x)}{R'_a \cdot (h_o - a')}$

- Sau khi tính xong cốt thép, ta cần phải kiểm tra lại các giá trị đã giả thiết ban đầu:  $a, a', h_o$ , điều kiện  $\mu, \mu' \geq \mu_{min}$  và tổng hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \mu + \mu'_a = \frac{F_a + F'_a}{b \cdot h_o} \cdot 100\%$$

b). Đối với dầm khung.

b.1). Tính toán cốt thép dọc.

\* Tính với mômen âm (Tại các gối tựa).

- Tính nh- tiết diện chữ nhật  $b \times h$  (có cánh nằm trong vùng chịu kéo).

- Giả thiết  $a(Cm) \Rightarrow h_o = h - a$

- Tính: 
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2}$$

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

- Tính thép theo công thức:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o}$$

- Sau khi tính toán đ- ọc  $F_a$ , cần kiểm tra lại hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\%$$

\* Tính với mômen d- ợng (tại tiết diện giữa nhịp).

- Tính :  $M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot \left( h_0 - \frac{h_c}{2} \right)$

Trong đó:  $h_c = h_b = 10$  (Cm).

$$b_c = b + 2 \cdot C$$

Với C lấy không v- ợt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm.

+ 6.h<sub>c</sub> . Khi h<sub>c</sub>>0,1h thì có thể lấy tăng lên 9h<sub>c</sub>.

- Nếu  $M \leq M_c$  : trục trung hoà đi qua cánh, lúc tính toán nh- tiết diện chữ nhật

với b<sub>c</sub> x h:  $A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2}$

- Nếu  $M > M_c$  : trục trung hoà đi qua s- ờn, tính theo tiết diện chữ T.

$$A = \frac{M - R_n \cdot (b_c - b) \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c)}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}$$

$$\alpha = 1 - \sqrt{2 \cdot A}$$

- Tính thép theo công thức:  $F_a = \frac{R_n}{R_a} \cdot \left( b \cdot h_0 + (b_c - b) \cdot h_c \right)$

- Sau khi tính xong , kiểm tra lại hàm l- ợng cốt thép:  $\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\%$

b.2). Tính cốt thép ngang.

- Kiểm tra các điều kiện tính toán cốt đai:

+ Điều kiện về khả năng chịu cắt của bê tông:  $Q \leq K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

⇒ Bê tông đủ khả năng chịu cắt, đặt cốt đai theo cấu tạo.

Trong đó: K<sub>1</sub> - Hệ số. Đối với dầm K<sub>1</sub>= 0,6

+ Điều kiện đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng

suất nén chính:  $Q \leq K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Trong đó: K<sub>0</sub> - Hệ số. Với bê tông 400 # trở xuống K<sub>0</sub>= 0,35

- Tính lực cốt đai phải chịu:  $q_d = \frac{Q^2}{8 \cdot R_a \cdot b \cdot h_0^2}$

- Khoảng cách cốt đai theo tính toán:  $U_{tt} = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d}$

Trong đó: f<sub>d</sub> - diện tích tiết diện của cốt đai.

n - Số nhánh của cốt đai.

- Khoảng cách lớn nhất giữa 2 cốt đai:  $U_{Max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q}$

- Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo.

+ Với h ≤ 45 (Cm) thì  $U_{ct} = \frac{h}{2}$  và 15 (Cm).

+ Với  $h \geq 50$  (Cm) thì  $U_{ct} = \frac{h}{3}$  và 30 (Cm).

- Khoảng cách cốt đai chọn  $U$  thỏa mãn:  $U = \text{Min} \left\{ \begin{matrix} U_{tt} \\ U_{Max} \\ U_{ct} \end{matrix} \right\}$

- Tính khả năng chịu lực cắt của tiết diện.

- Tính lại  $q_d$  với  $U$  vừa chọn.  $q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{U}$

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2 \cdot q_d}$$

+ Nếu  $Q_{db} > Q \Rightarrow$  Không cần phải tính cốt xiên.

+ Nếu  $Q_{db} < Q \Rightarrow$  Cần phải tính cốt xiên.

### 3) - Tính toán cốt thép khung.

#### 3.1) - Tính toán cốt thép cho cột khung.

##### 3.1.1) - Tính toán cốt thép dọc.

##### a). Tính cho phần tử 23 (Cột tầng 1).

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_o = 0,7 \cdot 3,7 = 2,59$  (m).

- Kích thước tiết diện cột  $b \times h = 60 \times 60$  (Cm).

- Giả thiết  $a = a' = 4$  (Cm)  $\Rightarrow h_o = 60 - 4 = 56$  (Cm).  
 $h'_o = 56 - 4 = 52$  (Cm).

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên.

$$e_{ng} = \text{Max} \left\{ \begin{matrix} 2(\text{Cm}) \\ \frac{h}{25} = \frac{60}{25} = 2,4(\text{Cm}) \end{matrix} \right\} \Rightarrow e_{ng} = 2,4 \text{ (Cm)}.$$

- Độ lệch tâm giới hạn.

$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 60 - 0,58 \cdot 56) = 17 \text{ (Cm)}.$$

- Giả thiết tỉ số cốt thép  $\mu_t = 1,0\%$ , tính mômen quán tính:

$$J_b = \frac{60 \cdot 60^3}{12} = 108 \cdot 10^4 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

$$J_a = 0,01 \cdot 60 \cdot 56 \cdot (0,5 \cdot 60 - 4)^2 = 22713,6 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm.

Bảng 20

Cặp nội lực nguy hiểm.

| Kí hiệu<br>cặp nội<br>lực | M<br>(T.m) | N<br>(T) | $e_{o1}=M/N$<br>(m) | $e_o=e_{o1}+e_{ng}$<br>(m) | $M_{dh}$<br>(T.m) | $N_{dh}$<br>(T) |
|---------------------------|------------|----------|---------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|
| 1                         | 18,4031    | -423,76  | 0,043               | 0,067                      | -0,0769           | -423,88         |
| 2                         | -18,577    | -423,99  | 0,044               | 0,068                      | -0,0769           | -423,88         |
| 3                         | -16,602    | -517,004 | 0,032               | 0,056                      | -0,0769           | -423,88         |

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{6,7}{60} = 0,11 \text{ (Cm).}$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,11} + 0,1 = 0,62$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{-0,0769 + 423,88 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4}{18,4031 + 423,76 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4} = 2$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{259^2} \cdot \left( \frac{0,62}{2} \cdot 265000 \cdot 108 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 22713,6 \right) = 13460993 \text{ (KG).}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{423760}{13460993}} = 1,03$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,03 \cdot 6,7 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 32,9 \text{ (Cm).}$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{423760}{110 \cdot 60} = 64,2 \text{ (Cm).}$

$\Rightarrow x = 64,2 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ (Cm).}$

$\Rightarrow$  Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_o = 1,03 \cdot 6,7 = 6,9 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ (Cm).}$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot a_o \right) \cdot \eta e_o = 60 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,03 \cdot 6,7 = 49,79 \text{ (Cm).}$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{423760 \cdot 32,9 - 110 \cdot 60 \cdot 49,79 \cdot (56 - 0,5 \cdot 49,79)}{2800 \cdot (56 - 4)} = 25,55 \text{ (Cm}^2\text{).}$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{6,8}{60} = 0,11 \text{ (Cm).}$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,11} + 0,1 = 0,62$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,0769 + 423,88 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4}{18,577 + 423,99 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4} = 2$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{259^2} \cdot \left( \frac{0,62}{2} \cdot 265000 \cdot 108 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 22713,6 \right) = 13015483 \text{ (KG).}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{423990}{13015483}} = 1,03$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,03 \cdot 6,8 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 33 \text{ (Cm)}$ .

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{423990}{110 \cdot 60} = 62,24 \text{ (Cm)}$ .

$\Rightarrow x = 62,24 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ (Cm)}$ .

$\Rightarrow$  Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_o = 1,03 \cdot 6,8 = 7 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ (Cm)}$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot \alpha_o \right) \cdot \eta \cdot e_o = 60 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,03 \cdot 6,8 = 49,33 \text{ (Cm)}$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{423990 \cdot 33 - 110 \cdot 60 \cdot 49,33 \cdot (56 - 0,5 \cdot 49,33)}{2800 \cdot (56 - 4)} = 26,03 \text{ (Cm}^2\text{)}$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 3.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{5,6}{60} = 0,093 \text{ (Cm)}$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,093} + 0,1 = 0,67$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,0769 + 423,88 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4}{16,602 + 517,004 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4} = 1,82$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{259^2} \cdot \left( \frac{0,67}{1,82} \cdot 265000 \cdot 108 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 22713,6 \right) = 22845461 \text{ (KG)}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{517004}{22845461}} = 1,02$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,02 \cdot 5,6 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 31,71 \text{ (Cm)}$ .

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{517004}{110 \cdot 60} = 78,33 \text{ (Cm)}$ .

$\Rightarrow x = 78,33 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ (Cm)}$ .

$\Rightarrow$  Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_o = 1,02 \cdot 5,6 = 5,71 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ (Cm)}$$

Tính lại x theo công thức:

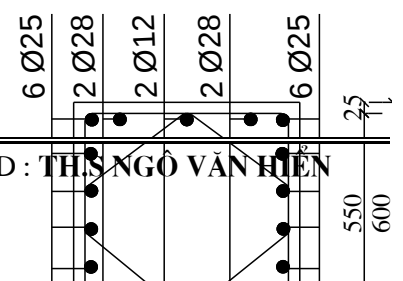
$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot \alpha_o \right) \cdot \eta \cdot e_o = 60 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,02 \cdot 5,6 = 51,3 \text{ (Cm)}$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{517004 \cdot 31,71 - 110 \cdot 60 \cdot 51,3 \cdot (56 - 0,5 \cdot 51,3)}{2800 \cdot (56 - 4)} = 41,46 \text{ (Cm}^2\text{)}$$

So sánh diện tích thép yêu cầu của 3 cặp,  
lấy trị số của cặp 3 lớn hơn để bố trí thép.

Chọn 6Ø25 + 2Ø28 có  $F_a = 41,77 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

$$\mu = \mu' = \frac{41,77}{60 \cdot 56} \cdot 100\% = 1,24\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$



$$\mu_t = \mu + \mu' = 2,48\%$$

b). Tính cho phần tử 26 (Cột tầng 4).

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_0 = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52$  (m).

- Kích thước tiết diện cột  $b \times h = 50 \times 50$  (Cm).

- Giả thiết  $a = a' = 4$  (Cm)  $\Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46$  (Cm).

$$h'_0 = 46 - 4 = 42$$
 (Cm).

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên.

$$e_{ng} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ (Cm)} \\ \frac{h}{25} = \frac{50}{25} = 2 \text{ (Cm)} \end{array} \right\} \Rightarrow e_{ng} = 2 \text{ (Cm)}.$$

- Độ lệch tâm giới hạn.

$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 50 - 0,58 \cdot 46) = 14,33$$
 (Cm).

- Giả thiết tỉ số cốt thép  $\mu_t = 1,0\%$  , tính mômen quán tính:

$$J_b = \frac{50 \cdot 50^3}{12} = 52,1 \cdot 10^4$$
 (Cm<sup>4</sup>).

$$J_a = 0,01 \cdot 50 \cdot 46 \cdot (0,5 \cdot 50 - 4)^2 = 10143$$
 (Cm<sup>4</sup>).

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm.

**Bảng 20: Cặp nội lực nguy hiểm.**

| Kí hiệu<br>cặp<br>nội<br>lực | M<br>(T.m) | N<br>(T) | $e_{ol} = M/N$<br>(m) | $e_o = e_{ol} + e_n$<br>g<br>(m) | $M_{dh}$<br>(T.m) | $N_{dh}$<br>(T) |
|------------------------------|------------|----------|-----------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| 1                            | 11,5037    | -333,5   | 0,034                 | 0,054                            | -0,0463           | -299,27         |
| 2                            | -11,596    | -333,5   | 0,035                 | 0,055                            | -0,0463           | -299,27         |
| 3                            | 10,079     | -362,68  | 0,028                 | 0,048                            | 0,077             | -301,52         |

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{5,4}{50} = 0,108$$
 (Cm).

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,108} + 0,1 = 0,63$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{-0,0463 + 299,27 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4}{11,5037 + 333,5 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4} = 1,9$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,63}{1,9} \cdot 265000 \cdot 52,1 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 10143 \right) = 10912698$$
 (KG).

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{333500}{10912698}} = 1,03$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,03 \cdot 5,4 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 26,56$  (Cm).

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{333500}{110 \cdot 50} = 60,64$  (Cm).

$$\Rightarrow x = 60,64 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_0 = 0,58 \cdot 46 = 26,68 \text{ (Cm)}.$$

$\Rightarrow$  Thuộc trường hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_o = 1,03 \cdot 5,4 = 5,56 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 46 = 9,2 \text{ (Cm)}.$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) \cdot \eta e_0 = 50 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{46} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,03 \cdot 5,4 = 41,48 (\text{Cm}).$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{333500 \cdot 26,56 - 110 \cdot 50 \cdot 41,48 \cdot (46 - 0,5 \cdot 41,48)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 26,32 (\text{Cm}^2).$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

$$\frac{e_0}{h} = \frac{5,5}{50} = 0,11 (\text{Cm}).$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,11} + 0,1 = 0,62$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,0463 + 299,27 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4}{11,596 + 333,5 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4} = 1,9$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,62}{1,9} \cdot 265000 \cdot 52,1 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 10143 \right) = 10773555 (\text{KG}).$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{333500}{10773555}} = 1,03$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,03 \cdot 5,5 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 26,67 (\text{Cm}).$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{333500}{110 \cdot 50} = 60,64 (\text{Cm}).$

$\Rightarrow x = 60,64 (\text{Cm}) > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 46 = 26,68 (\text{Cm}).$

$\Rightarrow$  Thuộc trường hợp lệch tâm bé.

$\eta \cdot e_0 = 1,03 \cdot 5,5 = 5,67 (\text{Cm}) < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 46 = 9,2 (\text{Cm}).$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) \cdot \eta e_0 = 50 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{46} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,03 \cdot 5,5 = 41,32 (\text{Cm}).$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{333500 \cdot 26,67 - 110 \cdot 50 \cdot 41,32 \cdot (46 - 0,5 \cdot 41,32)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 26,66 (\text{Cm}^2).$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 3.

$$\frac{e_0}{h} = \frac{4,8}{50} = 0,096 (\text{Cm}).$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,096} + 0,1 = 0,66$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,077 + 301,52 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4}{10,079 + 362,68 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4} = 1,83$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,66}{1,83} \cdot 265000 \cdot 52,1 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 10143 \right) = 11330129 (\text{KG}).$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{362680}{11330129}} = 1,03$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,03 \cdot 4,8 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 25,94 (\text{Cm}).$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{362680}{110 \cdot 50} = 65,94 (\text{Cm}).$

$$\Rightarrow x = 65,94 \text{ (Cm)} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 46 = 26,68 \text{ (Cm)}.$$

$\Rightarrow$  Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_0 = 1,03 \cdot 5,5 = 5,67 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 46 = 9,2 \text{ (Cm)}.$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) \cdot \eta e_0 = 50 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{46} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,03 \cdot 4,8 = 42,43 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{362680 \cdot 25,94 - 110 \cdot 50 \cdot 42,43 \cdot (46 - 0,5 \cdot 42,43)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 30,8 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

So sánh diện tích thép yêu cầu của

3 cặp, lấy trị số của cặp 3 lớn hơn để bố

trí thép. Chọn 6Ø25 có  $F_a = 29,45 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

$$\mu = \mu' = \frac{29,45}{50 \cdot 46} \cdot 100\% = 1,28\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \mu + \mu' = 2,56\%$$

c). Tính cho phần tử 29 (Cột tầng 7).

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_0 = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ (m)}.$

- Kích th- ớc tiết diện cột b x h = 40 x 40 (Cm).

- Giả thiết a = a' = 4 (Cm)  $\Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 46 \text{ (Cm)}.$   
 $h'_0 = 36 - 4 = 32 \text{ (Cm)}.$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên.

$$e_{ng} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ (Cm)} \\ \frac{h}{25} = \frac{40}{25} = 1,6 \text{ (Cm)} \end{array} \right\} \Rightarrow e_{ng} = 2 \text{ (Cm)}.$$

- Độ lệch tâm giới hạn.

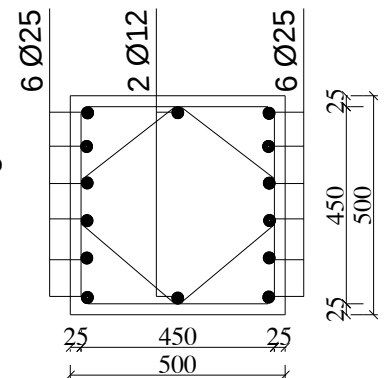
$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 40 - 0,58 \cdot 36) = 11,65 \text{ (Cm)}.$$

- Giả thiết tỉ số cốt thép  $\mu_t = 1,0\%$  , tính mômen quán tính:

$$J_b = \frac{40 \cdot 40^3}{12} = 21,3 \cdot 10^4 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

$$J_a = 0,01 \cdot 40 \cdot 36 \cdot (0,5 \cdot 40 - 4)^2 = 3638,4 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm.



Bảng 20. Cặp nội lực nguy hiểm.

| Kí hiệu cặp nội lực | M (T.m) | N (T)    | $e_{ol} = M/N$ (m) | $e_o = e_{ol} + e_{ng}$ (m) | $M_{dh}$ (T.m) | $N_{dh}$ (T) |
|---------------------|---------|----------|--------------------|-----------------------------|----------------|--------------|
| 1                   | 7,3248  | -201,15  | 0,036              | 0,056                       | 0,5884         | -182,86      |
| 2                   | -7,6295 | -199,71  | 0,038              | 0,058                       | -0,6195        | -181,42      |
| 3                   | 6,866   | -216,856 | 0,032              | 0,052                       | 0,5884         | -182,86      |

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{5,6}{40} = 0,14 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,14} + 0,1 = 0,56$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,5884 + 182,86 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4}{7,3284 + 201,15 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4} = 1,91$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,56}{1,91} \cdot 265000 \cdot 21,3 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 3638,4 \right) = 2437890 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{201150}{2437890}} = 1,09$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,09 \cdot 5,6 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 22,1 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{201150}{110 \cdot 40} = 45,72 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow x = 45,72 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 36 = 20,88 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow$  Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé.

$\eta \cdot e_o = 1,09 \cdot 5,6 = 6,1 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 36 = 7,2 \text{ (Cm)}.$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot \alpha_o \right) \cdot \eta e_o = 40 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 40}{36} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,09 \cdot 5,6 = 30,58 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{201150 \cdot 22,1 - 110 \cdot 40 \cdot 30,58 \cdot (36 - 0,5 \cdot 30,58)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 18,5 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{5,8}{40} = 0,145 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,145} + 0,1 = 0,55$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,6195 + 181,42 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4}{7,6295 + 119,71 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4} = 2,5$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{119710}{2021521}} = 1,06$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,06 \cdot 5,8 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 22,15 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{119710}{110 \cdot 40} = 27,21 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow x = 21,77 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 36 = 20,88 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow$  Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé.

$\eta \cdot e_o = 1,06 \cdot 5,8 = 6,15 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 36 = 7,2 \text{ (Cm)}.$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot \alpha_o \right) \cdot \eta e_o = 40 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 40}{36} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,06 \cdot 5,8 = 30,51 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{119710 \cdot 22,15 - 110 \cdot 40 \cdot 30,51 \cdot (36 - 0,5 \cdot 30,51)}{2800 \cdot (36 - 4)} = -1,49 \text{ (Cm}^2\text{)} < 0$$

$\Rightarrow$  Đặt cốt thép theo cấu tạo

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 3.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{5,2}{40} = 0,13 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,13} + 0,1 = 0,58$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,5884 + 182,86 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4}{6,866 + 216,856 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4} = 1,84$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,58}{1,84} \cdot 265000 \cdot 21,3 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 3638,4 \right) = 2563173 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{216856}{2563173}} = 1,09$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,09 \cdot 5,2 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 21,67 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{216856}{110 \cdot 40} = 49,29 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow x = 49,29 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 36 = 20,88 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow$  Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé.

$\eta \cdot e_o = 1,09 \cdot 5,2 = 5,67 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 36 = 7,2 \text{ (Cm)}.$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot \alpha_o \right) \cdot \eta e_o = 40 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 40}{36} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,09 \cdot 5,2 = 31,25 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{216856 \cdot 21,67 - 110 \cdot 40 \cdot 31,25 \cdot (36 - 0,5 \cdot 31,25)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 19,2 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

So sánh diện tích thép yêu cầu của 3 cặp, lấy trị số của cặp 3 lớn hơn để bố trí thép. Chọn 4Ø25 có  $F_a = 19,63 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

$$\mu = \mu' = \frac{19,63}{40 \cdot 36} \cdot 100\% = 1,36\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \mu + \mu' = 2,72\%$$

d). Tính cho phần tử 33 (Cột tầng 11).

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_o = 0,7 \cdot 2,4 = 1,68 \text{ (m)}.$

- Kích thước tiết diện cột  $b \times h = 30 \times 30 \text{ (Cm)}.$

- Giả thiết  $a = a' = 4 \text{ (Cm)} \Rightarrow h_o = 30 - 4 = 26 \text{ (Cm)}.$   
 $h'_o = 26 - 4 = 22 \text{ (Cm)}.$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên.

$$e_{ng} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ (Cm)} \\ \frac{h}{25} = \frac{30}{25} = 1,2 \text{ (Cm)} \end{array} \right\} \Rightarrow e_{ng} = 2 \text{ (Cm)}.$$

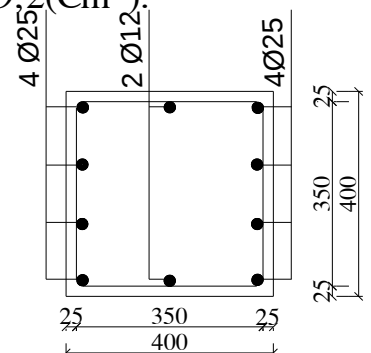
- Độ lệch tâm giới hạn.

$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 30 - 0,58 \cdot 26) = 8,97 \text{ (Cm)}.$$

- Giả thiết tỉ số cốt thép  $\mu_t = 1,0\%$ , tính mômen quán tính:

$$J_b = \frac{30 \cdot 30^3}{12} = 6,75 \cdot 10^4 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

$$J_a = 0,01 \cdot 30 \cdot 26 \cdot (0,5 \cdot 30 - 4)^2 = 943,8 \text{ (Cm}^4\text{)}$$



- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm.

**Bảng 20: Cặp nội lực nguy hiểm.**

| Kí hiệu<br>cặp nội<br>lực | M<br>(T.m) | N<br>(T) | $e_{o1}=M/N$<br>(m) | $e_o=e_{o1}+e_{ng}$<br>(m) | $M_{dh}$<br>(T.m) | $N_{dh}$<br>(T) |
|---------------------------|------------|----------|---------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|
| 1                         | 1,102      | -10,023  | 0,11                | 0,13                       | 0,5897            | -8,14           |
| 2                         | -1,552     | -9,483   | 0,16                | 0,18                       | -0,8686           | -7,6            |

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{13}{30} = 0,43 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,43} + 0,1 = 0,31$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,5897 + 8,14 \cdot 0,5 \cdot 30 - 4}{1,102 + 10,023 \cdot 0,5 \cdot 30 - 4} = 1,81$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{168^2} \cdot \left( \frac{0,31}{1,81} \cdot 265000 \cdot 6,75 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 943,8 \right) = 1144124 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{10023}{1144124}} = 1$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 13 + 0,5 \cdot 30 - 4 = 24 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{10023}{110 \cdot 30} = 3,04 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow x = 3,04 \text{ (Cm)} < \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 26 = 15,08 \text{ (Cm)}.$

$2 \cdot a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)} > x = 3,04 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow$  Tính cốt thép theo công thức:

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e'}{R_a \cdot (h_o - a')} = \frac{10023 \cdot 2}{2800 \cdot 26 - 4} = 0,325 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Trong đó:  $e' = e - h_o + a' = 24 - 26 + 4 = 2 \text{ (Cm)}.$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{16}{30} = 0,53 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,53} + 0,1 = 0,275$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{0,8686 + 7,6 \cdot 0,5 \cdot 30 - 4}{1,552 + 9,483 \cdot 0,5 \cdot 30 - 4} = 1,77$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{168^2} \cdot \left( \frac{0,275}{1,77} \cdot 265000 \cdot 6,75 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 943,8 \right) = 1079617 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{9483}{1079617}} = 1$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 16 + 0,5 \cdot 30 - 4 = 27 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{9483}{110 \cdot 30} = 2,87 \text{ (Cm)}.$

$$\Rightarrow x = 2,87 \text{ (Cm)} < \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 26 = 15,08 \text{ (Cm)}.$$

$$2 \cdot a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)} > x = 2,87 \text{ (Cm)}.$$

⇒ Tính cốt thép theo công thức:

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e'}{R_a \cdot (h_0 - a')} = \frac{9483.5}{2800 \cdot 26 - 4} = 0,77 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Trong đó:  $e' = e - h_0 + a' = 27 - 26 + 4 = 5 \text{ (Cm)}$ .

⇒ Đặt cốt thép theo cấu tạo. Chọn 2Ø16 có  $F_a = 4,02 \text{ cm}^2$ .

$$\mu = \mu' = \frac{4,02}{30 \cdot 26} \cdot 100\% = 0,52\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \mu + \mu' = 1,04\%$$

e). Tính cho phần tử 34 (Cột tầng 1).

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_0 = 0,7 \cdot 3,7 = 2,59 \text{ (m)}$ .

- Kích thước tiết diện cột  $b \times h = 60 \times 60 \text{ (Cm)}$ .

- Giả thiết  $a = a' = 4 \text{ (Cm)} \Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (Cm)}$ .  
 $h'_0 = 56 - 4 = 52 \text{ (Cm)}$ .

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên.

$$e_{ng} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ (Cm)} \\ \frac{h}{25} = \frac{60}{25} = 2,4 \text{ (Cm)} \end{array} \right\} \Rightarrow e_{ng} = 2,4 \text{ (Cm)}.$$

- Độ lệch tâm giới hạn.

$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 60 - 0,58 \cdot 56) = 17 \text{ (Cm)}.$$

- Giả thiết tỉ số cốt thép  $\mu_t = 1,0\%$ , tính mômen quán tính:

$$J_b = \frac{60 \cdot 60^3}{12} = 108 \cdot 10^4 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

$$J_a = 0,01 \cdot 60 \cdot 56 \cdot (0,5 \cdot 60 - 4)^2 = 22713,6 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm.

**Bảng 20 : Cặp nội lực nguy hiểm.**

| Kí hiệu<br>cặp nội lực | M<br>(T.m) | N<br>(T) | $e_{o1} = M/N$<br>(m) | $e_o = e_{o1} + e_{ng}$<br>(m) | $M_{dh}$<br>(T.m) | $N_{dh}$<br>(T) |
|------------------------|------------|----------|-----------------------|--------------------------------|-------------------|-----------------|
| 1                      | 18,02      | -384,7   | 0,047                 | 0,071                          | 1.68              | -352,04         |
| 2                      | -14,75     | -384,7   | 0,038                 | 0,062                          | 1.68              | -352,04         |
| 3                      | 16,952     | -447,458 | 0,039                 | 0,063                          | 1.68              | -352,04         |

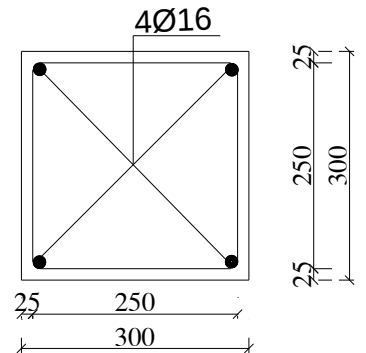
\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{7,1}{60} = 0,118 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,118} + 0,1 = 0,6$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{1,68 + 352,04 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4}{18,02 + 384,7 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4} = 1,9$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{259^2} \cdot \left( \frac{0,6}{1,9} \cdot 265000 \cdot 108 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 22713,6 \right) = 20934076 \text{ (KG)}.$$



$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{384700}{20934076}} = 1,02$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,02 \cdot 7,1 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 33,2 \text{ (Cm)}$ .

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{384700}{110 \cdot 60} = 58,3 \text{ (Cm)}$ .

$\Rightarrow x = 58,3 \text{ (Cm)} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ (Cm)}$ .

$\Rightarrow$  Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_0 = 1,02 \cdot 7,1 = 7,24 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ (Cm)}$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) \cdot \eta e_0 = 60 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,02 \cdot 7,1 = 48,97 \text{ (Cm)}$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{384700 \cdot 33,2 - 110 \cdot 60 \cdot 48,97 \cdot (56 - 0,5 \cdot 48,97)}{2800 \cdot (56 - 4)} = 17,76 \text{ (Cm}^2\text{)}$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

$$\frac{e_0}{h} = \frac{6,2}{60} = 0,103 \text{ (Cm)}$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,103} + 0,1 = 0,64$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{-1,68 + 352,04 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4}{14,75 + 384,7 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4} = 1,9$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{259^2} \cdot \left( \frac{0,64}{1,9} \cdot 265000 \cdot 108 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 22713,6 \right) = 22026296 \text{ (KG)}$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{384700}{22026296}} = 1,02$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,02 \cdot 6,2 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 32,32 \text{ (Cm)}$ .

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{384700}{110 \cdot 60} = 58,3 \text{ (Cm)}$ .

$\Rightarrow x = 58,3 \text{ (Cm)} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ (Cm)}$ .

$\Rightarrow$  Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_0 = 1,02 \cdot 6,2 = 6,32 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ (Cm)}$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) \cdot \eta e_0 = 60 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,02 \cdot 6,2 = 50,36 \text{ (Cm)}$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{384700 \cdot 32,32 - 110 \cdot 60 \cdot 50,36 \cdot (56 - 0,5 \cdot 50,36)}{2800 \cdot (56 - 4)} = 15,04 \text{ (Cm}^2\text{)}$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 3.

$$\frac{e_0}{h} = \frac{6,3}{60} = 0,105 \text{ (Cm)}$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,105} + 0,1 = 0,64$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{1,68 + 352,04 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4}{16,952 + 447,458 \cdot 0,5 \cdot 60 - 4} = 1,79$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{259^2} \cdot \left( \frac{0,64}{1,79} \cdot 265000 \cdot 108 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 22713,6 \right) = 14313638 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{447458}{14313638}} = 1,03$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,03 \cdot 6,3 + 0,5 \cdot 60 - 4 = 32,49 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{447458}{110 \cdot 60} = 67,8 \text{ (Cm)}.$

$$\Rightarrow x = 67,8 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 56 = 32,48 \text{ (Cm)}.$$

$\Rightarrow$  Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm bé.

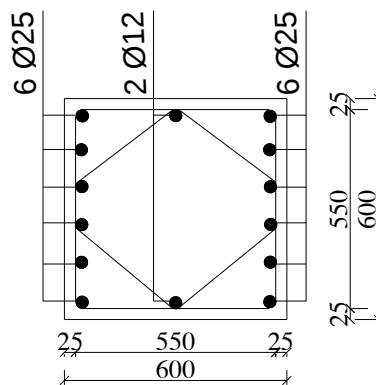
$$\eta \cdot e_o = 1,03 \cdot 6,3 = 6,49 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ (Cm)}.$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot \alpha_o \right) \cdot \eta e_o = 60 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{56} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,03 \cdot 6,3 = 50,11 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{447458 \cdot 32,49 - 110 \cdot 60 \cdot 50,11 \cdot (56 - 0,5 \cdot 50,11)}{2800 \cdot (56 - 4)} = 29,56 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

So sánh diện tích thép yêu cầu của 3 cặp,  
lấy trị số của cặp 3 lớn hơn để bố trí thép.  
Chọn 6Ø25 có  $F_a = 29,45 \text{ (Cm}^2\text{)}.$



$$\mu = \mu' = \frac{29,45}{60 \cdot 56} \cdot 100\% = 0,88\% > \mu_{min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \mu + \mu' = 1,76\%$$

f). Tính cho phần tử 37 (Cột tầng 4).

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_o = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ (m)}.$

- Kích thước tiết diện cột  $b \times h = 50 \times 50 \text{ (Cm)}.$

- Giả thiết  $a = a' = 4 \text{ (Cm)} \quad \Rightarrow h_o = 50 - 4 = 46 \text{ (Cm)}.$   
 $h'_o = 46 - 4 = 42 \text{ (Cm)}.$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên.

$$e_{ng} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ (Cm)} \\ \frac{h}{25} = \frac{50}{25} = 2 \text{ (Cm)} \end{array} \right\} \Rightarrow e_{ng} = 2 \text{ (Cm)}.$$

- Độ lệch tâm giới hạn.

$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 50 - 0,58 \cdot 46) = 14,33 \text{ (Cm)}.$$

- Giả thiết tỉ số cốt thép  $\mu_t = 1,0\%$ , tính mômen quán tính:

$$J_b = \frac{50 \cdot 50^3}{12} = 52,1 \cdot 10^4 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

$$J_a = 0,01 \cdot 50 \cdot 46 \cdot (0,5 \cdot 50 - 4)^2 = 10143 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm.

**Bảng 20: Cặp nội lực nguy hiểm.**

| Kí hiệu<br>cặp nội lực | M<br>(T.m) | N<br>(T) | $e_{o1}=M/N$<br>(m) | $e_o=e_{o1}+e_{ng}$<br>(m) | $M_{dh}$<br>(T.m) | $N_{dh}$<br>(T) |
|------------------------|------------|----------|---------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|
| 1                      | 11,145     | -304,189 | 0,037               | 0,057                      | 3,77              | -245,59         |
| 2                      | -11,566    | -301,939 | 0,038               | 0,058                      | -4,36             | -243,34         |

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{5,7}{50} = 0,114 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,114} + 0,1 = 0,61$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{3,77 + 245,59 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4}{11,145 + 304,189 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4} = 1,65$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,61}{1,65} \cdot 265000 \cdot 52,1 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 10143 \right) = 7290755 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{304189}{7290755}} = 1,04$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,04 \cdot 5,7 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 26,93 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{304189}{110 \cdot 50} = 53,3 \text{ (Cm)}.$

$$\Rightarrow x = 53,3 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 46 = 26,68 \text{ (Cm)}.$$

$\Rightarrow$  Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_o = 1,04 \cdot 5,7 = 5,93 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 46 = 9,2 \text{ (Cm)}.$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_o} - 1,4 \cdot \alpha_o \right) \cdot \eta e_o = 50 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{46} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,04 \cdot 5,7 = 40,65 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{304189 \cdot 26,93 - 110 \cdot 50 \cdot 40,65 \cdot (46 - 0,5 \cdot 40,65)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 20,85 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{5,8}{50} = 0,116 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,116} + 0,1 = 0,609$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{4,36 + 243,34 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4}{11,566 + 301,939 \cdot 0,5 \cdot 50 - 4} = 1,81$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,609}{1,81} \cdot 265000 \cdot 52,1 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 10143 \right) = 6828341 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{301939}{6828341}} = 1,05$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,05 \cdot 5,8 + 0,5 \cdot 50 - 4 = 27,09 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{301939}{110 \cdot 50} = 54,9 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow x = 54,9 \text{ (Cm)} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 46 = 26,68 \text{ (Cm)}.$

$\Rightarrow$  Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé.

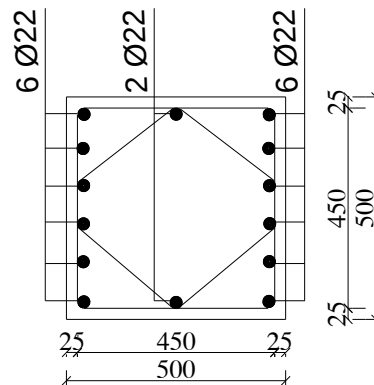
$$\eta \cdot e_0 = 1,05 \cdot 5,8 = 6,09 \text{ (Cm)} < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 46 = 9,2 \text{ (Cm)}.$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) \cdot \eta e_0 = 50 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 50}{46} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,05 \cdot 5,8 = 40,67 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{301939 \cdot 27,09 - 110 \cdot 50 \cdot 40,67 \cdot (46 - 0,5 \cdot 40,67)}{2800 \cdot (46 - 4)} = 20,74 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

So sánh diện tích thép yêu cầu của 2 cặp,  
lấy trị số của cặp 1 lớn hơn để bố trí thép.  
Chọn 6Ø22 có  $F_a = 22,81 \text{ (Cm}^2\text{)}.$



$$\mu = \mu' = \frac{22,81}{50 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,99\% > \mu_{min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \mu + \mu' = 1,98\%$$

g). Tính cho phần tử 40 (Cột tầng 7).

- Chiều dài tính toán của cột :  $l_0 = 0,7 \cdot 3,6 = 2,52 \text{ (m)}.$

- Kích thước tiết diện cột  $b \times h = 40 \times 40 \text{ (Cm)}.$

- Giả thiết  $a = a' = 4 \text{ (Cm)} \Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 46 \text{ (Cm)}.$

$$h'_0 = 36 - 4 = 32 \text{ (Cm)}.$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên.

$$e_{ng} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} 2 \text{ (Cm)} \\ \frac{h}{25} = \frac{40}{25} = 1,6 \text{ (Cm)} \end{array} \right\} \Rightarrow e_{ng} = 2 \text{ (Cm)}.$$

- Độ lệch tâm giới hạn.

$$e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 40 - 0,58 \cdot 36) = 11,65 \text{ (Cm)}.$$

- Giả thiết tỉ số cốt thép  $\mu_t=1,0\%$  , tính mômen quán tính:

$$J_b = \frac{40 \cdot 40^3}{12} = 21,3 \cdot 10^4 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

$$J_a = 0,01 \cdot 40 \cdot 36 \cdot (0,5 \cdot 40 - 4)^2 = 3638,4 \text{ (Cm}^4\text{)}.$$

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm.

**Bảng 20: Cặp nội lực nguy hiểm.**

| Kí hiệu<br>cặp nội lực | M<br>(T.m) | N<br>(T) | $e_{o1}=M/N$<br>(m) | $e_o=e_{o1}+e_{ng}$<br>(m) | $M_{dh}$<br>(T.m) | $N_{dh}$<br>(T) |
|------------------------|------------|----------|---------------------|----------------------------|-------------------|-----------------|
| 1                      | 9,171      | 169,93   | 0,054               | 0,074                      | 3,75              | -139,96         |
| 2                      | -9,38      | -168,49  | 0,056               | 0,076                      | -4,3              | -138,52         |

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 1.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{7,4}{40} = 0,185 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,185} + 0,1 = 0,49$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{3,75 + 139,96 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4}{9,171 + 169,93 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4} = 1,82$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,49}{1,82} \cdot 265000 \cdot 21,3 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 3638,4 \right) = 3557439 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{169930}{3557439}} = 1,05$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,05 \cdot 7,4 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 23,77 \text{ (Cm)}.$

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{169930}{110 \cdot 40} = 38,62 \text{ (Cm)}.$

$$\Rightarrow x = 38,62 \text{ (Cm)} > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 36 = 20,88 \text{ (Cm)}.$$

$\Rightarrow$  Thuộc tr-ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_o = 1,05 \cdot 7,4 = 7,77 \text{ (Cm)} > 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 36 = 7,2 \text{ (Cm)}.$$

Tính lại x theo công thức:

$$x = 1,8 \cdot (e_{ogh} - \eta \cdot e_o) + \alpha_o \cdot h_o = 1,8 \cdot (11,65 - 1,05 \cdot 7,4) + 0,58 \cdot 36 = 27,86$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{169930 \cdot 23,77 - 110 \cdot 40 \cdot 27,86 \cdot (36 - 0,5 \cdot 27,86)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 14,89 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

\* Tính cốt thép đối xứng với cặp 2.

$$\frac{e_o}{h} = \frac{7,6}{40} = 0,19 \text{ (Cm)}.$$

$$S = \frac{0,11}{0,1 + 0,19} + 0,1 = 0,48$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{4,3 + 138,52 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4}{9,38 + 168,49 \cdot 0,5 \cdot 40 - 4} = 1,82$$

$$\Rightarrow N_{th} = \frac{6,4}{252^2} \cdot \left( \frac{0,48}{1,82} \cdot 265000 \cdot 21,3 \cdot 10^4 + 21 \cdot 10^5 \cdot 3638,4 \right) = 2270318 \text{ (KG)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{168490}{2270318}} = 1,08$$

- Độ lệch tâm :  $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1,08 \cdot 7,6 + 0,5 \cdot 40 - 4 = 24,21(\text{Cm})$ .

- Chiều cao vùng chịu nén :  $x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{168490}{110 \cdot 40} = 38,29 (\text{Cm})$ .

$\Rightarrow x = 38,29 (\text{Cm}) > \alpha_o \cdot h_o = 0,58 \cdot 36 = 20,88 (\text{Cm})$ .

$\Rightarrow$  Thuộc tr- ờng hợp lệch tâm bé.

$$\eta \cdot e_o = 1,08 \cdot 7,6 = 8,21(\text{Cm}) > 0,2 \cdot h_o = 0,2 \cdot 36 = 7,2 (\text{Cm})$$

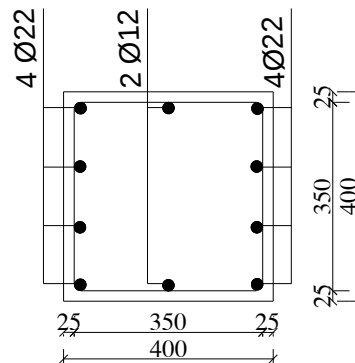
Tính lại x theo công thức:

$$x = 1,8 \cdot (e_{ogh} - \eta \cdot e_o) + \alpha_o \cdot h_o = 1,8 \cdot (11,65 - 1,08 \cdot 7,6) + 0,58 \cdot 36 = 27,08$$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{168490 \cdot 24,21 - 110 \cdot 40 \cdot 27,08 \cdot (36 - 0,5 \cdot 27,08)}{2800 \cdot (36 - 4)} = 15,66 (\text{Cm}^2)$$

So sánh diện tích thép yêu cầu của 2 cặp,  
lấy trị số của cặp 2 lớn hơn để bố trí thép.

Chọn 4Ø22 có  $F_a = 15,2 (\text{Cm}^2)$ .



$$\mu = \mu' = \frac{15,2}{40 \cdot 36} \cdot 100\% = 1,06\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \mu + \mu' = 2,12\%$$

### 3.1.2). Tính toán cốt đai.

- Cốt đai trong cột có tác dụng giữ ổn định cho cốt dọc chịu nén, giữ vị trí khi đổ bê tông. Cốt đai cũng có tác dụng chịu lực cắt. Thông thường ở cột chỉ đặt cốt đai theo cấu tạo vì lực cắt ở cột bé, bê tông đã đủ khả năng chịu cắt.

- Kiểm tra điều kiện chịu lực cắt của bê tông.

$$Q_{\max} = 7,396 (\text{T}) = 7396 (\text{KG})$$

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 60 \cdot 56 = 17741 (\text{KG})$$

$$\Rightarrow Q_{\max} < 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o \Rightarrow \text{Đặt cốt đai theo cấu tạo.}$$

- Chọn đường kính cốt đai Ø8

+ Khoảng cách cốt đai trong đoạn nối buộc cốt dọc thỏa mãn.

$$U_1 \leq 10 \cdot d_1 = 10 \cdot 16 = 160 (\text{mm}). \Rightarrow \text{Chọn } U_1 = 150 (\text{Cm}).$$

+ Khoảng cách cốt đai ngoài đoạn nối buộc cốt dọc thỏa mãn:

$$U_2 \leq \left\{ \begin{array}{l} b = 60 (\text{Cm}). \\ 20 \cdot d_1 = 20 \cdot 2,2 = 44 (\text{Cm}). \end{array} \right\} \quad d_1: \text{ Là cốt nhỏ nhất.}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } U_2 = 250 (\text{Cm}).$$

### 3.2)- Tính toán cốt thép cho dầm khung.

#### 3.2.1)- Tính toán cốt thép dọc.

##### a). Tính cho cốt thép phần tử 47

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực có giá trị mômen lớn nhất tại từng mặt cắt và tính toán tại các mặt cắt đó.

**Bảng 22: Cặp nội lực nguy hiểm tại các tiết diện của dầm khung.**

| Dầm tầng           | Tiết diện | Mômen M (T.m) | Lực cắt Q (T) |
|--------------------|-----------|---------------|---------------|
| 4<br>Phần tử<br>47 | Trái (J)  | -24,32        | 2,381         |
|                    | Giữa (G)  | 4,45          | 0,795         |
|                    | Phải (K)  | -17,8         | -0,414        |

\* Tại tiết diện trái (J).

- Mômen âm tại gối:  $M = -24,32$  (T.m).

- Tính với tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 30 \times 65$  (Cm).

- Giả thiết  $a=5$ (Cm) do dự kiến đặt 2 lớp cốt thép:  $h_0 = 65 - 5 = 60$  (Cm)

$$\text{- Tính : } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{24,32 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 60^2} = 0,205 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,205}) = 0,88$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{2432000}{2800 \cdot 0,88 \cdot 60} = 16,45 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn 3Ø20 + 2Ø22 có  $F_a = 17,02$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{17,02}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 0,95\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:

$$a = \frac{9,42 \cdot \left(2,5 + \frac{2}{2}\right) + 7,6 \cdot \left(2,5 + 2 + 3 + \frac{2,2}{2}\right)}{17,02} = 5,78 \text{ (Cm)}.$$

\* Tại tiết diện giữa (G).

- Mômen d- ơng giữa nhịp :  $M = 4,45$  (T.m).

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén,  $h_c = 10$  (Cm).

- Chiều rộng cánh lấy vào để tính toán là:  $b_c = b + 2 \cdot C$

$$\text{Trong đó: } C \leq \begin{cases} \frac{1}{6} \cdot l = \frac{1}{6} \cdot 500 = 83,3 \text{ (Cm).} \\ 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ (Cm).} \end{cases} \Rightarrow \text{Lấy } C = 83 \text{ (Cm).}$$

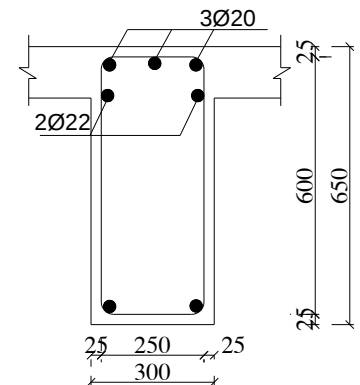
$$\Rightarrow b_c = 30 + 2 \cdot 83 = 196 \text{ (Cm).}$$

- Tính mômen cánh :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot \left(h_0 - \frac{h_c}{2}\right) = 110 \cdot 196 \cdot 10 \cdot \left(60 - \frac{10}{2}\right) = 12181400 \text{ (KG.Cm).}$$

$M = 445000$  (KG.cm)  $< M_c = 12181400$  (KG.cm).  $\Rightarrow$  Trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật có  $b_c \times h = 196 \times 65$  (Cm).

- Giả thiết  $a=3,5$  (Cm)  $\Rightarrow h_0 = 65 - 3,5 = 61,5$  (Cm).



- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{445000}{110 \cdot 196 \cdot 61,5^2} = 0,0055 < A_o = 0,412$

$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0055}) = 0,997$

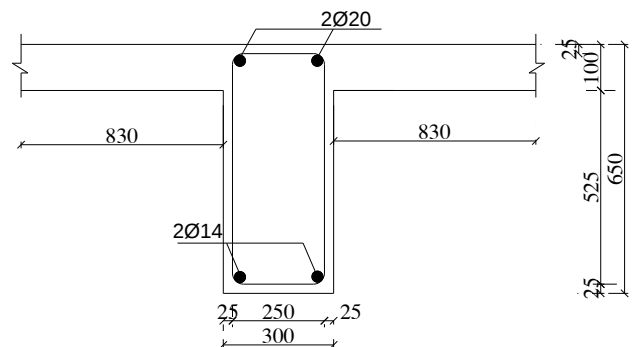
$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{445000}{2800 \cdot 0,997 \cdot 61,5} = 2,59 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Chọn 2Ø14 có:  $F_a = 3,08 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Trị số a thực tế:  $a = \frac{3,08 \cdot \left(2,5 + \frac{1,4}{2}\right)}{3,08} = 3,2 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép.

$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{3,08}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,15\%$



\* *Tại tiết diện phải (K).*

- Mômen âm tại gối:  $M = -17,8 \text{ (T.m)}.$

- Tính với tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 30 \times 65 \text{ (Cm)}.$

- Giả thiết  $a=5 \text{ (Cm)}$  do dự kiến đặt 2 lớp cốt thép:  $h_o = 65 - 5 = 60 \text{ (Cm)}$ .

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{17,8 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 60^2} = 0,15 < A_o = 0,412$

$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,15}) = 0,918$

$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1780000}{2800 \cdot 0,918 \cdot 60} = 11,54 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

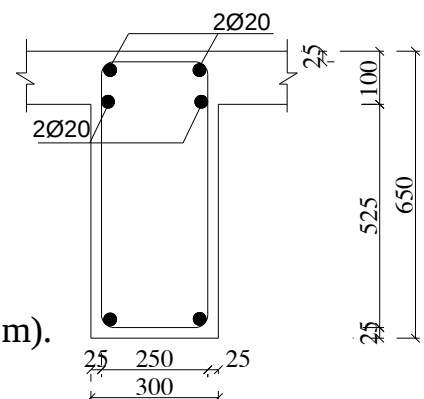
- Chọn 4Ø20 có  $F_a = 12,56 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra lại hàm l- ợng cốt thép.

$\mu\% = \frac{12,56}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

- Trị số a thực tế:

$a = \frac{6,28 \cdot \left(2,5 + \frac{2}{2}\right) + 6,28 \cdot \left(2,5 + 2 + 3 + \frac{2}{2}\right)}{12,56} = 6 \text{ (Cm)}.$



b). Tính cho cốt thép phần tử 56

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực có giá trị mômen lớn nhất tại từng mặt cắt và tính toán tại các mặt cắt đó.

**Bảng 22: Cặp nội lực nguy hiểm tại các tiết diện của dầm khung.**

| Dầm tầng | Tiết diện | Mômen M<br>(T.m) | Lực cắt Q<br>(T) |
|----------|-----------|------------------|------------------|
| 1        | Trái (J)  | -17,92           | 7,869            |

|                             |          |        |       |
|-----------------------------|----------|--------|-------|
| <b>Phân tử</b><br><b>56</b> | Giữa (G) | 4,48   | -0,99 |
|                             | Phải (K) | -17,59 | -8,04 |

\* Tại tiết diện trái (J).

- Mômen âm tại gối:  $M = -17,92$  (T.m).

- Tính với tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 30 \times 65$  (Cm).

- Giả thiết  $a = 5$  (Cm) do dự kiến đặt 2 lớp cốt thép:  $h_0 = 65 - 5 = 60$  (Cm).

$$\text{- Tính: } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17,92 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 60^2} = 0,15 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,15}) = 0,92$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1792000}{2800 \cdot 0,92 \cdot 60} = 11,59 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

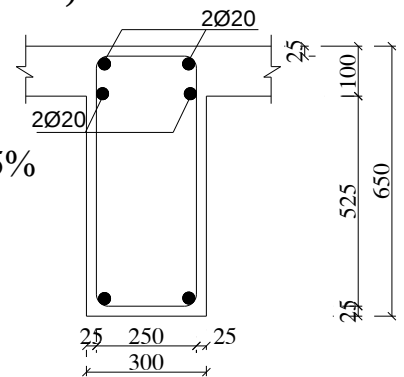
- Chọn 4Ø20 có  $F_a = 12,56$  (Cm<sup>2</sup>).

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{12,56}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 1,05\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:

$$a = \frac{6,28 \cdot \left(2,5 + \frac{2}{2}\right) + 6,28 \cdot \left(2,5 + 2 + 3 + \frac{2}{2}\right)}{12,56} = 6 \text{ (Cm)}.$$



\* Tại tiết diện giữa (G).

- Mômen dương giữa nhịp:  $M = 4,48$  (T.m).

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén,  $h_c = 10$  (Cm).

