

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là một đồ án tổng hợp kiến thức của tất cả các môn học chuyên ngành. Đây là giai đoạn tập dượt cuối cùng của người sinh viên trước khi ra trường, đòi hỏi người thực hiện có khả năng tư duy tổng hợp, sáng tạo, phát huy tối đa các kỹ năng suy luận và thực hành. Có nhiều đề tài cho sinh viên lựa chọn cho thiết kế đồ án tốt nghiệp. Nhà cao tầng là một đề tài nhiều sinh viên thực hiện vì nó vừa tập trung được nhiều các kiến thức cơ bản mà sinh viên được các Thầy, các Cô cung cấp tại trường. Cùng với sự phát triển không ngừng của ngành kinh tế, tốc độ đô thị hoá ngày càng cao, nhu cầu thương mại và văn phong cho thuê cũng từ đó phát triển không ngừng theo nhu cầu ngày càng hiện đại. Chính vì vậy một công trình cao tầng với tổ hợp công năng: “Văn Phòng Và Nhà Làm Việc D9” đã được em chọn làm đề tài tốt nghiệp.

Đề tài tốt nghiệp này được thực hiện trong khoảng thời gian hơn 03 tháng với nhiệm vụ tìm hiểu kiến trúc, thiết kế kết cấu, tìm biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công phần ngầm, thân công trình. Bằng những kiến thức được trang bị tại trường với sự nỗ lực của bản thân và sự hướng dẫn, giúp đỡ nhiệt tình của thầy TH.S-KTS NGUYỄN THẾ DUY, thầy Ts Trần Dũng và thầy Ks NGUYỄN DANH THẾ, em đã hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp. Thông qua việc làm đồ án này em đã được bổ sung thêm nhiều kiến thức, rút ra được nhiều kinh nghiệm quý báu cho bản thân.

Nhân dịp này, em xin bày tỏ lòng cảm ơn chân thành đến các Thầy đã trực tiếp hướng dẫn em hoàn thành đồ án này. Em xin cảm ơn toàn thể các Thầy, các Cô và các bạn sinh viên trong trường, những người đã dạy dỗ, giúp đỡ em trong suốt khóa học vừa qua cũng như trong thời gian thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 18 tháng 10 năm 2009

Sinh viên: Dương Đình Nghĩa

PHẦN I
KIẾN TRÚC
(10%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

TÌM HIỂU CÔNG NĂNG CÔNG TRÌNH
CÁC GIẢI PHÁP CẤU TẠO, KIẾN TRÚC
VẼ CÁC MẶT BẰNG, MẶT ĐỨNG, MẶT CẮT

BẢN VẼ KÈM THEO:

1 BẢN VẼ MẶT ĐỨNG

1 BẢN VẼ MẶT CẮT

2 BẢN VẼ MẶT BẰNG CÁC TẦNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: Ths-KTS. NGUYỄN THẾ DUY

I. DẪN NHẬP:

Với nhịp độ phát triển kinh tế như hiện nay, ngoài việc quy hoạch lại đô thị, xây dựng các công trình phục vụ cho cuộc sống như chung cư, nhà ở, khách sạn, đường sá, cầu cống,... việc xây dựng các toà nhà văn phòng làm việc cũng là một nhu cầu cần quan tâm.

Vấn đề tạo điều kiện cho các cơ quan, đơn vị có một nơi làm việc tốt là một điều kiện cần thiết. Ngoài ra, các toà nhà cao ốc văn phòng cũng tạo thêm nét mỹ quan cho đô thị. Những toà nhà cao tầng được xây dựng, những cao ốc mọc lên phần nào cũng đánh giá được sự phát triển về mặt kỹ thuật của ngành xây dựng.

Lý do xây dựng và đối tượng sử dụng:

Với tốc độ phát triển kinh tế của đất nước ngày một mở rộng nâng cao, tạo nhiều cơ hội cho các doanh nghiệp trong nước và ngoài nước mở rộng qui mô và hình thức kinh doanh. Việc phát triển các cao ốc văn phòng cho thuê là một điều cần thiết trong điều kiện hiện nay để đáp ứng nhu cầu thuê địa điểm kinh doanh của các doanh nghiệp. Công trình này được thiết kế đáp ứng được một phần nào nhu cầu đó.

Vị trí và quy mô xây dựng công trình:

- Địa điểm xây dựng: Số 14 láng hạ-Hà Nội
- Quy mô: Nhà cao 10 tầng, kết cấu hệ khung giằng BTCT đổ toàn khối.

II. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC :

1. Các giải pháp mặt bằng:

Công trình bao gồm 10 tầng và một tầng hầm.

- Tầng hầm (cao 3m): Gồm Gara ô tô, cầu thang máy, cầu thang bộ, khu vệ sinh, phòng điều hoà trung tâm, khu điều khiển trung tâm.
- Tầng 1 (cao 6m): Bao gồm tiền sảnh, sảnh thang máy, cầu thang máy, cầu thang bộ, phòng dịch vụ, ngân hàng, khu vệ sinh..
- Tầng 2 (cao 4m): Bao gồm các văn phòng cho thuê, cầu thang máy, cầu thang bộ, khu vệ sinh..
- Tầng 3 đến tầng 9 (cao 3,4m) Bao gồm các văn phòng cho thuê, cầu thang máy, cầu thang bộ, cửa hàng dịch vụ, nhà vệ sinh..

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Tầng 10 (cao 2,4m): Bao gồm các phòng kỹ thuật, cầu thang máy, cầu thang bộ, nhà vệ sinh..

2. Giải pháp mặt đứng:

Mặt đứng công trình được thiết kế hài hoà theo phong cách kiến trúc hiện đại. Bốn mặt nhà được lắp kính khung nhôm tạo cho công trình vẻ sang trọng uy nghi nhưng thanh mảnh nhẹ nhàng.

3. Giải pháp giao thông nội bộ:

Giao thông nội bộ chính của công trình là 2 thang máy, ngoài ra còn có 2 thang bộ có chức năng cứu nạn khi hoả hoạn xảy ra và được sử dụng khi thang máy bị hỏng. Các cầu thang được thiết kế đảm bảo lưu lượng người sử dụng và đảm bảo yêu cầu về phòng cháy chữa cháy.

4. Giải pháp chiếu sáng cho công trình:

Các phòng đều được lấy ánh sáng tự nhiên, còn hành lang chính và sảnh được tổ chức chiếu sáng nhân tạo.

5. Giải pháp thông gió:

Công trình được thiết kế hệ thống thông gió nhân tạo theo kiểu trạm điều hoà trung tâm được đặt ở tầng hầm ngôi nhà. Từ đây có các hệ thống đường ống toả đi toàn bộ ngôi nhà và tại từng khu vực trong một tầng có bộ phận điều chỉnh riêng.

6. Thiết kế điện nước:

Tất cả các khu vệ sinh đều được bố trí các ống cấp thoát nước. Đường ống cấp nước được nối với bể nước ở trên mái. Tại tầng hầm có đặt bể nước dự trữ và nước được bơm lên bể ở tầng mái. Toàn bộ nước thải, trước khi ra hệ thống thoát nước công cộng, phải qua trạm xử lý nước thải để đảm bảo các yêu cầu của uỷ ban vệ sinh môi trường thành phố.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Hệ thống thoát nước mưa có đường ống riêng đưa thẳng ra hệ thống thoát nước thành phố.

Hệ thống nước cứu hoả được thiết kế riêng biệt gồm một trạm bơm tại tầng hầm, hệ thống đường ống riêng đi đến các ụ chữa cháy được bố trí toàn trên toàn bộ ngôi nhà.

Hệ thống điện được thiết kế dạng hình cây. bắt đầu từ trạm điều khiển trung tâm, dây dẫn đến từng tầng và tiếp tục dẫn đến từng phòng trong tầng đó. Tại tầng hầm còn có máy phát điện dự phòng để đảm bảo cung cấp điện liên tục cho toàn bộ công trình 24/24h.

