

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất n- ớc ,ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả n- ớc các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên nh- em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng. Với sự đồng ý của Khoa Xây Dựng và sự h- ớng dẫn giúp đỡ tận tình của các thầy giáo: L- ơng Anh Tuấn , thầy Đoàn Văn Duẩn em đã chọn và hoàn thành đề tài Cao Ốc văn phòng giao dịch Minh Đức - Hà Nội".

Để hoàn thành đ- ợc đồ án này, em đã nhận đ- ợc sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy h- ớng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng nh- cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy giáo h- ớng dẫn Cũng qua đây em xin đ- ợc tỏ lòng biết ơn đến các thầy cô giáo nói riêng cũng nh- tất cả các cán bộ nhân viên trong tr- ờng Đại học Dân lập Hải Phòng nói chung vì những kiến thức em đã đ- ợc tiếp thu d- ới mái tr- ờng.

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót do ch- a có kinh nghiệm thực tế, em mong muốn nhận đ- ợc sự chỉ bảo một lần nữa của các thầy cô trong khi chấm đồ án và khi bảo vệ đồ án của em.

Em xin chân thành cảm ơn.

*Hải Phòng 08 - 2010*

# PHẦN I

## KIẾN TRÚC (10%)

### NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

TÌM HIỂU GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

### BẢN VẼ KÈM THEO

1 - TỔNG MẶT BẰNG 1/500

2 - MẶT BẰNG CÁC TẦNG 1/100

3 - 02 MẶT CẮT 1/100

4 - 02 MẶT ĐỨNG 1/100

GVHD: KS. L- ỜNG ANH TUẤN

## **GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.**

### **Tên công trình:**

**CAO ỐC VĂN PHÒNG GIAO DỊCH MINH ĐỨC.**

### **\* Sự cần thiết đầu t- và chức năng, nhiệm vụ:**

Cùng với sự phát triển của nền kinh tế, các văn phòng đại diện của các công ty cần đ- ợc xây dựng để đáp ứng quy mô hoạt động và vị thế của các công ty, thể hiện sự lớn mạnh của công ty. Công trình “Cao ốc Văn phòng giao dịch Minh Đức” đ- ợc ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu về hoạt động giao dịch của công ty CP xây dựng Minh Đức.

Công trình có chức năng chính là nơi làm việc thuộc khối văn phòng, hội tr- ờng chính có khả năng tổ chức tốt các buổi họp, hội thảo khoa học.

**Chủ đầu t- là: :CÔNG TY CỔ PHẦN XÂY DỰNG MINH ĐỨC .**

### **\* Địa điểm xây dựng:**

-Khu đất xây dựng văn phòng giao dịch là khu đất nằm trên đ- ờng Hoàng Quốc Việt - Cầu Giấy - Hà nội.

-Khu đất theo kế hoạch sẽ xây dựng ở đây một toà nhà 9 tầng cùng với một sân Tennis phục vụ cho cán bộ công nhân viên của công ty, sân tennis sẽ đ- ợc xây dựng sau khi toà nhà xây xong.

- Hiện trạng toàn bộ khu đất đã đ- ợc đầu t- xây dựng hệ thống hạ tầng kỹ thuật hoàn chỉnh.

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

- Hình dạng khu đất là hình chữ nhật vát bốn góc. Diện tích của khu đất là 1000 m<sup>2</sup>.

### **1. Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình.**

#### **a. Giải pháp mặt bằng.**

Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đ- ờng đỏ.

\* Cả khối nhà cao tầng đ- ợc bố trí thành một khối đơn nguyên khép kín, nhịp khung lớn nhất là 8,0 (m), rất thuận lợi cho việc bố trí không gian phòng ban thuộc khối văn phòng.

\* Phần sảnh đón đ- ợc bố trí với không gian rộng, lỗ thông tầng rất lớn cũng góp phần làm tăng khối tích không gian cho phần sảnh đón.

\* Nơi để xe cho nhân viên và khách đ- ọc bố trí với không gian riêng thuộc phạm vi sân, khuôn viên.

### **b. Một số chỉ tiêu kỹ thuật nh- sau:**

\* Tổng diện tích khuôn viên đã đ- ọc quy hoạch chi tiết xác định là: 960 (m<sup>2</sup>).

\* Tổng diện tích xây dựng công trình: 350(m<sup>2</sup>) trong đó:

\* Hệ số chiếm đất: 36,4% ( nhỏ hơn 50% phù hợp với quy chuẩn xây dựng).

\* Tổng diện tích sàn: 3150(m<sup>2</sup>) trong đó:

+ Diện tích phòng làm việc: 1812(m<sup>2</sup>).

+ Diện tích hành lang, cầu thang: 781 (m<sup>2</sup>).

+ Diện tích sảnh, không gian sinh hoạt chung: 230(m<sup>2</sup>).

+ Diện tích khu vệ sinh: 248(m<sup>2</sup>).

+ Diện tích khu kỹ thuật, nhà kho: 82(m<sup>2</sup>).

+ Diện tích ban công và các không gian phụ trợ khác: 345(m<sup>2</sup>).

Tầng 1 đ- ọc bố trí chủ yếu là không gian đón tiếp gồm: sảnh đón, phòng khách, phòng tiếp tân, văn th- , bảo vệ trong nhà.

Các phòng thuộc khối phòng làm việc đ- ọc bố trí từ tầng 2 đến tầng 8, bao gồm đầy đủ các không gian kỹ thuật và phụ trợ.

Tầng 9 đ- ọc bố trí hội tr- ờng lớn làm không gian tổ chức họp, hội thảo, hội nghị và các sinh hoạt tập chung.

Tầng áp mái đ- ọc sử dụng với mục đích chính làm không gian sinh hoạt chung, giải lao giải trí buổi tr- a với căng tin nội bộ, đồng thời bố trí phòng kỹ thuật thang máy, bể n- ớc mái dự trữ.

\* Hệ số sử dụng đất: 384%.

\* Các không gian phụ trợ ngoài nhà:

+ Diện tích sân tr- ớc công trình: 168 (m<sup>2</sup>).

+ Diện tích khuôn viên, cây xanh: 322 (m<sup>2</sup>).

+ Diện tích bãi để xe: 120 (m<sup>2</sup>).

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

Cao độ của tầng 1 là 3,23(m), cao độ của các tầng trên cao 3,6 (m), riêng tầng 9 cao 4,0 (m). Mỗi phòng đều có ít nhất một cửa sổ loại 1800x1400, cửa đi 1200x2150, 900x2150 và 700x2150. Cầu thang máy đ- ọc bố trí ở giữa hai công trình, khoảng cách từ nút thang đến phòng làm việc xa nhất là 10,3 (m) thuận lợi cho việc di chuyển của nhân viên và khách.

Mỗi phòng đều đ- ọc bố trí cửa sổ, buồng thang bộ đ- ọc kết hợp làm giếng trời là những giải pháp thông gió và lấy sáng tự nhiên rất thuận lợi. Toàn bộ t- ờng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát đá granit 30x30x2(cm) với vữa XM #50 dày 15 (cm); t- ờng khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem. Mái phần hội tr- ờng đ- ọc bố trí kết cấu dàn bán kèo lợp tôn AUSTNAM cách

nhật. Sàn BTCT Mác250 đổ tại chỗ dày 12 (cm), trát trần vữa XM Mác50 dày 15 (cm). Đối với sân tr- ớc công trình đổ BTGV vữa XM #100 dày 10(cm). Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n- ớc rộng 30 (cm) sâu 25 (cm) lãng vữa XM #75 dày 2 (cm), lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n- ớc. T- ờng nhà quét 2 n- ớc vôi trắng sau đó quét màu; phào quanh cửa và quanh mái quét 2 n- ớc vôi trắng sau đó quét màu.

#### **d. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình.**

Từ chức năng, nhiệm vụ của công trình là nhà làm việc thuộc khối văn phòng, công sở, công trình có mặt đứng tạo cảm giác nghiêm túc, chắc chắn. Mặt đứng của công trình đ- ợc bố trí đối xứng, nghiêm trang nh- ng vẫn tạo đ- ợc sự hài hoà phong nhã bởi đ- ờng nét của các ô ban công với những phào chỉ, của các ô cửa sổ quay ra bên ngoài. Hình khối của công trình có dáng vẻ bề thế vuông vức nh- ng không cứng nhắc, đơn giản nh- ng không đơn điệu. Nhìn chung mặt đứng của công trình có tính hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh.

### **2. Các giải pháp kỹ thuật t- ơng ứng của công trình:**

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

Mỗi phòng ít nhất có một bề mặt tiếp xúc trực tiếp với bên ngoài. Các sảnh tầng và hành lang đều đ- ợc thông thoáng 2 mặt do đó sẽ tạo đ- ợc áp lực âm hút khí từ các phòng làm việc ra. Các phòng làm việc đều đ- ợc thông thoáng và đ- ợc chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ 1,4x1,8 (m), cửa đi 1,2 x 2,15 (m), ban công lôgia 3,6 x 4,6(m), hành lang 2,0 (m) và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo.

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

Giao thông theo ph- ơng ngang trên mặt bằng đ- ợc phục vụ bởi hệ thống hành lang rộng 2,0 (m) đ- ợc nối với các nút giao thông theo ph- ơng đứng (cầu thang).

Giao thông theo ph- ơng đứng gồm thang bộ (mỗi vế thang rộng 1,26 (m) và thang máy 2,1 x 1,8 (m) thuận tiện cho việc đi lại và đủ kích th- ớc để vận chuyển đồ đạc, dụng cụ văn phòng, đáp ứng đ- ợc yêu cầu đi lại giữa các tầng.

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

\* Hệ thống cấp n- ớc: N- ớc cấp đ- ợc lấy từ mạng cấp n- ớc của thành phố ở bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l- u l- ợng n- ớc vào bể n- ớc ngầm của công trình (kể cả dự trữ cho chữa cháy là 54m<sup>3</sup> trong 3 giờ). Bố trí 02 máy bơm n- ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n- ớc từ bể ngầm lên bể chứa n- ớc trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). N- ớc từ bể chứa n- ớc trên mái sẽ đ- ợc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n- ớc trong công trình. N- ớc nóng sẽ đ- ợc cung cấp bởi các bình đun n- ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đ- ờng ống cấp n- ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ- ờng kính từ

φ15 đến φ65. Đ- ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t- ờng và đi trong hộp kỹ thuật. Đ- ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ- ọc thử áp lực và khử trùng tr- ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

\* Hệ thống thoát n- ớc và thông hơi: Hệ thống thoát n- ớc thải sinh hoạt đ- ọc thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Có hai hệ thống thoát n- ớc bản và hệ thống thoát phân. Toàn bộ n- ớc thải sinh hoạt từ các xí tiêu vệ sinh đ- ọc thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đ- ọc đ- a vào hệ thống cống thoát n- ớc bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi φ60 đ- ọc bố trí đ- a lên mái và cao v- ọt khỏi mái một khoảng 700 (mm). Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát n- ớc dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đ- ờng ống đi ngầm trong t- ờng, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

\* Hệ thống cấp điện: Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình đ- ọc lấy từ tủ điện tổng đặt tại phòng bảo vệ ở tầng 1, các bảng phân phối điện cục bộ đ- ọc bố trí tại các tầng. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, đ- ọc luôn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, t- ờng. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm n- ớc và chiếu sáng công cộng.

\* Hệ thống thông tin tín hiệu: Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ- ọc luôn trong ống PVC và chôn ngầm trong t- ờng, trần. Dây tín hiệu anghen tivi dùng cáp đồng trục 75Ω, luôn trong ống PVC chôn ngầm trong t- ờng. Tín hiệu tivi đ- ọc lấy từ trên mái xuống rồi truyền xuống các phòng.

### e. Giải pháp phòng hoả.

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đ- ọc bố trí sao cho ng- ời đứng thao tác đ- ọc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n- ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy đ- ọc trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đ- ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đ- ờng kính 13(mm) có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (đ- ọc tăng c- ờng thêm bởi bơm n- ớc sinh hoạt) bơm n- ớc qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp n- ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n- ớc chữa cháy và bơm cấp n- ớc sinh hoạt đ- ọc đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa n- ớc chữa cháy đ- ọc dùng kết hợp với bể chứa n- ớc sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là 42m<sup>3</sup>, luôn đảm bảo dự trữ đủ l- ượng n- ớc cứu hoả yêu cầu. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này đ- ọc lắp đặt để nối hệ thống đ- ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp n- ớc chữa cháy từ bên ngoài. Trong tr- ờng hợp nguồn n- ớc chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm n- ớc qua họng chờ này để tăng c- ờng thêm nguồn n- ớc chữa cháy, cũng nh- tr- ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n- ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

#### **4. Giải pháp kết cấu.**

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

Công trình có chiều rộng 14,0 (m) và dài 24,4(m), tầng 1 cao 3,23(m), các tầng còn lại cao 3,6 (m). Dựa vào mặt bằng kiến trúc ta bố trí hệ kết cấu chịu lực cho công trình. Khung chịu lực chính gồm cột, dầm và vách thang máy kết hợp. Chọn l- ới cột với không cách giữa các trục cột là 8,0 (m), 6,0 (m) và 4,6 (m), nhịp của dầm lớn nhất là 8,0(m).

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

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

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dùng bê tông mác 250 ( $R_n=110 \text{ kg/cm}^2$ ), cốt thép AI c- ờng độ tính toán 2300 ( $\text{kg/cm}^2$ ), cốt thép AII c- ờng độ tính toán 2800 ( $\text{kg/cm}^2$ ).

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

## PHẦN II

# PHẦN KẾT CẤU

(45%)

### NHIỆM VỤ:

1. THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 2
2. THIẾT KẾ SÀN TẦNG 4
3. THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 2
4. THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TRỤC A - B

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN KẾT CẤU: THS. ĐOÀN VĂN DUẤN.  
SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐOÀN VĂN THIÊM.

I. chọn kích th- ớc sơ bộ các cấu kiện



## I. CHON KÍCH TH- ỚC SƠ BÔ CÁC CẤU KIỆN

### **I.1 Quan niệm tính toán**

Công trình Cao Ôc Văn phòng Giao dịch Minh Đức là công trình cao 9 tầng, b- ớc nhịp trung bình là 4,6 m. Vì vậy tải trọng theo ph- ơng đứng và ph- ơng ngang là khá lớn. Do đó ở đây ta sử dụng hệ khung dầm kết hợp với các vách cứng của khu thang máy để cùng chịu tải trọng của nhà. Kích th- ớc của công trình theo ph- ơng ngang là 14,0 m và theo ph- ơng dọc là 24,4m. Nh- vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo ph- ơng dọc lớn hơn nhiều so với độ cứng của nhà theo ph- ơng ngang. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng.

Vì quan niệm tính nhà theo sơ đồ khung phẳng nên khi phân phối tải trọng ta bỏ qua tính liên tục của dầm dọc hoặc dầm ngang. Nghĩa là tải trọng truyền lên khung đ- ợc tính nh- phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung.

### **KẾT CẤU PHẦN THÂN NHÀ.**

- Hệ chịu lực chính của công trình là hệ khung bê tông cốt thép kết hợp với vách thang máy chịu tải trọng thẳng đứng và tải trọng ngang.
- Thép dọc dùng loại AII, thép đai dùng loại AI.
- Tính toán và bố trí thép cho các cấu kiện phần thân công trình căn cứ vào các số liệu tính toán.
- Kết cấu sàn dùng hệ thống dầm thông th- ờng đ- ợc tính toán và chọn ở phân d- ới, riêng hệ dầm khu vệ sinh và ban công có tiết diện 22x35(cm). Thép sàn dự kiến dùng thép AI,  $\phi 6$  và  $\phi 8$ , mác bê tông 250.
- Thi công phần thân: đổ bê tông toàn khối cho toàn bộ các cấu kiện.

### **I.2 SƠ BÔ CHON KÍCH TH- ỚC CỘT, DẦM, SÀN**

Khung là kết cấu, nội lực trong khung phụ thuộc vào độ cứng của các cấu kiện dầm, cột. Do vậy tr- ớc hết ta phải sơ bộ xác định kích th- ớc của các tiết diện. Gọi là sơ bộ vì sau này còn phải xem xét lại, nếu cần thiết thì phải sửa đổi.

#### **1. Chiều dày bản sàn:**

Chọn ô sàn O1 có kích th- ớc lớn nhất ( 4,6m x 6,0m ) để tính:

$$\text{Xét } \frac{L_2}{L_1} = \frac{6,0}{4,6} = 1,3 < 2 \text{ bản là việc hai ph- ơng}$$

$$h_b = \frac{D \times l}{m} \text{ trong đó } D = 1.1 \quad (D = 0.8 \div 1.4)$$

$$L = 4.6 \text{ m}$$

$$m = 43 \quad (m = 40 \div 45)$$

$$. h_b = \frac{1,1 \times 4,6}{43} = 0,117(m)$$

Vậy lấy chiều dày bản là 12 cm chung cho tất cả các ô bản của công trình.

## 2. Chọn tiết diện dầm

Chọn tiết diện dầm chính

$$h_d = \left( \frac{1}{15} \div \frac{1}{8} \right) L_d; b_d = 0.3 \div 0.5 \bar{h}_d$$

Trong đó :  $h_d$  chiều cao tiết diện dầm

$b_d$  bề rộng tiết diện dầm

$L_d$  nhịp làm việc của dầm

a. Dầm nhịp 8 m

$$h_d = \left( \frac{1}{15} \div \frac{1}{8} \right) \times 8 = (0.533 \div 1.0)m$$

Chọn  $h_d = 0.8 \text{ m}$ ,  $b_d = 0.3 \text{ m}$

b. Dầm nhịp 6m

$$h_d = \left( \frac{1}{15} \div \frac{1}{8} \right) \times 6 = (0.4 \div 0,75)m$$

Chọn  $h_d = 0.6 \text{ m}$ ,  $b_d = 0.3 \text{ m}$

c. Dầm nhịp 4.6m

$$h_d = \left( \frac{1}{15} \div \frac{1}{8} \right) \times 4.6 = (0.31 \div 0.575)m$$

Chọn  $h_d = 0.5 \text{ m}$ ,  $b_d = 0.3 \text{ m}$

Chọn tiết diện dầm dọc và dầm phụ ( $L_d = 4.6m$ )

$$h_d = \left( \frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times l_d$$

+Với dầm hành lang dọc nhà (D3) chọn  $b = 22(\text{cm})$  và  $h = 40(\text{cm})$ .

+Với dầm ban công(D10) và dầm sàn khu vệ sinh(D8,D9) chọn  $b = 22(\text{cm})$  và  $h = 35(\text{cm})$ .

### 3. Chọn tiết diện cột

Tiết diện cột đ- ợc tính theo công th- c sau:

$$F_c = k \times \frac{N}{R_n}$$

Trong đó : k hệ số kể đến ảnh h- ờng của sự lệch tâm  $k = ( 1.2 \div 1.5 )$

$$N = n \times q \times S$$

n : số tầng nhà

q : tải trọng sơ bộ (  $q = 1.1 \div 1.5 \text{ T/m}^2$  )

S : Diện tích truyền tải của cột đang tính (  $\text{m}^2$  )

$R_n$  : c- ờng độ chịu nén của BT (  $\text{kG/cm}^2$  )

Để phù hợp với khả năng chịu lực, điều kiện kinh tế em chủ tr- ọng giảm tiết diện cột theo chiều cao làm 3 cấp nh- sau:

+ Cấp 1: từ tầng 1 đến tầng 3

+ Cấp 2: từ tầng 4 đến tầng 6

+ Cấp 3: từ tầng 7 đến tầng mái

Lấy mác BT cột 300  $\Rightarrow R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

#### 3.1 Tiết diện cột từ tầng 1 đến tầng 3 (cấp 1)

a. Cột trục A: lấy cột có diện chịu tải lớn nhất để tính

$$F_c = k \times \frac{N}{R_n} = 1,3 \times \frac{9 \times 1,2 \times 13,8 \times 10^3}{130} = 1761,4 \text{ xcm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 40 \times 50 = 2000 \text{ cm}^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 9 \text{ tầng} \\ k = 1.3 \\ q = 1.2 \text{ ( tấn / m}^2 \text{ )} \\ R_n = 130 \text{ (kG/cm}^2 \text{ )} \\ S = 2 \times 2,3 \times 3,0 = 13,8 \text{ m}^2 \end{array} \right.$$

b. Cột trục B : lấy cột có diện chịu tải lớn nhất để tính

$$F_c = k \times \frac{N}{R_n} = 1,3 \times \frac{9 \times 1,2 \times 32,2 \times 10^3}{130} = 3477,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 50 \times 70 = 3500 \text{ cm}^2$$

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 9 \text{ tầng} \\ k = 1.3 \\ q = 1.2 \text{ ( tấn / m}^2 \text{ )} \\ R_n = 130 \text{ (kG/cm}^2 \text{ )} \\ S = 4 \times 2,3 \times 2 + 2,3 \times 3 \times 2 = \end{array} \right.$$

$$32,2 \text{ m}^2$$

b. Cột trục C lấy cột có diện chịu tải lớn nhất để tính

$$F_c = k \times \frac{N}{R_n} = 1,3 \times \frac{9 \times 1,2 \times 27,5 \times 10^3}{130} = 2970 \text{ cm}^2$$

Chọn  $b \times h = 50 \times 60 = 3000 \text{ cm}^2$

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 9 \text{ tầng} \\ k = 1.2 \\ q = 1.2 \text{ ( tấn / m}^2 \text{ )} \\ R_n = 130 \text{ (kG/cm}^2 \text{ )} \\ S = 3 \times 4 + 4 \times 2,3 + 3 \times 1,5 + 1,2 \times 1,5 = \\ 27,5 \text{ m}^2 \end{array} \right.$$

### 3.2 Tiết diện cột từ tầng 4 đến tầng 6 (cấp 2)

Lấy tiết diện cột bằng tiết diện cột tầng 4

a. Cột trục A: lấy cột có diện chịu tải lớn nhất để tính

$$F_c = k \times \frac{N}{R_n} = 1,3 \times \frac{6 \times 1,2 \times 13,8 \times 10^3}{130} = 993,6 \text{ cm}^2$$

Chọn  $b \times h = 30 \times 40 = 1200 \text{ cm}^2$

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 6 \text{ tầng} \\ k = 1.3 \\ q = 1.2 \text{ ( tấn / m}^2 \text{ )} \\ R_n = 130 \text{ (kG/cm}^2 \text{ )} \\ S = 2 \times 2,3 \times 3,0 = 13,8 \text{ m}^2 \end{array} \right.$$

b. Cột trục B lấy cột có diện chịu tải lớn nhất để tính

$$F_c = k \times \frac{N}{R_n} = 1,3 \times \frac{6 \times 1,2 \times 32,2 \times 10^3}{130} = 2318,4 \text{ cm}^2$$

Chọn  $b \times h = 40 \times 60 = 2400 \text{ cm}^2$

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 6 \text{ tầng} \\ k = 1.2 \\ q = 1.2 \text{ ( tấn / m}^2 \text{ )} \\ R_n = 130 \text{ (kG/cm}^2 \text{ )} \\ S = 4 \times 2,3 \times 2 + 2,3 \times 3 \times 2 = \\ 32,2 \text{ m}^2 \end{array} \right.$$

c. **Cột trục C** lấy cột có diện chịu tải lớn nhất để tính

$$F_c = k \times \frac{N}{R_n} = 1,3 \times \frac{6 \times 1,2 \times 27,5 \times 10^3}{130} = 1980 \text{ cm}^2$$

Chọn  $b \times h = 40 \times 50 = 2000 \text{ cm}^2$

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 6 \text{ tầng} \\ k = 1.2 \\ q = 1.2 \text{ ( tấn / m}^2 \text{ )} \\ R_n = 130 \text{ (kG/cm}^2 \text{ )} \\ S = 3 \times 4 + 4 \times 2,3 + 3 \times 1,5 + 1,2 \times 1,5 = \\ \quad 27,5 \text{ m}^2 \end{array} \right.$$

### 3.3 Tiết diện cột các tầng còn lại (cấp III)

Lấy tiết diện cột bằng tiết diện cột tầng 9:

$$F_c = k \times \frac{N}{R_n} = 1,3 \times \frac{3 \times 1,2 \times 32,2 \times 10^3}{130} = 1159,2 \text{ cm}^2$$

Chọn  $b \times h = 30 \times 40 = 1200 \text{ cm}^2$

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 3 \text{ tầng} \\ k = 1.3 \\ q = 1.2 \text{ ( tấn / m}^2 \text{ )} \\ R_n = 130 \text{ (kG/cm}^2 \text{ )} \\ S = 4 \times 2,3 \times 2 + 2,3 \times 3 \times 2 = 32,2 \text{ m}^2 \end{array} \right.$$

## II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC 2

### II.1. MỞ ĐẦU

- Tải trọng truyền vào khung gồm tĩnh tải, hoạt tải và tải trọng gió d- ới dạng tải tập trung và tải phân bố đều.
  - + Tĩnh tải: trọng l- ợng bản thân cột, dầm sàn, t- ờng, các lớp trát ...
  - + Hoạt tải: Tải trọng sử dụng trên nhà
  - + TT Gió : Gồm gió trái và gió phải
- Ghi chú: Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung đ- ợc tính toán theo diện chịu tải, đ- ợc căn cứ vào đ- ờng nút của sàn khi làm việc. Nh- vậy tải trọng truyền từ bản vào dầm theo hai ph- ơng:
  - Theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$ : hình tam giác
  - Theo ph- ơng cạnh dài  $l_2$ : hình thang hoặc chữ nhật
- Để đơn giản cho tính toán và vào SAPV10 chỉ cho nhập 1 loại tải trọng phân bố lên phần tử trong một tr- ờng hợp tải, không thể gán cả tải phân bố (t- ờng) và tải hình thang (sàn) lên cùng một phần tử.
  - Vì vậy ta quy tải tam giác và hình thang về dạng phân bố đều.
  - + Tải dạng tam giác có lực phân bố lớn nhất tại giữa nhịp là  $q_{\max}$ , tải phân bố đều t- ờng đ- ơng là:

$$q_{td} = 5 \cdot q_{max} / 8$$

+ Tải hình thang có lực phân bố đều ở giữa nhịp là  $q_1$ , tải phân bố đều t-ơng đ-ơng là:

$$q_{td} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) q_1$$

Với  $\beta = l_1 / (2 \cdot l_2)$   $l_1$ : ph-ơng cạnh ngắn

$l_2$ : ph-ơng cạnh dài

Trong đó  $q_{max} = q_1 = q_s \times l_1 / 2$

## II. 2. TẢI ĐÚNG

### 1. Tính tải:

- Tính tải đơn vị:

#### TẢI TRỌNG SÀN

| Tên sàn     | Các lớp vật liệu    | $\delta$ (m) | $\gamma$ (kg/m <sup>3</sup> ) | n   | gtt (kg/m <sup>2</sup> ) | Tổng  |
|-------------|---------------------|--------------|-------------------------------|-----|--------------------------|-------|
| Sàn nhà     | gạch lát nền        | 0.01         | 2200                          | 1.1 | 24.2                     | 459,5 |
|             | vữa lót             | 0.03         | 1800                          | 1.3 | 70,2                     |       |
|             | bản BTCT            | 0.12         | 2500                          | 1.1 | 330                      |       |
|             | vữa trát            | 0.015        | 1800                          | 1.3 | 35,1                     |       |
| Sàn mái     | 2 lớp gạch lá nem   | 0.04         | 1800                          | 1.3 | 93.6                     | 899,5 |
|             | lớp gạch chống nóng |              |                               |     | 96.8                     |       |
|             | lớp BT chống thấm   | 0.04         | 2500                          | 1.1 | 110                      |       |
|             | BT xỉ tạo dốc       | 0.1          | 1800                          | 1.3 | 234                      |       |
|             | bản BTCT            | 0.12         | 2500                          | 1.1 | 330                      |       |
|             | vữa trát            | 0.015        | 1800                          | 1.3 | 35,1                     |       |
| sàn vệ sinh | gạch lát nền        | 0.01         | 2200                          | 1.1 | 24.2                     | 569,5 |
|             | vữa lót             | 0.03         | 1800                          | 1.3 | 70,2                     |       |
|             | lớp chống thấm      | 0.04         | 2500                          | 1.1 | 110                      |       |
|             | bản BTCT            | 0.12         | 2500                          | 1.1 | 330                      |       |
|             | vữa trát            | 0.015        | 1800                          | 1.3 | 35,1                     |       |

## TRỌNG L- ỢNG TÍNH TOÁN CỦA CÁC VẬT LIỆU

| s<br>tt | tên<br>cấu kiện                 | n   | b<br>(m) | h<br>(m) | $\gamma$<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | gtt<br>(kg/m) |
|---------|---------------------------------|-----|----------|----------|----------------------------------|---------------|
| 1       | Dầm 30 x 80                     | 1.1 | 0.3      | 0.8      | 2500                             | 660           |
|         | Dầm 30 x 60                     | 1.1 | 0.3      | 0.6      | 2500                             | 495           |
|         | Dầm 30 x 50                     | 1.1 | 0.3      | 0.5      | 2500                             | 412,5         |
| 2       | Dầm 22 x 40                     | 1.1 | 0.22     | 0.4      | 2500                             | 242           |
| 3       | Dầm 22 x 35                     | 1.1 | 0.22     | 0.35     | 2500                             | 211,8         |
| 4       | Cột 50 x 70                     | 1.1 | 0.5      | 0.7      | 2500                             | 962.5         |
| 5       | Cột 40 x 60                     | 1.1 | 0.4      | 0.6      | 2500                             | 660           |
| 6       | Cột 40 x 50                     | 1.1 | 0.4      | 0.5      | 2500                             | 550           |
| 7       | Cột 30 x 40                     | 1.1 | 0.3      | 0.4      | 2500                             | 330           |
| 8       | T-ờng 220<br>cao 5.6m có cửa    | 1.3 | 0.22     | 5.6      | 1300                             | 1457.456      |
| 9       | T-ờng 110<br>cao 5.6m có cửa    | 1.3 | 0.11     | 5.6      | 1300                             | 728.728       |
| 10      | T-ờng 110<br>cao 5.6m không cửa | 1.3 | 0.11     | 5.6      | 1300                             | 1041.04       |
| 11      | T-ờng 220<br>cao 3.6m có cửa    | 1.3 | 0.22     | 3.6      | 1300                             | 936.936       |
| 12      | Tờng 110<br>cao 3.6m có cửa     | 1.3 | 0.11     | 3.6      | 1300                             | 468.468       |
| 13      | T-ờng 110<br>cao 3.6m không cửa | 1.3 | 0.11     | 3.6      | 1300                             | 669.24        |
| 14      | T-ờng 220<br>cao 2.6m có cửa    | 1.3 | 0.22     | 2.6      | 1300                             | 966.68        |
| 15      | T-ờng 110<br>cao 2.6m không cửa | 1.3 | 0.11     | 2.6      | 1300                             | 483.34        |
| 16      | T-ờng 110<br>cao 2.6m có cửa    | 1.3 | 0.11     | 2.6      | 1300                             | 0             |
| 17      | Phào                            | 1.1 | 0.1      | 1.2      | 2500                             | 330           |

**B. Hoạt tải.**

Theo TCVN 2737-1995 về tải trọng tức thời tiêu chuẩn phân bố đều lên sàn và cầu thang.

***1. Hoạt tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn phòng làm việc:***

$$P_s^{TC} = 200(\text{kg/m}^2); n = 1,3.$$

$$P_s^{TT} = 200 \times 1,3 = 260 (\text{kg/m}^2).$$

***2. Hoạt tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> sàn hành lang, cầu thang:***

$$P_{hl}^{TC} = 300 (\text{kg/m}^2); n = 1,2.$$

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

***3. Hoạt tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> ban công, lôgia:***

$$P_{bc}^{TC} = 200 (\text{kg/m}^2); n = 1,2.$$

$$P_{bc}^{TT} = 200 \times 1,2 = 240 (\text{kg/m}^2).$$

***4. Hoạt tải tác dụng lên 1m<sup>2</sup> mái:***

$$P_m^{TC} = 75 (\text{kg/m}^2); n = 1,3.$$

$$P_m^{TT} = 75 \times 1,3 = 98 (\text{kg/m}^2).$$

***5. Tổng hoạt tải và tĩnh tải.***

a. Phòng làm việc:  $q_{lv} = g_s + p_s^{TT} = 475 + 260 = 735 (\text{kg/m}^2).$

b. Hành lang:  $q_{hl} = g_s + p_{hl}^{TT} = 475 + 360 = 835 (\text{kg/m}^2).$

c. Cầu thang:  $q_{ct} = g_{ct} + p_{hl}^{TT} = 626 + 360 = 986 (\text{kg/m}^2).$

d. Ban công:  $q_{bc} = g_s + p_{bc}^{TT} = 475 + 240 = 715 (\text{kg/m}^2).$

e. Mái:  $q_m = m_m + p_m = 475 + 98 = 573 (\text{kg/m}^2).$

**III. Tải trọng tác dụng lên các bộ phận khác của nhà.**

- Trọng lượng của 1(m) tầng xây 220( kể cả lớp trát): tính trung bình cả cửa nên nhân với hệ số 0,75.

+ D- ối dầm h = 75(cm):  $0,25 \times 1800 \times 1,1 \times (3,6-0,75) \times 0,75 = 1058 (\text{kg/m}).$

+ D- ối dầm h = 60(cm):  $0,25 \times 1800 \times 1,1 \times (3,6-0,60) \times 0,75 = 1114 (\text{kg/m}).$

+ D- ối dầm h = 50(cm):  $0,25 \times 1800 \times 1,1 \times (3,6-0,50) \times 0,75 = 1151 (\text{kg/m}).$

+ Trên mái cao 40(cm):  $0,25 \times 1800 \times 1,1 \times 0,4 = 198 (\text{kg/m}).$

- Trọng lượng của 1(m) tầng xây 110( kể cả lớp trát): tính trung bình cả cửa nên nhân với hệ số 0,9.

+ D- ối dầm h = 75(cm):  $0,14 \times 1800 \times 1,1 \times (3,6-0,75) \times 0,9 = 711 (\text{kg/m}).$

+ D- ối dầm h = 60(cm):  $0,14 \times 1800 \times 1,1 \times (3,6-0,60) \times 0,9 = 749 (\text{kg/m}).$

+ D- ối dầm h = 50(cm):  $0,14 \times 1800 \times 1,1 \times (3,6-0,50) \times 0,9 = 774 (\text{kg/m}).$



- + D- ới dầm  $h = 35(\text{cm})$ :  $0,14 \times 1800 \times 1,1 \times (3,6-0,35) \times 0,9 = 811 \text{ (kg/m)}$ .
- Trọng l- ọng của t- ờng chắn mái 110 tính cao 80(cm):  
 $0,14 \times 1800 \times 1,1 \times 1 = 230 \text{ (kg/m)}$ .
- Trọng l- ọng trên 1 mét dài của dầm với tiết diện:
- + Dầm 30x75(cm):  $0,30 \times 0,75 \times 2500 \times 1,1 = 619 \text{ (kg/m)}$ .
- + Dầm 30x60(cm):  $0,30 \times 0,60 \times 2500 \times 1,1 = 495 \text{ (kg/m)}$ .
- + Dầm 22x50(cm):  $0,22 \times 0,50 \times 2500 \times 1,1 = 303 \text{ (kg/m)}$ .
- + Dầm 22x35(cm):  $0,22 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 212 \text{ (kg/m)}$ .
- Trọng l- ọng trên 1 mét dài của cột với tiết diện:
- + Cột 60x60(cm):  $0,6 \times 0,6 \times 2500 \times 1,1 = 990 \text{ (kg/m)}$ .
- + Cột 50x50cm:  $0,5 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 688 \text{ (kg/m)}$ .
- Trọng l- ọng tính trên 1 mét dài t- ờng thu hồi 220( xét cả lớp trát) cao 0,8 (m):  
 $0,25 \times 0,8 \times 1800 \times 1,1 = 396 \text{ (kg/m)}$ .
- Trọng l- ọng lan can, tay vịn:  $0,1 \times 0,5 \times 1800 \times 1,1 = 100 \text{ (kg/m)}$ .
- Trọng l- ọng ôvăng mái:  $g = 0,6 \times 420 = 252 \text{ (kg/m)}$ .

#### IV. Tải trong gió.

Tải trọng gió đ- ợc tính theo TCVN 2737 - 95.

- Căn cứ vào mục đích sử dụng và chiều cao của công trình là 36,73 (m) nên chỉ xét đến thành phần tĩnh của tải trọng gió mà không xét đến tác dụng động của tải trọng gió và động đất.

Thành phần tĩnh của gió ở độ cao H:  $W = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c \cdot B$

Trong đó:

n: Hệ số độ tin cậy:  $n = 1,2$

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

B: diện tích mặt đón gió.

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

Công trình đ- ợc xây dựng tại Hà Nội thuộc vùng áp lực gió II-B, tra bảng ta có giá trị áp lực gió:  $W_0 = 95 \text{ (kg/m)}$ .

Tải trọng phân bố theo chiều cao nhà:

$$H = 35,03 \quad k = 1,25 : \quad W_d = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,25 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot (6+4,6) = 604 \text{ (kg)}.$$

$$W_h = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,25 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot (6+4,6) = 453 \text{ (kg)}.$$

$$H = 32,43(\text{m}) \quad k = 1,235 \quad W_d = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,235 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot 3 = 597 \text{ (kg/m)}.$$

$$W_h = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,235 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 3 = 448 \text{ (kg/m)}.$$

$$H = 28,43(\text{m}) \quad k = 1,2 \quad W_d = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,2 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot 3 = 583 \text{ (kg/m)}.$$

$$W_h = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,2 \cdot 0,6 \cdot 0,5 \cdot 3 = 437 \text{ (kg/m)}.$$

$$H = 21,23(\text{m}) \quad k = 1,14 \quad W_d = 1,2 \cdot 95 \cdot 1,14 \cdot 0,8 \cdot 0,5 \cdot 3 = 552 \text{ (kg/m)}.$$

$$W_h=1,2.95.1,235.0,6.5,3 = 414 \text{ (kg/m)}.$$

$$H = 14,03(\text{m}) \quad k = 1,07$$

$$W_d=1,2.95.1,07.0,8.5,3 = 517 \text{ (kg/m)}.$$

$$W_h=1,2.95.1,07.0,6.5,3 = 338 \text{ (kg/m)}.$$

$$H = 6,83(\text{m}) \quad k = 0,924$$

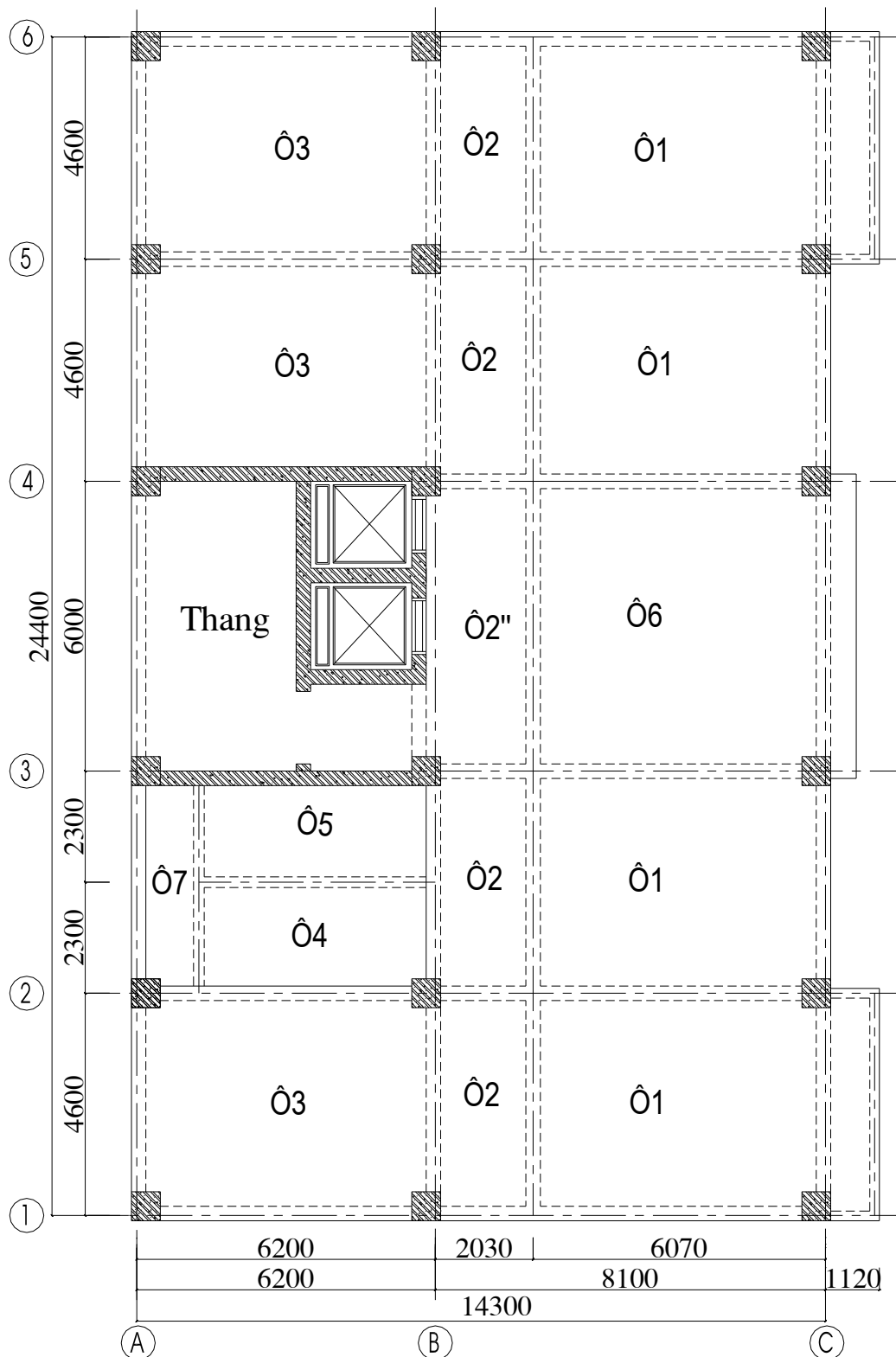
$$W_d=1,2.95.0,924.0,8.5,3 = 447 \text{ (kg/m)}.$$

$$W_h=1,2.95.0,924.0,6.5,3 = 335 \text{ (kg/m)}.$$

### **V. Phân tải từ bản sàn vào dầm và khung + vách.**

#### **1. Phân tải vào dầm:**

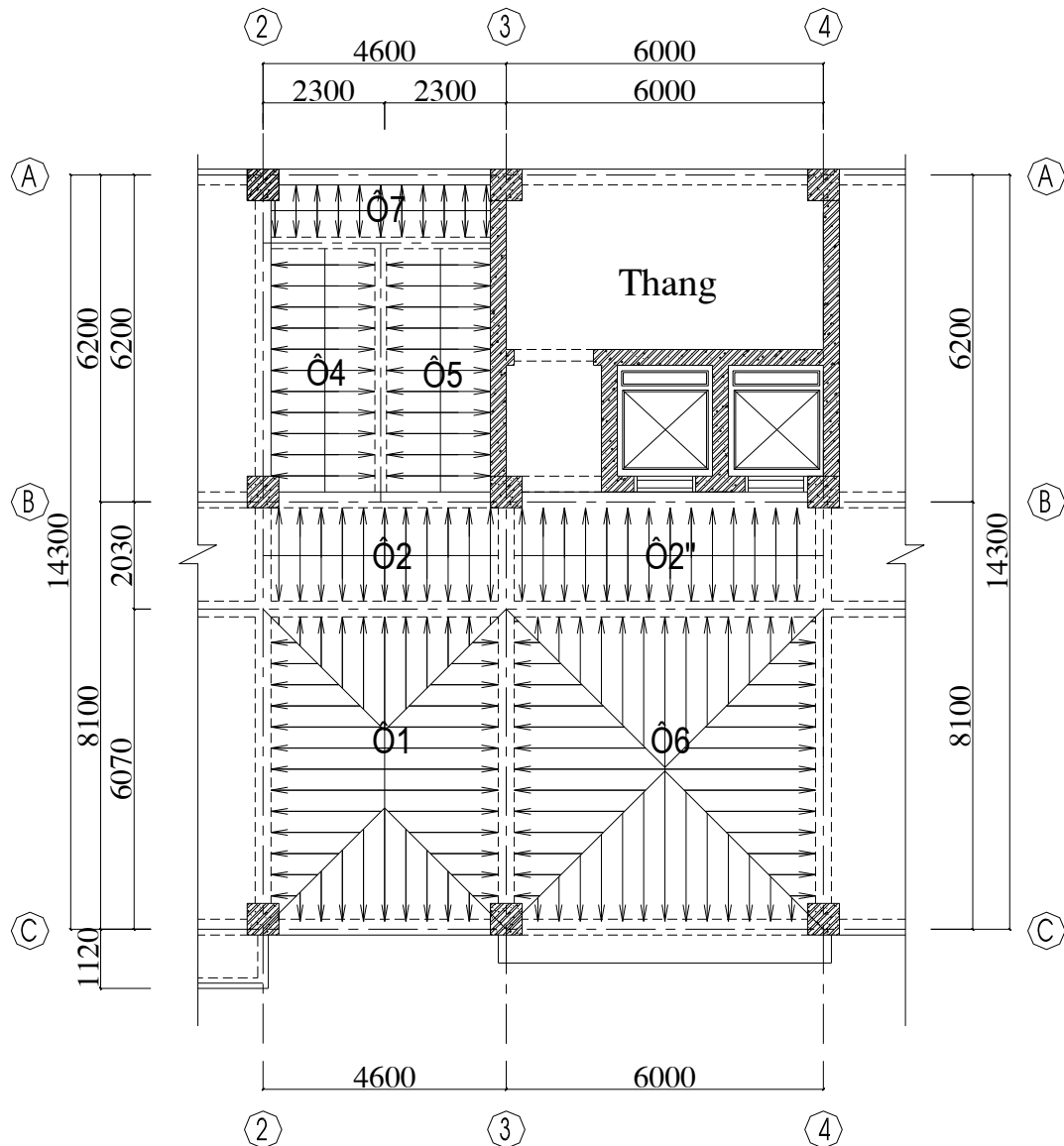
## Mặt bằng chia ô sàn



Tải trọng thẳng đứng từ bản sàn truyền vào dầm xác định bằng cách chia theo tiết diện truyền tải, nh- vậy tải trọng truyền từ bản vào dầm theo ph- ơng cạnh

ngăn có dạng tam giác và theo ph-ong cạnh dài có dạng hình thang. Để đơn giản cho tính toán ta biến đổi tải trọng phân bố tam giác và hình thang về tải trọng phân bố đều t-ong đ-ong để tính toán (trên cơ sở điều kiện cân bằng độ võng tại giữa nhịp).