- Chiều rộng cánh lấy vào để tính toán là:  $b_c = b + 2 \cdot C$

$$\text{Trong đó: } C \leq \begin{cases} \frac{1}{6} \cdot l = \frac{1}{6} \cdot 500 = 83,3 \text{ (Cm)}. \\ 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ (Cm)}. \end{cases} \Rightarrow \text{Lấy } C = 83 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow b_c = 30 + 2 \cdot 83 = 196 \text{ (Cm)}.$$

- Tính mômen cánh:

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot \left(h_0 - \frac{h_c}{2}\right) = 110 \cdot 196 \cdot 10 \cdot \left(60 - \frac{10}{2}\right) = 12181400 \text{ (KG.Cm)}.$$

$M = 448000 \text{ (KG.cm)} < M_c = 12181400 \text{ (KG.cm)} \Rightarrow$  Trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật có  $b_c \times h = 196 \times 65 \text{ (Cm)}$ .

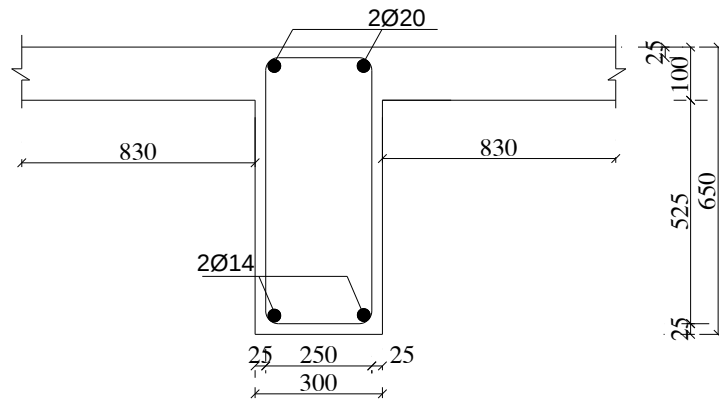
- Giả thiết  $a = 3,5$  (Cm)  $\Rightarrow h_0 = 65 - 3,5 = 61,5$  (Cm).

$$\text{- Tính: } A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{448000}{110 \cdot 196 \cdot 61,5^2} = 0,0055 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0055}) = 0,997$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{448000}{2800 \cdot 0,997 \cdot 61,5} = 2,6 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn 2Ø14 có:  $F_a = 3,08$  (Cm<sup>2</sup>).



- Trị số a thực tế:

$$a = \frac{3,08 \cdot \left(2,5 + \frac{1,4}{2}\right)}{3,08} = 3,2 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,08}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

\* Tại tiết diện phải (K).

- Mômen âm tại gối:  $M = -17,59 \text{ (T.m)}$ .

- Tính với tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 30 \times 65 \text{ (Cm)}$ .

- Giả thiết  $a=5 \text{ (Cm)}$  do dự kiến đặt 2 lớp cốt thép:  $h_0 = 65 - 5 = 60 \text{ (Cm)}$ .

$$\text{- Tính: } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17,59 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 60^2} = 0,148 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,148}) = 0,92$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1759000}{2800 \cdot 0,92 \cdot 60} = 11,38 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

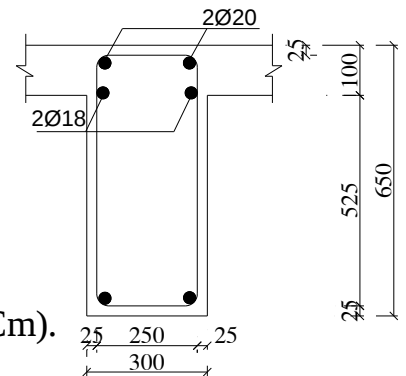
- Chọn 2Ø20 + 2Ø18 có  $F_a = 11,37 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra lại hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{11,37}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 0,63\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:

$$a = \frac{6,28 \cdot \left(2,5 + \frac{2}{2}\right) + 5,09 \cdot \left(2,5 + 2 + 3 + \frac{1,8}{2}\right)}{11,37} = 5,7 \text{ (Cm)}.$$



c). Tính cho cốt thép phần tử 67

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực có giá trị mômen lớn nhất tại từng mặt cắt và tính toán tại các mặt cắt đó.

**Bảng 22: Cặp nội lực nguy hiểm tại các tiết diện của dầm khung.**

| Tiết diện | Mômen M | Lực cắt Q |
|-----------|---------|-----------|
|-----------|---------|-----------|

| Dầm tầng |          | (T.m)  | (T)    |
|----------|----------|--------|--------|
| 1        | Trái (J) | -19,2  | 2,381  |
| Phần tử  | Giữa (G) | 3,4509 | 0,795  |
| 67       | Phải (K) | -21,6  | -0,414 |

\* Tại tiết diện trái (J).

- Mômen âm tại gối:  $M = -19,2$  (T.m).

- Tính với tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 30 \times 65$  (Cm).

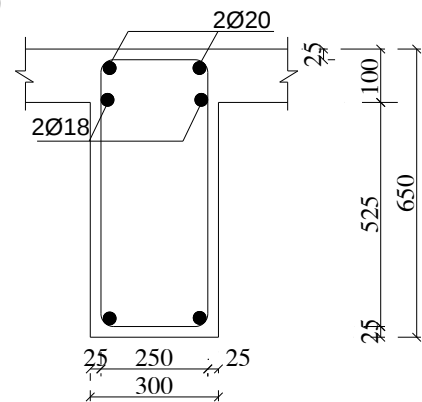
- Giả thiết  $a = 5$  (Cm) do dự kiến đặt 2 lớp cốt thép:  $h_0 = 65 - 5 = 60$  (Cm) .

$$\text{- Tính : } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19,2 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 60^2} = 0,16 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,16}) = 0,84$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1920000}{2800 \cdot 0,84 \cdot 60} = 11,6 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn 2Ø20 + 2Ø18 có  $F_a = 11,37$  (Cm<sup>2</sup>).



- Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,37}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 0,63\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:

$$a = \frac{6,28 \cdot \left(2,5 + \frac{2}{2}\right) + 5,09 \cdot \left(2,5 + 2 + 3 + \frac{1,8}{2}\right)}{11,37} = 5,7 \text{ (Cm)}.$$

\* Tại tiết diện giữa (G).

- Mômen d- ợng giữa nhịp :  $M = 3,4509$  (T.m).

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén,  $h_c = 10$  (Cm).

Chiều rộng cánh lấy vào để tính toán là:  $b_c = b + 2 \cdot C$

$$\text{Trong đó: } C \leq \begin{cases} \frac{1}{6} \cdot l = \frac{1}{6} \cdot 500 = 83,3 \text{ (Cm)}. \\ 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ (Cm)}. \end{cases} \Rightarrow \text{Lấy } C = 83 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow b_c = 30 + 2 \cdot 83 = 196 \text{ (Cm)}.$$

- Tính mômen cánh :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot \left(h_0 - \frac{h_c}{2}\right) = 110 \cdot 196 \cdot 10 \cdot \left(60 - \frac{10}{2}\right) = 12181400 \text{ (KG.Cm)}.$$

$M = 345090$  (KG.cm)  $< M_c = 12181400$  (KG.cm).  $\Rightarrow$  Trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật có  $b_c \times h = 196 \times 65$  (Cm).

- Giả thiết  $a = 3,5$  (Cm)  $\Rightarrow h_0 = 65 - 3,5 = 61,5$  (Cm).

- Tính : 
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{345090}{110 \cdot 196 \cdot 61,5^2} = 0,0042 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0042}) = 0,996$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{345090}{2800 \cdot 0,996 \cdot 61,5} = 2,01 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn 2Ø12 có:  $F_a = 2,26 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

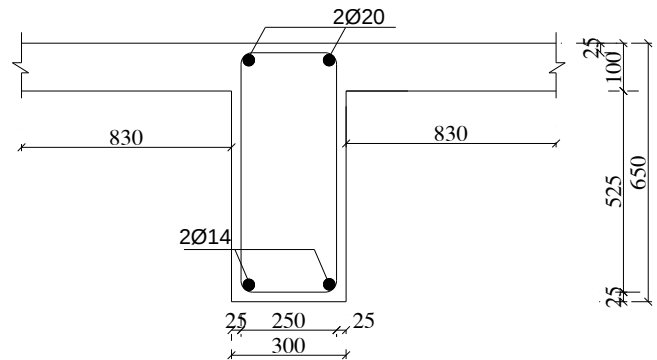
- Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{2,26}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 0,125\% < \mu_{\min} = 0,15\%$$

⇒ Đặt thép theo cấu tạo.

Chọn 2Ø14 có  $F_a = 3,08 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Trị số a thực tế: 
$$a = \frac{3,08 \cdot \left(2,5 + \frac{1,4}{2}\right)}{3,08} = 3,2 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$



\* Tại tiết diện phải (K).

- Mômen âm tại gối  $M = - 21,6 \text{ (T.m)}.$

- Tính với tiết diện chữ nhật  $b \times h = 30 \times 65 \text{ (Cm)}.$

- Giả thiết  $a = 5 \text{ (Cm)}$  do dự kiến đặt 2 lớp cốt thép:  $h_o = 65 - 5 = 60 \text{ (Cm)}.$

- Tính : 
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{21,6 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 60^2} = 0,182 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,182}) = 0,818$$

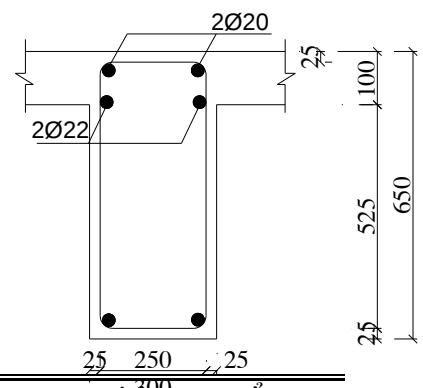
$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2160000}{2800 \cdot 0,818 \cdot 60} = 14,92 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn 2Ø20 + 2Ø22 có  $F_a = 13,88 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra lại hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{13,88}{30 \cdot 60} \cdot 100\% = 0,77\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:



$$a = \frac{6,28 \cdot \left(2,5 + \frac{2}{2}\right) + 7,6 \cdot \left(2,5 + 2 + 3 + \frac{2,2}{2}\right)}{13,88} = 6,3 \text{ (Cm)}.$$

d). Tính cho cốt thép phần tử 66

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực có giá trị mômen lớn nhất tại từng mặt cắt và tính toán tại các mặt cắt đó.

**Bảng 22: Cặp nội lực nguy hiểm tại các tiết diện của dầm khung.**

| Dầm tầng<br>11<br>Phần tử<br>66 | Tiết diện | Mômen M<br>(T.m) | Lực cắt Q<br>(T) |
|---------------------------------|-----------|------------------|------------------|
|                                 | Trái (J)  | -3,43            | 8,58             |
|                                 | Giữa (G)  | 4,54             | -0,09            |
|                                 | Phải (K)  | -7,83            | -8,74            |

\* *Tại tiết diện trái (J).*

- Mômen âm tại gối:  $M = -3,43 \text{ (T.m)}$ .

- Tính với tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 30 \times 65 \text{ (Cm)}$ .

- Giả thiết  $a = 3,5 \text{ (Cm)}$  do dự kiến đặt 1 lớp cốt thép:  $h_0 = 65 - 3,5 = 61,5 \text{ (Cm)}$ .

- Tính : 
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,43 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 61,5^2} = 0,027 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}) = 0,986$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{343000}{2800 \cdot 0,986 \cdot 61,5} = 2,02 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn 2Ø12 có  $F_a = 2,26 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

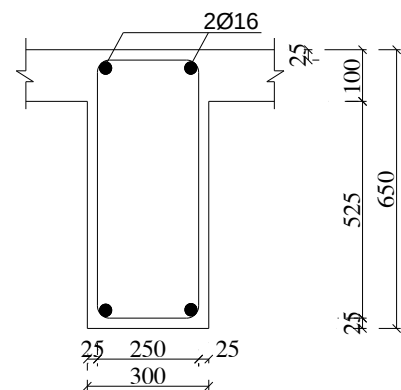
- Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2,26}{30 \cdot 61,5} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

$\Rightarrow$  Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 2Ø16 có  $F_a = 4,02 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Trị số  $a$  thực tế:

$$a = \frac{4,02 \cdot \left(2,5 + \frac{1,6}{2}\right)}{4,02} = 3,3 \text{ (Cm)}.$$



\* *Tại tiết diện giữa (G).*

- Mômen dương giữa nhịp:  $M = 4,54 \text{ (T.m)}$ .

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén,  $h_c = 10 \text{ (Cm)}$ .

Chiều rộng cánh lấy vào để tính toán là:  $b_c = b + 2 \cdot C$

$$\text{Trong đó: } C \leq \begin{cases} \frac{1}{6} \cdot l = \frac{1}{6} \cdot 500 = 83,3 \text{ (Cm)} \\ 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ (Cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Lấy } C = 83 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow b_c = 30 + 2 \cdot 83 = 196 \text{ (Cm)}.$$

- Tính mômen cánh:

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot \left(h_0 - \frac{h_c}{2}\right) = 110 \cdot 196 \cdot 10 \cdot \left(61,5 - \frac{10}{2}\right) = 12141800 \text{ (KG.Cm)}.$$

$M = 445000 \text{ (KG.cm)} < M_c = 12141800 \text{ (KG.cm)} \Rightarrow$  Trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật có  $b_c \times h = 196 \times 65 \text{ (Cm)}$ .

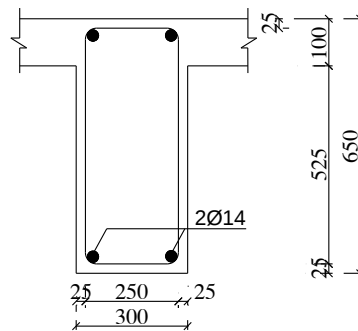
- Giả thiết  $a = 3,5 \text{ (Cm)} \Rightarrow h_o = 65 - 3,5 = 61,5 \text{ (Cm)}$ .

- Tính : 
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_o^2} = \frac{454000}{110 \cdot 196 \cdot 61,5^2} = 0,0056 < A_o = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0056}) = 0,997$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{454000}{2800 \cdot 0,997 \cdot 61,5} = 2,64 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn 2Ø14 có:  $F_a = 3,08 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .



- Trị số a thực tế:  $a = \frac{3,08 \cdot \left(2,5 + \frac{1,4}{2}\right)}{3,08} = 3,2 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,08}{30 \cdot 61,5} \cdot 100\% = 0,167\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

\* Tại tiết diện phải (K).

- Mômen âm tại gối:  $M = - 7,83 \text{ (T.m)}.$

- Tính với tiết diện chữ nhật:  $b \times h = 30 \times 65 \text{ (Cm)}.$

- Giả thiết  $a=3,5\text{(Cm)}$  do dự kiến đặt 1 lớp cốt thép:  $h_0 = 65 - 3,5 = 61,5 \text{ (Cm)}.$

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7,83 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 61,5^2} = 0,0627 < A_0 = 0,412$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0627}) = 0,984$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{783000}{2800 \cdot 0,984 \cdot 61,5} = 4,12 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

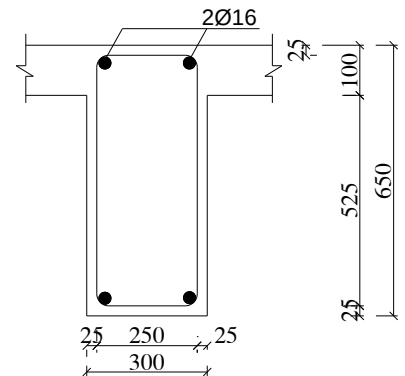
- Chọn 2Ø16 có  $F_a=4,02\text{(Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra lại hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{4,02}{30 \cdot 61,5} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:

$$a = \frac{4,02 \cdot \left(2,5 + \frac{1,6}{2}\right)}{4,02} = 3,3 \text{ (Cm)}.$$



e). Tính cho cốt thép phần tử 55

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực có giá trị mômen lớn nhất tại từng mặt cắt và tính toán tại các mặt cắt đó.

**Bảng 22: Cặp nội lực nguy hiểm tại các tiết diện của dầm khung.**

| Dầm tầng<br>11<br>Phần tử<br>66 | Tiết diện | Mômen M<br>(T.m) | Lực cắt Q<br>(T) |
|---------------------------------|-----------|------------------|------------------|
|                                 | Trái (J)  | -2,64            | -2,61            |
|                                 | Giữa (G)  | 0,91             | -0,2             |
|                                 | Phải (K)  | 0,52             | 0,06             |

\* Tại tiết diện trái (J).

- Mômen âm tại gối:  $M = - 2,64 \text{ (T.m)}.$

- Tính với tiết diện chữ nhật :  $b \times h = 30 \times 45 \text{ (Cm)}.$

- Giả thiết  $a = 3,5 \text{ (Cm)}$  do dự kiến đặt 1 lớp cốt thép:  $h_0 = 45 - 3,5 = 41,5 \text{ (Cm)}.$

- Tính :  $A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,64 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 41,5^2} = 0,046 < A_0 = 0,412$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,046}) = 0,954$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{264000}{2800 \cdot 0,954 \cdot 41,5} = 2,38 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

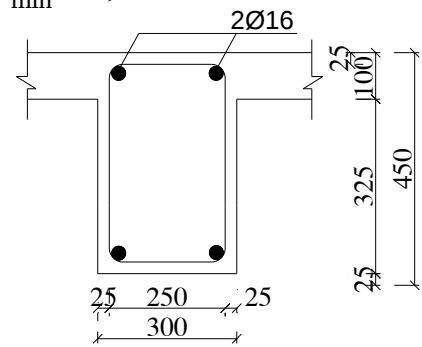
- Chọn 2Ø16 có  $F_a = 4,02 \text{ (Cm}^2\text{)}.$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{4,02}{30 \cdot 41,5} \cdot 100\% = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:

$$a = \frac{4,02 \cdot \left(2,5 + \frac{1,6}{2}\right)}{4,02} = 3,3 \text{ (Cm)}.$$



\* Tại tiết diện giữa (G).

- Mômen d- ơng giữa nhịp :  $M = 0,91 \text{ (T.m)}$ .

- Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén,  $h_c = 10 \text{ (Cm)}$ .

- Chiều rộng cánh lấy vào để tính toán là:  $b_c = b + 2 \cdot C$

$$\text{Trong đó: } C \leq \begin{cases} \frac{1}{6} \cdot l = \frac{1}{6} \cdot 500 = 83,3 \text{ (Cm)} \\ 9 \cdot h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ (Cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Lấy } C = 83 \text{ (Cm)}.$$

$$\Rightarrow b_c = 30 + 2 \cdot 83 = 196 \text{ (Cm)}.$$

- Tính mômen cánh :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot \left(h_0 - \frac{h_c}{2}\right) = 110 \cdot 196 \cdot 10 \cdot \left(41,5 - \frac{10}{2}\right) = 7869400 \text{ (KG.Cm)}.$$

$M = 91000 \text{ (KG.cm)} < M_c = 7869400 \text{ (KG.cm)} \Rightarrow$  Trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật có  $b_c \times h = 196 \times 45 \text{ (Cm)}$ .

- Giả thiết  $a = 3,5 \text{ (Cm)} \Rightarrow h_0 = 45 - 3,5 = 41,5 \text{ (Cm)}$ .

$$\text{- Tính : } A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{91000}{110 \cdot 196 \cdot 41,5^2} = 0,0025 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0025}) = 0,999$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{91000}{2800 \cdot 0,999 \cdot 41,5} = 0,78 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

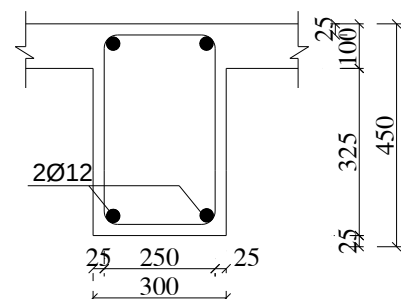
- Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 2Ø12 có:  $F_a = 2,26 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép.

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,08}{30 \cdot 41,5} \cdot 100\% = 0,247\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:

$$a = \frac{2,26 \cdot \left(2,5 + \frac{1,2}{2}\right)}{2,26} = 3,1 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$



\* Tại tiết diện phải (K).

- Mômen âm tại gối  $M = 0,52 \text{ (T.m)}$ .

- Tính với tiết diện chữ nhật  $b \times h = 30 \times 45 \text{ (Cm)}$ .

- Giả thiết  $a = 3,5 \text{ (Cm)}$  do dự kiến đặt 1 lớp cốt thép:  $h_0 = 45 - 3,5 = 41,5 \text{ (Cm)}$ .

$$\text{- Tính : } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,52 \cdot 10^5}{110 \cdot 30 \cdot 41,5^2} = 0,00915 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,00915}) = 0,995$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{52000}{2800 \cdot 0,995 \cdot 41,5} = 0,045 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 2Ø16 có  $F_a = 4,02 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .
- Kiểm tra lại hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{4,02}{30 \cdot 41,5} \cdot 100\% = 0,32\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Trị số a thực tế:  $a = \frac{4,02 \cdot \left(2,5 + \frac{1,6}{2}\right)}{4,02} = 3,3 \text{ (Cm)}.$

### 3.2.2)- Tính toán cốt thép ngang.

- Dựa vào bảng tổ hợp nội lực, ta chọn ra phân tử có lực cắt lớn nhất để tính toán và lấy kết quả đó để bố trí cốt thép ngang cho các phân tử khác có lực cắt nhỏ hơn.

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta thấy phân tử 66 có:  $Q_{\max} = - 8,74 \text{ (T)}$ .

- Theo cách bố trí cốt thép chịu lực ta tính đ- ợc:  $h_o = 61,7 \text{ (Cm)}$ .

- Điều kiện hạn chế:

$$K_o \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,35 \cdot 110 \cdot 30 \cdot 61,7 = 71264 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 8740 \text{ (KG)}.$$

$\Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện hạn chế. Dầm không bị phá hoại theo ph- ơng ứng suất nén chính.

- Điều kiện tính toán:

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 30 \cdot 61,7 = 9773 \text{ (KG)} > Q_{\max} = 8740 \text{ (KG)}.$$

$\Rightarrow$  Không cần tính toán, chỉ cần đặt cốt đai cho dầm theo cấu tạo.

Chọn thép đai Ø8 có  $F_a = 0,503 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

- Với khoảng cách : +Giữa nhịp  $U = 200 \text{ (mm)}$ .

+Tại gối  $U = 300 \text{ (mm)}$ .

### 3.2.2)- Tính toán cốt treo.

- Tại các vị trí có dầm phụ kê lên dầm khung cần phải tính toán cốt treo để tránh sự phá hoại cục bộ.

- Từ các sơ đồ truyền tải vào khung trục B ta chọn nút có lực tập trung lớn nhất do dầm phụ truyền vào dầm khung để tính toán cốt treo và lấy kết quả đó áp dụng cho các nút khác.

- Tại nút 43 có:  $P = 4,372 + 2,582 = 6,954 \text{ (T)}$ .

- Cốt treo đ- ợc đặt d- ới dạng cốt đai, diện tích cần thiết.

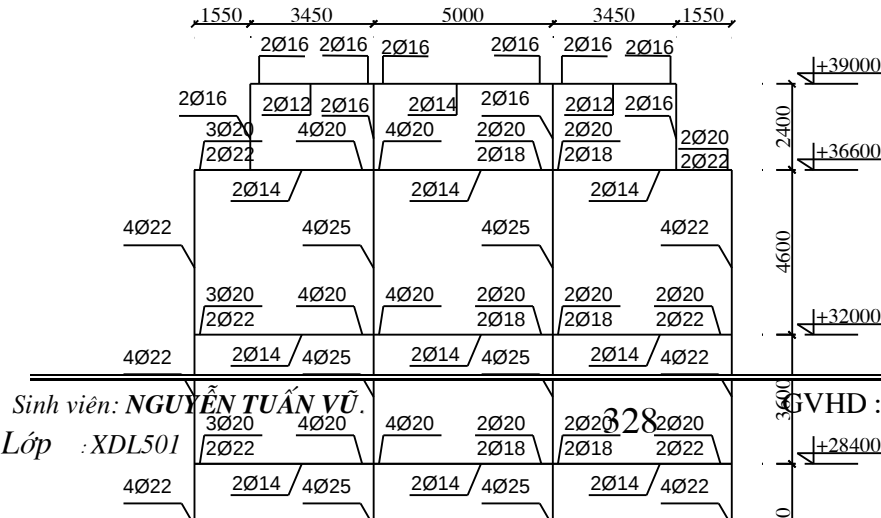
$$F_{tr} = \frac{P}{R_a} = \frac{6954}{2300} = 3,02 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Dùng đai Ø8, 2 nhánh thì số l- ợng đai cần thiết là:  $\frac{3,02}{2 \cdot 0,503} = 3 \text{ (đai)}.$

- Đặt mỗi bên mép dầm phụ 6 đai, trong đoạn:  $h_1 = 65 - 40 = 25 \text{ (Cm)}$ , khoảng cách giữa các đai là 5 (Cm).

### 4) - Bố trí cốt thép cho khung trục B.

- Dựa vào kết quả tính toán của máy cho khung trục B ta chọn thép cho dầm và cột khung theo bảng sau:



## Ch- ơng vi: tính toán móng



**a: Đánh giá đặc điểm công trình.**

**1)- Kiến trúc.**

- Công trình *Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê* gồm 10 tầng chính và 1 tầng phụ, với:
- + Diện tích mặt bằng nhà khoảng 300(m<sup>2</sup>).
- + Chiều cao của công trình là 39,5(m), trong đó tầng áp mái cao 2,4(m).

- + Địa điểm xây dựng tại 813 đ- ờng Giải Phóng - Hà Nội.
- Công trình nằm ngay ở trung tâm thành phố, cách xa nơi sản xuất, đảm bảo điều kiện thuận lợi về làm việc lẫn nghỉ ngơi.
- Về tổng thể **Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** đ- ọc thiết kế theo dạng nhà cao tầng xây chen trong thành phố, ba mặt đều có công trình xung quanh vì vậy không tạo đ- ọc hình khối kiến trúc không gian mà hình khối chủ yếu là mặt đứng và phát triển theo chiều cao.

## 2)- Kết cấu.

- Sơ đồ kết cấu chịu lực là sơ đồ khung giằng, khung cùng tham gia chịu tải trọng ngang với vách cứng.
  - Kết cấu của công trình gồm: Một lõi cầu thang máy nằm cạnh cầu thang bộ và các khung phẳng tạo thành hệ kết cấu chịu lực chính của công trình. Lõi cứng chủ yếu chịu tải trọng ngang và một phần tải trọng của cầu thang bộ, lõi cứng kết hợp với hệ khung giằng làm tăng độ ổn định, độ cứng của toàn bộ công trình. Hệ khung giằng chủ yếu chịu tải trọng thẳng đứng và một phần tải trọng ngang.
  - Tiết diện cột tầng 1 là 60 x 60 (Cm) và đ- ọc thay đổi theo chiều cao nhà để phù hợp với khả năng chịu lực của kết cấu.
  - Tiết diện dầm chính (dầm khung) là 30 x 65 (Cm) cho toàn bộ công trình, các dầm phụ tiết diện dầm đ- ọc thay đổi tùy theo nhịp của dầm.
  - Sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối với chiều dày là 10(Cm).
- Theo bảng 16 TCXD 45 - 78 (Bảng 3 - 5 sách "H- ướng dẫn đồ án Nền và Móng"), đối với nhà khung bê tông cốt thép có t- ờng chèn thì:
- + Độ lún tuyệt đối giới hạn :  $S_{gh} = 8$  (Cm).
  - + Độ lún t- ơng đối giới hạn :  $\Delta S_{gh} = 0,001$ .

## b: Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

### 1)- Địa tầng.

- Phạm vi khảo sát là mặt bằng khu đất dự định xây dựng tại 813 - Đ- ờng Giải Phóng, địa hình bằng phẳng. Việc bố trí các hố khoan và xuyên cách xa mép công trình dự định xây tối thiểu 1,5 (m) để tránh ảnh h- ưởng đến các công trình xung quanh. Công trình xây ngay tại mặt đ- ờng có bề rộng theo mặt đ- ờng là 15,5 (m).
- Cốt  $\pm 0,00$  của các hố khoan, xuyên lấy bằng mặt bằng đ- ờng hiện tại. Việc khảo sát địa kỹ thuật ở vị trí xây dựng **Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê** đ- ọc tiến hành bằng nhiều hố khoan và xuyên trong đó tại mỗi vị trí trục 1, trục 2 đều có một hố khoan.
- Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình giai đoạn thiết kế kỹ thuật ta thấy trong phạm vi chiều sâu hố khoan là 37,5(m) bao gồm các lớp đất sau:
  - (+). Lớp đất lấp: 0 ữ 1,4 (m) có  $\gamma = 16$  (KN/m<sup>3</sup>).
  - (+). Lớp sét pha dẻo cứng: 1,4 ữ 4,5 (m) có  $q_c = 21$  (KG/m<sup>2</sup>).
  - (+). Lớp sét pha dẻo mềm: 4,5 ữ 8,2 (m) có  $q_c = 14$  (KG/m<sup>2</sup>).
  - (+). Lớp cát pha dẻo: 8,2 ữ 14,2 (m) có  $I_L = 0,33$ ;  $q_c = 25$  (KG/m<sup>2</sup>).
  - (+). Lớp cát bụi chặt vừa: 14,2 ữ 24,2 (m) có  $q_c = 35$  (KG/m<sup>2</sup>).
  - (+). Lớp cát hạt trung chặt: 24,2 ữ 37,5 (m) có  $q_c = 89$  (KG/m<sup>2</sup>).
- Mực n- ớc ngầm nằm ở độ sâu - 3,5 (m).

## 2)- Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất.

Các chỉ tiêu cơ lý của đất đ- ợc xác định theo công thức:

- Hệ số rỗng của đất: 
$$e = \frac{\gamma_s \cdot \left( \frac{1}{\gamma} + 0,01 \cdot W \right)}{\gamma} - 1$$

- Chỉ số dẻo: 
$$I_d = W_L - W_P$$

- Độ sệt của đất: 
$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P}$$

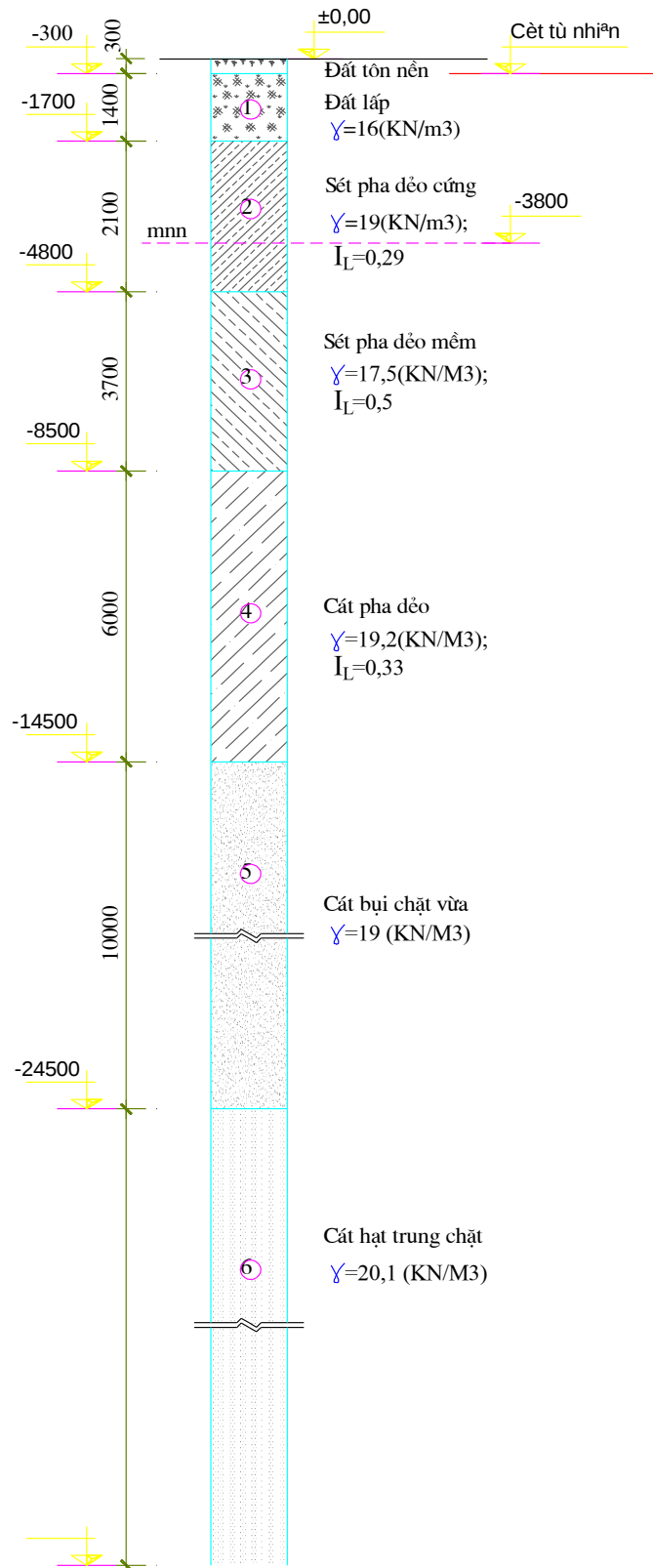
- Độ bão hoà n- ớc của đất: 
$$G = \frac{0,001 \cdot W \cdot \gamma_s}{e \cdot \gamma_n} ; \gamma_n = 10 (\text{KN/m}^3).$$

Kết quả chỉ tiêu cơ lý của đất đ- ợc đ- a vào bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất.

**Bảng 1: Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất.**

| s<br>t<br>t | Tên lớp đất      | $\gamma$<br>(KN/m <sup>3</sup> ) | $\gamma_s$<br>(KN/m <sup>3</sup> ) | W<br>(%) | $W_L$<br>(%) | $W_P$<br>(%) | K<br>(m/s)          | $\Phi_n$<br>(đ<br>ộ) | $C_n$<br>(KN/m <sup>2</sup> ) | m<br>(m <sup>2</sup> /KN) | E<br>(KN/m <sup>2</sup> ) | $I_L$ | e    | G    |
|-------------|------------------|----------------------------------|------------------------------------|----------|--------------|--------------|---------------------|----------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------------------|-------|------|------|
| (1)         | (2)              | (3)                              | (4)                                | (5)      | (6)          | (7)          | (8)                 | (9)                  | (10)                          | (11)                      | (12)                      | (13)  | (14) | (15) |
| 1           | Đất lấp          | 16                               | -                                  | -        | -            | -            | -                   | -                    | -                             | -                         | -                         | -     | -    | -    |
| 2           | Sét pha dẻo cứng | 19                               | 26,6                               | 31       | 41           | 27           | $4,3 \cdot 10^{-8}$ | 18                   | 28                            | 0,0001                    | 12000                     | 0,29  | 0,83 | 0,99 |
| 3           | Sét pha dẻo mềm  | 17,5                             | 26,6                               | 38       | 45           | 31           | $1 \cdot 10^{-8}$   | 11                   | 5                             | 0,0002                    | 7000                      | 0,5   | 1,1  | 0,92 |
| 4           | Cát pha dẻo      | 19,2                             | 26,5                               | 20       | 24           | 18           | $2,1 \cdot 10^{-7}$ | 18                   | 25                            | 0,00009                   | 14000                     | 0,33  | 0,66 | 0,8  |
| 5           | Cát bụi chặt vừa | 19                               | 26,5                               | 26       | -            | -            | $3,1 \cdot 10^{-6}$ | 30                   | -                             | 0,00013                   | 10000                     | -     | 0,76 | 0,91 |
| 6           | Cát hạt trung    | 20,1                             | 26,4                               | 16       | -            | -            | $2 \cdot 10^{-4}$   | 38                   | 0                             | 0,00003                   | 40000                     | -     | 0,52 | 0,81 |

®Ba tÇng c,c líp ®Êt.



**3)- Đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất.**

Để tiến hành lựa chọn giải pháp nền móng và độ sâu chôn móng cần phải đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất.

\* Lớp 1: Lớp đất lấp có chiều dày thay đổi từ 0 ÷ 1,4 (m) là lớp đất m- ợn nên không đủ khả năng chịu lực để làm nền công trình.

\* Lớp 2: Sét pha có chiều dày thay đổi từ 1,4 ÷ 4,5 (m).

- Độ sệt của lớp này là:  $I_L = 0,29 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái dẻo cứng.

- Hệ số rỗng:  $e = 0,83 < 1,0$

- Mô đun biến dạng tổng quát:  $E = 12000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

- Hệ số nén:  $m = 0,0001 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$  Đất chịu nén tốt.

- Độ bão hoà n- ớc của đất:  $G = 0,99$

$\Rightarrow$  Lớp đất này t- ơng đối tốt có thể làm nền công trình.

\* Lớp 3: Sét pha có chiều dày thay đổi từ 4,5 ÷ 8,2 (m).

- Độ sệt của lớp này là:  $I_L = 0,5 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái dẻo mềm.

- Hệ số rỗng:  $e = 1,1 > 1,0 \Rightarrow$  Độ rỗng của đất lớn.

- Mô đun biến dạng tổng quát:  $E = 7000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

- Hệ số nén:  $m = 0,0002 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$  Đất chịu nén tốt.

- Độ bão hoà n- ớc của đất:  $G = 0,92$

$\Rightarrow$  Lớp đất này t- ơng đối tốt tuy nhiên độ rỗng của đất lớn nếu lấy làm nền công trình độ lún khá lớn làm cho công trình mất ổn định.

\* Lớp 4: Cát pha có chiều dày thay đổi từ 8,2 ÷ 14,2 (m).

- Độ sệt của lớp này là:  $I_L = 0,33 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái dẻo.

- Hệ số rỗng:  $e = 0,66 < 0,7 \Rightarrow$  Đất t- ơng đối chặt.

- Mô đun biến dạng tổng quát:  $E = 14000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

- Hệ số nén:  $m = 0,00009 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$  Đất chịu nén tốt.

- Độ bão hoà n- ớc của đất:  $G = 0,8$

$\Rightarrow$  Lớp cát pha dẻo t- ơng đối chặt là lớp đất tốt có thể làm nền công trình.

\* Lớp 5: Cát bụi có chiều dày thay đổi từ 14,2 ÷ 24,2 (m).

- Hệ số rỗng:  $0,6 < e = 0,76 < 0,8 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái chặt vừa.

- Mô đun biến dạng tổng quát:  $E = 10000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

- Hệ số nén:  $m = 0,00013 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$  Đất chịu nén tốt.

- Độ bão hoà n- ớc của đất:  $G = 0,91$

$\Rightarrow$  Lớp cát bụi chặt vừa khá tốt, tuy nhiên lớp đất này nằm d- ới mực n- ớc ngầm có độ bão hoà n- ớc là 91% do đó nó có tính l- u động cao và rất dễ bị chảy. Nếu chọn lớp này làm nền công trình cần phải xem xét kĩ.

\* Lớp 6: Cát hạt trung có chiều dày thay đổi từ 24,2 ÷ 37,5 (m).

- Hệ số rỗng:  $e = 0,52 < 0,6 \Rightarrow$  Đất ở trạng thái chặt.

- Mô đun biến dạng tổng quát:  $E = 40000 \text{ (KN/m}^2\text{)} > 5000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

- Hệ số nén:  $m = 0,00003 \text{ (m}^2\text{/KN)} < 0,0005 \text{ (m}^2\text{/KN)} \Rightarrow$  Đất chịu nén tốt.

- Độ bão hoà n- ớc của đất:  $G = 0,81$

$\Rightarrow$  Lớp cát hạt trung chặt, chiều dày khá lớn và ch- a kết thúc ở độ sâu khảo sát  $\Rightarrow$  là lớp đất tốt có thể làm nền công trình.

### **Điều kiện địa chất thuỷ văn.**

Mực n- ớc ngầm ở độ sâu -3,5 (m) so với cốt tự nhiên do đó cần phải có biện pháp hợp lý trong lúc thi công móng để tránh cho đất không bị phá hoại kết cấu nguyên.

## **C: lựa chọn giải pháp nền móng.**

### **1)- Lựa chọn loại nền móng.**

Dựa vào kết quả chạy máy của khung K - 2 trục B ta có tải trọng lớn nhất tại chân cột tầng 1 nh- sau:

**Bảng 2: Nội lực tính toán tại chân cột.**

| Cét trục | TiỐt diỐn cét | Néi lùc tÝnh to,n    |                        |                      |
|----------|---------------|----------------------|------------------------|----------------------|
|          |               | $N_{c.cột}^{tt} (T)$ | $M_{c.cột}^{tt} (T.m)$ | $Q_{c.cột}^{tt} (T)$ |
| B - 3    | 60 x 60       | 517,004              | 16,602                 | 7,396                |
| B - 4    | 60 x 60       | 447,458              | 16,952                 | 7,148                |

Ngoài lực dọc lớn nhất tại chân cột còn phải kể thêm tải trọng của các kết cấu khác truyền xuống móng, gồm:

- Trọng l- ọng bản thân cột tầng 1:

$$0,6.0,6.2500.1,1 + 0,6.4.0,01.2,7.1800.1,3 = 3815 (KG) = 3,815 (T).$$

- Trọng l- ọng của dầm móng kích th- ớc: b x h = 30 x 70 (Cm).

+ Trọng l- ọng của các dầm móng truyền xuống cột trục B - 4:

$$0,3 \cdot 0,7 \cdot (5,4 + 2,5) \cdot 2500 \cdot 1 \cdot 1 = 4622,3 (KG) = 4,622 (T).$$

+ Trọng l- ọng của các dầm móng truyền xuống cột trục B - 3:

$$0,3 \cdot 0,7 \cdot (5,4 + 5) \cdot 2500 \cdot 1 \cdot 1 = 6006 (KG) = 6,006 (T).$$

- Trọng l- ọng của t- ờng.

+ Trọng l- ọng t- ờng truyền xuống cột trục B - 4:

$$2,15.0,22.5,4.1800.1,1 + 2,15.2.5,4.0,015.1800.1,3 = 5872 (KG) = 5,872 (T).$$

+ Trọng l- ọng t- ờng truyền xuống cột trục B - 3:

$$2,15.0,22.2,7.1800.1,1 + 2,15.2.2,7.0,015.1800.1,3 = 2936 (KG) = 2,936 (T).$$

Vậy tải trọng công tác dụng xuống móng sau khi kể đến trọng l- ọng bản thân cột, t- ờng, dầm móng.

**Bảng 3: Nội lực tính toán tại mặt móng.**

| Cét trục | TiỐt diỐn cét | Néi lùc tÝnh to,n |               |                |
|----------|---------------|-------------------|---------------|----------------|
|          |               | $N_o^{tt} (T)$    | $M_o^t (T.m)$ | $Q_o^{tt} (T)$ |
| B - 3    | 60 x 60       | 529,761           | 16,602        | 7,396          |
| B - 4    | 60 x 60       | 461,767           | 16,952        | 7,148          |

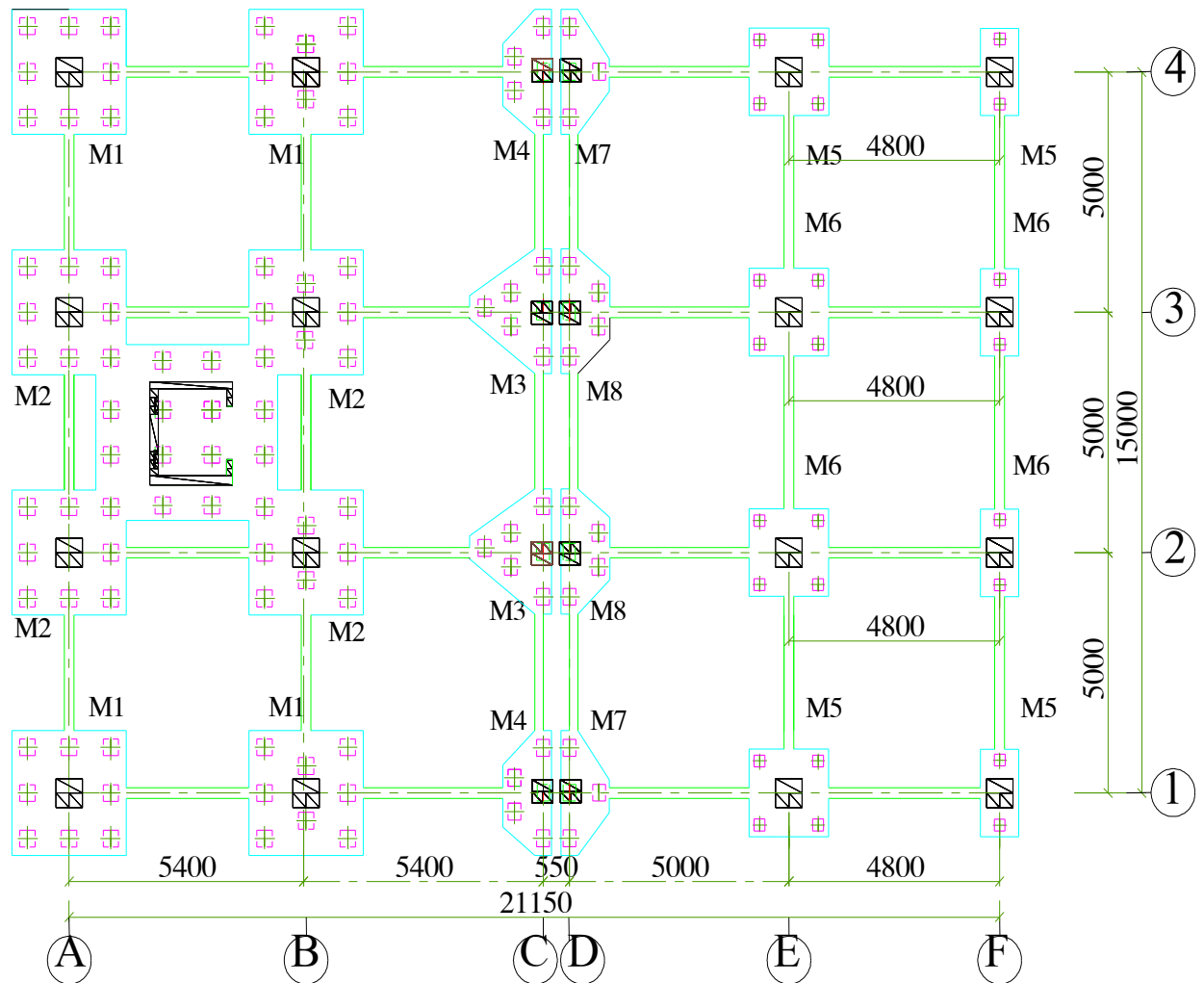
- Trên cơ sở nội tính toán tác dụng xuống mặt móng, lực dọc tính toán lớn nhất là 529,761 (T) rất lớn, mômen và lực cắt cũng t- ơng đối lớn. Dựa vào số liệu khảo sát địa chất công trình ta thấy địa tầng các lớp đất có chiều dày mỗi lớp đất thay đổi không đồng đều. Đồng thời yêu cầu của công trình là độ lún t- ơng đối, tuyệt đối nhỏ. Vì vậy giải pháp móng hợp lý hơn cả là giải pháp móng sâu đặt xuống lớp đất tốt.

- Để đạt đ- ợc hiệu quả tốt mà giá thành hợp lý, thuận lợi cho việc sử dụng các loại máy móc thiết bị hiện có trong n- ớc, không gây ảnh h- ưởng đến kết cấu của các công trình xung quanh thì giải pháp móng cọc đặt xuống độ sâu (- 27,5 m) vào lớp cát hạt trung là hợp lý.

- Việc sử dụng loại cọc ép hay cọc đóng còn phụ thuộc vào diện tích mặt bằng công trình, điều kiện thi công và trang thiết bị, tuy nhiên với công trình này ta sử dụng cọc ép có tiết diện 35 x 35 (Cm) vì nó có các - u điểm sau:

- + Có sức chịu tải lớn.
- + Xuống đ- ợc độ sâu yêu cầu có lớp đất tốt.
- + Không gây chấn động và tiếng ồn.
- + Có giá thành hợp lý.

## 2)- Giải pháp mặt bằng móng.



## MẶT BẰNG MÓNG - TL: 1\100

- Giải pháp mặt bằng móng : Móng đơn d- ới cột, giữa các móng đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ dầm giằng nhằm tăng độ ổn định của công trình và tránh sự lún không đều giữa các móng. Đài móng và giằng móng đổ liền khối.
- Công trình có một lõi cứng đài móng nằm ngay d- ới chân lõi và đổ liền khối với lõi, trong đó các cọc đ- ợc bố trí ngay d- ới chân lõi và dọc theo lõi

- Kích giằng móng là:  $b \times h = 30 \times 70$  (Cm). Cốt mặt trên giằng móng bằng với cốt mặt trên của đài móng.

- Giữa trục C và trục D có một khe lún.

**d: Tính toán móng Khung trục b.**

I/. Xác định sức chịu tải của cọc.

**1)- Theo vật liệu làm cọc.**

Cọc bê tông cốt thép gồm 3 đoạn C6 - 35 và 1 đoạn C8 - 35, dài 26 (m), tiết diện  $35 \times 35$  (Cm).

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

$$P_v = m \cdot \varphi \cdot (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a).$$

-Ta có : m là hệ số làm việc phụ thuộc vào loại cọc và số l- ợng cọc trong móng,  $\varphi$  hệ số uốn dọc. Chọn  $m = 1$ ,  $\varphi = 1$ .

- Bê tông cọc #250 có:  $R_b = 110$  (KG/Cm<sup>2</sup>) =  $1,1 \cdot 10^4$  (KN/m<sup>2</sup>).

$$F_b = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4} = 0,1217 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Thép dọc gồm 8<sup>1</sup>16 nhóm AII:  $R_a = 2800$  (KG/Cm<sup>2</sup>) =  $28 \cdot 10^4$  (KN/m<sup>2</sup>).

$$F_a = 16,08 \text{ (m}^2\text{)}.$$

$$\Rightarrow P_v = 1 \cdot 1 \cdot (1,1 \cdot 10^4 \cdot 0,1217 + 28 \cdot 10^4 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4}) = 1940,12 \text{ (KN)}.$$

**2)- Theo sức chịu tải của đất nền.**

Theo 20 TCN112-84 và 20 TCN174-89 dựa theo tài liệu kỹ thuật thống nhất của Pháp đều qui định chỉ dùng sức cản mũi xuyên tĩnh để tính sức chịu tải của cọc khi dùng bất cứ loại xuyên tĩnh nào.

- Sức cản phá hoại của cọc ma sát:

$$P'_x = P_{mũi} + P_{xq} = q_p \cdot F + U \cdot \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i$$

Trong đó:  $P_{mũi}$  - sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.  $P_{mũi} = q_p \cdot F$

$P_{xq}$  - sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ thành cọc.

$$P_{xq} = U \cdot \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i$$

$q_p$  - sức cản phá hoại đất ở chân cọc.  $q_p = K \cdot q_c$

$q_c$  - sức cản mũi xuyên trung bình trong phạm vi 3d phía trên chân cọc và 3d phía d- ới chân cọc.

K - Hệ số tra bảng (6-10) Sách "H- ớng dẫn đồ án Nền & Móng".

$q_{si}$  - Lực ma sát thành đơn vị của cọc ở lớp đất thứ i có chiều

$$\text{dày là } h_i \cdot q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

$q_{ci}$  - sức cản mũi xuyên của lớp đất thứ i.

$\alpha_i$  - Hệ số phụ thuộc loại đất, loại cọc, tra bảng (6 - 10).

F - Diện tích tiết diện cọc.  $F = 0,35 \cdot 0,35 = 0,1225$  (m<sup>2</sup>).

U - chu vi cọc,  $U = 4 \cdot 0,35 = 1,4$  (m).

- Giả thiết mặt trên đài cọc nằm cách mặt đất 0,8 (m).

- Cọc bê tông cốt thép tiết diện  $35 \times 35$  (Cm) , dài 26 (m) nối từ 3 đoạn dài 6 (m) và 1 đoạn dài 8 (m). Mũi cọc hạ vào đất đạt độ sâu 26,7 (m).

- Cọc xuyên qua lớp đất 1 là 0,6 (m) và lớp đất thứ 6 là 2,5 (m).

Từ kết quả xuyên tĩnh và địa tầng các lớp đất, tra bảng 6 - 10 Sách "H- ống dẫn đồ án Nền & Móng" ta đ- ọc  $\alpha$  và K.