7. Hệ thống thông tin viễn thông:

Yêu cầu về thông tin của người sử dụng công trình rất cao. Chính vì vậy, công trình được trang bị hệ thống thông tin hiện đại, đầy đủ. Tại các phòng đều trang bị Telephone, Fax, Telex (theo yêu cầu),....

Hệ thống này được thiết kế riêng tách khỏi hệ thống điện.

8. Hệ thống đảm bảo an toàn:

Hệ thống điện, nước, điều hoà đều do một trung tâm điều khiển. Tại các phòng, hành lang đều có gắn thiết bị báo cháy, báo khói, báo chập điện tự động được liên lạc với phòng điều khiển trung tâm. như vậy tại phòng điều khiển trung tâm có thể theo dõi mọi hoạt động của các thiết bị nhờ hệ thống máy tính. Nếu một khu vực nào có sự cố thì phòng điều khiển trung tâm sẽ cô lập khu vực đó ngay lập tức, đồng thời máy tính sẽ đưa ra ngay nguyên nhân và biện pháp giải pháp giải quyết.

PHẦN II
KẾT CẤU

(45%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

MÓNG DƯỚI KHUNG TRỤC K3

TÍNH KHUNG K3

THANG 3 VẾ T2

TÍNH SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

LẬP CÁC MẶT BẰNG KẾT CẤU

BẢN VẼ KÈM THEO:

1 BẢN KẾT CẤU MÓNG

2 BẢN BỐ TRÍ THÉP KHUNG K3

1 THANG 3 VẾ T2

1 BỐ TRÍ THÉP SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: Ths. TRẦN DŨNG

A: NỀN MÓNG

I. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH

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

Vật liệu sử dụng cho công trình: toàn bộ các loại kết cấu dầm bê tông B₂₅ (R_B=14,5 MPa), cốt thép AI cường độ tính toán 225 MPa, cốt thép AII cường độ tính toán 280 MPa.

Do công trình có chiều cao lớn nên hệ kết cấu của công trình sử dụng là khung BTCT Tra bảng 16 TCXD 45-78 đối với công trình là khung BTCT ta được :

$$S_{gh}=0,08 \text{ m}; \quad \Delta S=0,001$$

II. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH

Để có số liệu địa chất, theo yêu cầu của các cơ quan thiết kế và chủ đầu tư xây dựng đã tiến hành 5 hố khoan trong phạm vi dự kiến xây dựng công trình.

a) Khối lượng thực hiện

- Khoan 5 hố sâu 45m tổng cộng 225m.
- Lấy thí nghiệm 40 mẫu đất.

b) Công tác khảo sát nhằm xác định

- Cấu trúc địa chất trong khu vực xây dựng.
- Tính chất cơ lý và khả năng độ bền của từng lớp đất.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Công tác chỉnh lý tài liệu địa chất thực hiện theo quy phạm XDTCXD 45-78.

c) Đặc điểm địa tầng và chỉ tiêu cơ lý của đất

Căn cứ kết quả khoan, đo, ghi, mô tả hiện trường và đối chiếu với kết quả thí nghiệm mẫu đất trong phòng có thể lập bảng chỉ tiêu cơ lý của đất (với độ sâu 45m) như sau:

| Tên gọi | Độ sâu (m) | γ (KN/m ³) | γ_s (KN/m ³) | W (%) | W _L (%) | W _P (%) | K (m/s) | φ_{II}^0 | C _{II} (KPa) | $\frac{m}{m^2/K N}$ | E (Kpa) | q _c (Kpa) |
|------------------------|------------|-------------------------------|---------------------------------|-------|--------------------|--------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|---------------------|---------|----------------------|
| Đất lấp | 0÷1,2 | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Sét pha dẻo cứng | 1,2÷4,5 | 19 | 26,6 | 31 | 41 | 27 | 4,3.10 ⁻⁸ | 18 | 28 | 1.10 ⁻⁴ | 12000 | 1800 |
| Sét pha dẻo mềm | 4,5÷8,5 | 19 | 26,9 | 26,4 | 30 | 21,7 | 2,7.10 ⁻⁸ | 15,3 | 15 | 14.10 ⁻⁵ | 9000 | 1200 |
| Sét dẻo chảy | 8,5÷10,5 | 18,1 | 26,9 | 43 | 46 | 27 | 2,2.10 ⁻¹⁰ | 11 | 14 | 21.10 ⁻⁵ | 4000 | 500 |
| Cát bụi chặt vừa | 10,5÷22,5 | 19 | 26,5 | 26 | - | - | 3,1.10 ⁻⁶ | 30 | - | 13.10 ⁻⁵ | 10000 | 3000 |
| Cát hạt trung chặt vừa | 22,5÷31,5 | 19,2 | 26,5 | 18 | - | - | 3,5.10 ⁻⁴ | 35 | 1 | 4.10 ⁻⁵ | 31000 | 6500 |

Mức nước ngầm gặp cách mặt đất lấp -3,5 m. Cát hạt trung kết thúc trong phạm vi lỗ khoan : -31,5 m.

Theo báo cáo kết quả địa chất công trình về khu đất xây dựng công trình. Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, từ trên xuống dưới bao gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng và có trị số trung bình như trong trụ địa chất công trình.

Lớp I : Là đất lấp dày 1,2m. Đây là lớp đất có các chỉ số không ổn định, chiều dày của lớp đất này cũng tương đối nhỏ.

LớpII : Là sét pha dẻo cứng 3,3m có modun biến dạng E =12000Kpa

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_1 - W_p} = \frac{31 - 27}{41 - 27} = 0,286$$

$0,25 < I_L = 0,286 < 0,5$ đất ở trạng thái dẻo cứng.

Hệ số rỗng

$$e = \frac{\gamma_s * (1 + 0,01 * W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6 * (1 + 0,01 * 31)}{19} - 1 = 0,384$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1,384} = 9,05 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Mức nước ngầm -3,5m nằm tại lớp đất này, mức nước ngầm này có độ sâu vừa phải, nó không gây ảnh hưởng gì đến việc thi công móng sau này. Đất có khả năng chịu tải trung bình, nó có chiều dày nhỏ nên không thích hợp cho việc cắm đầu cọc vào.

Lớp III : Là lớp sét pha dẻo mềm có chiều dày 4m. Có E=9000 KPa

$$\text{Độ sệt } I_L = \frac{W - W_p}{W_1 - W_p} = \frac{26,4 - 21,4}{30 - 21,4} = 0,58$$

$$\text{Hệ số rỗng } e = \frac{\gamma_s * (1 + 0,01 * W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,9 * (1 + 0,01 * 26,4)}{19} - 1 = 0,789$$

$0,55 < e = 0,789 > 0,7$ là loại cát chặt vừa

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,9 - 10}{1,789} = 9,44 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Lớp đất này có khả năng chịu lực trung bình, nó ở trạng thái chặt vừa, chiều dày trung bình, đã có thể cắm đầu cọc vào được, tuy nhiên do công trình có tải trọng khá lớn nên ta vẫn cho cọc cắm xuyên qua lớp đất này

Lớp IV: Là lớp sét dẻo chảy có chiều dày 2 m. Có E=4000 KPa

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$\text{Độ sệt } I_L = \frac{W - W_p}{W_1 - W_p} = \frac{43 - 27}{46 - 27} = 0,842$$

$$\text{Hệ số rỗng } e = \frac{\gamma_s * (1 + 0,01 * W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,9 * (1 + 0,01 * 43)}{18,1} - 1 = 1,125$$

$$\gamma_{đn} = 7,95 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Lớp đất này có khả năng chịu lực yếu, nó ở trạng thái dẻo chảy vì vậy ta phải cho cọc cắm xuyên qua lớp đất này