Diện truyền tải từ sàn vào dầm



+Với tải trọng tam giác:  $q_{td} = \frac{5}{8} q_{max}$

+Với tải trọng hình thang:  $q_{td} = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \cdot q_{max}$

Trong đó:  $q_{max}$  là tải trọng phân bố lớn nhất tác dụng trên 1(m) dài.

$$q_{max} = 0,5 \cdot g_b \cdot l_1 = ; \beta = \frac{0,5 \cdot l_1}{l_2};$$

$l_1$ : cạnh ngắn của ô bản;  $l_2$ : cạnh dài của ô bản.

+ Với Ô1:  $l_1 \times l_2 = 4,6 \times 6,07$  (m) có: 
$$\beta = \frac{0,5 \cdot l_1}{l_2} = \frac{0,5 \times 4,6}{6,07} = 0,38$$

$$1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0,38^2 + 0,38^3 = 0,766.$$

Quy tải tam giác và tải hình thang về tải phân bố đều:

Ký hiệu: g- là tĩnh tải, q- là hoạt tải.

Tải tam giác:

$$g = 5/8 \times 0,5 \times 475 \times 4,6 = 682,8 \text{ (kg/m)}.$$

$$q = 5/8 \times 0,5 \times 260 \times 4,6 = 373,75 \text{ (kg/m)}.$$

$$q_m = 5/8 \times 0,5 \times 98 \times 4,6 = 140,88 \text{ kg/m}.$$

Tải hình thang:

$$g = 0,766 \times 0,5 \times 475 \times 4,6 = 838,22 \text{ (kg/m)}.$$

$$q = 0,766 \times 0,5 \times 260 \times 4,6 = 565,47 \text{ (kg/m)}.$$

$$q_m = 0,766 \times 0,5 \times 98 \times 4,6 = 213,14 \text{ (kg/m)}.$$

Bằng cách làm t- ong tự ta có kết quả phân phối tải trọng từ sàn vào các dầm sàn trong bảng sau, quy tải trọng tam giác và tải trọng hình thang về tải trọng phân bố đều trên dầm.

Bảng tổng hợp phân tải vào dầm của các ô bản làm việc theo hai ph- ong ( $l_1/l_2 < 2$ ).

| Ô bản<br>( $l_1 \times l_2$<br>m) | $\beta = 0,5 \times l_1 / l_2$ | $(1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3)$ | Tải tam giác |       |       | Tải hình thang |       |       |
|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
|                                   |                                |                                   | g            | q     | $q_m$ | g              | q     | $q_m$ |
| 4,6 x 6,07                        | 0,38                           | 0,766                             | 682,8        | 373,8 | 140,9 | 838,2          | 565,5 | 213,2 |
| 6 x 6,07                          | 0,494                          | 0,63                              | 890,6        | 487,5 | 183,8 | 901            | 686   | 258,5 |

+ Với Ô2( hành lang):  $l_1 \times l_2 = 2,03 \times 4,6$  (m) có:

$$l_2/l_1 = 4,6/2,03 = 2,27 > 2 \rightarrow \text{Bản loại dầm chịu lực theo một ph- ong.}$$

Phân tải vào cạnh dài:  $g = 0,6 \times 2,03 \times 475 = 578,6 \text{ (kg/m)}$ .

$$q = 0,6 \times 2,03 \times 360 = 438,5 \text{ (kg/m)}$$

$$q = 0,6 \times 2,03 \times 98 = 121,8 \text{ (kg/m)}$$

Bằng cách làm t- ong tự ta cũng có kết quả phân phối tải trọng từ sàn vào các dầm sàn trong bảng sau.

Bảng tổng hợp phân tải vào dầm của các ô bản làm việc theo một ph- ong ( $l_1/l_2 > 2$ ).

| Ô bản<br>( $l_1 \times l_2$ m) | Tải phân bố (cạnh dài) |          |              |
|--------------------------------|------------------------|----------|--------------|
|                                | g (kg/m)               | q (kg/m) | $q_m$ (kg/m) |
| 2,03 x 4,6                     | 578,6                  | 438,5    | 121,8        |

|            |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|
| 2,03 x 6   | 578,6 | 438,5 | 121,8 |
| 2,07 x 4,9 | 590   | 323   | 124,2 |
| 1,29 x 4,6 | 367,7 | 201,2 | 76    |

## 2. Phân tải vào khung ngang.

### A. Tĩnh tải.

#### a. Tĩnh tải tầng điển hình.

- Dầm sàn dọc nhà (D3): 22 x 50 (cm).

- Đoạn giữa (2) và trục (3): t-ờng + dầm + sàn.

$$774 + 303 + 682,8 + 578,6 = 2338,4 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3):  $P_1 = 0,5 \cdot 4,6 \cdot 2076 = 5378,3 \text{ (kg)}$ .

- Đoạn giữa trục (3) và trục (4): t-ờng + dầm + sàn.

$$774 + 303 + 890,6 + 578,6 = 2546,2 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực đặt lên khung ngang:  $P_2 = 0,5 \cdot 6 \cdot 2284 = 7638,6 \text{ (kg)}$ .

Tổng phản lực đặt lên khung ngang trục (3):

$$P = P_1 + P_2 = 5378,3 + 7638,6 = 13017 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh (D8): 22 x 35 (cm): t-ờng + dầm + sàn.

$$811 + 212 + 2 \cdot 590 = 2203 \text{ (kg)}.$$

Phản lực truyền vào dầm khung dọc nhà (D7) và dầm vệ sinh (D9).

$$P = 0,5 \cdot 4,9 \cdot 2203 = 5400 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D7): 30 x 60 (cm): t-ờng + dầm + sàn.

$$749 + 495 + 578,6 = 1821,6 \text{ (kg)}.$$

Phản lực truyền vào cột (C8).

$$P = 0,5 \cdot (4,6 + 6) \cdot 1821,6 + 0,5 \cdot 5400 = 12354,5 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh D9: 22 x 35 (cm): t-ờng + dầm + sàn.

$$811 + 212 + 367,7 = 1390,7 \text{ (kg)}.$$

Phản lực truyền vào vách trục (3).

$$P = 0,5 \cdot 4,6 \cdot 1390,7 + 0,5 \cdot 5400 = 5900 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D2): 30 x 60 (cm): t-ờng + dầm + sàn.

- Đoạn giữa 2 và trục 3.

$$1114 + 495 + 682,8 = 2292 \text{ (kg/m)}.$$

- Đoạn giữa 3 và trục 4.

$$1114 + 495 + 890,6 = 2500 \text{ (kg/m)}.$$

Tổng phản lực truyền vào cột (C7):

$$P = 0,5 \cdot (2292 \cdot 4,6 + 2500 \cdot 6) = 12771,6 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D1): 30 x 60 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

- Đoạn giữa 2 và trục 3.

$$1114 + 495 + 367,7 = 1976,7 \text{ (kg/m)}.$$

- Đoạn giữa 3 và trục 4.

$$1114 + 495 = 1609 \text{ (kg/m)}.$$

Tổng phản lực truyền vào cột (C9):

$$P = 0,5.(1976,7.4,6 + 1609.6) = 9373,5 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung ngang nhà (D6): 30 x 75 (cm).

+ Đoạn dầm có t- ờng xây có tải: t- ờng + dầm + sàn:

$$711 + 619 + 838,2 + 901 = 3069,2 \text{ (kg/m)}.$$

+ Đoạn dầm d- ới hành lang chỉ chịu tải trọng bản thân dầm: 619( kg/m).

+ Lực tập trung: 13017 (kg).

*b. Tính tải tầng 2.*

- Dầm sàn dọc nhà (D3): 22 x 50 (cm).

- Đoạn giữa (2) và trục (3): lan can + dầm + sàn.

$$100 + 303 + 578,6 = 981,6 \text{ (kg/m)}.$$

- Đoạn giữa trục (3) và trục (4): lan can + dầm + sàn.

$$100 + 303 + 578,6 = 981,6 \text{ (kg/m)}.$$

Tổng phản lực đặt lên khung ngang trục (3):

$$P = 0,5.(4,6 + 6).981,6 = 5202,5 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh (D8): 22 x 35 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

$$811 + 212 + 2.590 = 2203 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực truyền vào dầm khung dọc nhà (D7) và dầm vệ sinh (D9).

$$P = 0,5.4.9.2203 = 5400 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D7): 30 x 60 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

$$749 + 495 + 578,6 = 1821,6 \text{ (kg)}.$$

Phản lực truyền vào cột (C8).

$$P = 0,5.(4,6 + 6).1821,6 + 0,5.5400 = 12354,5 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh D9: 22 x 35 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

$$811 + 212 + 367,7 = 1390,7 \text{ (kg)}.$$

Phản lực truyền vào vách trục (3).

$$P = 0,5.4.6.1390,7 + 0,5.5400 = 5900 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D2): 30 x 60 (cm): t- ờng + dầm.

- Đoạn giữa 2 và trục 3.

$$1114 + 495 = 1609 \text{ (kg/m)}.$$

- Đoạn giữa 3 và trục 4.

$$1114 + 495 = 1609 \text{ (kg/m)}.$$

Tổng phản lực truyền vào cột (C8):

$$P = 0,5 \cdot (4,6 + 6) \cdot 1609 = 8528 \text{ (kg)}$$

- Dầm khung dọc nhà (D1): 30 x 60 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

- Đoạn giữa 2 và trục 3.

$$1114 + 495 + 367,7 = 1976,7 \text{ (kg/m)}$$

- Đoạn giữa 3 và trục 4.

$$1114 + 495 = 1609 \text{ (kg/m)}$$

Tổng phản lực truyền vào cột (C7):

$$P = 0,5 \cdot (1976,7 \cdot 4,6 + 1609 \cdot 6) = 9373,5 \text{ (kg)}$$

- Dầm khung ngang nhà (D6): 30 x 75 (cm).

+ Đoạn dầm d- ới hành lang chỉ chịu tải trọng bản thân dầm: 619( kg/m).

+ Lực tập trung: 5202,5 (kg).

c. *Tính tải tầng 9.*

+ Với (Ô1'):  $l_1 \times l_2 = 3,03 \times 4,6 \text{ (m)}$  có:  $\beta = \frac{0,5 \cdot l_1}{l_2} = \frac{0,5 \times 3,03}{4,6} = 0,33$

$$1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0,33^2 + 0,33^3 = 0,82$$

Quy tải tam giác và tải hình thang về tải phân bố đều:

Ký hiệu: g- là tĩnh tải, q- là hoạt tải.

Tải tam giác:

$$g = 5/8 \times 0,5 \times 475 \times 3,03 = 450 \text{ (kg/m)}$$

$$q = 5/8 \times 0,5 \times 260 \times 3,03 = 246,2 \text{ (kg/m)}$$

$$q_m = 5/8 \times 0,5 \times 98 \times 3,03 = 92,8 \text{ kg/m}$$

Tải hình thang:

$$g = 0,82 \times 0,5 \times 475 \times 3,03 = 589,2 \text{ (kg/m)}$$

$$q = 0,82 \times 0,5 \times 260 \times 3,03 = 379,8 \text{ (kg/m)}$$

$$q_m = 0,82 \times 0,5 \times 98 \times 3,03 = 143,2 \text{ (kg/m)}$$

Bằng cách làm t- ờng tự ta có kết quả phân phối tải trọng từ sàn vào các dầm sàn trong bảng sau, quy tải trọng tam giác và tải trọng hình thang về tải trọng phân bố đều trên dầm.

Bảng tổng hợp phân tải vào dầm của các ô bản làm việc theo hai ph- ơng ( $l_1/l_2 < 2$ ).

| Ô bản<br>( $l_1 \times l_2$ m) | $\beta = 0,5 \times l_1 / l_2$ | $(1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3)$ | Tải tam giác |       |       | Tải hình thang |       |       |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--------------|-------|-------|----------------|-------|-------|
|                                |                                |                                   | g            | q     | $q_m$ | g              | q     | $q_m$ |
| 3,03 x 4,6                     | 0,33                           | 0,82                              | 450          | 246,2 | 92,8  | 589,2          | 379,8 | 143,2 |
| 5,06 x 6                       | 0,42                           | 0,72                              | 751,1        | 441,1 | 155   | 864,5          | 608,5 | 229,4 |



|          |      |      |       |     |      |       |       |       |
|----------|------|------|-------|-----|------|-------|-------|-------|
| 3,04 x 6 | 0,25 | 0,89 | 451,3 | 247 | 93,1 | 641,1 | 388,8 | 146,5 |
|----------|------|------|-------|-----|------|-------|-------|-------|

+ Với Ô2( hành lang):  $l_1 \times l_2 = 2,03 \times 4,6(m)$  có:

$l_2/l_1 = 4,6/2,03 = 2,27 > 2 \rightarrow$  Bản loại dầm chịu lực theo một ph- ong.

Phân tải vào cạnh dài:  $g = 0,6 \times 2,03 \times 475 = 578,6 (kg/m)$ .

$q = 0,6 \times 2,03 \times 360 = 438,5 (kg/m)$ .

$q = 0,6 \times 2,03 \times 98 = 121,8 (kg/m)$ .

Bảng tổng hợp phân tải vào dầm của các ô bản làm việc theo một ph- ong( $l_1/l_2 > 2$ ).

| Ô bản<br>( $l_1 \times l_2 m$ ) | Tải phân bố(cạnh dài) |          |              |
|---------------------------------|-----------------------|----------|--------------|
|                                 | g(kg/m)               | q (kg/m) | $q_m$ (kg/m) |
| 2,03 x 4,6                      | 578,6                 | 438,5    | 121,8        |

- Dầm sàn dọc nhà (D3'): 22 x 50 (cm).

• Đoạn giữa (2) và trục (3): t- ờng + dầm + sàn.

$774 + 303 + 578,6 = 1655,6 (kg/m)$ .

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3):  $P = 0,5 \cdot 4,6 \cdot 1655,6 = 3808 (kg)$ .

- Dầm sàn dọc nhà (D3''): 22 x 50 (cm).

• Đoạn giữa (2) và trục (3): t- ờng + dầm + sàn.

$774 + 303 + 589,2 + 589,2 = 2255,4 (kg/m)$ .

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3):  $P_1 = 0,5 \cdot 4,6 \cdot 2255,4 = 5187,4 (kg)$ .

• Đoạn giữa trục (3) và trục (4): t- ờng + dầm + sàn.

$774 + 303 + 864,5 + 641,1 = 2582,6 (kg/m)$ .

Phản lực đặt lên khung ngang:  $P_2 = 0,5 \cdot 6 \cdot 2582,6 = 7747,8 (kg)$ .

Tổng phản lực đặt lên khung ngang trục (3):

$P = P_1 + P_2 = 5187,4 + 7747,8 = 12935,2 (kg)$ .

- Dầm vệ sinh (D8): 22 x 35 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

$811 + 212 + 2.590 = 2203 (kg)$ .

Phản lực truyền vào dầm khung dọc nhà (D7) và dầm vệ sinh (D9).

$P = 0,5 \cdot 4,9 \cdot 2203 = 5400 (kg)$ .

- Dầm khung dọc nhà (D7): 30 x 60 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

$749 + 495 + 578,6 = 1821,6 (kg)$ .

Phản lực truyền vào cột (C8).

$P = 0,5 \cdot (4,6 + 6) \cdot 1821,6 + 0,5 \cdot 5400 = 12354,5 (kg)$ .

- Dầm vệ sinh D9: 22 x 35 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

$811 + 212 + 367,7 = 1390,7 (kg)$ .

Phản lực truyền vào vách trục (3).

$$P = 0,5.4,6.1390,7 + 0,5.5400 = 5900 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D2): 30 x 60 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

- Đoạn giữa 2 và trục 3.

$$1114 + 495 + 589,2 = 2297,2 \text{ (kg/m)}.$$

- Đoạn giữa 3 và trục 4.

$$1114 + 495 + 864,5 = 2473,5 \text{ (kg/m)}.$$

Tổng phản lực truyền vào cột (C7):

$$P = 0,5.(2297,2.4,6 + 2473,5.6) = 12708 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D1): 30 x 60 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

- Đoạn giữa 2 và trục 3.

$$1114 + 495 + 367,7 = 1976,7 \text{ (kg/m)}.$$

- Đoạn giữa 3 và trục 4.

$$1114 + 495 = 1609 \text{ (kg/m)}.$$

Tổng phản lực truyền vào cột (C9):

$$P = 0,5.(1976,7.4,6 + 1609.6) = 9373,5 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung ngang nhà (D6): 30 x 75 (cm).

- Đoạn giữa trục (B) và trục (B') có tải: dầm + sàn

$$619 + 751,1 = 1370,1 \text{ (kg/m)}.$$

- Đoạn giữa trục (B') và trục (B'') có tải: tường + dầm + sàn

$$771 + 619 + 450 + 751,1 = 2591,1 \text{ (kg)}.$$

- Đoạn giữa trục (B'') và trục (C) có tải: tường + dầm + sàn

$$771 + 619 + 450 + 451,3 = 2291,3 \text{ (kg)}.$$

d. Tính tải tầng áp mái.

+ Với (Ô1\*):  $l_1 \times l_2 = 4,6 \times 5,06 \text{ (m)}$  có:  $\beta = \frac{0,5.l_1}{l_2} = \frac{0,5 \times 4,6}{5,06} = 0,45$

$$1 - 2.\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2.0,45^2 + 0,45^3 = 0,68.$$

Quy tải tam giác và tải hình thang về tải phân bố đều:

Ký hiệu: g- là tĩnh tải, q- là hoạt tải.

Tải tam giác:

$$g = 5/8 \times 0,5 \times 475 \times 4,6 = 682,8 \text{ (kg/m)}.$$

$$q = 5/8 \times 0,5 \times 260 \times 4,6 = 373,8 \text{ (kg/m)}.$$

$$q_m = 5/8 \times 0,5 \times 98 \times 4,6 = 140,9 \text{ kg/m}.$$

Tải hình thang:

$$g = 0,68 \times 0,5 \times 475 \times 4,6 = 743,7 \text{ (kg/m)}.$$

$$q = 0,68 \times 0,5 \times 260 \times 4,6 = 541,8 \text{ (kg/m)}.$$

$$q_m = 0,68 \times 0,5 \times 98 \times 4,6 = 204,2 \text{ (kg/m)}.$$

$$+ \text{Với (Ô4*): } l_1 \times l_2 = 4,6 \times 6,2(\text{m}) \text{ có: } \beta = \frac{0,5 \cdot l_1}{l_2} = \frac{0,5 \times 4,6}{6,2} = 0,37$$

$$1 - 2\beta^2 + \beta^3 = 1 - 2 \cdot 0,37^2 + 0,37^3 = 0,78.$$

Quy tải tam giác và tải hình thang về tải phân bố đều:

Ký hiệu: g- là tĩnh tải, q- là hoạt tải.

Tải tam giác:

$$g = 5/8 \times 0,5 \times 475 \times 4,6 = 682,8 \text{ (kg/m)}.$$

$$q = 5/8 \times 0,5 \times 260 \times 4,6 = 373,8 \text{ (kg/m)}.$$

$$q_m = 5/8 \times 0,5 \times 98 \times 4,6 = 140,9 \text{ kg/m}.$$

Tải hình thang:

$$g = 0,68 \times 0,5 \times 475 \times 4,6 = 847,6 \text{ (kg/m)}.$$

$$q = 0,68 \times 0,5 \times 260 \times 4,6 = 567,5 \text{ (kg/m)}.$$

$$q_m = 0,68 \times 0,5 \times 98 \times 4,6 = 214 \text{ (kg/m)}.$$

Các ô sàn khác t- ong tự nh- tầng 9.

- Dầm sàn dọc nhà (D3''): 22 x 50 (cm).

• Đoạn giữa (2) và trục (3): dầm + sàn.

$$303 + 682,8 + 589,2 = 1575 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3):  $P_1 = 0,5 \cdot 4,6 \cdot 1575 = 3622,5 \text{ (kg)}$ .

• Đoạn giữa (3) và trục (4): dầm + sàn.

$$303 + 864,5 + 641,1 = 2108,6 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3):

$$P = 0,5 \cdot 4,6 \cdot 1575 + 0,5 \cdot 6 \cdot 2108,6 = 9948,3 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D2'): 22 x 50 (cm).

• Đoạn giữa (2) và trục (3): dầm + sàn.

$$303 + 589,2 = 892,2 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3):  $P_1 = 0,5 \cdot 4,6 \cdot 892,2 = 2052 \text{ (kg)}$ .

• Đoạn giữa trục (3) và trục (4): dầm + sàn.

$$303 + 641,1 = 944 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực đặt lên khung ngang:  $P_2 = 0,5 \cdot 6 \cdot 944 = 2832 \text{ (kg)}$ .

Tổng phản lực đặt lên khung ngang trục (3):

$$P = P_1 + P_2 = 2052 + 2832 = 4884 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D7): 30 x 60 (cm):

• Đoạn giữa (2) và trục (3): dầm + sàn.

$$495 + 682,8 + 682,8 = 1860,6 \text{ (kg/m)}.$$

• Đoạn giữa trục (3) và trục (4): dầm + sàn.

$$495 + 864,5 = 1359,5 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực truyền vào cột (C8).

$$P = 0,5 \cdot 4,6 \cdot 1860,6 + 0,5 \cdot 6 \cdot 1359,5 = 8588 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D1): 30 x 60 (cm):
  - Đoạn giữa 2 và trục 3: dầm + sàn.  
 $495 + 682,8 = 1357,8$  (kg/m).
  - Đoạn giữa 3 và trục 4: chỉ có tải trọng dầm: 495 (kg/m).
- Tổng phản lực truyền vào cột (C9):  
 $P = 0,5.(1357,8.4,6 + 495.6) = 4608$  (kg).
- Dầm khung ngang nhà (D6): 30 x 75 (cm).
  - Đoạn giữa trục (B) và trục (B'') có tải: dầm + sàn  
 $619 + 743,7 + 751,1 = 2113,8$  (kg/m).
  - Đoạn giữa trục (B'') và trục (C) có tải: tường + dầm + sàn  
 $619 + 451,3 + 451,3 = 1521,6$  (kg/m).

*e. Tĩnh tải mái.*

Với tĩnh tải mái: coi nh- tải trọng tĩnh do mái phân bố đều lên dầm khung ngang bằng tải trọng của tầng áp mái.

- Tải trọng phân bố đều:
  - Đoạn giữa trục (B) và trục (B'') có tải: dầm + sàn  
 $619 + 1266,6 + 1279,23 = 3164,8$  (kg/m).
  - Đoạn giữa trục (B'') và trục (C) có tải: tường + dầm + sàn  
 $619 + 768,55 + 768,55 = 2156$  (kg/m).
- Lực tập trung:
  - Trục A:  $P = 5193$  (kg).
  - Trục B:  $P = 12285$  (kg).
  - Trục B'':  $P = 14285$  (kg).
  - Trục C:  $P = 8208$  (kg).

### **B. Hoạt tải.**

*a. Hoạt tải sàn tầng điển hình: có đ- ợc bằng cách nhân giá trị tĩnh tải t- ơng*

ứng với tỷ số:  $\frac{260}{475} = 0,547$

- Dầm sàn dọc nhà (D3): 22 x 50 (cm).
  - Đoạn giữa (2) và trục (3):  
 $0,547.(682,8 + 578,6) = 690$  (kg/m).
  - Đoạn giữa trục (3) và trục (4):  
 $0,547.(890,6 + 578,6) = 803,7$  (kg/m).
- Phản lực đặt lên khung ngang:  $P = 0,5.(690.4,6 + 803,7.6) = 3998$  (kg).
- Dầm vệ sinh (D8): 22 x 35 (cm):  $0,547.2.590 = 645,5$  (kg/m).
- Phản lực truyền vào dầm khung dọc nhà (D7) và dầm vệ sinh (D9).

$$P = 0,5.4,9.645,5 = 1581,4 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D7): 30 x 60 (cm).

$$0,547. 578,6 = 316,5 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực truyền vào cột (C8).

$$P = 0,5.(4,6 + 6).316,5 + 0,5.1581,4 = 2468,3 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh D9: 22 x 35 (cm):

$$0,547. 367,7 = 201 \text{ (kg)}.$$

Phản lực truyền vào vách trục (3).

$$P = 0,5.4,6.201 + 0,5.1581,4 = 1253 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D2): 30 x 60 (cm).

• Đoạn giữa 2 và trục 3:  $0,547.682,8 = 373,5 \text{ (kg/m)}$ .

• Đoạn giữa 3 và trục 4:  $0,547.890,6 = 487,2 \text{ (kg/m)}$ .

Tổng phản lực truyền vào cột (C7):

$$P = 0,5.(373,5.4,6 + 487,2.6) = 2320,5 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D1): 30 x 60 (cm): t- ờng + dầm + sàn.

• Đoạn giữa 2 và trục 3:  $0,547.367,7 = 201 \text{ (kg/m)}$ .

Phản lực truyền vào cột (C9):

$$P = 0,5.201.4,6 = 462,3 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung ngang nhà (D6): 30 x 75 (cm).

• Đoạn trục (B) và trục (B'): không có hoạt tải.

• Đoạn trục (B') và trục (C):

$$0,547.( 838,2 + 901) = 951,3 \text{ (kg/m)}.$$

*b. Hoạt tải tầng 2:*

có đ- ợc bằng cách nhân giá trị tĩnh tải t- ờng ứng với tỷ số:  $\frac{260}{475} = 0,547$

- Dầm sàn dọc nhà (D3): 22 x 50 (cm).

• Đoạn giữa trục (2) và trục (3):  $0,547.578,6 = 316,5 \text{ (kg/m)}$ .

• Đoạn giữa trục (3) và trục (4):  $0,547.578,6 = 316,5 \text{ (kg/m)}$ .

Tổng phản lực đặt lên khung ngang trục (3) tại vị trí trục (B):

$$P = 0,5.(4,6 + 6).316,5 = 1677,5 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh (D8): 22 x 35 (cm):  $0,547. 2.590 = 645,5 \text{ (kg/m)}$ .

Phản lực truyền vào dầm khung dọc nhà (D7) và dầm vệ sinh (D9).

$$P = 0,5.4,9.645,5 = 1581,4 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D7): 30 x 60 (cm):  $0,547. 578,6 = 316,5 \text{ (kg/m)}$ .

Phản lực truyền vào cột (C8).

$$P = 0,5.(4,6 + 6).316,5 + 0,5.1581,4 = 2468 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh D9: 22 x 35 (cm):  $0,547. 367,7 = 201 \text{ (kg)}$ .

Phản lực truyền vào vách trục (3).

$$P = 0,5.4,6.201 + 0,5.1581,4 = 1253 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D2): 30 x 60 (cm): không có hoạt tải.

- Dầm khung dọc nhà (D1): 30 x 60 (cm):

- Đoạn giữa 2 và trục 3.

$$0,547. 367,7 = 201 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực truyền vào cột (C7):

$$P = 0,5.4,6.201 = 462,3 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung ngang nhà (D6): 30 x 75 (cm).

- Đoạn trục (B) và trục (B'): không có hoạt tải.

- Đoạn trục (B') và trục (C): không có hoạt tải.

*c. Hoạt tải tầng 9.*

- Dầm sàn dọc nhà (D3'): 22 x 50 (cm).

Đoạn giữa (2) và trục (3):  $0,547.( 589,2 + 578,6) = 638,8 \text{ (kg/m)}.$

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3) tại vị trí trục (B'):

$$P = 0,5.4,6.638,8 = 1469,2 \text{ (kg)}.$$

- Dầm sàn dọc nhà (D3''): 22 x 50 (cm).

- Đoạn giữa (2) và trục (3):  $0,547.2.589,2 = 644,6 \text{ (kg/m)}.$

- Đoạn giữa trục (3) và trục (4):  $0,547.( 864,5 + 641,1) = 823,6 \text{ (kg/m)}.$

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3) tại vị trí trục (B''):

$$P = 0,5.(644,6.4,6 + 823,6.6) = 3953,4 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh (D8): 22 x 35 (cm):  $0,547. 2.590 = 645,5 \text{ (kg)}.$

Phản lực truyền vào dầm khung dọc nhà (D7) và dầm vệ sinh (D9).

$$P = 0,5.4,9.645,5 = 1581,4 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D7): 30 x 60 (cm):  $0,547. 578,6 = 316,5 \text{ (kg)}.$

Phản lực truyền vào cột (C8).

$$P = 0,5.(4,6 + 6).316,5 + 0,5.1581,4 = 2473,2 \text{ (kg)}.$$

- Dầm vệ sinh D9: 22 x 35 (cm):  $0,547. 367,7 = 201 \text{ (kg)}.$

Phản lực truyền vào vách trục (3).

$$P = 0,5.4,6.201 + 0,5.1581,4 = 1253 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D2): 30 x 60 (cm):

- Đoạn giữa 2 và trục 3:  $0,547. 589,2 = 322,3 \text{ (kg/m)}.$

- Đoạn giữa 3 và trục 4:  $0,547. 864,5 = 472,9 \text{ (kg/m)}.$

Phản lực truyền vào cột (C7):

$$P = 0,5.(322,3.4,6 + 472,9.6) = 2160 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D1): 30 x 60 (cm):

- Đoạn giữa 2 và trục 3.

$$0,547.367,7 = 201 \text{ (kg/m)}.$$

Phản lực truyền vào cột (C9):

$$P = 0,5.4,6.201 = 426,6 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung ngang nhà (D6): 30 x 75 (cm).

- Đoạn giữa trục (B) và trục (B') có tải:  $0,547. 751,1 = 411 \text{ (kg/m)}$ .
- Đoạn giữa trục (B') và trục (B'') có tải:  $0,547.(450 + 751,1) = 657 \text{ (kg/m)}$ .
- Đoạn giữa trục (B'') và trục (C) có tải:  $0,547.( 450 + 451,3) = 493 \text{ (kg/m)}$ .

*d. Hoạt tải tầng áp mái.*

- Dầm sàn dọc nhà (D3''): 22 x 50 (cm).

- Đoạn giữa (2) và trục (3):  $0,547.( 682,8 + 589,2) = 695,8 \text{ (kg/m)}$ .
- Đoạn giữa (3) và trục (4): dầm + sàn.  
 $0,547.( 864,5 + 641,1) = 823,6 \text{ (kg/m)}$ .

Phản lực đặt lên khung ngang trục (3):

$$P = 0,5.4,6.694,5 + 0,5.6.823,6 = 4068 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D2'): 22 x 50 (cm).

- Đoạn giữa trục (2) và trục (3):  $0,547. 589,2 = 322,3 \text{ (kg/m)}$ .
- Đoạn giữa trục (3) và trục (4):  $0,547. 641,1 = 350,7 \text{ (kg/m)}$ .

Tổng phản lực đặt lên khung ngang trục (3):

$$P = 0,5(4,6.322,3 + 6.350,7) = 1793,4 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D7): 30 x 60 (cm):

- Đoạn giữa trục (2) và trục (3):  $0,547.( 682,8 + 682,8) = 747 \text{ (kg/m)}$ .
- Đoạn giữa trục (3) và trục (4):  $0,547.864,5 = 472,9 \text{ (kg/m)}$ .

Phản lực truyền vào cột (C8).

$$P = 0,5. 4,6.747 + 0,5.6.472,9 = 3136,8 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung dọc nhà (D1): 30 x 60 (cm):

- Đoạn giữa 2 và trục 3:  $0,547. 682,8 = 373,5 \text{ (kg/m)}$ .
- Đoạn giữa 3 và trục 4: không có hoạt tải.

Phản lực truyền vào cột (C9):

$$P = 0,5.373,5.4,6 = 859 \text{ (kg)}.$$

- Dầm khung ngang nhà (D6): 30 x 75 (cm).

- Đoạn giữa trục (B) và trục (B'') có tải:  
 $0,547.( 743,7 + 751,1) = 817,7 \text{ (kg/m)}$ .
- Đoạn giữa trục (B'') và trục (C) có tải: tường + dầm + sàn  
 $0,547.(451,3 + 451,3) = 493,7 \text{ (kg/m)}$ .

*e. Hoạt tải mái.*

Với hoạt tải mái: có đ- ọc bằng cách nhân giá trị tĩnh tải của mái với tỷ số:

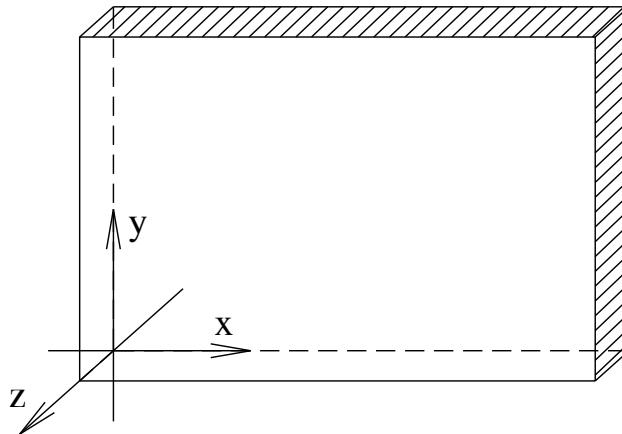
$$\frac{98}{475} = 0,21$$

- Tải trọng phân bố đều:

- Đoạn giữa trục (B) và trục (B'') có tải:  
 $0,21 \cdot (743,7 + 751,1) = 314 \text{ (kg/m)}$ .
- Đoạn giữa trục (B'') và trục (C) có tải:  
 $0,21 \cdot (451,3 + 451,3) = 189,6 \text{ (kg/m)}$ .
- Lực tập trung:
- Trục A:  $P = 967,7 \text{ (kg)}$ .
- Trục B:  $P = 1803,5 \text{ (kg)}$ .
- Trục B'':  $P = 2089,1 \text{ (kg)}$ .
- Trục C:  $P = 1025,6 \text{ (kg)}$ .

C. Quy tải trong phân bố đều do sàn truyền vào vách thành lực tập trung đặt tại các nút phân tử của vách.

Chia vách cứng thành các phân tử: theo nguyên tắc, kích thước theo phương trục (x) và trục (y) ≤ chiều dày bản vách theo phương trục (z).



Tuy nhiên, trong phạm vi đồ án, để giảm nhẹ quá trình tính toán đồng thời thu được kết quả tính toán với sai số chấp nhận được, ta chia phân tử như sau:

a. Theo phương trục (x): kích thước theo phương trục (x) của vách là 6200(mm), ta chia thành 6 khoảng.

$$l_x = \frac{6200}{6} = 1033,3 \text{ (mm)}.$$

b. Theo phương trục (y):

- Tầng 1: chiều cao tầng là 4230 (mm), chia thành 4 khoảng.

$$l_{y1} = \frac{4230}{4} = 1057,5 \text{ (mm)}.$$

- Tầng 2 → tầng 8: chiều cao tầng là 3600 (mm), chia thành 4 khoảng.



$$l_{y2} = \dots = l_{y8} = \frac{3600}{4} = 900(\text{mm}).$$

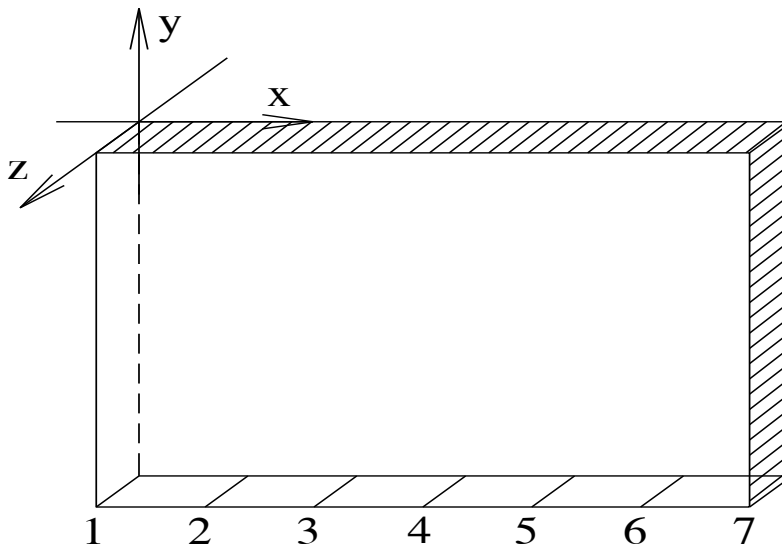
- Tầng 9: chiều cao tầng là 4000 (mm), chia thành 4 khoảng.

$$l_{y9} = \frac{4000}{4} = 1000(\text{mm}).$$

- Tầng áp mái: chiều cao tầng là 2600 (mm), chia thành 3 khoảng.

$$l_{y9} = \frac{2600}{3} = 866,67(\text{mm}).$$

c. Phân tải từ sàn vào vách d- ới dạng lực tập trung đặt tại nút phân tử:



### Tĩnh tải.

\* Tầng 2 → tầng 9:

- Tại vị trí 1 và 7.

$$P_1 = P_7 = 0,5.590.1,033 = 304,74 \text{ (kg)}.$$

- Tại vị trí 2: có thêm lực tập trung do dầm vệ sinh (D9) truyền vào.

$$P_2 = 590.1,033 + 5900 = 6509,5 \text{ (kg)}.$$

- Tại vị trí 3,4,5,6.

$$P_{3,4,5,6} = 590.1,033 = 609,5 \text{ (kg)}.$$

\* Tầng áp mái và tầng mái:

- Tại vị trí 1 và 7.

$$P_1 = P_7 = 0,5.590.1,033 = 304,74 \text{ (kg)}.$$

- Tại vị trí 2,3,4,5,6.

$$P_{3,4,5,6} = 590.1,033 = 609,5 \text{ (kg)}.$$

### Hoạt tải.

\* Tầng 2 → tầng 9:

- Tại vị trí 1 và 7.  
 $P_1 = P_7 = 0,5.323.1,033 = 166,8 \text{ (kg)}$ .
- Tại vị trí 2: có thêm lực tập trung do dầm vệ sinh (D9) truyền vào.  
 $P_2 = 323.1,033 + 1253 = 1334,6 \text{ (kg)}$ .
- Tại vị trí 3,4,5,6.  
 $P_{3,4,5,6} = 323.1,033 = 333,7 \text{ (kg)}$ .
- \* Tầng áp mái:
- Tại vị trí 1 và 7.  
 $P_1 = P_7 = 0,5.396.1,033 = 204,5 \text{ (kg)}$ .
- Tại vị trí 2,3,4,5,6.  
 $P_{3,4,5,6} = 396.1,033 = 409 \text{ (kg)}$ .
- \* Tầng mái:
- Tại vị trí 1 và 7.  
 $P_1 = P_7 = 0,5.149,4.1,033 = 76,7 \text{ (kg)}$ .
- Tại vị trí 2,3,4,5,6.  
 $P_{3,4,5,6} = 149,4.1,033 = 154,3 \text{ kg}$ .

D. Quy tải trong gió phân bố đều tác dụng vào vách thành các lực tập trung đặt tại nút phân tử.

Quy - ớc tên các nút phân tử: tên phân tử đ- ợc lấy theo 2 chỉ số: số thứ tự tầng(số) + số thứ tự của nút trong tầng(chữ). Nh- vậy, nút cuối cùng của tầng d- ới sẽ trùng với nút đầu tiên của tầng trên; đặt tên các nút này bằng số thứ tự của 2 tầng liền nhau.

- \* Nút (1-a):
- Gió đẩy:  $P = 0,5.447.1,0575 = 236 \text{ (kg)}$ .
- Gió hút:  $P = 0,5.335.1,0575 = 177 \text{ (kg)}$ .
- \* Nút (1-b,c,d):
- Gió đẩy:  $P = 447.1,0575 = 473 \text{ (kg)}$ .
- Gió hút:  $P = 335.1,0575 = 355 \text{ (kg)}$ .
- \* Nút (1-2):
- Gió đẩy:  $P = 0,5.447.(1,0575 + 0,9) = 438 \text{ (kg)}$ .
- Gió hút:  $P = 335.1,057,5 = 328 \text{ (kg)}$ .
- \* Nút (2-b,c,d):
- Gió đẩy:  $P = 447. 0,9 = 402 \text{ (kg)}$ .
- Gió hút:  $P = 335.1,057,5 = 302 \text{ (kg)}$ .
- \* Nút (2 -3):
- Gió đẩy:  $P = 0,5.0,9.(447+517) = 434 \text{ (kg)}$ .
- Gió hút:  $P = 0,5.0,9.(335+388) = 325 \text{ (kg)}$ .