- Lớp đất 2: sét pha dẻo cứng có  $q_c = 2100 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , dày 3,1(m).

$$\alpha = 40 \quad \Rightarrow \quad q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{2100}{40} = 52,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Lớp đất 3: sét pha dẻo mềm có  $q_c = 1400 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , dày 3,7(m).

$$\alpha = 30 \quad \Rightarrow \quad q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{1400}{30} = 35 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Lớp đất 4: cát pha dẻo có  $q_c = 2500 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , dày 6(m).

$$\alpha = 60 \quad \Rightarrow \quad q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{2500}{60} = 41,67 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Lớp đất 5: cát bụi chặt vừa có  $q_c = 3500 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , dày 10(m).

$$\alpha = 100 \quad \Rightarrow \quad q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{3500}{100} = 35 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Lớp đất 6: cát hạt trung chặt có  $q_c = 8900 \text{ (KN/m}^2\text{)}$ , chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi hố xuyên sâu 37,5(m).

$$\alpha = 150 \quad \Rightarrow \quad q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{8900}{150} = 59,33 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$K = 0,4 \quad \Rightarrow \quad q_p = K \cdot q_c = 0,4 \cdot 8900 = 3560 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Vay sức cản phá hoại của cọc:

$$P_x = 3560 \cdot 0,1225 + 1,4 \cdot (52,5 \cdot 2,1 + 35 \cdot 3,7 + 41,67 \cdot 6 + 35 \cdot 10 + 59,33 \cdot 2,5) = 436,1 + 1169 = 1605,1 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc.

$$P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i}}{3} + \frac{P_{xq}}{2} = \frac{436,1}{3} + \frac{1169}{2} = 145,4 + 584,5 = 729,9 \text{ (KN)}.$$

$\Rightarrow$  Ta thấy  $P_v = 1940,12 \text{ (KN)} > P_d = P_x = 729,9 \text{ (KN)} \Rightarrow$  Lấy  $P_d$  vào để tính toán.

II/. tính móng  $M_1$  trục b - 4.

Theo tính toán ở phần tr- ớc, nội lực tính toán lớn nhất tác dụng xuống đến đỉnh móng là:

$$M_o^t = 16,952 \text{ (T.m)} = 169,52 \text{ (KN.m)}.$$

$$N_o^t = 461,767 \text{ (T)} = 4617,67 \text{ (KN)}.$$

$$Q_o^t = 7,148 \text{ (T)} = 71,48 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng:

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^t}{1,2} = \frac{169,52}{1,2} = 141,27 \text{ (KN.m)}.$$

$$N_o^{tc} = \frac{N_o^t}{1,2} = \frac{4617,67}{1,2} = 3728,82 \text{ (KN)}.$$

$$Q_o^{tc} = \frac{Q_o^t}{1,2} = \frac{71,48}{1,2} = 59,57 \text{ (KN)}.$$

1)- **Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong móng.**

- Chọn chiều sâu đáy đài để đảm bảo điều kiện toàn bộ tải trọng ngang do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận :

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó:  $\varphi$  - góc ma sát trong của đất từ đế đài trở lên ;  $\varphi = 28^\circ$ .

$\gamma$  - trọng l- ọng riêng của đất từ đế đài trở lên ;  $\gamma = 1,6$  (T/m<sup>3</sup>).

$\Sigma H$  - tổng tải trọng nằm ngang.  $\Sigma H = Q_{tt} = 7,148$  (T).

$b$  - cạnh đáy đài theo ph- ơng vuông góc với  $\Sigma H$  (lấy bằng 2,0 m)

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{28^\circ}{2}) \cdot \sqrt{\frac{7,148}{1,6 \cdot 2}} = 0,3 \text{ (m)}.$$

Chọn  $h = 2,0$  (m).

- áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài.

$$P_{tt}^d = \frac{P_d^t}{(3 \cdot d)^2} = \frac{729,9}{3 \cdot 0,35^2} = 662 \text{ (KN)}.$$

- Giả thiết chiều sâu chôn móng là 2,0 (m).

- Diện tích sơ bộ của đế đài .

$$F_{sb} = \frac{N_0^{tt}}{P_{tt}^d - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{4617,67}{662 - 20 \cdot 2 \cdot 1,1} = 7,24 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ọng của đài và đất trên đài.

$$N_d^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 7,24 \cdot 2 \cdot 20 = 318,56 \text{ (KN)}.$$

- Số l- ọng cọc sơ bộ.

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_d} = \frac{N_0^{tt} + N_d^{tt}}{P_d} = \frac{4617,67 + 318,56}{729,9} = 6,57 \text{ (cọc)}.$$

- Lấy số cọc  $n_c = 8$  (cọc) vì móng chịu tải lệch tâm. Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.

- Diện tích đế đài thực tế.

$$F_d = 2,6 \cdot 2,6 = 6,76 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng l- ọng tính toán của đài và đất trên đài.

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 6,76 \cdot 2 \cdot 20 = 297,44 \text{ (KN)}.$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.

$$N^{tt} = 4617,67 + 297,44 = 4915,11 \text{ (KN)}.$$

- Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài.

$$M^{tt} = M_o^{tt} + Q_o \cdot h = 169,52 + 71,48 \cdot 1,2 = 255,3 \text{ (KN.m)}.$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy biên.

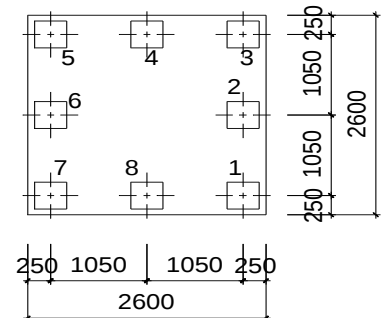
$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot X_{\max}}{\sum X_i^2} = \frac{4915,11}{8} \pm \frac{255,3 \cdot 1,05}{6 \cdot 1,05^2}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} = 637,3 \text{ (KN)}.$$

$$P_{\min}^{tt} = 555,98 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ọng tính toán của cọc.

$$P_c = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 26 \cdot 1,1 = 87,59 \text{ (KN)}.$$



$\Rightarrow P_c + P_{\max}^{\text{tt}} = 87,59 + 637,3 = 724,89 \text{ (KN)} < P_d = 729,9 \text{ (KN)} \Rightarrow$  thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống dầm cọc biên và  $P_{\min}^{\text{tt}} = 555,98 \text{ (KN)} > 0$  nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

## 2)- Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.

- Tính độ lún của móng cọc theo móng khối quy - ớc có mặt cắt là abcd.

$$\varphi_{\text{tb}} = \frac{\varphi_{\text{II2}} \cdot h_2 + \varphi_{\text{II3}} \cdot h_3 + \varphi_{\text{II4}} \cdot h_4 + \varphi_{\text{II5}} \cdot h_5 + \varphi_{\text{II6}} \cdot h_6}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6}$$

$$= \frac{18 \cdot 2,4 + 11 \cdot 3,7 + 18 \cdot 6 + 30 \cdot 10 + 38 \cdot 2,5}{2,4 + 3,7 + 6 + 10 + 2,5} = 23,86^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{\text{tb}}}{4} = \frac{23,86}{4} = 5,965^\circ$$

- Chiều dài đáy khối quy - ớc:  $L_M = bc$

$$L_M = 2,1 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \cdot 24,6 \cdot \text{tg} 5,965^\circ = 7,59 \text{ (m)}.$$

- Chiều rộng của đáy khối quy - ớc:  $B_M = L_M = 7,59 \text{ (m)}$  (Do móng vuông).

- Chiều cao khối móng quy - ớc:  $H_M = 27 \text{ (m)}$ .

- Trọng l- ợng của khối quy - ớc trong phạm vi từ đế đài trở lên.

$$N_{1}^{\text{tc}} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{\text{tb}} = 7,59 \cdot 7,59 \cdot 2,1 \cdot 20 = 2419,54 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng đất sét trong phạm vi đế đài đến đáy lớp sét (phải trừ đi phần thể tích cọc chiếm chỗ).

$$N_{2}^{\text{tc}} = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 2,4 - 2,4 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 8) \cdot 19 = 2582,24 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp sét pha dẻo cứng.

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 2,4 \cdot 8 = 58,8 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp sét pha dẻo mềm ch- a kể đến trọng l- ợng cọc.

$$N_{3}^{\text{tc}} = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 3,7 - 3,7 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 8) \cdot 17,5 = 3666,67 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp sét pha dẻo mềm.

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 3,7 \cdot 8 = 90,65 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát pha dẻo ch- a kể đến trọng l- ợng cọc.

$$N_{4}^{\text{tc}} = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 6 - 6 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 8) \cdot 19,2 = 6523,56 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát pha dẻo.

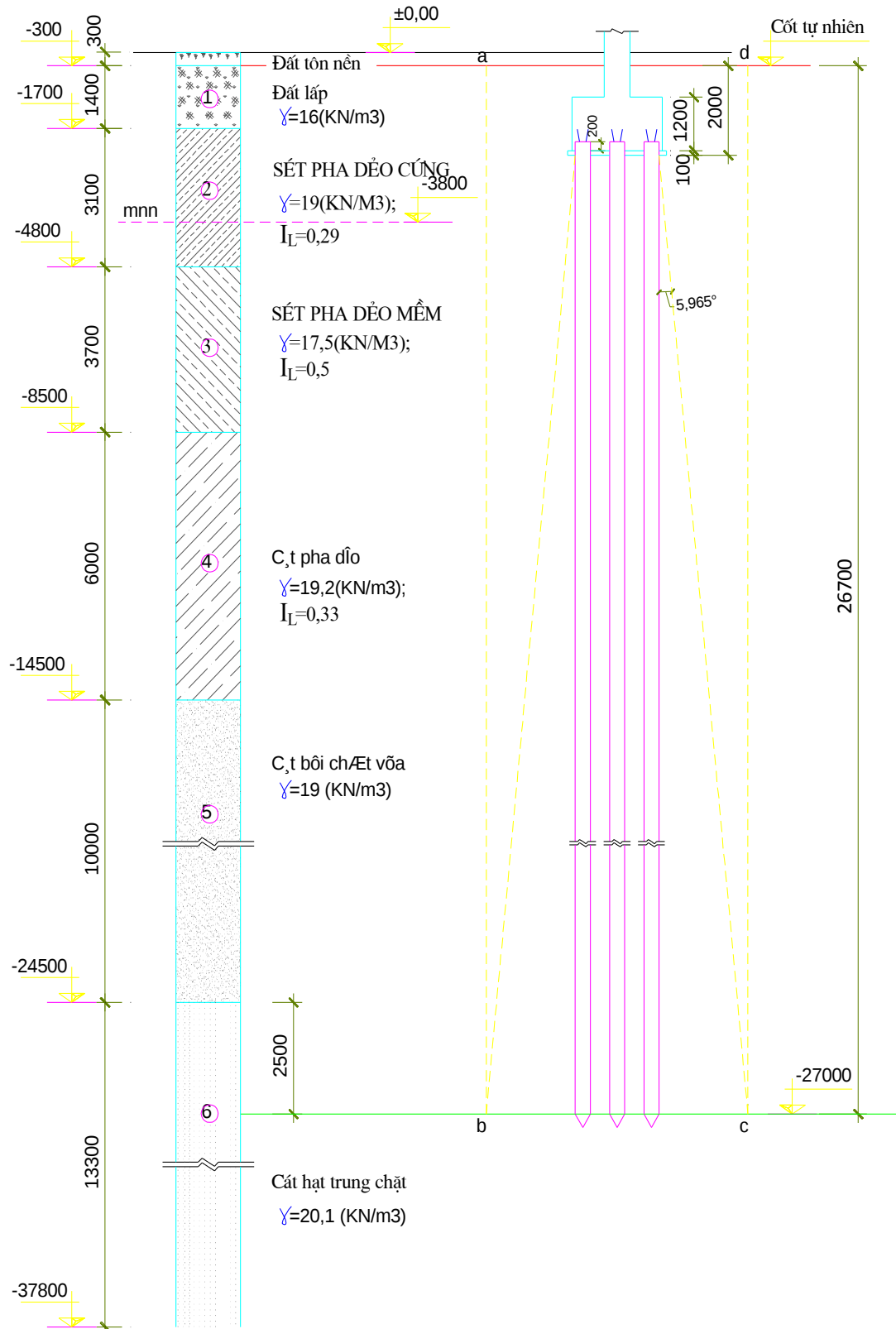
$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 6 \cdot 8 = 147 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa ch- a kể đến trọng l- ợng cọc.

$$N_{5}^{\text{tc}} = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 10 - 10 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 8) \cdot 19 = 10759,34 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa.

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 8 = 245 \text{ (KN)}.$$



sơ đồ đáy khối móng quy - óc

- Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi lớp cát hạt trung chặt ch- a kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{6}^{tc} = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 2,5 - 2,5 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 8) \cdot 20,1 = 2845,56 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng của 8 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa.

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 2,5 \cdot 8 = 61,25 \text{ (KN)}.$$

\* Vậy trọng lượng khối móng quy - ốc.

$$N_{q-}^{tc} = 2419,54 + 2582,24 + 58,8 + 3666,67 + 90,65 + 6523,56 + 147 + 10759,34 + 245 + 2845,56 + 61,25 = 29399,61 \text{ (KN)}.$$

- Trị tiêu chuẩn của lực dọc xác định đến đáy khối quy - ốc.

$$N^{tc} = N_o^{tc} + N_{q-}^{tc} = 3728,82 + 29399,61 = 33128,43 \text{ (KN)}.$$

- Mômen tiêu chuẩn tác dụng trọng tâm đáy khối quy - ốc.

$$M^{tc} = M_o^{tc} + Q_o^{tc} \cdot 25,9 = 141,27 + 59,57 \cdot 25,9 = 1684,13 \text{ (KN.m)}.$$

- Độ lệch tâm :  $e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1684,13}{33128,43} = 0,051 \text{ (m)}.$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc.

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \cdot B_M} \cdot \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{33128,43}{7,59^2} \cdot \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,057}{7,59}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 601 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 549,15 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 575,08 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Cường độ tính toán ở đáy khối quy - ốc.

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

Trong đó:  $K_{tc} = 1,0$  ; vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm thực tế đối với đất.

$$m_1 = 1,4 \Rightarrow \text{Cát hạt trung.}$$

$$m_2 = 1,0 ; \text{vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.}$$

$$\varphi_{II} = 38^\circ \Rightarrow \text{Tra bảng ta có: } A = 2,11 ; B = 9,41 ; D = 10,8$$

$$\gamma_{II} = \gamma_{dn(cát)} = 10,1 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$\gamma_{II}' = \frac{1,4 \cdot 16 + 2,1 \cdot 19 + 1,9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6 \cdot 9,2 + 10 \cdot 9 + 2,5 \cdot 10,1}{1,4 + 2,1 + 1 + 3,7 + 6 + 10 + 2,5} = 10,09 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$C_{II} = 2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (1,1 \cdot 2,11 \cdot 7,59 \cdot 10,1 + 1,1 \cdot 9,41 \cdot 27 \cdot 10,09 + 3 \cdot 10,8 \cdot 2) = 4281,66 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\Rightarrow 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 4281,66 = 5138 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 601 \text{ (KN/m}^2\text{)} < 1,2 \cdot R_M = 5138 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 575,08 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_M = 4281,66 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Thỏa mãn điều kiện áp lực. Tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy 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 của đất.

+ Tại đáy lớp đất lấp.

$$\sigma_{1,4}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 = 22,4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp sét pha dẻo cứng (có kể đến áp lực đẩy nổi).

$$\sigma_{4,5}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 = 71,3 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp sét pha dẻo mềm.

$$\sigma_{8,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 + 3,7 \cdot 7,5 = 99,05 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp cát pha dẻo.

$$\sigma_{14,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6 \cdot 9,2 = 154,25 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp cát bụi chặt vừa.

$$\sigma_{24,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6 \cdot 9,2 + 10 \cdot 9 = 244,25 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy khối quy - ớc.

$$\sigma_{26,7}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6 \cdot 9,2 + 10 \cdot 9 + 2,5 \cdot 10,1 = 269,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc.

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{26,7}^{bt} = 575,08 - 269,5 = 295,63 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ớc thành các lớp bằng nhau và bằng

$$\frac{B_M}{5} = \frac{7,59}{5} = 1,518 \text{ (m)}. \text{ Kết quả tính toán đ- ọc lập thành bảng sau: (Bảng 4).}$$

Trong đó:

+ ứng suất gây lún tại độ sâu z:  $\sigma_{zi}^{gl} = 295,63 \cdot K_o$

+ ứng suất bản thân tại độ sâu z:  $\sigma_{zi}^{bt} = 269,5 + 10,1 \cdot Z$

+ Độ lún của nền tại lớp thứ i:

$$S_i = \frac{0,8}{E_i} \cdot h_i \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl}) = \frac{0,8}{40000} \cdot 1,518 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl})$$

+ Độ lún của nền:

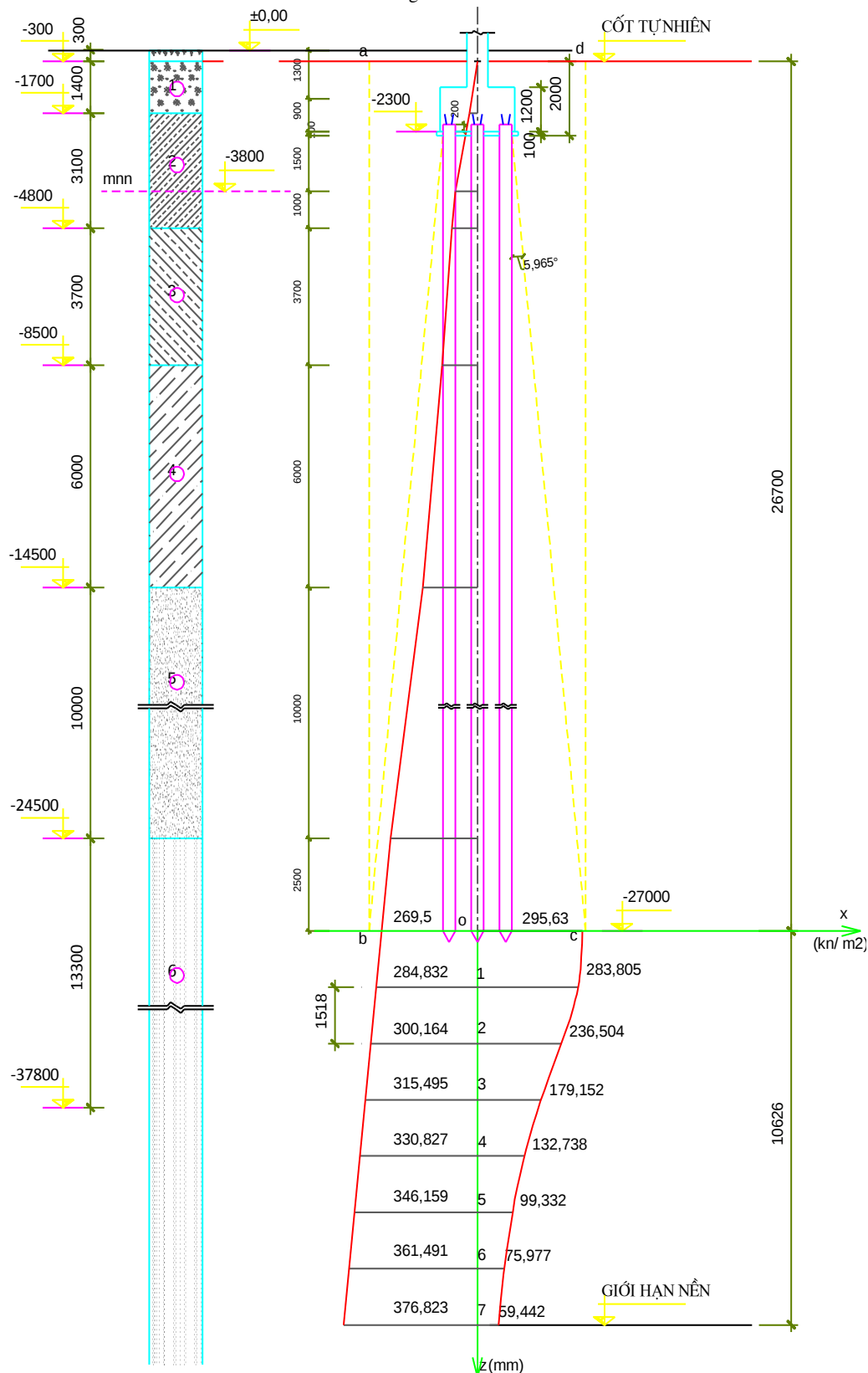
$$S = \sum S_i = \sum \frac{0,8}{40000} \cdot 1,518 \cdot \frac{1}{2} \cdot (\sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl})$$

Bảng 4: ứng suất gây lún tại trọng tâm đáy khối quy - ớc.

| Điểm | Độ sâu<br>Z(m)   | $\frac{L_M}{B_M}$ | $\frac{2.Z}{B_M}$ | $K_o$ | $\sigma_{Z_i}^{gl}=295,63.K_o$<br>(KN/m <sup>2</sup> ) | $\sigma_{Z_i}^{bt}=269,5+10,1.Z$<br>(KN/m <sup>2</sup> ) | độ lún $S_i$ tại<br>độ sâu z (m) |
|------|------------------|-------------------|-------------------|-------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------|
| (1)  | (2)              | (3)               | (4)               | (5)   | (6)                                                    | (7)                                                      | (8)                              |
| 0    | 0.00             | 1.0               | 0.00              | 1.00  | 295.630                                                | 269.500                                                  | 0.0045                           |
| 1    | 1.518            |                   | 0.40              | 0.96  | 283.805                                                | 284.832                                                  | 0.0088                           |
| 2    | 3.036            |                   | 0.80              | 0.80  | 236.504                                                | 300.164                                                  | 0.0079                           |
| 3    | 4.554            |                   | 1.20              | 0.61  | 179.152                                                | 315.495                                                  | 0.0063                           |
| 4    | 6.072            |                   | 1.60              | 0.45  | 132.738                                                | 330.827                                                  | 0.0047                           |
| 5    | 7.590            |                   | 2.00              | 0.336 | 99.332                                                 | 346.159                                                  | 0.0035                           |
| 6    | 9.108            |                   | 2.40              | 0.257 | 75.977                                                 | 361.491                                                  | 0.0027                           |
| 7    | 10.626           |                   | 2.80              | 0.201 | 59.422                                                 | 376.823                                                  | 0.0021                           |
|      | Độ lún S của nền |                   |                   |       |                                                        |                                                          | 0.0405                           |

- Giới hạn nền lấy đến điểm 7 ở độ sâu  $z = 10,626$  (m) kể từ đáy khối quy - ớc.  
Ta tính đ- ợc độ lún của nền.

$S = 0,0405$  (m) = 4,05 (Cm) <  $S_{gh} = 8$  (Cm)  $\Rightarrow$  Thoả mãn điều kiện biến dạng.



BIỂU ĐỒ ỨNG SUẤT GÂY LÚN D- ỚI ĐÁY KHỐI QUY - ỚC

### 3. Tính toán kiểm tra cọc.

**a. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công.**

\* Khi vận chuyển cọc:

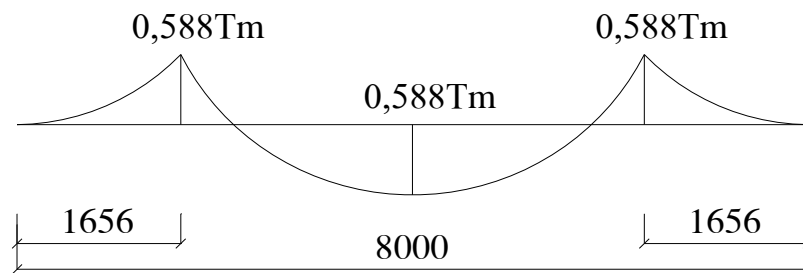
$$q = \gamma \cdot F \cdot n$$

Trong đó:  $n$  là hệ số động,  $n=1,4$

$$q = 2,5 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 1,4 = 0,429 \text{ T/m.}$$

Chọn  $a$  sao cho  $M_1^+ \cong M_1^- \Rightarrow a = 1,656 \text{ m}$  ( $a \approx 0,207 \cdot l_c$ )

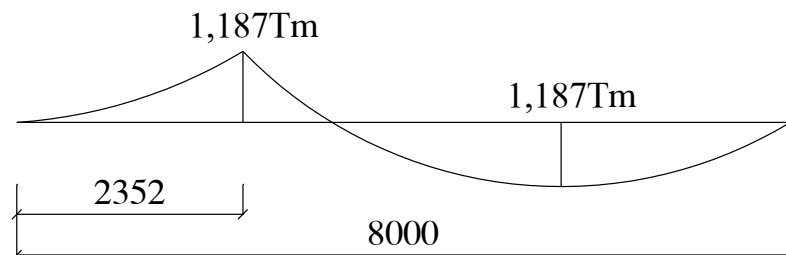
$$M_{\max} = q \cdot a^2 / 2 = 0,429 \cdot 1,656^2 / 2 = 0,588 \text{ T/m}^2.$$



**Biểu đồ momen cọc khi vận chuyển.**

\* Tr- ờng hợp treo cọc lên giá búa: để  $M_2^+ \cong M_2^- \rightarrow b \cong 0,294 \cdot l_c = 2,352 \text{ m.}$

-Trị số momen d- ơng lớn nhất:  $M_2^- = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,429 \cdot 2,352^2}{2} = 1,187 \text{ Tm.}$



**Biểu đồ momen cọc khi cẩu lắp.**

Ta thấy  $M_1 < M_2$  nên ta dùng  $M_2$  để tính toán.

- Lấy lớp bảo vệ của cọc là  $a' = 3 \text{ cm.}$

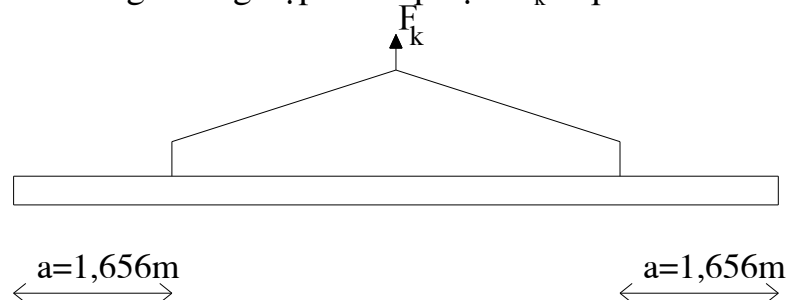
$\Rightarrow$  Chiều cao làm việc của cốt thép  $h_0 = 35 - 3 = 32 \text{ cm.}$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1,187}{0,9 \cdot 0,32 \cdot 28000} = 0,000147 \text{ m}^2 = 1,47 \text{ cm}^2.$$

Cốt thép chịu lực của cọc là  $4\phi 16 \Rightarrow$  cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển.

\* Tính toán cốt thép làm móng cầu:

+ Lực kéo ở móng cầu trong tr- ờng hợp cẩu lắp cọc:  $F_k = q \cdot l$



$\rightarrow$  Lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$F'_k = \frac{F_k}{2} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{0,429 \cdot 8}{2} = 1,716 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow F_{\text{móc cầu}} = \frac{F'_k}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1,716}{0,9 \cdot 0,32 \cdot 28000} = 0,000116 \text{ m}^2 = 1,16 \text{ cm}^2.$$

Chọn  $\phi 12$  có  $F_a = 1,13 \text{ cm}^2$ .

**b. Kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng.**

$$P_{\min} + q_c > 0 \Rightarrow \text{các cọc đều chịu nén}$$

$$\text{Kiểm tra: } P_{\text{nén}} = P_{\text{max}} + q_c \leq [P]$$

$$\text{Trọng lượng tính toán của cọc } q_c = 2,5 \cdot a^2 \cdot l_c \cdot 1,1 = 2,5 \cdot 0,35^2 \cdot 0,35 \cdot 26 \cdot 1,1 = 8,76 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\text{max}} + q_c = 63,73 + 8,76 = 72,49 \text{ T} < [P] = 72,99 \text{ T.}$$

$\Rightarrow$  Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí nh- trên là hợp lý.

**4)- Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc.**

- Dùng bê tông #250, Thép nhóm AII có:

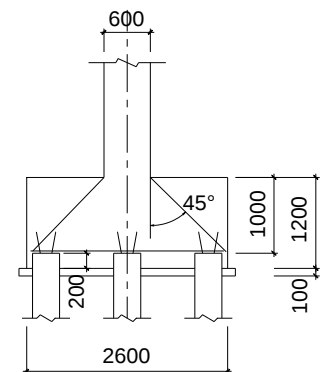
$$R_n = 11000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$R_k = 880 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$R_a = 280000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

a). Kiểm tra điều kiện đâm thủng của đài.

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc, do đó đài cọc không bị phá hoại theo điều kiện đâm thủng.



b). Tính toán cốt thép đặt cho đài cọc.

- Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm I-I.

$$M_I = r_1 \cdot (P_1 + P_2 + P_3).$$

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_{\text{max}}^{\text{tt}} = 637,3 \text{ (KN)}.$$

$$\Rightarrow M_I = 0,75 \cdot 3 \cdot P_{\text{max}}^{\text{tt}} = 0,75 \cdot 3 \cdot 637,3 = 1433,9 \text{ (KN.m)}.$$

- Mô men t- ơng ứng với mặt ngàm II-II.

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_1 + P_7 + P_8).$$

$$P_1 = P_{\text{max}}^{\text{tt}} = 637,3 \text{ (KN)}.$$

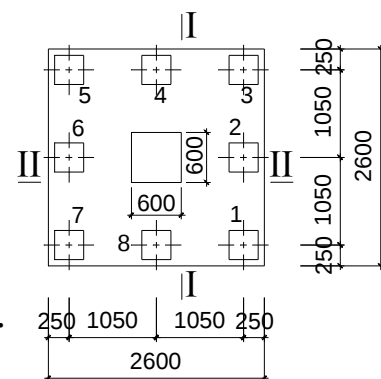
$$P_7 = P_{\text{min}}^{\text{tt}} = 555,98 \text{ (KN)}.$$

$$P_8 = (P_{\text{max}}^{\text{tt}} + P_{\text{min}}^{\text{tt}}) / 2 = 596,64 \text{ (KN)}.$$

$$\Rightarrow M_{II} = 0,75 \cdot (637,3 + 555,98 + 596,64) = 1342,44 \text{ (KN.m)}.$$

- Tính thép:

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1433,9}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 280000} = 0,005 \text{ (m}^2\text{)}.$$

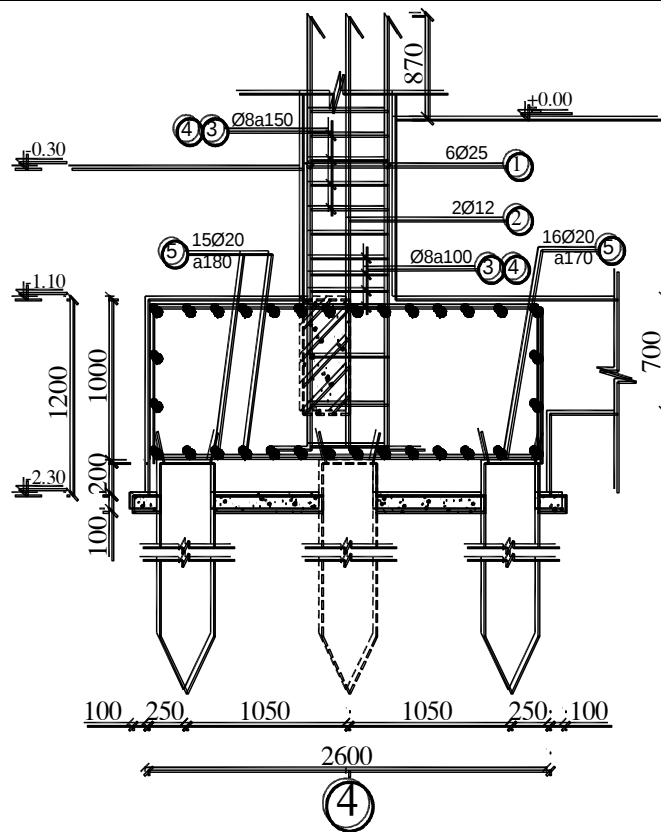


Chọn 16#20 có  $F_a = 50,27 \text{ (Cm}^2\text{)} = 0,005027 \text{ (m}^2\text{)}.$

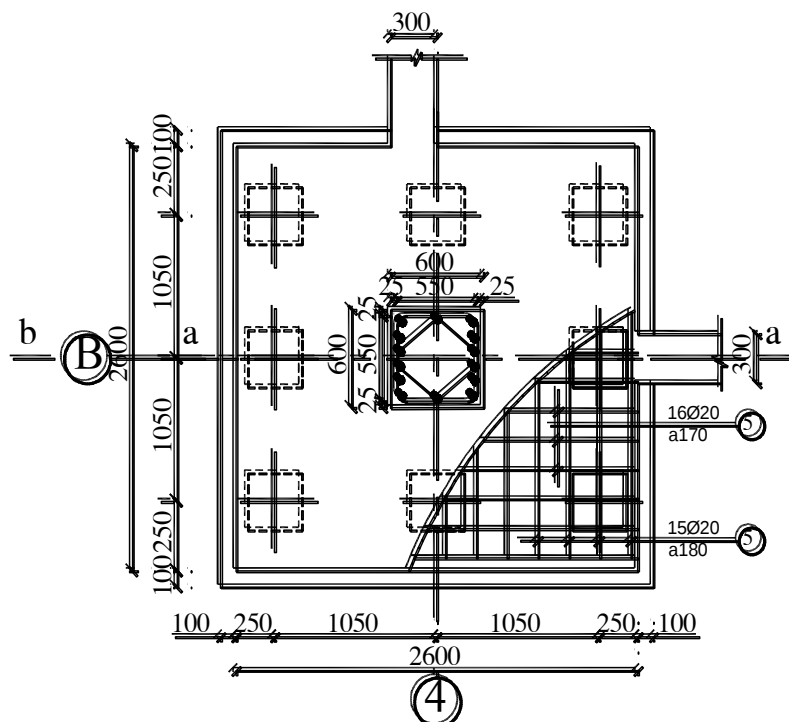
- Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là:  $a = 17 \text{ (Cm)}.$

$$F_{aII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1342,44}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 280000} = 0,00472 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Chọn 15#20 có  $F_a = 47,13 \text{ (Cm}^2\text{)} = 0,004713 \text{ (m}^2\text{)}.$  Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là:  $a = 18 \text{ (Cm)}.$



MẶT CẮT A-A



MÓNG M1 TRỤC B-4

III/. tính móng  $M_2$  trục b - 3.

- Theo tính toán ở phần tr-ớc, nội lực tính toán lớn nhất tác dụng xuống đến đỉnh móng là:

$$M_o^{tt} = 16,602 \text{ (T.m)} = 166,02 \text{ (KN.m)}.$$

$$N_o^{tt} = 529,761 \text{ (T)} = 5297,61 \text{ (KN)}.$$

$$Q_o^{tt} = 7,396 \text{ (T)} = 73,96 \text{ (KN)}.$$

- Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng:

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^{tt}}{1,2} = \frac{166,02}{1,2} = 138,35 \text{ (KN.m)}.$$

$$N_o^{tc} = \frac{N_o^{tt}}{1,2} = \frac{5297,61}{1,2} = 4308,37 \text{ (KN)}.$$

$$Q_o^{tc} = \frac{Q_o^{tt}}{1,2} = \frac{73,96}{1,2} = 61,63 \text{ (KN)}.$$

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

Chọn chiều sâu đáy đài để đảm bảo điều kiện toàn bộ tải trọng ngang do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận :

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b}}$$

Trong đó:  $\varphi$  - góc ma sát trong của đất từ đế đài trở lên ;  $\varphi = 28^\circ$ .

$\gamma$  - trọng l- ợng riêng của đất từ đế đài trở lên ;  $\gamma = 2 \text{ (T/m}^3\text{)}$ .

$\sum H$  - tổng tải trọng nằm ngang.  $\sum H = Q_{tt} = 7,396 \text{ (T)}$ .

$b$  - cạnh đáy đài theo ph- ơng vuông góc với  $\sum H$  ( lấy bằng 2,0 m)

$$h_{\min} = 0,7 \cdot \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{28^\circ}{2}) \cdot \sqrt{\frac{7,396}{1,6 \cdot 2}} = 0,639 \text{ (m)}.$$

Chọn  $h = 2,0 \text{ (m)}$ .

- áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài.

$$P^{tt} = \frac{P_d^{tt}}{d} = \frac{729,9}{0,35} = 662 \text{ (KN)}.$$

- Giả thiết chiều sâu chôn móng là 2,0(m).

- Diện tích sơ bộ của đế đài .

$$F_{sb} = \frac{N_o^{tt}}{P^{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{5297,61}{662 - 20 \cdot 2 \cdot 1,1} = 8,37 \text{ (Cm}^2\text{)}.$$

- Trọng l- ợng của đài và đất trên đài.

$$N_d^{tt} = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 8,37 \cdot 2 \cdot 20 = 368,28 \text{ (KN)}.$$

- Số l- ợng cọc sơ bộ.

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_d} = \frac{N_o^{tt} + N_d^{tt}}{P_d} = \frac{5297,61 + 368,28}{729,9} = 7,5 \text{ (cọc)}$$

- Lấy số cọc  $n_c = 9 \text{ (cọc)}$ , bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.

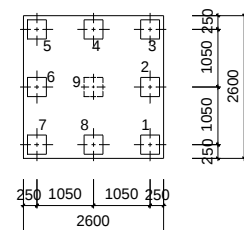
- Diện tích đế đài thực tế.

$$F_d = 2,6 \cdot 2,6 = 6,76 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Trọng l- ợng tính toán của đài và đất trên đài.

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 6,76 \cdot 2 \cdot 20 = 297,44 \text{ (KN)}.$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài.



$$N^t = 5297,61 + 297,44 = 5595,05 \text{ (KN)}.$$

- Mômen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích các cọc tại đế đài.

$$M^t = M_o^t + Q_o^t \cdot h = 166,02 + 73,96 \cdot 1,2 = 254,77 \text{ (KN.m)}$$

- Lực truyền xuống các cọc dĩa biên.

$$P_{\max, \min}^t = \frac{N^t}{n_c} \pm \frac{M_y^t \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{5595,05}{9} \pm \frac{254,77 \cdot 1,05}{6 \cdot 1,05^2}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^t = 640,94 \text{ (KN)}.$$

$$P_{\min}^t = 567,06 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng tính toán của cọc.

$$P_c = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 26 \cdot 1,1 = 87,59 \text{ (KN)}.$$

$\Rightarrow P_c + P_{\max}^t = 87,59 + 640,94 = 728,53 \text{ (KN)} < P_d = 729,9 \text{ (KN)} \Rightarrow$  thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống dĩa cọc biên và  $P_{\min}^t = 567,06 \text{ (KN)} > 0$  nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

## 2)- Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng.

- Tính độ lún của móng cọc theo móng khối quy - ớc có mặt cắt là abcd.

$$\begin{aligned} \varphi_{tb} &= \frac{\varphi_{II2} \cdot h_2 + \varphi_{II3} \cdot h_3 + \varphi_{II4} \cdot h_4 + \varphi_{II5} \cdot h_5 + \varphi_{II6} \cdot h_6}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5 + h_6} \\ &= \frac{18 \cdot 2,4 + 11 \cdot 3,7 + 18 \cdot 6 + 30 \cdot 10 + 38 \cdot 2,5}{2,4 + 3,7 + 6 + 10 + 2,5} = 23,86^\circ \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{23,86}{4} = 5,965^\circ$$

- Chiều dài đáy khối quy - ớc:  $L_M = bc$

$$L_M = 2,1 + 2 \cdot \frac{0,35}{2} + 2 \cdot 24,6 \cdot \tan 5,965^\circ = 7,59 \text{ (m)}.$$

- Chiều rộng của đáy khối quy - ớc:  $B_M = L_M = 7,59 \text{ (m)}$ . (Do móng vuông).

- Chiều cao khối móng quy - ớc:  $H_M = 27 \text{ (m)}$ .

- Trọng l- ợng của khối quy - ớc trong phạm vi từ đế đài trở lên.

$$N_{1c}^t = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 7,59 \cdot 7,59 \cdot 2,1 \cdot 20 = 2419,54 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng đất sét trong phạm vi đế đài đến đáy lớp sét (phải trừ đi phần thể tích cọc chiếm chỗ).

$$N_{2c}^t = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 2,4 - 2,4 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 9) \cdot 19 = 2576,65 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng của 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp sét pha dẻo cứng.

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 2,4 \cdot 9 = 66,15 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp sét pha dẻo mềm ch- a kể đến trọng l- ợng cọc.

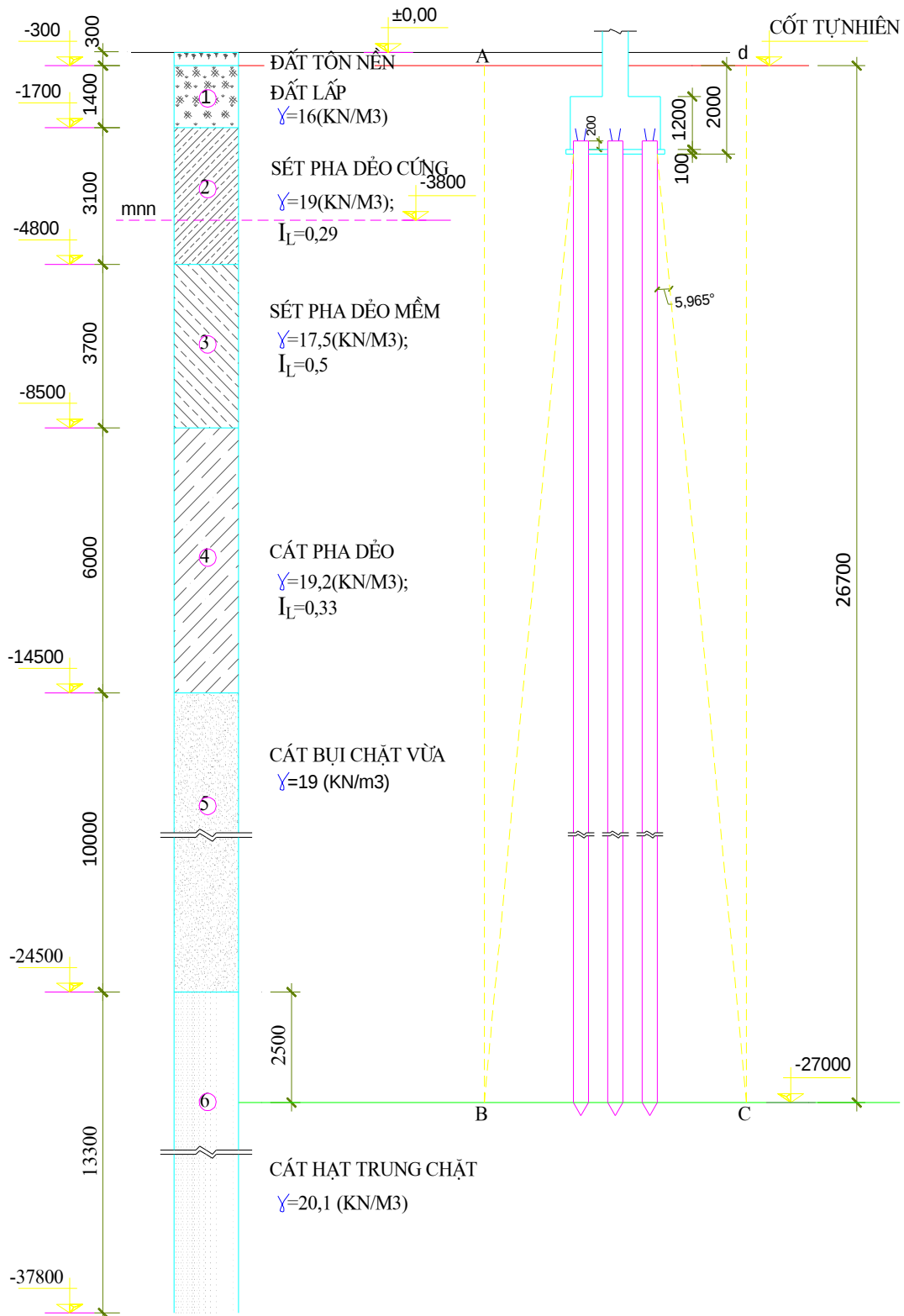
$$N_{3c}^t = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 3,7 - 3,7 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 9) \cdot 17,5 = 3658,74 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng của 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp sét pha dẻo mềm.

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 3,7 \cdot 9 = 101,98 \text{ (KN)}.$$

- Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát pha dẻo ch- a kể đến trọng l- ợng cọc.

$$N_{4c}^t = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 6 - 6 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 9) \cdot 19,2 = 6509,45 \text{ (KN)}.$$



SƠ ĐỒ ĐÁY KHỐI MÓNG QUY - ỐC

- Trọng l- ợng của 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát pha dẻo.  
 $0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 6 \cdot 9 = 165,38 \text{ (KN)}.$
- Trọng l- ợng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa ch- a kể đến trọng l- ợng cọc.  
 $N_{5}^{tc} = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 10 - 10 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 9) \cdot 19 = 10736,1 \text{ (KN)}.$
- Trọng l- ợng của 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa.

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 10 \cdot 9 = 275,63 \text{ (KN)}.$$

- Trọng lượng khối quy - ốc trong phạm vi lớp cát hạt trung chặt ch- a kể đến trọng lượng cọc.

$$N_{6}^{tc} = (7,59 \cdot 7,59 \cdot 2,5 - 2,5 \cdot 0,35 \cdot 0,35 \cdot 9) \cdot 20,1 = 2839,41 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng của 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp cát bụi chặt vừa.

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 25 \cdot 2,5 \cdot 9 = 68,91 \text{ (KN)}.$$

\* Vậy trọng lượng khối móng quy - ốc.

$$N_{q-}^{tc} = 2419,54 + 2576,65 + 66,15 + 3658,74 + 101,98 + 6509,45 + 165,38 + 10736,1 + 275,63 + 2839,41 + 68,91 = 29417,94 \text{ (KN)}.$$

- Trị tiêu chuẩn của lực dọc xác định đến đáy khối quy - ốc.

$$N^{tc} = N_o^{tc} + N_{q-}^{tc} = 4308,37 + 29417,94 = 34587,98 \text{ (KN)}.$$

- Mômen tiêu chuẩn t- ống ứng trọng tâm đáy khối quy - ốc.

$$M^{tc} = M_o^{tc} + Q_o^{tc} \cdot 25,9 = 138,35 + 61,63 \cdot 25,9 = 2081,58 \text{ (KN.m)}.$$

$$\text{- Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{2081,58}{34587,98} = 0,0602 \text{ (m)}.$$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ốc.

$$\sigma_{\text{Min}}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \cdot B_M} \cdot \left( 1 \pm \frac{6e}{L_M} \right) = \frac{34587,98}{7,59^2} \cdot \left( 1 \pm \frac{6 \cdot 0,0602}{7,59} \right)$$

$$\sigma_{\text{max}}^{tc} = 628,97 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\text{min}}^{tc} = 517,83 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\text{tb}}^{tc} = 573,4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- C- ờng độ tính toán ở đáy khối quy - ốc.

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

Trong đó:  $K_{tc}=1,0$  ; vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm thực tế đối với đất.

$$m_1=1,4 \quad \Rightarrow \text{Cát hạt trung.}$$

$$m_2=1,0 \quad ; \text{ vì công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng.}$$

$$\varphi_{II}=38^\circ \Rightarrow \text{Tra bảng ta có: } A=2,11 \quad ; \quad B=9,41 \quad ; \quad D=10,8$$

$$\gamma_{II}=\gamma_{\text{đn(cát)}}=10,1 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$\gamma_{II} = \frac{1,4 \cdot 16 + 2,1 \cdot 19 + 1,9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6,9 \cdot 2 + 10,9 + 2,5 \cdot 10,1}{1,4 + 2,1 + 1 + 3,7 + 6 + 10 + 2,5} = 10,09 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$C_{II} = 2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\Rightarrow R_M = \frac{1,4 \cdot 1,0}{1,0} \cdot (1,1 \cdot 2,11 \cdot 7,59 \cdot 10,1 + 1,1 \cdot 9,41 \cdot 27 \cdot 10,09 + 3 \cdot 10,8 \cdot 2) = 4281,66 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\Rightarrow 1,2 \cdot R_M = 1,2 \cdot 4281,66 = 5138 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\text{max}}^{tc} = 628,97 \text{ (KN/m}^2\text{)} < 1,2 \cdot R_M = 5138 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_{\text{tb}}^{tc} = 573,4 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_M = 4281,66 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Thoả mãn điều kiện áp lực. Tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Đất nền từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy 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 của đất.

+ Tại đáy lớp đất lấp.

$$\sigma_{1,4}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 = 22,4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp sét pha dẻo cứng (có kể đến áp lực đẩy nổi).

$$\sigma_{4,5}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 = 71,3 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp sét pha dẻo mềm.

$$\sigma_{8,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 + 3,7 \cdot 7,5 = 99,05 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp cát pha dẻo.

$$\sigma_{14,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6 \cdot 9,2 = 154,25 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy lớp cát bụi chặt vừa.

$$\sigma_{24,2}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6 \cdot 9,2 + 10 \cdot 9 = 244,25 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tại đáy khối quy - ớc.

$$\sigma_{26,7}^{bt} = 1,4 \cdot 1,6 + 2,1 \cdot 19 + 1 \cdot 9 + 3,7 \cdot 7,5 + 6 \cdot 9,2 + 10 \cdot 9 + 2,5 \cdot 10,1 = 269,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc.