Lớp V : Là lớp cát bụi chặt vừa có chiều dày 12 m. Có $E=10000$ KPa

$$\text{Hệ số rỗng } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5(1 + 0,01 * 26)}{19} - 1 = 0,757$$

$$\gamma_{đn} = 9,39 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Lớp đất này có khả năng chịu trung bình, nó ở trạng thái chặt vừa, có chiều dày tương đối lớn, tuy nhiên vì tải trọng công trình lớn nên ta vẫn cho cọc cắm xuyên qua lớp đất này

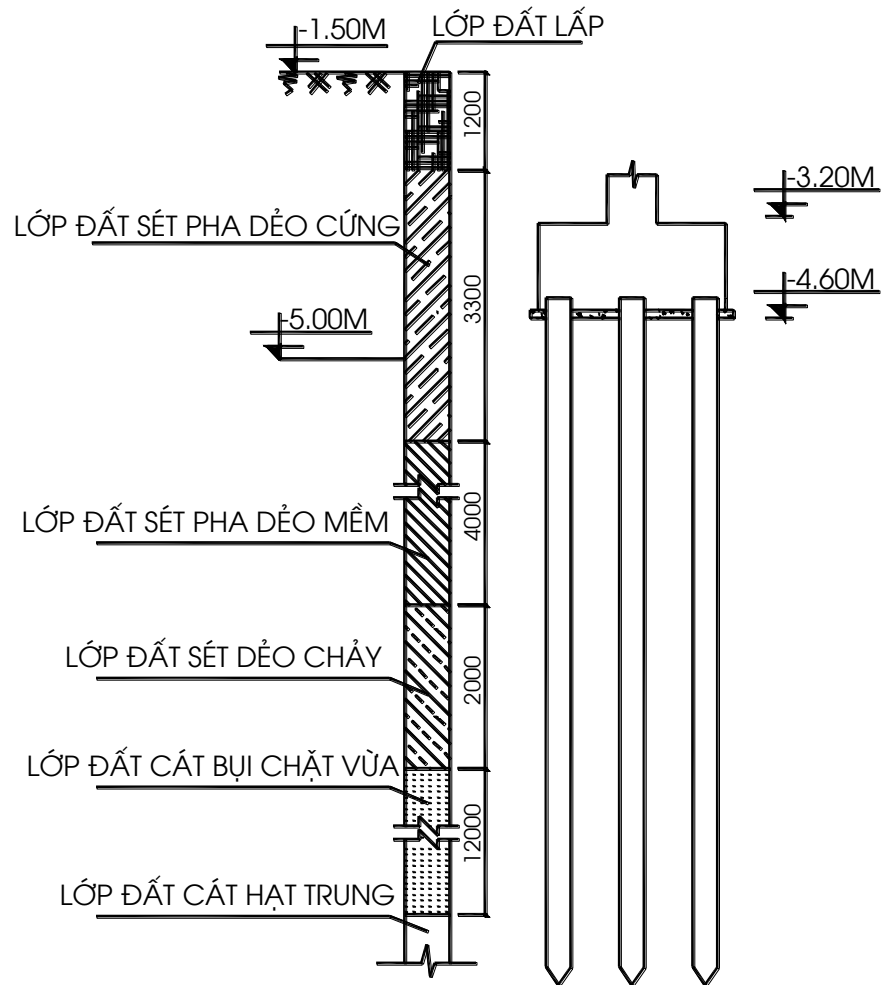
Lớp VI : Là cát hạt trung chặt vừa dày 9m, có $E_0=31000$ KPa

$$\text{Hệ số rỗng } e = \frac{\gamma_s * (1 + 0,01 * W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 * (1 + 0,01 * 18)}{19,2} - 1 = 0,63$$

$0,6 < e = 0,63 < 0,75$ Là lớp cát có độ chặt vừa.

$$\gamma_{đn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,5 - 10}{1,63} = 10,12 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

Đây là lớp đất rất tốt, trạng thái của đất là chặt vừa, thích hợp cho việc cắm đầu cọc vào.



III. TẢI TRỌNG VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN MÓNG

1. Tải trọng tính toán

(chọn kích thước giếng móng b x h = 400 x 900)

Tải trọng tại móng cột trục B -3

Tải trọng do khung truyền xuống (phần tử 2)

$$M = 12,03(\text{tm})$$

$$N = 278,15(\text{tm})$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$Q = 7,63(\text{tm})$$

Tải trọng ở cao trình đỉnh đài:

Lực dọc ngầm gây ra.

$$\text{- Do cột tầng ngầm trực B-3 : } 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,32 \text{ (T)}$$

$$\text{- Do giằng móng : } 0,4 \cdot 0,9 \cdot (2,5 + 5) \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 7,42 \text{ (T)}$$

$$M^{\text{tt}} = 12,03 + 7,63 \cdot 3 = 34,92 \text{ (Tm)}$$

$$N^{\text{tt}} = 287 \text{ (T)}$$

$$Q^{\text{tt}} = 7,63 \text{ (T)}$$

2. Lựa chọn phương án móng

Việc lựa chọn phương án móng xuất phát từ điều kiện địa chất cụ thể của công trình đồng thời chú ý đến điều kiện kinh tế, kỹ thuật, an toàn cũng như năng lực của chủ đầu tư để đưa ra phương án thích hợp.

Một số phương án móng thông dụng

a) Móng nông

Chỉ thích hợp cho công trình có tải trọng nhỏ. Với công trình ta đang tính là tải trọng lớn, địa chất phức tạp nên móng nông là không thích hợp.

b) Móng sâu

Có nhiều ưu điểm như sức chịu tải lớn, khối lượng đào đất giảm, tiết kiệm vật liệu và kinh tế. Hiện nay, móng sâu phổ biến cho các công trình dân dụng công nghiệp có số tầng lớn.

+ Cọc đóng

Đây là phương án khá phổ biến, dễ thi công, phương tiện nhiều, dễ kiểm và kinh tế nhất, tuy nhiên lại gây ra ồn, rung ảnh hưởng đến

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

công trình lân cận. Công trình của ta xây dựng trong thành phố, bị giới hạn hai phía, giáp với công trình lân cận, vì vậy phương án đóng cọc là không dùng được.

+ Cọc khoan nhồi

Đây là công nghệ mới, khá phổ biến trong những năm gần đây. Nó có nhiều ưu điểm như: sức chịu tải rất lớn, không gây tiếng ồn khi thi công. Tuy nhiên với các công trình của ta tải trọng không quá lớn, việc dùng cọc khoan nhồi là rất lãng phí, không kinh tế và việc đảm bảo chất lượng của cọc khoan nhồi khi thi công không cao. Vì vậy, phương án cọc nhồi là không tối ưu.

+ Cọc ép

Phương án cọc ép là phương án được sử dụng phổ biến nhất khi thi công trong thành phố (cho các công trình có số tầng trung bình - cao tầng), bởi các ưu điểm sau: giá thành rẻ, khi thi công không gây tiếng ồn, độ tin cậy cao.

Với công trình của ta, nếu sử dụng cọc ép sẽ là phương án tối ưu nhất, vừa đảm bảo an toàn cho các công trình lân cận, vừa kinh tế.

IV. THIẾT KẾ MÓNG

1. Tính toán móng trục B -3

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh đài :

$$N^{tc} = \frac{N''}{n} = \frac{287}{1,1} = 260,9 \text{ (T)}$$

$$M^{tc} = \frac{M''}{n} = \frac{34,92}{1,1} = 31,7 \text{ (T.m)}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q''}{n} = \frac{7,63}{1,1} = 6,74 \text{ (T)}$$

Chọn cọc, phương án thi công và xác định sức tải của cọc

ĐƯỜNG ĐTN76 NG767 A - Lớp XD901

Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- ***Đánh giá:***

Nền đất dưới chân công trình gồm nhiều lớp rất khác nhau, tính chất cơ lý không đồng đều.

Lớp đất dưới cùng trong hố khoan địa chất thu được là lớp cát hạt trung chặt vừa, có khả năng chịu tải tốt, khá ổn định, dự kiến đặt cọc tới lớp này.