\* *Nút (3 -b,c,d):*

• Gió đẩy:  $P = 517.0,9 = 465(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 388.0,9 = 349(\text{kg})$ .

\* *Nút (3 -4):*

• Gió đẩy:  $P = 465(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 349(\text{kg})$ .

\* *Nút (4 -b,c,d):*

• Gió đẩy:  $P = 465(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 349(\text{kg})$ .

\* *Nút (4 -5):*

• Gió đẩy:  $P = 0,5.0,9.(517 + 552) = 481(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 0,5.0,9.(388 + 414) = 361(\text{kg})$ .

\* *Nút (5 -b,c,d):*

• Gió đẩy:  $P = 0,9.552 = 497(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 0,9.414 = 373(\text{kg})$ .

\* *Nút (5 -6):*

• Gió đẩy:  $P = 497(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 373(\text{kg})$ .

\* *Nút (6 -b,c,d):*

• Gió đẩy:  $P = 497(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 373(\text{kg})$ .

\* *Nút (6 -7):*

• Gió đẩy:  $P = 0,5.0,9.(583 + 552) = 511(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 0,5.0,9.(437 + 414) = 384(\text{kg})$ .

\* *Nút (7 -b,c,d):*

• Gió đẩy:  $P = 0,9.583 = 525(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 0,9.437 = 394(\text{kg})$ .

\* *Nút (7 -8):*

• Gió đẩy:  $P = 525(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 394(\text{kg})$ .

\* *Nút (6 -b,c,d):*

• Gió đẩy:  $P = 525(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 394(\text{kg})$ .

\* *Nút (8 -9):*

• Gió đẩy:  $P = 0,5.0,9.583 + 0,5.1.597 = 561(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 0,5.0,9.437 + 0,5.1.448 = 421(\text{kg})$ .

\* *Nút (9 -b,c,d):*

• Gió đẩy:  $P = 1.597 = 597(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 1.448 = 448(\text{kg})$ .

\* *Nút (9 -10):*

• Gió đẩy:  $P = 0,5 \cdot 0,867 \cdot 604 + 0,5 \cdot 1.597 = 560(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 0,5 \cdot 0,867 \cdot 453 + 0,5 \cdot 1.448 = 420(\text{kg})$ .

\* *Nút (10 -b,c):*

• Gió đẩy:  $P = 0,867 \cdot 604 = 524(\text{kg})$ .

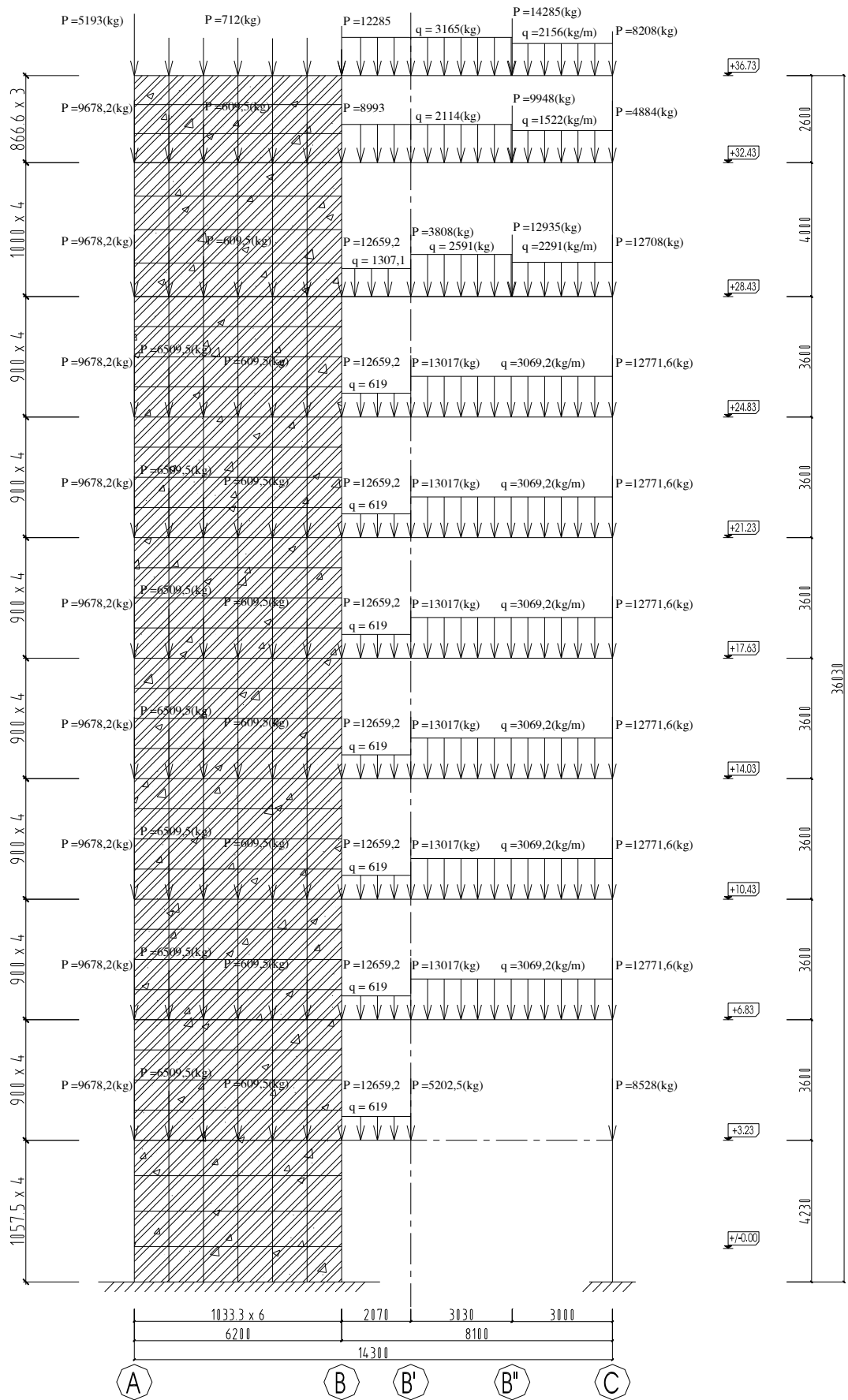
• Gió hút:  $P = 0,867 \cdot 453 = 393(\text{kg})$ .

\* *Nút (10 -d):*

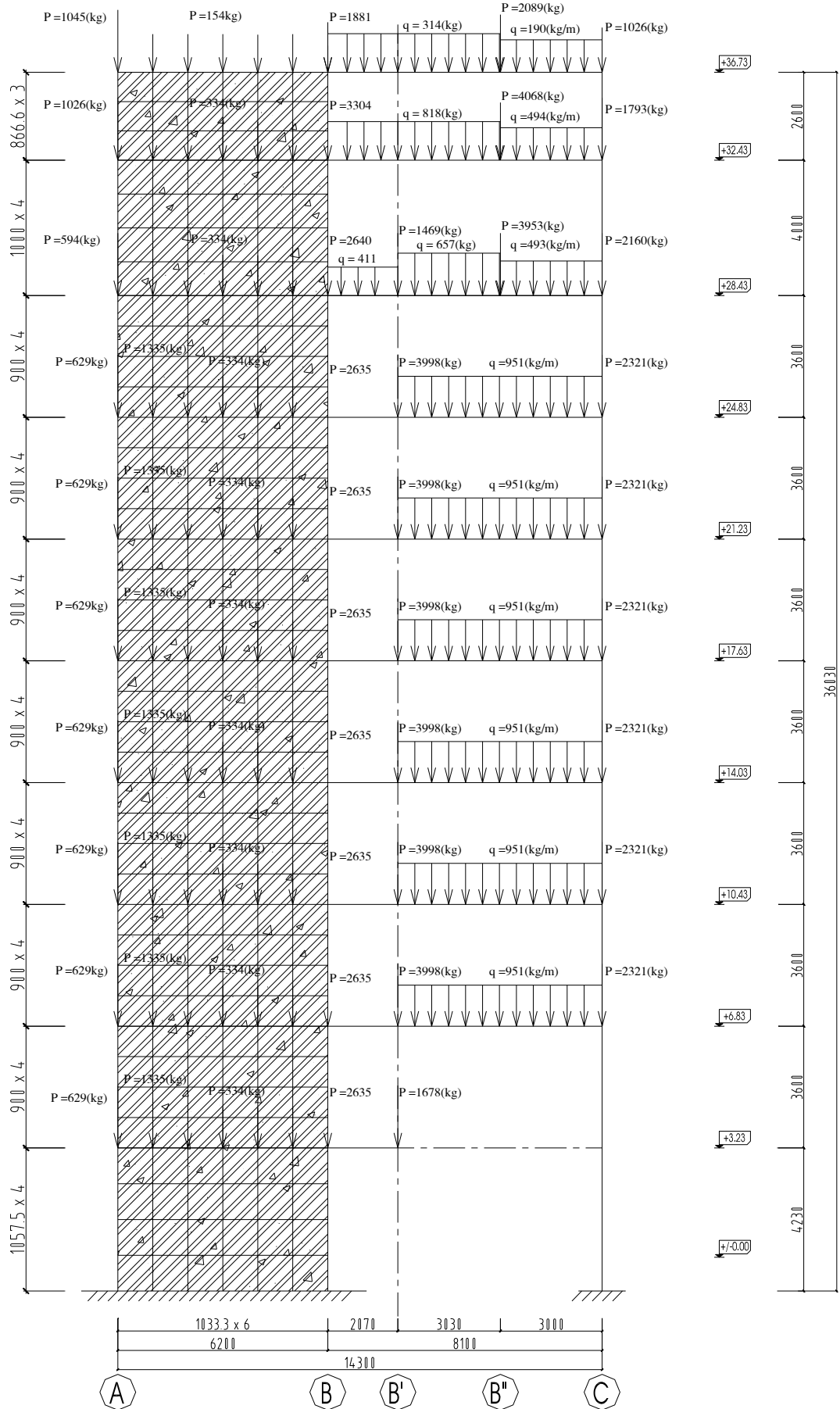
• Gió đẩy:  $P = 0,5 \cdot 0,867 \cdot 604 = 262(\text{kg})$ .

• Gió hút:  $P = 0,5 \cdot 0,867 \cdot 453 = 196(\text{kg})$ .

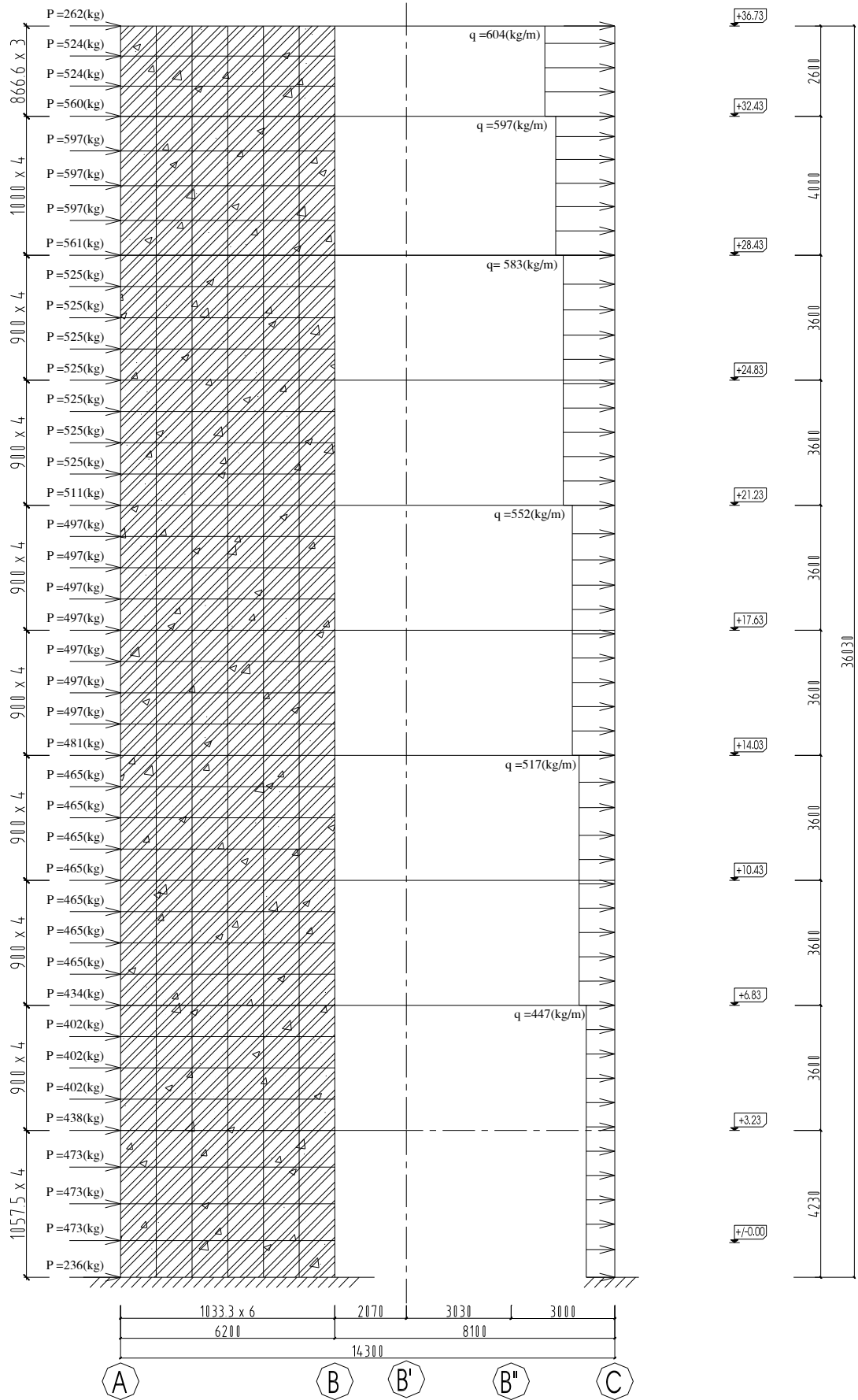
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG K3



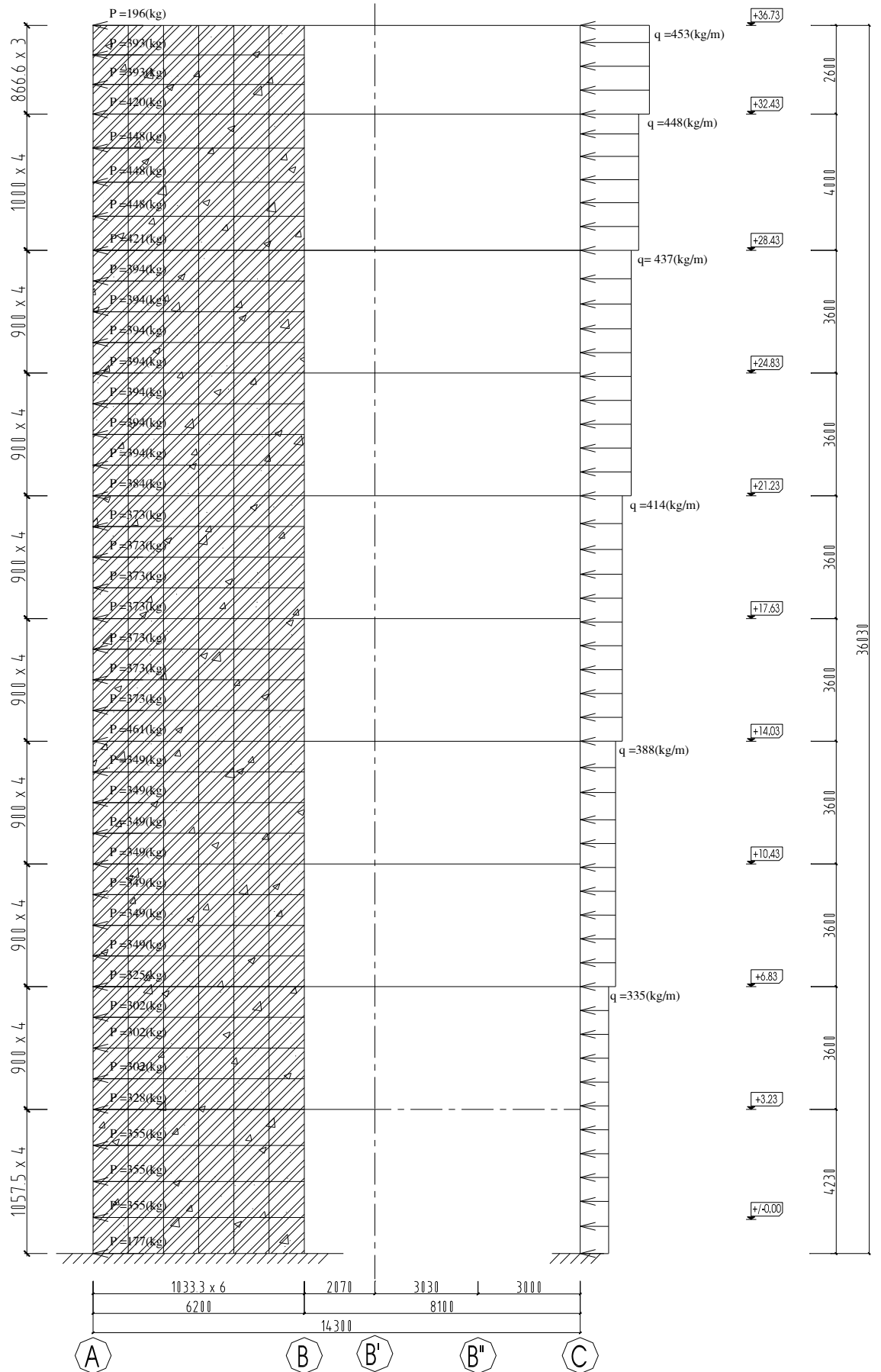
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI KHUNG K3(TOÀN BỘ SÀN).



SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG GIÓ ĐẺY(TRÁI).

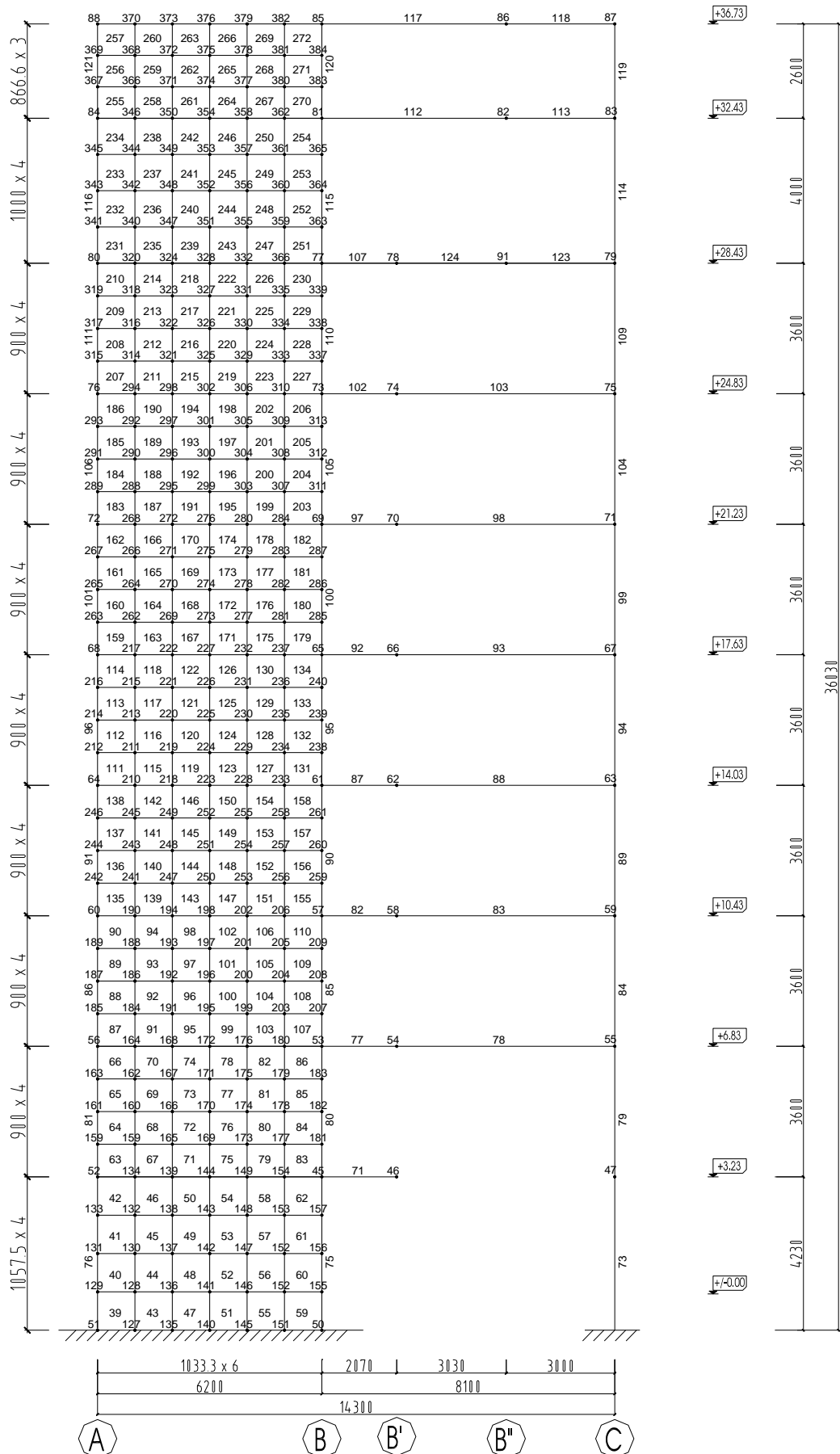


SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG GIÓ HÚT(PHẢI).





SƠ ĐỒ - TÊN PHẦN TỬ



Từ kết quả thu đ- ợc ta đem các giá trị tải trọng đó chất vào khung vách cần tính toán là khung vách trục 3. Tính toán khung vách theo 4 tr- ờng hợp tải trọng: tĩnh tải, hoạt tải ( chỉ có 1 tr- ờng hợp hoạt tải sàn, gió trái và gió phải. Sử dụng ch- ơng trình tính toán nội lực SAP 2000 để tính toán khung vách này, ta thu đ- ợc nội lực của khung theo 5 tr- ờng hợp tải đã tính toán. Tiến hành tổ hợp nội lực ta thu đ- ợc 2 tổ hợp cơ bản 1 và tổ hợp cơ bản 2, đối với những phần tử cột(từ 1 đến 44) chỉ tổ hợp với 2 tiết diện đầu và cuối(I-I và III-III) còn đối với những phần tử dầm (từ 45 đến 85) thì tổ hợp cho 3 tiết diện đầu, giữa và cuối(I-I,II-II và III-III). Từ kết quả tổ hợp, chọn lấy các cặp nội lực nguy hiểm để tính toán thép cho khung và móng.

## TÍNH TOÁN THÉP KHUNG

### 1. Tính thép cột.

a. Cột trục (C) phần tử 73: Chọn đ- ợc 2 cặp nội lực:

Cặp nội lực thứ nhất có:  $M = 9200$  (kg.m),  $N = 336890$  (kg),

$$M_{dh} = 4760$$
 (kg.m),  $N_{dh} = 342740$  (kg).

Cặp nội lực thứ hai có:  $M = 3100$  (kg.m),  $N = 402540$  (kg),

$$M_{dh} = 4760$$
 (kg.m),  $N_{dh} = 342740$  (kg).

Sử dụng cặp nội lực có:  $M = 9200$  (kg.m),  $N = 402540$  (kg)

$$M_{dh} = 4760$$
 (kg.m),  $N_{dh} = 342740$  (kg), để tính toán.

Bê tông mác 250 có  $\alpha_0 = 0,58$ ,  $A_0 = 0,412$ ,  $R_n = 110$  (kg/cm<sup>2</sup>),  $R_k = 8,8$  (kg/cm<sup>2</sup>)

Thép AII có  $R_a = 2800$  (kg/cm<sup>2</sup>),  $E_b = 265000$  (kg/cm<sup>2</sup>),  $E_a = 2100000$  (kg/cm<sup>2</sup>).

Tiết diện  $b \times h = 60 \times 60$  (cm). Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ  $a = a' = 5$  (cm) ta có chiều cao làm việc  $h_0 = 60 - 5 = 55$  (cm).

Độ lệch tâm  $e_{01} = M/N = 9200/402540 = 0,023$  (m) = 2,3 (cm). Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy bằng  $e_{ng} = h/25 = 60/25 = 2,4$  (cm).

Độ lệch tâm  $e_0 = e_{01} + e_{ng} = 2,3 + 2,4 = 4,7$  (cm).

Tỷ số  $e_0/h = 4,7/60 = 0,08$ . Tính S:

$$S = \frac{0,11}{0,1 + e_0/h} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + 0,08} = 0,61$$

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot y}{M + N \cdot y} = 1 + \frac{476000 + 342740 \cdot 30}{920000 + 402540 \cdot 30} = 1,83.$$

Giả thiết  $\mu_t = 1,5\%$ , tính

$$J_a = \mu_t \cdot b \cdot h_0 \cdot (0,5 \cdot h - a)^2 = 0,015 \cdot 60 \cdot 55 \cdot (0,5 \cdot 60 - 5)^2 = 41250$$
 (cm<sup>4</sup>).

$$J_b = b \cdot h^3 / 12 = 60 \cdot 60^3 / 12 = 1080000$$
 (cm<sup>4</sup>).

$$N_{th} = \frac{6,4}{l_0^2} \left( \frac{S}{K_{dh}} \cdot E_b \cdot J_b + E_a \cdot J_a \right) =$$

$$= \frac{6,4}{(0,7.423)^2} \left( \frac{0,61}{1,83} \cdot 265.1080 + 2,1.41250 \right) \cdot 10^6 = 13287222 \text{ (kg)}.$$

$$\eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{th}}} = \frac{1}{1 - \frac{402540}{13287222}} = 1,031$$

$$e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1,031 \cdot 4,7 + 0,5 \cdot 60 - 5 = 29,9 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{402540}{110 \cdot 60} = 61 \text{ (cm)}$$

So sánh ta thấy  $x=61 \text{ (cm)} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 55 = 31,9 \text{ (cm)}$  lệch tâm bé, tính lại  $x$ :

Có  $\eta \cdot e_0 = 1,031 \cdot 4,7 = 4,9 \text{ (cm)} < 0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 55 = 11 \text{ (cm)}$  nên:

$$x' = h - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \cdot \alpha_0 \right) \cdot \eta \cdot e_0 =$$

$$60 - \left( 1,8 + \frac{0,5 \cdot 60}{55} - 1,4 \cdot 0,58 \right) \cdot 1,031 \cdot 4,7 = 52,6 \text{ (cm)}$$

Tính  $F_a = F_a'$  theo công thức:

$$F_a = F_a' = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x' \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x')}{R_a' \cdot (h_0 - a')}$$

$$\frac{402540 \cdot 29,9 - 110 \cdot 60 \cdot 52,6 \cdot (55 - 0,5 \cdot 52,6)}{2800 \cdot (55 - 5)} = 15,4 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Kiểm tra lại hàm l- ợng thép:

$$\mu_t = (F_a + F_a') \cdot 100 / (b \cdot h_0) = 2 \cdot 15 \cdot 100 / (60 \cdot 55) = 0,95\% \text{ phù hợp với giả thiết.}$$

Chọn cốt thép ở mỗi phía là  $2\phi 25 + 2\phi 22$  ( $F_a = 17,42 \text{ cm}^2$ ). Cốt đai dùng  $\phi 8$  (không nhỏ hơn  $1/4 \times 25 = 6,25 \text{ mm}$ ) với khoảng cách  $u = 25 \text{ cm}$  (nhỏ hơn  $15 \times 22 = 330 \text{ mm}$ ).

b. Bằng cách tính toán t- ợng tự ta cũng tính đ- ợc l- ợng thép ở các tiết diện cột còn lại, kết quả tính toán đ- ợc tổng hợp ở bảng sau.

( Riêng 2 cột vách đ- ợc coi nh- cột gia c- ờng cho vách cứng, thép đ- ợc bố trí theo cấu tạo)

**BẢNG TỔNG HỢP TÍNH TOÁN THÉP CỘT**

| Phần tử | Tiết diện (cm) | M (T.m) | M <sub>dh</sub> (T.m) | N (T) | N <sub>dh</sub> (T) | Q (T) | Fa (cm <sup>2</sup> ) | Chọn thép     | Fa chọn |
|---------|----------------|---------|-----------------------|-------|---------------------|-------|-----------------------|---------------|---------|
| 73      | 60x60          | 9,20    | 4,80                  | 402,6 | 342,8               | 3,76  | 15                    | 2φ25+2φ2<br>2 | 17,42   |
| 79      | 60x60          | 9,67    | 7,45                  | 390,0 | 330,4               | 2,82  | 12,8                  | 2φ25+2φ2<br>2 | 17,42   |
| 84      | 60x60          | 25,28   | 18,53                 | 341,7 | 288,5               | 12,9  | 16,98                 | 2φ25+2φ2<br>2 | 17,42   |
| 89      | 60x60          | 19,29   | 14,09                 | 292,6 | 246,2               | 10,9  | 2,00                  | 2φ25+2φ2<br>2 | 17,42   |
| 94      | 60x60          | 20,97   | 16,05                 | 243,3 | 204,0               | 12,4  | 1,65                  | 2φ25+2φ2<br>2 | 17,42   |
| 99      | 50x50          | 15,67   | 12,04                 | 194,1 | 161,9               | 9,48  | 5,83                  | 2φ22+2φ2<br>0 | 13,88   |
| 104     | 50x50          | 18,19   | 13,07                 | 146,1 | 120,8               | 10,5  | 4,11                  | 2φ22+2φ2<br>0 | 13,88   |
| 109     | 50x50          | 18,04   | 13,52                 | 98,03 | 79,79               | 10,9  | 4,22                  | 2φ22+2φ2<br>0 | 13,88   |
| 114     | 50x50          | 16,95   | 11,35                 | 55,22 | 44,41               | 8,52  | 6,34                  | 2φ22+2φ2<br>0 | 13,88   |
| 119     | 50x50          | 21,27   | 16,08                 | 25,29 | 21,64               | 15,5  | 14,59                 | 2φ22+2φ2<br>0 | 13,88   |

**2. Tính thép dầm.**

Kích thước tiết diện: b x h = 30x75(cm), chọn a = a' = 5cm cho mọi tiết diện dầm khung, h<sub>0</sub>=75-5=70(cm).

**a. Dầm số 71.**

Sử dụng mô men tại tiết diện I-I (tại nút 45): M = 16780(kg.m), tính theo tiết diện chữ nhật

$$\text{Tính A: } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1678000}{110 \cdot 35 \cdot 70^2} = 0,09.$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,09}) = 0,953.$$

$$F_a' = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1678000}{2800 \cdot 0,953 \cdot 70} = 8,99 \text{ cm}^2$$

Lực cắt  $Q = 9330$  (kg), kiểm tra điều kiện bê tông chịu cắt:

$Q < k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 35 \cdot 70 = 12936$  (kg) nên bê tông đủ chịu cắt không phải tính cốt đai.

Điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$Q < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 35 \cdot 70 = 94325$  (kg) bê tông không bị vỡ vì ứng suất nén chính. Dự kiến dùng cốt đai  $\phi 8$  ( $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$ ) hai nhánh ( $n=2$ ) với khoảng cách  $u=15$  (cm) ở 1/3 nhịp đầu dầm.

Điều kiện đảm bảo c- ờng độ trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất:

$$q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{u} = \frac{1800 \cdot 2 \cdot 0,503}{15} = 120,67 \text{ (kg/cm)}$$

$Q_{db} = 2,8 \cdot h_0 \cdot \sqrt{R_k \cdot b \cdot q_d} = 2,8 \cdot 70 \cdot \sqrt{8,8 \cdot 35 \cdot 120,67} = 37785,5$  (kg)  $> Q = 9330$  (kg). Đảm bảo.

### b. Dầm số 77.

Tiết diện I-I (nút 53):  $M = 43650$  (kg.m),  $Q = 29370$  (kg) tính theo tiết diện chữ nhật.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4365000}{110 \cdot 35 \cdot 70^2} = 0,23.$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}) = 0,87.$$

$$F_a' = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{4365000}{2800 \cdot 0,87 \cdot 70} = 25,6 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Lực cắt  $Q = 29370$  (kg), kiểm tra điều kiện bê tông chịu cắt:

$Q > k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 35 \cdot 70 = 12936$  (kg) nên bê tông không đủ chịu cắt phải tính cốt đai.

Điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$Q < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 35 \cdot 70 = 94325$  (kg) bê tông không bị vỡ vì ứng suất nén chính. Dự kiến dùng cốt đai  $\phi 8$  ( $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$ ) hai nhánh ( $n=2$ ) với khoảng cách  $u=15$  (cm) ở 1/3 nhịp đầu dầm.

Điều kiện đảm bảo c- ờng độ trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất:

$$q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{u} = \frac{1800 \cdot 2 \cdot 0,503}{25} = 72,4 \text{ (kg/cm)}$$

$Q_{db} = 2,8 \cdot h_0 \cdot \sqrt{R_k \cdot b \cdot q_d} = 2,8 \cdot 70 \cdot \sqrt{8,8 \cdot 35 \cdot 72,4} = 46227$  (kg)  $> Q = 29370$  (kg).

$$u_{TT} = R_{ad} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1800 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 8,8 \cdot 35 \cdot 70^2}{29370^2} = 25 \text{ (cm)}$$

$$u_{\max} = \frac{2.R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{2.8,8.35.70^2}{29370} = 102(\text{cm})$$

$$u_{\text{CT}} = \begin{cases} \leq \frac{1}{3}h \\ \leq 300\text{mm} \end{cases} = \begin{cases} \leq 250 \\ \leq 300 \end{cases}$$

Đai ở đoạn giữa dầm chọn  $u = 200(\text{mm})$  là đảm bảo.

Tiết diện III-III (nút54):  $M^+ = 16340$  (kg.m), tính theo tiết diện chữ T cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực với s-ờn, chiều rộng cánh đ- a vào trong tính toán là  $b_c = b + 2.C_1$ , trong đó lấy  $C_1$  không lớn hơn giá trị bé nhất trong ba giá trị sau:

- Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:  $0,5 \times (810 - 35) = 387,5(\text{cm})$ .

- Một phần sáu nhịp tính toán của dầm:  $1/6 \times (810 - (100 - 11 + 80 - 11)) = 108,7\text{cm}$ .

-  $9.h_c = 9.12 = 108(\text{cm})$ .

Vậy lấy  $b_c = 35 + 2.108 = 251(\text{cm})$  để tính toán. Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách tính  $M_c$ :

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

$$= 110.251.12(70 - 0,5.12) = 21204880 \text{ kg.cm} = 212049 \text{ (kg.m)}$$

Do đó  $M < M_c$  trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật  $b_c \times h = 251 \times 75$  (cm).

$$\text{Tính A: } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1634000}{110.251.70^2} = 0,012.$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,012}) = 0,994.$$

$$F_a' = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1634000}{2800.0,994.70} = 8,4(\text{cm}^2).$$

Lực cắt  $Q = 26920(\text{kg}) < Q$  tại tiết diện I, bố trí cốt đai t- ong tự  $\phi 8$  a150 ở 1/3 nhịp đầu dầm, giữa dầm  $\phi 8$  a200.

### b. Dầm số 78.

Tiết diện III-III(nút 55):  $M^+ = 33170(\text{kg.m})$ ,  $Q = 20790$  (kg) tính theo tiết diện chữ nhật.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3317000}{110.35.70^2} = 0,18.$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,18}) = 0,90.$$

$$F_a' = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{3317000}{2800.0,90.70} = 18,75(\text{cm}^2).$$

Lực cắt  $Q = 20790$  (kg) <  $Q$  tại tiết diện I dầm 77, bố trí cốt đai t-ong tự:  $\phi 8$  a150 ở 1/3 nhịp đầu dầm, giữa dầm  $\phi 8$  a200.

Tiết diện II-II (giữa dầm):  $M^+ = 18620$  (kg.m), tính theo tiết diện chữ T cánh nằm trong vùng nén, tham gia chịu lực với s-ôn, chiều rộng cánh đ- a vào trong tính toán là  $b_c = b + 2.C_1$ , trong đó lấy  $C_1$  không lớn hơn giá trị bé nhất trong ba giá trị sau:

- Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm:  $0,5 \times (810 - 35) = 387,5$  (cm).
- Một phần sáu nhịp tính toán của dầm:  $1/6 \times (810 - (100 - 11 + 80 - 11)) = 108,7$  cm.
- $9.h_c = 9 \cdot 12 = 108$  (cm).

Vậy lấy  $b_c = 35 + 2 \cdot 108 = 251$  (cm) để tính toán. Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách tính  $M_c$ :

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 110 \cdot 251 \cdot 12 (70 - 0,5 \cdot 12) = 21204880 \text{ kg.cm} = 212049 \text{ (kg.m)}.$$

Do đó  $M < M_c$  trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật  $b_c \times h = 251 \times 75$  (cm).

$$\text{Tính A: } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1862000}{110 \cdot 251 \cdot 70^2} = 0,012.$$

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

$$F_a' = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1862000}{2800 \cdot 0,994 \cdot 70} = 10,4 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Lực cắt  $Q = 26920$  (kg) <  $Q$  tại tiết diện I, bố trí cốt đai t-ong tự  $\phi 8$  a150 ở 1/3 nhịp đầu dầm, giữa dầm  $\phi 8$  a200.

Với cách tính t-ong tự, ta có bảng tổng hợp cốt thép tính toán cho các nút phân tử của các dầm.

### BẢNG TỔNG HỢP TÍNH TOÁN THÉP DẦM

| Dầm | Vị trí T.diện | Nút P.tử | T. diện (cm) | M (T.m) | Q (T) | Thép dọc              |                         |           |
|-----|---------------|----------|--------------|---------|-------|-----------------------|-------------------------|-----------|
|     |               |          |              |         |       | Fa (cm <sup>2</sup> ) | Chọn thép               | Fa (chọn) |
| 71  |               | 45       | 30x75        | -16,78  | 9,33  | 8,99                  | 4 $\phi$ 20             | 12,56     |
| 77  |               | 53       | 30x75        | -43,65  | 29,4  | 25,6                  | 4 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 27,24     |
|     |               | 54       | 30x75        | 16,34   | 27,0  | 8,4                   | 4 $\phi$ 20             | 12,56     |
| 78  | II-II         |          | 30x75        | 18,62   | 8,20  | 10,4                  | 4 $\phi$ 20             | 12,56     |
|     |               | 55       | 30x75        | -33,17  | 20,8  | 18,75                 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02     |
| 82  |               | 57       | 30x75        | -43,58  | 29,0  | 25,46                 | 4 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 27,24     |
|     |               | 58       | 30x75        | 16,52   | 20,4  | 8,82                  | 4 $\phi$ 20             | 12,56     |
| 83  | II-II         |          | 30x75        | 17,38   | 8,92  | 9,34                  | 4 $\phi$ 20             | 12,56     |
|     |               | 59       | 30x75        | -37,30  | 21,0  | 22,2                  | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02     |
| 87  |               | 61       | 30x75        | -44,12  | 29,1  | 26,99                 | 4 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 27,24     |

|     |       |    |       |        |      |       |                         |       |
|-----|-------|----|-------|--------|------|-------|-------------------------|-------|
|     |       | 62 | 30x75 | 16,63  | 20,3 | 8,85  | 4 $\phi$ 20             | 12,56 |
| 88  | II-II |    | 30x75 | 17,50  | 8,98 | 9,41  | 4 $\phi$ 20             | 12,56 |
|     |       | 63 | 30x75 | -37,49 | 20,8 | 22,33 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02 |
| 92  |       | 65 | 30x75 | -43,41 | 19,2 | 26,48 | 4 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 27,24 |
|     |       | 66 | 30x75 | 17,49  | 20,4 | 9,41  | 4 $\phi$ 20             | 12,56 |
| 93  | II-II |    | 30x75 | 18,53  | 8,91 | 10,22 | 4 $\phi$ 20             | 12,56 |
|     |       | 67 | 30x75 | -36,21 | 20,7 | 21,47 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02 |
| 97  |       | 69 | 30x75 | -42,26 | 29,3 | 25,66 | 4 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 27,24 |
|     |       | 70 | 30x75 | 18,75  | 20,6 | 10,47 | 4 $\phi$ 20             | 12,56 |
| 98  | II-II |    | 30x75 | 20,22  | 8,72 | 11,34 | 4 $\phi$ 20             | 12,56 |
|     |       | 71 | 30x75 | -33,86 | 20,6 | 19,90 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02 |
| 102 |       | 73 | 30x75 | -42,43 | 29,3 | 25,78 | 4 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 27,24 |
|     |       | 74 | 30x75 | 18,59  | 20,5 | 10,32 | 4 $\phi$ 20             | 12,56 |
| 103 | II-II |    | 30x75 | 19,95  | 8,77 | 11,18 | 4 $\phi$ 20             | 12,56 |
|     |       | 75 | 30x75 | -34,29 | 20,6 | 20,18 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02 |
| 107 |       | 77 | 30x75 | -36,57 | 23,1 | 21,71 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02 |
|     |       | 78 | 30x75 | 9,40   | 13,5 | 5,10  | 2 $\phi$ 25             | 9,82  |
| 124 |       | 91 | 30x75 | 29,58  | 0,13 | 17,12 | 2 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 17,42 |
| 123 |       | 79 | 30x75 | -34,80 | 19,7 | 20,52 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02 |
| 112 |       | 81 | 30x75 | -30,32 | 19,1 | 17,59 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02 |
|     | II-II |    | 30x75 | 9,79   | 6,70 | 5,32  | 2 $\phi$ 25             | 9,82  |
| 113 |       | 82 | 30x75 | 22,93  | 13,3 | 12,98 | 2 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 17,42 |
|     |       | 83 | 30x75 | -29,88 | 14,7 | 17,31 | 2 $\phi$ 25+4 $\phi$ 22 | 25,02 |
| 117 |       | 85 | 30x75 | -24,75 | 16,9 | 14,09 | 2 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 17,42 |
|     | II-II |    | 30x75 | 10,65  | 7,21 | 5,80  | 2 $\phi$ 25             | 9,82  |
| 118 |       | 86 | 30x75 | 22,96  | 11,1 | 12,99 | 2 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 17,42 |
|     |       | 87 | 30x75 | -21,27 | 14,3 | 11,97 | 2 $\phi$ 25+2 $\phi$ 22 | 17,42 |

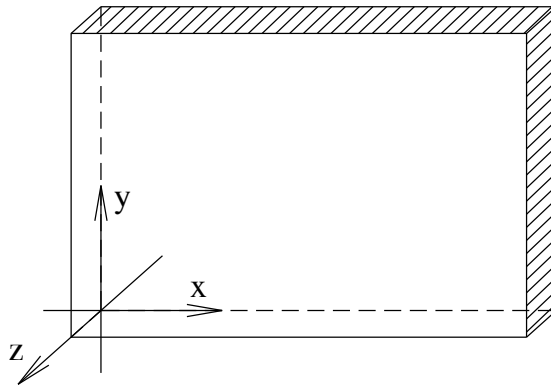
## TÍNH TOÁN THÉP VÁCH

### 1. Hình dạng - kích th- ớc:

Trong toàn bộ công trình đ- ợc bố trí hai hệ vách cứng đối xứng và hệ lõi cứng thang máy. Hệ vách cứng đ- ợc bố trí tại vị trí dọc mặt phẳng trục (3) và trục (4).

Trong phạm vi đồ án ta tính toán và bố trí cho thép vách cứng thuộc khung trục (3).