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{th}^{tc} - \sigma_{26,7}^{bt} = 573,4 - 269,5 = 303,9 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

- Chia đất nền d- ới đáy khối quy - ớc thành các lớp bằng nhau và bằng

$$\frac{B_M}{5} = \frac{7,59}{5} = 1,518 \text{ (m)}. \text{ Kết quả tính toán đ- ợc lập thành bảng sau: (Bảng 5).}$$

Trong đó: + ứng suất gây lún tại độ sâu z:  $\sigma_{zi}^{gl} = 303,9 \cdot K_o$   
+ ứng suất bản thân tại độ sâu z:  $\sigma_{zi}^{bt} = 269,5 + 10,1 \cdot Z$   
+ Độ lún của nền tại lớp thứ i:

$$S_i = \frac{0,8}{E_i} \cdot h_i \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl} \right) = \frac{0,8}{40000} \cdot 1,518 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl} \right)$$

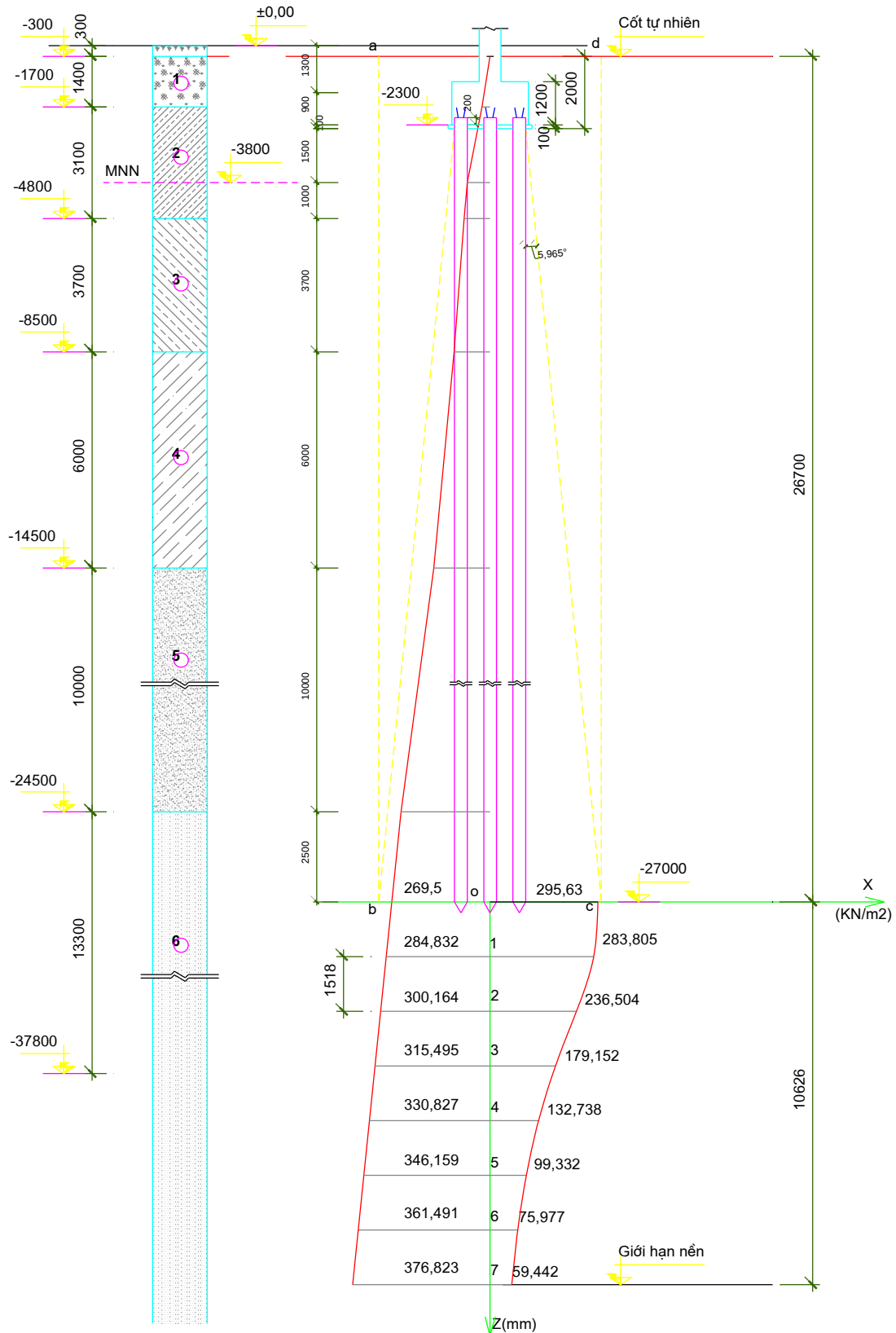
+ Độ lún của nền:

$$S = \sum S_i = \sum \frac{0,8}{40000} \cdot 1,518 \cdot \frac{1}{2} \cdot \left( \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi+1}^{gl} \right)$$

Bảng 5: ứng suất gây lún tại trọng tâm đáy khối quy - ớc.

| Điểm | Độ sâu Z(m) | $\frac{L_M}{B_M}$ | $\frac{2 \cdot Z}{B_M}$ | $K_o$ | $\sigma_{zi}^{gl} = 303,9 \cdot K_o$<br>(KN/m <sup>2</sup> ) | $\sigma_{zi}^{bt} = 269,5 + 10,1 \cdot Z$<br>(KN/m <sup>2</sup> ) | độ lún $S_i$ tại<br>độ sâu z (m) |
|------|-------------|-------------------|-------------------------|-------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| (1)  | (2)         | (3)               | (4)                     | (5)   | (6)                                                          | (7)                                                               | (8)                              |

|                         |        |     |      |       |         |         |        |
|-------------------------|--------|-----|------|-------|---------|---------|--------|
| 0                       | 0.00   | 1.0 | 0.00 | 1.00  | 303,9   | 269.500 | 0.0047 |
| 1                       | 1.518  |     | 0.40 | 0.96  | 295.954 | 284.832 | 0.0092 |
| 2                       | 3.036  |     | 0.80 | 0.80  | 246.628 | 300.164 | 0.0082 |
| 3                       | 4.554  |     | 1.20 | 0.61  | 186.821 | 315.495 | 0.0066 |
| 4                       | 6.072  |     | 1.60 | 0.45  | 138.420 | 330.827 | 0.0049 |
| 5                       | 7.590  |     | 2.00 | 0.336 | 103.584 | 346.159 | 0.0037 |
| 6                       | 9.108  |     | 2.40 | 0.257 | 79.229  | 361.491 | 0.0028 |
| 7                       | 10.626 |     | 2.80 | 0.201 | 61.965  | 376.823 | 0.0021 |
| <b>Độ lún S của nền</b> |        |     |      |       |         |         | 0.0422 |



BIỂU ĐỒ ỨNG SUẤT GÂY LÚN D- ỚI ĐÁY KHỐI QUY - ỚC

- Giới hạn nền lấy đến điểm 7 ở độ sâu  $z = 10,626$  (m) kể từ đáy khối quy - ớc. Ta tính đ- ợc độ lún của nền.

$$S = 0,0422 \text{ (m)} = 4,22 \text{ (Cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (Cm)}.$$

Độ lún lệch t-ơng đối giữa a móng:  $M_1$  trục B - 4 và  $M_2$  trục B -3.

$$\Delta S = \frac{S_{M2} - S_{M1}}{L} = \frac{0,0422 - 0,0405}{5,0} = 0,00034 < \Delta S_{gh} = 0,001$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện biến dạng.

**3)- Tính toán kiểm tra cọc.** ( T-ơng tự nh- đã tính ở phần II )

**4)- Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc.**

- Dùng bê tông #250, Thép nhóm AII có:  $R_n = 11000 \text{ (KN/m}^2\text{)} ;$   
 $R_k = 880 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$   
 $R_a = 280000 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$

a). Kiểm tra điều kiện đâm thủng của đài.

Vẽ tháp đâm thủng ta thấy đáy tháp nằm trum ra ngoài trục các cọc, do đó đài cọc không bị phá hoại theo điều kiện đâm thủng.

b). Tính toán cốt thép đặt cho đài cọc.

- Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I-I.

$$M_I = r_1 \cdot (P_1 + P_2 + P_3).$$

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_{\max}^{\text{tt}} = 640,94 \text{ (KN)}.$$

$$\Rightarrow M_I = 0,75 \cdot 3 \cdot P_{\max}^{\text{tt}} = 0,75 \cdot 3 \cdot 640,94 = 1442,12 \text{ (KN.m)}.$$

- Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm II-II.

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_1 + P_7 + P_8).$$

$$P_1 = P_{\max}^{\text{tt}} = 640,94 \text{ (KN)};$$

$$P_7 = P_{\min}^{\text{tt}} = 567,06 \text{ (KN)};$$

$$P_8 = (P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\min}^{\text{tt}}) / 2 = 604 \text{ (KN)}.$$

$$\Rightarrow M_{II} = 0,75 \cdot (640,94 + 567,06 + 604) = 1359 \text{ (KN.m)}.$$

- Tính thép:

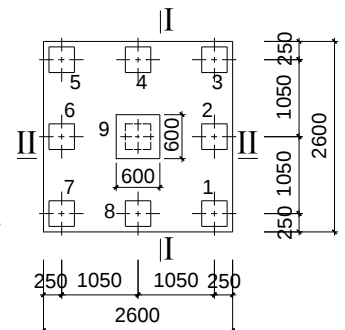
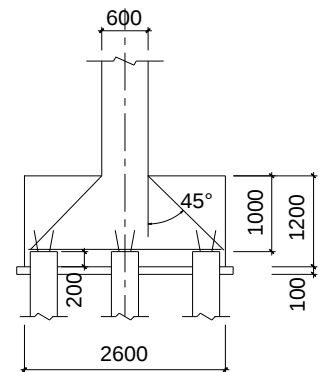
$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_o \cdot R_a} = \frac{1442,12}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 280000} = 0,0053 \text{ (m}^2\text{)}.$$

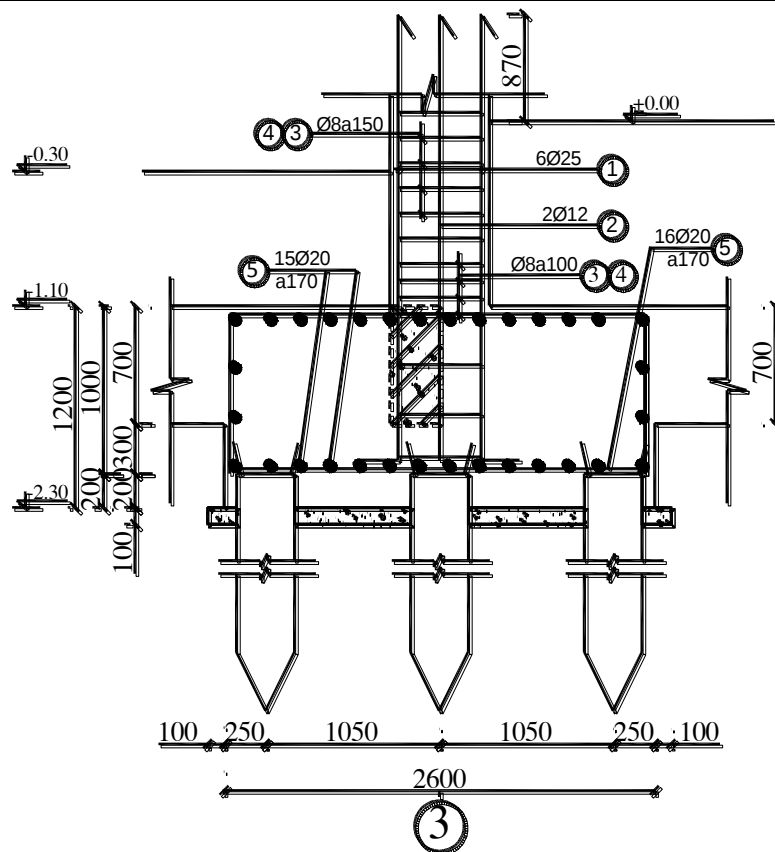
$$\text{Chọn } 16\text{I}20 \text{ có } F_a = 50,27 \text{ (Cm}^2\text{)} = 0,005027 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là:  
 $a = 17 \text{ (Cm)}.$

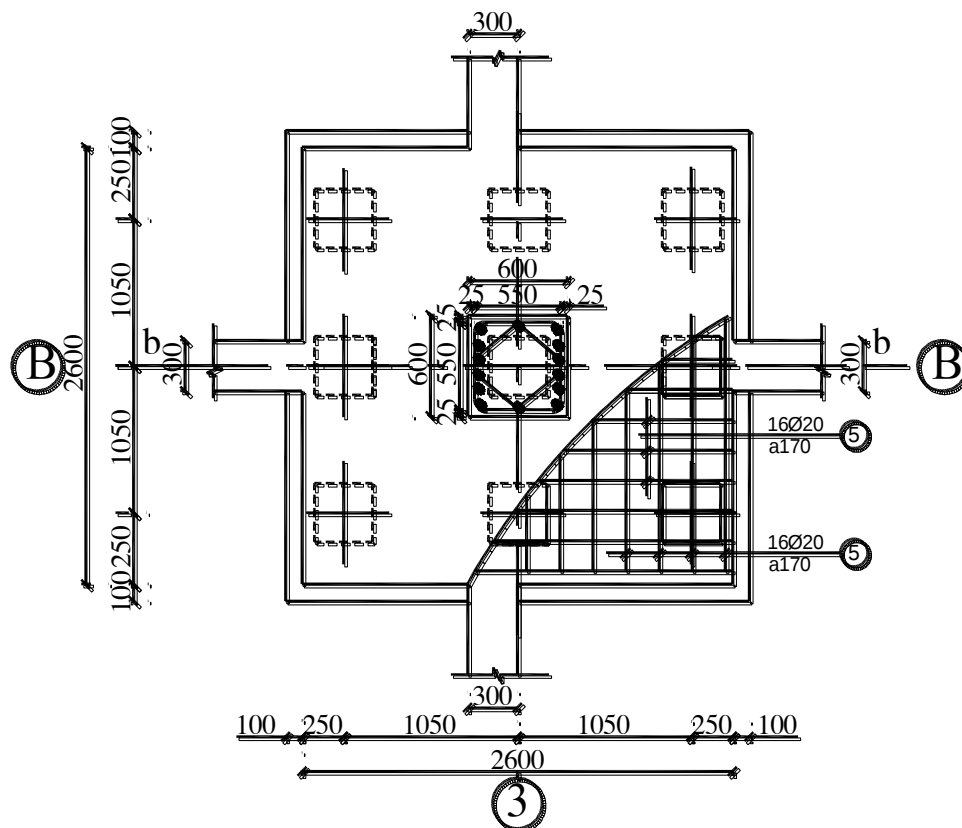
$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_o \cdot R_a} = \frac{1359}{0,9 \cdot 1,0 \cdot 280000} = 0,051 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Chọn 16I20 có  $F_a = 50,27 \text{ (Cm}^2\text{)} = 0,005027 \text{ (m}^2\text{)}.$  Khoảng cách giữa 2 tim cốt thép cạnh nhau là:  $a = 17 \text{ (Cm)}.$





MẶT CẮT B-B

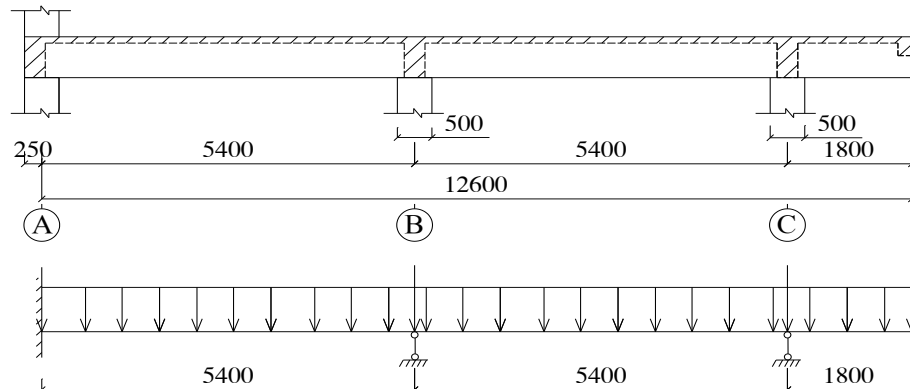


MÓNG M2 TRỤC B-3

Chương viii: tính toán dầm trục 1  
(tầng điển hình)

## 1. Sơ đồ tính toán.

- Dầm là dầm liên tục. Kích thước đã đ- ọc giả thiết:  $b = 300 \text{ cm}$ ;  $h = 650 \text{ cm}$ .  
Cạnh của cột  $b_0 = 500 \text{ cm}$ .



## 2. Xác định tải trọng.

### a). Tính tải.

#### a.1). Sơ đồ truyền tĩnh tải.

#### a.2). Tính toán các giá trị tĩnh tải truyền vào dầm trực 1 của tầng điển hình.

a.2.1). Tính toán tải trọng phân bố đều trên dầm.

\* Tính  $q_1$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào d- ới dạng tải hình thang.

$$q_{01} = K \cdot g_{\max} \cdot l_1$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{5} = 1,08$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109 \_ *Sổ tay thực hành kết cấu công trình*. ta có:  $K = 0,68$

Vậy:  $q_{01} = 0,68 \cdot 378,9 \cdot 5 = 1285,18 \text{ (KG/m)}$ .

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm khung  $b \times h = 0,3 \times 0,65 \text{ (m)}$ .

$$q_{bd} = 486,6 \cdot 4,9 = 2384,34 \text{ (KG/m)}$$

- Tải trọng do t- ờng ngăn 220, cao 2,95(m) xây trên dầm truyền vào.

$$q_t = 0,8 \cdot 512 \cdot 2,95 \cdot 4,9 = 5920,77 \text{ (KG)}$$

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm:

$$q_1 = q_{01} + q_{bd} + q_t = 1285,18 + 2384,34 + 5920,77 = 9590,29 \text{ (KG/m)}$$

\* Tính  $q_2$ :

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm  $D_{b2}$  d- ới dạng tải tam giác.

$$q_{o2} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,8 = 426,26 \text{ (KG/m)}$$

+ Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm  $D_{b1}$  truyền vào.

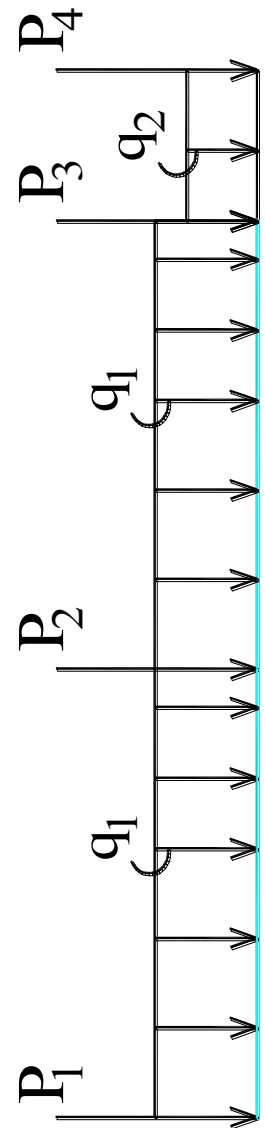
$$p_{bd} = \frac{1}{2} \cdot 124,04 \cdot 1,55 = 96,13 \text{ (KG)}$$

+ Tải trọng do t- ờng 220, cao 2,95 (m) xây trên dầm truyền vào.

$$p_t = 512 \cdot 2,95 \cdot 1,55 = 2341,12 \text{ (KG)}$$

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm:

$$q_2 = q_{o2} + p_{bd} + p_t = 426,26 + 96,13 + 2341,12 = 2863,51 \text{ (KG/m)}$$



# SỞ ĐỒ TRUYỀN TĨNH TÀI.

\* Tính  $P_4$ .

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm  $D_{b1}$  truyền vào  $D_{b2}$  d-ới dạng tải hình thang.

$$p_{02} = \frac{1}{2} \cdot (K \cdot g_{\max} \cdot l_1) \cdot l_2$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,35}{1,8} = 1,86$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109 *Sổ tay thực hành kết cấu công trình*. ta có:  $K = 0,87$

Vậy:  $p_{02} = \frac{1}{2} \cdot 0,87 \cdot 378,9 \cdot 1,8 \cdot 3,35 = 993,88 \text{ (KG)}$ .

+ Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm  $D_{b1}$  truyền vào.

$$p_{bt_d} = \frac{1}{2} \cdot 124,04 \cdot 3,35 \cdot 3,35 = 696,03 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do t- ờng ngăn 110, cao 2,95 (m) xây trên dầm truyền vào.

$$p_t = \frac{1}{2} \cdot 0,8 \cdot 294 \cdot 2,95 \cdot 3,35 \cdot 3,35 = 3893,3 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm:

$$P_4 = p_{02} + p_{bt_d} + p_t = 993,88 + 696,03 + 3893,3 = 5583,21 \text{ (KG/m)}.$$

\* Tính  $P_{3z}$

- Tải trọng do các ô sàn truyền vào dầm  $D_{b2}$  truyền vào dầm trục C là:

+ Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm  $D_{b2}$  truyền vào.

$$q_{bt_d} = \frac{1}{2} \cdot 124,04 \cdot 2,6 \cdot 2,6 = 419,25 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào d- ới dạng tải hình thang.

$$q_{03} = \frac{1}{2} \cdot K \cdot g_{\max} \cdot l_1 \cdot l_2$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,6}{1,65} = 1,58$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109 *Sổ tay thực hành kết cấu công trình*. ta có:  $K = 0,83$

Vậy:  $q_{03} = \frac{1}{2} \cdot 0,83 \cdot 378,9 \cdot 1,65 \cdot 2,6 = 674,57 \text{ (KG)}$ .

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm  $D_{b2}$  d- ới dạng tải tam giác.

$$q_{02} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,8 = 426,26 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng truyền vào dầm  $D_{b1}$  truyền vào dầm  $D_{b2}$  là:

• Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm  $D_{b1}$  truyền vào  $D_{b2}$  d- ới dạng tải hình thang.

$$q_{02}' = \frac{1}{2} \cdot (K \cdot g_{\max} \cdot l_1) \cdot l_2$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,35}{1,8} = 1,86$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109 *Sổ tay thực hành kết cấu công trình*. ta có:  $K = 0,87$

Vậy:  $p_{02}' = \frac{1}{2} \cdot 0,87 \cdot 378,9 \cdot 1,8 \cdot 3,35 = 993,88 \text{ (KG)}$ .

• Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm  $D_{b1}$  truyền vào dầm  $D_{b2}$ .

$$p_{bt_d} = \frac{1}{2} \cdot 124,04 \cdot 3,35 \cdot 3,35 = 696,03 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do t-ờng ngăn 110, cao 2,95(m) xây trên dầm truyền vào.

$$p_t = \frac{1}{2} \cdot 0,8 \cdot 294 \cdot 2,95 \cdot 3,35 \cdot 3,35 = 3893,3 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm:

$$P_2 = p_{o2} + p_{bt_d} + p_t = 993,88 + 696,03 + 3893,3 = 5583,21 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng truyền vào dầm  $D_{b3}$  truyền vào dầm  $D_{b2}$  là:

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm  $D_{b2}$  d-ới dạng tải tam giác.

$$p_{o3} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,65 = 390,74 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l-ợng bản thân dầm  $D_{b3}$  truyền vào dầm  $D_{b2}$ .

$$p_{bt_d} = \frac{1}{2} \cdot 124,04 \cdot 1,65 \cdot 1,65 = 168,84 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do t-ờng ngăn 110, cao 2,95(m) xây trên dầm truyền vào.

$$p_t = 0,8 \cdot 294 \cdot 2,95 \cdot 1,65 = 1144,84 \text{ (KG)}.$$

⇒ Vậy tải trọng phân bố đều trên dầm:

$$P_3 = p_{o3} + p_{bt_d} + p_t = 390,74 + 168,84 + 1144,84 = 1704,42 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ tính toán:

$$\Rightarrow V_A = \frac{p_2 \cdot 0,8}{2,6} + q_{o2} \cdot 1,8 \cdot \left( \frac{1,8}{2} + 0,8 \right) =$$

$$\frac{5583,21 \cdot 0,8}{2,6} + 426,26 \cdot 1,8 \cdot \left( \frac{1,8}{2} + 0,8 \right) = 3022,27 \text{ (KG)}$$

⇒ Tải trọng tập trung do dầm  $D_{b2}$  truyền vào dầm trực C là:

$$P = q_{bt_d} + q_{o3} + V_A = 419,25 + 674,57 + 3022,27 = 4116,09 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm trực C d-ới dạng tải tam giác.

$$q_{o3} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,65 = 390,74 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm trực C d-ới dạng tải hình thang.

$$q_{o2} = (K \cdot g_{\max} \cdot l_1)$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,35}{1,8} = 1,86$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109\_ *Sổ tay thực hành kết*

cấu công trình. ta có:  $K = 0,87$

Vậy:  $q_{o2} = 0,87 \cdot 378,9 \cdot 1,8 = 593,36 \text{ (KG/m)}.$

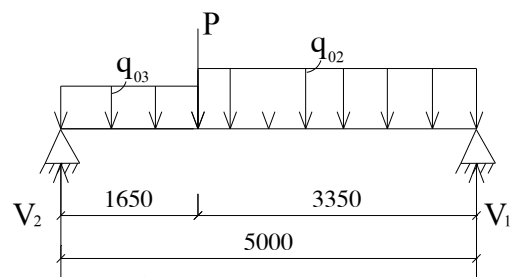
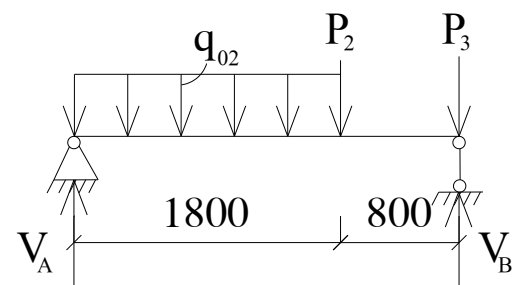
Ta có sơ đồ tính toán:

$$V_1 = P \cdot 1,65 + q_{o3} \cdot 1,65 \cdot \frac{1,65}{2} + q_{o2} \cdot 3,35 \cdot \left( \frac{3,35}{2} + 1,65 \right)$$

$$= 4116,09 \cdot 1,65 + 390,74 \cdot 1,65 \cdot \frac{1,65}{2} + 593,36 \cdot 3,35 \cdot \left( \frac{3,35}{2} + 1,65 \right)$$

$$= 13932,73 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào d-ới dạng tải tam giác.



$$p_{01} = \frac{1}{2} \cdot 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 \cdot 5 = 2960,15 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm truyền vào.

$$p_d^{bt} = \frac{1}{2} \cdot 486,6 \cdot 4,5 \cdot 4,5 = 4926,83 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân cột truyền vào.

$$p_c^{bt} = 734,3 \cdot 2,95 = 2166,18 \text{ (KG)}.$$

⇒ Tải trọng tập trung  $P_3$  là:

$$P_3 = p_d^{bt} + p_{01} + V_1 + p_c^{bt} = 4926,83 + 2960,15 + 13932,73 + 2166,18 \\ = 23985,79 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_2$ :

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm truyền vào.

$$p_d^{bt} = \frac{1}{2} \cdot 486,6 \cdot 4,5 \cdot 4,5 = 4926,83 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do t- ờng ngăn 220, cao 2,95 (m) xây trên dầm truyền vào.

$$p_t = 512 \cdot 2,95 \cdot \frac{4,5}{2} = 3398,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân cột truyền vào.

$$p_c^{bt} = 734,3 \cdot 2,95 = 2166,18 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{01} = 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 1184,06 \text{ (KG)}.$$

⇒ Tải trọng tập trung  $P_2$  là:

$$P_2 = p_d^{bt} + p_t + p_c^{bt} + p_{01} = 4926,83 + 3398,4 + 2166,18 + 1184,06 \\ = 11675,47 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_1$ :

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân dầm truyền vào.

$$p_d^{bt} = \frac{1}{2} \cdot 486,6 \cdot 4,5 \cdot 4,5 = 4926,83 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do t- ờng ngăn 220, cao 2,95(m) xây trên dầm truyền vào.

$$p_t = 512 \cdot 2,95 \cdot \frac{4,5}{2} = 3398,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do trọng l- ọng bản thân cột truyền vào.

$$p_c^{bt} = 734,3 \cdot 2,95 = 2166,18 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do sàn Ô<sub>1</sub> truyền vào d- ới dạng tải tam giác.

$$p_{01} = \frac{1}{2} \cdot 378,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 = 592,03 \text{ (KG)}.$$

⇒ Tải trọng tập trung  $P_1$  là:

$$P_1 = p_d^{bt} + p_t + p_c^{bt} + P_{01} = 4926,83 + 3398,4 + 2166,18 + 592,03 \\ = 11083,44 \text{ (KG)}.$$

**b). Hoạt tải.**

**b.1).** Sơ đồ truyền hoạt tải. (hình vẽ trang bên).

**b.2).** Tính toán các giá trị hoạt tải truyền vào dầm trục 1 của tầng điển hình.

b.2.1). Tính toán tải trọng phân bố đều trên dầm.

\* Tính  $q_3$ :

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm d- ới dạng tải hình thang.

$$q_3 = K \cdot g_{\max} \cdot l_1$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,4}{5} = 1,08$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109\_Sổ tay thực hành kết cấu

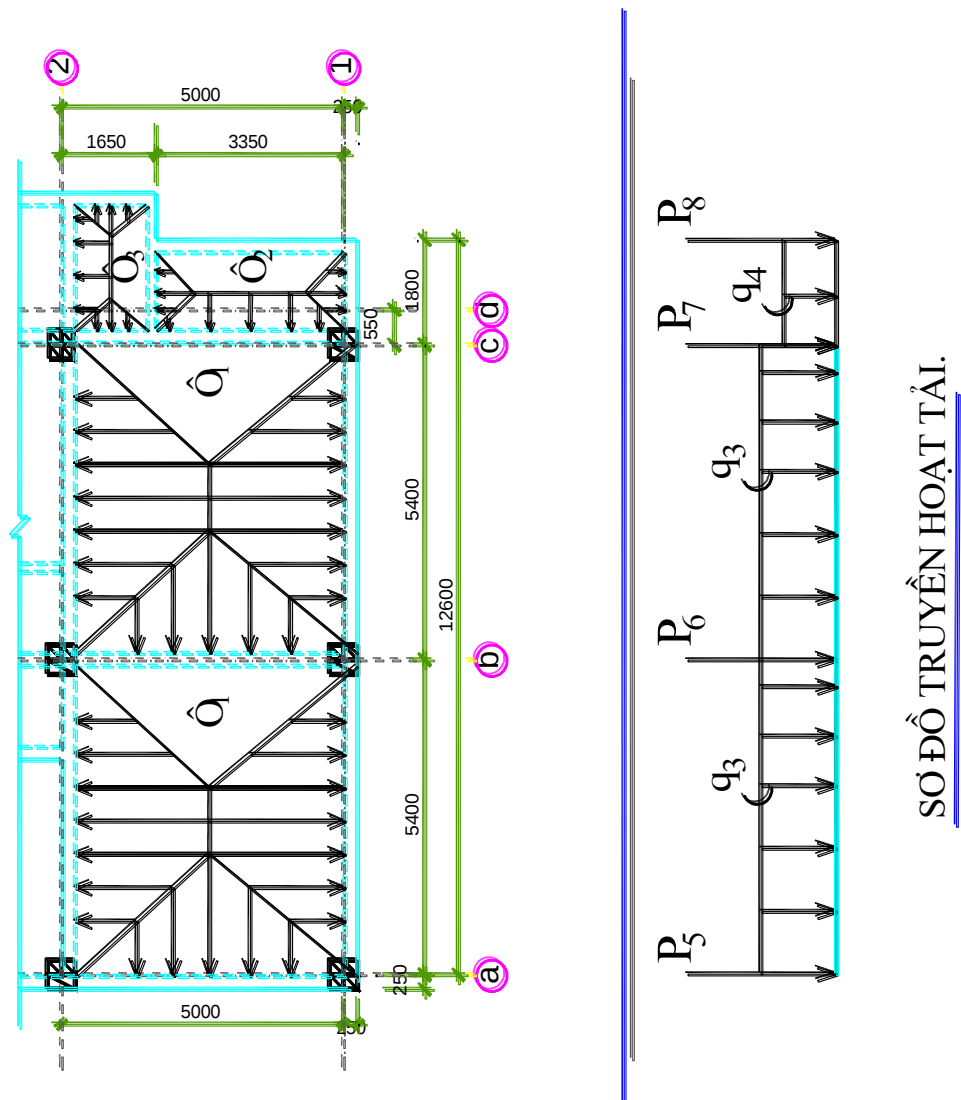
công trình. ta có:  $K = 0,68$

Vậy:  $q_3 = 0,68 \cdot 240 \cdot 5 = 816$  (KG).

\* Tính  $q_4$ :

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm d- ới dạng tải tam giác.

$$q_4 = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,8 = 270$$
 (KG/m).



SƠ ĐỒ TRUYỀN HOẠT TẢI.

b.2.2). Tính toán tải trọng tập trung trên dầm.

\* Tính  $P_5$ :

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm d- ới dạng tải tam giác.

$$P_5 = \frac{1}{2} \cdot 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 \cdot 5 = 1875$$
 (KG).

\* Tính  $P_6$ :

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm d- ới dạng tải tam giác.

$$P_6 = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 \cdot 5 = 3750 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_{7z}$

- Tải trọng do dầm  $D_{b2}$  truyền vào dầm trục C.

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm d- ới dạng tải hình thang.

$$P_{03} = \frac{1}{2} \cdot (K \cdot g_{\max} \cdot l_1) \cdot l_2$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,6}{1,65} = 1,58$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109 Sổ tay thực hành kết cấu công trình. ta có:  $K = 0,83$

$$\text{Vậy: } p_{03} = \frac{1}{2} \cdot 0,83 \cdot 240 \cdot 1,65 \cdot 2,6 = 427,28 \text{ (KG)}.$$

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm d- ới dạng tải tam giác.

$$q_{02} = \frac{1}{2} \cdot 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,8 \cdot 1,8 = 247,5 \text{ (KG/m)}.$$

+ Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm  $D_{b2}$  d- ới dạng tải hình thang.

$$P_{02} = \frac{1}{2} \cdot (K \cdot g_{\max} \cdot l_1) \cdot l_2$$

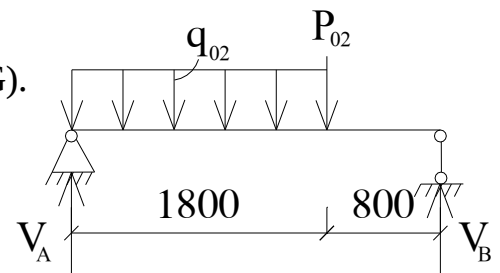
Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,35}{1,8} = 1,86$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109 Sổ tay thực hành kết cấu công trình. ta có:  $K = 0,87$

$$\text{Vậy: } p_{02} = \frac{1}{2} \cdot 0,87 \cdot 240 \cdot 1,8 \cdot 3,35 = 692,53 \text{ (KG)}.$$

Ta có sơ đồ truyền tải:

$$\Rightarrow V_A = P_{02} \cdot 0,8 + q_{02} \cdot 1,8 \cdot \left( \frac{1,8}{2} + 0,8 \right)$$

$$= 692,03 \cdot 0,8 + 247,5 \cdot 1,8 \cdot \left( \frac{1,8}{2} + 0,8 \right) = 1310,97 \text{ (KG)}.$$



$\Rightarrow$  Tải trọng tập trung tại nút trên dầm trục C là:

$$P = p_{03} + V_A = 427,28 + 1310,97 = 1738,25 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_3$  truyền vào dầm d- ới dạng tải tam giác.

$$q_{03} = 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,65 = 247,5 \text{ (KG/m)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào dầm  $D_{b2}$  d- ới dạng tải hình thang.

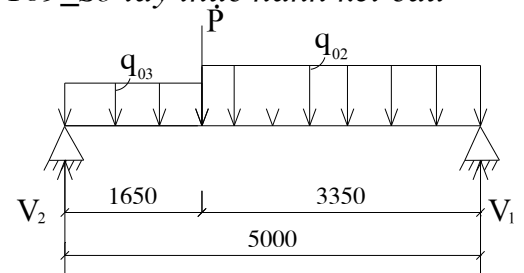
$$q_{02} = K \cdot g_{\max} \cdot l_1$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,35}{1,8} = 1,86$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109 Sổ tay thực hành kết cấu công trình. ta có:  $K = 0,87$

$$\text{Vậy: } q_{02} = 0,87 \cdot 240 \cdot 1,8 = 375,84 \text{ (KG/m)}.$$

Ta có sơ đồ truyền tải:

$$V_1 = P \cdot 1,65 + q_{03} \cdot 1,65 \cdot \frac{1,65}{2} + q_{02} \cdot 3,35 \cdot \left( \frac{3,35}{2} + 1,65 \right)$$



$$=1738,25.1,65+ 247,5.1,65. \frac{1,65}{2} + 375,84.3,35. \left( \frac{3,35}{2} + 1,65 \right) = 7391,4 \text{ (KG)}.$$

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_1$  truyền vào dầm d- ới dạng tải tam giác truyền vào nút.

$$P_1 = \frac{1}{2} \cdot 240 \cdot \frac{5}{8} \cdot 5 \cdot 5 = 1875 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P_7 = V_1 + p_1 = 7391,4 + 1875 = 9266,4 \text{ (KG)}.$$

\* Tính  $P_8$ :

- Tải trọng do sàn  $\hat{O}_2$  truyền vào d- ới dạng tải hình thang.

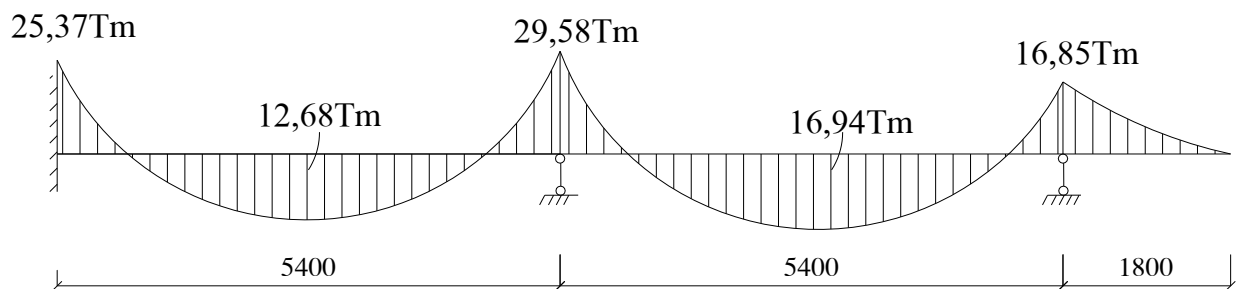
$$P_8 = \frac{1}{2} \cdot (K \cdot g_{\max} \cdot l_1) \cdot l_2$$

Trong đó:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,35}{1,8} = 1,86$ . Tra bảng 4 - 4 trang 109 *Sổ tay thực hành kết cấu công trình*. ta có:  $K = 0,87$

$$\text{Vậy: } p_8 = \frac{1}{2} \cdot 0,87 \cdot 240 \cdot 1,8 \cdot 3,35 = 692,53 \text{ (KG)}.$$

### 3. Xác định nội lực.

Dùng ch- ơng trình Sap 2000 ta có biểu đồ nội lực (*biểu đồ mômen*):



### 4. Tính toán cốt thép dọc.

Hệ số hạn chế vùng nén  $\alpha_0 = 0,62$ ;  $A_0 = 0,42$ .

Số liệu  $R_n = 90$ ;  $R_a = R'_a = 2700 \text{ (KG/cm}^2\text{)}..$

**a). Tính toán với mômen d- ơng.**

- Tiết diện chữ T cánh trong vùng nén. Bề rộng cánh dùng trong tính toán:

$$b_c = b + 2 \cdot C_1$$

$C_1$  lấy theo trị số bé nhất trong ba trị số.

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:

$$0,5 \cdot (500 - 30) = 235 \text{ cm}.$$

+ Một phần sáu nhịp dầm:  $\frac{1}{6} \cdot 540 = 90 \text{ cm}.$

$9 \cdot h_c = 9 \cdot 8 = 72 \text{ cm}.$  (*Tính toán theo tiết diện chữ T cánh trong vùng nén. Lấy  $h_c = 8 \text{ cm}$ .*)

$$b_c = 30 + 2 \cdot 72 = 174 \text{ cm}.$$

Giả thiết  $a = 4,5 \text{ cm}$ ;  $h_0 = 65 - 4,5 = 60,5 \text{ cm}.$

- Tính:  $M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 90 \cdot 174 \cdot 8 \cdot (60,5 - 0,5 \cdot 8) = 7078320 \text{ KGcm} = 70,78 \text{ Tm}.$

Mômen d- ơng lớn nhất  $M = 16,94 \text{ Tm} < M_c$ . Trục trung hoà qua cánh.

• *Tại nhịp biên:*

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{1268000}{90 \cdot 174 \cdot 60,5^2} = 0,022$$

$$\gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,022}] = 0,988$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{1268000}{0,988 \cdot 2700 \cdot 60,5} = 7,85 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn theo cấu tạo 2 $\phi$ 22;  $F_a=7,6 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{7,6}{30 \cdot 60,5} \cdot 100\% = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- *Tại nhịp giữa:*

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b_c \cdot h_0^2} = \frac{1694000}{90 \cdot 174 \cdot 60,5^2} = 0,03$$

$$\gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}] = 0,985$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{1694000}{0,985 \cdot 2700 \cdot 60,5} = 10,52 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn theo cấu tạo 3 $\phi$ 22;  $F_a=11,4 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,4}{30 \cdot 60,5} \cdot 100\% = 0,63\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

#### **b). Tính toán với mômen âm.**

Cánh nằm trong vùng kéo, tính theo tiết diện chữ nhật  $b = 30 \text{ cm}$ . Giả thiết  $a = 7,5 \text{ cm}$ ;  $h_0 = 65 - 7,5 = 57,5 \text{ cm}$ .

- *Tại gối thứ nhất  $M = 25,37 \text{ Tm}$  :*

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2537000}{90 \cdot 30 \cdot 60,5^2} = 0,26$$

$$\gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,26}] = 0,846$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{2537000}{0,846 \cdot 2700 \cdot 60,5} = 18,36 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn theo cấu tạo 5 $\phi$ 22;  $F_a=19 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{19}{30 \cdot 60,5} \cdot 100\% = 1,04\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- *Tại gối thứ hai  $M = 29,58 \text{ Tm}$  :*

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2958000}{90 \cdot 30 \cdot 60,5^2} = 0,3$$

$$\gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,3}] = 0,816$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{2958000}{0,816 \cdot 2700 \cdot 60,5} = 22,19 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn theo cấu tạo 2 $\phi$ 22 + 3 $\phi$ 25;  $F_a=22,33 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{22,33}{30 \cdot 60,5} \cdot 100\% = 1,23\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Tại gối thứ ba  $M=16,85Tm$  :

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1685000}{90 \cdot 30 \cdot 60,5^2} = 0,17$$

$$\gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,17}] = 0,9$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{1685000}{0,9 \cdot 2700 \cdot 60,5} = 11,46 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

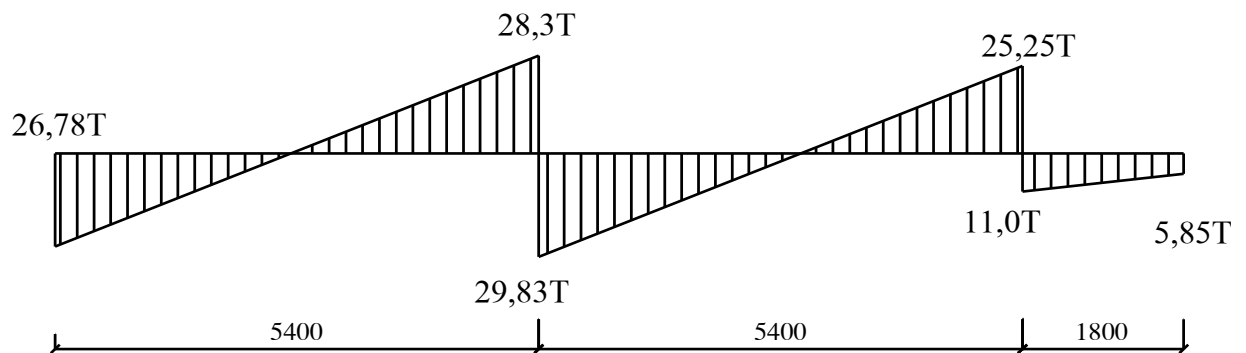
Chọn theo cấu tạo 3 $\phi$ 22;  $F_a=11,4 \text{ cm}^2$ .

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{11,4}{30 \cdot 60,5} \cdot 100\% = 0,63\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

## 5. Tính toán cốt thép ngang.

Dùng ch- ơng trình Sap 2000 ta có biểu đồ lực cắt:



- Trước hết kiểm tra điều kiện hạn chế  $Q \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$  cho tiết diện chịu cắt lớn nhất  $Q = 29,83 \text{ T}$ . Tại đó theo cốt thép đã bố trí có  $h_0 = 58,9 \text{ cm}$ .

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 90 \cdot 30 \cdot 58,9 = 55660,5 \text{ (KG)}.$$

→ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện tính toán  $Q \leq 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

- Gối có lực cắt bé nhất là  $Q_A = 11,0 \text{ T}$ . Tại các tiết diện gần gối có  $h_0 = 61,4 \text{ cm}$

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 30 \cdot 61,4 = 8289 \text{ (KG)}.$$

→ Xảy ra  $Q > 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$  nên cần phải tính toán cốt đai.

Tính toán cốt đai với  $Q = 29,83 \text{ T}$  và  $h_0 = 58,9 \text{ cm}$ .

$$q_d = \frac{Q^2}{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{29830^2}{8 \cdot 7,5 \cdot 30 \cdot 58,9^2} = 138,2 \text{ (KG/cm)}.$$

Chọn đai  $\phi 8$ ,  $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$ , hai nhánh,  $n = 2$ , thép AII có  $R_{ad} = 1700 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ .

Khoảng cách tính toán

$$U_t = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d} = \frac{1700 \cdot 2 \cdot 0,503}{138,2} = 12,37 \text{ (cm)}.$$

$$U_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 7,5 \cdot 30 \cdot 58,9^2}{29830} = 39,25 \text{ (cm)}.$$

Khoảng cách cấu tạo, với  $h = 65 \text{ cm}$  thì  $U_{ct} = 20 \text{ cm}$ . Chọn  $U = 15 \text{ cm}$   
Không cần tính toán cho các gối khác vì với  $Q$  bé hơn, tính đ-ợc  $U_t$  lớn hơn  
nh-ng theo điều kiện cấu tạo thì vẫn phải chọn  $U = 15 \text{ cm}$ . Cốt đai ở phần giữ  
nhịp có thể đặt th- a hơn vì tại giữ nhịp có lực cắt nhỏ hơn, ta chọn  $U = 20 \text{ cm}$   
(Thép trong dầm bố trí nh- hình vẽ).

## PHẦN III: THI CÔNG



### CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ KHỐI LƯỢNG THI CÔNG.

#### 1- *§Ac ióm vò kỐt cỂu c«ng tr×nh.*

##### 1.1-Về nền móng.

###### 1.1.1.Cọc BTCT:

- Tiết diện cọc: 35 x 35 (cm).
- Chiều dài cọc: 26 (m). Gồm 3 đoạn cọc hai đoạn C6 - 35 và một đoạn C8 - 35.
- Cao độ mũi cọc: - 27 (m).
- Cao độ đầu cọc: - 1,2 (m).
- B- ớc cọc theo ph- ơng ngang, dọc: 1,05 (m).
- Số l- ợng cọc: 156 (chiếc).
- Mác bê tông: #300.

###### 1.1.2.Đài cọc:

- Kích th- ớc đài: + Móng M1: 2,6 x 2,6 (m).  
+ Móng M2: 2,6 x 2,6 (m).
- Cao độ đáy đài: - 2,3 (m).
- Cao độ đỉnh đài: - 1,1 (m).
- Số l- ợng đài: 25 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

###### 1.2.3.Giằng móng:

- Kích th- ớc giằng: 0,3 x 0,7 (m).
- Cao độ đáy giằng: - 1,8 (m).
- Cao độ đỉnhgiằng: - 1,1 (m).
- Số l- ợng giằng: 34 (chiếc).
- Mác bê tông: #250.

##### 1.2-Về khung cột dầm, sàn:

###### 1.2.1.Cột:

- Kích th- ớc cột: + Cột tầng 1, 2, 3 : 600 x 600 (mm); 400 x 400 (m).  
+ Cột tầng 4, 5, 6 : 500 x 500 (mm).  
+ Cột tầng 7, 8, 9, 10 : 400 x 400 (mm).  
+ Cột tầng 11 : 300 x 300 (mm).
- B- ớc cột theo ph- ơng ngang: 5,4 (m); 5 (m); 4,8 (m).
- B- ớc cột theo ph- ơng dọc : 5,0 (m).
- Số l- ợng cột: + Tầng 1, 2, 3 : 24 (chiếc/ tầng).  
+ Tầng 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 : 12 (chiếc/ tầng).
- Mác bê tông: #250.

###### 1.2.2.Dầm:

- Kích th- ớc dầm: 650 x 300 (mm); tầng mái 450 x 300 (mm).
- Bước dầm: 5,4 (m); 5 (m); 4,8 (m).
- Mác bê tông: #250.

### 1.2.3.Sàn:

- Kích thước ô sàn: 5,4 x 5,0 (m); 5,0 x 5,0 (m); 4,8 x 5,0 (m).
- Chiều dày sàn:  $\delta = 10$  (mm).
- Mác bê tông: #250.

## 2- Đặc điểm về tự nhiên.

### 2.1-Điều kiện về địa hình.

- Kích thước khu đất: 37 x 45 (m).
- Giáp giới với xung quanh:
  - + Phía bắc, đông, tây: Giáp với khu dân cư.
  - + Phía nam: Giáp với đường Giải Phóng.
- Diện tích xây dựng: 21,15 x 15 (m).
- Cao độ khu đất: - 0.3 (m).
- Đường giao thông: Khu đất nằm bên cạnh đường Giải Phóng.

### 2.2-Điều kiện về địa chất.

- Sự phân bố các lớp đất theo chiều sâu và các chỉ tiêu cơ lý cơ bản: Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình giai đoạn Thiết kế kỹ thuật ta thấy trong phạm vi chiều sâu hố khoan là 37,5 (m) bao gồm các lớp đất sau:

- (+). Lớp đất lấp : 0 ÷ 1,4 (m) có  $\gamma = 16$  (KN/m<sup>3</sup>).
- (+). Lớp sét pha dẻo cứng : 1,4 ÷ 4,5 (m) có  $q_c = 21$  (KG/m<sup>2</sup>).
- (+). Lớp sét pha dẻo mềm : 4,5 ÷ 8,2 (m) có  $q_c = 14$  (KG/m<sup>2</sup>).
- (+). Lớp cát pha dẻo : 8,2 ÷ 14,2 (m) có  $I_L = 0,33$ ;  $q_c = 25$  (KG/m<sup>2</sup>).
- (+). Lớp cát bụi chặt vừa : 14,2 ÷ 24,2 (m) có  $q_c = 35$  (KG/m<sup>2</sup>).
- (+). Lớp cát hạt trung chặt : 24,2 ÷ 37,5 (m) có  $q_c = 89$  (KG/m<sup>2</sup>).

- Mực nước ngầm nằm ở độ sâu - 3,5 (m).

### 2.3- Điều kiện về khí tượng thủy văn.

- Sự phân bố mùa khô, mùa mưa bão. khu vực thành phố Hà Nội ta có:
  - + Mùa khô: Tháng 9 năm trước đến tháng 3 năm sau.
  - + Mùa mưa bão: Từ tháng 4 đến tháng 8.

## 3.Tính toán khối lượng thi công chính (Lập thành bảng).

## CHƯƠNG II: CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG CHÍNH.

### 1. Biện pháp kỹ thuật thi công trải l- ới đo đạc định vị công trình.

#### 1.1- Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công và mốc tìm trục trên bản vẽ.

##### 1.1.1. Lập và dựng hệ trục tọa độ thi công.

###### a). Chọn gốc tọa độ.

- Chọn gốc O:

+ Cách AD một đoạn  $b = 4\text{m}$ .

+ Cách CD một đoạn  $a = 4\text{m}$ .

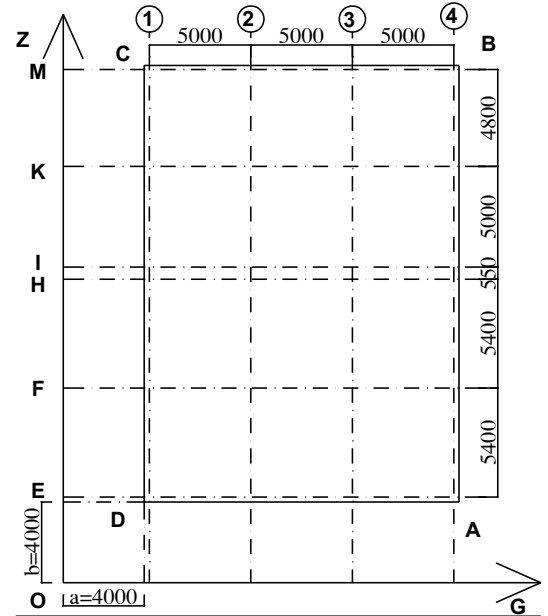
- Nh- vậy hệ trục định vị công trình không bị ảnh h- ưởng khi thi công móng và đ- ờng vận chuyển.

###### b). Dựng hệ trục tọa độ thi công OGZ.

- Do công trình bố trí song song với đ- ờng Giải Phóng và cách mép đ- ờng 5m nên ta cho hệ trục tọa độ thi công OGZ nh- sau:

+ Trục OG song song với tuyến dọc công trình cách mép đ- ờng 1m.

+ Trục Oz song song với tuyến ngang công trình cách mép nhà 1m.



ĐƯỜNG GIẢI PHÓNG

##### 1.1.2. Xác định tọa độ mốc tìm, trục của công trình.

###### a). Tọa độ tìm trục công trình theo trục OZ.

$$OE = b + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 4,11(\text{m}).$$

$$OF = OE + l_1 = 4,11 + 5,4 = 9,51(\text{m}).$$

$$OH = OF + l_1 = 9,51 + 5,4 = 14,91(\text{m}).$$

$$OI = OH + l = 14,91 + 0,55 = 15,46(\text{m}).$$

$$OK = OI + l = 15,46 + 5,0 = 20,46(\text{m}).$$

$$OM = OK + l = 20,46 + 5,0 = 25,46(\text{m}).$$

###### b). Tọa độ tìm trục công trình theo trục OG.

$$O1 = a + \frac{1}{2} \cdot h = 4 + \frac{1}{2} \cdot 0,22 = 4,11(\text{m}).$$

$$O2 = O1 + l_2 = 4,11 + 5,0 = 9,11(\text{m}).$$

$$O3 = O2 + l_2 = 9,11 + 5,0 = 14,11(\text{m}).$$

$$O4 = O3 + l_2 = 14,11 + 5,0 = 19,11(\text{m}).$$

### 1.2- Dựng hệ trục tọa độ thi công trên thực địa.

#### 1.2.1. Dựng hệ trục tọa độ thi công.

- Dùng máy kinh vĩ và thước thép. Đặt máy kinh vĩ trùng với mép đ- ờng tại điểm O'. Căn chỉnh máy và lấy hướng O<sup>0</sup> trùng với mép đ- ờng sau đó quay máy một góc ng- ợc chiều kim đồng hồ với số đọc:  $360^\circ - 90^\circ = 270^\circ$ . Trên h- ướng đó dùng thước thép đo một khoảng cách là 1m. Ta đóng cọc xác định được góc O''. Dời máy kinh đến đặt ở điểm O''. Căn chỉnh máy lấy hướng O<sup>0</sup> về điểm O'. Quay máy một góc ng- ợc chiều kim đồng hồ  $360^\circ - 90^\circ$ . Ta được hướng trục O''G. Tiến hành đóng cọc định vị được trục O''G và đó chính là trục OG.