- ***Chọn cọc và phương án thi công***

- Chọn cọc 30×30cm, bê tông B25
- Dự kiến ép cọc vào lớp cát hạt trung là 2 m, chiều dài cọc $L = 22,5\text{m}$, chia làm 3 đoạn, mỗi đoạn dài 7,5m để tiện thi công.
- Đặt đài sâu 1,5 m so với sàn tầng hầm. Cọc ăn sâu vào đài 25cm, đoạn đầu cọc đập đi bẻ thép neo 40cm.

2. Xác định sức chịu tải của cọc

a) Theo vật liệu làm cọc

$$P_v = \varphi * (R_n * F_b + R_a * F_a)$$

φ : Hệ số uốn dọc

Do cọc xuyên qua lớp sét yếu (sét dẻo chảy) tra bảng 5-1 (Giáo trình Nền và Móng-ĐHKT) $\Rightarrow \varphi = 0,71$

Vật liệu làm cọc: Bê tông B25 $R_b = 14,5 \text{ MPa}$

 Thép nhóm AII $R_a = 280 \text{ MPa}$

Thép trong cọc: $4\text{Ø}16$ $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$

$$P_v = 0,92 * (14,5 * 30 * 30 + 280 * 8,04) = 14077,1 \text{ (MPa)} = 140,77 \text{ (tấn)}$$

b) Theo đất nền

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Sức chịu tải trọng nén của cọc masát theo kết quả thí nghiệm đất trong phòng.

$$Pd = m (m_R * R * F + u * \sum_{i=1}^n m_{fi} * f_i * l_i)$$

M : hệ số điều kiện làm việc của cọc, ta lấy $m = 1$

m_R, m_{fi} : hệ số điều kiện làm việc của đất

Hạ bằng cách ép rung vào đất cát chặt vừa $\Rightarrow m_R = 1,2$

$m_{fi} = 0,9$: xét theo mặt xung quanh cọc

u : chu vi của cọc $u = 0,3 * 4 = 1,2m$

F : diện tích cọc $F = 0,3 * 0,3 = 0,09m^2$

R : cường độ tính toán của đất dưới chân cọc, phụ thuộc lớp đất và chiều sâu của mũi cọc.

L_i : chiều dày của tiếp xúc với cọc

F_i : cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc.

Tra R : Độ sâu mũi cọc $Z = 24,5m$

$$\Rightarrow R = 5182,0 \text{ kPa} = 518,2 \text{ T/m}^2$$

c) Đất cát chặt vừa

Để xác định f_i ta chia đất dưới công trình thành nhiều lớp có chiều dày mỗi lớp $l_i \leq 2m$

Chia: Lớp 2 thành 1 lớp : 1,6m

Lớp 3 thành 2 lớp : 1 lớp - 2m

Lớp 4 thành 1 lớp : 1 lớp - 2m

Lớp 5 thành 6 lớp : mỗi lớp - 2m

Lớp 6 thành 1 lớp : 1 lớp - 2m

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- **Lớp 2:** đất sét pha dẻo cứng $I_L = 0,286$

$$Z_1 = 3,7 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_1 = 42,45 \text{ (kPa)} = 4,25 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- **Lớp 3:** đất sét pha dẻo mềm $I_L = 0,58$

$$Z_2 = 5,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_2 = 1,97$$

$$Z_3 = 7,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_3 = 2,04$$

- **Lớp 4:** đất sét dẻo chảy $I_L = 0,842$

$$Z_4 = 9,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_4 = 0,762$$

- **Lớp 5:** cát bụi chặt vừa

$$Z_5 = 11,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_5 = 3,407$$

$$Z_6 = 13,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_6 = 3,68$$

$$Z_7 = 15,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_7 = 3,809$$

$$Z_8 = 17,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_8 = 3,93$$

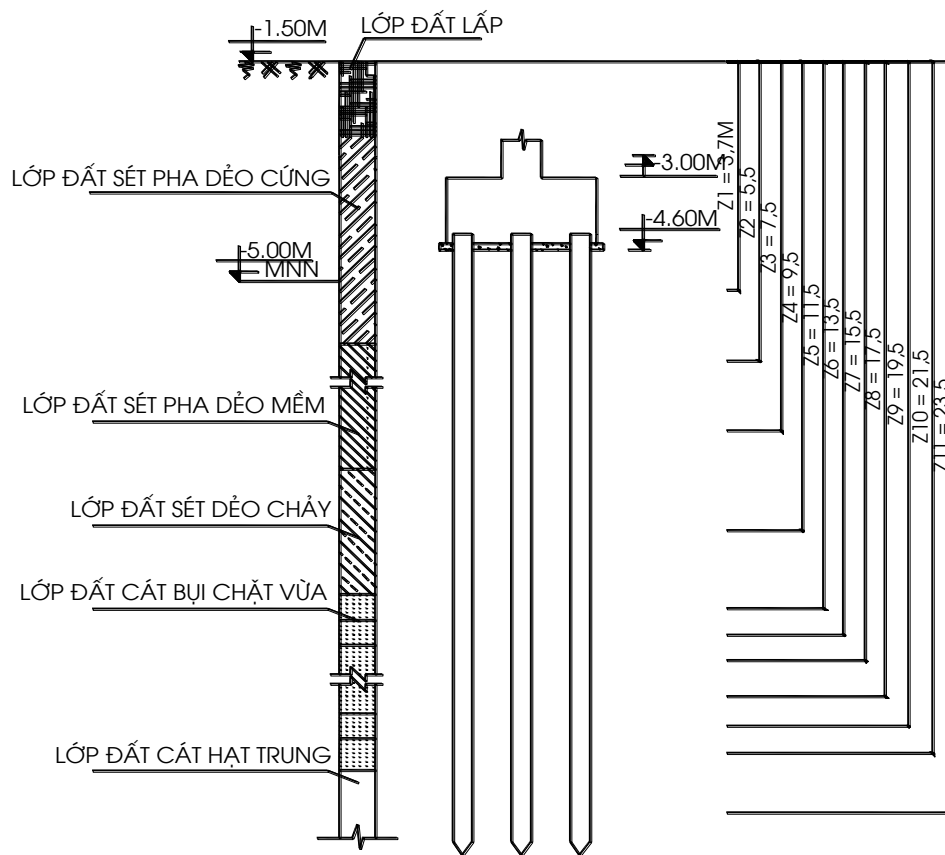
$$Z_9 = 19,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_9 = 4,07$$

$$Z_{10} = 21,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_{10} = 4,13$$

- **Lớp 6:** cát hạt chung chặt vừa

$$Z_{11} = 23,5 \text{ (m)} \quad \rightarrow \quad f_{11} = 8,32$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



$$P_d = 1 * [1,2 * 518,2 * 0,09 + 1,2 * 0,9 * (1,6 * 4,25 + 2 * 1,97 + 2 * 2,04 + 2 * 0,762 + 2 * 3,407 + 2 * 3,68 + 2 * 3,809 + 2 * 3,93 + 2 * 4,07 + 2 * 4,13 + 2 * 8,32)]$$

$$= 134,4 \text{ T} < P_v = 140,77 \text{ T}$$

d) Theo xuyên tĩnh

Sức phá hoại của cọc ma sát:

$$P_{x'} = P_{m\ddot{u}i} + P_{xq}$$

$$P_{m\ddot{u}i} = q_p * F \quad : \text{Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc}$$

$$q_p = K * q_c \quad : \text{Sức cản phá hoại chân cọc.}$$

q_c : Sức cản mũi xuyên trung bình của lớp đất trong phạm vi 3d phía trên chân cọc và 3d phía dưới chân cọc.