Vách cứng có tiết diện ngang là:

+ Chiều dày: 300 (mm).

+ Chiều dài: 6200(mm).

Chiều cao: 37730 (mm).

Trong vách không có lỗ hổng – tính toán theo tr- ờng hợp vách kín.

Hai bên mép của vách đ- ợc bố trí hai cột gia c- ờng mép vách với tiết diện:  $b \times h = 600 \times 600$  (mm).

Vách cứng đ- ợc chia thành các phần tử để tính toán, các phần tử trong vách cứng đ- ợc chia theo nguyên tắc: kích th- ớc theo 2 ph- ơng X và ph- ơng Y xấp xỉ bằng kích th- ớc theo ph- ơng Z (bề dày vách), trong phạm vi đồ án ta chia vách thành các phần tử nh- sau ( sự sai số về kết quả tính toán là chấp nhận đ- ợc). Các phần tử đ- ợc chia theo từng tầng:

Tầng1: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $1057,5 \times 1033,3$  (mm).

Tầng2: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $900 \times 1033,3$  (mm).

Tầng3: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $900 \times 1033,3$  (mm).

Tầng4: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $900 \times 1033,3$  (mm).

Tầng5: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $900 \times 1033,3$  (mm).

Tầng6: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $900 \times 1033,3$  (mm).

Tầng7: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $900 \times 1033,3$  (mm).

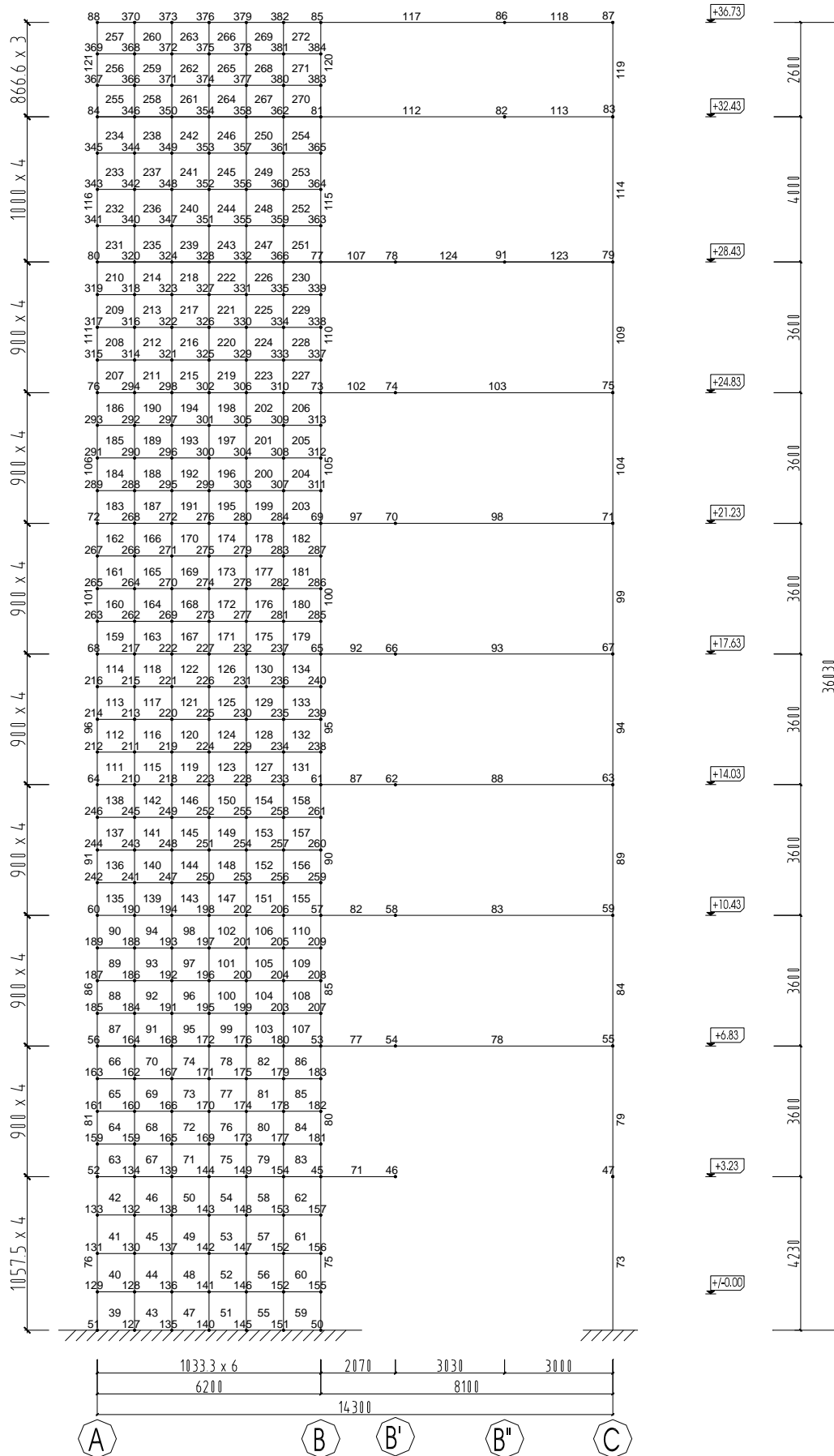
Tầng8: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $900 \times 1033,3$  (mm).

Tầng9: đ- ợc chia thành  $4 \times 6 = 24$  phần tử, kích th- ớc:  $1000 \times 1033,3$  (mm).

Tầngáp mái: đ- ợc chia thành  $3 \times 6 = 18$  phần tử, kích th- ớc:  $900 \times 1033,3$  (mm).

Toàn bộ vách cứng đ- ợc chia thành: 234 phần tử.

SƠ ĐỒ - TÊN PHẦN TỬ



**2. Tải trọng:**

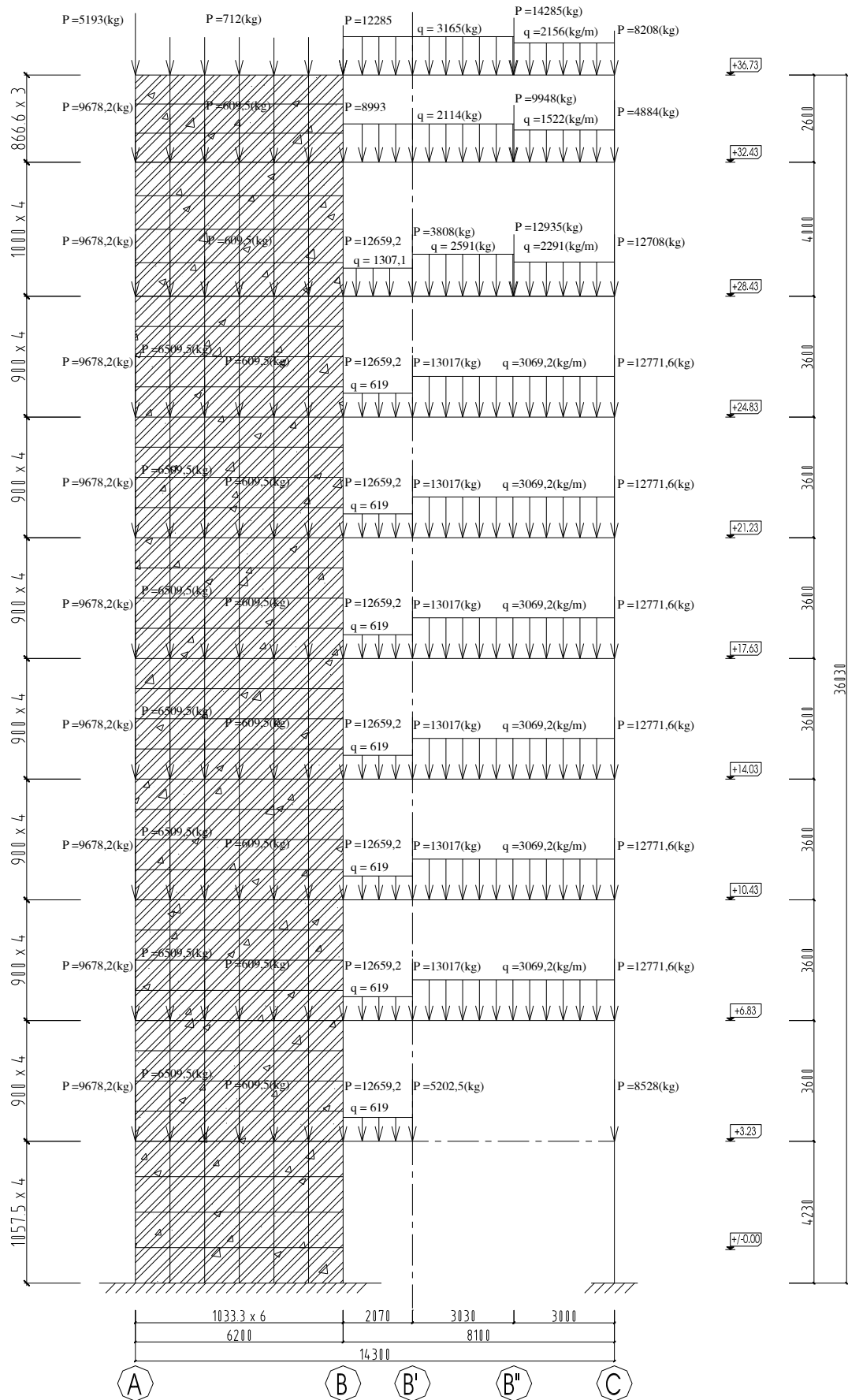
Giả thuyết coi vách chịu tải trọng: các vách cứng chịu tải trọng tập trung tại nút phần tử, tải trọng phân bố đ- ọc qui về thành tải trọng tập trung đặt tại nút.

+ Tải trọng thẳng đứng do dầm khung, sàn truyền vào.

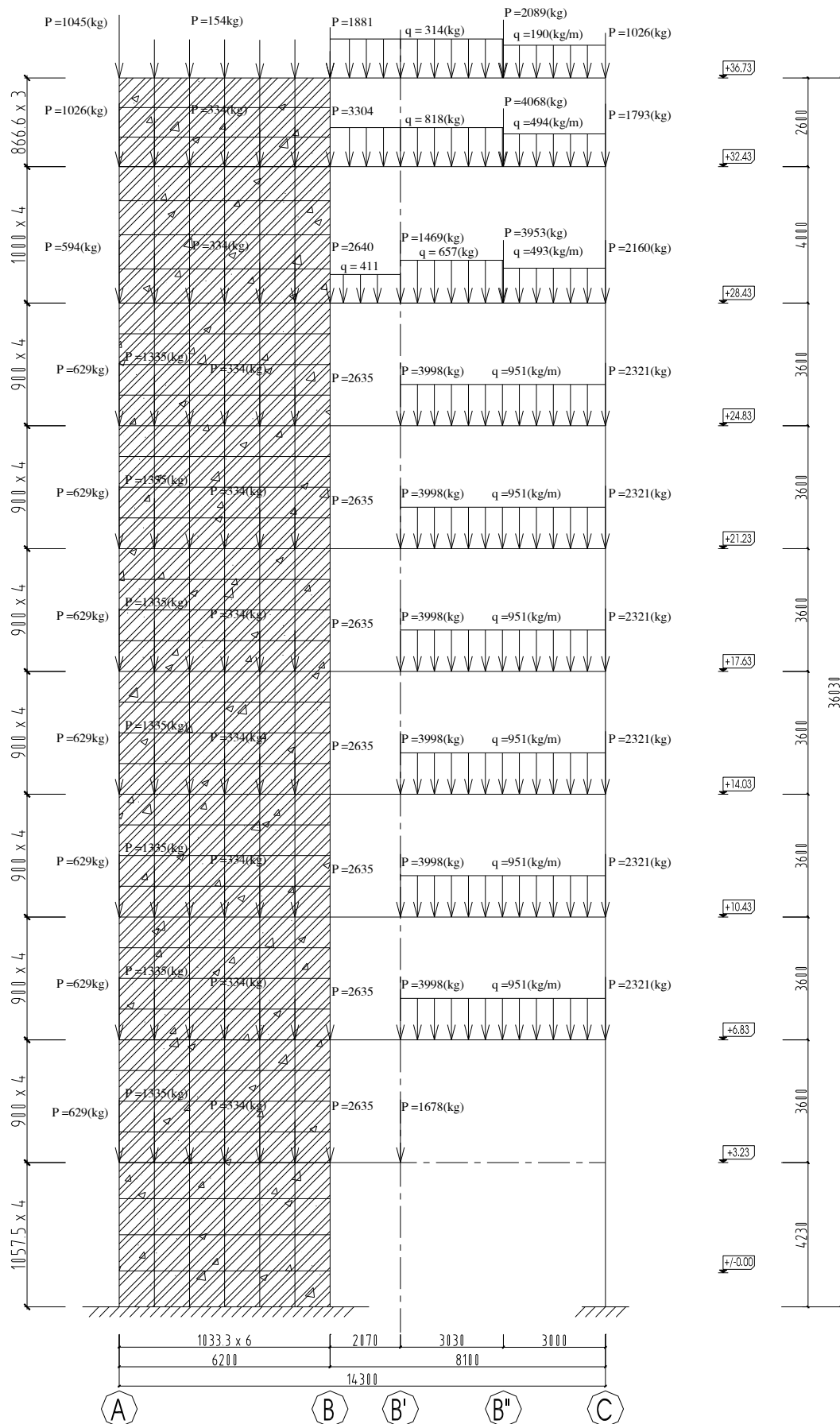
+ Tải trọng ngang do gió truyền vào.

( Phần tải trọng đã đ- ọc tính toán và phân tải ở phần trên)

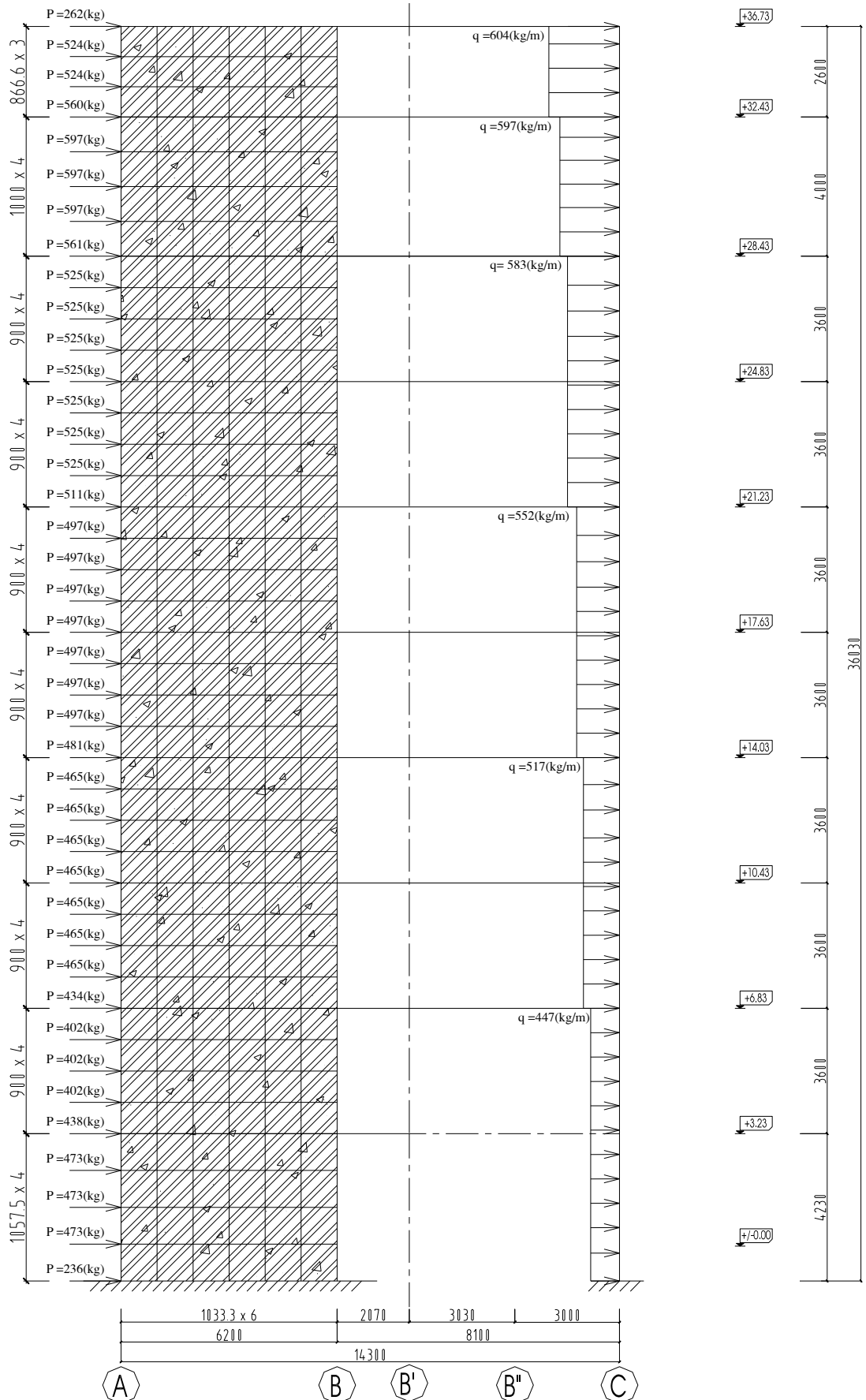
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI KHUNG K3



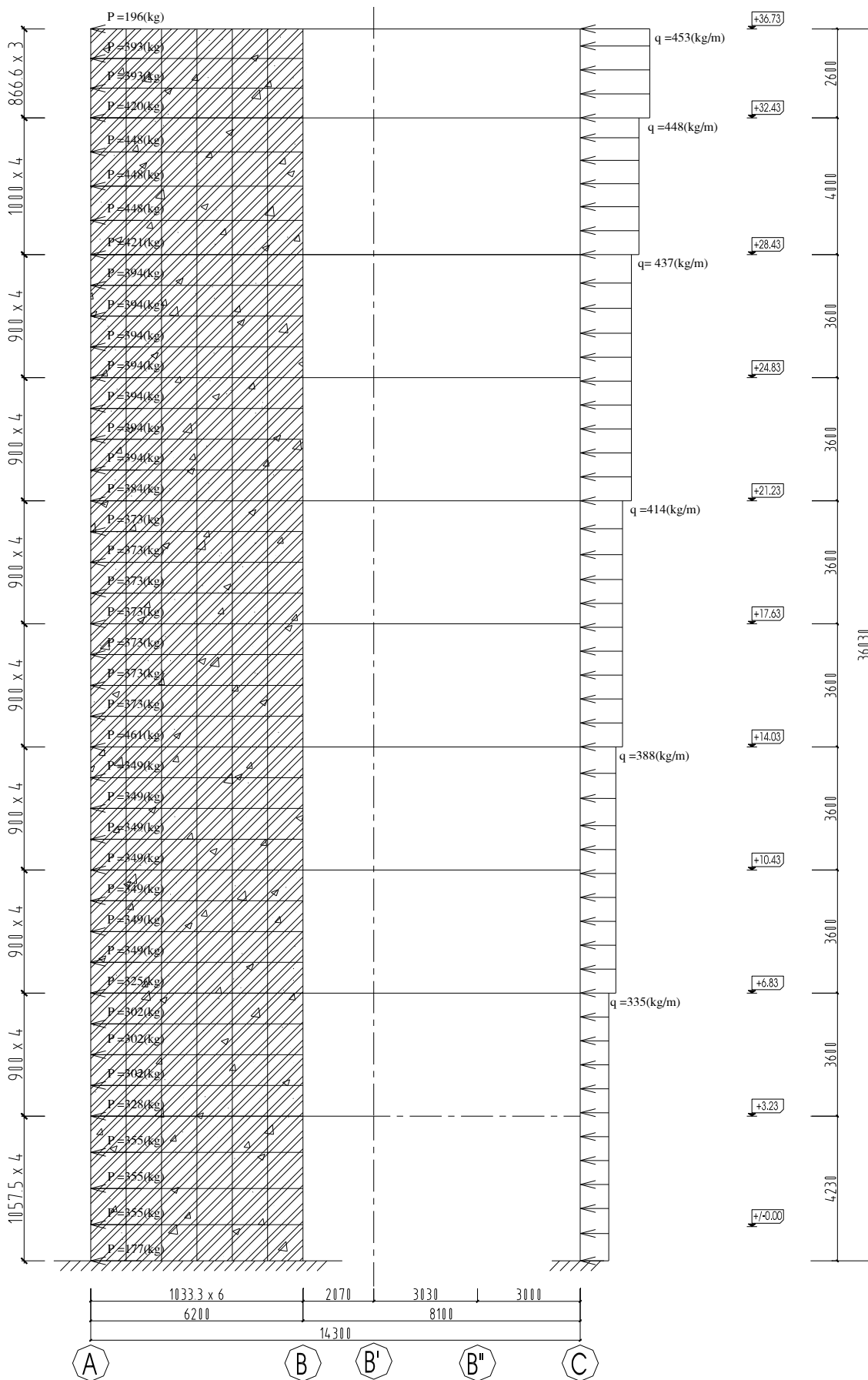
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI KHUNG K3(TOÀN BỘ SÀN).



SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG GIÓ ĐẺY(TRÁI).



SƠ ĐỒ TẢI TRỌNG GIÓ HÚT(PHẢI).



### **3. Nội lục:**

Từ sơ đồ chất tải nh- trên, sử dụng ch- ơng trình tính toán nội lục SAP 2000 để tính toán, ta có kết quả nội lục trong vách (xem chi tiết phần phụ lục kết quả tính toán SAP 2000).

Từ kết quả nội lục trong bảng ta thấy tại phần tử SHELL 272 tại nút 382( đó là phần tử trên cùng bên trái, tại vị trí liên kết với dầm khung tầng áp mái) có ứng suất kéo lớn nhất xuất hiện theo ph- ơng 22:

$$F_{22} = 41,76 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

### **4. Tính toán cốt thép:**

Tính thép theo ứng suất kéo lớn nhất:  $\sigma_{\max}^K = F_{22} = 350,47 \text{ (T/m}^2\text{)}$ .

Tính cốt thép chịu lực phân bố cho 1 phần tử vùng chịu kéo, với thép A<sub>II</sub>, có  $R_a = 2800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ .

Ta có: 
$$F_a = \frac{\sigma_{\max} \cdot l \cdot \delta}{n \cdot R_a} = \frac{350,47 \cdot 1,033 \cdot 0,3}{0,9 \cdot 2,8 \cdot 10^4} = 43,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Trong đó:  $\delta$  - chiều dày vách cứng:  $\delta = 30 \text{ (cm)}$ .

$n$  - hệ số:  $n = 0,9$

$l$  - chiều dài theo ph- ơng  $y$  của 1 phần tử:  $l = 103,3 \text{ (cm)}$ .

Hàm l- ơng thép: 
$$\mu = \frac{43,1 \cdot 100}{103,3 \cdot 30} = 1,4\% > \mu_{\min} = 0,5\%$$

Dự kiến đặt cốt thép với khoảng cách: 
$$\min \begin{cases} S \leq 1,5 \cdot \delta = 1,5 \cdot 30 = 45 \text{ (cm)} \\ S \leq 30 \text{ (cm)} \end{cases}$$

Chọn khoảng cách thép:  $S = 20 \text{ (cm)}$ . Vậy số thanh thép trong 1m dài lõi là:  
 $6 \times 2 = 12 \text{ (thanh)}$ .

$\Rightarrow$  Chọn 12 $\phi$ 22,  $S = 20 \text{ cm}$ ; có  $F_a = 45,6 \text{ (cm}^2\text{)}$ ;  $\mu = 1,47\%$

\*Kiểm tra bề rộng khe nứt.

Dùng công thức thực nghiệm trên bề rộng khe nứt:

$$a_n = K \cdot c \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_a}{E_a} (70 - 20 \cdot p) \cdot \sqrt[3]{d} \quad (7.25) \text{ "Bê tông cốt thép -1"}$$

Trong đó:

+  $K$ - Hệ số,  $k=1$  với cấu kiện chịu uốn và nén lệch tâm.

+  $c$ - là hệ số xét đến tính chất tác dụng của tải trọng, đối với tải trọng gió,  $c=1,5$ .

+  $\eta$ - là hệ số xét đến tính chất bề mặt của cốt thép, với cốt thép có gờ  $\eta = 1$ .

+  $p$ - là tỷ số phần trăm của tiết diện cốt dọc chịu kéo đối với diện tích làm việc của bê tông và  $p \leq 2$ ;  $p = 100 \cdot \mu = 100 \cdot 1,47\% = 0,965$

+  $E = 2,65 \cdot 10^6 \text{ (T/m}^2\text{)}$



$$+\sigma_n = \frac{\sigma_u \cdot 1,0,25}{F_a} = \frac{350,47 \cdot 0,3 \cdot 1,033}{45,6 \cdot 10^{-3}} = 2381,8 (\text{T/m}^2) = 0,24 (\text{T/cm}^2)$$

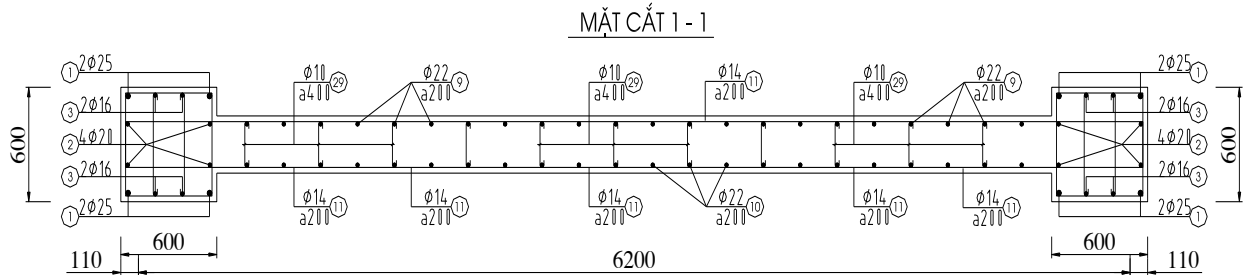
$$\Rightarrow a_n = 1,1,5,1 \frac{0,24}{2,65 \cdot 10^6} (70 - 20,1,47) \cdot \sqrt[3]{22} = 0,15 (\text{mm}) < [a_n] = 0,3 (\text{mm})$$

⇒ Thoả mãn công thức kiểm tra.

\* Bố trí cốt đai:

Chọn cốt đai cho vách:  $\phi 14$  a200.

Cốt giá cấu tạo:  $\phi 10$  a 400.



## TÍNH CỐT THÉP BẢN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

### 1. Sơ đồ tính.

Sàn tầng của công trình là sàn bê tông cốt thép toàn khối liên tục, các sàn đ-ợc kê lên các dầm đỡ toàn khối cùng sàn.

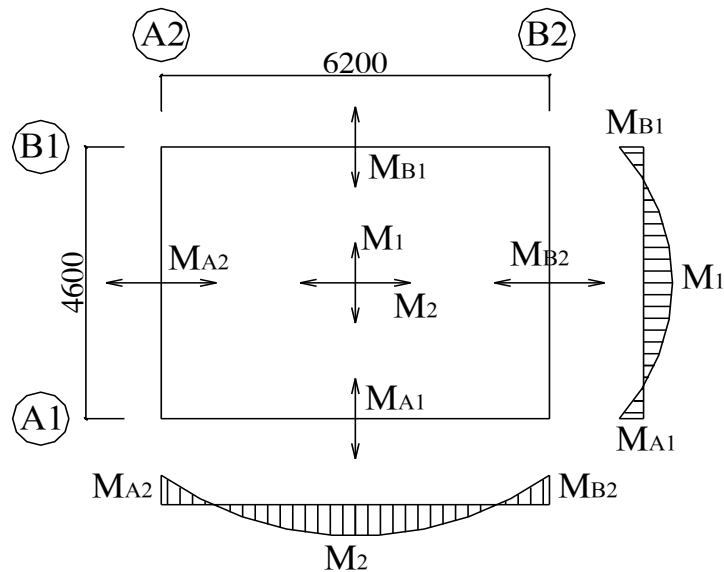
Xét tỷ số kích th-ớc các ô bản ta có hai loại bản kê 4 cạnh liên tục làm việc theo một ph-ơng và theo hai ph-ơng.

Với các ô bản làm việc theo 2 ph-ơng: gọi các cạnh bản là  $A_1, B_1, A_2, B_2$ . Các cạnh đó có thể kê tự do ở cạnh biên, là liên kết cứng hoặc là các cạnh giữa của ô bản liên tục, ở phạm vi đồ án này các ô sàn đ-ợc coi là liên kết cứng tại mọi vị trí, vì các ô sàn có cạnh biên liên kết toàn khối với dầm và có t-ờng xây lên trên. Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là  $M_{A1}, M_{B1}, M_{A2}, M_{B2}$ . Các mômen đó tồn tại trên các gối giữa hoặc cạnh liên kết cứng. Với cạnh biên tự do các mômen t-ơng ứng trên các cạnh ấy bằng không. Ở vùng giữa của ô bản có mômen d-ơng theo hai ph-ơng là  $M_1$  và  $M_2$ . Cốt thép trong mỗi ph-ơng đ-ợc bố trí đều nhau, dùng ph-ơng trình sau:

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

Trong ph-ơng trình trên có 6 mômen. Lấy  $M_1$  làm ẩn số chính và quy định tỷ số  $\theta = \frac{M_2}{M_1}$ ;  $A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}$ ;  $B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$  sẽ đ-ưa ph-ơng trình về còn một ẩn số  $M_1$  và dễ

dàng tính ra nó. Sau đó dùng các tỷ số đã quy định theo bảng 6.2 (Quyển Sàn bê tông cốt thép toàn khối-Trang 37) để tính lại các mômen khác.

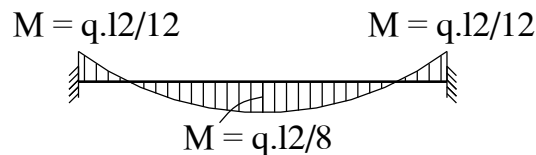


Với các ô bản làm việc theo 1 ph- ơng: ta giả định cắt một dải bản bề rộng 1 mét theo ph- ơng cạnh ngắn và coi đó là dầm liên kết 2 đầu ngàm để tính toán.

Để thiên về an toàn ta lấy:

$$\text{Mô men tại 2 đầu ngàm: } M_{ng} = \frac{q \cdot l^2}{12}$$

$$\text{Mô men tại giữa nhịp: } M_{nh} = \frac{q \cdot l^2}{8}$$



## 2. Tính ô bản 1.

a. Tính toán nội lực: kích thước ô sàn 6,07x4,6m có:

$\frac{l_2}{l_1} = \frac{6,07}{4,6} = 1,32 < 2$  là ô bản sàn làm việc theo hai ph-ong, có mômen theo hai ph-ong.

Tổng tĩnh tải và hoạt tải:  $q = 735 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

Nhịp tính toán:  $l_{11} = 4,6 - (0,3 - 0,15) - (0,3 - 0,11) = 4,26\text{(m)}$ ;

$l_{12} = 6,07 - (0,3 - 0,15) - (0,3 - 0,11) = 5,73$ ;

$$r = \frac{l_{12}}{l_{11}} = \frac{5,73}{4,26} = 1,345 .$$

Tra bảng ta có:  $\theta = 0,655$ ;  $A_1 = B_1 = 1,062$ ;  $A_2 = B_2 = 0,862$ .

Thay vào ph-ong trình:

$$\frac{735.4,26^2(3.5,73 - 4,26)}{12} =$$

$$= (2.M_1 + 2.1,138.M_1).5,73 + (2.0,845.M_1 + 2.0,938.M_1).4,26$$

Giải ph-ong trình ta tìm đ-ợc:

$$M_1 = 393,16\text{(kg.m)}; M_2 = 257,52\text{(kg.m)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 417,54\text{(kg.m)}; M_{A2} = M_{B2} = 338,91\text{(kg.m)}$$

### ***b. Tính toán cốt thép.***

Các số liệu về vật liệu: Bê tông mác 250 có  $R_n = 110\text{(kg/cm}^2\text{)}$ ; cốt thép AI có  $R_a = 2300\text{(kg/cm}^2\text{)}$ , bản dày  $h = 12\text{(cm)}$ .

Chọn  $a_0 = 1,5\text{(cm)}$  cho mọi tiết diện,  $h_0 = 12 - 1,5 = 10,5\text{(cm)}$ . Tính cho 1(m) dài  $b = 100\text{(cm)}$ .

Với mômen d-ong  $M_1 = 393,16\text{(kg.m)}$  ta có:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{393,16 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,032$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,032}) = 0,98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{393,16 \cdot 100}{2300 \cdot 0,98 \cdot 10,5} = 1,66\text{(cm}^2\text{)} .$$

Với mômen d-ong  $M_2 = 257,52\text{(kg.m)}$  ta có:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{257,52 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,021$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}) = 0,989$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{257,52 \cdot 100}{2300 \cdot 0,989 \cdot 10,5} = 1,08\text{(cm}^2\text{)} .$$

Với mômen âm  $M_{A1} = M_{B1} = 417,54\text{(kg.m)}$  ta có:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{417,54 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,034$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,034}) = 0,982$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{417,54.100}{2300.0,982.10,5} = 1,76(\text{cm}^2).$$

Với mômen âm  $M_{A2} = M_{B2} = 338,91(\text{kg.m})$  ta có:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{338,91.100}{110.100.10,5^2} = 0,028$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,028}) = 0,986$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{338,91.100}{2300.0,986.10,5} = 1,42(\text{cm}^2).$$

### 3. Tính ô bản 3.

Tính toán ô bản 3 tương tự như ô bản 1 ta cũng có: kích thước ô bản 3:

$$l_1 \times l_2 = 4,6 \times 6,2(\text{m}).$$

Tổng tĩnh tải và hoạt tải:  $q = 735 (\text{kg/m}^2)$ .

$$\text{Nhịp tính toán: } l_{11} = 4,26(\text{m}); l_{12} = 5,82(\text{m}); r = \frac{l_{12}}{l_{11}} = \frac{5,82}{4,26} = 1,32.$$

Tra bảng ta có:  $\theta = 0,68$ ;  $A_1 = B_1 = 1,072$ ;  $A_2 = B_2 = 0,872$ .

Thay vào phương trình và giải ta tìm được:

$$M_1 = 401,12(\text{kg.m}); M_2 = 254,31(\text{kg.m});$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 422,62(\text{kg.m}); M_{A2} = M_{B2} = 342,4(\text{kg.m}).$$

Diện tích cốt thép lần lượt là:

$$F_1 = 1,69(\text{cm}^2), F_2 = 1,07(\text{cm}^2), F_{A1} = 1,78(\text{cm}^2), F_{A2} = 1,44(\text{cm}^2).$$

### 4. Tính ô bản 6.

Tính toán ô bản 6 tương tự như ô bản 1 và ô bản 3 ta cũng có: kích thước ô bản 6:

$$l_1 \times l_2 = 6 \times 6,07(\text{m}).$$

Tổng tĩnh tải và hoạt tải:  $q = 735 (\text{kg/m}^2)$ .

$$\text{Nhịp tính toán: } l_{11} = 5,7(\text{m}); l_{12} = 5,73(\text{m}); r = \frac{l_{12}}{l_{11}} = \frac{5,73}{5,7} \approx 1.$$

Tra bảng ta có:  $\theta = 1$ ;  $A_1 = B_1 = 1,2$ ;  $A_2 = B_2 = 1$ .

Thay vào phương trình và giải ta tìm được:

$$M_1 = 476,24(\text{kg.m}); M_2 = 476,24(\text{kg.m});$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 571,5(\text{kg.m}); M_{A2} = M_{B2} = 476,24(\text{kg.m}).$$

Diện tích cốt thép lần lượt là:

$$F_1 = 2,01(\text{cm}^2), F_2 = 2,01(\text{cm}^2), F_{A1} = 2,425(\text{cm}^2), F_{A2} = 2,01(\text{cm}^2).$$

Ta có bảng tổng hợp tính toán thép bản sàn làm việc 2 phương như sau:

| STT | Kích thước(m) | Mômen(kg.m) |
|-----|---------------|-------------|
|-----|---------------|-------------|

|                    | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>11</sub> | L <sub>12</sub> | M <sub>1</sub> | M <sub>2</sub> | M <sub>A1</sub> | M <sub>A2</sub>                    |                |                |                 |                 |
|--------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| Ô1                 | 4,6            | 6,07           | 4,26            | 5,73            | 393,16         | 257,5          | 417,6           | 338,9                              |                |                |                 |                 |
| Ô3                 | 4,6            | 6,2            | 4,26            | 5,82            | 410,1          | 254,3          | 422,6           | 342,4                              |                |                |                 |                 |
| Ô6                 | 6,0            | 6,07           | 5,7             | 5,73            | 476,24         | 476,24         | 571,5           | 476,24                             |                |                |                 |                 |
| Tính toán thép bản |                |                |                 |                 |                |                |                 | Diện tích c.thép(cm <sup>2</sup> ) |                |                |                 |                 |
| STT                | A <sub>1</sub> | A <sub>2</sub> | A <sub>A1</sub> | A <sub>A2</sub> | γ <sub>1</sub> | γ <sub>2</sub> | γ <sub>A1</sub> | γ <sub>A2</sub>                    | F <sub>1</sub> | F <sub>2</sub> | F <sub>A1</sub> | F <sub>A2</sub> |
| Ô1                 | 0.032          | 0.021          | 0.034           | 0.028           | 0.98           | 0.989          | 0.982           | 0.986                              | 1,66           | 1,08           | 1,7<br>6        | 1,42            |
| Ô3                 | 0.033          | 0.021          | 0.035           | 0.028           | 0.983          | 0.989          | 0.982           | 0.986                              | 1,69           | 1,07           | 1,7<br>8        | 1,44            |
| Ô6                 | 0.039          | 0.039          | 0.047           | 0.039           | 0.98           | 0.98           | 0.976           | 0.98                               | 2,01           | 2,01           | 2,4<br>3        | 2,01            |

Từ các giá trị tính toán đ- ợc ta chọn thép cho các sàn làm việc theo 2 ph- ơng đều là  $\phi 8a150$  cả ở nhịp và ở gối (mômen âm và d- ơng), với cốt giá cấu tạo thì chọn  $\phi 8a250$ .

### 5. Tính ô bản 2.

Ô bản 2 là sàn hành lang có kích th- ớc:  $l_1 \times l_2 = 2,03 \times 4,6$  (m).

Tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,6}{2,03} = 2,27 \Rightarrow$  ô bản làm việc theo một ph- ơng.

Tổng tĩnh tải và hoạt tải:  $q_{hl} = 835$  (kg/m<sup>2</sup>).

Nhịp tính toán theo ph- ơng cạnh ngắn:  $l_{tt} = 1,77$  (m).

Mô men 2 đầu ngàm:

$$M_{ng} = \frac{835 \cdot 1,77^2}{12} = 218(\text{kg/m}^2).$$

Mô men giữa nhịp:

$$M_{ng} = \frac{835 \cdot 1,77^2}{8} = 327(\text{kg/m}^2).$$

Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mô men âm tại ngàm:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{218 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,018$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}) = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{218 \cdot 100}{2300 \cdot 0,99 \cdot 10,5} = 1(\text{cm}^2).$$

+ Thép chịu mô men d- ơng:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{327.100}{110.100.10,5^2} = 0,027$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}) = 0,986$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{327.100}{2300 \cdot 0,86 \cdot 10,5} = 1,373(\text{cm}^2).$$

#### 6. Tính ô bản 4.

Ô bản 4 là sàn vệ sinh có kích thước:  $l_1 \times l_2 = 2,3 \times 4,91$  (m).

$$\text{Tỷ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,91}{2,3} = 2,135 \Rightarrow \text{ô bản làm việc theo một phương.}$$

Tổng tĩnh tải và hoạt tải:  $q_{hl} = 735$  (kg/m<sup>2</sup>).

Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:  $l_{tt} = 2,04$  (m).

Mô men 2 đầu ngàm:

$$M_{ng} = \frac{835 \cdot 1,77^2}{12} = 255(\text{kg/m}^2).$$

Mô men giữa nhịp:

$$M_{ng} = \frac{835 \cdot 1,77^2}{8} = 382,35(\text{kg/m}^2).$$

Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mô men âm tại ngàm:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{255.100}{110.100.10,5^2} = 0,021$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}) = 0,989$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{255.100}{2300 \cdot 0,989 \cdot 10,5} = 1,1(\text{cm}^2).$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51$  (cm<sup>2</sup>).

+ Thép chịu mô men dương:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{382,35.100}{110.100.10,5^2} = 0,032$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,032}) = 0,984$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{382,35.100}{2300 \cdot 0,984 \cdot 10,5} = 1,61(\text{cm}^2).$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51$  (cm<sup>2</sup>).

#### 7. Tính ô bản 5.

Tương tự như ô bản 4, ô bản 5 là sàn vệ sinh có kích thước:

$$l_1 \times l_2 = 2,15 \times 4,91$$
 (m).

Tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,91}{2,15} = 2,3 \Rightarrow$  ô bản làm việc theo một ph- ơng.

Tổng tĩnh tải và hoạt tải:  $q_{hl} = 735 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

Nhịp tính toán theo ph- ơng cạnh ngắn:  $l_{1t} = 1,89 \text{ (m)}$ .

Mô men 2 đầu ngàm:

$$M_{ng} = \frac{735 \cdot 1,77^2}{12} = 218,8 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

Mô men giữa nhịp:

$$M_{ng} = \frac{735 \cdot 1,77^2}{8} = 328,2 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mô men âm tại ngàm:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{218,8 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,018$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,018}) = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{218,8 \cdot 100}{2300 \cdot 0,99 \cdot 10,5} = 0,91 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

+ Thép chịu mô men d- ơng:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{328,2 \cdot 100}{110 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,027$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}) = 0,986$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{328,2 \cdot 100}{2300 \cdot 0,986 \cdot 10,5} = 1,38 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

### 7. Tính ô bản 7.

T- ơng tự nh- ô bản 4 và ô bản 5, ô bản 7 là sàn vệ sinh có kích th- ớc:

$$l_1 \times l_2 = 1,29 \times 4,45 \text{ (m)}.$$

Tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,45}{1,29} = 3,45 \Rightarrow$  ô bản làm việc theo một ph- ơng.

Tổng tĩnh tải và hoạt tải:  $q_{hl} = 735 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

Nhịp tính toán theo ph- ơng cạnh ngắn:  $l_{1t} = 0,99 \text{ (m)}$ .

Mô men 2 đầu ngàm:

$$M_{ng} = \frac{735 \cdot 0,99^2}{12} = 60,03 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

Mô men giữa nhịp:

$$M_{ng} = \frac{735.0,99^2}{8} = 90,05(\text{kg}/\text{m}^2).$$

Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mô men âm tại ngàm:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{60,03.100}{110.100.10,5^2} = 0,005$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0.005}) = 0,997$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{60,03.100}{2300.0,997.10,5} = 0,25(\text{cm}^2).$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51$  ( $\text{cm}^2$ ).

+ Thép chịu mô men d- ơng:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{90,05.100}{110.100.10,5^2} = 0,0074$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0.00074}) = 0,996$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{90,05.100}{2300.0,996.10,5} = 0,37(\text{cm}^2).$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51$  ( $\text{cm}^2$ ).

## TÍNH TOÁN CẦU THANG TẦNG ĐIỂN HÌNH.

A. Tính toán bản thang, bản chiếu nghỉ, bản chiếu tới.

Số liệu tính toán: Bê tông mác 250 có  $R_n=110(\text{kg}/\text{cm}^2)$ .

Thép AI có  $R_a=2300$  ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ).