- Đặt máy kinh vĩ ở điểm O'' lấy hướng O<sup>0</sup> theo trục OG quay một góc

ng- ợc kim đồng hồ  $360^0-90^0$  ta đ- ợc trục  $O''Z'$  song song với trục  $OZ$ . Từ các gốc toạ độ và kích th- ớc công trình ta xác định được trục  $OZ$  cách trục  $O''Z'$  một khoảng là 1m. Vì vậy ta tịnh tiến  $O''Z'$  một đoạn 1m và xác định đ- ợc trục  $OZ$ . Tiến hành đóng cọc chọn mốc để định vị trục  $OZ$ .

1.2.2. Dựng mốc tìm trục CT và gửi mốc.

a). Trên trục OG.

Dùng máy kinh vĩ đặt tại gốc O lấy h- ớng theo trục OG dùng th- ớc thép đo các khoảng cách O1, O2, O3, O4. Đo đến đâu tiến hành đóng cọc để định vị mốc tìm trục ngang của công trình.

b). Trên trục OZ.

T- ờng tự nh- trên đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM và đóng cọc để định vị mốc tìm trục dọc của công trình.

c). Gửi mốc.

Đo hệ trục OGZ nằm ngoài vùng ảnh h- ớng của việc thi công móng và đ- ờng vận chuyển nên không cần gửi mốc.

## 2. Biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc.

### 2.1- Công tác chuẩn bị.

#### 2.1.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công:

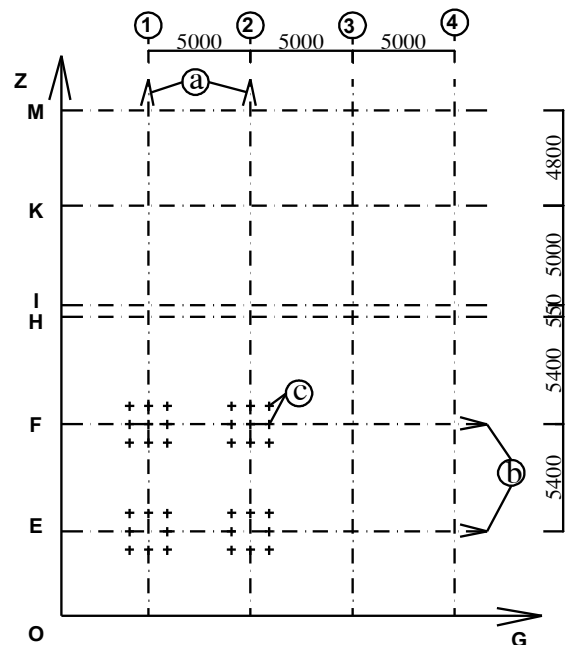
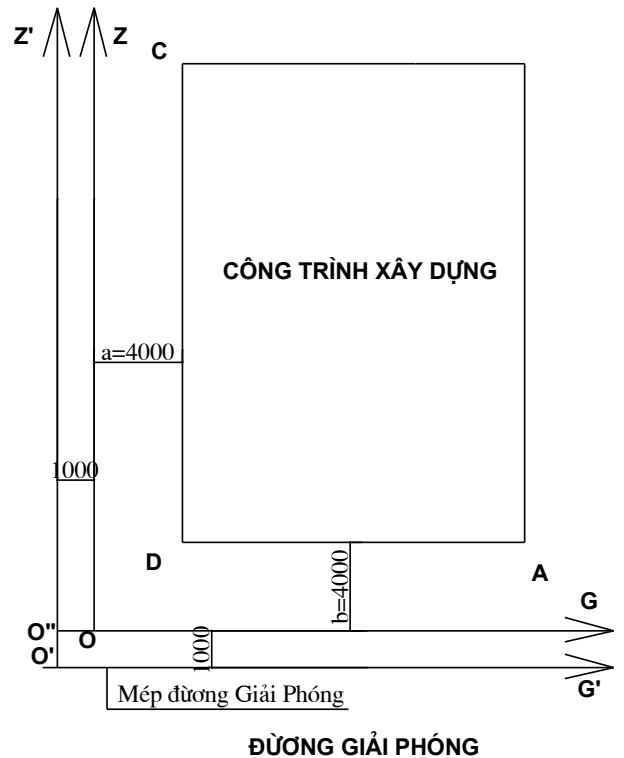
a). Mặt bằng.

- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh. Dùng máy ủi san gạt tạo mặt bằng thi công.
- Tập kết máy móc thiết bị ép cọc và cọc BTCT.

b). Đo đạc định vị tìm cọc, tìm đài cọc.

- Sử dụng máy kinh vĩ và th- ớc thép.
- Định vị tìm đài cọc: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h- ớng ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc  $360^0 - 90^0$ . Trên các h- ớng ngắm đó dùng th- ớc thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ- ợc vị trí tìm của các đài cọc.

- Định vị cọc của các trục: Từ vị trí tìm đài cọc ta căng dây thép tạo thành l- ới ô vuông. Từ khoảng cách và vị trí cọc trong đài dùng th- ớc thép và th- ớc chữ T đo theo hai ph- ơng ta xác định đ- ợc vị trí tìm cọc trên thực địa, tiến hành đóng cọc đánh dấu tìm, vị trí cọc cần ép. Hoặc ta sử dụng máy kinh vĩ kết hợp với th- ớc



- Ⓐ- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương ngang
- Ⓑ- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương dọc
- Ⓒ- Vị trí tìm cọc cần ép

thép theo ph-ơng pháp tọa độ cực để xác định vị trí tim cọc cần ép bằng cách tính tọa độ tim cọc và đóng cọc chôn mố tim của các hàng cọc theo hai trục ở phần trái 1- ới đo đặc định vị công trình.

*2.1.2. Chuẩn bị về máy móc thiết bị thi công:*

*a). Các yêu cầu kỹ thuật đối với đoạn cọc ép.*

- Cọc dùng để ép trong công trình là cọc bê tông cốt thép đặc tiết diện (35 x 35) Cm. Chiều dài cọc là 26 (m), đoạn cọc C6 - 35 có mũi nhọn dài 6 (m), đoạn cọc C8 - 35 thì hai đầu bằng dài 8 (m).
- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- Vành thép nối phải phẳng, không đ-ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành nối nhỏ hơn 1%.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng, không có ba vĩa.
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc. Mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng chứa các thép vành thép nối phải trùng nhau. Cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối  $\leq 1$  (mm).
- Chiều dày của vành thép nối phải  $\geq 4$  (mm).
- Trục của đoạn cọc đ-ợc nối trùng với ph-ơng nén.
- Bề mặt bê tông ở hai đầu đoạn cọc phải tiếp xúc khít. Tr-ờng hợp tiếp xúc không khít thì phải có biện pháp chèn chặt.
- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đ-ờng hàn đứng.
- Kiểm tra kích th-ớc đ-ờng hàn so với thiết kế.
- Đ-ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc. Trên mỗi mặt cọc, đ-ờng hàn không nhỏ hơn 10 (Cm).

*b). Lựa chọn biện pháp ép cọc.*

Việc thi công ép cọc ở ngoài công tr-ờng có nhiều ph-ơng án ép, sau đây là hai ph-ơng án ép phổ biến:

*b.1). Ph-ơng án 1 (Ph-ơng án ép sau):*

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

**\* - u điểm:**

- 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 mà gặp trời m-a thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n-ớc ra khỏi hố móng.
- Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.
- Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo ph-ơng án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện đ-ợc.

*b.2). Ph-ơng án 2 (Ph-ơng án ép tr-ớc):*

- Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu cần thiết bị. Nh- vậy để đạt đ-ợc cao trình

đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đi- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

**\* Ưu điểm:**

- Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.
- Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.
- Tốc độ thi công nhanh.

**\* Nh- ợc điểm:**

- Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.
- Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.
- Việc thi công đài cọc và giằng móng khó khăn hơn.

Căn cứ vào - u điểm, nh- ợc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc.

*c). Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.*

- Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất  $P_{\text{ép max}}$  yêu cầu theo qui định của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế đi- 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 qui định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc.
- Chỉ nên huy động (0,7 ÷ 0,8) khả năng tối đa của thiết bị.
- Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đi- ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

*d). Tính toán lựa chọn thiết bị ép.*

*d.1). Tính toán lựa chọn kích thủy lực( lực ép).*

- Đặc điểm công trình là ép cọc trên mặt bằng rộng, đủ không gian thao tác, lớp đất trên cùng theo báo cáo khảo sát địa chất là lớp đất lấp tuy c- ờng độ không lớn nh- ng cũng đủ đảm bảo cho các ph- ơng tiện thi công cơ giới di chuyển thuận tiện. Do đó chọn ph- ơng án ép cọc bằng dàn lớn, và máy cầu lớn nhằm tại một vị trí đặt của cầu có thể ép đi- ợc nhiều cọc mà vẫn đảm bảo chiều cao làm việc kinh tế của máy cầu.
- Chọn máy ép cọc để đi- a cọc xuống độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất công trình, cọc xuyên qua các lớp đất sau:
  - + Đất lấp dày 1,4 (m).
  - + Đất sét pha dẻo cứng dày 3,1 (m).
  - + Đất sét pha dẻo mềm dày 3,7 (m).
  - + Đất cát pha dẻo dày 6,0 (m).
  - + Đất cát bụi chặt vừa dày 10,0 (m).
  - + Đất cát hạt trung chặt thiết kế cho cọc xuyên vào là 2,5 (m).

- Từ đó ta thấy muốn cho cọc qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_{ép} \geq K.P_c$$

$$P_{ép} < R_{vl}$$

Trong đó:  $R_{vl}$  - Là c- ờng độ chịu tải của cọc theo điều kiện vật liệu.

$P_{ép}$  - Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

$K$  - Hệ số  $K = (1,4 - 1,5)$  phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

$P_c$  - Tổng sức kháng tức thời của nền đất.  $P_c$  gồm hai phần:

+ Phần kháng mũi cọc ( $P_{mũi}$ )

+ Phần ma sát của cọc ( $P_{ms}$ ).

Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có một lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép đó ta có trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng thủy lực. Lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$P_c = P_d = 729,9 \text{ (KN)} = 72,99 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{ép} \geq 1,4.P_c = 1,4.72,99 = 102,19 \text{ (T)}.$$

- Theo kết quả của phần thiết kế móng cọc ta có:

$$R_{vl} = 1940,12 \text{ (KN)} = 194,012 \text{ (T)}.$$

$$\Rightarrow P_{ép} < R_{vl} = 194,12 \text{ (T)}.$$

#### **Nhân xét:**

- Do đặc điểm địa chất công trình: Lớp cát hạt trung chặt xuất hiện tại cao trình - 24,2 (m) so với cốt thiên nhiên.

- Do công trình có cấu tạo khe nún, nên yêu cầu chiều dài cọc ép khá lớn. Theo thiết kế móng cọc ép, chiều dài của cọc ép là 26 (m), chiều dài đoạn cọc nằm trong lớp đất cát hạt trung chặt là 2,5 (m).

- Do điều kiện cung cấp thiết bị ép cọc cho phép cung cấp thiết bị có lực ép tối đa là 270 (T). Hơn nữa khi ép cọc nên huy động từ (0,7 ÷ 0,8) lực ép tối đa.

$\Rightarrow$  Vì vậy chọn thiết bị ép cọc là hệ kích thủy lực có **Mã hiệu 2319** với lực nén lớn nhất của thiết bị là:  $P_{max} = 270 \text{ (T)}$ , gồm hai kích thủy lực mỗi kích có  $P_{max} = 135 \text{ (T)}$ .

#### **Các thông số kỹ thuật của máy ép nh- sau:**

+ Lực ép tối đa:  $P_{ép(max)} = 270 \text{ (T)}$ .

+ Động cơ điện 3 pha 35 (KW).

+ 4 xi lanh thủy lực, đ- ờng kính: 24 (Cm); tiết diện  $S = 1808 \text{ (Cm}^2\text{)}$ .

+ Bơm pittông 310 - 224.

+ Hành trình Pittông: 1,6 (m).

#### **d.2). Tính toán lựa chọn gia trọng.**

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích th- ớc (2,5 x 1 x 1) m. Vậy trọng l- ợng của một đối trọng là:

$$P_{dt} = 2,5.1.1.2,5 = 6,25 \text{ (T)}.$$

- Tổng trọng l- ợng của đối trọng tối thiểu phải lớn hơn  $P_{max} = 135 \text{ (T)}$ .

Vậy số đối trọng là:

$$n \geq \frac{135}{6,25} = 20,6 \text{ (cục)}.$$

Vậy ta bố trí mỗi bên 10 đối trọng.

**\* Số máy ép cọc cho công trình:**

- Khối l- ợng cọc cần ép:

+ Móng  $M_1$  có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 8 cọc;  $4 \times 8 = 32$  cọc.

+ Móng  $M_2$  có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 9 cọc;  $4 \times 9 = 36$  cọc.

+ Móng  $M_3$  có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 6 cọc;  $2 \times 6 = 12$  cọc.

+ Móng  $M_4$  có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 5 cọc;  $2 \times 5 = 10$  cọc.

+ Móng  $M_5$  có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 4 cọc;  $4 \times 4 = 16$  cọc.

+ Móng  $M_6$  có 4 móng, số cọc trong mỗi móng 5 cọc;  $4 \times 5 = 20$  cọc.

+ Móng  $M_7$  có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 4 cọc;  $2 \times 4 = 8$  cọc.

+ Móng  $M_8$  có 2 móng, số cọc trong mỗi móng 5 cọc;  $2 \times 5 = 10$  cọc.

+ Móng lõi cứng có 1 móng, số cọc trong móng 12 cọc.

$\Rightarrow$  Tổng số cọc:  $32 + 36 + 12 + 10 + 16 + 20 + 8 + 10 + 12 = 156$  cọc.

- Tổng chiều dài cọc cần ép:  $26 \cdot 156 = 4056$  (m).

- Tổng chiều dài cọc bằng 4056 (m) khá lớn nh- ng do 156 cọc đ- ợc ép trên mặt bằng công trình khoảng 350 ( $m^2$ ) nên em chọn 1 máy ép để thi công ép cọc.

d.3). *Tính toán lựa chọn thiết bị cấu.*

- Căn cứ vào trọng l- ợng bản thân cọc, trọng l- ợng bản thân khối bê tông đối trọng và độ cao nâng vật cấu cầu thiết để chọn cầu thi công ép cọc.

- Trọng l- ợng lớn nhất 1 cọc:

$$0,35 \cdot 0,35 \cdot 8 \cdot 2,5 = 2,45 \text{ (T)}.$$

- Trọng l- ợng 1 khối bê tông đối trọng là 6,25 (T).

- Độ cao nâng cần thiết là: 15,5 (m).

$$H > H_{\text{máy ép}} + H_{\text{cọc}} + H_t + H_{\text{an toàn}} + H_p = 4 + 8 + 1,5 + 0,5 + 1,5 = 15,5 \text{ (m)}.$$

Trong đó:  $H_{\text{máy ép}}$  - Chiều cao dàn ép.

$H_{\text{cọc}}$  - Chiều cao một đoạn cọc.

$H_t$  - Chiều cao thiết bị treo buộc.

$H_{\text{an toàn}}$  - khoảng an toàn.

$H_p$  - Chiều cao của thiết bị pully dòng dọc đầu cần ( $\geq 1,5m$ ).

- Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên em chọn cần trục tự hành bánh hơi.

- 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 :  $Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}} = 20/6,5$  (T).

+ Sức nâng :  $Q_{\text{max}}/Q_{\text{min}} = 20/6,5$  (T).

+ Tầm với :  $R_{\text{min}}/R_{\text{max}} = 3/22$  (m).

+ Chiều cao nâng :  $H_{\text{max}} = 23,6$  (m).

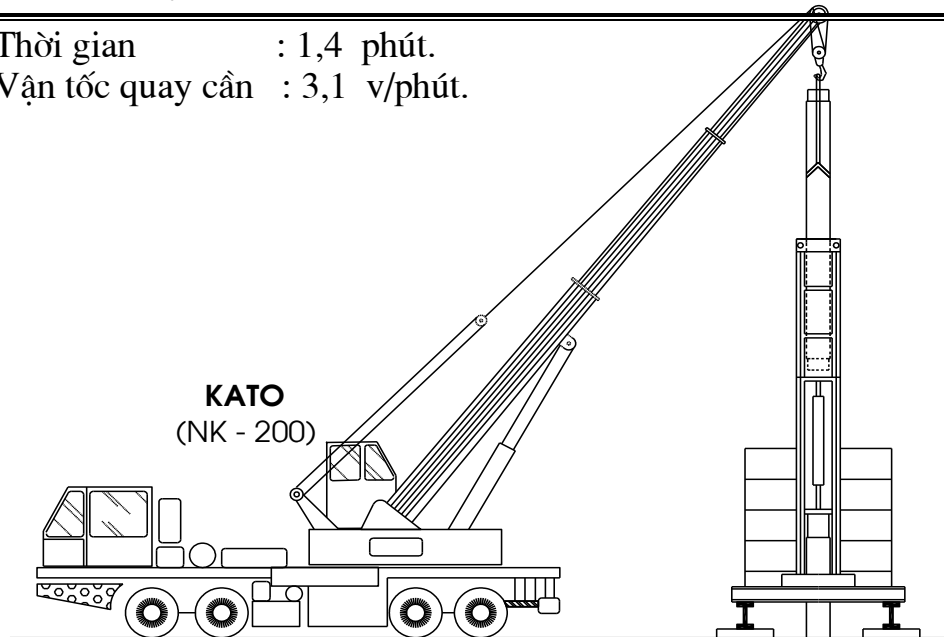
$$H_{\text{min}} = 4,0 \text{ (m)}.$$

+ Độ dài cần chính :  $L = 10,28$  (m).

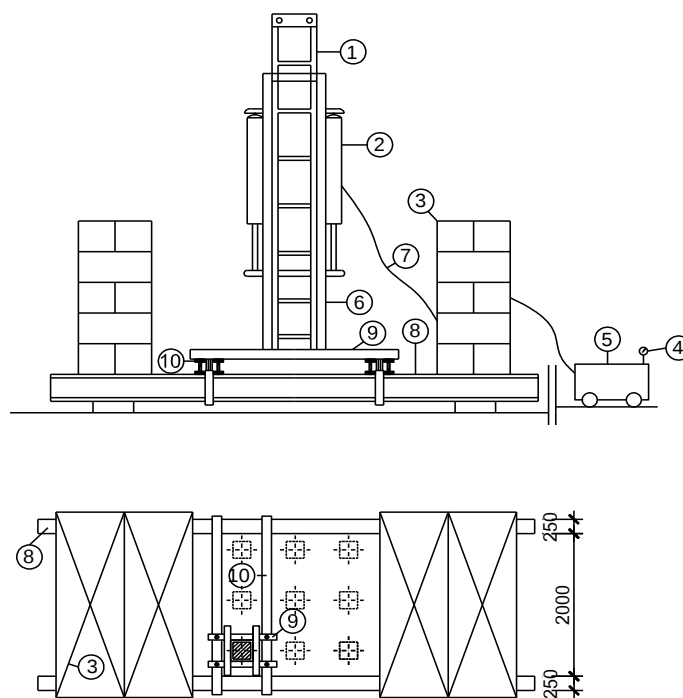
$$23,5 \text{ (m)}.$$

+ Độ dài cần phụ :  $l = 7,2$  (m).

+ Thời gian : 1,4 phút.  
+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút.



## MẶT CẮT THI CÔNG ÉP CỌC

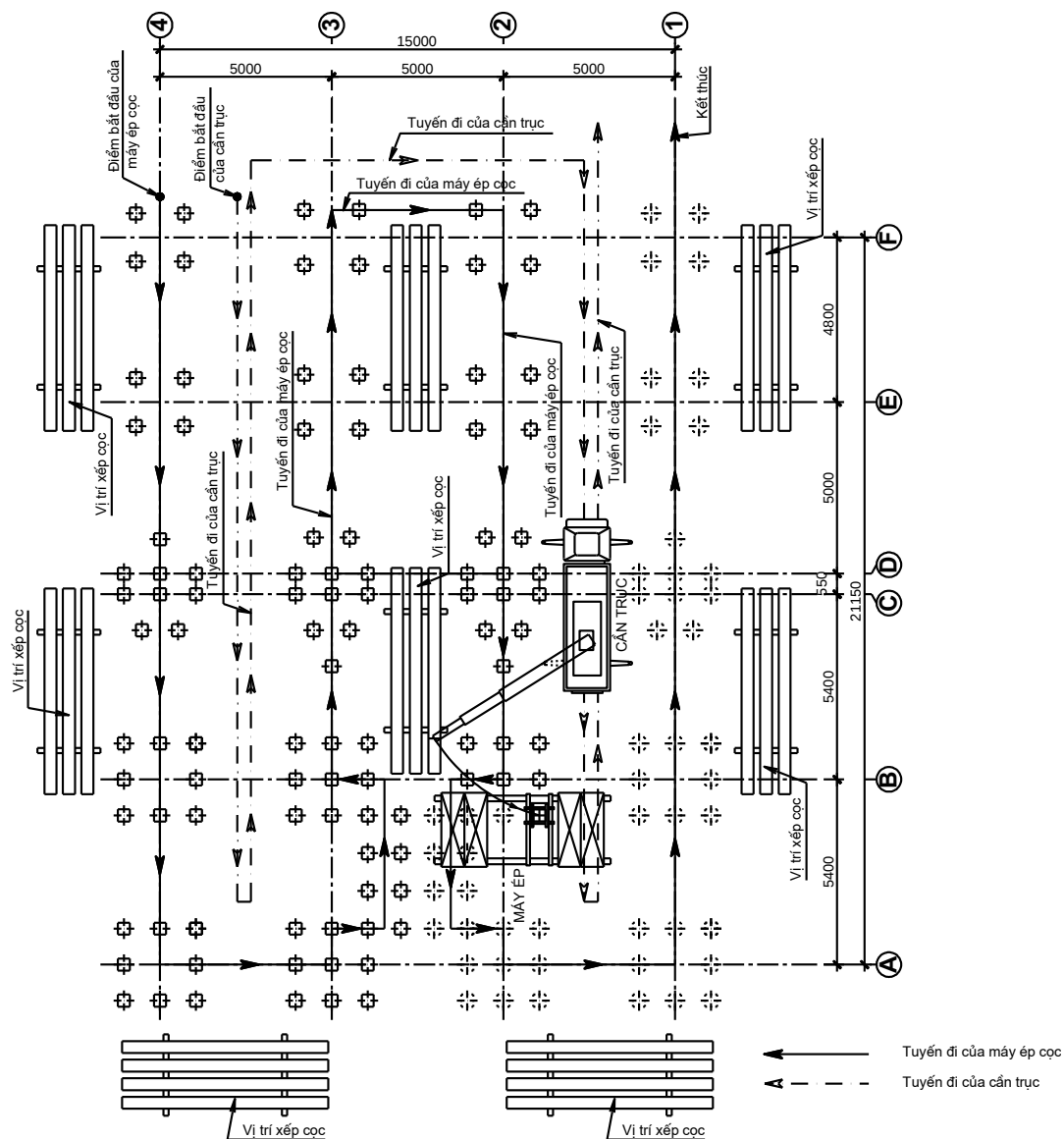


- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ BỆ ĐỠ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẦM ĐẾ
- ⑩ DẦM GÁNH
- ⑪ CỌC ÉP TIẾT DIỆN 35X35

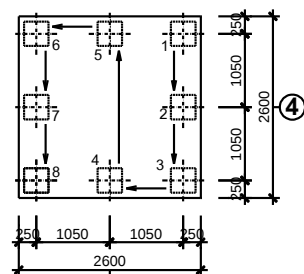
### 2.2- Kỹ thuật ép cọc.

2.2.1. Lập sơ đồ ép cọc( thể hiện ở hình vẽ sau).

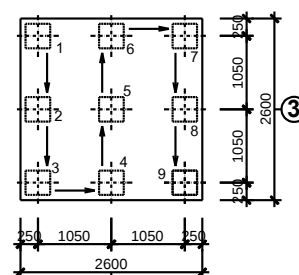
## CHI TIẾT HỆ KHUNG ĐỠ - ĐỐI TRỌNG



## MẶT BẰNG ÉP CỌC



**MÓNG M-1**



**MÓNG M-2**

## THỨ TỰ ÉP CỌC TRONG ĐÀI

- H- ống thi công khi thực hiện ép cọc là h- ống bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục F4 và tiến dần về phía điểm A4. Tiếp tục ta cho máy ép cọc quay sang trục 3 ép theo h- ống từ A3 đến F3. T- ơng tự nh- thế ép đến vị trí cuối cùng là điểm có giao F1.

### 2.2.2. Thi công ép cọc.

#### a). Trình tự thực hiện thi công ép cọc.

##### a.1). Công tác chuẩn bị.

###### \* Chuẩn bị tài liệu.

- Báo cáo khảo sát địa chất công trình, các biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.
- Mặt bằng bố trí mạng l- ới cọc của công trình.
- Hồ sơ thiết bị ép cọc.
- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc.
- Lực ép giới hạn tối thiểu yêu cầu tác dụng vào cọc để cọc chịu sức tải dự tính.
- Chiều dài tối thiểu của cọc ép theo thiết kế.
- Xác định vị trí, đánh dấu tìm cọc.

###### \* Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc.

- Tr- ớc khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.
- Số l- ợng cọc cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh từ (0,5 - 1)% tổng số cọc ép nh- ng không ít hơn 3cọc.

Tổng số cọc kiểm tra là:  $156 \times 0,01 = 1,56$  cọc  $\Rightarrow$  Lấy số cọc cần kiểm tra là 3 cọc.

##### a.2). Quy trình ép cọc.

- Vận chuyển và lắp giáp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.
- Chỉnh máy ép sao cho đ- ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn đài cọc), độ nghiêng không đ- ợc v- ợt quá 0,5%.
- Tr- ớc khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc ( gồm chạy không tải và có tải).
- Cắt nguồn điện vào máy bơm thủy lực, đ- a máy bơm đến vị trí thuận tiện cho việc điều khiển.
- Nối jack thủy lực và jack điện máy bơm thủy lực cho máy hoạt động, điều khiển cho khung máy xuống vị trí thấp nhất.
- Cầu cọc và thả cọc vào trong khung dẫn và điều chỉnh cọc thỏa mãn các yêu cầu đã nêu ở phần trên.
- Điều khiển máy ép, tiến hành ép cọc.

##### b). Kỹ thuật ép cọc và hàn nối cọc.

###### b.1). Ép đoạn cọc C6 - 35 ( đoạn cọc có mũ).

- Đoạn cọc C6 - 35 phải đ- ợc lắp dựng cẩn thận, cần phải căn chỉnh chính xác để trục của cọc trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không lớn quá 1 (Cm). Đầu trên của đoạn cọc C6 - 35 phải đ- ợc gắn chặt vào thanh định h- ống của khung máy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc thì điều khiển van tăng dần áp lực dầu. Trong những giây đầu tiên áp lực tăng lên chậm, đều để đoạn cọc C6 - 35 cắm vào đất một cách nhẹ nhàng, tốc độ xuyên không lớn hơn 1 Cm/sec. Với những lớp đất phía trên th- ờng chứa nhiều dị vật nhỏ tuy cọc có thể xuyên qua nh- ng dễ bị nghiêng chệch. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại và căn chỉnh ngay.

- Khi chiều dài còn lại của đoạn cọc ép cách mặt đất 0,5 m thì dừng lại để nối, lắp đoạn C6 - 35 không có mũi

*b.2). Lắp, nối và ép đoạn cọc C6 - 35 không mũi.*

- Tr- ớc khi lắp nối cần kiểm tra bề mặt 2 đầu của đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*), phải sửa cho thật phẳng. Kiểm tra các chi tiết mối nối và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần trục cẩu lắp đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*) vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục 2 đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*), C6 - 35 (*đoạn cọc có mũi*) trùng với ph- ơng nén của thiết bị ép độ nghiêng của đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc có mũi*) không quá 1%.

- Gia tải lên đầu cọc một lực sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng  $3 \div 4$  (KG/cm<sup>2</sup>) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc để tránh hiện tượng bó cọc.

- Khi đã nối xong kiểm tra chất lượng mối nối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*). Tăng dần áp lực nén để máy có thời gian tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng xuyên của đất ở mũi cọc.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*) đi sâu vào lòng đất với tốc độ xuyên không quá 1Cm/sec. Khi đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*) chuyển động đều mới tăng tốc độ xuyên nh- ng không quá 2 Cm/sec.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) khi đó cần giảm lực nén để cọc có thể xuyên đ- ược vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để có biện pháp xử lý thích hợp) và giữ để lực ép không vượt quá giá trị tối đa cho phép.

- Sau khi ép xong đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*) tiến hành lắp, nối và ép đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*) thứ 2 với các bước giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc có mũi*) thứ nhất, tiếp tục ép đoạn cọc C6 - 35 với các bước giống nh- khi nối và ép đoạn cọc C6 - 35 (*đoạn cọc không mũi*).

- Cuối cùng lắp và ép đoạn cọc ép âm để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế. Cọc ép âm đ- ược làm từ các thép góc và thép bản hàn với nhau (*có cấu tạo nh- hình vẽ*).

*b.3). Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.*

Cọc đ- ược coi nh- ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đ- ược ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên  $\geq 3d = 1,05$  (m), trong khoảng đó tốc độ xuyên  $\leq 1$ (Cm/sec).

*c). Ghi chép thông số ép cọc (lực ép theo chiều dài cọc).*

*c.1). Ghi chép lực ép các đoạn cọc đầu tiên.*

- Khi mũi cọc cắm sâu vào đất (30 - 50) Cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực ép đầu tiên, sau đó cứ 1 (m) dài cọc đ- ọc ép xuống ghi trị số lực ép tại thời điểm đó.
- Ngoài ra nếu thấy đồng hồ tăng lên hoặc giảm xuống đột ngột thì phải ghi và nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép lúc thay đổi.

c.2). Ghi lực ép ở đoạn cọc cuối khi hoàn thành ép xong 1 cọc.

Ghi lực ép nh- trên tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên đỉnh cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép tối thiểu thì ghi độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ độ sâu này ghi lực ép ứng với từng độ sâu xuyên 20 (Cm), cứ nh- vậy theo dõi và ghi chép cho đến khi kết thúc việc ép xong 1 cọc.

2.2.3. Các sự cố th- ờng xảy ra khi ép cọc và biện pháp sửa chữa khắc phục.

a). Cọc bị nghiêng, lệch khỏi vị trí thiết kế.

\* Nguyên nhân: Do gặp ch- óng ngại vật , mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

\* Biện pháp xử lý: Cho ngừng ngay việc ép cọc lại. Tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào, phá bỏ. Nếu do cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng. Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

b). Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1 m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

\* Nguyên nhân: Do gặp ch- óng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

\* Biện pháp xử lý: Thăm dò nếu dị vật bé thì ép cọc lệch sang vị trí bên cạnh. Nếu dị vật lớn thì phải kiểm tra xem số l- ợng cọc ép đã đủ khả năng chịu tải ch- a, nếu đủ thì thôi còn nếu ch- a đủ thì phải tính toán lại để tăng số l- ợng cọc hoặc có biện pháp khoan dẫn phá bỏ dị vật để ép cọc xuống tới độ sâu thiết kế.

c). Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế (cách độ sâu thiết kế khoảng 1 ÷ 2 m) cọc đã bị chới và có hiện t- ợng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

\* Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc bị gãy, cho ép chèn bổ xung cọc mới.

- Nếu cọc gãy khi ép ch- a sâu thì có thể dùng cần cẩu nhỏ hoặc dùng kích thủy lực để nhổ cọc và thay bằng cọc khác.

d). Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa, trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng, v- ợt quá  $P_{\text{épmax}}$  thì tr- ớc khi dùng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đo từ 3 ÷ 5 lần với lực ép  $P_{\text{épmax}}$ . Sau khi ép xong một cọc dùng cần cẩu dịch chuyển khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đ- ọc đánh dấu bằng đoạn gỗ chôn vào đất) cố định lại khung dẫn vào giá ép. Tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Cứ nh- vậy tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

Chú ý: - Trắc đạc cần theo dõi th- ờng xuyên quá trình ép cọc để có những điều chỉnh kịp thời.

2.2.4. Biện pháp đập đầu cọc.

- Cách lấy dấu phá đầu cọc: Dùng máy thủy bình và mia truyền từ mốc bàn giao lên đầu cọc tính chuyển theo cốt  $\pm 0.00$  của công trình. Dùng th- ớc thép đo từ

đầu cọc xuống theo khoảng cách đã tính lấy sơn đỏ đánh dấu cốt đầu cọc cần phá.

- Sau khi thi công đất xong để lộ ra phần đầu cọc, phân bê tông trên cùng của cọc đ-ợc phá bỏ đi tối thiểu một đoạn  $30d = 30 \cdot 35$  (cm) đúng yêu cầu thiết kế cho trơ thép ra. Công việc phá đầu cọc này đ-ợc thực hiện bằng búa máy kết hợp với búa tay. Cốt thép dọc của cọc đ-ợc đánh sạch sẽ và bẻ chéch theo thiết kế.

#### 2.2.5. Khoá đầu cọc.

##### a). Mục đích.

- Huy động cọc làm việc ở thời điểm thích hợp, bảo đảm các cọc làm việc đồng thời.

- Bảo đảm cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều.

##### b). Thực hiện.

- Sửa chữa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế, đánh nhám mặt bên cọc, đổ bù cát hạt to quanh đầu cọc đến cao độ lớp bê tông lót, đầm chặt.

- Đổ bê tông lót, đặt l-ới thép, đổ bê tông khoá đầu cọc.

### 3. Biện pháp kỹ thuật thi công đất.

#### 3.1. Biện pháp kỹ thuật thi công đào đất.

##### 3.1.1. Công tác chuẩn bị.

- Thiết kế mặt cắt và mặt bằng hố đào: (Thể hiện trên hình vẽ).

- Lựa chọn biện pháp đào đất: Khi thi công đào đất có 2 ph-ơng án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

+ Nếu thi công theo ph-ơng pháp đào thủ công thì tuy có -u điểm là đơn giản, dễ tổ chức theo dây chuyền, nh- ng với khối l-ợng đất đào lớn thì số l-ợng nhân công cũng phải lớn cũng đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ.

+ Khi thi công bằng máy, với -u điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên với bãi cọc của ta thì sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc có thể còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế đ-ợc, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ đ-ợc thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy (Việc thi công bằng máy, có thể gây ra va chạm vào cọc, làm gãy cọc).

Từ những phân tích trên ta chọn kết hợp cả 2 ph-ơng pháp đào đất hố móng.

- Chọn thiết bị vận chuyển: ở đây dùng xe ô-tô để vận chuyển đất sau khi đào.

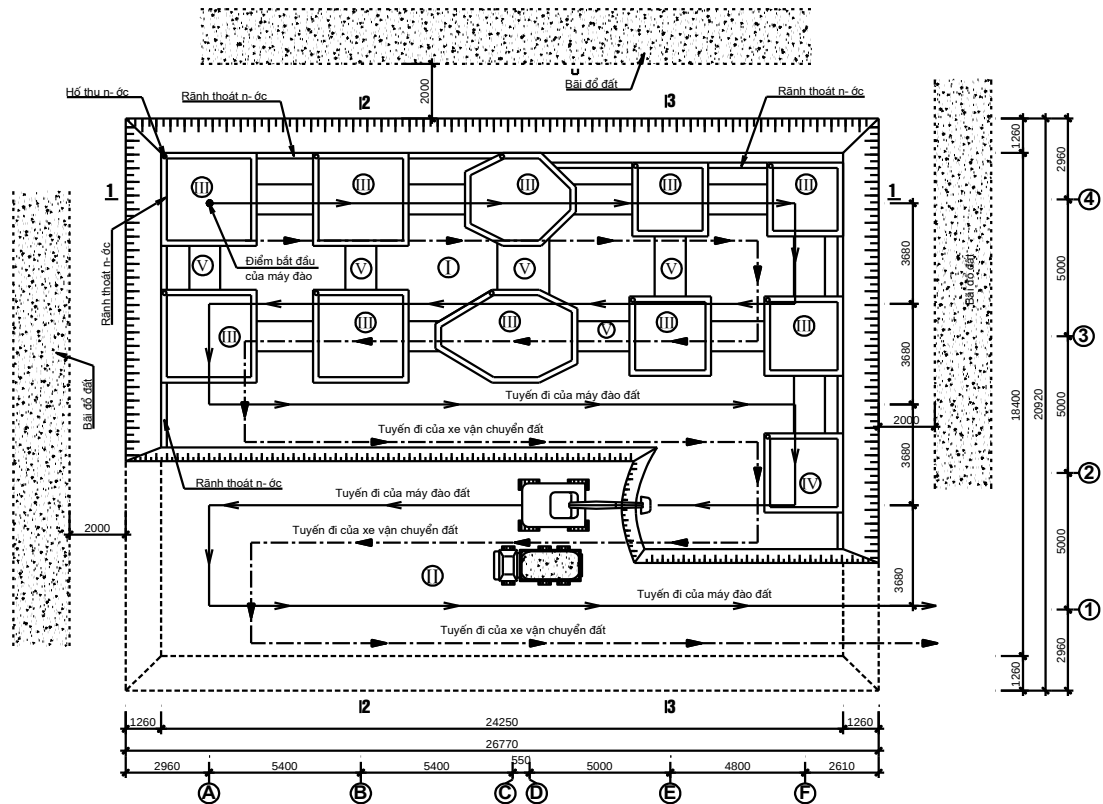
- Định vị hố đào:

+ Xác định đ-ợc hệ trục toạ độ (l-ới toạ độ) thi công trên thực địa (nh- phân tr-ớc).

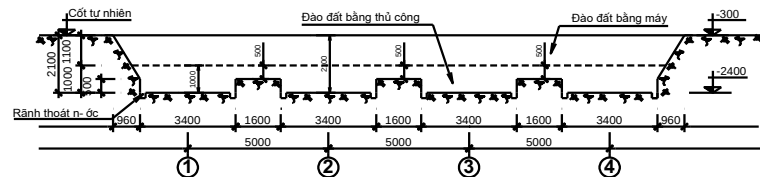
+ Dùng các cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2 m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20 (mm), rộng 150 (mm), dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400 (mm). Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng hai đinh vào hai mép đào đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.

+ Căng dây thép ( $d = 1$  mm) nối các đ-ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

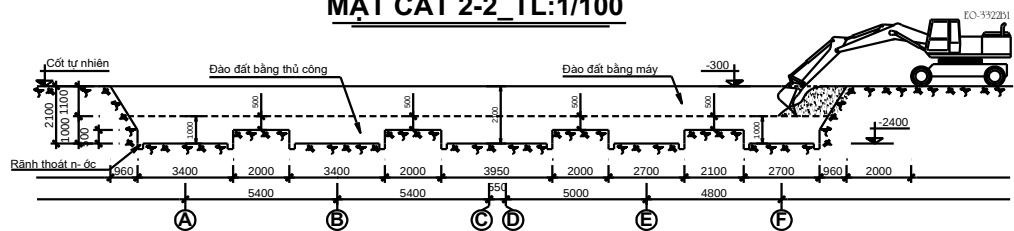
+ Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.



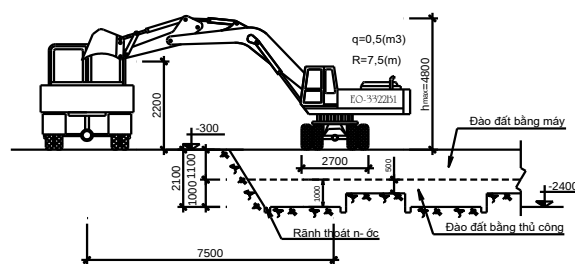
**MẶT BẰNG ĐÀO ĐẤT VÀ SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY ĐÀO-TL:1/100**



**MẶT CẮT 2-2\_TL:1/100**



**MẶT CẮT 1-1\_TL:1/100**



**MẶT CẮT 3-3\_TL:1/100**

**GHI CHÚ:**

- ← Tuyến đi của máy đào đất
- Tuyến đi của máy đào đất
- Bãi đổ đất
- ① Khu vực đã đào xong bằng máy đào
- ② Khu vực đang đào bằng máy
- ③ Hố móng đã đào xong bằng thủ công
- ④ Hố móng đang đào bằng thủ công
- ⑤ Giằng móng đã đào xong bằng thủ công

### 3.1.2. Công tác đào đất.

\* Chọn thiết bị đào.

a). Tính toán khối lượng đất đào.

- Công trình cao 11 tầng, phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp móng cọc ép tiết diện 35 x 35 (Cm) cắm tới độ sâu - 27 (m). Đáy đài cọc nằm ở độ sâu - 2,0 (m) so với cốt đất tự nhiên. Do đó chiều sâu hố đào là 2,1 (m) (kể cả lớp bê tông lót).

- Đáy đài nằm trong lớp sét pha dẻo cứng 0,6 (m), phía trên là lớp đất lấp dày 1,5 (m). Tra bảng có hệ số mái dốc  $m = 0,6$ .

⇒ Miệng hố đào mở rộng về mỗi phía so với mép đài móng là:

$$B = m \cdot H = 0,6 \cdot 2,1 = 1,26 \text{ (m)}.$$

- Đài móng có kích thước lớn nhất là: 2,6 x 2,6 (m), đáy hố đào mở rộng về mỗi phía 0,3 (m). Nên nếu đào hố móng đơn thì:

+ Kích thước đáy hố đào là: 3,4 x 3,4 (m).

+ Kích thước miệng hố đào là: 5,92 x 5,92 (m).

+ Kích thước lối đi cột lớn nhất là: 5,0 x 5,4 (m).

⇒ Khoảng cách giữa các miệng hố đào là:

$$5,4 - 0,5 \times (5,92 + 5,92) = - 0,52 \text{ (m)}.$$

⇒ Tiến hành đào toàn bộ thành ao. Đáy móng mở rộng về mỗi phía 0,4 (m).

- Chiều sâu hố đào của đài móng là 2,1 (m) trong đó đoạn đầu cọc ngầm vào đài là 0,2 (m); đoạn cọc xuyên qua lớp bê tông lót là 0,1 m; đoạn phá đầu cọc cho trục cốt thép là 0,6m. Như vậy khoảng cách từ mặt trên của cọc đến cốt  $\pm 0,00$  là:

$$2,1 - (0,2 + 0,1 + 0,6) = 1,2 \text{ (m)}.$$

- Do vậy khi thi công bằng máy đào ta chỉ đào được đến độ sâu 1,1 (m) đến cốt - 1,1 (m) tính từ mặt đất tự nhiên. Phần đất còn lại kể từ cốt - 1,1 (m) đến cốt - 2,1 (m) được đào bằng thủ công, do phần đất đào bằng thủ công này nằm trong lớp sét pha dẻo cứng nên hệ số mái dốc của đất  $m = 1$ , nên ta tiến hành đào thủ công thành các hố móng với góc dốc của đất là  $90^\circ$  theo các kích thước cụ thể của đài và giằng móng và mở rộng sang hai bên, mỗi bên 0,25 m để lắp dựng công trình, vận chuyển và làm rãnh thoát nước mặt.

- Như vậy, tiến hành đào bằng máy toàn bộ thành ao đến cốt - 1,1(m) kể từ cốt tự nhiên. Đào thủ công từ cốt - 1,1 (m) đến - 2,1 (m) thành các hố móng riêng, phần giằng móng đào riêng.

- Cao trình mực nước ngầm là - 3,5 (m) nên ta không cần phải hạ mực nước ngầm.

- Để tiêu thoát nước mặt cho công trình, ta đào hệ thống mương xung quanh công trình với độ dốc  $i = 3\%$  chảy về hố ga thu nước và dùng máy bơm bơm vào hệ thống thoát nước công cộng.

a.1). Tính toán khối lượng đất đào bằng máy.

- Công trình có chiều dài là: 21,15 (m); rộng 15 (m).

- Móng biên trục A có kích thước: 2,6 x 2,6 (m); Trục F có kích thước: 1,9 x 1,9 (m).

⇒ Như vậy kích thước đáy hố đào là: 18,4 x 24,3 (m).

Kích thước miệng hố đào là: 20,92 x 26,82 (m).

Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,1}{6} \cdot (8,4 \cdot 24,3 + (18,4 + 20,92) \cdot (24,3 + 26,82) + 20,92 \cdot 26,82) = 553,4 \text{ (m}^3\text{)}.$$

a.2). Tính toán khối lượng đất đào bằng thủ công.

**Bảng 1: Bảng tính toán khối lượng đào đất đài móng.**

| ST<br>T     | Tên cấu kiện | Số<br>lượng | Kích<br>thước hố<br>đào<br>(m) | Diện<br>tích hố<br>đào<br>(m <sup>2</sup> ) | Chiều cao<br>hố đào<br>(m) | Thể tích<br>1 hố đào<br>(m <sup>3</sup> ) | Tổng thể<br>tích<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-------------|--------------|-------------|--------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1           | Móng M1      | 4           | 3,4 x 3,4                      | 11,56                                       | 1,0                        | 11,56                                     | 46,24                                 |
| 2           | Móng M2      | 4           | 3,4 x 3,4                      | 11,56                                       | 1,0                        | 11,56                                     | 46,24                                 |
| 3           | Móng M3 & M8 | 2           |                                | 13,72                                       | 1,0                        | 13,72                                     | 27,44                                 |
| 4           | Móng M4 & M7 | 2           |                                | 10,98                                       | 1,0                        | 10,98                                     | 21,96                                 |
| 5           | Móng M5      | 4           | 2,7 x 2,7                      | 7,29                                        | 1,0                        | 7,29                                      | 29,16                                 |
| 6           | Móng M6      | 4           | 2,9 x 2,9                      | 8,41                                        | 1,0                        | 8,41                                      | 33,64                                 |
| 7           | Móng Lõi     | 1           |                                | 10,75                                       | 1,0                        | 10,75                                     | 10,75                                 |
| <b>Tổng</b> |              |             |                                |                                             |                            |                                           | 215,43                                |

**Bảng 2: Bảng tính toán khối lượng đào đất giằng móng.**

| ST<br>T     | Tên cấu kiện | Số lượng | Kích<br>thước<br>(m) | Thể<br>tích 1 hố<br>(m <sup>3</sup> ) | Tổng thể<br>tích<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-------------|--------------|----------|----------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1           | Giằng G1     | 12       | 1,1 x 0,5 x 1,6      | 0,88                                  | 10,56                                 |
| 2           | Giằng G2     | 8        | 1,1 x 0,5 x 2,0      | 1,1                                   | 8,8                                   |
| 3           | Giằng G3     | 4        | 1,1 x 0,5 x 2,1      | 1,155                                 | 4,62                                  |
| 4           | Giằng G4     | 2        | 1,1 x 0,5 x 1,1      | 0,605                                 | 1,21                                  |
| 5           | Giằng G5     | 4        | 1,1 x 0,5 x 2,2      | 1,21                                  | 4,84                                  |
| 6           | Giằng G6     | 4        | 1,1 x 0,5 x 1,9      | 1,045                                 | 4,18                                  |
| <b>Tổng</b> |              |          |                      |                                       | 34,21                                 |

Như vậy khối lượng đất đào thủ công là:

$$V'_{\text{thủ công}} = 215,43 + 34,21 = 249,64 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Trong phần đào đất thủ công này ta cần trừ đi phần thể tích do 156 cọc chiếm chỗ với thể tích là :

$$V_{\text{cọc}} = 156 \cdot 0,9 \cdot 0,35 \cdot 0,35 = 17 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Do đó thể tích đất đào bằng thủ công là:

$$V_{\text{thủ công}} = 249,64 - 17 = 232,64 \text{ (m}^3\text{)}.$$

⇒ Khối lượng đất đào toàn bộ công trình là:

$$V_d = 553,4 + 232,64 = 786,04 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b). *Biện pháp đào đất bằng máy.*

b.1). *Chọn máy đào đất.*

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

- Số liệu máy **E0-3322B1** sản xuất tại Liên Xô (cũ) loại dẫn động thủy lực.

+ Dung tích gầu :  $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

+ Bán kính đào lớn nhất :  $R_{\max} = 7,5 \text{ (m)}.$

+ Bán kính đào nhỏ nhất :  $R_{\min} = 2,9 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao nâng lớn nhất :  $h = 4,8 \text{ (m)}.$

+ Chiều sâu đào lớn nhất :  $H = 4,2 \text{ (m)}.$

+ Chiều cao máy :  $c = 1,5 \text{ (m)}.$

\* *Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào:*

$$R'_{\max} = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

$$R = R_{\max} - r = 7,5 - 1,5 = 6 \text{ (m)}.$$

$$\Rightarrow R'_{\max} = 1,5 + \sqrt{6^2 - (1,5 + 4,2)^2} = 3,37 \text{ (m)}.$$

\* *Đoạn đường di chuyển giữa hai lần đào :*

$$l_n = R'_{\max} - R_{\min} = 3,37 - 2,9 = 0,47 \text{ (m)}.$$

Chọn kiểu đào dọc (đào đối đỉnh): cho máy đứng ở đỉnh hố đào.

\* *Chiều rộng khoang đào:*

$$B = 2 \cdot R_{\text{đào}} \cdot \sin(\gamma/2) = 2 \cdot 3,37 \cdot \sin(60^\circ/2) = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\text{Trong đó: } R_{\text{đào}} = R'_{\max} = 3,37 \text{ (m)}.$$

$$\gamma = 60^\circ : \text{góc quay cần.}$$

\* *Tính năng suất máy đào :*

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

Trong đó :  $q$  : Dung tích gầu ;  $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}.$

$k_c$  : Hệ số dây gầu ;  $k_c = 1.$

$k_t$  : Hệ số tời của đất ;  $k_t = 1,2.$

$k_{xt}$  : Hệ số sử dụng thời gian ;  $k_{xt} = 0,7.$

$n$  : Số chu kỳ đào trong 1 phút :  $n = 60/T_{ck}.$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,7 \text{ (phút)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{60}{18,7} = 3,21 \text{ (s}^{-1}\text{)}.$$

$$\Rightarrow N = 60 \cdot 0,5 \cdot 3,21 \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 0,7 = 56,175 \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

b.2). *Sơ đồ đào đất.*

- Hố móng đào ao do vậy ta chọn sơ đồ máy đào dọc đồ ngang.

- Số dải đào là:  $15 / 3,37 = 4,45$  dải.

- Với sơ đồ này thì máy tiến đến đâu là đào đất đến đó, đường vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đi-a gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu → quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh. Cứ nh-

thế, máy di chuyển theo dải 1, đào hết dải này chuyển sang đào dải 2, 3 và các dải còn lại (sơ đồ đào nh- hình vẽ).

**c). Đào đất bằng thủ công.**

- Sau khi máy đào đã đào xong phần đất của mình (sâu 1.1 (m) tính từ cốt tự nhiên) ta tiến hành đào thủ công để tránh va chạm của máy vào cọc.
- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, kéo cắt đất...
- Ph- ơng tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng goòng...

*Thi công đào đất:*

- Phần đất đào bằng thủ công, nằm trong phạm vi lớp đất sét pha dẻo cứng. Do vậy khi thi công cần tăng thêm độ ẩm cho đất .
- Với khối l- ợng đất đào bằng thủ công là  $484,1(m^3)$  t- ơng đối nhiều nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung ng- ời vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.
- Trình tự đào ta cũng tiến hành nh- đào bằng máy, h- ớng vận chuyển bố trí vuông góc với h- ớng đào.
- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.

**d). Sự cố th- ờng gặp khi đào đất.**

- Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.
- Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

*\*Thiết kế mặt cắt đào đất.(Theo hình vẽ trên).*

*\*H- ớng thi công.*

- H- ớng thi công khi thực hiện đào đất là h- ớng bắt đầu xuất phát từ giao điểm của hai trục A4 và tiến dần về phía điểm F4. Tiếp tục ta cho máy đào đất quay sang đào phần tiếp theo. T- ơng tự nh- thế đào đến vị trí cuối cùng là điểm có giao F1. Ở đây theo mặt bằng thi công ta chia ra thành 5 dải đào.