K : Hệ số (phụ thuộc vào loại đất, loại cọc) tra bảng 6-10 (HDDAN-M) tra được $K=0,5$

$$q_p = 0,5 * 6500 = 3250 \text{ KPa}$$

F : diện tích cọc

$$P_{m\ddot{u}i} = 3250 * 0,3 * 0,3 = 292,5 \text{ KPa.m}^2$$

$$* P_{xq} = u \sum_{i=1}^n q * s_i * h_i \quad \text{Sức cản phá hoại của đất ở toàn bộ cọc}$$

u : chu vi cọc $u = 4 * b = 4 * 0,3 = 1,2 \text{ m}$

$$q_{si} = \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

h_i : chiều dài lớp đất thứ i

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

α_i : hệ số (phụ thuộc vào loại đất, loại cọc) tra bảng

6-10(HDDAN-M)

q_{ci} : sức cản mũi xuyên của lớp đất thứ i

| TÊN LỚP ĐẤT | q_c (KPa) | α | q_s (KPa) |
|------------------------|-------------|----------|-------------|
| Sét pha dẻo cứng | 1800 | 30 | 60 |
| Sét pha dẻo mềm | 1200 | 30 | 40 |
| Sét dẻo chảy | 500 | 30 | 16,66 |
| Cát bụi chặt vừa | 3000 | 100 | 30 |
| Cát hạt trung chặt vừa | 6500 | 100 | 65 |

$$P_{xq} = 1,2 * (60 * 3,3 + 40 * 4 + 16,66 * 2 + 30,12 + 60 * 2) = 749,9 \text{ KPa.m}^2$$

$$P_x' = P_{mũi} + P_{xq} = 292,5 + 749,9 = 1042,4 \text{ KPa.m}^2$$

Tải trọng cho phép tác dụng xuống cọc:

$$P_x = \frac{P_{mũi}}{3} + \frac{P_{xq}}{2} \rightarrow P_x = \frac{104,24}{2} = 52,12 \text{ KN}$$

$P_x = 52,12 \text{ T} < P_v = 134,4 \text{ T}$ do vậy ta lấy P_x để đưa vào tính toán.

e) Xác định số lượng cọc

Áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài

$$P'' = \frac{P_x}{(3d)^2} = \frac{52,12}{(3 * 0,3)^2} = 64,34 \text{ T}$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_o''}{P'' - n * \gamma_{tb} * h} = \frac{287}{64,34 - 2,0 * 1,4 * 1,1} = 4,68 \text{ m}^2$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất trên đài

$$N_{SB} = n * F_{sb} * H * \gamma_{tb} = 1,1 * 4,68 * 1,4 * 2,0 = 14,4 \text{ (T)}$$

Lực dọc tính toán xác định đến đế đài:

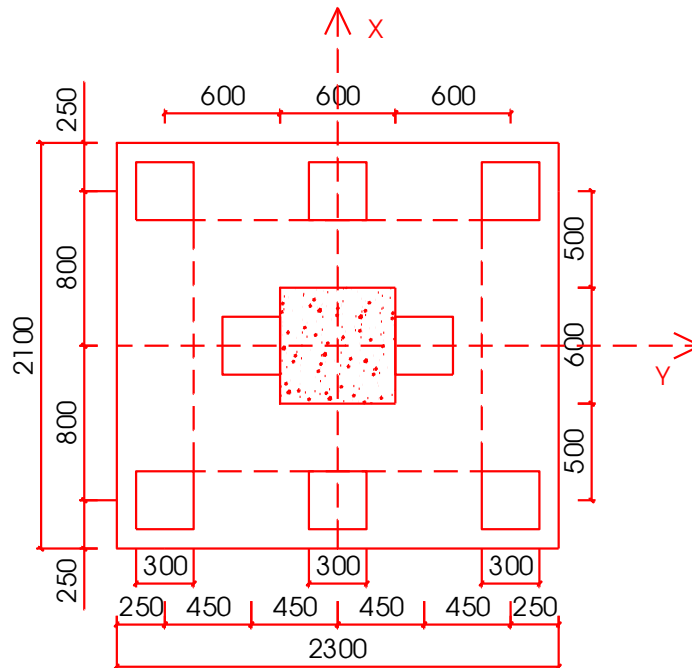
VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$N_{tt} = 287 + 14,4 = 301,4 \text{ (T)}$$

Số lượng cọc sơ bộ

$$N_c = \frac{N_{tt}}{P_x} = \frac{301,4}{52,12} = 5,78 \text{ (cọc)}$$

Ta chọn 8 cọc bố trí như sau:



f) Kiểm tra móng cọc

- Tải trọng lên cọc

Diện tích đế đài thực tế: $F_d' = 2,1 * 2,3 = 4,83 \text{ m}^2$

Trọng lượng tính toán đến cốt đế đài:

$$N_d'' = 1,1 * 2,0 * 2,3 * 2,1 * 1,4 = 13,25 \text{ T}$$

Nội lực tại cao trình đáy đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d'' = 285 + 1,1 * 2,0 * 2,3 * 2,1 * 1,4 = 298,5 \text{ (T)}$$

$$M^{tt} = M_0^{tt} + h_m * Q_0^{tt} = 34,92 + 7,63 * 1,4 = 45,6 \text{ (Tm)}$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dãy hàng biên là:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} \cdot y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

$$P_{\max} = \frac{298,5}{8} + \frac{45 \cdot 6 \cdot 0,9}{2 \cdot 0,45^2 + 4 \cdot 0,9^2} = 48,5 \text{ (Tấn)}$$

$$P_{\min} = \frac{297,2}{8} - \frac{45 \cdot 6 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} = 24 \text{ (Tấn)}$$

$$P_{\max} = 48,5 \text{ (T)} < P_x = 52,12 \text{ (Tấn)}$$

$$P_{\text{cọc}} = 1,1 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot (25 \cdot 0,9 + 15 \cdot 21) = 3,3 \text{ (Tấn)}$$

$$P_{\max} + P_{\text{cọc}} = 48,5 + 3,3 = 51,8 < P_x = 52,12 \text{ (Tấn)}$$

$$P_{\min} = 24 \text{ (T)} > 0 \Rightarrow \text{Không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ}$$

3. Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng

Người ta quan niệm rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \text{ gọi là khối móng quy ước.}$$

φ_{tb} : Góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên tới đáy đài.

$$\begin{aligned} \varphi_{tb} &= \frac{\varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4 + \varphi_5 \cdot h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{18 \cdot 1,6 + 15,27 \cdot 4 + 11 \cdot 2 + 30 \cdot 12 + 32 \cdot 2}{1,6 + 4 + 2 + 12 + 2} \\ &= 24,97^\circ \end{aligned}$$

Kích thước khối móng quy ước : $L_m \cdot B_m$

$$L_m = L + 2H \cdot \text{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4} = 2,1 + 2 \cdot 21,6 \cdot \text{tg} \frac{24,97^\circ}{4} = 6,918 \text{ (m)}$$

$$B_m = B + 2H \cdot \text{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4} = 1,9 + 2 \cdot 21,6 \cdot \text{tg} \frac{24,97^\circ}{4} = 6,613 \text{ (m)}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Diện tích khối móng quy ước:

$$F_m = L_m * B_m = 6,918 * 6,613 = 45,7 \text{ m}^2$$

Trọng lượng khối móng quy ước:

$$\begin{aligned} N_{qu} &= N_d + \gamma_2 * h_2 + \gamma_3 * h_3 + \gamma_4 * h_4 + \gamma_5 * h_5 * F_M - F_{coc} + N_{coc} \\ &= 43,7 * 20 * 1,4 + (19 * 0,9 + 9,05 * 0,7 + 9,44 * 4 + 7,95 * 2 + 9,39 * 12 + 10,1 * 2) \\ &\quad * (45,7 - 0,09 * 8) + 8 * 15 * 0,09 * 21,6 = 10255,54 \text{ KN} = \mathbf{1025,5 \text{ (T)}} \end{aligned}$$

Lực tính toán tại đáy khối móng quy ước là:

Momen tương ứng với trọng tâm đáy khối quy ước :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} * 21,6 = 62,34 + 9,12 * 21,6 = 302,2 \text{ T.m}$$

$$N^{tc} = 1025,5 + 336,4 = 1361,9 \text{ (T)}$$

$$\text{Độ lệch tâm : } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{302,2}{1361,9} = 0,22 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy ước : } P_{\max}^{tc} &= \frac{N_0^{tc} + N_n^{tc}}{B_M * L_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M} \right) \\ &= \frac{1361,9}{6,318 * 6,613} \left(1 \pm \frac{6 * 0,22}{6,918} \right) \end{aligned}$$

$$P_{\max}^{tc} = 38,01 \text{ T/m}^2; \quad P_{\min}^{tc} = 25,855 \text{ T/m}^2; \quad P_{tb}^{tc} = 32 \text{ T/m}^2$$

Cường độ tính toán tại đáy khối quy ước :

$$R = \frac{m_1 * m_2}{K_{tc}} A * B_M * \gamma_5^{dn} + B * H_M * \gamma_{II}' + D * c_6$$

$$\varphi_{II} = 35^0 \text{ tra bảng} \Rightarrow A = 1,67; \quad B = 7,69; \quad D = 9,59$$

$K_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

Cát hạt trung tra bảng $\Rightarrow m_1 = 1,4$

ĐƯỜNG ĐẾN 76 NGUYỄN A - Lớp XD901

Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Nhà kết cấu mềm $m_2 = 1$

$$\gamma'_{II} = \frac{1,2*16 + 2,3*19 + 1*9,05 + 4*9,44 + 2*7,95 + 12*9,39 + 2*10,1}{1,2 + 3,3 + 4 + 2 + 12 + 2}$$
$$= 10,55 \text{ KN/m}^3$$

$$R = \frac{1,4*1}{1} 1,67*6,318*10,12 + 7,69*24,5*10,55 + 9,59*1$$
$$= 3265,4 \text{ KPa} = 326,54 \text{ T/m}^2$$

Kiểm tra $1,2R = 392 \text{ T/m}^2 > P_{\max}^{\text{tc}} = 38 \text{ T/m}^2$

$$R = 326,54 \text{ T/m}^2 > P_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 32 \text{ T/m}^2$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện để đảm bảo độ lún của nền và ứng suất nền biến dạng tuyến tính với nhau.

Ta tính độ lún của khối móng quy ước tiến hành như móng nông trên nền thiên nhiên.

- **Tính lún bằng phương pháp cộng lún các lớp phân tố**

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_i} \sigma^{gl}_{z_i} h_i$$

$$\beta_i = 0,8$$

$$E = 3100 \text{ t/m}^2$$

áp lực bản thân ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{bt} = 20*3 + 19*0,5 + 9,05*0,5 + 9,44*4 + 7,95*2 + 9,39*12 + 10,12*2$$
$$= 260,6 \text{ Kpa} = 26,06 \text{ T/m}^2$$

Ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{\text{tb}}^{\text{tc}} - \sigma^{bt} = 32 - 26,06 = 5,94 \text{ (T/m}^2)$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Chia đất nền phía dưới khối móng thành các lớp bằng nhau = 0,8m

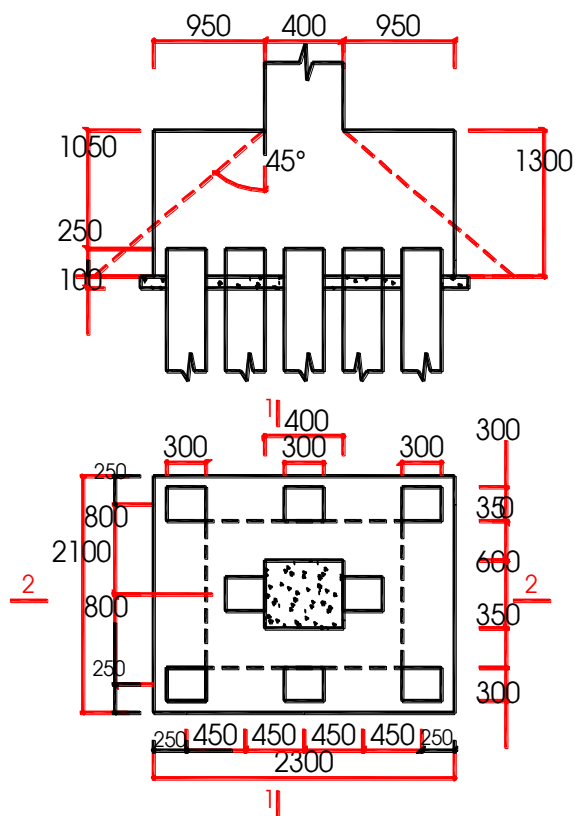
| Z(m) | l'_M/B'_M | $2Z/B_M$ | K | $\sigma_{gl} = K * \sigma^{gl}$ (t/m^2) | σ_{bt} (t/m^2) |
|------|-------------|----------|-------|--|--|
| 0 | 1,05 | 0 | 1 | 5,94 | 26,06 |
| 0,9 | 1,05 | 0,272 | 0,979 | 5,82 | 35,17 |

$$S = \frac{0,8}{3100} * \left(\frac{5,94}{2} + \frac{5,82}{2} \right) * 0,9 = 0,007m = 0,7cm < Sgh = 8cm$$

=> Thoả mãn điều kiện lún

- **Tính toán bền và cấu tạo đài cọc**

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



Vật liệu làm đài cọc:

Bê tông B20 : $R_B = 11,5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$

thép A_{III} : $R_a = 280 \text{ MPa}$

Tính toán chọc thủng:

- Xác chiều cao của đài theo điều kiện đâm thủng $h_0 = 1,05\text{m}$. Vẽ tháp đâm thủng thì ta nhận thấy đáy của tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc như vậy đài móng không bị chọc thủng.

- Tính toán mômen và thép cho đài cọc:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ Mômen tại các tiết diện:

$$M_{I-I} = r_1 * (P_{\max} + P_{\max}) + r_3 * P_4$$

$$r_1 = 0,6\text{m}$$

$$r_2 = 0,5\text{m}$$

$$r_3 = 0,15\text{m}$$

$$P_4 = 52,6\text{ T}$$

$$M_{I-I} = 0,6 * (48,5 + 48,5) + 0,15 * 52,6 = 66,09\text{ Tm}$$

$$M_{II-II} = r_2 * (P_{\max} + P_{\text{tb}} + P_{\min}) = 0,5 * (48,5 + 36,25 + 24) = 54,37\text{ (Tm)}$$

+ Cốt thép yêu cầu:

$$A_{sI} = \frac{M_{I-I}}{0,9 * h_0 * R_a} = \frac{66,09 * 10^5}{0,9 * 105 * 2800} = 24,97\text{ cm}^2$$

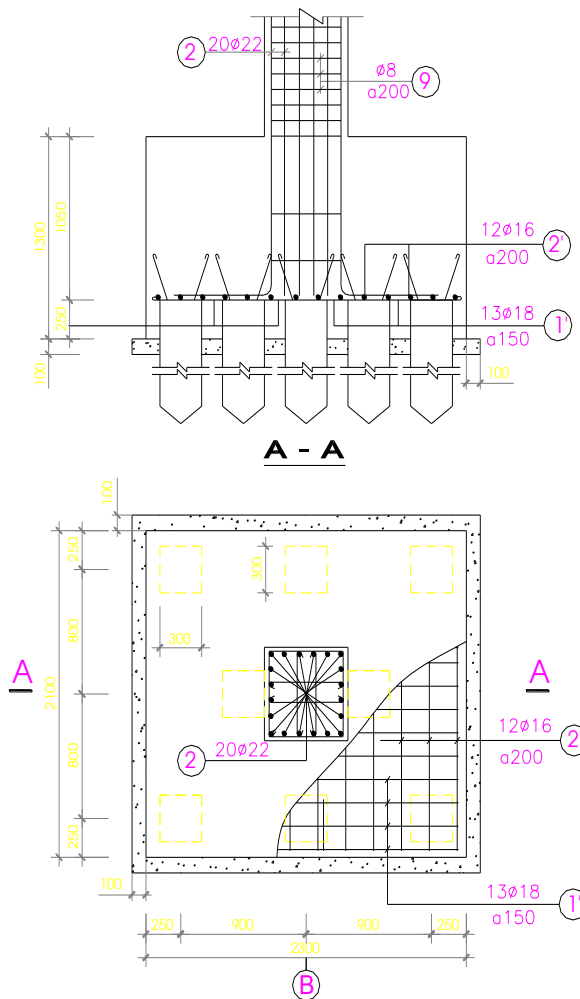
$$A_{sII} = \frac{M_{II-II}}{0,9 * h_0 * R_a} = \frac{54,37 * 10^5}{0,9 * 105 * 2800} = 20,5\text{ cm}^2$$

+ Chọn thép

$$\text{AsI: } 13\phi 16 \quad a = 180 \quad \text{AsI} = 26,14\text{ cm}$$

$$\text{AsII: } 13\phi 14 \quad a = 200 \quad \text{AsII} = 20\text{ cm}^2$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



- Tính toán móng trục E – 3.