Tổng tải trọng:  $q_b = 986(\text{kg}/\text{m}^2)$ .

**1. Tính toán bản thang.**

Bản thang kê lên các dầm DT1, DT2, DT3, DT4, DT5.

Kích thước bản:  $l_1 \times l_2 = 1,26 \times 3,5$  (m).

Chiều dày bản thang:  $h_b = 12(\text{cm})$ .

Lớp bảo vệ:  $a = 1,5$  (cm).

Tỷ số:  $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,5}{1,26} = 2,78 \Rightarrow$  bản làm việc 1 ph- ơng.

Giả định cắt 1 dải bản rộng 1 mét theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$  để tính toán, coi dải bản làm việc nh- dầm đơn giản.



Nhịp tính toán theo ph- ơng cạnh ngắn:  $l_{tt} = 1,26$  (m).

Mô men giữa nhịp:

$$M_{nh} = \frac{986.1,26^2}{8} = 195,67(\text{kg}/\text{m}^2).$$

Tính toán cốt thép:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{328,2.100}{110.100.10,5^2} = 0,016$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0.016}) = 0,99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{195,67.100}{2300.0,99.10,5} = 0,817(\text{cm}^2).$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51$  ( $\text{cm}^2$ ).

## 2. Tính bản chiếu nghỉ.

Kích th- ớc ô bản:  $2,82 \times 1,5$  (m) có:

Chiều dày bản thang:  $h_b = 12$ (cm).

Lớp bảo vệ:  $a = 1,5$  (cm).

$$\text{Tỷ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{2,82}{1,5} \approx 2 \Rightarrow \text{bản làm việc 1 ph- ơng.}$$

Giả định cắt 1 dải bản rộng 1 mét theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$  để tính toán, coi dải bản làm việc nh- ư dầm đơn giản.

Nhịp tính toán theo ph- ơng cạnh ngắn:  $l_{tt} = 1,5$  (m).

Mô men giữa nhịp:

$$M_{nh} = \frac{986.1,5^2}{8} = 227,3(\text{kg}/\text{m}^2).$$

Tính toán cốt thép:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{227,3.100}{110.100.10,5^2} = 0,023$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0.023}) = 0,988$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{227,3.100}{2300.0,988.10,5} = 1,16(\text{cm}^2).$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51$  ( $\text{cm}^2$ ).

## 2. Tính bản chiếu tới.

Kích th- ớc ô bản:  $5,56 \times 1,8$  (m) có:

Chiều dày bản thang:  $h_b = 12$ (cm).

Lớp bảo vệ:  $a = 1,5$  (cm).

$$\text{Tỷ số: } \frac{l_2}{l_1} = \frac{5,56}{1,8} = 3 \Rightarrow \text{bản làm việc 1 ph- ơng.}$$

Giả định cốt 1 dải bản rộng 1 mét theo ph- ơng cạnh ngắn  $l_1$  để tính toán, coi dải bản làm việc nh- ầm đơn giản.

Nhịp tính toán theo ph- ơng cạnh ngắn:  $l_{tt} = 1,8$  (m).

Mô men giữa nhịp:

$$M_{nh} = \frac{986.1,8^2}{8} = 400(\text{kg/m}^2).$$

Tính toán cốt thép:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{400.100}{110.100.10,5^2} = 0,033$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0.033}) = 0,983$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{400.100}{2300.0,983.10,5} = 1,68(\text{cm}^2).$$

Chọn thép:  $\phi 8$  a200 có  $F_a = 2,51$  (cm<sup>2</sup>).

### B. Tính toán dầm thang:

Số liệu tính toán: Bê tông mác 250 có  $R_n = 110$  (kg/cm<sup>2</sup>).

Thép AII có  $R_a = 2800$  (kg/cm<sup>2</sup>).

Tải trọng phân bố trên bản thang, bản chiếu nghỉ, bản chiếu tới đ- ợc phân tải về các dầm trên nguyên tắc truyền tải diện tam giác và diện hình thang. Tuy nhiên, trong tính toán cầu thang ta giả định:

- Tải trọng bản thang truyền hết vào dầm DT1, DT2, DT5 và vách cứng.
- Tải trọng bản chiếu nghỉ truyền hết vào dầm DT3 và vách cứng.
- Tải trọng bản chiếu tới truyền hết vào dầm DT4 và vách cứng.

### **1. Tính toán cốt thang DT1 và DT2.**

Sơ đồ tính: quan niệm cốt thang DT1 và DT2 là dầm đơn giản kê lên dầm DT3 và dầm DT4.

Kích th- ớc tiết diện dầm cốt DT1 và DT2 là 11x25(cm).

$$\text{Nhịp tính toán: } l = \sqrt{3^2 + 1800^2} = 3,498 \approx 3,5(\text{m})$$

$$\text{Góc nghiêng } \alpha = 31^\circ$$

Tính toán coi nh- ầm đơn giản nhịp 3 (m).

#### **a. Tải trọng tác dụng.**

Tải trọng từ bản thang truyền vào: (theo bảng phân tải phân tr- ớc) là tải trọng phân bố đều:

$$q = q_b \cdot 1,26 \cdot 0,5 = 621,2 \text{ (kg/m).}$$

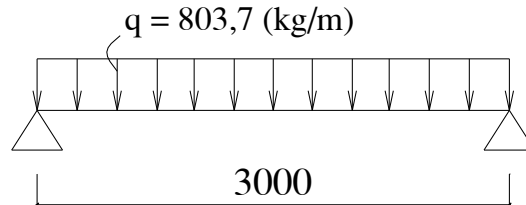
$$\text{Bề rộng bản thang: } b = 1,26 \text{ (m).}$$

Tải trọng phân bố đều trên bản thang:  $q_b = 986 \text{ (kg/m}^2\text{)}$ .

Tải trọng tay vịn:  $q_{tv} = 100 \text{ (kg/m)}$ .

Tải trọng bản thân:  $q_{bt} = 0,14 \times 0,25 \times 2500 \times 1,1 \times \cos 31^\circ = 82,5 \text{ (kg/m)}$ .

Tổng tải trọng tác dụng là:  $q = 621,2 + 100 + 82,5 = 803,7 \text{ (kg/m)}$ .



*b. Tính toán cốt thép.*

$$\text{Phản lực đầu dầm: } P = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{803,7 \cdot 3}{2} = 1205,6 \text{ (kg)}.$$

$$\text{Mômen lớn nhất tại giữa nhịp: } M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{803,7 \cdot 3^2}{8} = 904,2 \text{ (kg.m)}.$$

Giả thiết  $a_o = 3 \text{ (cm)}$ ,  $h_o = 25 - 3 = 22 \text{ (cm)}$ .

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{904,2 \cdot 100}{110 \cdot 11 \cdot 22^2} = 0,154.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,154}) = 0,916.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{803,7 \cdot 100}{2800 \cdot 0,916 \cdot 22} = 1,47 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn cốt thép cốt DT1 và DT2 phía d-ới là  $2\phi 16$  có  $F_a = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$ , phía trên là  $2\phi 14$  có  $F_a = 3,08 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

Thép đai bố trí  $\phi 8$  a200.

## **2. Tính toán dầm chiếu nghỉ DT3.**

Sơ đồ tính: quan niệm dầm DT3 là dầm đơn giản một đầu ngàm, một đầu kê lên dầm DT5.

Kích thước tiết diện dầm là  $22 \times 30 \text{ (cm)}$ .

Nhịp tính toán:  $l = 2,82 \text{ (m)}$ .

### **a. Tải trọng tác dụng.**

Tải trọng bản thân:  $0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 181,5 \text{ (kg/m)}$ .

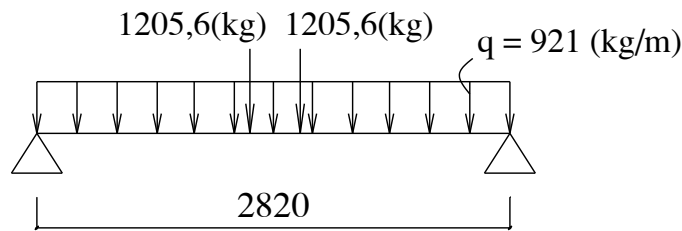
Tải trọng phân bố đều từ bản chiếu nghỉ truyền vào:

$$q_{b1} = 1,5 \cdot 0,5 \cdot 986 = 739,5 \text{ (kg/m)}.$$

Tải trọng tập trung do dầm DT1, DT2 truyền vào:

$$P_1 = P_2 = 1205,6 \text{ (kg)}.$$

Tổng tải trọng phân bố đều:  $q = 181,5 + 739,5 = 921 \text{ (kg/m)}$ .



### **b. Tính toán cốt thép.**

Mômen d- ơng giữa nhịp:

$$M = 1475,21 \text{ (kg.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1475,21 \cdot 100}{110 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,09.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,09}) = 0,953.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1475,21 \cdot 100}{2800 \cdot 0,953 \cdot 26} = 2,13 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

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

Mômen âm đầu ngàm:

$$M = 2123,93 \text{ (kg.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2123,93 \cdot 100}{110 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,13.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,13}) = 0,93.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2123,93 \cdot 100}{2800 \cdot 0,93 \cdot 26} = 3,14 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

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

Thép đai bố trí  $\phi$ 8 a200.

### **3. Tính toán dầm chiếu tới DT4.**

Sơ đồ tính: quan niệm dầm DT4 là dầm đơn giản một đầu ngàm, một đầu kê lên dầm DT5.

Kích thước tiết diện dầm là 22x30(cm).

Nhịp tính toán:  $l = 2,82 \text{ (m)}$ .

#### **a. Tải trọng tác dụng.**

Tải trọng bản thân:  $0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 181,5 \text{ (kg/m)}$ .

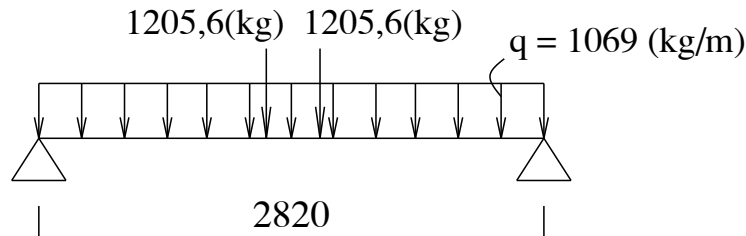
Tải trọng phân bố đều từ bản chiếu tới truyền vào:

$$q_{b1} = 1,8.0,5.986 = 887,4 \text{ (kg/m)}.$$

Tải trọng tập trung do dầm DT1,DT2 truyền vào:

$$P_1 = P_2 = 1205,6 \text{ (kg)}.$$

Tổng tải trọng phân bố đều:  $q = 181,5 + 887,4 = 1069 \text{ (kg/m)}$ .



### **b. Tính toán cốt thép.**

Mômen d- ơng giữa nhịp:

$$M = 1556,51 \text{ (kg.m)}.$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1556,51 \cdot 100}{110 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,095.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,095}) = 0,95.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{1556,51 \cdot 100}{2800 \cdot 0,95 \cdot 26} = 2,25 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

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

Mô men âm đầu ngàm:

$$M = 2267,53 \text{ (kg.m)}.$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2267,53 \cdot 100}{110 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,139.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,139}) = 0,925.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2267,53 \cdot 100}{2800 \cdot 0,925 \cdot 26} = 3,37 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

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

Thép đai bố trí  $\phi$ 8 a200.

### **4. Tính toán dầm DT5.**

Sơ đồ tính: dầm DT5 là dầm đơn giản gẫy khúc liên kết 2 đầu ngàm cứng vào vách.

Kích th- ớc tiết diện: 22x40 (cm).

#### **a. Tải trọng tác dụng.**

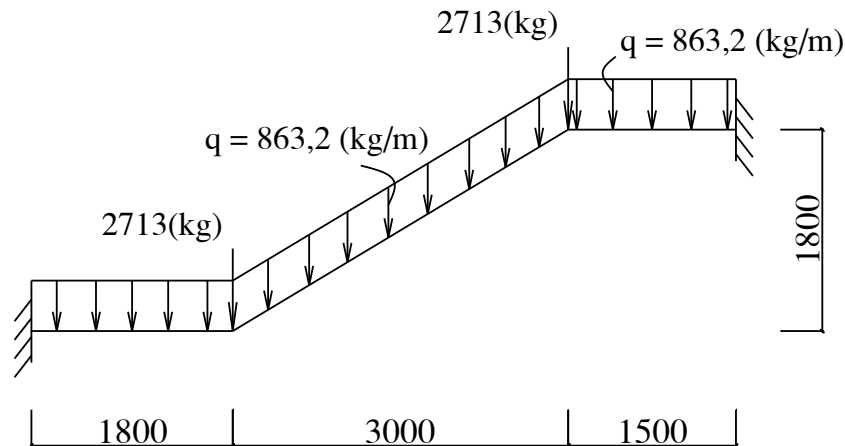
Tải tập trung do dầm DT3 và dầm DT4 gác lên:  $P = 2713 \text{ (kg)}$ .

Tải trọng từ bản thang truyền vào:  $986.1,26.0,5 = 621,2 \text{ (kg/m)}$ .

Tải trọng bản thân:  $0,4 \times 0,22 \times 2500 \times 1,1 = 242 \text{ (kg/m)}$ .

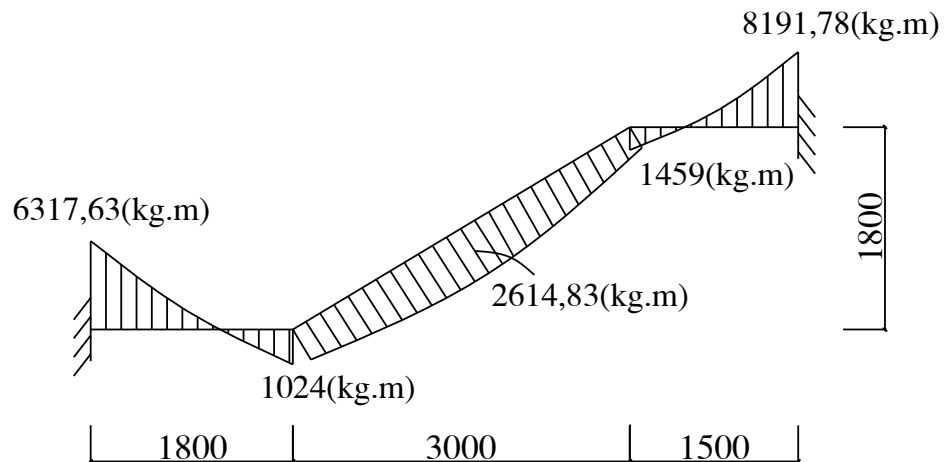
Tổng tải trọng phân bố tác dụng:  $621,2 + 242 = 863,2 \text{ (kg/m)}$ .

Tải trọng do bản thang truyền vào chỉ tác dụng trên đoạn dầm nghiêng đỡ bản thang, đoạn dầm đỡ bản chiếu nghỉ và bản chiếu tới không chịu tải trọng phân bố do đã dồn các tải này lên dầm DT3 và dầm DT4. Tuy nhiên, bản thân dầm DT5 vẫn chịu tải trọng do bản thang truyền vào, vì vậy ta lấy giá trị tải trọng phân bố do bản thang truyền lên đoạn dầm nghiêng để đặt vào đoạn dầm đỡ bản chiếu nghỉ, bản chiếu tới.



### b. Tính toán cốt thép.

Biểu đồ mô men:



Mômen âm lớn nhất đầu dầm (phía bản chiếu nghỉ):  $M = - 8192 \text{ (kg.m)}$ .

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{8192 \cdot 100}{110 \cdot 22 \cdot 36^2} = 0,26.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,26}) = 0,85.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{8192 \cdot 100}{2800 \cdot 0,85 \cdot 36} = 9,56 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép  $2\phi 25$  có  $F_a = 9,82 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

Mô men d- ơng lớn nhất( giữa nhịp):

$$M = 2614,83 \text{ (kg.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2614,83 \cdot 100}{110 \cdot 22 \cdot 36^2} = 0,083.$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,083}) = 0,97.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{2614,83 \cdot 100}{2800 \cdot 0,97 \cdot 36} = 2,67 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn thép: 2 $\phi$ 20 có  $F_a = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$ .

Thép đai bố trí  $\phi 8$  a150.

### PHẦN III

## THIẾT KẾ NỀN VÀ MÓNG (15%)

**Giáo viên hướng dẫn chính: TS. Nguyễn Võ Thông.**  
**Giáo viên hướng dẫn móng: TS. Nguyễn Võ Thông.**  
**Sinh viên thực hiện: Nguyễn Tiến Lực.**

## THIẾT KẾ NỀN VÀ MÓNG

### I. Điều kiện địa chất công trình.

Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình, Trụ sở làm việc Tổng công ty Vật tư nông nghiệp thuộc Quận Hoàn Kiếm – TP Hà Nội .

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng cao độ trung bình của mặt đất +7,7(m) được khảo sát bằng phương pháp khoan.

Từ trên xuống gồm các lớp đất chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng:

Lớp 1: Đất đắp: Chiều dày trung bình: 0,6(m)

Lớp 2: Sét pha: Chiều dày trung bình: 8,7(m)

Lớp 3: Cát hạt nhỏ: Chiều dày trung bình: 6,9(m)

Lớp 4: Cát hạt vừa: Chiều dày chưa kết thúc ở độ sâu hố thăm dò 39(m).

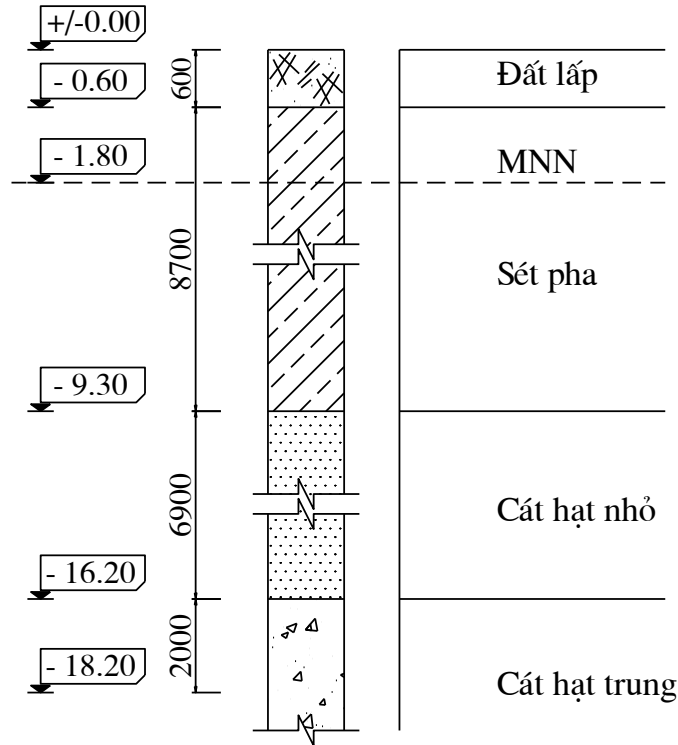
Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 1,8(m) kể từ mặt đất.

### BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ CÁC LỚP ĐẤT

| Tên loại đất | $\gamma$<br>(KN/m <sup>3</sup> ) | $\gamma_s$<br>(KN/m <sup>3</sup> ) | W<br>(%) | W <sub>L</sub><br>(%) | W <sub>P</sub><br>(%) | $\phi_{II}^0$ | C <sub>II</sub><br>(Kpa) | q <sub>c</sub> <sup>tb</sup><br>(Kpa) | E<br>(Kpa) |
|--------------|----------------------------------|------------------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|---------------|--------------------------|---------------------------------------|------------|
| Đất đắp      | 18                               | –                                  | –        | –                     | –                     | –             | –                        | –                                     | –          |
| Sét pha      | 17,8                             | 26,8                               | 35       | 41                    | 24,2                  | 14            | 17                       | 1380                                  | 7100       |



|             |      |      |      |   |   |      |   |       |       |
|-------------|------|------|------|---|---|------|---|-------|-------|
| Cát hạt nhỏ | 18,3 | 26,1 | 22,8 | - | - | 31,2 | - | 5070  | 11000 |
| Cát hạt vừa | 18,6 | 26   | 16,9 | - | - | 34,8 | - | 11100 | 33100 |



## II. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

- Lớp 1 : Đất đắp dày trung bình 0,6 m: Đất yếu.
- Lớp 2 : Sét pha dày trung bình 8,7m

$$\text{Độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{35 - 24,2}{41 - 24,2} = 0,643$$

$0,5 < I_L = 0,643 < 0,75$  đất ở trạng thái dẻo mềm,  $E = 7100(\text{Kpa})$ , đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,8(1 + 0,01 \times 35)}{17,8} - 1 = 1,03$$

$$\gamma_{dn2} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,8 - 10}{2,03} = 8,276 (\text{KN/m}^3).$$

- Lớp 3 : cát hạt nhỏ dày trung bình 6,9(m):

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{26,1(1 + 0,01 \times 22,8)}{18,3} - 1 = 0,75$$

$0,6 < e = 0,75 < 0,8$  cát ở trạng thái chặt vừa,  $E = 11600 (\text{Kpa})$ , đất t-ong đối tốt.

$$\gamma_{dn3} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,1 - 10}{1,75} = 9,2 (\text{KN/m}^3).$$

- Lớp 4 : Cát hạt vừa chiều dày ch- a kết thúc ở độ sâu hố thăm dò 39(m)

$$\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{26(1 + 0,01 \times 16,9)}{18,6} - 1 = 0,634$$

$0,6 < e = 0,634 < 0,75$  cát ở trạng thái chặt vừa,  $E = 33100(\text{Kpa})$ , đất tốt.

$$\gamma_{\text{đn4}} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26 - 10}{1,634} = 9,79 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

### **III. Nhiệm vụ đ- ợc giao.**

Thiết kế móng d- ới trục khung 3.

### **IV. Chọn loại nền và móng.**

Căn cứ vào điều kiện thực tế, công trình đ- ợc xây dựng ở nơi dân c- tập trung khá đông đúc , tải trọng của công trình truyền xuống móng khá lớn, việc làm móng bề , móng băng hay móng trên nền thiên nhiên đòi hỏi kích th- ớc móng phải rất lớn ( có khi không đảm bảo ).

Căn cứ vào điều kiện địa chất thuỷ văn tại vị trí đặt công trình , lớp đất cuối cùng trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 39(m) là lớp cát hạt trung.

Vì vậy ta phải chọn giải pháp ph- ơng án móng cọc ép vào lớp đất cát hạt trung là hợp lý nhất.

Ưu điểm của ph- ơng pháp này là :

- Không gây tiếng ồn
- Không gây chấn động và ảnh h- ưởng lớn đến các công trình xung quanh.

### **V. Thiết kế móng.**

#### ***1. Nội lực tại chân cột:***

Chọn dầm giằng móng kích th- ớc 30x60(cm): Cốt đỉnh dầm giằng móng là  $\pm 0.0(\text{m})$  so với mặt đất.

Ta có trọng l- ợng dầm giằng là: 0,3(T/m).

Trọng l- ợng cột tầng 1 là:  $p_c = 0,6 \times 0,6 \times 2,5 \times 4,23 = 3,81(\text{T}) = N_c^u$

Với móng  $M_1$  ta có nội lực tại chân cột do dầm giằng truyền vào là  $N_{cg}^u = 1,21(\text{T})$ .

Nội lực tại chân cột:

$$N_0^{TT} = 402,54 + 3,81 + 1,21 = 407,56(\text{T}).$$

$$M_0^{TT} = 9,2(\text{T.m}).$$

$$Q_0^{TT} = 0,014(\text{T}).$$

#### ***2. Chọn loại cọc, kích th- ớc cọc.***

- Dự kiến cắm cọc vào lớp cát hạt trung sâu (2m).

- Dùng cọc BTCT hình vuông tiết diện 30x30(cm) dài 18(m) đ- ợc nối từ 2 đoạn mỗi đoạn dài 9m. Bê tông dùng để chế tạo cọc mác 400#. Thép dọc chịu lực là thép AII 4φ22.

- Vì móng chịu mômen khá lớn nên ta ngàm cọc vào đài bằng cách phá vỡ một phần đầu cọc cho trơ cốt thép lên một đoạn 0,5(m) và chôn đầu cọc vào đài 15(cm).

- Cấu tạo của cọc đ- ợc trình bày trên bản vẽ.

- Đài cọc dự kiến có h =1(m) nh- thể với cốt đỉnh đài là -0,4m thì đài đ- ợc đặt ở độ sâu là -1,4(m)

- Làm lớp Bê tông lót vữa xi măng cát mác 50 và dày 100(mm)

- Hạ cọc bằng cách ép cọc

### 3. Xác định sức chịu tải của cọc đơn :

#### a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc.

$$P_v = \varphi(R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Do cọc không xuyên qua bùn hay sét yếu nên  $\varphi = 1$

Cốt thép dọc của cọc 4φ22 có  $F_a = 15,2(\text{cm}^2)$ , Bê tông làm cọc có mác 400#.

$$P_v = 1 \cdot (17000 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 2,8 \cdot 10^5 \cdot 15,2 \cdot 10^{-4}) = 1955,6 \text{ (KN)}.$$

#### b- Sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tĩnh.

Chân cọc tỳ lên cát hạt trung chặt vừa nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát.

Từ kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh với cọc thí nghiệm là cọc khoan ta có :

- Sét pha dày 8,7(m) có:  $q_c = 1380(\text{KPa})$ .

- Cát hạt nhỏ dày 6,9(m) :  $q_c = 5070(\text{KPa})$ .

- Cát hạt trung chặt vừa , chiều dày ch- a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan sâu 39(m) có :  $q_c = 11100(\text{KPa})$ .

Sức chịu tải của cọc ma sát đ- ợc xác định theo công thức :

$$P_x = P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}$$

Trong đó :

$$P_{m\ddot{u}i} = q_b \cdot F$$

$$q_b = k \cdot q_c \text{ tra bảng 5-9 (sách Nền \& Móng): } k = 0,4.$$

$$\Rightarrow q_b = 0,4 \cdot 11100 = 4400 \text{ (KPa)}.$$

$$P_{m\ddot{u}i} = 4400 \cdot 0,3 \cdot 0,3 = 396 \text{ (KN)}.$$

$$P_{xq} = u \cdot \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i$$

Trong đó : Lớp sét pha dẻo mềm tra bảng 5-9 (sách Nền & Móng) có:

$$\alpha = 30 ; q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{1380}{30} = 46 \text{ (KPa)}.$$

Lớp cát hạt nhỏ chặt vừa tra bảng 5-9 (sách Nền & Móng) có:

$$\alpha = 100 ; q_s = \frac{q_c}{\alpha} = \frac{5070}{100} = 50,7 \text{ (KPa)}.$$

Lớp cát hạt trung chặt vừa tra bảng 5-9 (sách Nền & Móng) có:

$$\alpha=150; q_s=\frac{q_c}{\alpha}=\frac{11100}{150}=74 \text{ (KPa)}.$$

$$P_{xq}=u \sum_{i=1}^n q_{si} \cdot h_i = 0,3 \cdot 4 \cdot (46,8,7 + 50,7,6,9 + 74,2) = 1077,636 \text{ (KN)}.$$

Sức chịu tải của cọc là :

$$P_x^o = 396 + 1077,636 = 1473,636 \text{ (KN)}.$$

Tải trọng cho phép xuống cọc là :

$$P_x = \frac{P_{m\ddot{u}i} + p_{xq}}{2,6} = \frac{1473,636}{2,6} = 566,8 \text{ (KN)}.$$

$\Rightarrow P_x = 566,8 \text{ (KN)} < P_v = 1955,6 \text{ (KN)}$  do vậy ta lấy  $P_x$  để đ- a vào tính toán.

#### 4. Thiết kế móng C- 3 :

##### a. Xác định số l- ợng cọc :

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra :

$$P'' = \frac{P_x}{(3d)^2} = \frac{566,8}{(3 \cdot 0,3)^2} = 699,73 \text{ (KPa)}.$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{4075,6}{699,73 - 20 \times 1,6 \times 1,1} = 6,1 \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó :

$N_0''$  - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

$\gamma_{tb}$  - trọng l- ợng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

$n$  - hệ số v- ợt tải.

$h$  - chiều sâu chôn móng.

Trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$$N_d'' = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 6,1 \cdot 1,6 \cdot 20 = 187,6 \text{ (KN)}.$$

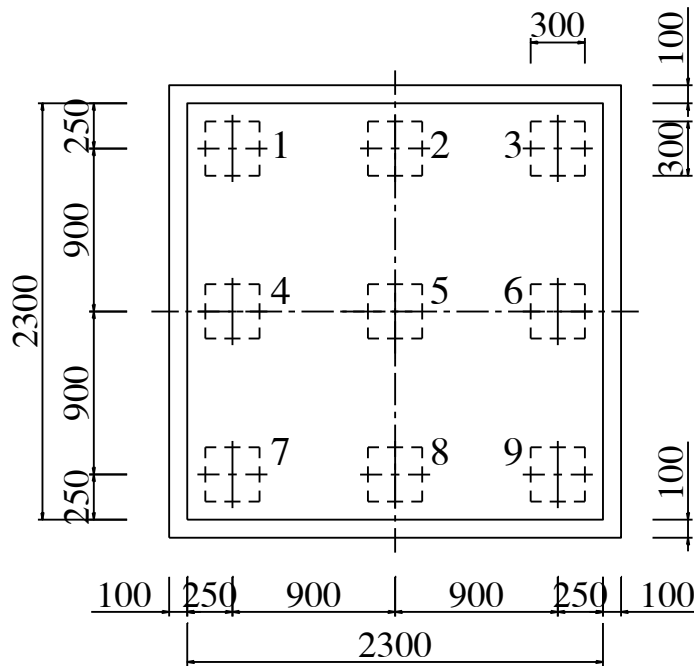
Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 4075,6 + 187,6 = 4263,3 \text{ (KN)}.$$

$$\text{Số l- ợng cọc sơ bộ : } n_c = \frac{N''}{P_x} = \frac{4263,3}{566,8} \approx 8 \text{ (cọc)}.$$

Lấy số cọc  $n' = 9$  (cọc).

Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ.



BỐ TRÍ CỌC TRONG ĐÀI

Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d' = 2,3 \times 2,3 = 5,29 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trọng lượng tính toán của đất trên đài và đài đến cốt đế đài :

$$N_d^u = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 5,29 \cdot 1,6 \cdot 20 = 163 \text{ (KN)}.$$

Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 4075,6 + 163 = 4238,6 \text{ (KN)}.$$

Momen tính toán xác định tổng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M^u = M_0^u + Q^u \cdot h_d = 80 + 0,012 \cdot 1,0 = 80,012 \text{ (KN.m)}.$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\min}^u = \frac{N^u}{n_c} \pm \frac{M^u \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{4238,6}{9} \pm \frac{80 \cdot 0,9}{6 \times 0,9^2}$$

$$\Rightarrow P_{\max}^u = 485,77 \text{ (KN)}; P_{\min}^u = 456,1 \text{ (KN)}, P_{tb}^u = 471 \text{ (KN)}.$$

Trọng lượng cọc :  $P_{cọc} = 1,1 \cdot 0,3^2 \cdot 16,75 \cdot 15 = 24,9 \text{ (KN)}$ .

Trọng lượng lớp đất cọc chiếm chỗ:

$$P_d = 1,1 \cdot 0,3^2 (7,8 \cdot 8,276 + 6,9 \cdot 9,2 + 2 \cdot 9,79) = 14,6 \text{ (KN)}$$

Ta có:  $P_{\max}^u + P_{cọc} - P_d = 485,77 + 24,9 - 14,6 = 496 \text{ (KN)} < P'_x = 566,8 \text{ (KN)}$ .

$\Rightarrow$  Thoả mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc dẫy biên.

$P_{\min}^u = 456,1 \text{ (KN)} > 0$  nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

b. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng .

Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún nền của khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó :

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{14 \times 7,9 + 31,2 \times 6,9 + 2.34,8}{7,8 + 6,9 + 2} = 23,6^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,9^\circ$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc cạnh bc =  $L_M$

$$L_M = 1,8 + 0,3 + 2.16,8 \cdot \text{tg}5,9^\circ = 5,3 \text{ (m)}.$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc:

$$B_M = 1,8 + 0,3 + 2.16,8 \cdot \text{tg}5,9^\circ = 5,3 \text{ (m)}.$$

Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc :  $H_M = 18,2 \text{ (m)}$ .

Xác định trọng l- ợng của khối quy - ớc: Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{lc} = L_M \times B_M \times h \cdot \gamma_{tb} = 5,3 \times 5,3 \times 1,4 \times 20 = 786,5 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng lớp sét dẻo mềm đến mực n- ớc ngầm là:

$$N_2^{lc} = (5,3 \times 5,3 - 0,3^2 \times 8) \times 0,4 \times 17,8 = 194,88 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng lớp sét dẻo mềm bị đẩy nổi là:

$$N_3^{lc} = (5,3 \times 5,3 - 0,3^2 \times 8) \cdot 7,5 \cdot 8,276 = 1698,86 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng lớp cát hạt nhỏ chặt vừa:

$$N_4^{lc} = (5,3 \times 5,3 - 0,3^2 \times 8) \cdot 6,9 \times 9,2 = 1737,4 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng lớp cát hạt trung chặt vừa:

$$N_5^{lc} = (5,3 \times 5,3 - 0,3^2 \times 8) \times 2 \times 9,79 = 535,9 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng cọc cắm vào các lớp:

$$N_6^{lc} = 8 \times 0,3^2 \times 18 \times 15 = 194,4 \text{ (KN)}.$$

Tổng trọng l- ợng tiêu chuẩn của khối quy - ớc:

$$N_{qu}^{lc} = 786,52 + 194,88 + 1698,86 + 1737,4 + 535,9 + 194,4 = 5148 \text{ (KN)}.$$

c. Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng.

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{4075,6}{1,15} = 3544 \text{ (KN)}.$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{9,2}{1,15} = 8 \text{ (KN.m)}.$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{0,014}{1,15} = 0,012 \text{ (KN)}.$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ớc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{lc} = 3544 + 5148 = 8692 \text{ (KN)}.$$

Momen tiêu chuẩn t- ợng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ớc :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot h = 8 + 0,012 \cdot 18,2 = 82,2 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{82,2}{8692} = 0,0095 \text{ (m)}.$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$P_{\min}^{\text{tc}} = \frac{N_0^{\text{tc}} + N_{\text{qu}}^{\text{tc}}}{B_M \cdot L_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{8692}{5,3 \times 5,3} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,0095}{5,3}\right)$$

$$P_{\max}^{\text{tc}} = 312,8 \text{ (KPa)}; P_{\min}^{\text{tc}} = 306 \text{ (KPa)}; P_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 309,4 \text{ (KPa)}.$$

C- ờng độ tính toán tại đáy khối quy - ớc :

$$R = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{\text{tc}}} \left[ 1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{\text{II}} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_{\text{II}} + 3D \cdot c_{\text{II}} \right]$$

$$\varphi_{\text{II}} = 34,8^\circ \text{ tra bảng} \Rightarrow A = 1,646; B = 7,59; D = 9,514$$

Vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp của đất nên ta có :  $K_{\text{tc}} = 1,0$ .

Đất d- ới đáy khối quy - ớc là đất cát hạt trung d- ới mực n- ớc ngầm:

$$\Rightarrow m_1 = 1,4.$$

Công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng nên :  $m_2 = 1,0$

$$\gamma'_{\text{II}} = \frac{0,6 \cdot 18 + 1,2 \cdot 17,8 + 7,5 \cdot 8,276 + 6,9 \cdot 9,2 + 2 \cdot 9,79}{0,6 + 8,7 + 6,9 + 2} = 9,74 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1}{1} \left[ 1,1 \cdot 1,646 \cdot 5,3 \cdot 9,79 + 1,1 \cdot 7,59 \cdot 18,2 \cdot 9,74 + 3 \cdot 9,514 \cdot 1 \right] = 2243,5 \text{ (KPa)}.$$

$$\text{Kiểm tra : } 1,2R = 2692,2 \text{ (KPa)} > P_{\max}^{\text{tc}} = 312,8 \text{ (KPa)}$$

$$R = 2243,5 \text{ (KPa)} > P_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 309,4 \text{ (KPa)}$$

#### d. Kiểm tra độ lún cho móng.

Vậy có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán

Ứng suất bản thân tại đáy lớp đất đắp:

$$\sigma_1^{\text{bt}} = 0,6 \times 18 = 10,8 \text{ (KPa)}.$$

Ứng suất bản thân tại vị trí mực n- ớc ngầm :

$$\sigma_2^{\text{bt}} = \sigma_1^{\text{bt}} + 1,2 \cdot 17,8 = 32,16 \text{ (KPa)}.$$

Ứng suất bản thân tại vị trí đáy lớp sét dẻo mềm:

$$\sigma_3^{\text{bt}} = \sigma_2^{\text{bt}} + 7,5 \cdot 8,276 = 94,23 \text{ (KPa)}.$$

Ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ :

$$\sigma_4^{\text{bt}} = \sigma_3^{\text{bt}} + 6,9 \cdot 9,2 = 157,71 \text{ (KPa)}.$$

Áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_5^{\text{bt}} = \sigma_4^{\text{bt}} + 2 \cdot 9,79 = 177,3 \text{ (KPa)}.$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{\text{gl}} = P_{\text{tb}}^{\text{tc}} - \sigma^{\text{bt}} = 309,4 - 177,3 = 132,1 \text{ KPa}$$

$$\text{Chia đất d- ới nền thành các khối bằng nhau } h_i \leq \frac{B_M}{5} = \frac{5,3}{5} = 1,06 \text{ (m)}.$$

Ta chọn  $h_i=1,06$  (m). Tỷ số  $\frac{L_M}{B_M} = \frac{5,3}{5,3} = 1$

| Điểm | Z<br>(m) | $2Z/B_M$ | $K_0$ | $\gamma_{đn}$<br>(KN/m <sup>3</sup> ) | $\sigma_{Z_i}^{gl}$<br>(KPa) | $\sigma_Z^{bt}$<br>(KPa) |
|------|----------|----------|-------|---------------------------------------|------------------------------|--------------------------|
| 0    | 0        | 0        | 1     | 9,79                                  | 132,1                        | 177,3                    |
| 1    | 1,06     | 0,4      | 0,96  |                                       | 126,82                       | 187,7                    |
| 2    | 2,12     | 0,8      | 0,8   |                                       | 105,68                       | 198                      |
| 3    | 3,18     | 1,2      | 0,606 |                                       | 80,05                        | 208,7                    |
| 4    | 4,24     | 1,6      | 0,449 |                                       | 59,31                        | 219,2                    |
| 5    | 5,3      | 2        | 0,336 |                                       | 44,39                        | 229,487                  |
| 6    | 6,36     | 2,4      | 0,257 |                                       | 33,95                        | 239,8                    |
| 7    | 7,42     | 2,8      | 0,201 |                                       | 26,55                        | 250                      |

Tại độ sâu  $Z = 6,36$  (m) tính từ đáy khối móng có :  $\sigma_{Z_i}^{gl} < 0,2 \cdot \sigma_Z^{bt}$ . Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 5 ở độ sâu 5,3(m) kể từ đáy khối quy - ớc.

Tính lún theo công thức :  $S = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Z_i}^{gl} \cdot h_i}{E_{0i}}$

$$S = \frac{0,8 \times 1,06}{33100} \left[ \frac{132,1}{2} + 126,82 + 105,68 + 80,05 + 59,31 + 44,39 + \frac{33,95}{2} \right] =$$

$$= 0,012(\text{m}) = 1,2(\text{cm}).$$

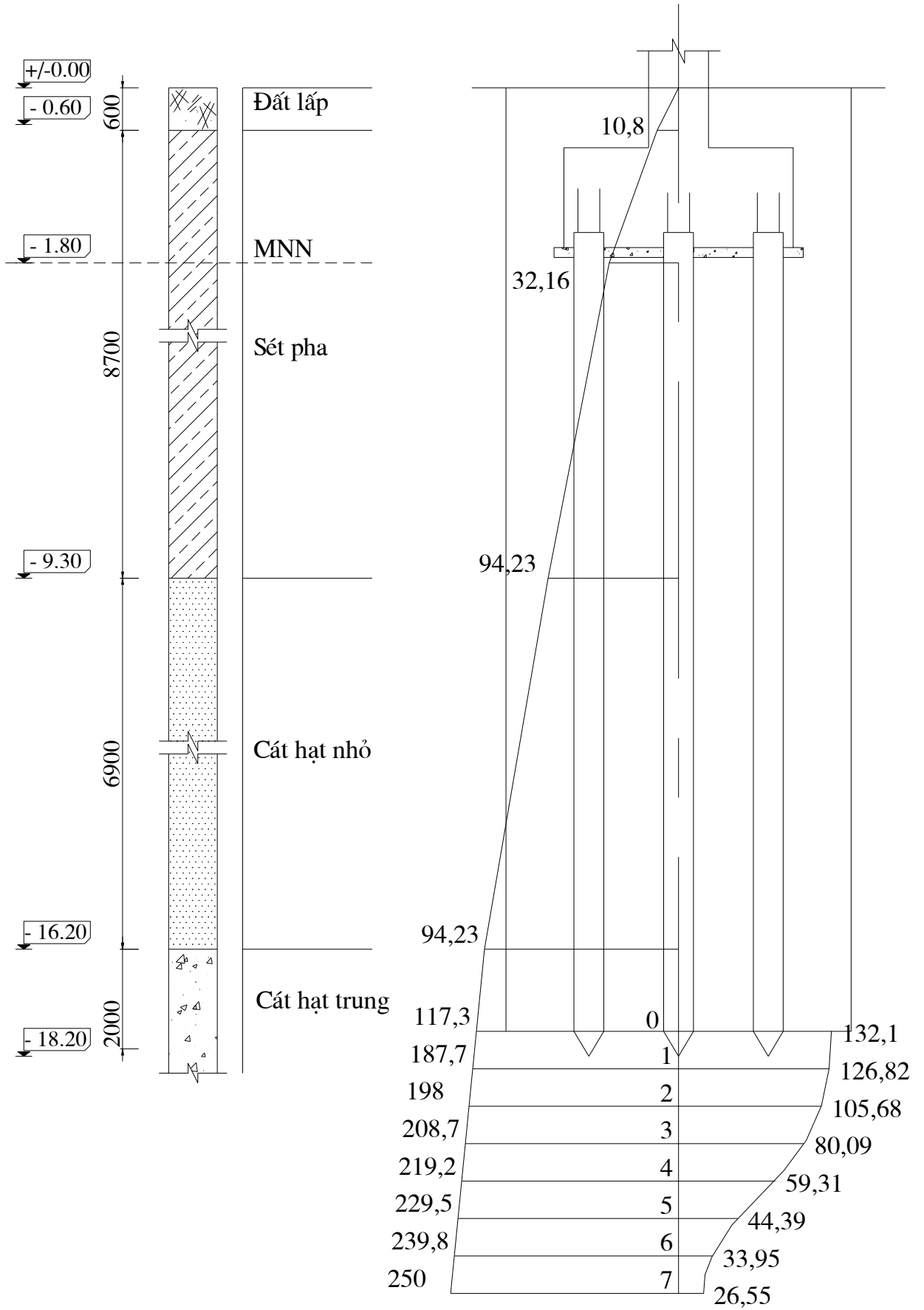
Độ lún của móng :  $S = 1,2(\text{cm}) < S_{gh} = 8(\text{cm})$ .

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

Ta có sơ đồ ứng suất.







e. Tính toán đô bên và cấu tạo đài cọc :

Dùng bê tông 250# có  $R_n=1100$  (Kpa).

Thép chịu lực  $A_{II}$  có  $R_a=280000$  (KPa).

Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện chống đâm thủng : chiều cao đài đã chọn là 1(m) vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùm ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng.

Tính toán momen và đặt thép cho đài cọc :

Momen t- ong ứng với mặt ngàm I-I.

$$M_I = r_1(P_1 + P_4 + P_7)$$

$$P_3 = P_4 = P_7 = P_{\max}^{tt} = 627,74(\text{KN}); r_1 = 0,9 - 0,3 = 0,6(\text{m}).$$

$$M_I = 0,6 \cdot 3 \cdot 627,74 = 1130 \text{ (KN.m)}$$

Diện tích cốt thép chịu  $M_I$ :

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1130}{0,9(1-0,2)28 \cdot 10^4} = 5,6 \cdot 10^{-3} (\text{m}^2) = 56(\text{cm}^2).$$

Chọn 16 $\phi$ 22 có  $F_a=60,8(\text{cm}^2)$ , khoảng cách tính từ trọng tâm giữa 2 cốt thép  $a=150(\text{mm})$ , chiều dài 1 thanh thép  $l=2260$  (mm).

Momen t- ong ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_1(P_1 + P_2 + P_3)$$

$$P_3 = P_{\max}^{tt} = 627,74(\text{KN}); P_1 = P_{\min}^{tt} = 583,3(\text{KN}), P_2 = P_{\text{tb}}^{tt} = 605,5(\text{KN}),$$

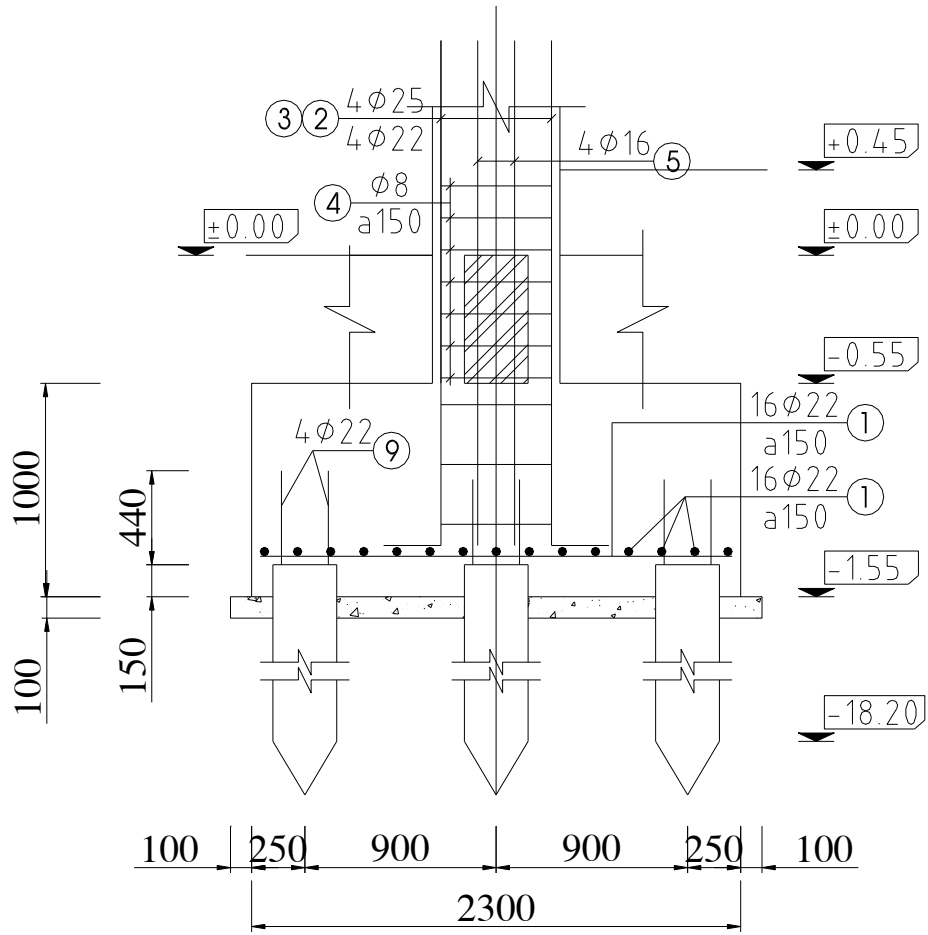
$$r_1 = 0,6 \text{ (m)}.$$

$$M_{II} = 0,6(627,74 + 583,3 + 605,5) = 1090 \text{ (KN.m)}$$

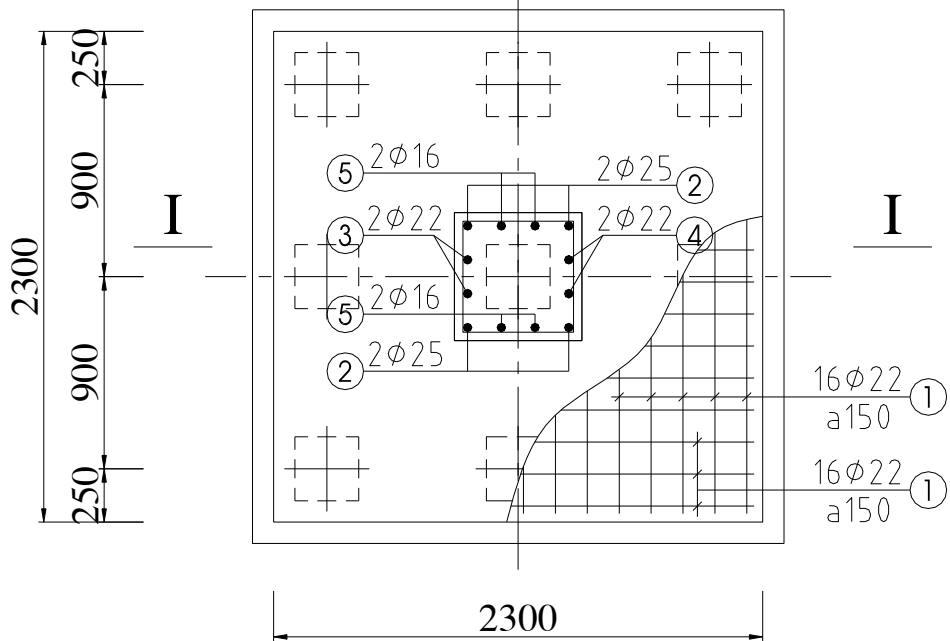
Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu  $M_{II}$ :

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{1090}{0,9(1-0,2)28 \times 10^4} = 5,4 \cdot 10^{-3} (\text{m}^2) = 54(\text{cm}^2).$$

Chọn 16 $\phi$ 22 có  $F_a=60,8(\text{cm}^2)$ , khoảng cách tính từ trọng tâm giữa 2 cốt thép  $a=150(\text{mm})$ , chiều dài 1 thanh thép  $l=2260$  (mm).



MẶT CẮT I - I



MÓNG M1

### 5. Thiết kế móng d- ới vách trục (3) :

#### a. Xác định số l- ợng cọc :

Trọng l- ợng bản thân vách tầng 1:

$$P = 6,2.0,3.4,23.2,5.1,1 = 21,64(T).$$

Nội lực tổng cộng tại chân vách:

$$N_0'' = 999 + 21,64 = 1020,64(T).$$

$$M_0'' = 541,3 (T.m).$$

$$Q_0'' = 26,5 (T).$$

Áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra :

$$P'' = \frac{P_x}{(3d)^2} = \frac{566,8}{(3.0,3)^2} = 699,73 (KPa).$$

Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_d = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{10206,4}{699,73 - 20 \times 1,6 \times 1,1} = 15,4(m^2)$$

Trong đó :

$N_0''$  - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài

$\gamma_{tb}$  - trọng l- ợng thể tích bình quân của đài và đất trên đài.

n - hệ số v- ợt tải.

h - chiều sâu chôn móng.

Trọng l- ợng của đài và đất trên đài :

$$N_d'' = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 15,4 \cdot 1,6 \cdot 20 = 540,6(KN).$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài :

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 10206,4 + 540,6 = 10747 (KN).$$

$$\text{Số l- ợng cọc sơ bộ : } n_c = \frac{N''}{P_x} = \frac{10747}{566,8} \approx 19 (\text{cọc}).$$

Lấy số cọc  $n' = 24$  (cọc).

Bố trí các cọc trong mặt bằng nh- hình vẽ (trang sau).

Diện tích đế đài thực tế :

$$F_d' = 2,3 \times 8,12 = 18,676 (m^2).$$

Trọng l- ợng tính toán của đất trên đài và đài đến cốt đế đài :

$$N_d'' = n \cdot F_d' \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 18,676 \cdot 1,6 \cdot 20 = 657,4 (KN).$$

Lực dọc tính toán đến cốt đế đài :

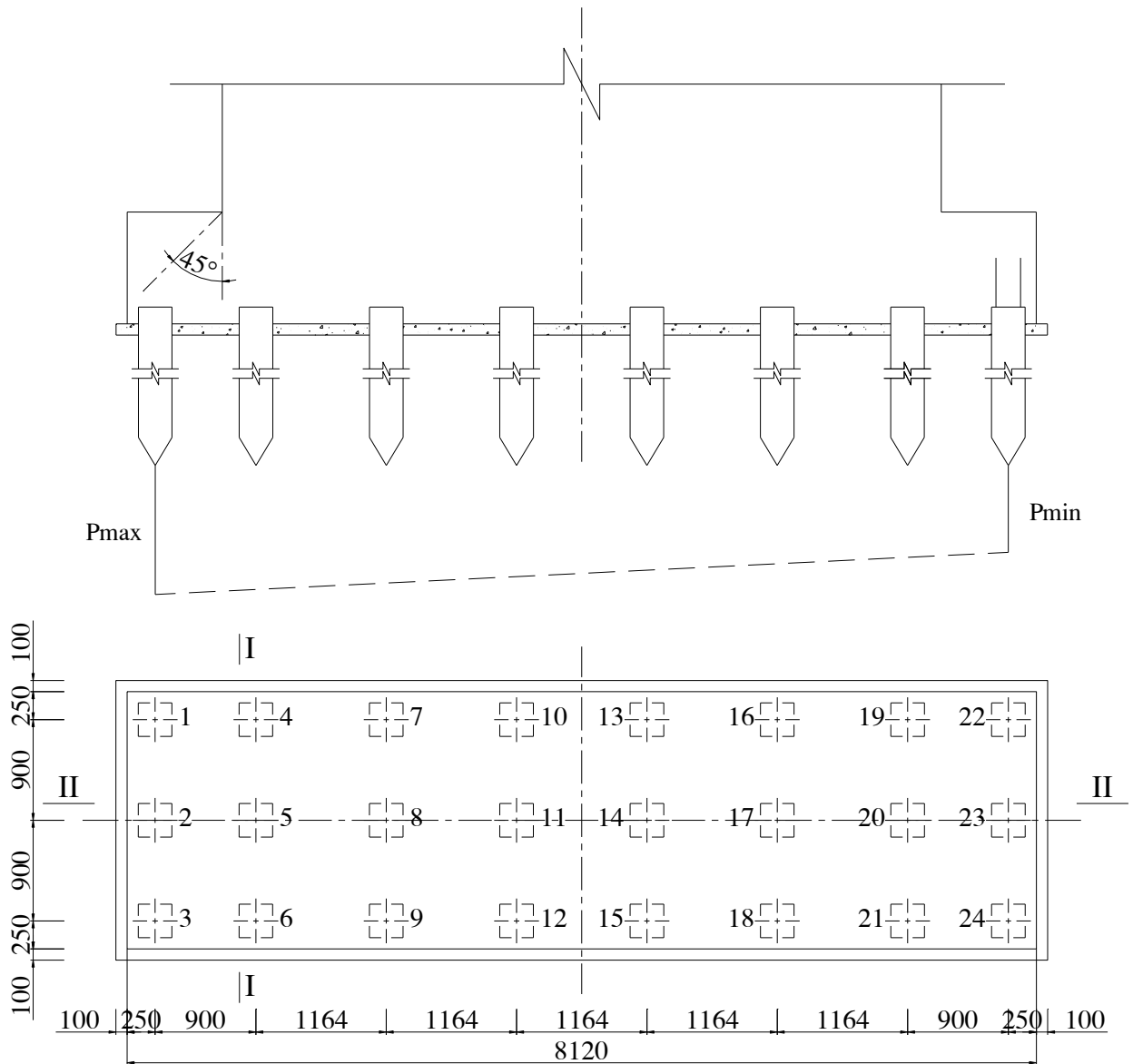
$$N'' = N_0'' + N_d'' = 10206,4 + 657,4 = 10864 (KN).$$

Momen tính toán xác định t- ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài :

$$M'' = M_0'' + Q_0'' \cdot h_d = 541,3 + 26,5 \cdot 1 = 567,8 (KN.m).$$

Lực truyền xuống các cọc dẫy biên :

$$P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} \pm \frac{M^{\text{tt}} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n X_i^2} = \frac{10864}{24} \pm \frac{567,8 \cdot 3,81}{6 \times 3,81^2}$$



BỐ TRÍ CỌC TRONG ĐÀI

$$\Rightarrow P_{\max}^{\text{tt}} = 477,5(\text{KN}); P_{\min}^{\text{tt}} = 427,83(\text{KN}), P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = 452,67(\text{KN}).$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } P_{\text{cọc}} = 1,1 \cdot 0,3^2 \cdot 16,75 \cdot 15 = 24,9(\text{KN}).$$

Trọng lượng lớp đất cọc chiếm chỗ:

$$P_d = 1,1 \times 0,3^2 (7,8 \times 8,276 + 6,9 \times 9,2 + 2 \times 9,79) = 14,6(\text{KN})$$

$$\text{Ta có: } P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\text{cọc}} - P_d = 477,5 + 24,9 - 14,6 = 488(\text{KN}) < P'_x = 566,8(\text{KN}).$$

$\Rightarrow$  Thỏa mãn điều kiện áp lực max truyền xuống cọc dầy biên.

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 452,67(\text{KN}) > 0 \text{ nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

b. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng .

Độ lún của nền móng cọc đ- ợc tính theo độ lún nền của khối móng quy - ớc có mặt cắt là abcd. Trong đó :

$$\varphi^{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{14.7,9 + 31.2.6,9 + 2.34,8}{7,8 + 6,9 + 2} = 23,6^0$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi^{tb}}{4} = 5,9^0$$

Chiều dài của đáy khối quy - ớc cạnh bc =  $L_M$

$$L_M = 7,618 + 0,3 + 2.16,8.tg5,9^0 = 11,4 \text{ (m)}.$$

Bề rộng của đáy khối quy - ớc:

$$B_M = 1,8 + 0,3 + 2.16,8.tg5,9^0 = 5,3 \text{ (m)}.$$

Chiều cao của khối đáy móng quy - ớc :  $H_M = 18,2 \text{ (m)}$ .

Xác định trọng l- ợng của khối quy - ớc: Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 11,4 \cdot 5,3 \cdot 1,6 \cdot 20 = 1933,44 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng lớp sét dẻo mềm đến mực n- ớc ngầm là:

$$N_2^{tc} = (11,4 \cdot 5,3 - 0,3^2 \cdot 24) \cdot 0,4 \cdot 17,8 = 414,8 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng lớp sét dẻo mềm bị đẩy nổi là:

$$N_3^{tc} = (11,4 \cdot 5,3 - 0,3^2 \cdot 24) \cdot 7,5 \cdot 8,276 = 3616,2 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng lớp cát hạt nhỏ chặt vừa:

$$N_4^{tc} = (11,4 \cdot 5,3 - 0,3^2 \cdot 24) \cdot 6,9 \cdot 9,2 = 3698,4 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng lớp cát hạt trung chặt vừa:

$$N_5^{tc} = (11,4 \cdot 5,3 - 0,3^2 \cdot 24) \cdot 2,9 \cdot 7,9 = 1140,73 \text{ (KN)}.$$

Trọng l- ợng cọc cắm vào các lớp:

$$N_6^{tc} = 24 \cdot 0,3^2 \cdot 16,75 \cdot 15 = 542,7 \text{ (KN)}.$$

Tổng trọng l- ợng tiêu chuẩn của khối quy - ớc:

$$N_{qu}^{tc} = 1933,44 + 414,8 + 3616,2 + 3698,4 + 1140,73 + 542,7 = 11346,3$$

(KN).

c. Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh móng.

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{n} = \frac{10206,4}{1,15} = 8875 \text{ (KN)}.$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{n} = \frac{5413}{1,15} = 4707 \text{ (KN.m)}.$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{n} = \frac{265}{1,15} = 230 \text{ (KN)}.$$

Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy - ớc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 8875 + 11346,3 = 20221,3 \text{ (KN)}.$$

Momen tiêu chuẩn t- ợng ứng với trọng tâm đáy khối quy - ớc :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc}h = 4707 + 230.17,6 = 8755 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{8755}{14023} = 0,62 \text{ (m).}$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy - ớc :

$$P_{\min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{B_M \cdot L_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{20221,3}{11,4 \times 5,3} \left(1 \pm \frac{6 \times 0,62}{11,4}\right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 444 \text{ (KPa)}; P_{\min}^{tc} = 225,5 \text{ (KPa)}; P_{tb}^{tc} = 334,75 \text{ (KPa)}.$$

C- ờng độ tính toán tại đáy khối quy - ớc :

$$R = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{tc}} [1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3D \cdot c_{II}]$$

$$\varphi_{II} = 34,8^0 \text{ tra bảng} \Rightarrow A = 1,646; B = 7,59; D = 9,514$$

Vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy theo số liệu thí nghiệm trực tiếp của đất nên ta có :  $K_{tc} = 1,0$ .

Đất d- ới đáy khối quy - ớc là đất cát hạt trung d- ới mực n- ớc ngầm:

$$\Rightarrow m_1 = 1,4.$$

Công trình không thuộc loại tuyệt đối cứng nên :  $m_2 = 1,0$

$$\gamma'_{II} = \frac{0,6.18 + 1,2.17,8 + 7,5.8,276 + 6,9.9,2 + 2.9,79}{0,6 + 8,7 + 6,9 + 2} = 9,74 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1}{1} [1,1 \cdot 1,646 \cdot 5,3 \cdot 9,79 + 1,1 \cdot 7,59 \cdot 18 \cdot 2,9,74 + 3 \cdot 9,514 \cdot 1] = 2243,5 \text{ (KPa)}.$$

$$\text{Kiểm tra : } 1,2R = 2692,2 \text{ (KPa)} > P_{\max}^{tc} = 444 \text{ (KPa)}$$

$$R = 2243,5 \text{ (KPa)} > P_{tb}^{tc} = 334,75 \text{ (KPa)}$$

#### d. Kiểm tra độ lún cho móng.

Có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn, ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

Ứng suất bản thân tại đáy lớp đất đắp:

$$\sigma_1^{bt} = 0,6 \times 18 = 10,8 \text{ (KPa)}.$$

Ứng suất bản thân tại vị trí mực n- ớc ngầm :

$$\sigma_2^{bt} = \sigma_1^{bt} + 1,2.17,8 = 32,16 \text{ (KPa)}.$$

Ứng suất bản thân tại vị trí đáy lớp sét dẻo mềm:

$$\sigma_3^{bt} = \sigma_2^{bt} + 7,5.8,276 = 94,23 \text{ (KPa)}.$$

Ứng suất bản thân tại đáy lớp cát hạt nhỏ :

$$\sigma_4^{bt} = \sigma_3^{bt} + 6,9.9,2 = 157,71 \text{ (KPa)}.$$

Áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc:

$$\sigma_5^{bt} = \sigma_4^{bt} + 2.9,79 = 177,3 \text{ (KPa)}.$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma_5^{bt} = 334,75 - 177,3 = 157,45 \text{ KPa}$$



Chia đất d- ới nền thành các khối bằng nhau  $h_i \leq \frac{B_M}{5} = \frac{5,3}{5} = 1,06$  (m).

Ta chọn  $h_i = 1,06$  (m). Tỷ số  $\frac{L_M}{B_M} = \frac{5,3}{5,3} = 1$

| Điểm | Z<br>(m) | 2Z/B <sub>M</sub> | K <sub>0</sub> | $\gamma_{dn}$<br>(KN/m <sup>3</sup> ) | $\sigma_{Zi}^{gl}$<br>(KPa) | $\sigma_Z^{bt}$<br>(KPa) |
|------|----------|-------------------|----------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| 0    | 0        | 0                 | 1              | 9,79                                  | 157,45                      | 177,3                    |
| 1    | 1,06     | 0,4               | 0,96           |                                       | 151,2                       | 187,7                    |
| 2    | 2,12     | 0,8               | 0,8            |                                       | 125,96                      | 198                      |
| 3    | 3,18     | 1,2               | 0,606          |                                       | 95,42                       | 208,7                    |
| 4    | 4,24     | 1,6               | 0,449          |                                       | 70,7                        | 219,2                    |
| 5    | 5,3      | 2                 | 0,336          |                                       | 52,9                        | 229,487                  |
| 6    | 6,36     | 2,4               | 0,257          |                                       | 40,46                       | 239,8                    |
| 7    | 7,42     | 2,8               | 0,201          |                                       | 31,65                       | 250                      |

Tại độ sâu Z = 6,36 (m) tính từ đáy khối móng có :  $\sigma_{Zi}^{gl} < 0,2 \cdot \sigma_Z^{bt}$ . Vậy giới hạn nền lấy đến điểm 6 ở độ sâu 6,36(m) kể từ đáy khối quy - ớc.

Tính lún theo công thức :  $S = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{Zi}^{gl} \cdot h_i}{E_{oi}}$

$$S = \frac{0,8 \times 1,06}{33100} \left[ \frac{157,45}{2} + 151,2 + 125,96 + 95,42 + 70,7 + 52,9 + \frac{40,46}{2} \right] = 0,0152 \text{ (m)} = 1,52 \text{ (cm)}$$

Độ lún của móng :  $S = 1,52 \text{ (cm)} < S_{gh} = 8 \text{ (cm)}$ .

Vậy độ lún tuyệt đối của móng là đảm bảo.

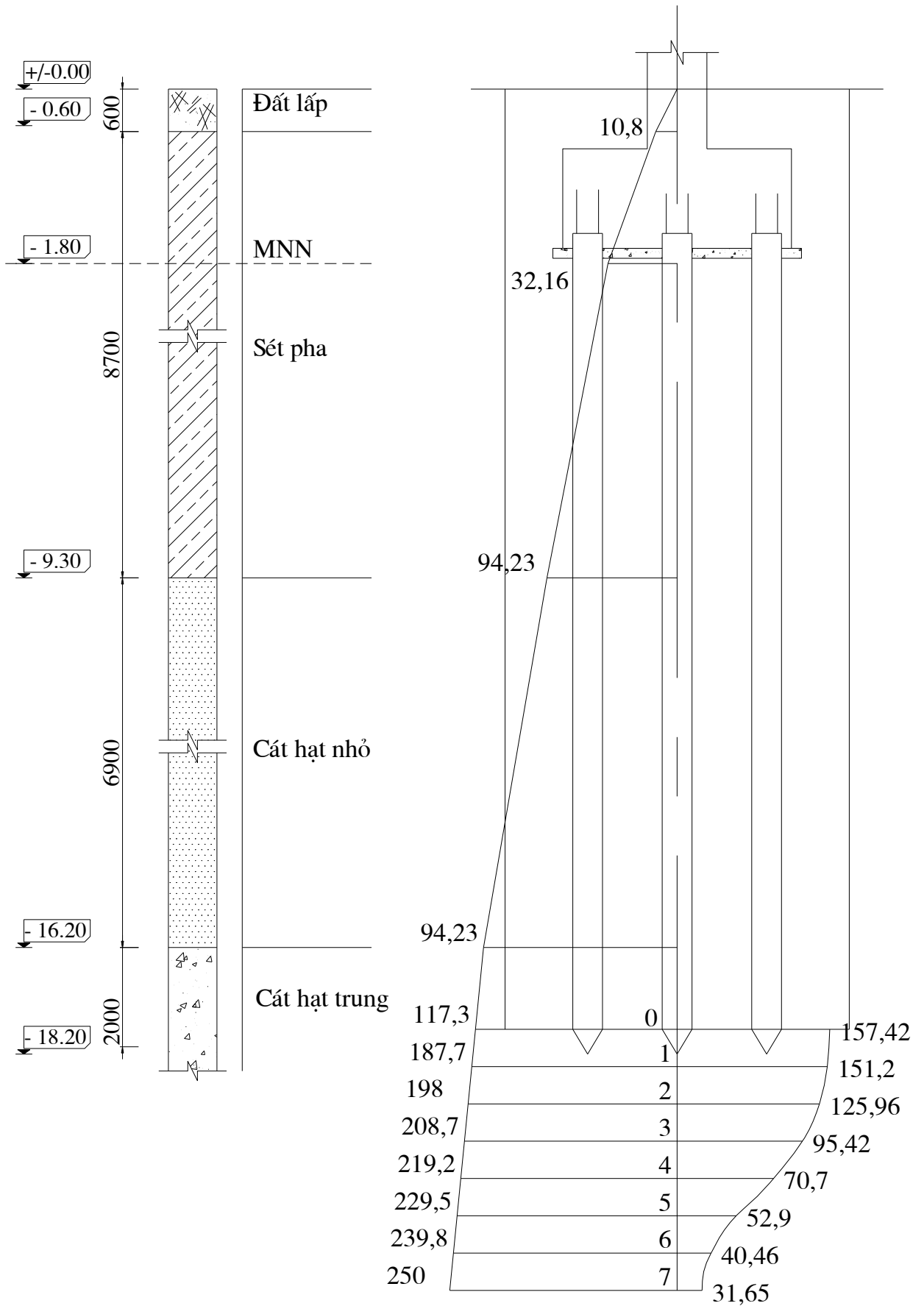
Độ lún lệch t- ơng đối giữa 2 móng là :

$$\Delta S = \frac{S_{\max} - S_{\min}}{L} = \frac{0,0152 - 0,012}{11,01} = 0,00029 \text{ (m)} < \Delta S_{gh} = 0,002 \text{ (m)}$$

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

Ta có sơ đồ ứng suất.





e. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc :

Dùng bê tông 250# có  $R_n=1100$  (Kpa).

Thép chịu lực  $A_{II}$  có  $R_a=280000$  (KPa).

Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện chống đâm thủng : chiều cao đài đã chọn là 1(m) vẽ tháp đâm thủng thì thấy đáy tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc. Nh- vậy đài cọc không bị đâm thủng.

Tính toán momen và đặt thép cho đài cọc :

Momen t- ong ứng với mặt ngàm I-I.

$$M_I = r_1(P_1 + P_2 + P_3)$$

$$P_1 = P_2 = P_3 = P_{\max}^{tt} = 477,5(\text{KN}); r_1 = 0,9 - 0,3 = 0,6(\text{m}).$$

$$M_I = 0,6.3.477,5 = 859,5 \text{ (KN.m)}$$

Diện tích cốt thép chịu  $M_I$ :

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{859,5}{0,9(1-0,2)28.10^4} = 4,3.10^{-3}(\text{m}^2) = 43(\text{cm}^2).$$

Chọn  $16\phi 20$  có  $F_a=50,24(\text{cm}^2)$ , khoảng cách tính từ trọng tâm giữa 2 cốt thép  $a=150(\text{mm})$ , chiều dài 1 thanh thép  $l=8080$  (mm).

Momen t- ong ứng với mặt ngàm II-II

$$M_{II} = r_1(P_1 + P_4 + P_7 + P_{10} + P_{13} + P_{16} + P_{19} + P_{22})$$

$$P_1 = P_{\max}^{tt} = 477,5(\text{KN}); P_{22} = P_{\min}^{tt} = 427,83(\text{KN}); P_4 = 445(\text{KN}); P_7 = 442(\text{KN});$$

$$P_{10} = 439(\text{KN}); P_{13} = 436(\text{KN}); P_{16} = 433(\text{KN}); P_{19} = 430(\text{KN}).$$

$$r_2 = 0,6(\text{m}).$$

$$M_{II} = 0,6.8.452,7 = 2172,8 \text{ (KN.m)}$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu  $M_{II}$ :

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{2172,8}{0,9(1-0,2)28 \times 10^4} = 10,8.10^{-3}(\text{m}^2) = 108(\text{cm}^2).$$

Chọn  $44\phi 18$  có  $F_a= 111,98(\text{cm}^2)$ , khoảng cách tính từ trọng tâm giữa 2 cốt thép  $a=187(\text{mm})$ , chiều dài 1 thanh thép  $l=2260$  (mm).

**PHẦN III**

**THI CÔNG**  
**(30%)**

**Giáo viên hướng dẫn chính: TS. Nguyễn Võ Thông.**  
**Giáo viên hướng dẫn thi công: TS. Nguyễn Võ Thông.**  
**Sinh viên thực hiện: Nguyễn Tiến Lực.**

## **GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH.**

Công trình “ TRỤ SỞ LÀM VIỆC TỔNG CÔNG TY VẬT TƯ NÔNG NGHIỆP” là công trình với nhiệm vụ là nơi làm việc thuộc khối văn phòng. Đây là công trình nhà làm việc cao 9 tầng và 1 tầng mái. Công trình có kết cấu móng là móng cọc ép loại đài thấp, mỗi móng bình thường có 9 cọc tiết diện 0,3 x 0,3 (m) được cắm vào lớp cát hạt trung, mũi cọc ở độ sâu: -18,2 (m) tính từ cốt san nền. Đài cọc được đổ thành một khối có kích thước: 2,3 x 2,3 x 1,0 (m) với móng thường. Hệ thống giằng móng có kích thước tiết diện 30 x 55(cm), cốt đỉnh giằng móng là: ± 0,00(m), cốt đáy giằng móng trùng cốt đỉnh đài móng. Cao trình trong nhà (sàn tầng 1) là: +0,45 (m) so với ngoài nhà: ± 0,00(m) (cốt ngoài nhà là cốt san nền), cao trình đỉnh mái là: +36,73(m). Hệ kết cấu của công trình là hệ khung bê tông cốt thép kết hợp vách cứng đổ toàn khối, sử dụng bê tông mác 250#, thép AI và AII.

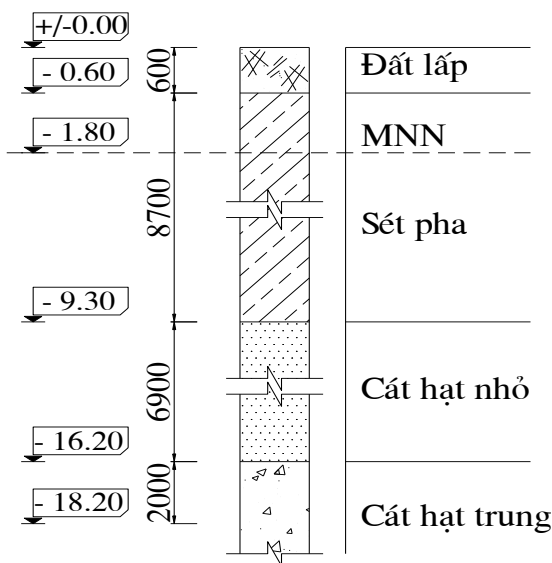
Với các đặc điểm trên nên trong thi công sử dụng một số biện pháp sau :

- Giải pháp hợp lý đối với việc thi công bê tông là bơm bê tông , bê tông được vận chuyển bằng ô tô từ các trạm trộn về công trường và bơm đến các vị trí cần thiết. Riêng bê tông cột do có khối lượng ít nên được trộn bằng máy tại công trình và đổ thủ công (với các cột trên tầng cao bê tông được vận chuyển bằng vận thăng hoặc bằng cần trục tháp).

- Khối lượng thi công ván khuôn lớn, kích thước dầm, cột, định hình do đó sử dụng ván khuôn thép.

**PHẦN I****KỸ THUẬT THI CÔNG****A - THI CÔNG PHẦN NGẦM.****1. Đánh giá điều kiện địa chất công trình và thủy văn :**

Theo báo cáo kết quả địa chất công trình về khu đất cần xây dựng công trình. Khu đất xây dựng t- ơng đối bằng phẳng, từ trên xuống d- ới bao gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng và có trị số trung bình nh- trong trụ địa chất công trình



*Lớp 1* : Là đất lấp dày 0,6 (m). Đây là lớp đất có các chỉ số không ổn định, chiều dày của lớp đất này cũng t- ơng đối nhỏ.

*Lớp 2* : Là sét pha dày 8,7 (m).

Mức n- ớc ngầm -1,8 (m) nằm tại lớp đất này, mực n- ớc ngầm này có độ sâu t- ơng đối lớn, nó không gây ảnh h- ưởng gì đến việc thi công móng.

*Lớp 3* : Là lớp cát hạt nhỏ có chiều dày 6,9 (m).

*Lớp 4* : Là cát hạt trung có chiều dày ch- a kết thúc ở hố khoan có chiều sâu -39 (m).

Lớp đất tôn nền dày 0,45 (m).

**2. Chuẩn bị tr- ớc khi thi công.**

Định vị công trình và mặt bằng móng cọc.

Từ vị trí tim mốc chuẩn 0 đặt máy kinh vĩ mở một góc  $\alpha$ , trên đ- ờng thẳng đó xác định điểm M1 là tâm của các bán kính cong và tâm của các trục định vị công trình cách điểm 0 một đoạn là l. Di chuyển máy đến vị trí điểm M1 và từ đó xác định các vị trí tim cột, từ vị trí tim cột đánh dấu bằng 4 cọc theo 4 cạnh của móng.

**LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG ÉP CỌC.****I. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép.**

Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 (cm). Tổng chiều dài của một cọc là 17,20 (m), đ- ợc chia làm 3 đoạn, trong đó có



1 đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi nhọn dài 6,2 (m), 2 đoạn cọc C2 dài mỗi đoạn là 5,5 (m) là đoạn cọc dùng để nối với cọc C1.

Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của Nhà n- ớc.

Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ không đều đặn và lõm trên bề mặt không đ- ợc v- ợt quá 5 (mm), những chỗ lồi trên bề mặt không v- ợt quá 8 (mm).

Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích th- ớc. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép.

| TT | Tên sai lệch   | Sai số cho phép  |
|----|--|------------------|
| 1  | Chiều dài của cọc Bê tông cốt thép (trừ mũi cọc, chiều dài cọc <10m)       | ± 30mm           |
| 2  | Kích th- ớc tiết diện cọc bê tông cốt thép                                 | + 5 mm<br>- 0 mm |
| 3  | Chiều dài mũi cọc  | ± 30 mm          |
| 4  | Độ cong của cọc  | 10 mm            |
| 5  | Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc) | 1%               |
| 6  | Chiều dày lớp bảo vệ   | +5 mm<br>- 0 mm  |
| 7  | B- ớc của cốt đai lò xo hoặc cốt đai                                       | ±10 mm           |
| 8  | Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc  | ±10 mm           |

Cọc phải đ- ợc vạch sẵn đ- ờng tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm. Trong lý lịch phải ghi rõ : Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và c- ờng độ bê tông của sản phẩm.

Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,2 lần chiều dài cọc.

Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh- ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không đ- ợc quá 2 (m). Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác sản phẩm ra ngoài.

## **II. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.**

Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ơng nén.

Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.

Kích th- ớc đ- ờng hàn phải đảm bảo so với thiết kế.

Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

### **III. Lựa chọn ph- ơng án thi công**

Việc thi công ép cọc th- ờng có 2 ph- ơng án phổ biến.

#### **1. Ph- ơng án 1.**

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đ- a máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết, đây là ph- ơng pháp ép sau.

##### **\* Ưu điểm :**

Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

Không phải ép âm.

##### **\* Nh- ợc điểm:**

Ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

Khi thi công ép cọc nếu gặp m- a lớn thì phải có biện pháp hút n- ớc ra khỏi hố móng.

Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

##### **\* Kết luận.:**

Ph- ơng án này chỉ thích hợp với mặt bằng công trình rộng, việc thi công móng cần phải đào thành ao lớn.

#### **2. Ph- ơng án 2.**

Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc đến cốt thiết kế. Để ép cọc đến cốt thiết kế cần phải ép âm. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc, đây là ph- ơng pháp ép tr- ớc.

##### **\* Ưu điểm :**

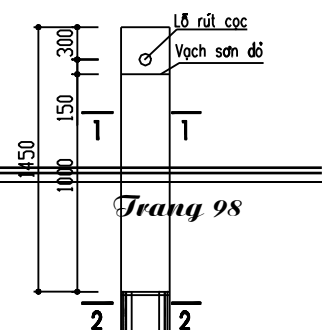
Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi.

Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.

Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều đ- ợc.

Tốc độ thi công nhanh.

##### **\* Nh- ợc điểm :**



Phải sử dụng thêm các đoạn cọc ép âm.

Công tác đất gập khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hoá.

### **\* Kết luận.**

Việc thi công theo phương pháp này thích hợp với mặt bằng thi công hẹp, khối lượng cọc ép không quá lớn.

Với những đặc điểm như vậy và dựa vào mặt bằng công trình thi công là nhỏ nên ta tiến hành thi công cọc ép theo phương án 2.

### **IV. Chọn máy ép cọc.**

Để đi-a cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực ép :

$$P_e \geq k.P_c$$

$P_{e_{max}}$  - lực ép lớn nhất cần thiết để đi-a cọc đến độ sâu thiết kế.

k - hệ số >1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

$P_c$  - Tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

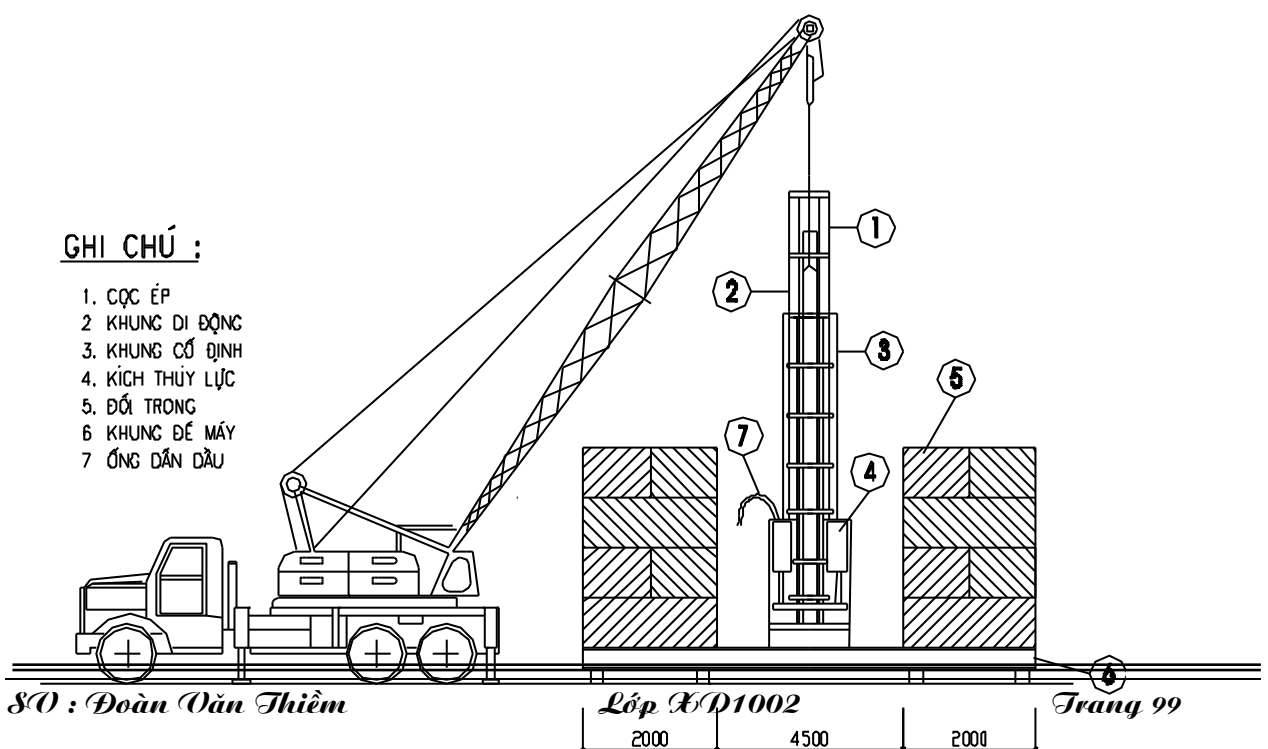
Theo kết quả tính toán từ phân thiết kế móng có :

$$P_c = 566,8 \text{ (KN)} = 56,7 \text{ (T)}.$$

Do mũi cọc đi-ợc hạ vào lớp cát hạt trung nên ta chọn k = 2

Lực ép danh định của máy ép

$$P_{ed} \geq k.P_c = 2.56,7 = 113,4 \text{ (T)}.$$



Đối trọng khi ép là các khối bê tông có kích thước  $2 \times 1 \times 1$  (m) nặng (5T). Khối lượng đối trọng tối thiểu cần là 120 (T). Số khối đối trọng  $\frac{120}{5} = 24$  (khối).

\* Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất  $P_c$  yêu cầu theo quy định của thiết kế.

Lực nén của kích thuỷ lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.

Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng đều trên mặt bề mặt bên cọc khi ép (ép ôm), không gây lực ngang khi ép.

Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc.

Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành, theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

**V. Phương pháp ép cọc.**

**1. Chuẩn bị ép cọc**

Ngành thi công phải hình dung được sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra trước khi ép cọc.

Trước khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ các loại lõi sét.

Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định được vị trí tim cọc bằng phương pháp hình học thông thường.

**2. Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép.**

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy được tiến hành từ dưới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bộ máy, đối trọng và trạm bơm thuỷ lực.

Khi lắp dựng khung ta dùng máy kinh vĩ để cân chỉnh cho các trục của khung máy, kích thuỷ lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông

góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép  $\leq 5\%$ , sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

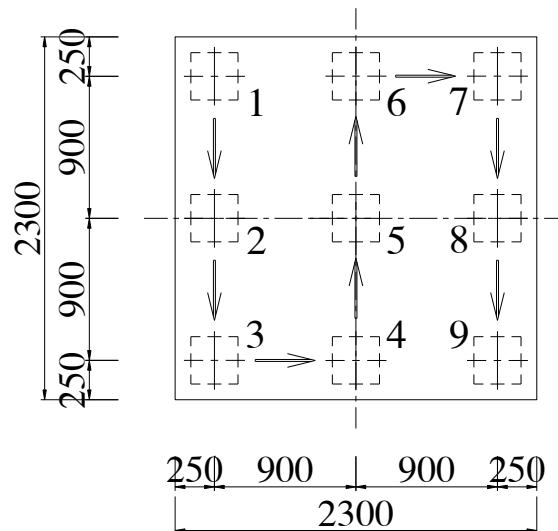
Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép cọc.

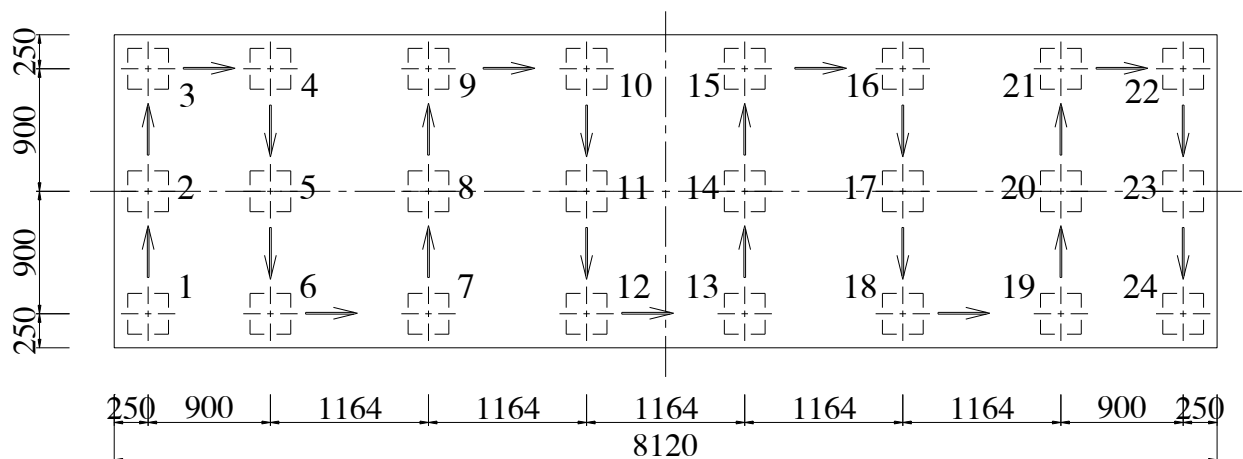
### 3. Vạch hướng ép cọc.