*\*Biện pháp tiêu nước mặt.*

- Việc tiêu n- ớc mặt trong công trình này dùng rãnh đào xung quanh hố móng để thu n- ớc để n- ớc chảy ra hệ thống thoát n- ớc. Còn có một số không chảy ra đ- ợc hệ thống thoát n- ớc thì ta dùng hố ga thu n- ớc rồi dùng bơm bơm n- ớc làm khô ráo hố đào. (Rãnh thu n- ớc được thể hiện trên hình vẽ).

**4. Kỹ thuật thi công lấp đất hố móng.**

**4.1- Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất.**

- Sau khi bê tông đài và cả phần giằng móng tới cốt đáy lớp bê tông lót sàn tầng hầm đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ớng vùi trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t- ới thêm n- ớc; đất quá - ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l- ợng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với kết cấu.

#### 4.2- Tính toán khối l- ợng đất đắp.

- Áp dụng công thức :  $V = (V_h - V_c) \cdot k_o$

Trong đó :  $V_h$  : Thể tích hình học hố đào (hay là  $V_d$ ), tính từ cốt - 2,1 (m).

$$V_h = V_d = 786 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$V_c$  : Thể tích hình học của công trình chôn trong móng (hay là  $V_{bt}$ )

$$V_c = V_{bt} = 179,952 + 17,948 = 197,9 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$k_o$  : Hệ số tơi của đất ;  $k_o = 1,2$ .

$$\Rightarrow V = (786 - 197,9) \cdot 1,2 = 705,72 \text{ (m}^3\text{)}.$$

#### 4.3- Thi công đắp đất.

- Dùng đất cát để lấp
- Sử dụng nhân công và đầm cóc.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác. Chiều dày mỗi lớp (0,3 - 0,5 m).

- Số lớp đầm:  $n = \frac{H}{0,5} = \frac{2,1}{0,5} = 4,2$ . Vậy ta chọn 3 lớp mỗi lớp dày 0,5 m và 2 lớp mỗi lớp 0,3 m.

- Số l- ợt đầm: Chọn mỗi lớp đầm 5 l- ợt theo kinh nghiệm thực tế.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

Bảng 10: **Bảng thống kê khối l- ợng các công tác móng.**

| STT | Tên công việc                    | Đơn vị         | Khối l- ợng |
|-----|----------------------------------|----------------|-------------|
| 1   | Đào móng bằng máy                | M <sup>3</sup> | 553,4       |
| 2   | Đào móng bằng thủ công           | M <sup>3</sup> | 232,64      |
| 3   | Bê tông lót móng                 | M <sup>3</sup> | 17,948      |
| 4   | Cốt thép móng + giằng móng       | Kg             | 8997,6      |
| 5   | Ván khuôn móng + giằng + cổ móng | M <sup>2</sup> | 400,97      |
| 6   | Bê tông móng + giằng móng        | M <sup>3</sup> | 179,952     |
| 7   | Lấp đất hố móng                  | M <sup>3</sup> | 705,72      |

- H- ớng thi công: vì ta chọn thi công đắp đất bằng thủ công nên ta không cần chọn h- ớng.

### 5. Biện pháp thi công khung, sàn, thang bộ, móng, giằng móng BTCT toàn khối.

#### 5.1- Công tác chuẩn bị chung.

##### 5.1.1. Phân đoạn thi công.

- Phân theo mặt bằng: Căn cứ vào mặt bằng công trình ta nhận thấy từ tầng 1 - 3 có xuất hiện khe lún ở giữa vì vậy trong tr- ờng hợp này ta chia ra làm hai đoạn để thuận tiện cho việc thi công. Còn các tầng còn lại vì mặt bằng có diện tích nhỏ nên ta chỉ bố trí một đoạn thi công.

- Phân theo mặt đứng: Với công trình thi công là nhà nhiều tầng nên khi thi công ta nên phân đoạn theo chiều cao. Ở đây công trình gồm 11 tầng nên ta phân thành 4 đoạn:

- + Đoạn 1: Tầng 1, 2, 3.
- + Đoạn 2: Tầng 4, 5, 6.
- + Đoạn 3: Tầng 7, 8, 9, 10.
- + Đoạn 4: Tầng 11.

- Việc chia đoạn nh- vậy là căn cứ vào sự phân chia số tầng để giảm kích th- ớc cột. Việc phân đoạn nh- trên sẽ thuận tiện cho việc xác định kích th- ớc, công tác ván khuôn....

#### 5.1.2. Tổ chức vận chuyển.

a). Theo mặt bằng: Sử dụng xe cải tiến để vận chuyển vật liệu đến vị trí yêu cầu.

b). Theo chiều cao.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 11 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

##### a.1). Chọn cần trục tháp.

Với các biện pháp và công nghệ thi công đã lập thì cần trục tháp sẽ đảm nhận các công việc sau đây :

\* Vận chuyển bê tông th- ơng phẩm cho đổ cột vách và dầm sàn.

Bê tông th- ơng phẩm sau khi đ- ợc đ- a đến công tr- ờng đ- ợc đổ vào thùng chứa bê tông (đã đ- ợc thiết kế tr- ớc) để cần trục tháp vận chuyển lên cao.

\* Vận chuyển ván khuôn, cốt thép.

Do điều kiện mặt bằng cũng nh- yêu cầu an toàn khi thi công các công trình cao tầng nên chọn loại cần trục cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng. Các thông số của cần trục gồm :  $H_{yc}$ ,  $Q_{yc}$ ,  $R_{yc}$ .

Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là:  $R = a + b$ .

Trong đó :  $a$  : khoảng cách nhỏ nhất từ tim cần trục tới t- ờng nhà,  $a = 4$  m.

$b$  : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến vị trí cần cầu lắp,

$$b = \sqrt{10.8^2 + 15^2} = 18,48 \text{ (m)}.$$

Vậy :  $R = 4 + 18,48 = 22,48 \text{ (m)}$ .

- Độ cao nhỏ nhất của cần trục tháp :  $H = h_0 + h_1 + h_2 + h_3$ .

Trong đó :  $h_0$  : độ cao tại điểm cao nhất của công trình,  $h_0 = 39,5 \text{ (m)}$ .

$h_1$  : khoảng cách an toàn ( $h_1 = 0,5 \div 1,0 \text{ m}$ ).

$h_2$  : chiều cao của cấu kiện,  $h_2 = 3 \text{ (m)}$ .

$h_3$  : chiều cao thiết bị treo buộc,  $h_3 = 2 \text{ (m)}$ .

Vậy:  $H = 39,5 + 1 + 3 + 2 = 45,5 \text{ (m)}$ .

- Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60(\text{m}); \quad [H] = 72,1(\text{m}); \quad [Q] = 4(\text{Tấn}).$$

- Năng suất cần trục tính theo công thức.

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$$

Trong đó: Q: sức nâng của cần trục ứng với tầm với cho tr- ớc.

$$n_{ck} = E / T_{ck}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

T<sub>1</sub>: Thời gian làm việc của cần trục, T<sub>1</sub> = 3 phút.

T<sub>2</sub>: Thời gian tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào vị trí của kết cấu, T<sub>2</sub> = 5 phút

$$n_{ck} = 0,8 \cdot 60 / 8 = 6. \text{ (cần trục tháp E = 0,8)}$$

K<sub>1</sub>: Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, K<sub>1</sub> = 0,6.

K<sub>2</sub>: Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian, K<sub>2</sub> = 0,8.

Vậy năng suất cần trục trong một giờ.

$$N = 4 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 11,52 \text{ T / h.}$$

Vậy năng suất cần trục trong một ca.

$$N_{ca} = 8 \cdot 11,52 = 92,16 \text{ T/ca.}$$

a.2). Chọn vận thăng vận chuyển ng- ời và vận chuyển gạch, cát, xi măng, vữa...

- Vận thăng đ- ợc sử dụng để vận chuyển ng- ời và vật liệu ( gạch, cát, xi măng) lên cao.

Chọn loại máy vận thăng : Sử dụng vận thăng **PGX-800-16**.

**Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thăng.**

|              |       |                       |       |
|--------------|-------|-----------------------|-------|
| Sức nâng     | 0,8t  | Công suất động cơ     | 3,1KW |
| Độ cao nâng  | 50m   | Chiều dài sàn vận tải | 1,5m  |
| Tầm với R    | 1,3m  | Trọng l- ợng máy      | 18,7T |
| Vận tốc nâng | 16m/s |                       |       |

5.1.3. Lựa chọn hệ thống giáo chống, đà đỡ, ván khuôn.

a). Giáo chống:

a.1). Chọn cây chống sàn.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

a.1.1). Ưu điểm của giáo PAL.

- Giáo PAL là một 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.

a.1.2). Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

+ Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

+ Thanh giằng chéo và giằng ngang.

+ Kích chân cột và đầu cột.

+ Khớp nối khung.

+ Chốt giữ khớp nối.

**Bảng 11:**

**Bảng độ cao và tải trọng cho phép.**

|                                 |       |       |       |       |      |      |      |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
| Lực giới hạn của cột chống (KG) | 35300 | 22890 | 16000 | 11800 | 9050 | 7170 | 5810 |
| Chiều cao (m)                   | 6     | 7,5   | 9     | 10,5  | 12   | 13,5 | 15   |
| Ứng với số tầng                 | 4     | 5     | 6     | 7     | 8    | 9    | 10   |

a.1.3). *Trình tự lắp dựng.*

- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lồng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.
- Lắp các kích đỡ phía trên.
- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích d- ới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.
- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:
  - + Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
  - + Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.
  - + Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

a.2). *Chọn cây chống dầm.*

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

*Bảng 12: Các thông số và kích th- ớc cơ bản của cây chống.*

| Loại   | Đ- ờng kính ống ngoài (mm) | Đ- ờng kính ống trong (mm) | Ch.cao sử dụng |          | Tải trọng     |              | Trọng l- ợng (kg) |
|--------|----------------------------|----------------------------|----------------|----------|---------------|--------------|-------------------|
|        |                            |                            | Min (mm)       | Max (mm) | Khi đóng (kg) | Khi kéo (kg) |                   |
| K-102  | 1500                       | 2000                       | 2000           | 3500     | 2000          | 1500         | 12,7              |
| K-103  | 1500                       | 2400                       | 2400           | 3900     | 1900          | 1300         | 13,6              |
| K-103B | 1500                       | 2500                       | 2500           | 4000     | 1850          | 1250         | 13,83             |
| K-104  | 1500                       | 2700                       | 2700           | 4200     | 1800          | 1200         | 14,8              |
| K-105  | 1500                       | 3000                       | 3000           | 4500     | 1700          | 1100         | 15,5              |

b). *Đà dẽ:*

b.1). *Các gông (s- ờn) ngang.*

b.1.1). *C, c lức ngang t, c đông vạo v, n khu«n.*

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:
  - Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ới:

$$P''_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 3300 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

- Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là:

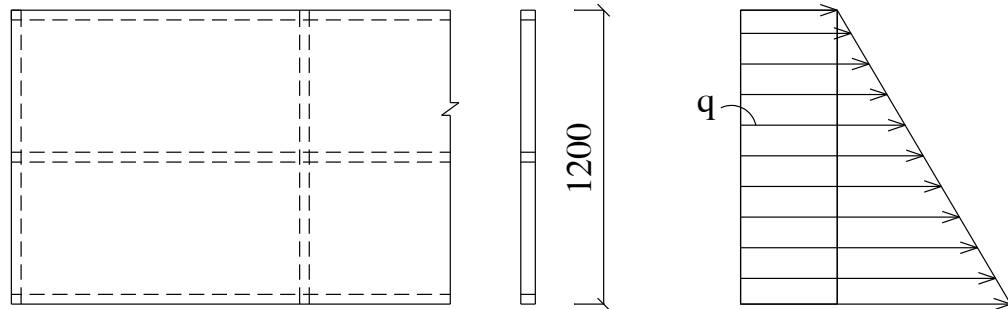
$$P''_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

⇒ Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P'' = P''_1 + P''_2 = 3300 + 520 = 3820 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (để thiên về an toàn)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét của ván khuôn là:

$$q'' = P'' \cdot 1 = 3820 \cdot 1 = 3820 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

b.1.2). Tính khoảng cách giữa các s- ờn.

- 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. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó :  $R$  : c- ờng độ của ván khuôn kim loại  $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ .

$W$ : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100(Cm) ta có:

$$W = 21,94 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{38,2}} = 109,8 \text{ (Cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn  $l_{sn} = 80 \text{ cm}$ .

\*Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành móng.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = (2500 \cdot 1,2 + 400) \cdot 1 = 3400 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có:  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/Cm}^2\text{)}$ ;  $J = 28,46 \cdot 3 + 5,68 = 101,06 \text{ (Cm}^4\text{)}$ .

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 34 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 101,06} = 0,085 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép.

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các s- ờn ngang bằng 80 (Cm) là thoả mãn.

b.1.3). Tính kích thước s- ờn ®ì v, n.

- Ta lấy tr- ờng hợp bất lợi nhất khi thanh s- ờn nằm giữa hai thanh văng. Ta coi thanh s- ờn là dầm đơn giản, nhịp 0,8 (m) mà gối tựa là hai thanh văng ấy, chịu lực phân bố đều.

- Lực phân bố trên 1 (m) dài thanh s- ờn là:

$$q'' = 3820 \cdot 0,8 = 3056 \text{ (KG/m)}.$$

- Mômen max trên nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3056 \cdot 0,8^2}{8} = 244,48 \text{ (KG.m)}.$$

⇒ Chọn thanh s- ờn bằng gỗ có tiết diện vuông, thì cạnh tiết diện sẽ là:

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot M}{120}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 244,48}{120}} = 10,69 \text{ (Cm)}.$$

Vậy ta lấy kích thước thanh này là 12 x 12 (Cm).

\* Kiểm tra lại độ võng của thanh s- ờn ngang.

$$q^c = 3400 \cdot 0,8 = 2720 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có :  $E = 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$ ;  $J = b \cdot h^3 / 12 = 3201,33 \text{ (Cm}^4\text{)}$ .

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 27,2 \cdot 80^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 3201,33} = 0,045 \text{ (Cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (Cm)}.$$

Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó xà gỗ chọn :  $b \times h = 12 \times 12 \text{ (Cm)}$  là bảo đảm.

b.2). Đà đỡ ván khuôn dầm.

b.2.1). Tính khoảng cách giữa hai thanh đà đỡ ván đáy dầm.

- Tính cho dầm lớn nhất  $b \times h = 30 \times 65 \text{ (cm)}$ .

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đ- ợc tựa lên các đà đỡ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các đà đỡ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

\* Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm:

- Trọng lượng ván khuôn.

$$q_1^c = 20 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm cao  $h = 65 \text{ (cm)}$ .

$$q_2^c = \gamma \cdot h = 2600 \cdot 0,65 = 1690 \text{ (KG/m}^2\text{)} \quad (n=1,1).$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_3^c = 150 \text{ (KG/m}^2\text{)} \text{ (n=1,3)}.$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1(m<sup>2</sup>) ván khuôn là :

$$q'' = 1,1 \cdot 20 + 1,1 \cdot 1690 + 1,3 \cdot 150 = 2076 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Coi ván khuôn đáy đầm nh- đầm kê đơn giản lên 2 đà đỡ. Gọi khoảng cách giữa hai đà đỡ là l.

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy đầm là :

$$q = q'' \cdot b = 2076 \cdot 0,3 = 622,8 \text{ (KG/m)}.$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây :  $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{8}$

Ta sẽ có :  $1 \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 6,55 \cdot 2100}{6,228}} = 133 \text{ (cm)}.$

Chọn l = 120 (cm).

\* Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy đầm.

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (20 + 1690) \cdot 0,3 = 513 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có : E = 2,1. 10<sup>6</sup> (kg/cm<sup>2</sup>).

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 513 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,23 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy : f < [f], do đó khoảng cách giữa các đà đỡ bằng 120 (cm) là đảm bảo.

b.2.2). Tính khoảng cách giữa hai thanh nẹp đứng ván thành đầm.

\* Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm.

- Áp lực ngang bê tông đầm.

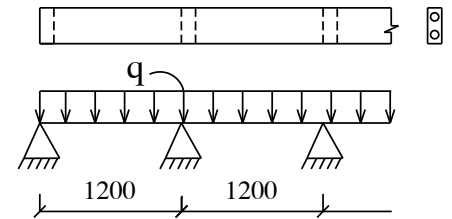
$$q_1^c = \gamma \cdot h \cdot \frac{b}{2} = 2500 \cdot 0,65 \cdot \frac{0,3}{2} = 243,75 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,1)}.$$

- Tải trọng do đầm rung.

$$q_2^c = 150 \cdot \frac{0,3}{2} = 22,5 \text{ (KG/m)} \text{ (n=1,3)}.$$

-Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là :

$$q'' = 1,1 \cdot 243,75 + 1,3 \cdot 22,5 = 297,4 \text{ (KG/m)}.$$



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông đứng là l.

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$

Ở đây :  $W = 4,3 + 2 \cdot 4,42 = 13,14 \text{ (cm}^3\text{)}.$

$$M = \frac{ql^2}{8}$$

$$\text{Ta sẽ có : } 1 \leq \sqrt{\frac{8 \cdot W \cdot R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 13,14 \cdot 2100}{2,974}} = 272,4 \text{ (cm)}.$$

Chọn  $l = 120 \text{ cm}.$

\* *Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành dầm.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn.

$$q^c = 243,75 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức.

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

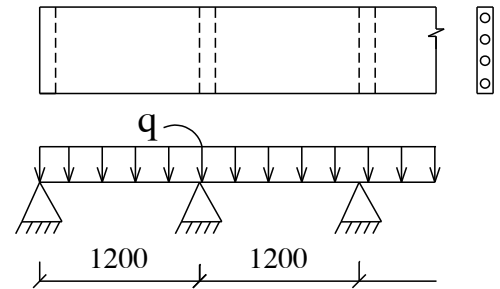
Với thép ta có :  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$  ;  $J = 17,63 + 20,02 \cdot 2 = 57,67 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 2,4375 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 57,67} = 0,054 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120 (cm) là đảm bảo.



Hình vẽ kết cấu ván khuôn và sơ đồ tính.

b.3). *Đà đỡ ván khuôn sàn.*

b.3.1). *Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn.*

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn  $l = 60 \text{ cm}$ , khoảng cách giữa các thanh đà dọc bằng khoảng cách giữa các cây chống dầm ( $l = 120 \text{ cm}$ ). Phần tính toán trên cho dầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng; do đó với sàn nó càng thoải mái (Vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của dầm).

b.3.2). *Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn.*

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích th- ớc và đặc tính đã trình bày, các tấm ván khuôn có:  $b = 20 \text{ (cm)}.$

- Chọn tiết diện đà ngang là:  $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$  ; gỗ nhóm V.

\* *Tải trọng tác dụng lên đà ngang.*

- Trọng l- ợng ván khuôn sàn.

$$q_1^c = 20 \cdot 0,6 = 12 \text{ (KG/m)} \text{ (n = 1,1)}.$$

- Trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép dày  $h = 10 \text{ (cm)}$

- $q_2^c = \gamma \cdot h \cdot l = 2600 \cdot 0,1 \cdot 0,6 = 156 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,1).$
- Trọng lượng bản thân đà ngang.  
 $q_3^c = 0,1 \cdot 0,08 \cdot 1800 = 14,4 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,2).$
- Tải trọng do người và dụng cụ thi công.  
 $q_4^c = 250 \cdot 0,6 = 150 \text{ (KG/m)} \quad (n = 1,3).$
- Tải trọng do đầm rung.  
 $q_5^c = 150 \cdot 0,6 = 90 \text{ (KG/m)} \quad (n=1,3).$
- $\Rightarrow$  Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m đà ngang là:  
 $q^{II} = 1,1.12 + 1,1.150 + 14,4.1,2 + 1,3.156 + 1,3.90 = 507,48 \text{ (KG/m)}.$
- Coi đà ngang nh- đầm kê đơn giản lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là:  $l = 120 \text{ (cm)}.$
- Kiểm tra bền:  $W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$
- $$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{8W} = \frac{5,0748 \cdot 120^2}{8 \cdot 133} = 68,68 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$
- $\Rightarrow$  Yêu cầu bền đã thỏa mãn.
- \* Kiểm tra võng.
- $q^c = 12 + 150 + 14,4 + 150 + 90 = 416,4 \text{ (KG/m)}.$
- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :
- $$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$
- Với gỗ ta có :  $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$  ;  $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}.$
- $\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 416,4 \cdot 120^4}{384 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,168 \text{ (cm)}.$
- Độ võng cho phép :
- $$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$
- Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó đà ngang chọn:  $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$  là bảo đảm.
- b. 3.3). Tính tiết diện thanh đà dọc đ- ợc kê trên các giáo PAL ( $l = 120 \text{ cm}$ ).
- Chọn tiết diện đà dọc là :  $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$  ; gỗ nhóm V.
- Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà là:
- $$P = q^{II} \cdot l = 507,48 \cdot 1,2 = 609 \text{ (KG)}.$$
- Ta thấy :  $f < [f]$ , do đó đà dọc chọn :  $b \times h = 8 \times 10 \text{ (cm)}$  là bảo đảm.
- Kiểm tra bền:  $W = b \cdot h^2 / 6 = 133 \text{ (cm}^3\text{)}.$
- $$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P \cdot l}{4 \cdot W} = \frac{609 \cdot 120}{4 \cdot 133} = 137,36 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$$
- $\Rightarrow$  Yêu cầu bền đã thỏa mãn.
- Kiểm tra võng.
- $$P = q^{lc} \cdot l = 416,4 \cdot 1,2 = 499,68 \text{ (KG)}.$$
- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức.
- $$f = \frac{P \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

Với gỗ ta có :  $E = 10^5 \text{ KG/cm}^2$  ;  $J = b \cdot h^3 / 12 = 666,67 \text{ cm}^4$ .

$$\Rightarrow f = \frac{499,68.120^3}{48.10^5.666,67} = 0,27 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ (cm)}.$$

c). Ván khuôn.

- Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :

- + Các tấm khuôn chính.
- + Các tấm góc (trong và ngoài).
- + Cốp pha góc nổi.

- Môđun tổng hợp chiều rộng là 50 (mm), chiều dài là 150 (mm). Khoảng cách giữa tâm các lỗ theo chiều ngang, chiều dọc đều là 150 (mm). Cốp pha cũng có thể ghép theo chiều dọc cũng có thể ghép theo chiều ngang, hoặc ghép dọc lẫn ngang.

- Các tấm phẳng này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3 mm, mặt khuôn dày 2 (mm).

\* Các phụ kiện liên kết gồm:

- Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.

\* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng lượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

**Bảng 5: Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng.**

| Rộng (mm) | Dài (mm) | Cao (mm) | Mômen quán tính (cm <sup>4</sup> ) | Mômen kháng uốn (cm <sup>3</sup> ) |
|-----------|----------|----------|------------------------------------|------------------------------------|
| 300       | 1800     | 55       | 28,46                              | 6,55                               |
| 300       | 1500     | 55       | 28,46                              | 6,55                               |
| 220       | 1200     | 55       | 22,58                              | 4,57                               |
| 200       | 1200     | 55       | 20,02                              | 4,42                               |
| 150       | 900      | 55       | 17,63                              | 4,3                                |
| 150       | 750      | 55       | 17,63                              | 4,3                                |
| 100       | 600      | 55       | 15,68                              | 4,08                               |

**Bảng 6: Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc.**

| Kiểu                | Rộng (mm) | Dài (mm) |
|---------------------|-----------|----------|
| Tấm khuôn góc trong | 150 x 150 | 1800     |
|                     | 150 x 150 | 1500     |

|                     |           |      |
|---------------------|-----------|------|
|                     | 100 x 150 | 1200 |
|                     | 100 x 150 | 900  |
|                     | 100 x 150 | 750  |
|                     | 100 x 150 | 600  |
| Tấm khuôn góc ngoài | 100 x 100 | 1800 |
|                     |           | 1500 |
|                     |           | 1200 |
|                     |           | 900  |
|                     |           | 750  |
|                     |           | 600  |

c.1). Ván khuôn cột.

- Cấu tạo ván khuôn cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đ- ợc liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

\* Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột tầng 7.

Kích thước cột : 400 x 400 cao 3,6 (m), dầm cao 0,65 (m).

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453 - 95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

+ Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ới (Tính với cột tầng 7 có chiều cao bê tông cột là 3,6 - 0,65 = 2,95 m) :

$$P^u_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,1 \cdot 2500 \cdot 2,95 = 8112,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

+ Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453 - 95) sẽ là :

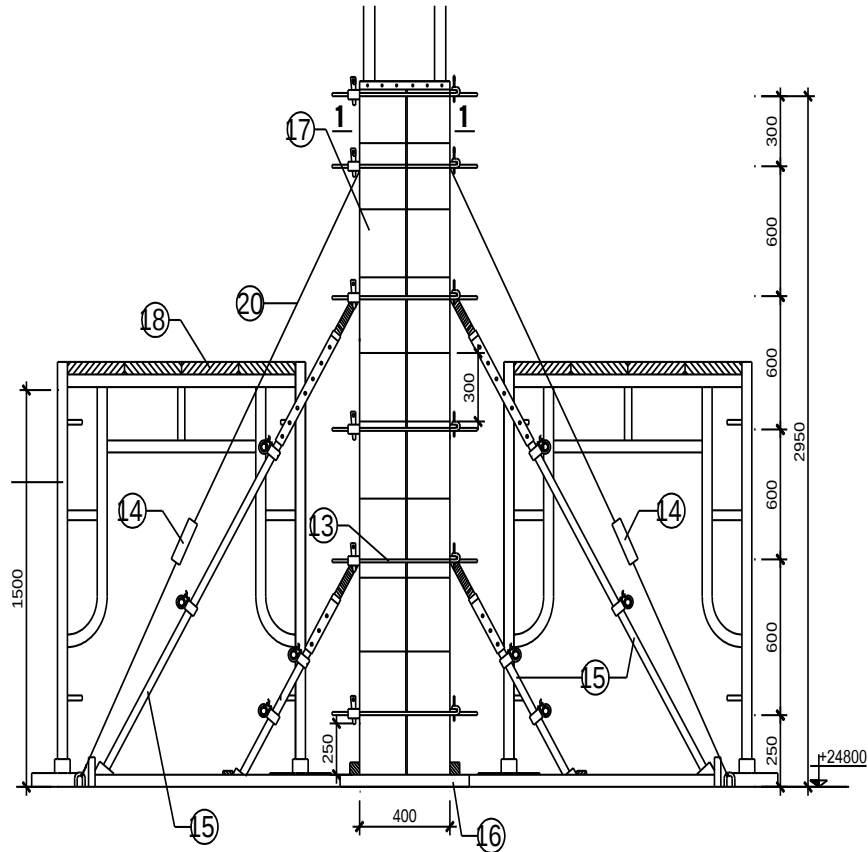
$$P^u_2 = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

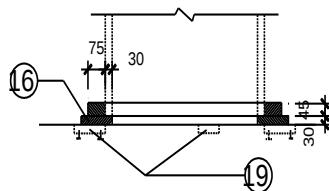
$$P^u = P^u_1 + P^u_2 = 8632,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

$$q^u = P^u \cdot \frac{b}{2} = 8632,5 \cdot \frac{0,4}{2} = 1726,5 \text{ (KG/m)}.$$



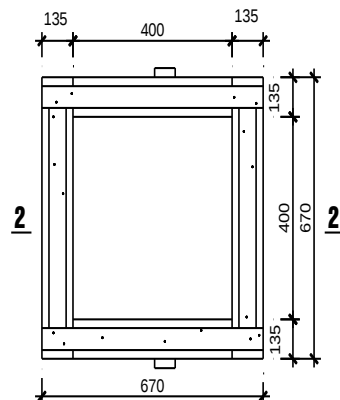
**CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT \_TL:1/20**



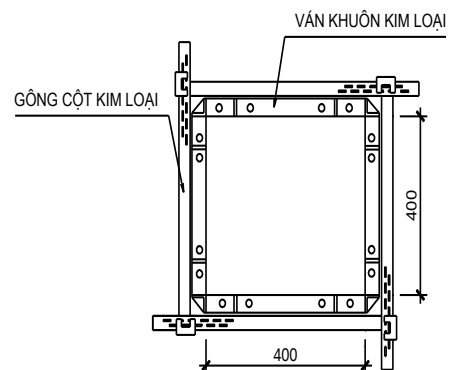
**MẶT CẮT 2-2 \_TL:1/15**

### GHI CHÚ:

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| 13 : Gông cột                | 19 : Thanh gỗ chôn sẵn |
| 14 : Tầng đỡ                 | 20 : Neo thép Ø12      |
| 15 : Cột chống cột           | 21 : ống vôi vôi       |
| 16 : Khung định vị chân cột  | 22 : Thùng đổ bê tông  |
| 17 : Ván khuôn cột định hình | 23 : Giáo Minh Khai    |
| 18 : Sàn công tác            |                        |



**KHUNG ĐỊNH VỊ \_TL:1/15**



**MẶT CẮT 1-1 \_TL:1/15**

- Gọi khoảng cách giữa các gông cột là  $l_g$ , coi ván khuôn cạnh cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó :  $R$  : c- ờng độ của ván khuôn kim loại  $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$ .

$W$ : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 40(cm) ta có:

$$W = 8,84(\text{cm}^3).$$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 8,84}{17,265}} = 103,7 \text{ (cm)}.$$

Thực tế ta nên chọn  $l_g = 80 \text{ (cm)}$ ; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L đ- ọc liên kết chốt với nhau).

\* *Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột.*

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \cdot 2,95 + 400) \cdot \frac{0,4}{2} = 1555 \text{ (KG/m)}.$$

- Độ võng  $f$  đ- ọc tính theo công thức :

$$f = \frac{5 \cdot q^c \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J}$$

Với thép ta có :  $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ ;  $J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ (cm}^4\text{)}$ .

$$\Rightarrow f = \frac{5 \cdot 15,55 \cdot 80^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 40,04} = 0,098 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 80 = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Ta thấy:  $f < [f]$ , do đó khoảng cách giữa các gông bằng 80 (cm) là đảm bảo.

c.2). *Ván khuôn dầm.*

- Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ọc tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gỗ này chính là khoảng cách giữa các cây chống mà ta đã tính toán ở phần trên .

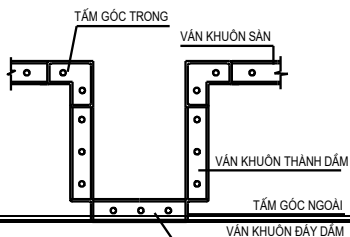
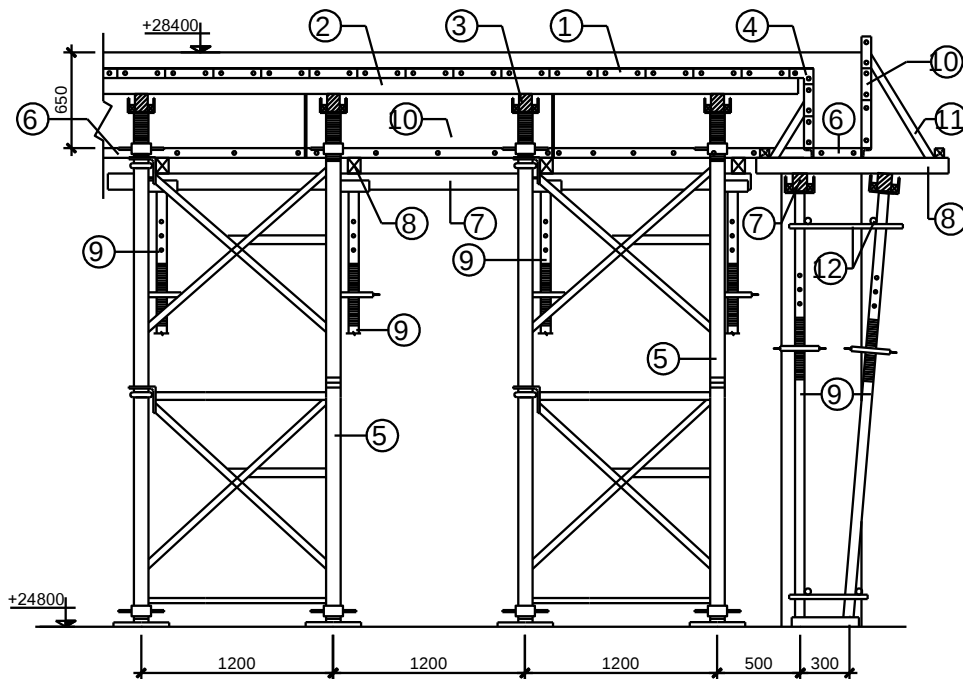
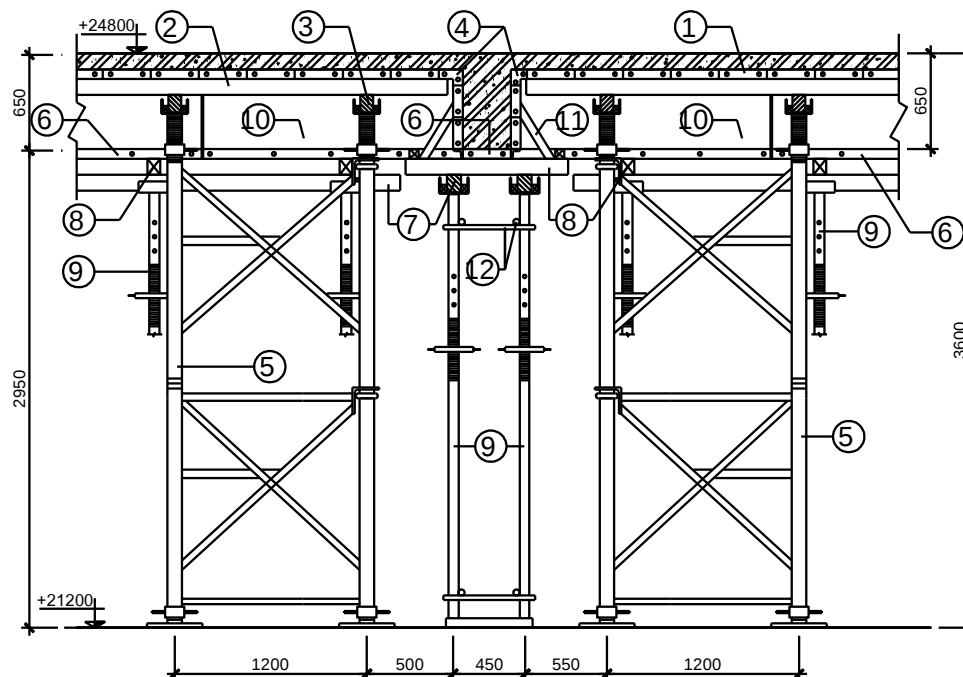
c.3). *Ván khuôn sàn.*

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại này đ- ọc tựa lên các thanh đà dọc và đà ngang nh- đã lựa chọn ở phần tr- ớc.

c.4). *Ván khuôn vách lồng thang máy.*

- T- ơng tự với ván khuôn của vách và lồng thang máy ta cũng lựa chọn ván khuôn kim loại nhật Bản nh- đã trình bày.

## CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM SÀN



## GHI CHÚ:

- |                             |                                 |
|-----------------------------|---------------------------------|
| 1 : Ván khuôn sàn định hình | 7 : Xà gỗ dọc đỡ dầm            |
| 2 : Xà gỗ ngang đỡ sàn      | 8 : Xà gỗ ngang đỡ dầm          |
| 3 : Xà gỗ dọc đỡ sàn        | 9 : Cột chống dầm               |
| 4 : Tấm góc trong           | 10 : Ván thành dầm định hình    |
| 5 : Giác PAL đỡ sàn         | 11 : Thanh chống xiên thành dầm |
| 6 : Ván đáy dầm định hình   | 12 : Thanh giằng cột chống dầm  |

#### 5.1.4. Định vị tim, cốt cho hệ thống cột, dầm, vách bê tông lồng thang và móng.

##### a). Định vị tim cốt của đài cọc (móng).

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h-ống ngắm theo trục OG, sau đó lấy h-ống ngắm theo trục OG sau đó quay ống kính một góc  $360^0 - 90^0$ . Trên các h-ống ngắm đó dùng th-ớc thép đo các khoảng cách OE, OF, OH, OI, OK, OM. Và đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim của các đài cọc.

- Khi xác định đ-ợc tim của các đài cọc ta dùng th-ớc thép đo vuông góc ra xung quanh với kích th-ớc đài móng là 2,6 x 2,6 (m).

- Để xác định cốt đài móng ta thực hiện bằng cách: Từ cốt  $\pm 0.00$  ta đặt máy thủy bình, dùng mìa đặt cách máy một đoạn trên nền cốt  $\pm 0.00$  thì sẽ xác định đ-ợc

số ghi trên mìa. Sau khi đọc đ-ợc số ghi trên mìa rồi thì chuyển mìa sang đặt tại vị trí đáy hố móng và đọc số trên mìa. Lấy số đo trừ đi số đọc sau ta sẽ đ-ợc chiều sâu của đáy móng, điều chỉnh sao cho đáy móng ở vị trí cốt - 2.40 m chính là cốt đáy móng (có kể phần bê tông lót dày 0,1 m), đáy đài nằm ở cốt - 2.30 m. Khi đã xác định đ-ợc đáy đài, dùng máy kinh vĩ xác định tim, cốt đáy đài rồi quét ống kính đi lên theo đ-ờng thẳng quét ta đo một đoạn 1,2 m (chiều cao đài). Đánh dấu điểm đó chính là tim, cốt mặt trên của đài.

##### b). Định vị tim cốt của cột.

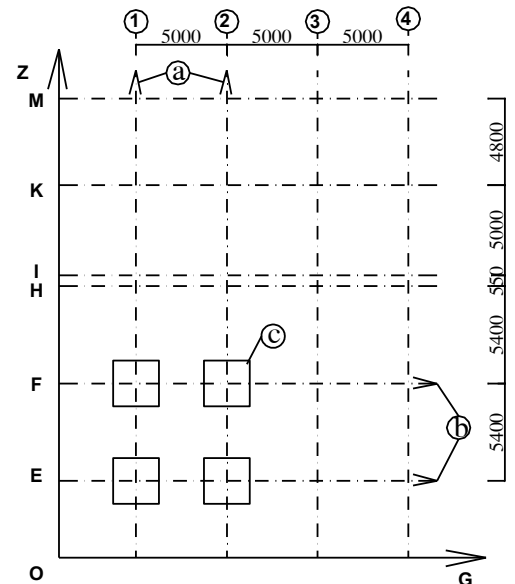
- Tim cốt của mặt trên đài chính là tim cốt của đầu d-ới cột tầng 1.

- Dùng th-ớc thép để xác định kích th-ớc của cột 60 x 60 cm.

- Đặt máy kinh vĩ tại các mốc 1, 2, 3, 4. Lấy h-ống ngắm theo trục OG, sau đó quay ống kính một góc  $360^0 - 90^0$ . Trên các h-ống ngắm đó quét ống kính đi lên theo ph-ơng thẳng đứng với tim cột ở đầu d-ới dùng th-ớc thép đo khoảng cách bằng chiều cao của cột đánh dấu ta sẽ đ-ợc vị trí tim, cốt ở đầu trên của cột.

- Đối với cột tầng trên: Khi đã có tim cốt của cột tầng d-ới, từ tim đó lấy sơn đỏ đánh dấu vào mặt ngoài của sàn. Để xác định tim cốt tầng trên thì dùng máy kinh vĩ ngắm h-ống, sau đó đo tim cốt bằng th-ớc thép. Tim cốt đầu trên của cột đ-ợc tiến hành nh- đối với cột tầng một.

##### c). Định vị tim cốt của dầm.



a)- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương ngang

b)- Hướng ngắm máy kinh vĩ theo phương dọc

c)- Đài cọc (móng)

- Sau khi đã xác định đ- ọc tìm cốt của cột thì tìm của dầm chính là tìm của cột, cốt đáy dầm chính là cốt đầu trên của cột.

- Từ vị trí tìm cốt dùng th- ớc thép xác định đ- ọc hình dáng của dầm với kích th- ớc đã đ- ọc thiết kế trong bản vẽ kết cấu.

d). *Định vị tìm cốt của vách thang máy.*

- Từ vị trí tìm cốt của cột tầng 1. Đặt máy kinh vĩ tại vị trí tìm cột A2 lấy h- ớng ngắm theo trục 2, dùng th- ớc thép đo các khoảng cách 1870 mm và 2030 mm rồi đánh dấu lấy các vị trí đó. Quay ống kính một góc  $360^0 - 90^0$ , trên các h- ớng ngắm đó dùng th- ớc thép đo các khoảng cách 1425 mm và 2150 mm, đánh dấu lấy các vị trí đó. Trên mặt bằng ta đã đánh dấu đ- ọc 4 điểm, di chuyển máy kinh vĩ đến đặt tại các điểm đó đóng thẳng để xác định l- ới tạo độ. Giao điểm của l- ới gồm 4 điểm thì 4 điểm đó chính là 4 góc ngoài của thang máy, đóng cọc mốc đánh dấu ta sẽ đ- ọc vị trí 4 góc ngoài của thang máy.

- Khi đã xác định đ- ọc 4 góc ngoài thang máy. Trên h- ớng ngắm của máy kinh vĩ dùng th- ớc thép đo khoảng cách xuất phát từ mốc đánh dấu một khoảng bằng chiều dày vách thang ( $b = 250$  mm), sau đó tìm giao điểm của chúng và giao điểm đó là 4 góc trong của vách thang.

5.1.5. *Gia công cốt thép cột, dầm, sàn, vách thang.*

Gia công cốt thép gồm rất nhiều việc nh- : Sửa thẳng, cạo rỉ, lấy mức, cắt, uốn, hàn nối cốt thép thành l- ới thành khung.

a). *Sửa thẳng.*

- Mục đích là để kéo thép ở cuộn tròn thành thanh thép thẳng hoặc để nắn thẳng các thanh thép lớn bị cong tr- ớc khi cắt hay uốn.

- Ng- ời ta th- ờng dùng tời để kéo các cuộn thép từ  $\phi 6 \div \phi 12$  (thép tròn trơn). Tời có thể là loại quay tay hoặc tời điện (có sức kéo từ 3 ÷ 5 tấn). Tùy theo sức kéo của tời mà đ- ờng kính của cốt thép này có thể kéo một hoặc nhiều thanh thép trong cùng một lúc.

- Cùng với tời kéo ta còn có giá đỡ cuộn thép, các kẹp hoặc các móc để đỡ đầu thanh (sợi) thép khi kéo và tất cả đ- ọc đặt trên sân kéo.

- Sân kéo th- ờng làm dọc theo lán thép dài từ 30 ÷ 50 m. Nền của sân kéo phải phẳng, ở mặt trên đ- ọc rải một lớp sỏi (dăm hoặc xỉ) và hai bên sân (theo chiều dọc) có rào thấp với biển báo cấm ng- ời qua lại để đảm bảo an toàn cho khi kéo thép.

- Giá đỡ dùng để giữ cho thép không bị xoắn khi tháo ra. Kẹp giữ đầu thép phải đảm bảo chắc chắn, an toàn và tháo lắp phải dễ dàng, nhanh chóng. Ngoài tời kéo ta còn phải nắn thép cho thẳng bằng tay (vạm) hoặc bằng máy.

b). *Cạo rỉ.*

Ng- ời ta dùng bàn chải sắt để đánh rỉ cho cốt thép hoặc có thể tuốt thép trong cát để làm sạch rỉ.

c). *Lấy mức.*

Trong thiết kế ng- ời ta th- ờng theo kích th- ớc hình học khi cốt thép bị uốn thì cốt thép dài ra thêm vì vậy khi cắt cốt thép thì chiều dài thanh cốt thép cần đ- ọc cắt ngắn hơn so với chiều dài thanh cốt thép thiết kế. Chiều dài

các góc uốn là bao nhiêu thì ta lấy theo quy phạm: Nếu uốn cong  $45^0$  thì cốt thép sẽ dẫn dài ra  $0,5d$ , uốn cong  $90^0$  thì cốt thép dẫn dài ra thêm  $1d$  và với  $180^0$  thì cốt thép dẫn dài  $1,5d$  với  $d$  là đ- ờng kính của thanh thép cần uốn.

d). *Cắt thép.*

- Ta có thể dùng sức ng- ời nh- ng chỉ cắt đ- ợc thép có  $\phi 20$  là cùng. Nếu thép lớn hơn  $\phi 20$  thì ta phải dùng máy để cắt.

+ Dùng đục và búa cắt thép cho loại  $\phi < 20$  mm.

+ Dùng máy cắt cho loại thép có đ- ờng kính từ 20 đến 40 mm.

e). *Uốn thép.*

- Uốn bằng tay: với thép có đ- ờng kính là 12 mm ( $\phi 12$ ).

- Uốn bằng máy: với thép có đ- ờng kính từ  $\phi 12$  đến  $\phi 14$ .

Ngoài việc uốn móc câu ở đầu thép, ng- ời ta còn uốn thép thành các hình dạng bất kỳ theo yêu cầu của thiết kế ( nh- cốt đai, vai bò, cốt xoắn ốc).

g). *Nối thép.*

g.1). *Nối buộc.*

- Nối buộc bằng các dây thép mềm. Nối bằng thép tròn trơn ở miền chịu nén của bê tông thì thép không cần bẻ mỏ, nối trong miền chịu kéo của bê tông thì thép phải bẻ mỏ. Nối buộc bằng thép gai trong mọi tr- ờng hợp chúng ta không phải bẻ mỏ.

g.2). *Nối hàn.*

- Nối cột với cột, nối cốt thép với dầm ng- ời ta dùng ph- ơng pháp hàn để tiết kiệm cốt thép do chiều dài hàn không cần phải lớn.

- Đối với cốt thép sàn: Tạo thành l- ới và cuộn thành cuộn. Hàn cốt thép tối đa trong công x- ưởng hạn chế nối ngoài công tr- ờng do để tiết kiệm thép nối.

h). *Bảo quản thép.*

- Thép phải đ- ợc kê cao trên mặt sàn ít nhất là 30 cm và chất đóng lên nhau cao không quá 1,20 m và không rộng quá 2,0 m.

- không đ- ợc ghép lẫn thép gỉ với thép tốt. Thép phải đ- ợc che m- a nắng. Ở những công tr- ờng có thời gian thi công lâu dài thì ta phải chú ý th- ờng xuyên kiểm tra kho thép. Nếu thép để lâu mới dùng đến thì phải có biện pháp phòng và chống gỉ một cách chu đáo.

## **5.2. Biện pháp thi công cốt thép.**

### **5.2.1. Cốt thép cột.**

- Cách lắp dựng:

+ Công tác chuẩn bị: lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

+ Nối cốt thép dọc với thép chờ. Cốt thép dọc phải đ- ợc nối vào đúng vị trí chịu lực của nó. Nối cốt thép có thể nối buộc hoặc nối hàn tùy theo đ- ờng kính của cốt thép, với công trình này ta sử dụng mối nối buộc. Việc nối buộc đ- ợc thực hiện theo đúng quy định nh- đã thiết kế. Trong một mặt cắt không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép gai. Chiều dài nối buộc của cốt thép chịu lực trong khung và l- ới theo TCVN 4453 - 95 và không nhỏ hơn 25 cm với thép chịu kéo và 20 cm với thép chịu nén.

- + Cốt đai đ- ợc lồng ra ngoài các cốt dọc. Buộc cốt đai vào thép dọc bằng các sợi thép với khoảng cách theo đúng thiết kế. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm xộc xệch khung thép.
- + Sau khi khung thép đã đ- ợc lắp dựng xong dùng các cây chống đơn chống ổn định tạm khung thép để công nhân tiếp tục lắp dựng các cột tiếp theo.
- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí cao độ:
- + Kiểm tra vị trí: Từ dấu vạch định vị tìm cột theo hai ph- ơng dùng th- ớc thép đo để kiểm tra và điều chỉnh vị trí của cốt thép.
- + Kiểm tra cao độ và độ thẳng đứng của cốt thép dùng máy kinh vĩ căn chỉnh về vị trí tìm cột rồi từ vị trí đó quét ống kính đi lên theo ph- ơng thẳng đứng, nếu các thanh thép có ph- ơng trùng với dây đứng của máy thì đạt yêu cầu còn không trùng với dây đứng của máy thì phải căn chỉnh lại cho thẳng theo ph- ơng đó tránh làm ảnh h- ưởng đến khả năng chịu lực và các kết cấu bên trên.
- + Muốn kiểm tra xem cốt thép đã đặt đúng vị trí ch- a ta dùng th- ớc thép xác định khoảng cách từ mép cột đến tâm cốt thép, khoảng cách này phải đúng nh- trong bản vẽ thiết kế. Nếu sai phải căn chỉnh cho đúng.

### 5.2.2. Cốt thép dầm.

Cốt thép dầm đ- ợc đặt tr- ớc sau đó đặt thép sàn.

- Cách lắp dựng: dùng ph- ơng pháp buộc tại chỗ và thi công tr- ớc đối với các dầm lớn, với các dầm nhỏ cũng buộc tại chỗ bằng cách luồn lớp cốt dọc ở d- ới qua các dầm lớn sau đó đặt cốt dọc lớp trên rồi luồn đai để buộc. Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép cũng nh- tr- ớc khi đặt hạ khung thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ đ- ợc đúc sẵn vào các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.
- Cách căn chỉnh kiểm tra vị trí và cao độ:
- + Kiểm tra vị trí của dầm: Dùng máy kinh vĩ. Sau khi đặt máy tại mốc của trục cần kiểm tra, căn chỉnh máy và khoá bàn độ ngang. Quay ống kính của máy để cho dây đứng cùng dây chữ thập của ống kính trùng tim cột (tức là tim dầm) ở cốt  $\pm 0.00$ , sau đó quay ống kính của máy theo ph- ơng đứng đến đầu trên của cột đang thi công dầm sàn tầng trên. Dùng sơn đỏ vạch tim dầm cần thi công. Dự vào dấu ta xác định đ- ợc tim ván đáy dầm và vị trí đặt ván thành của dầm ( dùng th- ớc thép đo từ tim sang hai bên) - căn cứ vào dấu ở ván khuôn ta căn chỉnh vị trí của cốt thép dọc của dầm.
- + Kiểm tra cao độ đáy dầm: Dùng th- ớc thép đo theo ph- ơng dây dọi của từng cốt, đo dầm từ cốt  $\pm 0.00$  cho từng tầng với khoảng cách là chiều cao của cột và dùng sơn đỏ để đánh dấu cốt đáy dầm. Từ cao độ đáy ván khuôn dầm đặt con kê có chiều dày đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ ta căn chỉnh đ- ợc cao độ cốt thép của dầm.

### 5.2.3. Cốt thép sàn.

- Cách lắp dựng: cốt thép sàn đ- ợc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Tr- ớc tiên dùng th- ớc thép căng theo các cạnh của ô sàn thép b- ớc cốt thép lấy phần đánh dấu vị trí cốt thép lên mặt ván khuôn sàn. Sau đó rải các thanh thép chịu mômen d- ơng tr- ớc thành l- ới theo đúng vị trí đánh dấu. Tiếp theo là thép chịu

mômen âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế tránh đi lại trên sàn để tránh dầm 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 đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ vào các mặt l- ới của cốt thép sàn.

- Cách căn chỉnh và kiểm tra vị trí và cao độ:

Dùng th- ớc thép kiểm tra vị trí của các thanh thép có trong sàn.

#### 5.2.4. Cốt thép móng.

- Cốt thép đ- ợc làm sạch, đ- ợc gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ- ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

- Sau đó, cốt thép đ- ợc gia công thành l- ới hoặc khung theo thiết kế và đ- ợc xếp gần miệng móng. Các l- ới thép này nhờ cần trục bánh hơi cầu xuống hố móng. Ng- ời công nhân đứng trong hố móng sẽ điều chỉnh cho cốt thép đặt đúng vị trí.

#### 5.2.5. Kiểm tra nghiệm thu cốt thép sau khi gia công và sau khi lắp dựng.

- Kiểm tra sản phẩm thép sau khi gia công:

+ Kiểm tra mác thép: Lấy mẫu thép đi thí nghiệm kéo, nén.

+ kiểm tra đ- ờng kính cốt thép: Kiểm tra theo chứng chỉ xuất x- ớng, với thép tròn tròn dùng th- ớc kẹp, th- ớc tròn gai dùng cân trọng l- ượng để quy đổi ra đ- ờng kính.

+ Kiểm tra hình dạng, kích th- ớc có đúng số hiệu thép thiết kế không.

+ Kiểm tra mối nối và chất l- ượng mối nối.