Tải trọng tiêu chuẩn ở đỉnh đài :

$$N^{tc} = \frac{N''}{n} = \frac{288,8}{1,1} = 262,5 \text{ (T)}$$

$$M^{tc} = \frac{M''}{n} = \frac{31,15}{1,1} = 28,3 \text{ (T.m)}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q''}{n} = \frac{6,8}{1,1} = 6,2 \text{ (T)}$$

* *Phân chọn loại cọc, kích thước cọc, phương pháp thi công và xác định sức chịu tải của cọc tương tự như móng trục B – 3.*

- *Xác định số lượng cọc*

ĐƯỜNG ĐÌNH NGUYỄN NGUYỄN A - Lớp XD901

Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài.

$$P^{tt} = \frac{P_x}{(3d)^2} = \frac{52,12}{(3 * 0,3)^2} = 64,34 \text{ T}$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_{sb} = \frac{N_o^{tt}}{P^{tt} - n * \gamma_{tb} * h} = \frac{288,8}{64,34 - 2,0 * 1,4 * 1,1} = 4,71 \text{ m}^2$$

Trọng lượng tính toán sơ bộ của đài và đất đất trên đài.

$$N_{SB} = n * F_{sb} * h * \gamma_{tb} = 1,1 * 4,71 * 1,4 * 2,0 = 14,5 \text{ (T)}$$

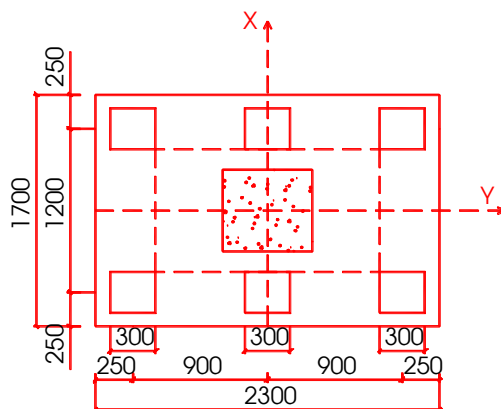
Lực dọc tính toán xác định đến đáy đài

$$N_{tt} = 288,8 + 14,5 = 303,3 \text{ (T)}$$

Số lượng cọc sơ bộ

$$N_c = \frac{N_{tt}}{P_x} = \frac{303,3}{52,12} = 5,8 \text{ (cọc)}$$

Ta chọn 6 cọc bố trí như sau:



- Kiểm tra móng cọc

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Tải trọng lên cọc

Diện tích đế đài thực tế: $F_d' = 1,7 * 2,3 = 3,91 \text{ m}^2$

Trọng lượng tính toán đến cốt đế đài:

$$N_d^{tt} = 1,1 * 2,2 * 2,3 * 1,7 * 1,4 = 13,25 \text{ T}$$

Nội lực tại cao trình đáy đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 262,5 + 1,1 * 2,2 * 2,3 * 1,4 * 1,7 = 275,75 \text{ (T)}$$

$$M^{tt} = M_0^{tt} + h_m * Q_0^{tt} = 28,3 + 10,065 * 1,4 = 42,8 \text{ (Tm)}$$

-Lực dọc truyền xuống các cọc dầy hàng biên là:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M^{tt} * y_{\max}}{\sum y_i^2}$$

$$P_{\max} = \frac{275,75}{6} + \frac{42,8 * 0,9}{4 * 0,9^2} = 47,7 \text{ (Tấn)}$$


$$P_{\min} = \frac{275,75}{6} - \frac{42,8 * 0,9}{4 * 0,9^2} = 34,1 \text{ (Tấn)}$$

$$P_{\max} = 47,7 \text{ (T)} < P_x = 52,12 \text{ (Tấn)}$$

$$P_{\text{cọc}} = 1,1 * 0,3 * 0,3 * (25 * 0,9 + 15 * 21) = 3,3 \text{ (Tấn)}$$

$$P_{\max} + P_{\text{cọc}} = 47,7 + 3,3 = 51 < P_x = 52,12 \text{ (Tấn)}$$

$P_{\min} = 34,1 \text{ (T)} > 0 \Rightarrow$ Không phải kiểm tra theo đk chống nhổ

 Kiểm tra nền móng cọc theo điều kiện biến dạng:

Người ta quan niệm rằng nhờ ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất bao quanh, tải trọng của móng được truyền trên diện tích rộng hơn, xuất phát từ mép ngoài cọc tại đáy đài và nghiêng một góc $\alpha =$

$\frac{\varphi_{tb}}{4}$, gọi là khối móng quy ước.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

φ_{tb} : Góc masát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên tới đáy đài.

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4 + \varphi_5 h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{18 \cdot 1,6 + 15,27 \cdot 4 + 11 \cdot 2 + 30 \cdot 12 + 32 \cdot 2}{1,6 + 4 + 2 + 12 + 2}$$
$$= 24,97^\circ$$

Kích thước khối móng quy ước: $L_m \times B_m$

$$L_m = L + 2H \cdot \text{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4} = 2,1 + 2 \cdot 21,6 \cdot \text{tg} \frac{24,97^\circ}{4} = 6,918 \text{ (m)}$$

$$B_m = B + 2H \text{tg} \frac{\varphi_{tb}}{4} = 1,5 + 2 \cdot 21,6 \cdot \text{tg} \frac{24,97^\circ}{4} = 6,318 \text{ (m)}$$

Diện tích khối móng quy ước:

$$F_m = L_m \cdot B_m = 6,918 \cdot 6,318 = 43,7 \text{ m}^2$$

Trọng lượng khối móng quy ước:

$$N_{qu} = N_d + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4 + \gamma_5 \cdot h_5 \cdot F_m - F_{coc} + N_{coc}$$
$$= 43,7 \cdot 20 \cdot 1,4 + (19 \cdot 0,9 + 9,05 \cdot 0,7 + 9,44 \cdot 4 + 7,95 \cdot 2 + 9,39 \cdot 12 + 10,1 \cdot 2) \cdot (43,7 - 0,09 \cdot 6) + 6 \cdot 15 \cdot 0,09 \cdot 21,6$$
$$= 10136 \text{ KN} = 1013,6 \text{ (T)}$$

Lực tính toán tại đáy khối móng quy ước là:

Momen tương ứng với trọng tâm đáy khối quy ước :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot 21,6 = 62,5 + 9,15 \cdot 21,6 = 260,14 \text{ T.m}$$

$$N^{tc} = 1013,6 + 260,6 = 1274,2 \text{ (T)}$$

Độ lệch tâm :

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{260,14}{1274,2} = 0,21 \text{ m}$$

Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối quy ước :

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$P_{\min}^{\text{tc}} = \frac{N_0^{\text{tc}} + N_n^{\text{tc}}}{B_M \cdot L_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right)$$

$$= \frac{1274,2}{6,318 \cdot 6,918} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,21}{6,918}\right)$$

$$P_{\max}^{\text{tc}} = 35,6 \text{ T/m}^2; P_{\min}^{\text{tc}} = 24 \text{ T/m}^2; P_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 30 \text{ T/m}^2$$