Hướng ép cọc được thể hiện trên bản vẽ TC-01

Trình tự ép cọc trong một móng được thể hiện như hình vẽ.



TRÌNH TỰ THI CÔNG ÉP CỌC MÓNG M1



TRÌNH TỰ THI CÔNG ÉP CỌC MÓNG CHÂN VÁCH

### 4. Ép cọc

Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định hướng của khung máy.

Đoạn cọc đầu tiên C1 phải đ- ợc căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 (cm).

Khi má trấu ma sát ngàm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, ân chú ý những giây đầu tiên, áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào lổ đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 (cm/s).

Do lớp đất trên cùng là đất lấp nên dễ có nhiều dị vật, vì vậy dễ dẫn đến hiện tượng cọc bị nghiêng. Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp.

Dùng cần cẩu để cẩu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đ- ờng trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.

Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng  $3\div 4$  (Kg/cm<sup>2</sup>) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong, kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên nh- ng vận tốc cọc đi xuống không quá 2 (cm/s).

Khi ép xong 2 đoạn C2 tiến hành nối đoạn cọc ép âm với đoạn cọc C2 để tiếp tục ép cọc xuống độ sâu thiết kế -1,01 (m).

Việc ép cọc đ- ợc coi là kết thúc 1 cọc khi :

- Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất quy định là 20 (cm).

Lực ép cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên  $\geq 3d = 0,75$  (m), trong khoảng đó vận tốc xuyên  $\leq 1$  (cm/s).

#### Chú ý :

Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn ch- a lại một đoạn cách mặt đất  $40\div 50$  cm để dễ thao tác trong khi hàn.

Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2

### **5. Xử lý cọc khi thi công ép cọc.**

Do cấu tạo địa tầng d- ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các trường hợp sau :

- Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn  $P_{\text{max}}$ , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

- Ph- ơng pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau nh- khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

- Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn ch- a đạt đến áp lực tính toán. Tr- ờng hợp này xảy ra khi đất d- ới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ng- ng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

### **6. Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.**

Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 (cm) thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống đ- ợc 1 (m) lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng nh- khi lực ép thay đổi đột ngột.

Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 (cm) cho đến khi xong.

Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ơng pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh  $\geq 0,5\%$  tổng số cọc nh- ng không ít hơn 2 cọc. Ở đây số l- ợng cọc là 198 cọc nên ta chọn số cọc thử là 2 cọc là đủ.

Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nh- ng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo

Tải trọng đ- ợc gia theo từng cấp bằng 1/10-1/15 tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán. ứng với mỗi cấp tải trọng ng- ời ta đo độ lún của cọc nh- sau : Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phút sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định d- ới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định d- ới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tùy loại đất d- ới mũi cọc.

Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc đ- ợc tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biểu bản kiểm tra cọc tr- ớc khi đóng, nhật ký sản xuất và bảo quản cọc, biên bản thí nghiệm mẫu bê tông, biên bản mặt cắt địa chất của móng, mặt bằng bố trí cọc và công trình.

Khi tiến hành công tác nghiệm thu cần phải :

- Kiểm tra mức độ hoàn thành công tác theo yêu cầu của thiết kế và của quy phạm.
- Nghiên cứu nhật ký ép cọc và các biểu thống kê các cọc đã ép.
- Trong tr- ờng hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.

Khi nghiệm thu phải lập biên bản trong đó ghi rõ tất cả các khuyết điểm phát hiện trong quá trình nghiệm thu, quy định rõ thời hạn sửa chữa và đánh giá chất l- ượng công tác.

## CÔNG TÁC ĐÀO ĐẤT.

Căn cứ vào số liệu thiết kế: ta tiến hành đào hệ thống hố móng nh- sau:

- Với các móng th- ờng: đào thành từng hố móng dạng đồng cát có các kích th- ớc hình học là: chiều cao  $h = 1,65(m)$ , các cạnh  $a_1 = b_1 = 4,7 (m)$ ,  $a = b = 3,1 (m)$ .
- Với móng của hệ vách: đào thành ao móng dạng đồng cát có các kích th- ớc hình học là: chiều cao  $h = 1,65(m)$ , các cạnh  $a_1 = 10,7 (m)$ ,  $b_1 = 10,5(m)$ ;  $a = 9,1 (m)$ ;  $b = 8,9 (m)$ .

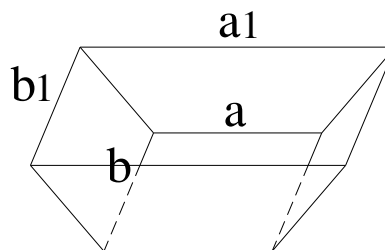
Công tác đào đất kết hợp cơ giới và thủ công. Ta đào bằng máy từ mặt đất đến độ sâu  $- 0,96(m)$ , sau đó tiếp tục đào thủ công để hố đào đúng nh- thiết kế. Trong khi đào ta sẽ tạo những hố ga thu n- ớc ở đáy hố móng, dùng bơm chuyên dụng để bơm n- ớc ra. Ta sẽ tạo các rãnh xung quanh hố móng để đ- a n- ớc thoát ra hệ thống thoát n- ớc.

Sau khi đào xong dùng các máy trắc địa để kiểm tra lại tim, cốt và dùng th- ớc để kiểm tra lại kích th- ớc các hố móng. Việc kiểm tra kích th- ớc hình học hố đào dựa vào vị trí các cột đặt ngoài vị trí đ- ờng đi của xe.

Quá trình đào đất đ- ợc kết hợp với việc dùng xe chuyên dụng để vận chuyển đất đi.

### 1. Tính toán khối l- ượng đào đất.

Tổng thể tích đất đào = thể tích hố đào to + thể tích của 14 hố đào nhỏ + thể tích đất đào để thi công giàng móng.



### SƠ ĐỒ KÍCH TH- ỚC HỐ ĐÀO

Thể tích hố đào to (hình đồng cát):

$$V_1 = h/6.[a.b+(a+a_1).(b+b_1)+a_1.b_1] =$$

$$= 1,65/6.[9,1.8,9+(9,1+10,7).(8,9 +10,5)+ 10,7.10,5] = 158,8 (m^3).$$



Thể tích hố đào nhỏ (cũng là hình đồng cát):

$$V_2 = h/6.[a.b+(a+a_1).(b+b_1)+a_1.b_1] = \\ = 1,65/6.[3,1.3,1+(3,1+4,7).(3,1+4,7)+4,7.4,7] = 25,45 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Thể tích đất đào để thi công giằng móng:

$$V_3 = 1.h.b = 63,6.0,55.0,5 = 17,5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Thể tích đất đào =  $158,8 + 14.25,45 + 17,5 = 532,6 \text{ (m}^3\text{)}.$

Thể tích đào tay:

$$V_1^T = h/6.[a.b+(a+a_1).(b+b_1)+a_1.b_1] = \\ = 0,69/6.[9,1.8,9+(9,1+9,77).(8,9+9,57)+9,77.9,57] = 65,2 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$V_2^T = h/6.[a.b+(a+a_1).(b+b_1)+a_1.b_1] = \\ = 0,69/6.[3,1.3,1+(3,1+3,77).(3,1+3,77)+3,77.3,77] = 8,2 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Thể tích đào tay:  $V^T = 65,2 + 14.8,2 + 17,5 = 197,6 \text{ (m}^3\text{)}.$

Thể tích đào máy:  $V^m = 532,6 - 197,6 = 335 \text{ (m}^3\text{)}.$

## 2. Chọn máy đào đất.

### Nguyên tắc chọn máy.

Việc chọn máy đ-ợc tiến hành theo nguyên tắc kết hợp hài hoà giữa đặc điểm sử dụng máy với yếu tố cơ bản của công trình, nh- cấp đất đào, điều kiện chuyên chở, ch- óng ngại vật trên công trình, mực n- óc ngầm, khối l- ợng đất đào và thời hạn thi công.

Căn cứ vào số liệu thực tế ta chọn máy đào.

EO - 2621A để thi công có các tính năng:

$$q = 0,25 \text{ m}^3 \quad \text{Trọng l- ợng } 5,1 \text{ tấn}$$

$$R = 5 \text{ m} \quad b = 2,1 \text{ m}$$

$$h = 2,2 \text{ m} \quad H = 3,3 \text{ m}$$

$$t_{ck} = 20 \text{ s.}$$

$$\text{Tính năng xuất máy đào: } N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3 \text{ / h)}.$$

Trong đó:  $q$ : Dung tích gầu,  $q = 0,25 \text{ m}^3$ .

$K_d$ : Hệ số đầy gầu phụ thuộc vào loại gầu và độ ẩm của đất  $K_d =$

1,1.

$$N_{ck}: \text{Số chu kỳ trong một giờ: } N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}, \text{ h}^{-1}.$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} \text{ (s)} : \text{Thời gian của một chu kỳ, s.}$$

Với:

-  $t_{ck} = 20 \text{ (s)}$  khi góc quay  $\varphi = 90^0$

-  $K_{vt}$ : Hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy,  $K_{vt} = 1,1$  (khi đổ lên thùng xe).

-  $K_{quay} = 1$  khi  $\varphi = 90^0$

-  $K_{tg}$ : Hệ số sử dụng thời gian  $K_{tg} = 0,8$ .

$$\rightarrow T_{ck} = 20 \cdot 1,1 \cdot 1 = 22(s)$$

$$N = 0,25 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot \frac{3600}{22} \cdot 0,8 = 30 (m^3/h).$$

Tính số ca máy

Khối lượng đất đào trong một ca:  $8 \times 30 = 240 m^3/ca$ .

$$\text{Số ca máy cần thiết là: } n = \frac{V}{N_{ca}} = \frac{335}{240} = 1,44(ca) \approx 1,5(ca).$$

## CÔNG TÁC ĐỔ BÊ TÔNG LÓT MÓNG.

Mục đích: Tạo bề mặt bằng phẳng để đổ bê tông đài giằng, để bê tông đài giằng không bị lún đất cát, tránh cho bê tông bị hút mất nước xi măng.

Bê tông lót hố móng là bê tông nghèo mác 100# dày 10(cm), đổ trùm ra ngoài mỗi bên 10(cm). Đổ xong tiến hành đầm chặt bằng máy đầm bàn.

## CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG.

Công tác này được tiến hành sau khi đã đổ bê tông lót móng. Theo thiết kế cốt thép sử dụng cho đài móng và giằng móng là thép AI và AII.

Thép trước khi dùng được kéo thử để xác định cường độ thực tế. Cốt thép được liên kết bằng thép buộc 1mm hoặc hàn.

Cốt thép được làm vệ sinh sạch sẽ trước khi dùng đảm bảo không gỉ, không dính đất. Cốt thép do cạo gỉ phải đảm bảo diện tích mặt cắt không bị hẹp quá 2% diện tích cốt thép.

Cốt thép được bảo quản trong kho tránh mưa nắng, để cách mặt đất một đoạn. Thép được xếp thành lô theo ký hiệu cường độ sao cho dễ nhận biết, dễ sử dụng.

Cốt thép được uốn, nắn thẳng, cắt nguội theo quy định.

Do điều kiện công trường chật hẹp ta đặt xưởng gia công ở ngay trong kho chứa thép. Cốt thép gia công xong được xếp thành từng lô có đánh dấu số hiệu. Mỗi lô lấy 5% sản phẩm để kiểm tra, trị số sai lệch cho phép.

Cốt thép được vận chuyển đến vị trí lắp đặt theo từng thanh hoặc từng cấu kiện rồi mới buộc lại thành khung hoặc lõi.

Cốt thép được đặt trong ván khuôn đúng vị trí thiết kế. Tại các vị trí giao nhau buộc bằng dây thép mềm đuôi buộc xoắn lại vào trong đài.

Nối cốt thép và hàn cốt thép theo quy định.

Trước khi đặt cốt thép vào vị trí phải kiểm tra lại vị trí ván khuôn. Giữa cốt thép và lớp đáy có kê các miếng đệm bê tông có chiều dày bằng lớp bảo vệ cốt thép.

Hình dạng cốt thép được lắp dựng theo thiết kế được giữ vững trong suốt thời gian đổ bê tông không được biến dạng, xô dịch.

Cốt thép chèn liên kết với cột đ-ợc định vị và giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông, bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ chống đỡ thành cốt pha.

## CÔNG TÁC VÁN KHUÔN MÓNG

Ván khuôn đài móng và giằng móng phải đảm bảo các yêu cầu:

- + Đúng hình dạng và kích th-ớc thiết kế.
  - + Đảm bảo kín khít cho bê tông không bị mất n-ớc hồ xi măng.
  - + Khi tháo lắp không bị h- hại cho bê tông.
- Sau khi dựng xong phải kiểm tra các yếu tố:
- + Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
  - + Độ chính xác của bộ phận đặt ván.
  - + Độ kín khít giữa các tấm ván khuôn.
  - + Độ bền vững của nơi đặt giá chống đỡ ván khuôn.
  - + Độ cứng và khả năng chống biến dạng của toàn bộ hệ thống.

Tổ ván khuôn tiến hành ghép ván khuôn từng đài xong mới chuyển sang đài khác, phân đoạn này xong mới chuyển sang phân đoạn khác.

### 1. Thiết kế ván khuôn đài móng.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn lấy theo TCVN 4453 - 1995. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$q = n.b.\gamma.H + n.b.P$$

Trong đó: n: là hệ số v-ợt tải, n = 1,3.

b: Bề rộng một tấm cốt pha thép, b = 30(cm).

$\gamma$ : Dung trọng của bê tông;  $\gamma = 2500(\text{kg}/\text{m}^3)$ .

H: Chiều cao tác dụng của đầm khi dùng đầm dùi, H = 0,7(m).

P: Tải trọng do đầm bê tông, P = 200 (kg/m<sup>2</sup>).

$$q = 1,3 \times 0,3 \times 2500 \times 0,7 + 1,3 \times 0,3 \times 200 = 760,5 \text{ (kg/m)}$$

$$q = 7,605 \text{ (kg/cm)}$$

Tra bảng ván khuôn định hình ta có: (tấm rộng 30 x 150cm)

$$W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}, J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

Khoảng cách s-ờn ngang đỡ ván khuôn là:

$$L = \sqrt{\frac{10.W.\delta}{q}} = \sqrt{\frac{10.6,55.2100}{7,605}} = 134,5 \text{ (cm)}.$$

Do chiều cao đài là 1,0(m) nên ta chọn khoảng cách chống là 50(cm).

Kiểm tra độ võng của ván khuôn theo công thức:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q.l^4}{E.J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{7,605.50^4}{2,1.10^7.28,46} = 0,08 \text{ (cm)}.$$

$$f_{\max} < [f] = \frac{1}{400} \cdot 1 = 0,175 \text{ (cm)}$$

S- ờn ngang chọn theo cấu tạo có tiết diện 8 x 8 (cm).

## **CÔNG TÁC BÊ TÔNG MÓNG**

Bê tông dùng để đổ giằng móng đài móng là bê tông th- ong phẩm sử dụng xe chở chuyên dụng để tránh sự phân tầng bê tông trong lúc chuyên chở thùng chứa phải quay từ từ. Sử dụng thiết bị, nhân lực và số xe vận chuyển phù hợp với khối l- ượng bê tông đổ.

Phải xét đến thời gian vận chuyển bao gồm cả thời gian đổ và đầm bê tông không v- ợt quá thời gian đông kết của vữa xi măng (sau khi trộn khoảng 2 giờ). Bê tông th- ong phẩm chở tới công trình phải đ- ợc kiểm tra chất l- ượng đảm bảo độ sụt yêu cầu  $SW = 8 \div 12$ .

### **1. Quá trình đổ bê tông.**

Chuẩn bị máy móc thiết bị, nhân lực, xe bê tông đến theo tiến độ tập kết gần vị trí đổ. Chuẩn bị đầm dùi, dây dẫn điện, chuẩn bị mặt bằng thi công. Đ- a xe bê tông và xe bơm bê tông vào vị trí - ớm tay cần xe bơm sao cho có khả năng với đ- ợc vị trí cần đổ, sau đó gập cần lại, định vị bơm chắc chắn bằng các chân kích ở 4 góc. Ta lắp thêm vòi cao su vào đầu ống bơm.

Kiểm tra ván khuôn, sàn công tác phải chắc chắn, kiểm tra các điểm kê cốt thép, lớp bảo vệ bê tông, dọn vệ sinh ván khuôn.

### **2. Công tác đổ bê tông bằng xe bơm.**

Tr- ớc khi bơm phải tráng ống bơm bằng n- ớc xi măng. Khi bơm có một số công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh vòi bơm vào vị trí cần đổ (điều chỉnh phần vòi cao su mềm).

Đổ bê tông thành từng lớp dày 20 ÷ 25cm, đổ đến đâu đầm đến đó. Thời gian đầm đúng quy định tránh phân tầng bê tông. Khi rút đầm lên phải rút từ từ không đ- ợc tắt điện. Thời gian đầm tại một vị trí đảm bảo bê tông đ- ợc đầm kỹ đến khi vữa xi măng nổi vánh lên mặt và nổi bọt khí.

### **3. Tháo dỡ ván khuôn đài, giằng móng.**

Các ván khuôn không chịu lực nên sau khi đổ bê tông 2 ngày thì tiến hành tháo dỡ theo nguyên tắc lắp sau thì tháo tr- ớc và ng- ợc lại.

### **4. Tổ chức thi công đài móng, giằng móng.**

Tổ chức thi công bê tông cốt thép đài, giằng móng đ- ợc tiến hành theo ph- ơng pháp dây chuyền. Tùy vào khối l- ượng và công việc mà tiến hành làm ngắn ngày hay dài ngày nhằm đảm bảo nhân công trên công tr- ờng không quá đông hoặc quá ít tại một thời điểm nào đó.

## B. THI CÔNG PHẦN THÂN.

### I. Tính toán xà gồ, cột chống dầm, sàn.

#### *1. Tính toán xà gồ, cột chống sàn:*

Ta tiến hành tính toán với ô sàn có kính thước lớn nhất và thi công tự do với các ô sàn khác nhỏ hơn.

#### a. Các tải trọng:

Tải trọng do bê tông cốt thép tác dụng lên ván khuôn sàn thành lực phân bố. Tách ra 1 dải rộng 1(m) để tính toán:

Lấy hệ số vượt tải:  $m_{bt}=1,1$ ;

$$q_{vk}=\gamma_{bt}\cdot\delta_s\cdot m_{bt}=0,0025\cdot 10\cdot 100\cdot 1,1=2,75\text{ (kg/cm)}.$$

Tải trọng do trọng lượng bản thân ván khuôn sàn bằng thép:

$$\text{lấy bằng } 0,32\text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

Hoạt tải do người và máy thi công:

$$p_{ng}=250\text{ (kg/m}^2\text{)}=0,025\text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

Tính cho dải rộng 1 (m):

$$q_{ng}=p_{ng}\cdot 100\cdot m_{ng}=100\cdot 0,025\cdot 1,3=3,25\text{ (kg/cm)}.$$

Tải trọng do chấn động rung khi đầm vữa bê tông:

$$p_d=20\text{ (kg/m}^2\text{)}=0,002\text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

Tính cho dải rộng 1 (m):

$$q_d=p_d\cdot 100\cdot m_d=100\cdot 0,002\cdot 1,3=0,26\text{ (kg/cm)}.$$

Vậy tổng tải trọng phân bố suốt chiều dài ván khuôn là:

$$q=q_{bt}+q_{vk}+q_{ng}+q_d=2,75+0,32+3,25+0,26=6,58\text{ (kg/cm)}$$

#### b. Tính toán khoảng cách đặt xà gồ:

Khi cắt ra một dải ván khuôn sàn rộng 1(m) để tính toán, ta coi ván khuôn sàn như một dầm liên tục đỡ kê lên các gối tựa là các xà gồ chịu tải trọng phân bố. Mômen các gối tựa và điểm giữa gối tựa đạt giá trị cực đại.

$$\text{Lấy chung: } M_{\max}=\frac{q\cdot l^2}{10}\quad (\text{thiên về an toàn})$$

$$\text{Ta có khoảng cách xà gồ: } l_{\max}=\sqrt{\frac{10\cdot M_{\max}}{q}}$$

Mômen của gỗ tính theo trạng thái giới hạn II là:  $M=[\sigma]_{gỗ}\cdot W_{xg}$

$$W_{xg}=b\cdot h^2/6=8\cdot 10^2/6=133,33\text{ (cm}^3\text{)}\quad [\sigma]_{gỗ}=110\text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow [M]=133,33\times 110=14666,67\text{ (kg}\cdot\text{cm)}$$

$$l_{\max}=\sqrt{\frac{10\cdot M_{\max}}{q}}=\sqrt{\frac{10\cdot 14666,67}{6,58}}=149,3\text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách chống:  $l=120\text{ (cm)}$ .

Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn: tra bảng ván khuôn định hình ta có  $E_A=2,1.10^6$  (kg/cm<sup>2</sup>),  $W=6,55$  (cm<sup>3</sup>),  $J=28,46$  (cm<sup>4</sup>).

$$f_{\max} = \frac{q.l^4}{128.E_{VK}.J_{VK}} = \frac{6,58.120^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,18(\text{cm}).$$

$$f < [f] = \frac{1}{400}.l = \frac{120}{400} = 0,3(\text{cm}).$$

Vậy  $f < [f]$  thỏa mãn điều kiện.

Nh- vậy, có thể chọn khoảng cách giữa các xà gồ là  $B_{xg} = 120$  cm.

### c. Tính toán xà gồ đỡ ván khuôn sàn:

Ta xác định các tải trọng tác dụng:

Vì khoảng cách giữa các xà gồ là 120 cm nên ta coi nh- mỗi xà gồ chịu tải trọng của 120 (cm) sàn tác dụng lên.

Tải trọng do bê tông cốt thép tác dụng lên ván khuôn sàn thành lực phân bố đều.

Lấy hệ số an toàn:  $m_{bt}=1,1$ :

$$q_{bt} = \gamma_{bt} \cdot \delta_s \cdot m_{bt} = 120 \cdot 0,0025 \cdot 10 \cdot 1,1 = 3,3 \text{ (kg/cm)}.$$

Tải trọng do trọng lượng bản thân ván khuôn sàn: lấy bằng 0,0035 (kg/cm<sup>2</sup>).

Tính cho dải rộng 120 (cm):

$$q_{vk} = p_{vk} \cdot 120 \cdot m_{vk} = 120 \cdot 0,0035 \cdot 1,1 = 0,462 \text{ (kg/cm)}.$$

Tải trọng do bản thân xà gồ:

$$q_{xg} = F_{xg} \cdot \gamma_{gồ} \cdot m_{xg} = 8 \cdot 10 \cdot 0,00055 \cdot 1,1 = 0,0484 \text{ (kg/cm)}.$$

Hoạt tải do ng- ời và máy thi công:

$$p_{ng} = 250 \text{ (kg/m}^2\text{)} = 0,025 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

Tính cho dải rộng 120 (cm):

$$q_{ng} = p_{ng} \cdot 120 \cdot m_{ng} = 120 \cdot 0,025 \cdot 1,3 = 3,9 \text{ (kg/cm)}.$$

Tải trọng do chấn động rung khi đầm vữa bê tông:

$$p_d = 20 \text{ (kg/m}^2\text{)} = 0,002 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

Tính cho dải rộng 120 (cm):

$$q_d = p_d \cdot 120 \cdot m_d = 120 \cdot 0,002 \cdot 1,3 = 0,312 \text{ (kg/cm)}.$$

Vậy tổng tải trọng phân bố suốt chiều dài ván khuôn là:

$$q = q_{bt} + q_{vk} + q_{xg} + q_{ng} + q_d = 3,3 + 0,462 + 0,0484 + 3,9 = 7,7104 \text{ (kg/cm)}.$$

Tính toán độ võng của xà gồ:

$$\text{Lấy chung: } M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \text{ (thiên về an toàn)}$$

$$\text{Ta có khoảng cách xà gồ: } l_{\max} = \sqrt{\frac{10.M_{\max}}{q}}$$

Mômen của gồ tính theo trạng thái giới hạn II là:  $M = [\sigma]_{gồ} \cdot W_{xg}$

$$W_{xg} = b \cdot h^2 / 6 = 8 \cdot 10^2 / 6 = 133,33 (\text{cm}^3) \quad [\sigma]_{g\delta} = 110 (\text{kg/cm}^2)$$

$$\rightarrow [M] = 133,33 \times 110 = 14666,67 (\text{kg} \cdot \text{cm})$$

$$l_{\max} = \sqrt{\frac{10 \cdot M_{\max}}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 14666,67}{7,7104}} = 137,9 (\text{cm}).$$

Chọn khoảng cách cột chống là 120(cm).

$$\text{Kiểm tra điều kiện về độ võng: } f < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{120}{400} = 0,3 (\text{cm}).$$

$$f_{\max} = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E_g \cdot J_{xg}} = \frac{7,6708 \cdot 120^4 \cdot 12}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 8 \cdot 10^3} = 0,15 (\text{cm}).$$

Vậy  $f < [f]$  thỏa mãn điều kiện.

Nh- vậy có thể chọn khoảng cách cột chống xà gồ là  $l_c = 120$  (cm).

## 2. Tính toán cột chống dầm.

### a. Các tải trọng:

Tải trọng dầm BTCT tác dụng lên suốt dầm thành lực phân bố.

Tiết diện dầm : 300 x 750 (mm). Lấy hệ số v- ợt tải  $m_{bt} = 1,1$ .

$$q_{bt} = \gamma_{bt} \cdot F_d \cdot m_{bt} = 75 \cdot 30 \cdot 0,0025 \cdot 1,1 = 6,1 (\text{kg/cm}).$$

Tải trọng do trọng l- ọng bản thân ván khuôn thành và đáy dầm. Lấy hệ số v- ợt tải  $m_{bt} = 1,1$ .

$$q_{vd} = p_{vk} \cdot B_{vk} \cdot m_{vk} = 0,0035 \cdot (25 + 70 \cdot 2) \cdot 1,1 = 0,63525 (\text{kg/cm}).$$

Hoạt tải do ng- ời và máy thi công:

$$p_{ng} = 250 (\text{kg/m}^2) = 0,025 (\text{kg/cm}^2).$$

Tính cho dải rộng 30 (cm):

$$q_{ng} = p_{ng} \cdot 30 \cdot m_{ng} = 25 \cdot 0,030 \cdot 1,3 = 0,8125 (\text{kg/cm}).$$

Tải trọng do chấn động rung khi đầm vữa bê tông:

$$p_d = 20 (\text{kg/m}^2) = 0,002 (\text{kg/cm}^2).$$

Tính cho dải rộng 25 (cm):

$$q_d = p_d \cdot 25 \cdot m_d = 25 \cdot 0,002 \cdot 1,3 = 0,065 (\text{kg/cm}).$$

Tổng tải trọng phân bố đều suốt chiều dài ván đáy dầm là:

$$q = q_{bt} + q_{vd} + q_{ng} + q_d = 6,1 + 0,63525 + 0,8125 + 0,065 = 7,61 (\text{kg/cm}).$$

### b. Tính toán khoảng cách cột chống.

Sơ đồ tính ván khuôn dầm phụ cũng là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố (trong đó các cột chống là các gối tựa)

→ Mômen và khoảng cách theo công thức tính sơ bộ:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} \quad \text{và} \quad l_{\max} = \sqrt{\frac{10 \cdot M_{\max}}{q}}$$

Mômen của gồ tính theo trạng thái giới hạn II là:

$M=[\sigma]_{g\ddot{o}} \cdot W_{xg}; \quad W_{xg} = b \cdot h^2/6 = 8 \cdot 10^2/6 = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}; \quad [\sigma]_{g\ddot{o}}=110 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$

$$\rightarrow [M]= 110 \cdot 133,33 = 14666,67 \text{ (kg.cm)}.$$

$$l_{\max} = \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 14666,67}{7,01275}} = 144,6 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách cột chống là 120(cm).

Kiểm tra điều kiện về độ võng:  $f < [f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}.$

$$f_{\max} = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E_g \cdot J_{xg}} = \frac{7,01275 \cdot 120^4 \cdot 12}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 8 \cdot 10^3} = 0,14 \text{ (m)}.$$

Vậy  $f < [f]$  thoả mãn điều kiện.

Nh- vậy, có thể chọn khoảng cách giữa các cột chống là  $B = 120 \text{ (cm)}.$

### ***3. Thiết kế ván khuôn cột:***

Cốt pha cột đ- ợc tính toán nh- dầm liên tục tựa trên các s- ờn ngang.

#### ***a. Xác định tải trọng.***

Tĩnh tải

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H \cdot b$$

$n$ : Hệ số v- ợt tải  $n = 1,2$ ;  $b = 100 \text{ (cm)}$ : Bề rộng cột

$\gamma$ : Khối l- ợng riêng của bê tông:  $\gamma = 2500 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

$H$ : Chiều cao ảnh h- ợng của đầm bê tông  $H = 0,75 \text{ (m)}$

$$q_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,75 \times 1 = 2250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Hoạt tải do đổ bê tông:

$$q_2 = 1,3 \times 200 \times 1 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{Tổng tải trọng: } q = q_1 + q_2 = 2250 + 260 = 2510 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

#### ***b. Tính toán khoảng cách s- ờn ngang theo điều kiện chịu lực.***

Khoảng cách gông cột:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \sigma_t W}{q}}$$

Dùng ván khuôn thép định hình tra bảng dải rộng 30cm.

$$W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}; \quad J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 28,46}{25,1}} = 154 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách gông cột là 70cm.

## ***II. Biên pháp kỹ thuật thi công.***

### ***1. Gia công cốt thép.***



Cốt thép phải đ- ọc nắn thẳng và đánh gỉ làm sạch. Với cốt dọc có đ- ờng kính  $\phi 16$  trở lên ta dùng máy uốn, còn với đ- ờng kính nhỏ hơn thì dùng vạm, bàn uốn tay.

Cắt cốt thép dọc AII bằng máy cắt, đầu cắt cốt thép đ- ọc đặt trên bàn cắt bằng dấu phấn, hoặc đánh dấu trực tiếp trên thanh thép.

## 2. Cốt thép cột.

Cốt thép cột đ- ọc gia công ở phía d- ới, sau đó đ- ọc xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung và đ- ọc cầu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục.

Buộc cốt thép cột tr- ớc khi tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

Giữ ổn định của các thanh thép bằng hệ giáo chống. Sau đó tiến hành hàn nối cốt thép. Chiều dài đ- ọc hàn, khoảng cách giữa các điểm nối phải đúng theo qui định. Cốt thép đ- ọc hàn vào thép chờ của cột.

Dùng các miếng đệm (con kê) hình vành khuyên cài vào cốt thép để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông. Cốt thép cột sau khi buộc xong phải thẳng đứng, đúng vị trí và chủng loại. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng nh- thiết kế.

## 3. Chuẩn bị ván khuôn.

-Ván khuôn đ- ọc phân ra thành những tấm chính và tấm phụ.

Tấm chính: ta chọn những tấm có kích th- ớc phù hợp với lao động thủ công, dễ lắp dựng: 200x1500, 300x1200; 300x1500, 200x1200...

Tấm phụ: Các tấm góc trong, góc ngoài, các tấm có kích th- ớc nhỏ để lắp xen kẽ với tấm chính.

Các tấm ván khuôn đ- ọc tổ hợp lại thành những mảng tấm lớn. Liên kết giữa các tấm ván khuôn bằng chốt nêm. Với những chỗ thiếu mà kích th- ớc không theo modul ta bù thêm gỗ, gỗ đ- ọc đóng đinh vào ván khuôn thông qua các lỗ đinh có sẵn ở tấm ván khuôn và bằng đinh 5 phân.

Để gia c- ờng, tạo sự ổn định cho ván khuôn có các hệ thống s- ờn ngang, s- ờn dọc bằng thép ống, gỗ. Ngoài ra còn có các thanh giằng, tăng đơ.

Ván khuôn đ- ọc vận chuyển đến vị trí lắp dựng bằng cần trục tháp. Tr- ớc khi vận chuyển ván khuôn, các bộ phận chi tiết của cột chống, gông cột và các tấm gỗ đệm phải đ- ọc chuẩn bị đầy đủ. Ván khuôn phải đánh rửa sạch sẽ, bôi dầu tr- ớc và sau khi dùng.

## 4. Ván khuôn cột.

Đ- ọc tiến hành sau khi đã lắp dựng xong cốt thép cột và nghiệm thu cốt thép. Ván khuôn cột đ- ọc ghép sẵn thành những tấm lớn có rộng bằng bề rộng cạnh cột, liên kết giữa chúng bằng chốt nêm thép. Xác định tim ngang và dọc của cột, ghim khung định vị hàn ván khuôn lên móng hoặc lên sàn bê tông. Khung định vị phải đ- ọc đặt đúng toạ độ và cao độ quy định để việc lắp ván khuôn cột và ván khuôn dầm đ- ọc chính xác. Cố định chân cột bằng các nẹp ngang, thanh chống cứng. Khi ghép tr- ớc tiên phải ghép thành hình chữ U có 3 cạnh, sau đó mới ghép nối tấm còn lại, các tấm ván khuôn đ- ọc đặt thẳng đứng dùng móc, kẹp liên kết lại với nhau sau đó dùng thép định hình gông chặt lại đảm bảo khoảng cách giữa các

gông đúng theo thiết kế. Sau khi gông xong kiểm tra lại tìm cột điều chỉnh cho đúng vị trí. Dùng dọi để kiểm tra lại độ thẳng đứng ván khuôn cột theo 2 ph- ơng đã đ- ợc neo giữ, chống đỡ bằng thanh chống xiên có kết hợp với tầng đơ kéo và tầng đơ chống. Chân cột có để một cửa nhỏ để làm vệ sinh cột tr- ớc khi đổ bê tông.

### **5. Ván khuôn vách.**

Ván khuôn vách đ- ợc lắp đặt bởi một tổ đội chuyên nghiệp riêng có tay nghề cao.

Sử dụng các tấm ván khuôn định hình bé ghép lại thành ván khuôn vách. Phía trong lồng thang máy có bố trí 1 cột chống tổ hợp chiều cao của cột chống phát triển cùng với tốc độ thi công vách thang. Trên cột chống có lát gỗ làm sàn công tác.

Ván khuôn vách phía trong đ- ợc ghép hết cao trình sàn tầng đang thi công, tựa trên một vai bằng thép. Vai thép này đ- ợc liên kết với phân vách đã đổ ở tầng d- ới thông qua các lỗ chờ và bắt bulông.

Ván khuôn phía trong lồng thang máy đ- ợc giằng bởi các thanh chống góc và giữ ổn định bởi các thanh chống thành.

Góc của ván khuôn lồng phải đảm bảo vuông, thẳng đứng.

Lắp tấm ván khuôn trong tr- ớc, lắp tấm ngoài sau.

### **6. Ván khuôn dầm, sàn.**

Ván khuôn dầm, sàn đ- ợc lắp dựng đồng thời.

Lắp theo trình tự: cột chống → xà gỗ → ván đáy dầm → ván thành dầm → ván sàn.

Ván khuôn dầm đ- ợc lắp đặt tr- ớc khi đặt cốt thép. Tr- ớc tiên ta tiến hành ghép ván đáy và cột chống sau đó mới tiến hành và cố định sơ bộ. Ván đáy đ- ợc điều chỉnh đúng cao trình, tìm trục rồi mới ghép ván thành. Ván thành đ- ợc cố định bởi hai thanh nẹp, d- ới chân đóng đinh vào xà ngăn gác lên cột chống. Tại mép trên ván thành đ- ợc liên kết với sàn bởi tấm góc trong dùng cho sàn. Ngoài ra còn có bổ sung thêm các thanh giằng để liên kết giữa 2 ván thành. Tại vị trí giằng có thanh cứ để cố định bề rộng ván khuôn.

Sau khi ghép xong ván khuôn dầm và cột ta tiến hành lắp hệ xà gỗ, cột chống đỡ để lắp ván khuôn sàn. Khoảng cách giữa các xà gỗ phải đặt chính xác. Cuối cùng lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín, khít, chỗ nào thiếu thì bù gỗ. kiểm tra lại cao độ, độ phẳng, độ kín khít của ván khuôn.

### **Công tác nghiệm thu ván khuôn:**

Sau khi tổ đội công nhân đã lắp xong hệ cột chống, xà gỗ, ván khuôn, cán bộ kỹ thuật cùng công nhân trong tổ đội đi kiểm tra lại một lần nữa. Khi kiểm tra nếu khuôn ván nào ch- a đạt thì phải điều chỉnh hoặc làm lại ngay. Các dụng cụ dùng để kiểm tra bao gồm máy thủy bình, th- ớc dài, móc để kiểm tra lại độ bằng phẳng độ vuông góc và cao trình ván đáy, ván sàn.

### **7. Cốt thép dầm, sàn.**

Cốt thép dầm đ- ọc tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đ- a cốt thép dầm vào.

Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không v- ọt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đ- ờng kính.

Thép sàn đ- ọc đ- a lên từng bó đúng chiều dài thiết kế và đ- ọc lắp buộc ngay trên sàn. Bố trí cốt thép theo từng loại, thứ tự buộc tr- ớc và sau. Khi lắp buộc cốt thép cần chú ý đặt các miếng kê bê tông đúc sẵn để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng nh- thiết kế.

Tr- ớc khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn đ- ọc rải trên mặt ván khuôn và đ- ọc buộc thành l- ới theo đúng thiết kế. Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải đ- ọc giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nếu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

### **8. Công tác đổ bê tông.**

Bê tông đ- ọc sử dụng ở đây là bê tông th- ơng phẩm mác 250# đ- ọc chở sẵn từ trạm trộn nhà máy đến công tr- ờng bằng ô tô chuyên dụng. Để đ- a bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp để cẩu các thùng đổ bê tông có dung tích 0,5 (m<sup>3</sup>) đến nơi cần đổ bê tông. Sau đó đ- ọc đổ trực tiếp từ thùng chứa vào cấu kiện cần đổ.

Khi đổ bê tông cần tuân theo những qui định về đổ bê tông:

- Bê tông đ- ọc vận chuyển đến phải đổ ngay.
- Tiến hành đổ từ chỗ có cao trình thấp lên chỗ cao.
- Chiều cao rơi tự do của bê tông < 2,5m.
- Chiều dày mỗi lớp đổ phải phù hợp với tính năng của dầm, phải đảm bảo thấu suốt để bê tông đặc chắc.
- Mạch dưng bê tông phải đúng quy định.

#### **a. Đổ bê tông cột, vách.**

Tr- ớc khi đổ tiến hành rửa, bôi dầu ván khuôn, đánh sòn bê tông cũ. Bê tông cột đổ thông qua máng đổ. Công nhân thao tác đứng trên sàn công tác bắc trên giàn giáo có cao trình cách đỉnh ván khuôn khoảng 1,2 (m), phù hợp với thao tác của công nhân.

Do chiều cao cột lớn hơn 2,5 (m) nên phải dùng ống đổ bê tông. Bê tông đ- ọc dầm bằng dầm dùi, chiều dày mỗi lớp dầm từ 20 ÷ 40 (cm). Dầm lớp sau phải ăn sâu lớp tr- ớc 5 ÷ 10 (cm). Thời gian dầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy dầm khoảng 30 ÷ 40s cho tới khi bê tông có n- ớc xi măng nổi lên mặt là đ- ọc, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

Đổ cột, vách đến cao trình cách đáy dầm 3 ÷ 5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng dầm sàn.

#### **b. Đổ bê tông dầm, sàn.**

Tr- ớc khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng những mẫu gỗ có bê tông dày bằng bề dày sàn để làm cữ, khi đổ qua đó thì rút bỏ.

Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp tr- ớc tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ.

Dùng cần trục để rải bê tông, điều chỉnh tốc độ đổ thông qua cửa đổ của thùng chứa.

Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.

Mạch ngừng để thẳng đứng, tại vị trí có lực cắt nhỏ ( $1/4 \div 1/3$  nhịp giữa dầm).

Sau khi đổ xong phân khu nào thì tiến hành xây gạch be bờ để đổ n- ớc xi măng bảo d- ỡng phân khu đó trong thời gian quy định.

Chỉ đ- ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi c- ờng độ bê tông đạt  $25\text{kg/cm}^2$  (với  $t^0 20^0\text{C}$  là 24h).

### 9. Bảo d- ỡng bê tông.

Bảo d- ỡng bê tông bằng cách luôn đảm bảo độ ẩm cho bê tông trong 7 ngày sau khi đổ.

Với cột, dầm ta t- ới n- ớc hoặc dùng bao tải ẩm bao phủ lấy kết cấu. Trong thời gian bảo d- ỡng tránh va chạm vào bê tông mới đổ. Không đ- ợc có những rung động để làm bong cốt thép.

### 10. Tháo dỡ ván khuôn.

Thời gian tháo dỡ ván khuôn tiến hành sau khi đổ bê tông là 2 ngày với ván khuôn không chịu lực và sau 14 ngày với ván khuôn chịu lực.

Trình tự tháo ng- ợc với trình tự lắp. Chỉ tháo từng bộ phận ván khuôn cách sàn đang đổ bê tông 1 tầng. Các trụ chống dầm cao 4m trở lên phải để nguyên, nếu tháo thì khoảng cách giữa các cột chống còn lại  $< 3\text{m}$ .

Ván khuôn chịu lực của tầng tiếp giáp với tầng đang đổ bê tông sàn phải để nguyên tại khu vực đang đổ bê tông.

### 11. Công tác xây.

Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.

+ Gạch đ- ợc thử c- ờng độ đạt  $75 (\text{kg/cm}^2)$ .

+ Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế.

+ Vữa trộn đến đâu đ- ợc dùng đến đấy không để quá 2 giờ.

+ Vữa đ- ợc để trong hộc không để vữa tiếp xúc với đất.

+ Hình dạng khối xây phải đúng kích th- ớc sai số cho phép.

+ Khối xây phải đảm bảo thẳng đứng, ngang bằng và không trùng mạch, mạch vữa không nhỏ hơn 8 mm và lớn hơn 12(mm).

+ Gạch phải đ- ợc ngâm n- ớc tr- ớc khi xây.

ở mỗi tầng, t- ờng xây bao gồm t- ờng 22 bao che đầu hồi và t- ờng 11 ngăn chia các phòng trong khu vệ sinh, khu phụ trợ.

Khi xây phải có đủ tuyến xây, trên mặt bằng phân ra các khu công tác, vị trí để gạch vữa luôn đặt đối diện với tuyến thao tác. Với t- ờng xây cao  $3,3 \div 0,7\text{m}$  phải chia làm 2 đợt để vữa có thời gian liên kết với gạch.

Tuyến xây rộng  $0,6 \div 0,7\text{m}$ . Tuyến vận chuyển rộng  $0,8 \div 1,2\text{m}$ . Tiến hành xây từng khu hết chiều cao 1 tầng nhà.

Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

Vữa xây dùng vữa xi măng cát đ- ọc trộn khô ở d- ới và vận chuyển lên cao cùng với gạch bằng vận thăng, vận chuyển ngang bằng xe cải tiến.

Cứ 3 hoặc 5 hàng xây dọc phải có 1 hàng xây ngang.

Khi xây xong vài hàng phải kiểm tra lại độ phẳng của t- ờng bằng th- ớc nivô.

### **12. Công tác hệ thống ngầm điện n- ớc.**

Sau khi xây t- ờng xong 5 ngày thì tiến hành công việc đục t- ờng để đặt hệ thống ngầm điện n- ớc.

### **13. Công tác trát.**

Sau khi đã đặt hệ thống ngầm điện n- ớc xong, đợi t- ờng khô ta tiến hành trát. Tr- ớc khi trát phải tiến hành t- ới ẩm t- ờng, làm sạch bụi bẩn. Trát làm hai lớp, lớp nọ se mới trát lớp kia. Phải đánh sòn nếu bề mặt trát quá nhẵn, khó bám. Đặt một trên bề mặt lớp trát để đảm bảo chiều dày lớp trát đ- ọc đồng nhất theo đúng thiết kế, bề mặt phải đ- ọc phẳng. Xoa đều vữa bằng chổi làm ẩm. Chú ý các góc cạnh, gờ phào trang trí.

Quy trình trát:

+ Làm các mốc trên mặt trát kích th- ớc khoảng  $5 \times 5$  (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên tr- ớc sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và d- ới.

+ Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d- ới, từ góc ra phía giữa.

+ Khi vữa ráo n- ớc dùng th- ớc cán cho phẳng mặt.

+ Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.

+ Dùng th- ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

### **14. Công tác lát nền.**

Lát nền bằng gạch gốm  $300 \times 300$ . Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác 75# theo thiết kế, gạch đ- ọc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

+ Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.

+ Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.

+ Kiểm tra kích th- ớc phòng cần lát, chất l- ượng gạch lát.

+ Làm mốc, bắt mỏ cho lớp vữa lót.

+ Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t- ờng của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tầm th- ớc cán.

+ Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

+ Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ- ọc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.

+ Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.

+ Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt th- ớc kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

### 15. Công tác lắp cửa.

Khung cửa đ- ọc lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa đ- ọc lắp sau khi trát t- ờng và lát nền. Vách kính đ- ọc lắp sau khi đã trát và quét vôi.

### 16. Công tác quét vôi.

T- ờng sau khi trát đ- ọc chờ cho khô khoảng 7 ngày rồi tiến hành quét vôi. Phải quét hai n- ớc vôi trắng tr- ớc rồi mới quét hai n- ớc ve màu theo thiết kế. Bề mặt vôi ve phải mịn không để lại gợn trên bề mặt của t- ờng. Quét từ trên xuống d- ới.

### 17. Các công tác khác.

Các công tác khác nh- công tác mái, lắp đ- ờng điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đ- ờng n- ớc, thiết bị vệ sinh, các ống điều không thông gió đ- ọc tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc đ- ọc thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

## III. CHỌN MÁY THI CÔNG.

### 1. Chọn máy vận chuyển lên cao.

#### a. Chọn cần trục:

Ta có chiều cao công trình là 36,73 (m). Bề rộng công trình là 14,3 (m), chiều dài công trình là 24,4(m). Với đặc điểm trên ta chọn cần trục tháp loại đứng cố định để vận chuyển lên cao vật liệu và đổ bê tông.

Khối l- ợng bê tông 1 phân khu đổ trong 1 ca là:  $V_{\max} = 39,74(m^3)$ .

Chiều cao nâng cần thiết:

$$H_{y/c} = h_{ct} + h_{at} + h_{thùng} + h_{treo}$$

$$h_{ct} = 36,73m;$$

$h_{at} = 1,5m$ : khoảng cách an toàn;

$h_{thùng} = 1m$ : chiều cao thùng đổ bê tông;

$h_{treo} = 1,5m$ : chiều cao thiết bị treo buộc

$$H_{y/c} = 36,73 + 1,5 + 1 + 1,5 = 41,5 \text{ m.}$$

Tầm với yêu cầu:

$$R_{y/c} = b; \quad b: \text{ khoảng cách từ điểm bắt lợi nhất đến vị trí máy đứng.}$$

Chọn vị trí máy đứng nằm giữa công trình cách mép nhà 1 khoảng thoả mãn

:

$$b > A/2 + h \cdot \cot \varphi + 0.8 \text{ và } b > R_{\min}$$

A: khoảng cách giữa hai ray, bề rộng chân cần trục, lấy bằng 4m.

$R_{\min}$ : khoảng với có thể gần nhất của cần trục.

b: khoảng cách từ trọng tâm cần trục đến mép.

h: chiều sâu hố móng.

$\varphi$ : góc ma sát trong của đất lớp 1.

0,8m: khoảng an toàn.

Do ta không sử dụng cần trục ngay từ giai đoạn đổ bê tông đài cọc, mà chỉ sử dụng khi đã lấp xong hố móng nên  $h \cdot \cot \varphi = 0$ ,  $b > 4/2 + 0,8 = 2,8\text{m}$  và  $b > R_{\min}$

$$\text{Ta có: } R = \sqrt{(b + B_{\text{nhà}})^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

Với độ cao trên ta chọn cần trục của hãng TOPKIT có mã hiệu BA-476 có đặc tính kỹ thuật sau:

$$H_{\max} = 230\text{m (khi neo vào công trình theo chiều cao)}$$

$$R_{\max} = 45\text{m} \rightarrow Q_{\min} = 2,65\text{t}$$

$$R_{\min} = 2,9\text{m} \rightarrow Q_{\max} = 10\text{t}$$

Chọn khoảng cách từ trục máy đến mép ngoài công trình là  $b = 4,5\text{m} > R_{\min}$   
 $\rightarrow$  đủ để đổ bê tông vị trí gần cần trục nhất (mép công trình), ta có tầm với yêu cầu:

$$R_{y/c} = \sqrt{(4,5 + 23,5)^2 + (56,7/2)^2} = 39,85\text{m}$$

Sức nâng yêu cầu:

$$Q_{y/c} = Q_5 + Q_{\text{thùng}} = \gamma_{bt} \cdot V_{bt} + Q_{\text{thùng}} = 2500 \cdot 1 \cdot 1,1 + 100 = 2850\text{kg} = 2,85\text{t}$$

với  $R = 40\text{m}$  ta có  $[Q] = 3,5\text{t} > Q_{y/c}$

Tính năng suất cần trục tháp

Sử dụng công thức:  $N_k = Q \cdot n \cdot k_1$

Trong đó:  $N_k$ : năng suất kỹ thuật ( $\text{m}^3/\text{h}$ )

Q: dung tích thùng đựng vữa ( $\text{m}^3$ );  $Q = 1$

$K_1$ : hệ số phụ thuộc vào tầm với của cần trục, thể hiện khả năng

sử dụng sức trục:  $k_1 = \frac{3,1}{3,5} = 0,89$ .

N: số chu trình đổ bê tông trong 1h.  $n = \frac{60}{T_{ct}}$ ;

$T_{ct}$  là thời gian 1 chu trình đổ bê tông đ- ợc lấy bằng phút.

$T_{ct} = T_{\text{nâng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}} + T_{\text{móc}} + T_{\text{tháo}} + T_{\text{trút bê tông}}$

$T_{ct}$  lấy trung bình bằng 5 phút theo thực tế thi công

$$N_k = 1,2 \cdot \frac{60}{5} \cdot 0,89 = 12,75\text{m}^3/\text{h}$$

Năng suất sử dụng:  $N_{ca} = 8 \cdot N_k \cdot k_{tg} = 8 \cdot 12,75 \cdot 0,8 = 81,62\text{m}^3/\text{ca}$  thoả mãn yêu cầu đổ bê tông trong 1 ca.

**b. Chọn vận thăng (MAST LIFTING).**

Vận thăng có nhiệm vụ vận chuyển những vật liệu mà cần trục không vận chuyển đ-ợc nh- các vật liệu phục vụ công tác hoàn thiện nh- gạch lát, gạch ốp, thiết bị vệ sinh, vật liệu rời, gạch xây, vữa...

Chọn vận thăng của hãng Hoà Phát mã hiệu T  $\pi$ -17 có đặc tính kỹ thuật:

Tải trọng: 500kg

Chiều cao nâng: 75 - 85m.

Vận tốc nâng: 0,5 - 1m/s

Điện áp sử dụng: 380v.

Sản xuất tại CHLB Nga.

**Tính năng suất vận thăng.**

Với khối l-ợng xây 1 phân khu là  $29,08\text{m}^3$ .

Khối l-ợng vữa trát trong là:  $353,28 + 91,56 = 444,84\text{m}^2$ ; vữa dày 1cm.

$\rightarrow V = 444,84 \times 0,01 = 4,4484\text{m}^3$

Khối l-ợng vữa trát ngoài là:  $142,56\text{m}^2$ ; vữa dày 1cm.

$\rightarrow V = 142,56 \times 0,01 = 1,4256\text{m}^3$ .

Khối l-ợng vữa lát nền là:  $91,56\text{m}^2$ ; vữa dày 1,5cm.

$\rightarrow V = 91,56 \times 0,015 = 1,37\text{m}^3$ .

Khối l-ợng vữa trát và lát:

$Q_{\text{vữa}} = (4,4484 + 1,4256 + 1,37) \times 1800 = 13,04\text{t}$ .

Ta có khối l-ợng khối xây cần vận chuyển:

$V = 29,08\text{m}^3 \rightarrow Q = 29,08 \cdot 1,8 = 52,344\text{t}$ .

Khối l-ợng tổng cộng:  $Q = 13,04 + 52,344 = 65,38\text{t}$ .

Năng suất của vận thăng T $\pi$ -17:

S - chiều cao nâng (m):  $S = 40\text{m}$ ,

V - vận tốc nâng (m/s):  $V = 0,8\text{m/s}$ ,

t - thời gian bốc, xếp (s):  $t = 200\text{s}$ .

$$N = \frac{k_{\text{tg}} \cdot Z \cdot 3600 \cdot q}{2 \cdot \frac{S}{V} + t} = \frac{0,8 \cdot 8 \cdot 3600 \cdot 0,5}{2 \cdot \frac{40}{0,8} + 200} = 38,4(\text{t/ca}).$$

Ta chọn 1 máy vận thăng của hãng Hoà Phát mã hiệu T $\pi$ -17. Máy vận thăng - u tiên vận chuyển vữa sau đó vận chuyển một phần gạch, phần gạch còn lại dùng cần trục tháp để vận chuyển.

**4. Máy phục vụ công tác hoàn thiện.****a. Chọn máy trộn vữa.**

Với khối l-ợng vữa là  $7,244\text{m}^3$  chọn máy trộn quả lê mã hiệu SB-116A:

$V_{\text{hh}} = 100$  (lít);  $N_{\text{đ/cơ}} = 1,47\text{kW}$ ,



$$t_{\text{trộn}} = 100\text{s}; \quad t_{\text{đổ vào}} = 15\text{s}; \quad t_{\text{đổ ra}} = 15\text{s};$$

Số mẻ trộn thực hiện trong một giờ:

$$n_{\text{ck}} = \frac{3600}{t_{\text{ck}}} = \frac{3600}{t_{\text{vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{ra}}} = \frac{3600}{15 + 100 + 15} = 27,7.$$

Năng suất trộn vữa:  $N = V_{\text{sx}} \cdot K_{\text{x1}} \cdot n_{\text{ck}} \cdot K_{\text{tg}} \cdot Z$

$V_{\text{sx}} = 0,8 \cdot V_{\text{hh}}; \quad K_{\text{x1}} = 0,90$  - hệ số xuất liệu khi trộn vữa.

$Z = 8$  - thời gian 1 ca làm việc,  $K_{\text{tg}} = 0,8$  - hệ số sử dụng thời gian.

$$N = 0,8 \cdot 100 \cdot 0,90 \cdot 27,7 \cdot 0,8 \cdot 8 = 12,764 \cdot 103 \text{ l/ca} = 12,76 \text{ m}^3/\text{ca}.$$

Chọn một máy trộn vữa mã hiệu SB - 116A.

### b. Máy đầm bê tông.

#### \*Đầm dùi:

Chọn đầm dùi U50 có các thông số kỹ thuật

Thời gian đầm: 50s.

Bán kính tác dụng: 20÷30cm.

Chiều sâu lớp đầm: 10÷30cm.

Năng suất theo diện tích: 25m<sup>2</sup>.

Năng suất theo khối lượng: 5÷7m<sup>3</sup>/h.

Năng suất:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \frac{\delta \cdot 3600}{t_1 + t_2}$$

$r_0$ : bán kính ảnh hưởng

$k=0,85$  hệ số hữu ích

$\delta$ : chiều dày lớp bê tông cần đầm = 0,25m.

$t_1$ : thời gian đầm = 25 s.

$t_2$ : thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác = 5 s.

$$N = 2 \times 0,85 \times 0,3^2 \times \frac{0,25 \times 3600}{5 + 25} = 4,6 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Trong một ca:  $N_{\text{hữu ích}} = 4,6 \times 8 = 36,8 \text{ m}^3/\text{ca}.$

#### \*Máy đầm bàn

Diện tích của sàn bê tông cần đầm trong 1 ca là 156 m<sup>2</sup>/ca.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông : 50s

+Bán kính tác dụng: 20 ÷ 30 cm.

+Chiều sâu lớp đầm: 10 ÷ 30 cm

+Năng suất: 25 m<sup>2</sup>/h hoặc 5 ÷ 7 m<sup>3</sup>/h

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F.k.\delta \cdot \frac{3000}{t_1 + t_2}$$

Trong đó:

F: Diện tích đầm bê tông tính bằng  $m^2$

k: Hệ số hữu ích =  $0,6 \div 0,85$ , lấy  $k = 0,8$

$\delta$ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm:  $0,2m$

$t_1$ : Thời gian đầu =  $50s$

$t_2$ : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác =  $7s$

Vậy:  $N = F.0,8.0,7.3600/37 = 15,57F \text{ (m}^3/s\text{)}$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này đ- ợc.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là  $25m^3/h$ . Nếu kể tối đa hệ số  $k = 0,8$  thì ta có  $N = 0,8.25.8 = 160 m^3/ca > 156 m^3/ca$ .

$\Rightarrow$  Chọn loại đầm dùi có mã hiệu U-21 để đầm cột(vách), đầm với năng suất  $3m^3/h$ . Với mỗi phân đoạn có  $16m^3$  cột(vách), đầm ta chọn 2 máy đầm dùi. Với sàn chọn loại đầm bàn U7 có năng suất  $6m^3/h$ . Với khối l- ợng bê tông sàn 1 phân khu lớn nhất là:  $156m^3$  ta chọn 1 đầm bàn.

### c.Xe chở đất.

Chọn số xe vận chuyển.

Khối l- ợng đất cần chở đi trong 1 ca của 1 phân khu là:

$$V = V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} = (2907,5 - 614,8) / 8 = 286,6 m^3.$$

Với điều kiện đ- ờng xá và cự ly vận chuyển ta lấy năng suất vận chuyển đất đi (giả thiết chu kỳ vận chuyển  $T = 30$  phút) với xe IFA-50 là:

$$N_{ca} = 8 \times 2 \times 5 = 80m^3/ca.$$

Số xe cần trong 1 ca là:  $n = \frac{V}{N_{ca}} \cdot K_{tg} = \frac{192,6}{40} \cdot 0,8 = 2,5 xe.$

Chọn 3 xe IFA-50 để vận chuyển đất.

## C. AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TR- ỜNG.

### 1. An toàn lao động.

Bảo hộ lao động là một công tác rất quan trọng, nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả lao động, hạn chế rủi ro trên cơ sở đảm bảo vệ sinh, an toàn trong sản xuất. Để thực hiện tốt công tác bảo hộ lao động, tất cả các cán bộ lãnh đạo, quản lý, cán bộ kỹ thuật, ng- ời sử dụng lao động và ng- ời lao động không những phải chấp hành nghiêm chỉnh các chế độ, chính sách về bảo hộ lao động của Đảng và Nhà n- ớc, các quy trình quy phạm, tiêu chuẩn về vệ sinh, an toàn lao động, an toàn phòng cháy chữa cháy mà còn cần am hiểu những kiến thức khoa học về bảo hộ lao động trong lĩnh vực xây dựng.

Thi công cơ giới nên các loại máy móc đều phải đ- ọc kiểm tra và cấp chứng chỉ của cơ quan có thẩm quyền, trong quá trình sử dụng phải đ- ọc bảo d- ỡng th- ờng xuyên.

Chỉ công nhân kỹ thuật đã học quy trình, nội quy mới đ- ọc vận hành máy móc, nghiêm cấm ng- ời không có trách nhiệm sử dụng máy móc.

Tất cả công nhân làm việc trong công tr- ờng đều phải học về nội quy về an toàn lao động và phải có đủ sức khoẻ.

Trên công trình phải có biển báo, nội quy, khẩu hiệu an toàn lao động.

Trên sàn cao và xung quanh hố đào phải có rào chắn, l- ới chắn và lan can cùng biển báo theo quy định .

Công nhân làm việc phải đ- ọc trang bị bảo hộ lao động tùy theo tính chất công việc. Mọi ng- ời làm việc trong công tr- ờng đều phải đội mũ bảo hộ.

Nghiêm cấm ng- ời không có nhiệm vụ vào công tr- ờng.

Công tr- ờng phải có hàng rào bảo vệ, ng- ời bảo vệ. Ngoài giờ làm việc công nhân không đ- ọc vào công tr- ờng nếu không đ- ọc phép.

Phải cung cấp đầy đủ ánh sáng thi công, đèn chiếu sáng công tr- ờng.

Phải tuân thủ các nguyên tắc về kỹ thuật an toàn điện, phải có biển báo các khu vực điện nguy hiểm. Kiểm tra các thiết bị điện xem có rò rỉ không tr- ớc khi sử dụng.

Phải có hệ thống chống sét cho công tr- ờng thi công.

Đối với việc phòng chống cháy nổ cần chú ý:

Nghiêm cấm công nhân đun nấu trong phạm vi công tr- ờng.

Phải có kho riêng bảo quản vật t- , vật liệu về bất lửa nh- xăng, dầu, gỗ.

Tuyệt đối không mang chất nổ vào công tr- ờng.

Kỷ luật nghiêm đối cá nhân vi phạm nội quy về an toàn lao động.

### 2. Vệ sinh lao động.

Trong quá trình thi công và lao động sản xuất ở trên công tr- ờng xây dựng có nhiều yếu tố bất lợi tác dụng lên cơ thể con ng- ời gây ảnh h- ưởng xấu đến sức khoẻ con ng- ời và môi tr- ờng xung quanh nên chúng ta phải cố gắng tìm cách hạn chế bằng cách giữ vệ sinh lao động.

Phải có hệ thống thu n-ớc thải lọc cát tr-ớc khi thải ra ngoài hệ thống thoát n-ớc bên ngoài. Không để n-ớc bẩn ra khu vực xung quanh.

Hạn chế bụi và tiếng ồn bằng hệ thống l-ới ni lông mặt ngoài giáo, phế thải phải đ-ợc vận chuyển xuống đổ vào nơi quy định.

Đất và phế thải vận chuyển đi bằng các xe chuyên dụng có thùng kín hoặc bạt bao che kín. Xe tr-ớc khi ra khỏi công tr-ờng phải đ-ợc rửa sạch xe và lốp xe.

Mọi ng-ời đều phải có ý thức giữ gìn vệ sinh chung.

#### IV. TÍNH TOÁN DÂY CHUYỀN THI CÔNG.

##### 1. Phân chia phân khu trên mặt bằng thi công.

Việc phân chia phân khu công tác phải đảm bảo nguyên tắc sau:

- Đảm bảo khối l-ợng bê tông thích ứng trong một ca làm việc của một tổ đội.
- Mạch ngừng thi công phải ở những chỗ có nội lực nhỏ (1/3 nhịp giữa dầm).
- Độ chênh lệch thể tích khối l-ợng bê tông giữa các phân khu không lớn 25%.

Căn cứ vào các nguyên tắc trên ta tiến hành phân chia mặt bằng các tầng từ móng lên đến các tầng thành 8 phân khu thi công, riêng các công tác mái chia đều làm 4 phân khu. (Hình vẽ ở trang sau).

##### 2. Tính toán theo ph-ơng pháp thi công dây chuyền.

| Tên công việc(k)                | Tổ CN  | Tên công việc(k)              | Tổ CN |
|---------------------------------|--------|-------------------------------|-------|
| 1.Công tác chuẩn bị mặt bằng    | 3      | 16.Tháo ván khuôn cột lõi(1)  | 6(3)  |
| 2.Thi công cọc nhồi             | 10     | 17.Tháo ván khuôn dầm sàn(1)  | 7     |
| 3.Đào đất bằng máy              | 2      | 18.Xây t-ờng lắp khuôn cửa(2) | 32    |
| 4.Sửa móng bằng tay(1)          | 9      | 19.Hệ thống ngầm điện n-ớc(1) | 8     |
| 5.Đổ bê tông lót móng(1)        | 3      | 20.Trát t-ờng phía trong(1)   | 32    |
| 6.Đặt cốt thép móng(1)          | 19     | 21.Lát nền(1)                 | 11    |
| 7.Lắp ván khuôn móng(1)         | 9      | 22.Lắp cửa(1)                 | 10    |
| 8.Đổ bê tông móng(1)            | 18     | 23.Quét vôi phía trong(1)     | 19    |
| 9.Tháo ván khuôn móng(1)        | 2      | 24.Lắp thiết bị điện n-ớc(1)  | 8     |
| 10.Lắp đất móng(1)              | 10     | 25.Xây t-ờng mái(1)           | 5     |
| 11.Lắp đặt cốt thép cột, lõi(1) | 23(13) | 26.Các công tác mái(1)        | 5     |
| 12.Lắp ván khuôn cột, lõi(1)    | 30(18) | 27.Trát t-ờng phía ngoài(1/3) | 30    |
| 13.Lắp ván khuôn dầm sàn(1)     | 37     | 28.Quét vôi phía ngoài(1/3)   | 18    |

|                               |        |                         |   |
|-------------------------------|--------|-------------------------|---|
| 14.Cốt thép dầm sàn(1)        | 16     | 29.Thu dọn vệ sinh(1/3) | 3 |
| 15.Bê tông cột lõi dầm sàn(1) | 25(14) |                         |   |

Gọi k (ngày) là thời gian hoàn thành công việc một phân khu ta có.

Các công việc từ (4) đến (17) và từ (19) đến (26) lấy  $k=1$  ngày.

Công việc (18) lấy  $k=2$  ngày.

Công việc (27), (28) và (29) lấy  $k=1/3$  ngày.

Công việc đào đất bằng máy(3) bắt đầu sau khi đã khoan đ- ợc 3/4 số cọc tức là bắt đầu từ ngày thứ 31.

Công việc tháo ván khuôn móng, cột, lõi bắt đầu sau 2 ngày từ khi đổ bê tông xong.

Công việc tháo ván khuôn dầm sàn bắt đầu sau 14 ngày từ khi đổ bê tông xong.

Công việc xây t- ờng chia làm 2 ngày một phân khu.

Công việc đặt hệ thống ngậm điện n- ớc bắt đầu sau 5 ngày kể từ khi xây t- ờng xong.

Tổng tiến độ thi công công trình và biểu đồ nhân lực đ- ợc thể hiện ở bản vẽ TC-03.

Ta có các bảng thống kê khối l- ợng thi công nh- sau.

## V. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất đ- ọc cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ đ- ọc xây dựng và các máy móc, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các x- ởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đ- ờng giao thông, hệ thống cung cấp điện n- ớc... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của con ng- ời trên công tr- ờng.

Thiết kế tốt Tổng mặt bằng xây dựng sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất l- ợng, an toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng, góp phần phát triển ngành xây dựng tiến lên công nghiệp hoá hiện đại hoá.

Dựa vào tổng mặt bằng kiến trúc của công trình và bảng thống kê khối l- ợng các công tác ta tiến hành thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.

### 1. Đ- ờng trong công tr- ờng.

Công trình đ- ọc xây dựng ở vùng ven thành phố, cách thành phố không xa với tổng diện tích khuôn viên đã đ- ọc quy hoạch chi tiết là 4639m<sup>2</sup>. Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công tr- ờng là ngắn (nhỏ hơn 15km) nên chọn ph- ơng tiện vận chuyển bằng ô tô là hợp lý, do đó phải thiết kế đ- ờng cho ô tô chạy trong công tr- ờng. Do việc chọn sử dụng cần trục tháp cố định nên không phải thiết kế đ- ờng ray cho cần trục mà chỉ cần gia cố nền tại vị trí đứng của cần trục tháp.

Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đ- ờng ô tô chạy hai mặt công trình hình chữ L. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 208 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ- ờng cấp thấp nh- sau: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Xe ô tô dài nh- xe chở thép thì đi thẳng vào cổng phía đông-nam, còn các xe ngắn thì có thể đi cổng phía tây-bắc nên bán kính chỗ vòng chỉ cần là 5m.

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  $b = 6 \text{ m}$

Bề rộng lề đ- ờng  $2xc = 2 \times 1,25 = 2,5 \text{ m}$

Bề rộng nền đ- ờng tổng cộng là:  $6 + 2,5 = 8,5 \text{ m}$

### 2. Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công tr- ờng.

#### a. Cần trục tháp.

Ta chọn loại cần trục TOPKIT BA-476 đứng cố định có đối trọng trên cao, cần trục đặt ở giữa, ngang công trình và có tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình đ- ọc tính nh- sau:

$$A = R_C/2 + l_{AT} + l_{dg} \text{ (m)}$$

ở đây :

$R_C$  : chiều rộng của chân đế cần trục  $R_C=4 \text{ (m)}$

$l_{AT}$  : khoảng cách an toàn = 1 (m)

$l_{dg}$  : chiều rộng dàn giáo + khoảng không l- u để thi công  $l_{dg}=1,2+0,5=1,7$  (m)

$\Rightarrow A = 4/2 + 1 + 1,7 = 5$  (m)

### b. Vận thăng.

Vận thăng dùng để 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 n- ớc...Bố trí vận thăng ở một đầu công trình gần với địa điểm trộn vữa và nơi tập kết gạch.

### c. Máy trộn vữa.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng vận thăng tải nên ta bố trí máy trộn vữa gần vận thăng và gần nơi đổ cát.

## **3. Thiết kế kho bãi công tr- ờng.**

Do đặc điểm công trình là thi công toàn khối, phần lớn công việc tiến hành tại công tr- ờng, đòi hỏi nhiều nguyên vật liệu tại chỗ. Vì vậy việc lập kế hoạch cung cấp, tính dự trữ cho các loại nguyên vật liệu và thiết kế kho bãi cho các công tr- ờng có vai trò hết sức qua trọng.

Do công trình sử dụng bê tông th- ơng phẩm, nên ta không phải tính dự trữ xi măng, cát, sỏi cho công tác bê tông mà chủ yếu của công tác trát và công tác xây. Khối l- ợng dự trữ ở đây ta tính cho ngày tiêu thụ lớn nhất dựa vào biểu đồ tiến độ thi công và bảng khối l- ợng công tác.

### a. Xác định l- ợng vật liệu dự trữ:

- Số ngày dự trữ vật liệu .

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 \geq [ t_{dt} ] .$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu:  $t_1= 1$  ngày

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công tr- ờng:  $t_2= 1$  ngày

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu:  $t_3= 1$  ngày

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu:  $t_4= 1$  ngày

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc đ- ợc tính theo tình hình thực tế ở công tr- ờng :  $t_5= 1$  ngày.

$\Rightarrow$  Số ngày dự trữ vật liệu :

$$T = t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 = 5 \text{ ngày.}$$

- L- ợng vật liệu dự trữ của một loại vật liệu :

$$p_{dt} = q \cdot t_{dt}$$

q: l- ợng vật liệu sử dụng trung bình trong thời điểm lớn nhất

+ Công tác ván khuôn:  $q = 5 \times (q_{cột} + q_{dầm} + q_{sàn})$

$$q = 5 \times (139,35 + 91,24 + 91,56) = 825 \text{ m}^2.$$

+ Công tác cốt thép:  $q = 5 \times (q_{cột} + q_{dầm} + q_{sàn} )$

$$q = 5 \times (2509,4 + 955,24 + 718,75) = 20917 \text{ kg} = 29,42$$

tấn.

+ Công tác xây:  $q = 5 \times 29,08 = 145,4 \text{ m}^3$ .

Trong đó l- ợng gạch là:  $145,4 \times 550 = 79970$  viên gạch chỉ.

Trong đó l- ợng vữa là:  $145,4 \times 0,29 = 42,2 \text{ m}^3$  vữa.

+ Công tác trát:  $q = 5 \times (353,28 + 91,56) = 2224,1 \text{ m}^2$ .

+ Công tác lát nền:  $q = 5 \times 91,56 = 457,8 \text{ m}^2$ .

Lấy lớp trát và lót lát dày 1,5cm suy ra l- ợng vữa là:

$$q = (2224,1 + 457,8) \times 0,03 = 80,457 \text{ m}^3.$$

Dùng vữa XM mác 50# XM PC40, tra bảng định mức cấp phối vữa ta có:

$1 \text{ m}^3$  vữa xi măng cát vàng mác 75 có 227,02kg XM và  $1,13 \text{ m}^3$  cát vàng.

L- ợng XM dự trữ là:  $(80,457 + 42,2) \times 227,02 = 27846 \text{ kg} = 27,85 \text{ tấn}$ .

L- ợng cát vàng dự trữ là:  $(80,457 + 42,2) \times 1,13 = 138,6 \text{ m}^3$ .

L- ợng gạch dự trữ là:  $145,4 \times 550 = 79970$  viên gạch chỉ.

L- ợng thép dự trữ là: 20,917 tấn.

L- ợng ván khuôn dự trữ là:  $1610,75 \text{ m}^2$ .

b. Diện tích kho bãi chứa vật liệu.

- Diện tích kho bãi ch- a kể đ- ờng đi lối lại:  $F = \frac{P_{dt}}{P}$

$P_{dt}$ : L- ợng vật liệu dự trữ

$P$ : L- ợng vật liệu cho phép chứa trên  $1 \text{ m}^2$  diện tích hữu ích,  $P$  đ- ợc lấy theo định mức nh- sau:

Xi măng: 1,3 Tấn/  $\text{m}^2$  (Xi măng đóng bao).

Cát: 2  $\text{m}^3$ /  $\text{m}^2$  (Cách chất đánh đồng).

Gạch: 700 viên/  $\text{m}^2$  (Xếp chồng).

Thép tròn: 4,2 Tấn/  $\text{m}^2$ .

Ván khuôn thép: 3 Tấn/  $\text{m}^2$ .

- Diện tích kho bãi có kể đ- ờng đi lối lại:  $S = \alpha \cdot F(\text{m}^2)$

$\alpha$ : Hệ số sử dụng mặt bằng  $\alpha = 1,4$  kho kín

$\alpha = 1,1 \div 1,2$  bãi lộ thiên.

+ Kho xi măng:  $F = \frac{27,85}{1,3} \cdot 1,4 = 30 \text{ m}^2$ .

+ Kho cốt thép:  $F = \frac{20,917}{4} \cdot 1,4 = 7,32 \text{ m}^2$ .

Chọn kích th- ớc kho thép là  $17 \times 6 = 102 \text{ m}^2$  vì thanh thép dài 11,7m và dùng kho thép làm x- ớng gia công thép luôn.

+ Kho ván khuôn:  $F = \frac{1610,75 \times 35}{1500} \cdot 1,4 = 53 \text{ m}^2$ .

+ Bãi gạch:  $F = \frac{79970}{700} \cdot 1,1 = 126 \text{ m}^2$ .



$$+ \text{ Bãi cát: } F = \frac{138,6}{3} \cdot 1,2 = 55\text{m}^2.$$

#### 4. Nhà tạm trên công tr- ờng.

##### a. Dân số công tr- ờng.

- Số công nhân làm việc trực tiếp ở công tr- ờng (nhóm A).

Việc lấy công nhân nhóm A bằng  $N_{\max}$ , là số công nhân lớn nhất trên biểu đồ nhân lực là không hợp lí vì biểu đồ nhân lực không điều hoà, số nhân lực này chỉ xuất hiện trong một thời gian không dài so với toàn bộ thời gian xây dựng. Vì vậy ta lấy  $A = N_{tb}$ .

Trong đó  $N_{tb}$  là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng đ- ợc tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{xd}}$$

$N_i$  – là số công nhân xuất hiện trong thời gian  $t_i$ ,  $\sum N_i \cdot t_i = 17391$  (nhân công).

$T_{xd}$  – là thời gian xây dựng công trình,  $T_{xd} = 243$  ngày.

$$\text{Vậy : } A = N_{tb} = \frac{17391}{243} = 71,54 \text{ (ng- ời)}.$$

$N_{tb}$  phản ánh đúng số công nhân lao động trực tiếp có mặt suốt trong thời gian xây dựng, có thể làm cơ sở để tính các nhóm khác.

- Số công nhân gián tiếp ở các x- ưởng phụ trợ (nhóm B).

$$B = 30\%A = 0,3 \times 71,54 = 22 \text{ (ng- ời)}.$$

- Số cán bộ kỹ thuật (nhóm C).

$$C = 5\%(A+B) = 0,05 \cdot (71,54 + 22) = 5 \text{ (ng- ời)}.$$

- Nhân viên hành chính (nhóm D).

$$D = 5\%(A+B+C) = 0,05(71,54 + 22 + 5) = 5 \text{ (ng- ời)}.$$

- Số nhân viên phục vụ (nhóm E).

$$E = 3\%(A + B + C + D) = 0,03(71,54 + 22 + 5 + 5) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

- Số l- ợng tổng cộng trên công tr- ờng.

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06(71,54 + 22 + 5 + 5 + 4) = 108$$

(ng- ời).

- Dân số công tr- ờng :  $N = 1,2 \times G = 1,2 \times 108 = 130$  (ng- ời).

##### b. Nhà tạm.

- Nhà cho cán bộ:  $6 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$   $S = 5 \cdot 6 = 30 \text{ m}^2$ .

- Nhà bảo vệ:  $S = 9 \text{ m}^2$ .

- Nhà vệ sinh:  $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ ng- ời}$   $S = 2,5 \cdot 130/25 = 13 \text{ m}^2$ .

- Nhà tạm:  $4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$   $S = 130 \cdot 4 \cdot 20\% = 104 \text{ m}^2$ .

- Nhà làm việc:  $4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$   $S = 5 \cdot 4 = 20 \text{ m}^2$ .

#### 5. Cung cấp điện cho công tr- ờng.

Nhu cầu dùng điện:

Một cần trục tháp (5 tấn):  $P= 36 \text{ kw}$

Một vận thăng (0,5 tấn):  $P= 2,2 \text{ kw}$

Một máy trộn vữa (150 lít):  $P= 3,2 \text{ kw}$

Một máy hàn :  $P=20 \text{ kw}$ .

Hai máy đầm bê tông mỗi máy có công suất:  $P= 1 \text{ kw}$

- Công suất điện tiêu thụ trên công tr- ờng:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \sum \frac{K_1 \cdot P_1}{\cos\varphi} = \frac{0,75 \cdot 20}{0,68} = 22 \text{ kw.}$$

+ Công suất điện động lực (chạy máy):

$$P_2^t = \sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos\varphi} = \frac{0,7(36 + 2,2 + 3,2 + 3 \cdot 1)}{0,65} = 47,8 \text{ kw.}$$

+ Công suất điện phục vụ cho sinh hoạt và chiếu sáng ở hiện tr- ờng.

$$P_3^t = 10\%(P_1^t + P_2^t) = 10\%(22 + 47,8) = 6,98 \text{ kw.}$$

Tổng công suất điện cần thiết cho công tr- ờng là:

$$P_t = 1,1(P_1^t + P_2^t + P_3^t) = 1,1 \cdot (22 + 47,8 + 6,98) = 84,46 \text{ kw.}$$

- Chọn máy biến áp

+ Công suất phản kháng tính toán

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos\varphi_{tb}} = \frac{84,46}{0,66} = 128 \text{ kw.}$$

Trong đó  $\cos\varphi_{tb}$  tính theo công thức

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos\varphi_i}{\sum P_i^t} = \frac{22 \cdot 0,68 + 47,8 \cdot 0,65}{22 + 47,8} = 0,66.$$

Công suất biểu kiến tính toán :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{84,46^2 + 128^2} = 161 \text{ kW.}$$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức 180 KVA . Vì công tr- ờng nhỏ, không có phụ tải loại I. Nên chọn một máy biến áp nh- trên là đủ.

- Xác định vị trí máy biến áp và bố trí đ- ờng dây.

Mạng điện động lực đ- ợc thiết kế theo mạch hở để tiết kiệm dây dẫn. Từ trạm biến áp dùng dây cáp để phân phối điện tới các phụ tải động lực, cần trục tháp, máy trộn vữa... Mỗi phụ tải đ- ợc cấp một bảng điện có cầu dao và role bảo vệ riêng. Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng đ- ợc thiết kế theo mạch vòng kín và dây điện là dây bọc căng trên các cột gỗ (Sơ đồ cụ thể trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công).

a. Chọn dây dẫn động lực (giả thiết có  $l= 80 \text{ m}$ ).

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}U_d \cos\varphi} = \frac{84460}{\sqrt{3}.380.0,68} = 189 \text{ A.}$$

Chọn dây cáp loại có bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có  $S = 50 \text{ mm}^2$  và  $[I] = 335 \text{ A}$   
 $> I_t = 189 \text{ A}$

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp: Tra bảng có  $C = 83$ .

$$\Delta U\% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{84,46.80}{83.50} = 1,63\% < [\Delta U] = 5\%.$$

Nh- vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện.

b. Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng điện áp  $U = 220 \text{ V}$ .

Sơ bộ lấy chiều dài đ- ờng dây  $L = 240 \text{ m}$ ,  $P = 7,33 \text{ KW}$ .

Chọn dây đồng  $\Rightarrow C = 83$

Độ sụt điện áp theo từng pha  $220 \text{ V}$ .

$$S = \frac{P.L}{C[\Delta U\%]} = \frac{7,33.240}{83.5} = 4,3 \text{ mm}^2.$$

$\Rightarrow$  Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện  $S = 6 \text{ mm}^2$ , có c- ờng độ dòng điện cho phép là  $[I] = 75 \text{ A}$

+ Kiểm tra theo yêu cầu về c- ờng độ:

$$I_t = \frac{P_t}{U_f} = \frac{7330}{220} = 33,32 \text{ A} < 75 \text{ A.}$$

Các điều kiện thoả mãn do đó việc chọn dây đồng có tiết diện  $6 \text{ mm}^2$  là hợp lí.

### **6. Thiết kế cấp n- ớc cho công tr- ờng.**

Bất kỳ một công tr- ờng nào cũng cần có n- ớc phục vụ cho các chu cầu sản xuất và các nhu cầu sinh hoạt của con ng- ời trên công tr- ờng. Để thoả mãn nhu cầu trên phải nghiên cứu và thiết kế hệ thống cấp n- ớc cho công tr- ờng.

#### a. Tính l- u l- ợng n- ớc trên công tr- ờng.

N- ớc dùng cho nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

- + N- ớc phục vụ cho sản xuất .
- + N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng.
- + N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở.
- + N- ớc cứu hoả.

#### \* N- ớc phục vụ cho sản xuất ( $Q_1$ )

Bao gồm n- ớc phục vụ cho các quá trình thi công ở hiện tr- ờng nh- trộn vữa, bảo dưỡng bê tông, tưới ẩm gạch... và nước cung cấp cho các xưởng sản xuất và phụ trợ như trạm động lực, các xưởng gia công...

L- u l- ợng n- ớc phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \text{ k}_g \text{ (l/s)}$$

n: Số nơi dùng n- ớc ta lấy n=2.

$A_1$ : L- u l- ợng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc (l/ngày), ta tạm lấy  $\Sigma A = 2000$  l/ca( phục vụ trạm trộn vữa xây, vữa trát, vữa lát nền, trạm xe ô tô) .  
 $k_g = 2$  là hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ.

1,2 – là hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng.

$$Q_1 = 1,2 \frac{2000}{8.3600} 2 = 0,17(1/s)$$

\* N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng ( $Q_2$ )

Gồm n- ớc phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{N \times B \times k_g}{8.3600} (1/h)$$

N: số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực  $N = 231$  ng- ời.

B: l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công tr- ờng.

$B = 15 \div 20$  l/ng- ời.

$k_g$ : hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ ( $k_g = 1,8 \div 2$ )

$$Q_2 = \frac{231 \times 15 \times 2}{8.3600} = 0,24(1/s)$$

\* N- ớc phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở ( $Q_3$ ).

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24.3600} k_g \cdot k_{ng} (1/s)$$

Ở đây:

$N_c$  – là số ng- ời ở khu nhà ở  $N_c = A+B+C+D = 166$  ng- ời.

C – tiêu chuẩn dùng n- ớc cho các nhu cầu của dân c- trong khu ở  $C = (40 \div 60)$  l/ngày).

$k_g$  – hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ ( $k_g = 1,5 \div 1,8$ );  $k_{ng}$  – hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày ( $k_{ng} = 1,4 \div 1,5$ ).

$$Q_3 = \frac{166 \times 50 \times 1,6 \times 1,4}{24.3600} = 0,22(1/s).$$

\* N- ớc cứu hỏa ( $Q_4$ ).

Đ- ọc tính bằng ph- ơng pháp tra bảng, ta lấy  $Q_4 = 10$  l/s

L- u l- ợng tổng cộng ở công tr- ờng theo tính toán:

$$Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 (1/s) \quad (\text{Vì } Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4)$$

Vậy l- u l- ợng tổng cộng là:

$$Q_T = 70\% (0,17 + 0,24 + 0,22) + 10 = 10,441 (1/s).$$

b. Thiết kế đ- ờng kính ống cung cấp n- ớc.

Đ- ờng kính ống xác định theo công thức:

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4Q_{ij}}{\pi \cdot V \cdot 1000}}$$

Trong đó:

$D_{ij}$  - đ- ờng kính ống của một đoạn mạch (m)

$Q_{ij}$  - l- u l- ợng n- ớc tính toán của một đoạn mạch (l/s)

$V$  – tốc độ n- ớc chảy trong ống (m/s)

1000 - đổi từ  $m^3$  ra lít.

- Chọn đ- ờng kính ống chính:

$$Q = 10,441 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1 \text{ (m/s)}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,441}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,115 \text{ (m)}.$$

Chọn đ- ờng kính ống chính  $\Phi 150$ .

- Chọn đ- ờng kính ống n- ớc sản xuất:

$$Q_1 = 0,17 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,17}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,02 \text{ (m)}.$$

Chọn đ- ờng kính ống  $\Phi 40$

- Chọn đ- ờng kính ống n- ớc sinh hoạt ở hiện tr- ờng:

$$Q_1 = 0,24 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,24}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,023 \text{ (m)}.$$

Chọn đ- ờng kính ống  $\Phi 30$ .

- Chọn đ- ờng kính ống n- ớc sinh hoạt ở khu nhà ở:

$$Q_1 = 1 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,22}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,022 \text{ (m)}.$$

Chọn đ- ờng kính ống  $\Phi 30$ .

- Chọn đ- ờng kính ống n- ớc cứu hoả:

$$Q_1 = 10 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1,2 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi > 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10}{3,14 \cdot 1,2 \cdot 1000}} = 0,103 \text{ (m)}$$

Chọn đường kính ống  $\Phi 110$ .

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể n-ớc phục vụ.