- Kiểm tra sau khi lắp dựng:

+ Kiểm tra số l- ượng cốt thép có đủ theo thiết kế không.

+ Kiểm tra khoảng cách giữa các lớp cốt thép, giữa các thanh thép có đúng thiết kế không.

+ Kiểm tra vị trí mối nối có đảm bảo thiết kế không.

+ Kiểm tra chi tiết cốt thép chèn sẵn, cốt thép liên kết đã đặt hay ch- a.

### 5.3. Công tác ván khuôn (cốp pha).

#### 5.3.1. Cách lắp dựng ván khuôn cột.

- Cách lấy dấu vị trí ván khuôn cột: Khi ghép ván khuôn việc định vị chính xác tim cột theo các mốc vạch sẵn khá khó khăn, do vậy tr- ớc khi ghép ván khuôn cột ta đổ một lớp bê tông đáy cột dày 5 cm. Để đổ lớp bê tông này ta đóng các khung gỗ có kích th- ớc mép trong bằng kích th- ớc tiết diện cột cần đổ, sau đó đặt khung gỗ vào vị trí chân cột, xác định tim cột chính xác rồi đổ bê tông. C- ờng độ của lớp bê tông chân cột này lớn hơn c- ờng độ bê tông cột một cấp mác. Việc đổ tr- ớc bê tông đáy cột có rất nhiều tác dụng:

+ Làm công việc ghép ván khuôn nhanh và rất thuận tiện.

+ Không những giúp cho ghép ván khuôn chính xác vào vị trí mà còn làm giảm thời gian căn chỉnh tim cột.

- Cách lắp dựng và cố định ván khuôn cột:

+ Tr- ớc tiên kiểm tra lại cốt thép, dọn vệ sinh chân cột tr- ớc khi tiến hành ghép ván khuôn.

- + Buộc các con kê bằng bê tông có hai râu thép vào cốt thép dọc. Các con kê đ-ợc chế tạo trực tiếp tại công tr-ờng có chiều dày bằng chiều dày của lớp bê tông bảo vệ.
  - + Dựng các tấm ván khuôn đã đ-ợc liên kết thành mảng vào vị trí. Dùng các liên kết (chốt) liên kết các mảng lại với nhau.
  - + Tiến hành lắp dựng gông cột theo thiết kế (khoảng cách các gông là 80 cm).
  - + Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột . Dùng các dây căng bằng thép  $\phi 6$  có tăng đơ giằng bốn phía để điều chỉnh ván khuôn vào vị trí thẳng đứng. Các dây căng một đầu đ-ợc buộc vào gông thép đầu kia buộc vào các móc thép  $\phi 6$  đ-ợc chôn sẵn khi đổ bê tông sàn. Giữa các cột luôn đ-ợc liên kết với nhau bằng hệ các thanh giằng.
  - Cách lấy dấu cao độ đầu cột: Để lấy dấu đ-ợc cao độ đầu cột dùng máy kinh vĩ căn chỉnh h-ớng ngắm về phía tim cột. Giữ nguyên vị trí máy đứng quét ống kính theo ph-ơng thẳng đứng, trên ph-ơng thẳng đứng đó lấy th-ớc thép đo khoảng cách từ chân cột đi lên một khoảng bằng chiều cao của cột. Đánh dấu lấy vị trí đó chính là cao độ đầu cột cần xác định.
  - Kiểm tra ván khuôn cột: Khi lắp dựng xong ván khuôn cột cần kiểm tra ván khuôn cột thỏa mãn các yêu cầu sau:
    - + Đảm bảo đúng hình dạng, kích th-ớc thiết kế của kết cấu.
    - + Đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đặt cốt thép, đổ và đầm bê tông.
    - + Ván khuôn phải đ-ợc ghép kín, khít để không làm mất n-ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d-ối tác động của thời tiết.
    - + Ván khuôn khi tiếp xúc với bê tông cần đ-ợc chống dính bằng dầu bôi trơn.
    - + Ván khuôn thành bên của cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh h-ởng đến các phần ván khuôn đà giáo còn l-ưu lại để trống đỡ.
    - + Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr-ợt, không bị biến dạng và lún khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
    - + Trong quá trình lắp, dựng ván khuôn cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d-ối để khi cọ rửa mặt nền n-ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.
    - + Khi lắp dựng ván khuôn, đà giáo sai số cho phép phải tuân theo quy phạm.
- 5.3.2. Cách lắp dựng ván khuôn đầm.**
- Cách lấy dấu vị trí và cao độ của đầm: Sau khi đổ cột xong đ-ợc hai ngày thì tiến hành ghép ván khuôn đầm. Vì vậy cao độ đầu trên của cột chính là cao độ đáy đầm, đầm đ-ợc kê trực tiếp lên cột và tim của cột chính là tim của đầm (đã nêu ở mục 5.2.2).
  - Trình tự lắp ván khuôn đầm.
    - + Xác định chiều cao của cây chống, đóng các thanh gạn và các văng chống để tạo thành cây chống chữ T.
    - + Tiến hành dựng cây chống chữ T để lắp tấm đáy đầm, khoảng cách giữa các cây chống là 120 cm, để cây chống đ-ợc lót bằng tấm nệm và ván gỗ để điều chỉnh chiều cao cây chống.
    - + Đóng các thanh gỗ dọc, ngang để giằng các cây chống lại với nhau.

- + Lắp các tấm thành dầm và các thanh chống thành dầm.
- + Các cây chống có thể giằng trực tiếp với nhau (nếu khoảng cách giữa chúng nhỏ) hoặc có thể giằng với các cây chống đỡ gạn sàn.

#### 5.3.3. Cách lắp dựng ván khuôn sàn, bản thang.

- Cách lấy dấu cao độ ván khuôn sàn: Cao độ đáy sàn là cao độ mặt trên của dầm. Vì vậy sau khi lắp dựng và căn chỉnh cao độ của dầm xong, thì đồng thời xác định đ- ợc cao độ đáy sàn ( tức cao độ mặt ván khuôn sàn) ở bốn cạnh. Dùng th- ớc thép 1 mm kéo căng qua các thành dầm đối diện để kiểm tra và căn chỉnh cao độ mặt ván khuôn sàn.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn:

+ Khi ván khuôn dầm đã được lắp dựng ta tiến hành dải các tấm ván sàn. Hai đầu tấm ván sàn nằm tựa lên ván thành dầm.

+ Lần l- ợt dải các tấm ván sàn theo từng ô sàn.

+ Khi lắp các tấm sàn đồng thời ta lắp các tấm gạn đỡ sàn, khoảng cách giữa chúng là 120 cm, phía d- ới các tấm gạn đều có các cây chống để chống. Các cây chống đỡ gạn đ- ợc liên kết với nhau bằng hệ giằng dọc và giằng chéo.

+ Kiểm tra cốt và phẳng mặt ván khuôn, nếu sai lệch đ- ợc điều chỉnh bằng các nêm gỗ đỡ các cây chống.

+ Phía trên các tấm sàn ta dải các tấm nilông (hoặc vải rữa) để cho kín khít bề mặt và đáy sàn đ- ợc bằng phẳng khi đổ bê tông.

#### 5.3.4. Cách lắp dựng ván khuôn thang máy.

- Cách lấy dấu ván khuôn thang máy: Nh- ở trên ta đã xác định đ- ợc 8 điểm và lấy dấu đó là các điểm góc trong, góc ngoài của thang máy. Ta nối các điểm góc trong lại với nhau thì đ- ợc vị trí mặt ván khuôn trong, nối các điểm góc ngoài với nhau đ- ợc vị trí mặt ván khuôn ngoài.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn vách:

+ Các tấm ván khuôn vách thang sẽ đ- ợc tổ hợp thành mảng lớn theo cách mặt bên của vách. Để đảm bảo cho ván thành giữ đ- ợc ổn định trong suốt quá trình thi công ta chế tạo hệ khung x- ơng gia c- ờng mặt ngoài bằng thép hình nh- ống thép đen  $\phi 40$ , thép C100, ở giữa là các ti thép  $\phi 18$ , bọc ngoài bởi các ống nhựa cứng  $\phi 22$ , bên ngoài ti thép có ren hai đầu bắt bulông. Hệ cây chống đ- ợc tổ hợp từ các ống thép, chống zéch, kích chân, kích đầu bát, có tăng c- ờng thêm các thanh xà gỗ bổ xung.

+ Tr- ớc khi lắp dựng phải định vị tim trục, định vị vách thang trên mặt sàn. Ngoài các vị trí có đ- ợc còn phải gửi ra ngoài để lấy mốc kiểm tra căn chỉnh.

+ Tạo chân cơ vách thang nh- thi công cột.

+ Đánh dấu vị trí của từng mảng ván khuôn, dùng cầu thép cầu vào vị trí đã định. Sau khi đã dựng xong một mảng, tiến hành dùng máy hàn tạo lỗ trên ván để luồn ống nhựa và ti thép xuyên qua.

+ Cầu lắp các mảng còn lại, tạo lỗ và xuyên ti qua lõi. Tiến hành lắp và xiết bulông, căn chỉnh tạm sau đó sẽ dùng các cây chống để giữ ổn định cho mặt trong và mặt ngoài của ván khuôn vách.

+ Dùng máy kinh vĩ để điều chỉnh và kiểm tra lần cuối tr- ớc khi báo nghiệm thu và đổ bê tông.

- Cách kiểm tra vị trí, kích th- ớc, hình dạng và độ thẳng đứng của vách: Đặt máy kinh vĩ tại các mốc đã gửi, căn chỉnh máy để kiểm tra độ thẳng đứng, vị trí của vách kết hợp với th- ớc thép để kiểm tra kích th- ớc, hình dạng vách.

#### 5.3.5. Cách lắp dựng ván khuôn đài cọc.

- Cách lấy dấu ván khuôn đài cọc: Nh- ã trình bày ở mục 5.1.4 về cách xác định tim cốt đài cọc. Sau khi đã xác định đ- ợc hình dạng kích th- ớc đài móng nh- trên thì tại các mép đài móng ta lấy dấu, các dấu đó chính là mặt trong của ván khuôn đài móng.

- Trình tự lắp dựng ván khuôn đài cọc:

+ Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót đài và giằng móng, sau đó đặt cốt thép đài và giằng móng, tiếp theo là ghép cốt pha đài và giằng móng. Công tác bê tông đài và giằng móng đ- ợc thi công đồng thời. Công tác cốt thép và ván khuôn đ- ợc tiến hành song song.

+ Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại dùng liên kết là chốt U và L.

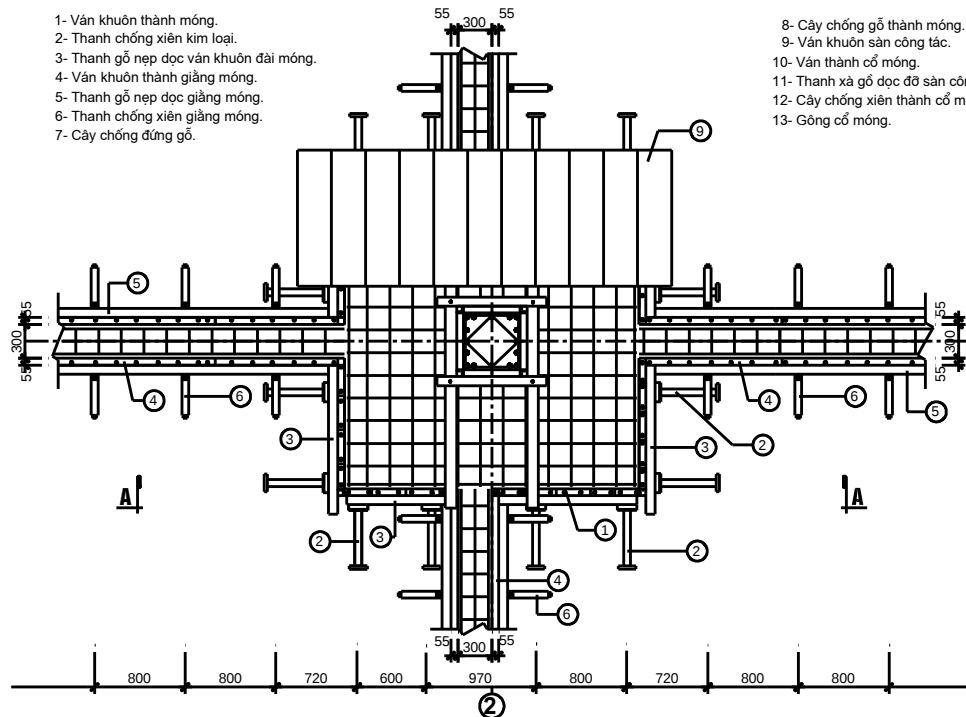
+ Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

+ Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

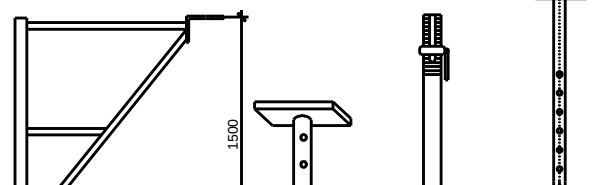
Có thể có nhiều cách lắp ghép khác nhau. Các thanh đặt ngang hay đặt cả theo ph- ơng ngang và dọc. Trong tr- ờng hợp công trình có chiều cao đài móng  $h = 1200$  (mm), nên ta dùng ván khuôn có chiều dài 1200 (mm) đặt dựng lên.



- 8- Cây chống gỗ thành móng.
- 9- Ván khuôn sàn công tác.
- 10- Ván thành cổ móng.
- 11- Thanh xà gỗ dọc đỡ sàn công tác.
- 12- Cây chống xiên thành cổ móng.
- 13- Gông cổ móng.



MÓC KẸP CHỮ U



- \* Với khối móng M1 & M2: Kích thước 2,6 x 2,6 x 1,2 (m).
- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1200 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm).
- + Phần cột nhô lên, kích thước 60 x 60 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1500 (mm).
- \* Với khối móng M5: Kích thước 1,9 x 1,9 x 1,2 (m).
- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 150 x 150 x 1200 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 8 tấm khuôn phẳng 200 x 1200 (mm).
- + Phần cột nhô lên, kích thước 40 x 40 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm) và 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1500 (mm).
- \* Với khối móng M6: Kích thước 2,1 x 2,1 x 1,2 (m).
- + Ở 4 góc, dùng 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 150 x 150 x 1200 (mm).
- + Bốn cạnh của móng, mỗi cạnh dùng 6 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm).
- + Phần cột nhô lên, kích thước 40 x 40 (Cm) dùng 8 tấm khuôn phẳng 300 x 1200 (mm) và 4 tấm khuôn góc trong có kích thước 100 x 100 x 1200 (mm).

Các móng còn lại, tùy theo kích thước cụ thể mà ta dùng các loại tấm khuôn kim loại ghép với nhau cho hợp lý.

#### 5.3.6. Kiểm tra nghiệm thu ván khuôn.

- Ván khuôn cột, vách:
  - + 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.
  - + Lắp dựng và tháo dỡ dễ dàng.
- Ván khuôn dầm, sàn, bản thang:
  - + Mặt ván khuôn phải đảm bảo đúng cốt thiết kế của đáy bê tông nh- đã thiết kế.
  - + Ván khuôn sau khi đã ghép phải kín khít.

+ Hệ ván khuôn, giáo chống, cột chống sau khi lắp dựng phải đảm bảo chắc chắn, ổn định trong quá trình thi công.

#### 5.4- Công tác đổ bê tông.

##### 5.4.1. Công tác chuẩn bị chung.

- Chuẩn bị về bê tông:

a). Chọn bê tông và công nghệ thi công bê tông.

a.1). Chọn bê tông.

Công trình xây dựng ở thành phố nên nguồn bê tông thương phẩm và cốt thép rất sẵn. Cụ thể bê tông phục vụ cho công trình là **BÊ TÔNG THỊNH LIỆT** khoảng cách vận chuyển  $L=10(\text{Km})$ , vận tốc của ô tô vận chuyển là  $v=20(\text{Km/h})$ . Với khối lượng bê tông lớn, mặt bằng công trình lại chật hẹp không thuận tiện cho việc chế trộn bê tông tại chỗ. Do đó đối với công trình này, ta sử dụng bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là hiệu quả hơn cả.

a.2). Công nghệ thi công bê tông.

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

- Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng dưới 12 tầng.

- Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

a.2.1). Chọn loại xe chở bê tông thương phẩm.

- Chọn xe chở bê tông thương phẩm có **Mã hiệu KamAZ-5511**.

**Bảng 7: Bảng các thông số kỹ thuật của xe chở bê tông.**

| D.tích thùng trộn ( $\text{m}^3$ ) | Ô tô cơ sở | D.tích thùng n- ớc ( $\text{m}^3$ ) | C.suất động cơ (W) | Tốc độ quay thùng trộn (v/phút) | Độ cao đổ phối liệu vào (cm) | T.gian để bê tông ra (mm/phút) | Trọng lượng bê tông ra (tấn) |
|------------------------------------|------------|-------------------------------------|--------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 6                                  | KamAZ-5511 | 0,75                                | 40                 | 9-14,5                          | 3,62                         | 10                             | 21,85                        |

- Kích thước 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 : 
$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \cdot \left( \frac{L}{S} + T \right).$$

Trong đó:  $n$  : Số xe vận chuyển.

$V$  : Thể tích bê tông mỗi xe ;  $V = 5 (\text{m}^3)$ .

$L$  : Đoạn đường vận chuyển ;  $L = 10 (\text{Km})$ .

$S$  : Tốc độ xe ;  $S = 20 (\text{Km/h})$ .

$T$  : Thời gian gián đoạn ;  $T = 10 (\text{s})$ .

$Q$  : Năng suất máy bơm ;  $Q = 90 (\text{m}^3/\text{h})$ .

$$\Rightarrow n = \frac{90}{5} \cdot \left( \frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 4 \text{ (xe)}.$$

Chọn 4 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là :  $179,952 / 5 = 36$  (chuyến).
- Mỗi xe phải chở 9 chuyến. Do đoạn đ- ờng vận chuyển 10 (Km) (dự kiến lấy bê tông ở Thịnh Liệt) nên tính trung bình 1 ca 1 xe đi đ- ọc khoảng 5 chuyến. Vậy chọn 2 ca để thi công móng.

a.2.2). *Chọn máy bơm bê tông.*

Chọn máy bơm bê tông **Putzmeister M43** với các thông số kỹ thuật :

**Bảng 8: Bảng các thông số kỹ thuật của máy bơm bê tông.**

| Cao<br>(m) | Ngang<br>(m) | Sâu<br>(m) | Dài (xếp lại)<br>(m) |
|------------|--------------|------------|----------------------|
| 42,1       | 38,6         | 29,2       | 10,7                 |

**Bảng 9: Thông số kỹ thuật bơm.**

| L- u l- ợng<br>(m <sup>3</sup> /h) | áp suất<br>bar | Chiều dài xi<br>lanh (mm) | Đ- ờng kính xi<br>lanh (mm) |
|------------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------------|
| 90                                 | 105            | 1400                      | 200                         |

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối l- ợng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ọc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

a.2.3). *Chọn máy đầm bê tông.*

- Ta chọn loại đầm dùi : Loại đầm sử dụng **U21-75** có các thông số kỹ thuật:

- + Thời gian đầm bê tông : 30(sec).
- + Bán kính tác dụng :  $25 \div 35$  (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm :  $20 \div 40$  (Cm).
- + Năng suất đầm :  $20 \text{ m}^2/\text{h}$  (hoặc  $6 \text{ m}^2/\text{h}$ ).
- Đầm mặt : loại đầm **U-7**
- + Thời gian đầm : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng  $20 \div 30$  (Cm).
- + Chiều sâu lớp đầm :  $10 \div 30$  (Cm).
- + Năng suất đầm :  $25 \text{ m}^2/\text{h}$  ( $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

b). *Chọn độ sụt của bê tông.*

- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ọc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng 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 được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là  $13 \div 18$  cm.

#### 5.4.2. Đổ bê tông đài giằng.

- Hướng đổ bê tông: Bắt đầu đổ từ móng có giao là A4 rồi tiếp tục đổ sang các móng, giằng bên cạnh trái dài của trục A. Hết các móng, giằng trục A tiến hành đổ bê tông cho các móng và giằng trục B. Cứ như thế móng cuối cùng là móng có giao là F1.

- Thiết bị thi công bê tông:

+ Ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- Chiều dày lớp bê tông đổ:

+ Chiều dày lớp bê tông móng là: 1,2m.

- Kỹ thuật đầm bê tông:

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

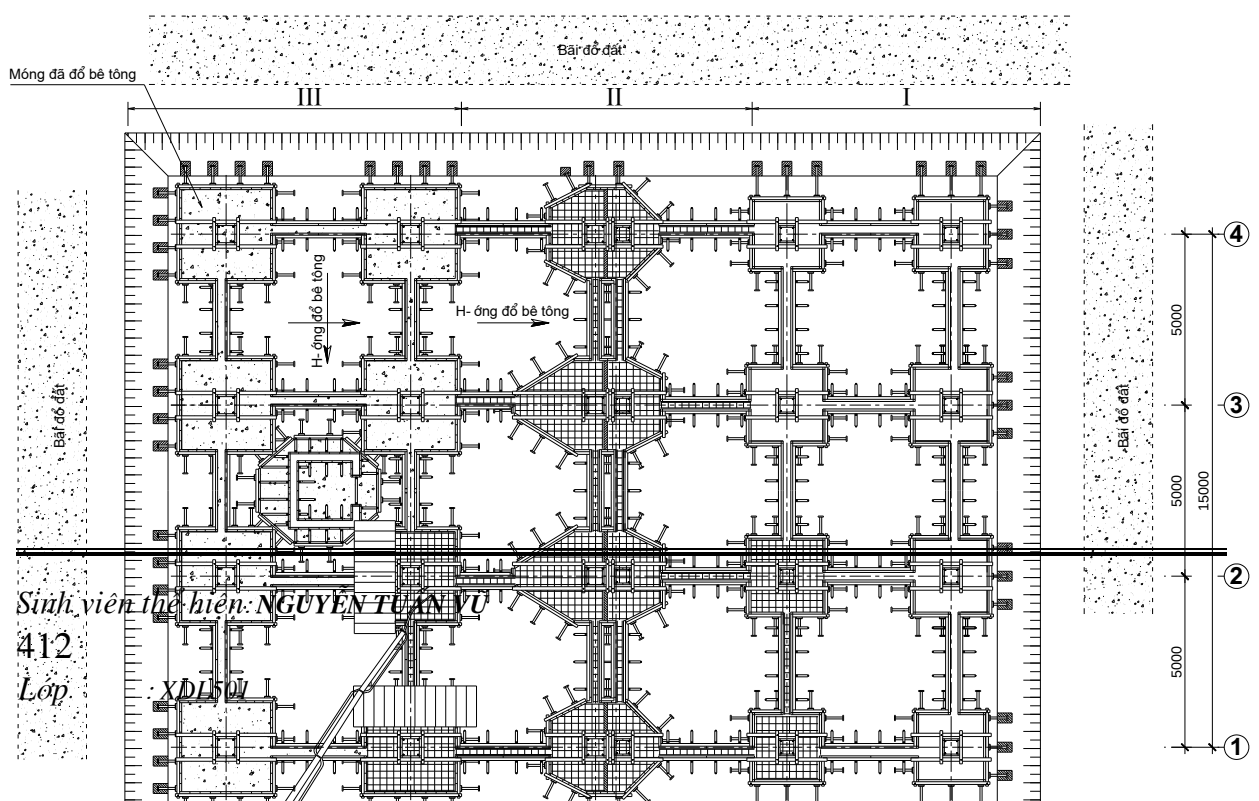
+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10 cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu từ  $15 \div 60$ (s). Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng.

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng.

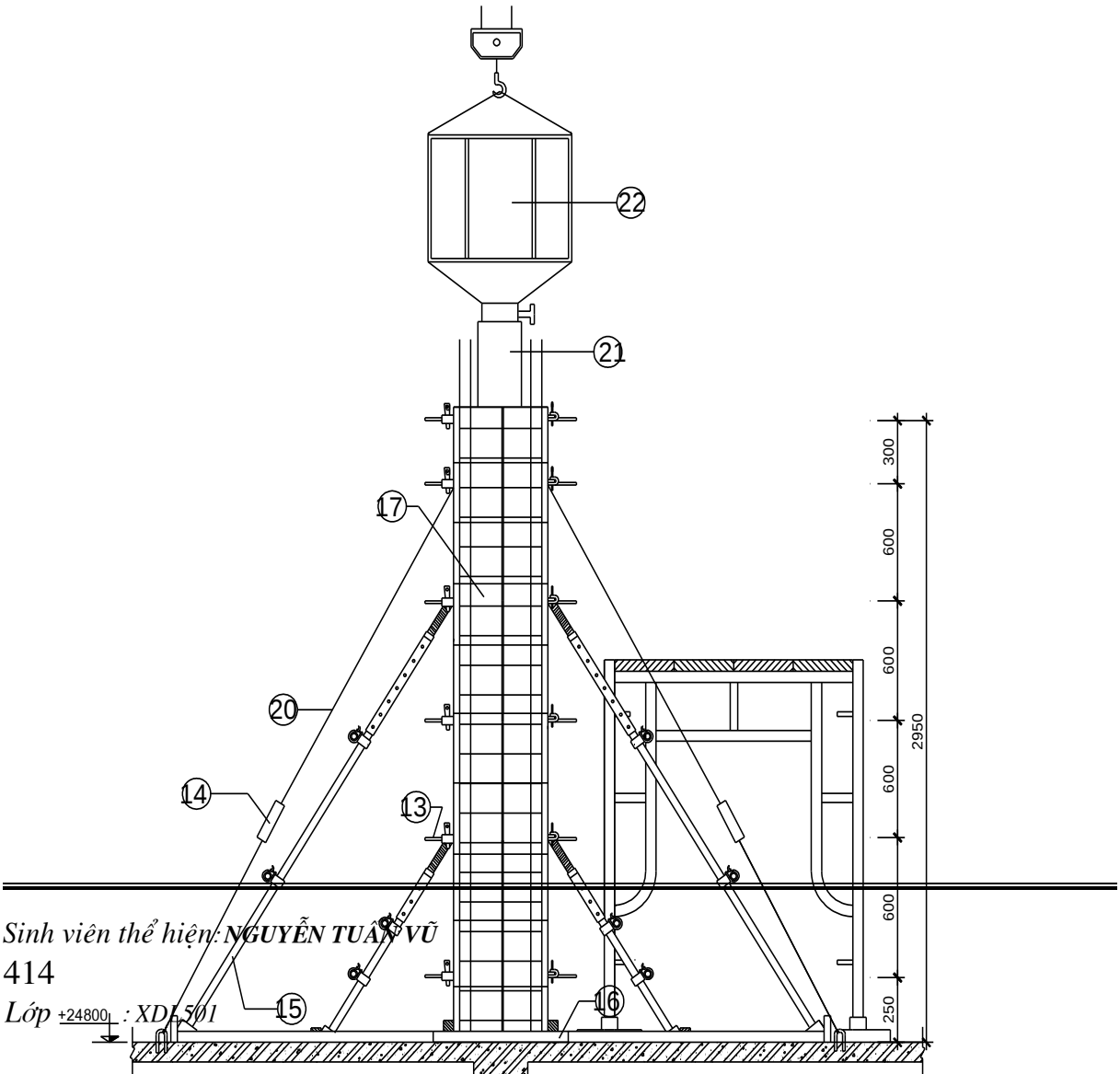
+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là  $1,5 \cdot r_o = 50$ (Cm).

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là:  $l_1 > 2d$   
(d,  $r_o$  : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).



#### 5.4.3. Đổ bê tông cột, vách thang.

- H- ống thi công: Bắt đầu từ cột A4 theo trục A đổ bê tông cho tất cả các cột theo trục đó và cứ nh- thể chuyển tiếp sang trục B, cột cuối cùng sẽ là cột F1.
- Thiết bị thi công:
  - + Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**
  - + Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**
  - + Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**
- Cách đổ bê tông:
  - + Kiểm tra lại cốt thép và ván khuôn đã dựng lắp (Nghiem thu).
  - + Bôi chất chống dính cho ván khuôn cột.
  - + Đổ tr- ớc vào chân cột một lớp vữa xi măng mác cao hơn kết cấu 20% dày 20 ÷ 25 (cm) để khắc phục hiện t- ợng rỗ chân cột.
  - + Sử dụng ph- ơng pháp đổ bê tông bằng máy bơm (l- u l- ợng 60 m<sup>3</sup>/ h) đổ bê tông liên tục thông qua cửa đổ bê tông.
  - + Đổ bê tông tới đâu thì tiến hành đầm tới đó.
  - + Bê tông cột đ- ợc đổ cách đáy dầm 3 ÷ 5 (cm) thì dừng lại.



- Cách đầm bê tông:

+ Bê tông đ- ợc đổ thành tong lớp  $30 \div 40$  cm sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đầm và đổ lớp tiếp theo. Đầm đầm dùi khi đầm lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ  $5 \div 10$  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  $\leq 30$  (giây). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và không còn thấy bê tông có xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Đầm không đ- ợc bỏ sót và không đ- ợc để quả đầm chạm 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.

#### 5.4.4. Đổ bê tông đầm, sàn, thang bộ.

- Chọn thiết bị thi công bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ợng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43**

+ Máy đầm bê tông : Mã hiệu **U21-75 ; U7**

- H- ớng thi công: Bắt đầu từ góc giao A4 và tiếp tục đổ theo h- ớng nh- hình vẽ. Đổ bê tông đầm sàn toàn khối nên ta chọn ph- ơng pháp đổ lùi, đổ bê tông từ xa phía máy bơm bê tông h- ớng về vị trí gần máy bơm bê tông. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm, sau khi đổ đầy đầm thì tới đổ sàn. H- ớng đổ bê tông đầm theo h- ớng đổ bê tông sàn.

- Vị trí đặt bơm bê tông, xe cấp bê tông: Đặt máy bơm bê tông ở vị trí trục A cách mép công trình một khoảng an toàn nh- hình vẽ.

- Cách di chuyển đầu ống bơm bê tông: ống bơm bê tông đ- ợc di chuyển theo

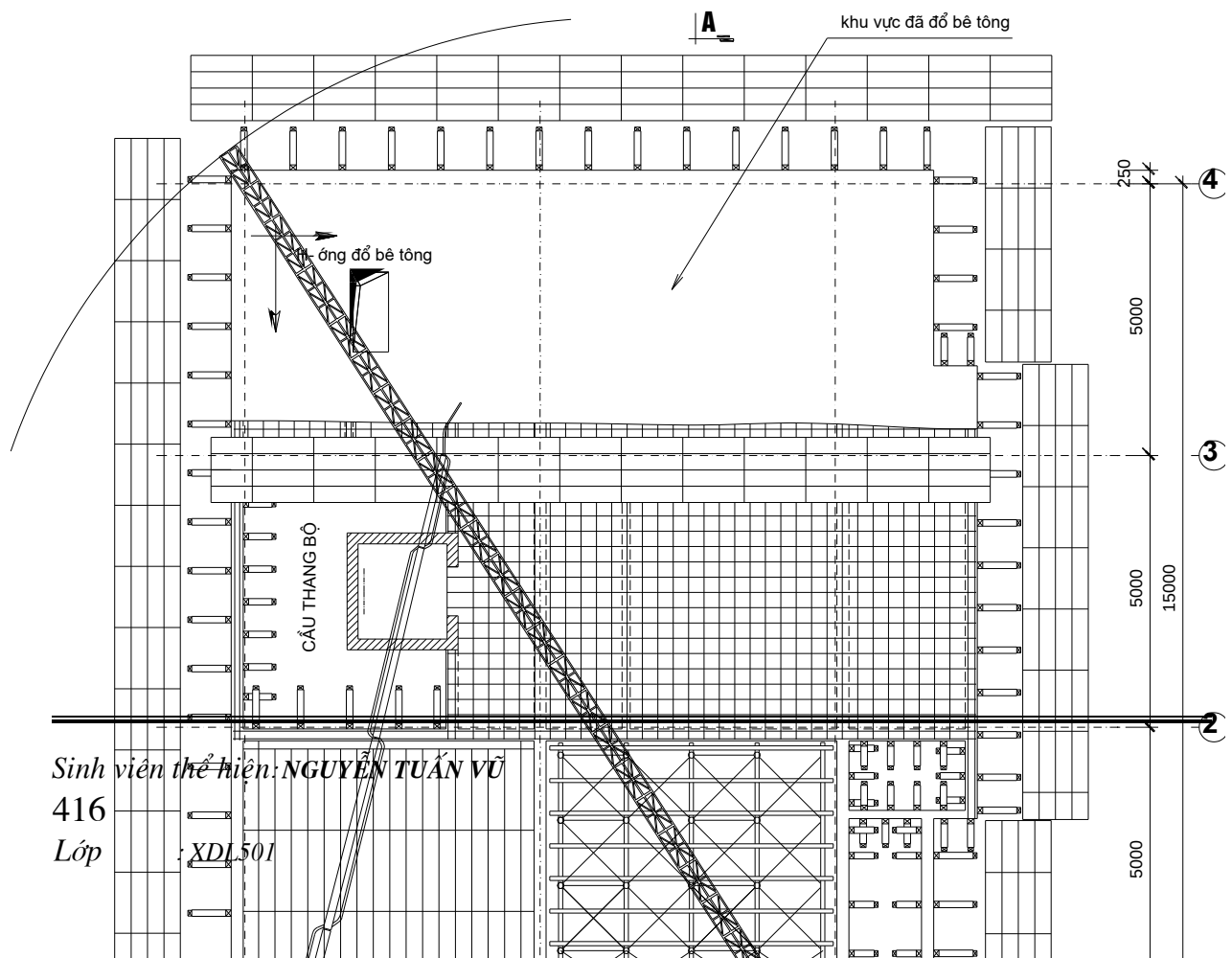
h- ống đổ bê tông, khi bê tông đổ đến đâu thì ta rút ống theo đến đó thực hiện quá trình đổ bê tông.

- Cách đầm bê tông:

+ Trong quá trình đổ bê tông do khối l- ượng bê tông đầm sàn lớn, thời gian đổ lâu nên đổ đến đâu ta đầm luôn đến đó để đảm bảo liên kết giữa các lớp bê tông. Phải đổ sao cho lớp đổ sau chồm lên lớp đổ tr- ớc tr- ớc khi lớp vữa này còn ch- a ninh kết, khi đầm hai lớp vữa này sẽ xâm nhập vào nhau.

+ Bê tông đầm đ- ợc đầm bằng đầm dùi. Đổ bê tông đầm thành từng lớp, đầu đầm dùi khi đầm lớp bê tông đổ sau phải ăn sâu xuống lớp đổ tr- ớc  $5 \div 10$  cm để đảm bảo liên kết giữa hai lớp. Thời gian đầm tại một vị trí không quá 30 s. Khoảng cách di chuyển đầm không quá 1,5 lần bán kính tác dụng của đầm. Di chuyển đầm bằng cách rút từ từ lên, không đ- ợc tắt máy khi đầm đang còn trong bê tông.

+ Bê tông sàn đ- ợc đầm bằng đầm bàn. Đầm bàn đ- ợc đầm thành từng vệt, khoảng cách giữa hai vị trí đầm cạnh nhau từ  $3 \div 5$  cm. Thời gian đầm tại một vị trí là 30s. Dấu hiệu để biết bê tông đã đ- ợc đầm xong là tại vị trí đầm bắt đầu xuất hiện n- ớc xi măng nổi lên là đảm bảo yêu cầu. Phải đầm đều không sót, không đ- ợc để đầm va chạm vào cốt thép.



- Mạch ngừng: Do khối l- ợng bê tông lớn, thời gian đổ kéo dài nên ta phải đổ bê tông có mạch ngừng. Nghĩa là đổ lớp sau khi lớp tr- ớc đã đông cứng. Thời gian ngừng giữa hai lớp dài ảnh h- ớng tới chất l- ợng của kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất từ 20 đến 24 giờ. Vị trí mạch ngừng phải để ở những nơi có lực cắt nhỏ. Đối với mạch ngừng của dầm và sàn:

+ Khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn  $(1/4 \div 3/4)$  nhịp dầm chính.

+ Khi h- ớng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ) thì vị trí để mạch ngừng ở  $(1/3 \div 2/3)$  nhịp dầm phụ.

- Thời gian đổ bê tông cho một phân đoạn:

5.4.5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.

- 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. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

+ Nếu trời nóng sau  $2 \div 3$  giờ.

+ Nếu trời m- a  $12 \div 24$  giờ.

- Ph- ơng pháp: T- ới n- ớc, bê tông phải đạt đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ 2 giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới

n- ớc sau khi đổ bê tông từ 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao t- ới n- ớc càng nhiều, nhiệt độ càng ít t- ới n- ớc ít đi).

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 kg/cm<sup>2</sup> (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông 3 ngày).

#### 5.4.6. Công tác 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 t- ợng rỗ bê tông.

+ Hiện t- ợng trắng mặt.

+ Hiện t- ợng nứt chân chim.

##### a). Các hiện t- ợng 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 này trông thấy mặt kia.

##### a.1). 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- ọc.

##### a.2). 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 thiết kế trát lại và 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 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.

##### b). Hiện t- ợng trắng mặt bê tông.

- Nguyên nhân: Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, 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 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.

- Biện 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.

## 6. Công tác hoàn thiện.

### 6.1-Công tác xây.

#### 6.1.1. Các yêu cầu kỹ thuật xây.

- Mạch vữa trong khối xây phải đông đặc.
- Từng lớp xây phải ngang bằng.
- Khối xây phải thẳng đứng.
- Mặt khối xây phải phẳng.
- Góc xây phải vuông.
- Khối xây không đ- ợc trùng mạch.

#### 6.1.2. Kỹ thuật xây.

##### a). Căng dây xây.

- Xây t- ờng: Cần căng dây phía ngoài t- ờng. Với t- ờng 220 có thể căng dây chuẩn ở hai mặt t- ờng. Dây đặt ở mép t- ờng đ- ợc cắm vào mỏ, hoặc các th- ớc cũ bằng thép.
- Xây trụ: Cần căng hai hàng dây dọc để các trụ đ- ợc thẳng hàng và từ hai dây này ta thả bốn dây vào bốn góc của trụ và gìm chặt vào chân móng theo ph- ơng thẳng đứng.
- Dây th- ờng là dây chỉ hoặc dây gai có đ- ờng kính 2 - 3 mm.

##### b). Chuyển và sắp gạch.

- Th- ờng có hai cách sắp gạch:
  - + Đặt viên gạch dọc theo t- ờng xây để viên xây dọc hoặc chồng từng hai viên một để xây ngang.
  - + Đặt chồng từng hai viên một dọc theo t- ờng xây để xây dọc và đặt vuông góc với trục t- ờng xây để xây ngang.

##### c). Rải vữa.

Chiều rộng lớp vữa khi xây dọc gạch là 7 - 8 cm, khi xây ngang gạch 20 - 22 cm thì chiều dày lớp vữa không quá 2,5 - 3 cm.

##### d). Đặt gạch.

##### e). Đeo và chặt gạch.

##### f). Kiểm tra lớp xây.

##### g). Miết mạch. (khi xây có miết mạch)

#### 6.2-Công tác trát.

##### 6.2.1.Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt đ- ợc những quy định sau:

- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
- Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
- Phải đạt những yêu cầu chất l- ượng cho từng loại mặt trát.

##### Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:

- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.
- Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.
- Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải l- ợn đều đặn và không chệch.
- Các đ- ờng gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.
- Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa nh- : Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...
- Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật đó.

### 6.2.2. Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất lượng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.  
- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào t-ờng, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt đ-ợc vào mặt t-ờng hay trần. Nh- vậy sẽ phát sinh hiện tượng bọt. Đồng thời, mặt trát cũng không đ-ợc lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt t-ờng, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

*Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:*

#### a). Chuẩn bị mặt t-ờng gạch và t-ờng trần bê tông.

- Tr-ớc hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của t-ờng bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng thước tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống n-ớc bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải đ-ợc vát đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải đ-ợc phủ lên một lớp l-ới thép đóng chặt vào mặt t-ờng tr-ớc khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bạt giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy t-ờng hợp có thể rửa bằng n-ớc hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun n-ớc.

+ T-ờng gạch xây mạch đầy phải đ-ợc vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải đ-ợc đánh sờm (bằng cách băm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ Ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm l-ới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt t-ờng gạch hay t-ờng bê tông cần phải t-ới n-ớc cho -ớt tr-ớc khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất n-ớc của vữa tr-ớc khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xi măng. Trong t-ờng hợp t-ờng xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải t-ới n-ớc tr-ớc 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là đ-ợc. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể t-ới một lần. T-ới n-ớc không đủ tr-ớc khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt t-ờng (gõ kêu bọt), hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút n-ớc sinh co ngót và nứt. Nh- ng mặt trát ẩm -ớt quá cũng khó trát và đôi khi không trát đ-ợc, nh- t-ờng bị ngấm n-ớc m- a nhiều quá hay bị ngấm n-ớc mạch.

- Đối với t-ờng và các bộ phận bằng bê tông, phải t-ới n-ớc tr-ớc 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

#### b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt đ-ợc bằng phẳng theo chiều đứng cũng nh- chiều ngang, tr-ớc khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép,

những nếp gỗ. Sau đây là một số phương pháp đặt mốc cho mặt trát.

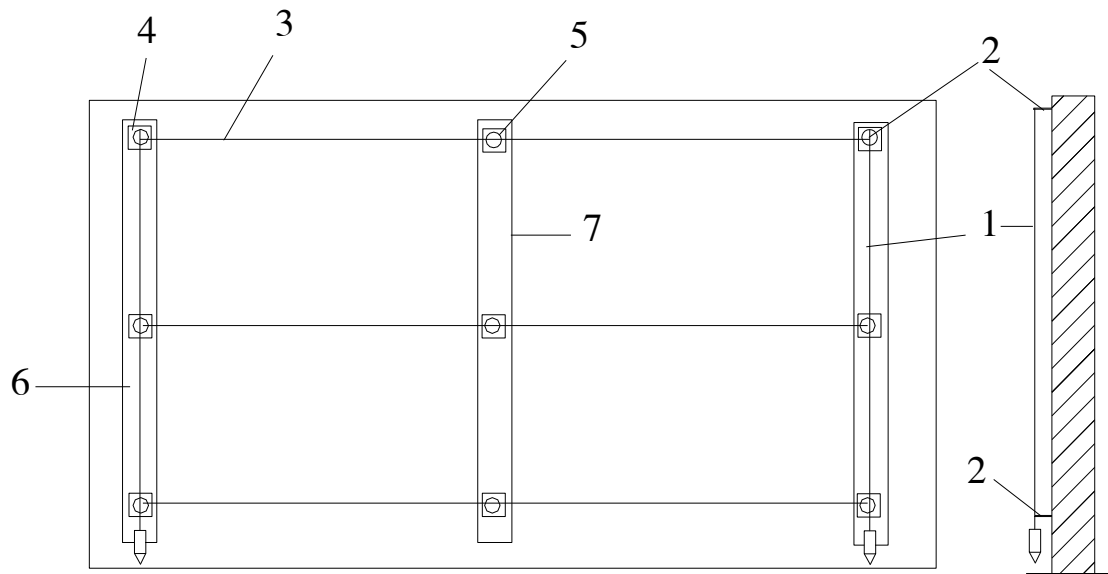
*b.1). Đặt mốc trên mặt tường bằng những cột vữa thẳng đứng.*

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, được trát lên mặt tường từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành như sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc tường chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt tường 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũi đinh chạm vào dây dọi. Ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên tường. ở phía góc kia của tường cũng làm như vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu tường, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũi đinh chạm vào dây. Ở đoạn giữa và ở chân tường cũng làm như vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũi đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa được đảm bảo nhờ thước tầm đặt giữa hai cây đinh ( hình vẽ 12 - 1). Muốn được chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát thước, sau khi vào vữa xong, dùng thước tầm tựa lên các cột mốc vữa cân phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cân đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cân đến khi phẳng .

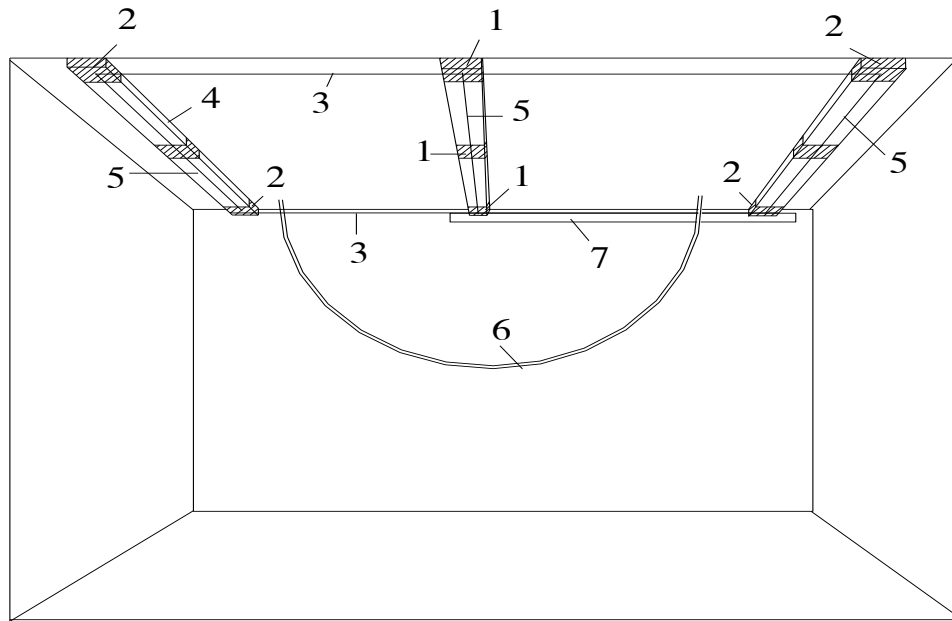


### Đặt mốt trát t-ờng bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định mốt      2. Đinh      3. Dây căng xác định mốt phụ  
4. Mốt chính      5. Mốt phụ      6. Cột vữa chính      7. Cột vữa phụ

#### b.2). Đặt mốt vữa trên trần.

- Đặt mốt vữa trần nhà cũng làm giống nh- ở t-ờng. Ở giữa trần đặt mộtбет vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa ( khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát đ-ợcбет vữa này chính xác, cần trát tr-ớc các mốt vữa trên trần làm thành một đ-ờng thẳng, đặt th-ớc tầm và dùng ni vô (hoặc dây ống n-ớc) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các mốt vữa trên lại thànhбет vữa. Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt t-ờng một cây th-ớc tầm và áp sát vào th-ớc tầm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho th-ớc thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu th-ớc mộtбет vữa mốt bằng vữa xi măng. Cũng nh- thế, quay th-ớc thẳng góc với h-ớng tr-ớc và đặt nhữngбет vữa mốt. Dựa trên những điểm mốt ấy, đặt thêm những điểm mốt gần các bức t-ờng. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm mốt ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Làm dải mốt vữa để trát trần

1. Mốt chính      2. Mốt phụ      3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .  
4. Dải vữa      5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng      6. Dây ống n-óc.  
7. Th- ớc tâm lấy mốt cho các điểm .

Hình 1: Làm dải mốt vữa trên trần.

c). *Thao tác trát.*

- Trát th- ờng có hai thao tác cơ bản:

+ Vào vữa và cán phẳng.

+ Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhẵn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.

- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

6.2.3. Vào vữa và cán phẳng.

a). *Dụng cụ dùng để trát.*

- Dụng cụ dùng để trát thông th- ờng gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.

+ Các loại th- ớc: Th- ớc tâm, th- ớc ngắn, th- ớc vè cạnh, nivô, chổi đốt, dây dọi.v.v.

b). *Thao tác vào vữa.*

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống d- ưới, làm nh- vậy đảm bảo đ- ợc chất l- ượng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên d- ưới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát tr- ớc đó.

**Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:**

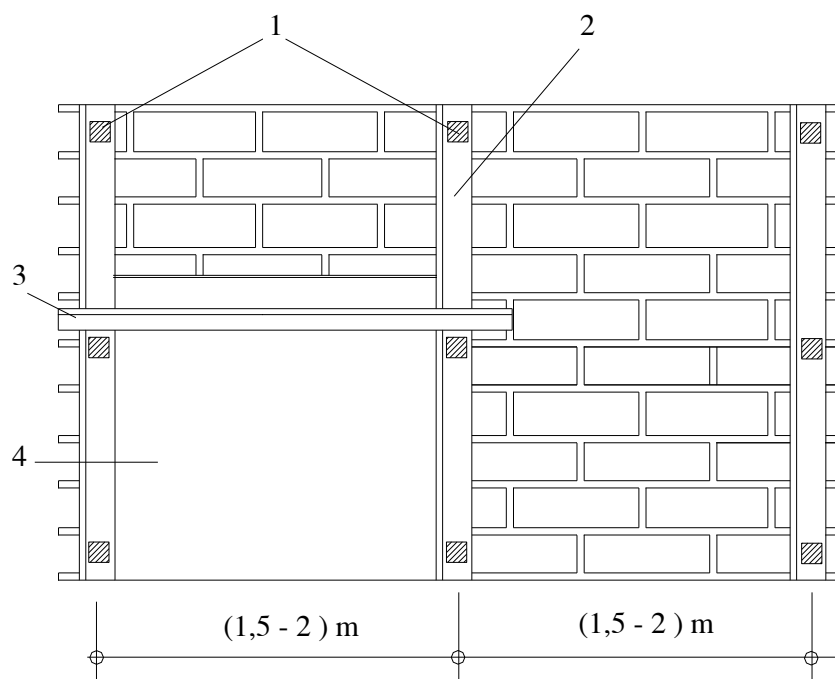
**\* Vào vữa bằng bay:**

- Ng- ời công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đưng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt t- ờng, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa t- ờng đối đồng đều.
- Ph- ơng pháp này năng suất thấp.

**\* Vào vữa bằng bàn xoa:**

- Ng- ời công nhân lấy vữa t- ờng đối đây bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng  $15^0$  so với mặt trát để đ- a vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ đ- ợc cũ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa t- ờng đối bằng phẳng. Khi vào đ- ợc một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát t- ờng đối bằng phẳng.
- Ph- ơng pháp này th- ờng sử dụng nhiều trong quá trình trát.

**c). Thao tác cán phẳng. Cán phẳng mặt trát t- ờng:**



Hệ thống dải mốc và cách cán vữa trên bề mặt trát khi vào vữa

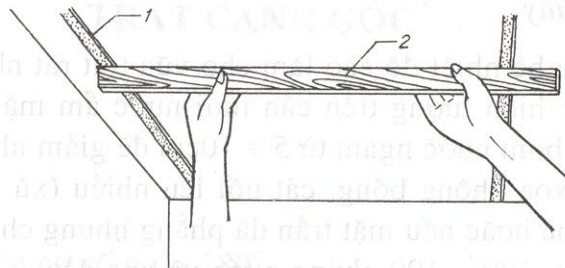
1. Các mốc vữa . 2. Các cột vữa . 3. Th- ớc tầm .

4. Lớp vữa cán

**Hình 2: Thao tác cán phẳng mặt trát t- ờng.**

- Sau khi đã vào vữa đ- ợc một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát t- ờng đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng th- ớc tầm cán phẳng: Đặt th- ớc tầm tựa lên các mốc vữa, hoặc mốc gỗ hay mốc thép đã đặt tr- ớc đó cán đều từ d- ưới lên. Sau mỗi l- ợt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài l- ợt nh- vậy ta có mặt vữa t- ờng đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt t- ờng trần sẽ bị xòm (cháy)

**Cán phẳng mặt trát trần:**



1. Dải dắc  
2. th- ớc cán

Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

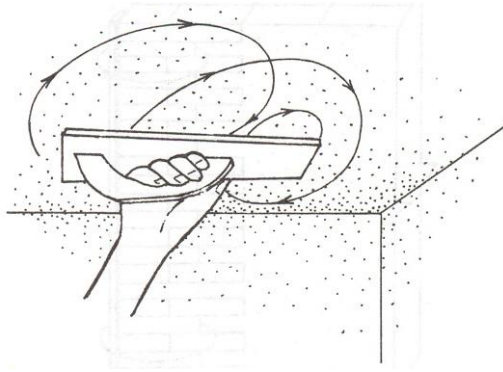
**d). Xoa phẳng nhẵn mặt trát.**

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo ph- ơng đứng phải thẳng đứng, theo ph- ơng ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng đ- ợc yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn th- ờng dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt t- ờng đ- ợc làm từ trên mép trần xuống d- ới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi quét vẩy n- ớc cho t- ờng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng  $1^{\circ} - 2^{\circ}$  so với mặt trát, đ- a bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm n- ớc để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xòm (cháy), những vị trí vữa còn - ớt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn - ớt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát.



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát t- ờng.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.
- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

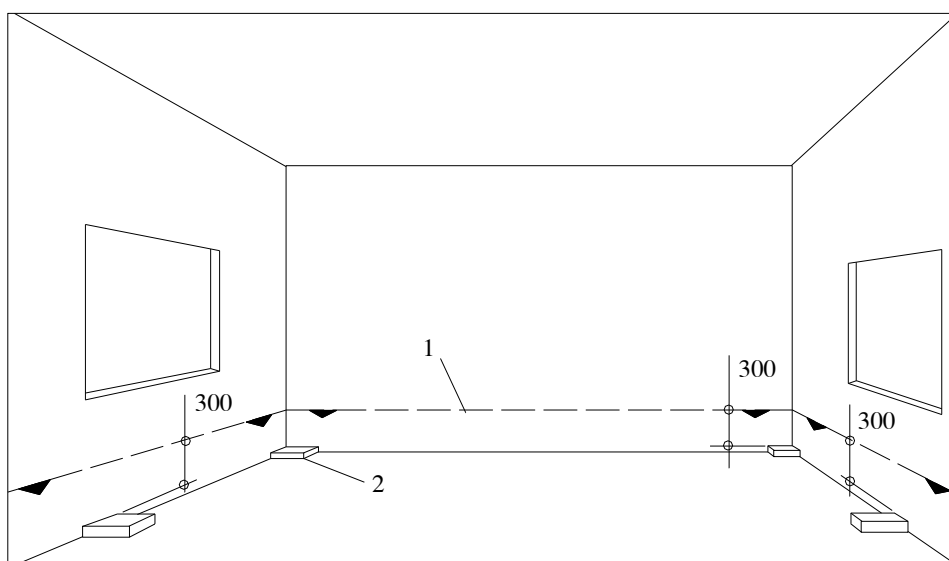
### **6.3. kỹ thuật lát nền.**

#### **6.3.1. Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.**

##### **a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.**

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.
- Mạch thẳng, đều, đ- ợc chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

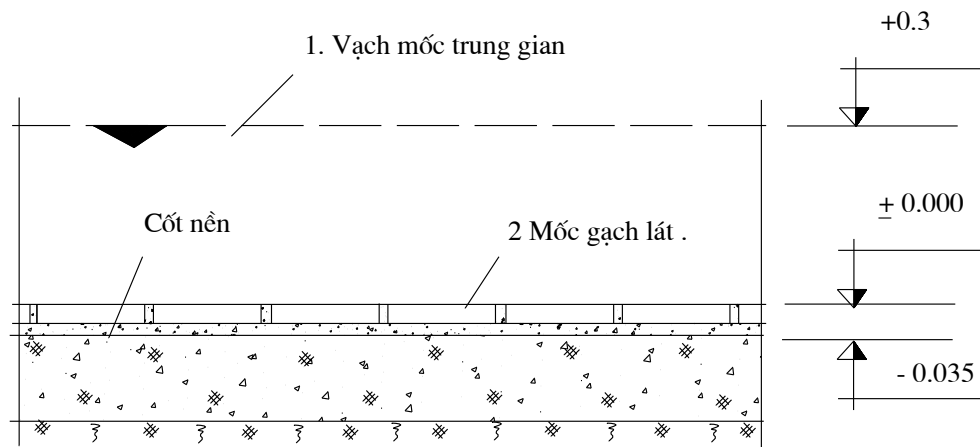
##### **b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát.**



Xác định cao độ mặt lát .

1. Vạch mốc trung gian

2 Mốc gạch lát .



Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (th- ờng vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Ng- ời ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh t- ờng.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định đ- ợc cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

#### 6.3.2. Xử lý mặt nền.

##### a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh t- ờng khu vực cần lát đo xuống phía d- ới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng th- ớc đo xuống bên d- ới, nên thực hiện ở các góc t- ờng, sẽ biết đ- ợc độ cao thấp của mặt nền.

##### b). Xử lý mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, t- ới n- ớc đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vỡ: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vỡ cùng mác với lớp vữa tr- ớc; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì t- ới n- ớc sau đó láng một lớp vữa xi măng cát mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, t- ới n- ớc sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì t- ới n- ớc rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và ng- ời có trách nhiệm để có biện pháp xử lý. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nh- ng không đ- ợc làm ảnh h- ưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định ).

#### 6.3.2. Lát gạch gồm tráng men. (Theo ph- ơng pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

\* **Gạch gốm tráng men:**

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu đ- ợc những va đập mạnh.
- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phết mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ nh- dán, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch dễ bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phôi lên.

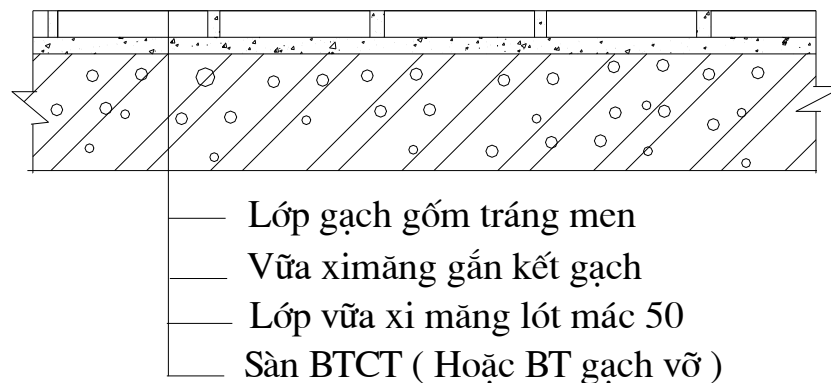
a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kỹ, mỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh nh- bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa đ- ợc và một số công trình văn hóa khác.

b). Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.

b.1). Cấu tạo.

- Gạch gốm tráng men th- ờng lát trên nền cứng nh- nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát đ- ợc gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.



Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men

Hình 7: Cấu tạo nền lát gạch gốm tráng men.

- Nền đ- ợc tạo phẳng (hoặc nghiêng) tr- ớc khi lát bởi lớp vữa mác  $\geq 50$ , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). Yêu cầu kỹ thuật.

\* **Mặt lát:**

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.
- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.
- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

\* **Mạch:** Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). Kỹ thuật lát .

c.1). Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:

\* **Gạch lát:**

- Gạch sản xuất ra đ- ợc đựng thành hộp, có ghi rõ kích th- ớc mẫu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích th- ớc và mẫu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

**\* Vữa:**

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Không lẫn sỏi sạn.

- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

**\* Dụng cụ:**

- Bay dàn vữa, th- ớc tầm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đốt, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

c.2). Ph- ơng pháp lát.

Gạch gốm tráng men thuộc loại viên mỏng, th- ờng lát không có mạch. Ph- ơng pháp tiến hành nh- sau:

**\* Láng một lớp vữa tạo phẳng:**

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các b- ớc tiếp theo.

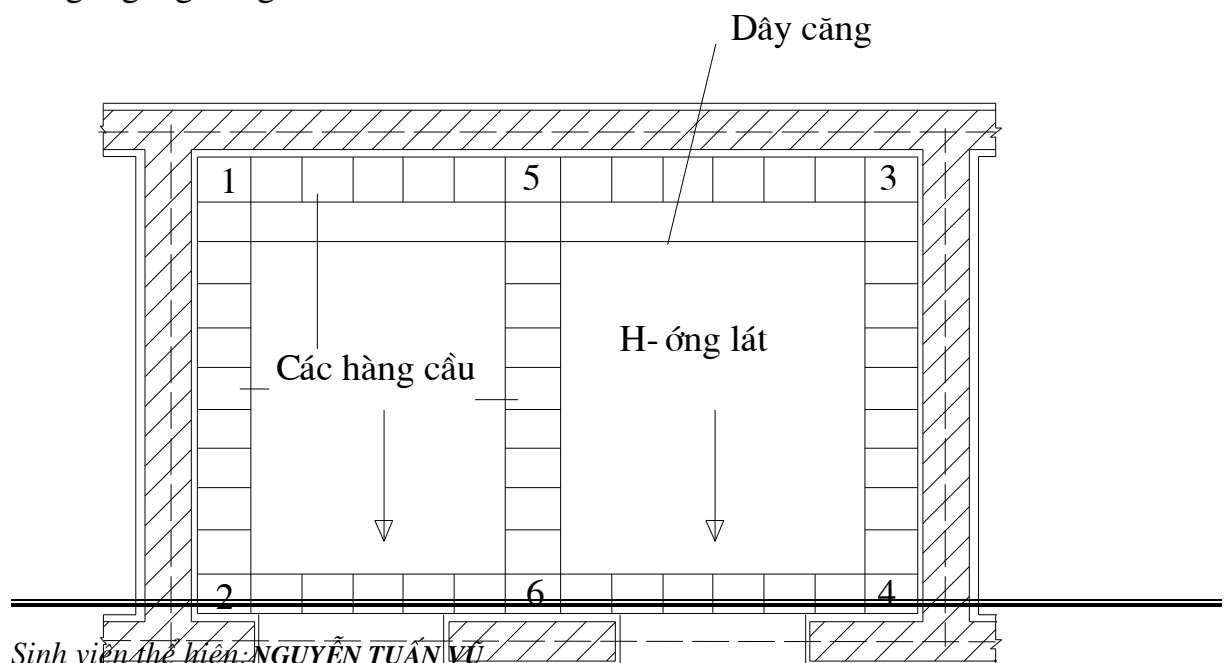
- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đ- ờng chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp - ỡm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 ( hình 12 - 20 ) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2 ) và ( 3 - 4 ) song song với h- ớng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

**\* Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:**

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Sinh viên thể hiện: NGUYỄN TUẤN VŨ

430

Lớp : XDL501

Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .

2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian

Hình 8: Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

\* **Lau mạch:** Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn c- a khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn c- a hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Tr- ờng hợp phòng lát có kích th- ớc lớn nh- nền hội tr- ờng, nhà hát, câu lạc bộ, phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành ph- ơng pháp lát nh- sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp - ớm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía h- ớng theo đúng h- ớng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

\* **Cắt gạch:**

- Khi lát gặp tr- ờng hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát t- ờng phía bên trong.

- Để kẻ đ- ọc đ- ờng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào t- ờng. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm th- ớc vạch một đ- ờng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo... Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công đ- ọc.

## 6.4. Công tác sơn bả.

### 6.4.1. Công tác quét vôi.

#### a). Pha chế n- ớc vôi.

N- ớc vôi phải pha sao cho không đặc quá hoặc loãng quá, bởi vì nếu đặc quá khó quét đều và th- ờng để lại vết chổi, nếu loãng quá thì bị chảy không đẹp.

#### a.1) Pha chế n- ớc vôi trắng

Cứ 2,5 kg vôi nhuyển cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ọc 10 lít n- ớc

vôi sữa. Tr- ớc hết đánh l- ợng vôi đó trong 5 lít n- ớc cho thật nhuyễn chuyển thành sữa vôi, muối ăn hoặc phèn chua hoà tan riêng đổ vào và khuấy cho đều, cuối cùng đổ nốt l- ợng n- ớc còn lại và lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm.

*a.2) Pha chế n- ớc vôi màu*

Cứ 2,5 - 3,5 kg vôi nhuyễn cộng với 0,1 kg muối ăn thì chế tạo đ- ợc 10 lít n- ớc vôi sữa, ph- ơng pháp chế tạo giống nh- trên. Bột màu cho vào từ từ, mỗi lần cho phải cân đo, và sau mỗi lần phải quét thử, khi đảm bảo màu sắc theo thiết kế thì ghi lại liều l- ợng pha trộn để không phải thử khi trộn mẻ khác. Sau đó cũng lọc qua l- ới có mắt 0,5 mm x 0,5 mm. Nếu pha với phèn chua thì cứ 1 kg vôi cục pha với 0,12 kg bột màu và 0,02 kg phèn chua.

*b). Yêu cầu kỹ thuật.*

- Màu sắc đều, đúng với thiết kế kỹ thuật.
- Bề mặt quét không lộ vết chổi, không có nếp nhăn, giọt vôi đọng, vôi phải bám kín đều bề mặt.
- N- ớc vôi quét không làm sai lệch các đ- ờng nét, gờ chỉ và các mảng bề mặt trang trí khác.
- Các đ- ờng chỉ, đ- ờng ranh giới giữa các mảng màu vôi phải thẳng đều.

*c). Chuẩn bị bề mặt quét vôi.*

- Những chỗ sứt mẻ, bong bộp vá lại bằng vữa.
- Nếu bề mặt t- ờng bị nứt:
  - + Dùng bay hoặc dao cạo rộng đ- ờng nứt.
  - + Dùng bay bồi vữa cho phẳng.
  - + Xoa nhẵn bằng bàn xoa.
- Vệ sinh bề mặt: Dùng bay hoặc dao tẩy vôi, vữa khô bám vào bề mặt. Quét sạch bụi bẩn bám vào bề mặt.

*d). Kỹ thuật quét vôi.*

- Khi đã làm xong các công việc về xây dựng và lắp đặt thiết bị thì tiến hành quét vôi. Mặt trát hoàn toàn khô mới tiến hành quét vôi. Quét vôi bằng chổi đót bó tròn và chặt bằng đầu.
- Quét vôi th- ờng quét nhiều n- ớc (tối thiểu 3 n- ớc): Lớp lót và lớp mặt.
- Quét lớp lót: Lớp lót quét bằng sữa vôi pha loãng hơn so với lớp mặt, quét lớp lót có thể quét 1 hay 2 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét lớp sau và phải quét liên tục.
- Quét lớp mặt: Khi lớp lót đã khô, lớp mặt phải quét 2 - 3 n- ớc, n- ớc tr- ớc khô mới quét n- ớc sau. Chổi đ- a vuông góc với lớp lót.

*d.1). Quét vôi trần.*

- Đứng cách mặt trần khoảng 60 - 70 cm.
- cầm chổi bằng 2 tay: 1 tay cầm đầu cán, 1 tay cầm cán (ở khoảng giữa).
- Nhúng chổi từ từ vào n- ớc vôi sâu khoảng 7 - 10 cm, nhấc chổi lên, gạt bớt n- ớc vào miệng xô, nhằm hạn chế sự rơi vãi của n- ớc vôi.
- Đ- a chổi từ điểm bắt đầu sang điểm kết thúc (trong phạm vi tầm tay với), lật chổi quét ng- ợc lại theo vệt ban đầu.
- Lớp lót: quét theo chiều song song với cửa.
- Lớp mặt: quét theo chiều vuông góc với cửa.

d.2). Quét vôi t- ờng.

- Đặt chổi nhẹ lên t- ờng ở gần sát cuối của mái chổi từ d- ới lên, từ từ đ- a mái chổi lên theo vệt thẳng đứng, hết tầm tay với, hoặc giáp đ- ờng biên (không đ- ọc chồm quá) rồi đ- a chổi từ trên xuống theo vệt ban đầu quá điểm ban đầu khoảng 10 - 20 cm lại đ- a chổi lên đến khi n- ớc vôi bám hết vào mặt trát.

- Đ- a chổi sâu xuống so với điểm xuất phát, nhằm xoa những giọt vôi chảy trên bề mặt.

- Lớp lót: Quét theo chiều ngang.

- Lớp mặt: Quét theo chiều thẳng đứng.

\* Chú ý:

- Th- ờng quét từ trên cao xuống thấp: Trần quét tr- ớc, t- ờng quét sau. Quét các đ- ờng biên, đ- ờng góc làm cơ sở để quét các mảng trần, t- ờng tiếp theo.

- Quét đ- ờng biên, phân mảng màu: Quét vôi màu t- ờng th- ờng để trắng một khoảng sát cổ trần, kích th- ớc khoảng 15 - 30 cm.

+ Lấy dấu cũ: dùng th- ớc đo khoảng cách bằng nhau từ trần xuống ở các góc và vạch dấu lên t- ờng.

+ Vạch đ- ờng chuẩn: dựa vào vạch dấu ở góc t- ờng, dùng dây căng có nhuộm màu nối liền các điểm cũ lại với nhau và bật dây vào t- ờng để lại vết. Đây là đ- ờng biên, đ- ờng phân mảng màu.

+ Kẻ đ- ờng phân mảng: Đặt th- ớc tâm phía trên mảng t- ờng định quét vôi màu sao cho cạnh d- ới trùng với đ- ờng vạch chuẩn. Dùng chổi quét sát th- ớc một vệt, rộng khoảng 5 - 10 cm. Quét xong một tâm th- ớc, tiếp tục chuyển th- ớc, quét cho đến hết. Mỗi lần chuyển phải lau khô th- ớc, tránh n- ớc vôi bám th- ớc làm cho nhoè đ- ờng biên.

#### **6.4.2. Công tác quét sơn, lăn sơn.**

a). Quét sơn.

a.1). Yêu cầu đối với màng sơn.

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà n- ớc.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.

- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.

- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.

- Trên màng sơn kim loại, không đ- ọc có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.2). Ph- ơng pháp quét sơn.

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ng- ọc lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn - ớt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất l- ợng.

- Tr- ớc khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn - ớt.

- Sơn phải đ- ọc quét làm nhiều lớp, lớp tr- ớc khô mới quét lớp sau. Tr- ớc khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận đ- ọc sơn. N- ớc sơn lót pha

loãng hơn n- ớc sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.
  - Đối với mặt t- ờng hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiến hành quét lót. N- ớc sơn lót đ- ợc pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét từ 1 đến 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.
  - Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông th- ờng quét 1 - 2 n- ớc tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.
  - Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.
  - Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.
  - Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.
  - Với diện tích sơn nhỏ, th- ờng sơn bằng ph- ơng pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 l- ợt, mỗi l- ợt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đ- ờng bút, chổi phải đ- a theo một h- ớng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đ- a bút, chổi theo h- ớng vuông góc với h- ớng của lớp sơn tr- ớc. Chọn h- ớng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.
  - Đối với t- ờng theo h- ớng thẳng đứng.
  - Đối với trần theo h- ớng của ánh sáng từ cửa vào.
  - Đối với mặt cửa gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.
  - Tr- ớc khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.
- Nếu khối l- ượng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất l- ượng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). *Lăn sơn.*

b.1). *Yêu cầu kỹ thuật.*

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:
  - + Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.
  - + Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.
  - + Các đ- ờng ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). *Dụng cụ lăn sơn.*

b.2.1). *Ru - lô.*

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m<sup>2</sup>.
- + Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.
- + Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). *Khay đựng sơn có l- ới.*

Khay th- ờng làm bằng tôn dày 1mm. L- ới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía d- ới, hoặc l- ới có khung hình thang cân để trong xô.

*b.2.3). Chổi sơn.*

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đ-ờng biên, góc t-ờng, nơi bề mặt hẹp.
- + Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.
- + Chổi dạng tròn: Có đ-ờng kính 75, 50, 25 mm.

*c). Kỹ thuật lăn sơn.*

*c.1). Công tác chuẩn bị.*

- Công tác chuẩn bị giống nh- đối với quét vôi, bả matít.
- + Làm sạch bề mặt
- + Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

*c.2). Trình tự lăn sơn.*

- Bắt đầu từ trần đến các ốp t-ờng, má cửa, rồi đến các đ-ờng chỉ và kết thúc với sơn chân t-ờng.
- T-ờng sơn 3 n-ớc để đều màu, khi n-ớc tr-ớc tr-ớc khô mới sơn n-ớc sau và cùng chiều với n-ớc tr-ớc, vì lăn sơn để đều màu, th-ờng không để lại vết Ru-lô.

*c.3). Thao tác.*

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).
- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lõi Ru - lô).
- Kéo Ru - lô lên sát l-ới, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt n-ớc sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào l-ới.
- Đ- a Ru - lô áp vào t-ờng và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ d-ới lên theo đ-ờng thẳng đứng đến đ-ờng biên (không chớm quá đ-ờng biên) kéo Ru - lô theo vết cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân t-ờng hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

*d). Bả ma tít.*

*d.1). Cách pha trộn.*

*d.1.1). Đối với loại ma - tít tự pha.*

- Cân đong vật liệu theo tỷ lệ pha trộn.
- Trộn khô đều (nếu có từ 2 loại bột trở lên).
- Đổ n-ớc pha (dầu hoặc keo) theo tỷ lệ vào bột đã trộn tr-ớc.
- Khuấy đều cho n-ớc và bột hòa lẫn với nhau chuyển sang dạng nhão, dẻo.

*d.1.2). Đối với dạng ma - tít pha sẵn.*

Đây là loại bột hỗn hợp khô đ-ợc pha chế tại công x-ởng và đóng thành bao có trọng l-ợng 10, 25, 40 kg khi pha trộn chỉ cần đổ n-ớc sạch theo chỉ dẫn, khuấy cho đều cho bột trở lên dạng dẻo, nhão.

*d.2). Kỹ thuật bả ma tít.*

*d.2.1). Yêu cầu kỹ thuật.*

- Bề mặt sau khi cần đảm bảo các yêu cầu sau:
- + Phẳng, nhẵn, bóng, không rỗ, không bóng rộp.
- + Bề dày lớp bả không quá 1mm.
- + Bề mặt ma tít không sơn phủ phải đều màu.

*d.2.2). Dụng cụ.*

- Dụng cụ bả ma tít gồm bàn bả, dao bả và 1 số dụng cụ khác nh- xô, hộc để chứa ma tít.
- + Bàn bả nên có diện tích lớn để dễ thao tác và năng suất cao.

- + Dao bả lớn có thể thay bàn bả để bả ma tít lên mặt trát.
- + Dao bả nhỏ để xúc ma tít và bả những chỗ hẹp.
- Ngoài ra còn dùng miếng bả bằng thép mỏng  $0,1 \div 0,15$  mm cắt hình chữ nhật kích thước  $10 \times 10$  cm dùng làm nhẵn bề mặt, miếng cao su cắt hình chữ nhật kích thước  $5 \times 5$  cm dùng để bả ma - tít các góc lõm.

*d.2.3). Chuẩn bị bề mặt.*

- Các loại mặt trát đều có thể bả ma tít, nh- ng tốt nhất là mặt trát bằng vữa tam hợp.
- Dùng bay hay dao bả ma tít tẩy những cục vôi, vữa khô bám vào bề mặt.
- Dùng bay hoặc dao cạy hết những gỗ mục, rễ cây bám vào mặt trát, trát vá lại.
- Quét sạch bụi bẩn, mạng nhện bám trên bề mặt.
- Cọ tẩy lớp vôi cũ bằng cách t- ới n- ớc bề mặt, dùng cọ hay giấy ráp đánh kỹ hoặc cạo bằng dao bả ma - tít.
- Tẩy sạch những vết bẩn do dầu mỡ bám vào t- ờng.
- Nếu bề mặt trát bằng cát hạt to, dùng giấy ráp số 3 đánh để rụng bớt những hạt to bám trên bề mặt, vì khi bả ma tít những hạt cát to này dễ bị bật lên bám lẫn với ma - tít, khó thao tác.

*d.2.4). Bả ma - tít.*

Để đảm bảo bề mặt ma tít đạt chất l- ượng tốt, th- ờng bả 3 lần.

*Lần 1:* Nhằm phủ kín và tạo phẳng bề mặt.

- Dùng dao xúc ma tít đổ lên mặt bàn bả 1 l- ượng vừa phải, đ- a bàn bả áp nghiêng vào t- ờng và kéo lên phía trên sao cho ma tít bám hết bề mặt, sau đó dùng cạnh của bàn bả gạt đi gạt lại dần cho ma - tít bám kín đều.
- Bả theo từng dải, bả từ trên xuống, từ góc ra, chỗ lõm bả ma tít cho phẳng.
- Dùng dao xúc ma - tít lên dao bả lớn 1 l- ượng vừa phải, đ- a dao áp nghiêng vào t- ờng và thao tác nh- trên.

*Lần 2:* Nhằm tạo phẳng và làm nhẵn.

- Sau khi ma tít lần tr- ớc khô, dùng giấy ráp số 0 làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, gợn lên do vết bả để lại, giấy ráp phải luôn đ- a sát bề mặt và di chuyển theo vòng xoáy ốc.
- Bả ma tít giống nh- bả lần 1.
- Làm nhẵn bóng bề mặt: Khi ma tít còn - ớt dùng 2 cạnh dài của bàn bả hay dao bả gạt phẳng, vừa gạt vừa miết nhẹ lên bề mặt lần cuối, ở những góc lõm dùng miếng cao su để bả.

*Lần 3:* Hoàn thiện bề mặt ma - tít

- Kiểm tra trực tiếp bằng mắt, phát hiện những vết x- ớc, chỗ lõm để bả dặm cho đều.
- Đánh giấy ráp làm phẳng, nhẵn những chỗ lồi, giáp nối hoặc gợn lên do vết bả lần tr- ớc để lại.
- Sửa lại các cạnh, giao tuyến cho thẳng.

## CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

### 1. Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

#### 1.1- Phân tích công nghệ thi công.

Công trình thi công là nhà nhiều tầng vì vậy công nghệ thi công của công trình được thực hiện như sau:

- Thi công phần nền móng:

+ Thực hiện công tác đào đất bằng máy đào gầu nghịch, phần đất thừa được trở đi bằng ô tô. Ngoài ra còn tiến hành đào đất bằng phương pháp thủ công

+ Công tác đổ bê tông thì dùng bê tông thương phẩm, bê tông được vận chuyển đến công trường sau đó dùng máy bơm để bơm bê tông phục vụ công tác đổ bê tông.

- Thi công phần thân:

+ Công trình dùng bê tông thương phẩm, bê tông được trở đến công trường bằng ô tô, sau thực hiện công tác đổ bê tông ta dùng máy bơm bê tông.

+ Vận chuyển lên cao, trong công trình này ta dùng cần trục tháp kết hợp vận thăng chuyên trở lên.

- Thi công phần hoàn thiện: thực hiện trong trường ngoài sau, bên trong thì theo trình tự từ dưới lên, bên ngoài từ trên xuống.

**1.2- Lập danh mục thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công của thiết kế.** (thứ tự các hạng mục xây lắp theo công nghệ thi công được trình bày trong bảng khối lượng).

**1.3- Lập biểu thức tính toán về nhu cầu nhân lực, cơ máy, vật liệu và thời gian thi công cho từng hạng mục xây lắp.** (Trình bày ở bảng tính khối lượng).

**1.4- Lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.** (Sử dụng chương trình Project để lập sơ đồ ngang).

**1.5- Lập biểu đồ cung ứng tài nguyên.** (Sau khi lập được sơ đồ ngang trong chương trình Project ta sẽ có biểu đồ cung ứng tài nguyên).

### 2. Tính toán thiết kế tổng mặt bằng thi công.

#### 2.1- Tính toán thiết kế hệ thống giao thông.

##### 2.1.1. Lựa chọn thiết bị vận chuyển.

Nhà điều hành sản xuất kinh doanh và cho thuê là một công trình thực tế đang được xây dựng tại số 813 Đường Giải Phóng - Hà Nội với diện tích mặt bằng khoảng 300 (m<sup>2</sup>). Công trình nằm ngay trong trung tâm thành phố. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công trường là ngắn (nhỏ hơn 15 km) nên chọn phương tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đường cho ô tô chạy trong công trường.

##### 2.1.2. Thiết kế đường vận chuyển.

- Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đường ô tô chạy xung quanh mặt công trình. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 211 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đường cấp thấp như sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô tô dài như xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía Đông - Tây, còn các xe ngắn thì có thể đi cổng phía Nam - Bắc nên bán kính chỗ vòng chỉ cần là 4 m.

- Thiết kế đ-ờng một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đ-ờng một làn xe phải đảm bảo:

+ Bề rộng mặt đ-ờng:  $b = 3 \text{ m}$ .

+ Bề rộng nền đ-ờng tổng cộng là:  $3 \text{ m}$ . (vì không có bề rộng lề đ-ờng).

## 2.2- Tính toán thiết kế kho bãi công tr-ờng.

### 2.2.1. Lựa chọn các loại kho bãi công tr-ờng.

- Trong xây dựng, kho bãi có rất nhiều loại khác nhau, nó đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo cung cấp các loại vật t-, nhằm thi công đúng tiến độ.

- Do địa hình chật hẹp nên có thể bố trí một số kho bãi ngoài công tr-ờng: kho xăng, kho gỗ và ván khuôn, bãi cát. Còn một số kho bãi khác đ-ợc đ-a vào tầng 1 của công trình.

### 2.2.2. Tính toán diện tích từng loại kho bãi.

a). Diện tích kho xi măng:

$$S = \frac{P}{N} = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó:  $N$  : L-ợng vật liệu chứa trên một mét vuông kho.

$k$  : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà;  $k = 1,2$ .

$q$  : L-ợng xi măng sử dụng trong ngày cao nhất,  $q = 2 \text{ (T)}$ .

$T$  : Thời gian dự trữ.

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq [T_{dt}].$$

Với:  $t_1$ : Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu.

$t_2$ : Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr-ờng.

$t_3$ : Thời gian bốc dỡ và tiếp nhận vật liệu.

$t_4$ : Thời gian thí nghiệm, phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát.

$t_5$ : Số ngày dự trữ tối thiểu để đề phòng những bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn.

$[T_{dt}] = 8 \div 12$  .( Tra bảng 4.4 trang 110 \_ Sách “Tổ chức xây dựng 2: Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr-ờng xây dựng” - của Ts. Trịnh Quốc Thắng ).

Vậy lấy  $T = 8$  (ngày).

Kích th-ớc một bao xi măng :  $0,4 \times 0,6 \times 0,2 \text{ (m)}$ .

Dự kiến xếp cao  $1,6 \text{ (m)}$  ;  $N = 1,3 \text{ (T/m}^2\text{)}$ .

$$S = 2 \cdot \frac{8}{1,3} \cdot 1,2 \approx 15 \text{ (m}^2\text{)}.$$

b). Diện tích bãi cát:

$$S = q \cdot \frac{T}{N} \cdot k$$

Trong đó :  $N$  : L-ợng vật liệu chứa trên một mét vuông kho;  $N = 2 \text{ (m}^3\text{/m}^2\text{)}$ .

$k$  : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà;  $k = 1,2$ .

q : L- ượng cát sử dụng trong ngày cao nhất; q = 2,5 (m<sup>3</sup>).

T : Thời gian dự trữ.  $T \geq [T_{dt}]$ .

$[T_{dt}] = 5 \div 10$  .( Tra bảng 4.4 trang 110 \_ Sách “Tổ chức xây dựng  
2: **Thiết kế tổng mặt bằng và tổ chức công tr- ờng xây dựng**” - của  
Ts. Trịnh Quốc Thắng ).

Vậy lấy T = 5 (ngày).

$$S = 2,5 \cdot \frac{5}{2} \cdot 1,2 \approx 8 \text{ (m}^2\text{)}.$$

c).Kho gỗ và ván khuôn : Chọn S = 40 m<sup>2</sup>

Do địa hình chật hẹp nên các kho bãi đ- ợc đ- a vào trong tầng 1 của công trình.

### 2.3- **Tính toán thiết kế nhà tạm công tr- ờng.**

#### 2.3.1. **Lựa chọn kết cấu nhà tạm công trình.**

Về mặt kỹ thuật, có thể thiết kế các loại nhà tạm dễ tháo lắp và di chuyển đến nơi khác, để có thể tận dụng sử dụng nhiều lần cho các công tr- ờng sau. Vì vậy ở đây em lựa chọn kết cấu nhà tạm công tr- ờng là khung nhà bằng thép, các tấm t- ờng nhẹ, mái tôn.....

#### 2.3.2. **Tính toán diện tích nhà tạm công tr- ờng.**

a). **Tính số l- ượng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng.**

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

+ Dựa vào biểu đồ nhân lực có thể xác định đ- ợc số nhân công làm việc trực tiếp ở công tr- ờng:

$$A = N_{tb} \text{ (ng- ời)}.$$

+ Trong đó N<sub>tb</sub> là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng đ- ợc tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}} = 68 \text{ (ng- ời)}.$$

- Số công nhân làm việc ở các x- ưởng phụ trợ.

$$B = m \cdot \frac{A}{100} = 20 \cdot \frac{68}{100} = 14 \text{ (ng- ời)}.$$

( m = 20% ÷ 30% khi công tr- ờng xây dựng các công trình dân dụng hay các công trình công nghiệp ở thành phố).

- Số cán bộ công nhân kỹ thuật.

$$C = 4\% \cdot (A + B) = 4\% \cdot (68 + 14) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 5\% \cdot (A + B) = 5\% \cdot (68 + 14) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên công tr- ờng.

$$G = 1,06 \cdot (68 + 14 + 4 + 4) = 96 \text{ (ng- ời)}.$$

b). **Tính diện tích các công trình phục vụ.**

- Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

+ Số cán bộ là 8 ng- ời với tiêu chuẩn 4 m<sup>2</sup> / ng- ời.

- + Diện tích sử dụng là :  $S = 8 \cdot 4 = 32 \text{ (m}^2\text{)}$ .
- Diện tích khu nghỉ tr- a.
- + Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi ng- ời là  $1 \text{ (m}^2\text{)}$ .
- + Diện tích sử dụng là :  $S = (68 + 14) \cdot 1 = 82 \text{ (m}^2\text{)}$ .
- Diện tích khu vệ sinh.
- + Tiêu chuẩn  $0,25 \text{ m}^2 / \text{ng- ời}$ .
- + Diện tích sử dụng là :  $S = 0,25 \cdot 96 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$ .

#### **2.4- Tính toán thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng.**

##### **2.4.1. Lựa chọn và bố trí mạng cấp n- ớc.**

- Khi vạch tuyến mạng l- ới cấp n- ớc cần dựa trên các nguyên tắc:
- + Tổng chiều dài đ- ờng ống là ngắn nhất.
- + Đ- ờng ống phải bao trùm các đối t- ượng dùng n- ớc.
- + Chú ý đến khả năng phải thay đổi một vài nhánh đ- ờng ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.
- + H- ướng vận chuyển chính của n- ớc đi về cuối mạng l- ới và về các điểm dùng n- ớc lớn nhất.
- + Hạn chế bố trí các đ- ờng ống qua các đ- ờng ô tô các nút giao thông...
- Từ các nguyên tắc trên n- ớc phục vụ cho công tr- ờng đ- ọc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc của thành phố. Trên công tr- ờng đ- ọc bố trí xung quanh các khu nhà tạm để phục vụ sinh hoạt cho công nhân viên và đ- ờng ống n- ớc còn đ- ọc kéo vào nơi bố trí máy trộn bê tông phục vụ công tác trộn vữa.

##### **2.4.2. Tính toán l- u l- ượng n- ớc dùng và xác định đ- ờng kính ống cấp n- ớc.**

###### **a). L- ượng n- ớc thi công.**

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (S \cdot A \cdot K_g) / (3600 \cdot n)$$

Trong đó : S : Số l- ượng các điểm sử dụng n- ớc.

A : L- ượng n- ớc tiêu thụ 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 ch- a kể hết.

- Tiêu chuẩn n- ớc dùng để trộn vữa :  $200 \div 400 \text{ (l/m}^3\text{)}$ .
  - Căn cứ trên tiến độ thi công, ngày sử dụng n- ớc nhiều nhất là ngày trát trong.
- L- ượng n- ớc cần thiết tính nh- sau:

+ Cho trạm trộn vữa :  $18,5 \cdot 250 = 4625 \text{ (l)}$ .

+ N- ớc bảo d- ỡng cho bê tông :  $18,5 \cdot 300 = 5550 \text{ (l)}$ .

Tổng cộng :  $A = 10175 \text{ (l)} = 10,175 \text{ (m}^3\text{)}$ .

$$Q_{sx} = 1,2 \cdot (10175 \cdot 1 \cdot 1,25) / (3600 \cdot 8) = 0,5299 \text{ (l/s)}.$$

###### **b). L- ượng n- ớc sinh hoạt.**

$$Q_{sh} = P \cdot n_1 \cdot K_g / (3600 \cdot n)$$

Trong đó: P : L- ượng công nhân cao nhất trong ngày;  $P = 150 \text{ ng- ời}$ .

$n_1$  : L- ượng n- ớc tiêu chuẩn cho một công nhân;  $n_1 = 20 \text{ l/ng- ời.ngày}$

$K_g$ : Hệ số không điều hoà;  $K_g = 2,5$ .

n = 8 giờ.

$$\Rightarrow Q_{sh} = 150 \cdot 20 \cdot 2,5 / (3600 \cdot 8) = 0,26 \text{ (l/s)}.$$

###### **c). L- ượng n- ớc phòng hoả.**

Với tổng số công nhân  $P = 150$  ng- ời  $< 1000$  nên ta có :

$$Q_{ph} = 5 \text{ (l/s)} > \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2}$$

Tổng l- ợng n- ớc cần thiết :

$$Q = 1,05. \left( Q_{ph} + \frac{Q_{sx} + Q_{sh}}{2} \right) = 1,05. \left( 5 + \frac{0,5299 + 0,26}{2} \right) = 5,66 \text{ (l/s)}.$$

d). *Xác định tiết diện ống dẫn n- ớc.*

- Đ- ờng kính ống cấp n- ớc :

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,66}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,085 \text{ (m)}.$$

Vậy ta chọn đ- ờng kính ống cấp n- ớc cho công trình đối với ống cấp n- ớc chính là ống tròn  $\Phi 100$  (mm). Các ống phụ đến địa điểm sử dụng là  $\Phi 32$  (mm). Đoạn đầu và cuối thu hẹp thành  $\Phi 15$  (mm).

## 2.5- *Tính toán thiết kế cấp điện công tr- ờng.*

### 2.5.1. *Tính toán nhu cầu sử dụng điện cho công tr- ờng.*

#### a). *Công suất các ph- ơng tiện thi công.*

| STT | Tên máy            | Số l- ợng | Công suất máy | Tổng công suất |
|-----|--------------------|-----------|---------------|----------------|
| 1   | Máy cắt, uốn thép  | 1         | 3,5 KW        | 3,5 KW         |
| 2   | Máy c- a liên hiệp | 1         | 3 KW          | 3 KW           |
| 3   | Đầm dùi            | 4         | 1,2 KW        | 4,8 KW         |
| 4   | Cần cẩu            | 1         | 90 KW         | 90 KW          |
| 5   | Máy trộn           | 1         | 4,1 KW        | 4,1 KW         |

Tổng công suất :  $P_1 = 105,4$  (KW).

#### b). *Công suất dùng cho điện chiếu sáng.*

| STT | Nơi tiêu thụ             | Công suất cho 1 đơn vị (W) | Diện tích chiếu sáng | Công suất |
|-----|--------------------------|----------------------------|----------------------|-----------|
| 1   | Nhà ban chỉ huy          | 15                         | 64                   | 960       |
| 2   | Kho                      | 3                          | 95                   | 285       |
| 3   | Nơi đặt cần cẩu          | 5                          | 6                    | 30        |
| 4   | Bãi vật liệu             | 0,5                        | 110                  | 55        |
| 5   | Các đ- ờng dây dẫn chính | 8000                       | 0,25                 | 1250      |
| 6   | Các đ- ờng dây dẫn phụ   | 2500                       | 0,2                  | 500       |

Tổng công suất :  $P_2 = 3,08$  (KW).

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là :

$$P = 1,1 \cdot (R_1 \cdot \sum P_1 / \cos \varphi + K_2 \cdot \sum P_2).$$

Trong đó : 1,1 : Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos \varphi$  : Hệ số công suất;  $\cos \varphi = 0,75$ .

$K_1 = 0,75$ ;  $K_2 = 1$ .

$$\Rightarrow P = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 105,4 / 0,75 + 1 \cdot 3,08) = 119,33 \text{ (KW)}.$$

### 2.5.2. Tính toán lựa chọn tiết diện dây dẫn.

#### a). Chọn dây dẫn theo độ bền.

- Để đảm bảo cho dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của m-a bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo qui định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau:

+ Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng :  $S = 1 \text{ (mm}^2\text{)}$ .

+ Dây nối với các thiết bị di động :  $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$ .

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh trong nhà :  $S = 2,5 \text{ (mm}^2\text{)}$ .

+ Dây nối với các thiết bị tĩnh ngoài nhà :  $S = 4 \text{ (mm}^2\text{)}$ .

#### b). Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp.

$$S = 100 \cdot \sum P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u]).$$

Trong đó:  $\sum P$  : Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạch.

$l$  : Chiều dài đường dây.

$[\Delta u]$  : Tổn thất điện áp cho phép.

$k$  : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn.

$V_d$  : Điện thế dây dẫn.

#### c). Tính toán tiết diện dây dẫn chính từ trạm điện đến đầu nguồn công trình.

- Chiều dài dây dẫn :  $l = 100 \text{ (m)}$ .

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 119,33 / 100 = 1,1933 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mômen tải :

$$\sum P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 1,1933 \cdot 100^2 / 2 = 5966,5 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng  $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với:  $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 5966,5 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 14,5 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm<sup>2</sup>).

#### d). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công.

- Chiều dài dây dẫn :  $l = 80 \text{ (m)}$ .

- Tổng công suất sử dụng :  $\sum P = 105,4 \text{ (KW)}$ .

- Tải trọng trên 1m đường dây :

$$q = 105,4 / 80 = 1,3175 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng :

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 1,3175 \cdot 80^2 / 2 = 4216 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng  $\Rightarrow k = 57$

- Tiết diện dây dẫn với:  $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 4216 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 10,244 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện 16 (mm<sup>2</sup>).

#### e). Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng.

- Chiều dài dây dẫn :  $l = 200 \text{ (m)}$ .

- Tổng công suất sử dụng :  $\sum P = 3,08 \text{ (KW)}$ .

- Tải trọng trên 1m đường dây:

$$q = 3,08 / 200 = 0,0154 \text{ (KW/m)}.$$

- Tổng mô men tải trọng:

$$\sum P \cdot l = ql^2 / 2 = 0,0154 \cdot 200^2 / 2 = 308 \text{ (KWm)}.$$

- Dùng loại dây dẫn đồng  $\Rightarrow k = 57$ .

- Tiết diện dây dẫn với:  $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \cdot 308 \cdot 10^3 / (57 \cdot 380^2 \cdot 5) = 1,439 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

- Chọn dây dẫn có tiết diện 4 (mm<sup>2</sup>).

Vậy ta chọn dây dẫn cho mạng điện trên công tr- ờng là loại dây đồng có tiết diện  $S = 16 \text{ (mm}^2\text{)}$  với  $[I] = 300 \text{ (A)}$ .

**f). Kiểm tra dây dẫn theo điều kiện c- ờng độ với dòng 3 pha.**

$$I = P / (1,73 \cdot U_d \cdot \cos\varphi) \cdot s$$

Trong đó :  $P = 119,33$

$$\cos\varphi = 0,75$$

$$\Rightarrow I = 119,33 \cdot 10^3 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,75) = 242 \text{ (A)} < [I] = 300 \text{ (A)}.$$

Dây dẫn đảm bảo điều kiện c- ờng độ.

**2.5.3. Bố trí mạng l- ới dây dẫn và vị trí cấp điện của công tr- ờng.**

- Nguyên tắc vạch tuyến là sao cho đ- ờng dây ngắn nhất, ít ch- ồng ngại vật nhất, đ- ờng dây phải mắc ở một bên đ- ờng đi để dễ thi công, vận hành sửa chữa, và kết hợp đ- ợc với việc bố trí đèn đ- ờng, đèn bảo vệ, đ- ờng dây truyền thanh... đảm bảo kinh tế, nh- ng phải chú ý không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các cần trục sau này... Phải tránh những nơi nào sẽ làm m- ờng rãnh.

- Từ những nguyên tắc vạch tuyến trên điện phục vụ cho công tr- ờng đ- ợc lấy từ mạng l- ới cấp điện của thành phố. Trên công tr- ờng mạng l- ới điện đ- ợc bố trí xung quanh các khu nhà tạm và đ- ợc kéo cả đến vị trí cần trục tháp phục vụ cho việc điều chỉnh máy thực hiện thi công công trình.

**3. Thiết kế bố trí tổng mặt bằng thi công.**

**3.1- Bố trí cần trục tháp, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr- ờng.**

**3.1.1. Bố trí cần trục tháp.**

a). Lựa chọn loại cần trục, số l- ợng.

- Theo nh- đã trình bày ở phần trên thì ta đã chọn loại cần trục tháp **TURM 290 HC** của Đức, có các thông số kỹ thuật:

$$[R] = 60(\text{m}); \quad [H] = 72,1(\text{m}); \quad [Q] = 4(\text{Tấn}).$$

- Do điều kiện mặt bằng cũng nh- diện tích công trình nên ta chọn 1 cần trục tháp cố định tại chỗ, đối trọng ở trên cao. Cần trục tháp đ- ợc đặt ở chính giữa công trình theo chiều dài có thể phục vụ thi công ở điểm xa nhất trên mặt bằng.

b). Tính toán khoảng cách an toàn.

$$L = a + (1,2 + 0,3 + 1) = 1,5 + (1,2 + 0,3 + 1) = 4 \text{ (m)}.$$

Trong đó:  $a$  : 1/2 bề rộng chân cần trục.

1,2 m: Chiều rộng giáo thi công công trình.

0,3 m: Khoảng cách từ giáo thi công đến mép công trình.

1 m : Khoảng hở an toàn của cần trục.

Vậy khoảng cách an toàn từ tâm cần trục đến mép công trình một khoảng là 4 m.

c). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Cần trục tháp đ- ọc bố trí ở phía tây công trình, có vị trí đặt ở chính giữa cách mép công trình một khoảng 2,5 m ( hay còn gọi là khoảng cách an toàn).

3.1.2. *bố trí thang tải.*

a). *Lựa chọn loại thang tải, số l- ợng.*

- Vận thang đ- ọc sử dụng để vận chuyển vật liệu lên cao.

- Chọn loại máy vận thang : Sử dụng vận thang **PGX- 800 -16.**

**Bảng 13: Bảng thông số kỹ thuật của máy vận thang.**

|              |       |                       |       |
|--------------|-------|-----------------------|-------|
| Sức nâng     | 0,8t  | Công suất động cơ     | 3,1KW |
| Độ cao nâng  | 50m   | Chiều dài sàn vận tải | 1,5m  |
| Tầm với R    | 1,3m  | Trọng l- ợng máy      | 18,7T |
| Vận tốc nâng | 16m/s |                       |       |

- Vận thang đ- ọc sử dụng để vận chuyển ng- ời lên cao: em cũng chọn loại vận thang trên. Vận thang vận chuyển ng- ời lên cao đ- ọc bố trí ở phía đối diện bên kia công trình so với cần trục tháp.

b). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

- Những công trình xây dựng nhà cao tầng có cần trục tháp thì thang tải phải tuân theo nguyên tắc: Nếu cần trục tháp đứng cố định, thì vẫn nên bố trí thang tải về phía công trình không có đ- ờng cần trục tháp, để dẫn mặt bằng cung cấp, chuyên chở vật liệu hoặc bốc xếp cấu kiện nh- ng nếu mặt bằng phía không có cần trục hẹp, không đủ để nấp và sử dụng thang tải, thì có thể lắp thang tải về cùng phía có cần trục, ở vị trí càng xa cần trục càng tốt.

- Dựa vào nguyên tắc trên, trên tổng mặt bằng thang tải đ- ọc bố trí đ- ọc bố trí vào hai bên công trình phía không có cần trục tháp nhằm thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu, dẫn mặt bằng cung cấp và bốc xếp cấu kiện.

3.1.3. *Bố trí máy trộn bê tông.*

a). *Lựa chọn máy, số l- ợng.*

- Ở đây do sử dụng nguồn bê tông th- ơng phẩm vì vậy mà ta chọn ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm và ô tô bơm bê tông

+ Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu **KamAZ-5511**

+ Ô tô bơm bê tông: Mã hiệu **Putzmeister M43** để bơm bê tông lên các tầng đ- ới 12 tầng.

b). *Bố trí trên tổng mặt bằng.*

Vì thang tải chuyên vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ợng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện... Nên ở đây việc bố trí máy trộn bê tông đ- ọc bố trí ở những nơi có thang tải tức là hai bên công trình nơi không có cần trục tháp.

**3.2- Bố trí đ- ờng vận chuyển.**

- Khi thiết kế quy hoạch mạng l- ới đ- ờng công tr- ờng, cần tuân theo các nguyên tắc chung sau:

+ Triệt để sử dụng tuyến đ- ờng hiện có ở các địa ph- ơng và kết hợp sử dụng các tuyến đ- ờng vĩnh cửu xây dựng.

+ Căn cứ vào các sơ đồ đ-ờng vận chuyển hàng để thiết kế hợp lí mạng l-ới đ-ờng, đảm bảo thuận tiện việc vận chuyển các loại vật liệu, thiết bị ... Và giảm tối đa lần bốc xếp.

+ Để đảm bảo an toàn xe chạy và tăng năng suất vận chuyển, trong điều kiện thuận lợi nên thiết kế đ-ờng công tr-ờng là đ-ờng một chiều.

+ Tránh làm đ-ờng qua khu đất trồng trọt, khu đông dân c-, tránh xâm phạm và giao cắt với các công trình khác nh- kênh m-ương, đ-ờng điện, ống n-ớc... tránh đi qua vùng địa chất xấu.

- Qua những nguyên tắc trên em bố trí đ-ờng công tr-ờng là đ-ờng một chiều vòng quanh công trình xây dựng, đi từ đ-ờng Giải Phóng đi vào thông qua cổng chính. Trên công tr-ờng đ-ợc bố trí 2 cổng, một cổng đi từ đ-ờng Giải Phóng vào, còn cổng kia đi từ đ-ờng phía Tây công trình giúp cho việc vận chuyển các nguyên vật liệu đ-ợc dễ dàng tránh gây va chạm.

### **3.3- Bố trí kho bãi công tr-ờng, nhà tạm.**

- Nhà tạm công tr-ờng đ-ợc bố trí sát hàng rào bảo vệ ở phía Tây, Bắc, Nam. Các nhà tạm đ-ợc bố trí nh- vậy là để thuận tiện không làm ảnh h-ởng đến các công tác thi công cũng nh- vận chuyển trên công tr-ờng, khu nghỉ ngơi làm việc của cán bộ công nhân viên đ-ợc bố trí ở nơi có h-ớng gió tốt, tránh ồn tạo điều kiện làm việc tốt nhất cho cán bộ công nhân viên.

- Các kho bãi: có một số kho bãi đ-ợc bố trí ở mép phía Tây công trình nơi có cần trục tháp, bố trí xung quanh cần trục tháp giúp thuận tiện cho việc cầu lắp vật liệu lên cao, một số các kho bãi khác do điều kiện diện tích mặt bằng hẹp nên đ-ợc đ-ưa vào trong tầng 1 của công trình, một số kho khác thì đ-ợc đặt ở vị trí nơi có vận thăng thuận tiện cho việc vận chuyển vật liệu lên cao.

## **CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG.**

### **1- An toàn lao động khi thi công cọc ép.**

- Khi thi công cọc ép cần phải h-ớng dẫn công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.

- Chấp hành nghiêm chỉnh ngặt quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện các hệ tời, cáp, ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ-ợc chôn xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ-ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống....

### **2- An toàn lao động trong 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 hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ọc dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải  $> 1\text{m}$ .

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau 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 đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

### **3- An toàn lao động trong công tác bê tông.**

*a). Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.*

- Không đ- ọc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng ....

- Khi hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình  $> 0,05\text{ (m)}$  khi xây và  $0,2\text{ (m)}$  khi trát.

- Các cột giàn giáo phải đ- ọc đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 (m) phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang  $< 60^\circ$

- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- ỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

*b). Công tác gia công, lắp dựng ván khuôn.*

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ọc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ọc duyệt.

- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

- Không đ- ọc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- ỏng 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 giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 (m). Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 (cm).
- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và 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 ván khuôn, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
  - + Nối đất với vỏ đầm rung.
  - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
  - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
  - + Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.
  - + Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

*e). Bảo d- ỡng bê tông.*

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.
- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

*g). Tháo dỡ ván khuôn.*

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo

h- ống dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

#### **4- Công tác làm mái.**

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3 (m).

#### **5- Công tác xây và hoàn thiện.**

a). Xây t- ờng.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 (m) thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 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 xây < 7,0 (m) hoặc cách 2,0 (m) nếu độ cao xây > 7,0 (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.

- + Đứng trên mái hắt để xây.

- + 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 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng- ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

*b). Công tác hoàn thiện.*

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ- ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

*\* Trát :*

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- 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- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

*\* Quét vôi, sơn:*

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5 (m).
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1giờ phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

*Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.*