Cường độ tính toán tại đáy khối quy ước :

$$R = \frac{m_1 \cdot m_2}{K_{\text{tc}}} A \cdot B_M \cdot \gamma_5^{\text{dn}} + B \cdot H_M \cdot \gamma_{\text{II}}' + D \cdot c_6$$

$$\varphi_{\text{II}} = 35^0 \text{ tra bảng} \Rightarrow A = 1,67; B = 7,69; D = 9,59$$

$K_{\text{tc}} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy số liệu thí nghiệm trực tiếp đối với đất.

$$\text{Cát hạt trung tra bảng} \Rightarrow m_1 = 1,4$$

$$\text{Nhà kết cấu mềm} \quad m_2 = 1$$

$$\gamma_{\text{II}}' = \frac{1,2 \cdot 16 + 2,3 \cdot 19 + 1 \cdot 9,05 + 4 \cdot 9,44 + 2 \cdot 7,95 + 12 \cdot 9,39 + 2 \cdot 10,1}{1,2 + 3,3 + 4 + 2 + 12 + 2}$$

$$= 10,55 \text{ KN/m}^3$$

$$R = \frac{1,4 \cdot 1}{1} 1,67 \cdot 6,318 \cdot 10,12 + 7,69 \cdot 24,5 \cdot 10,55 + 9,59 \cdot 1$$

$$= 3265,4 \text{ KPa} = 326,54 \text{ T/m}^2.$$

Kiểm tra

$$1,2R = 392 \text{ T/m}^2 > P_{\max}^{\text{tc}} = 35,6 \text{ T/m}^2$$

$$R = 326,54 \text{ T/m}^2 > P_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 30 \text{ T/m}^2$$

\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện để đảm bảo độ lún của nền và ứng suất nền biến dạng tuyến tính với nhau.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Ta tính độ lún của khối móng quy ước tiến hành như móng nông trên nền thiên nhiên.

- **Tính lún bằng phương pháp cộng lún các lớp phân tố:**

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i}{E_i} * \sigma^{gl} * z_i h_i$$

$$\beta_i = 0,8$$

$$E = 3100 \text{ t/m}^2$$

Áp lực bản thân ở đáy khối móng quy ước:

$$\begin{aligned} \sigma_{z=0}^{bt} &= 20*3 + 19*0,5 + 9,05*0,5 + 9,44*4 + 7,95*2 + 9,39*12 + 10,12*2 \\ &= 260,6 \text{ Kpa} \quad = 26,06 \text{ T/m}^2 \end{aligned}$$

Ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 30 - 26,06 = 3,94 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Chia đất nền phía dưới khối móng thành các lớp bằng nhau và bằng 0,8m

| Z (m) | l'_M / B'_M | $2Z/B_M$ | K | $\sigma_{gl} = K * \sigma^{gl}$ (T/m ²) | σ_{bt} (T/m ²) |
|----------|---------------|----------|-------|--|--------------------------------------|
| 0 | 1,1 | 0 | 1 | 3,94 | 26,06 |
| 0,9 | 1,1 | 0,285 | 0,979 | 3,86 | 35,2 |

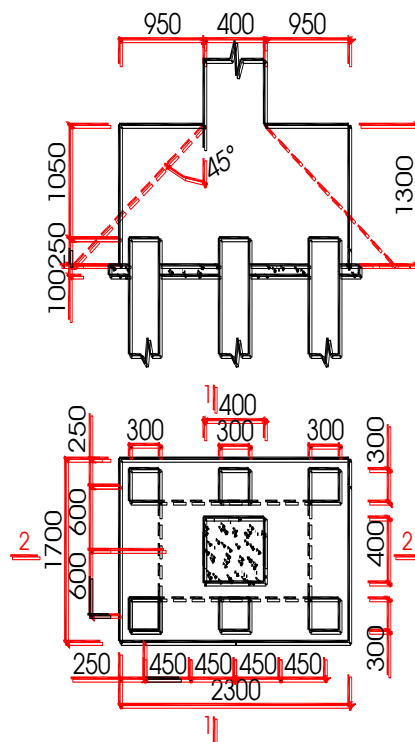
$$S = \frac{0,8}{3100} * \left(\frac{3,94}{2} + \frac{3,86}{2} \right) * 0,9 = 0,0009 \text{ m} = 0,09 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

$$\Delta S = 0,0005 < \Delta S_{gh} = 0,001$$

=> Thoả mãn điều kiện lún

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- **Tính toán bền và cấu tạo đài cọc**



Vật liệu làm đài cọc:

Bê tông B20 : $R_B = 11,5\text{MPa}$; $R_{bt} = 0,9\text{MPa}$

thép A_{II} : $R_a = 280\text{MPa}$

Tính toán chọn thùng:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Xác chiều cao của đài theo điều kiện đâm thủng: $h_o = 1,05m$. Vẽ tháp đâm thủng thì ta nhận thấy đáy của tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc như vậy đài móng không bị chọc thủng.

- Tính toán mômen và thép cho đài cọc:

+ Mômen tại các tiết diện:

$$M_{I-I} = r_1 (P_{\max} + P_{\max})$$

$$r_1 = 0,6m; r_2 = 0,3m$$

$$M_{I-I} = 0,6*(47,7 + 47,7) = 57,24 \text{ Tm}$$

$$M_{II-II} = r_2 (P_{\max} + P_{tb} + P_{\min}) = 0,3*(47,7 + 40,9 + 34,1)$$

$$= 36,81 \text{ (Tm)}$$

+ Cốt thép yêu cầu:

$$A_{sI} = \frac{M_{I-I}}{0,9 * h_o * R_a} = \frac{57,24 * 10^5}{0,9 * 105 * 2800} = 21,63 \text{ cm}^2$$

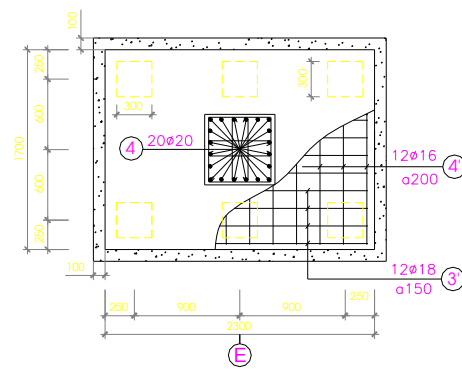
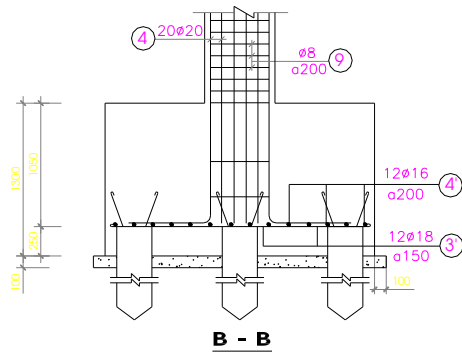
$$A_{sII} = \frac{M_{II-II}}{0,9 * h_o * R_a} = \frac{36,81 * 10^5}{0,9 * 105 * 2800} = 13,91 \text{ cm}^2$$

+ Chọn thép

$$\text{AsI: } 10\phi 16 \quad a = 200 \quad \text{AsI} = 20,11 \text{ cm}^2$$

$$\text{AsII: } 10\phi 14 \quad a = 250 \quad \text{AsII} = 15,39 \text{ cm}^2$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



B:TÍNH TOÁN KHUNG K3

I. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU VÀ CHỌN KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN

Quan niệm tính toán:

Công trình Văn phòng và Nhà làm việc (số 14 Láng Hạ) là công trình cao 10 tầng, bước nhịp trung bình là 4,5m. Vì vậy tải trọng theo phương đứng và phương 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 thước của công trình theo phương ngang là 20,6m và theo phương dọc là 38,5m. Như vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo phương dọc lớn hơn nhiều so với độ cứng của nhà theo phương 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 được tính như phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung,

Sơ bộ chọn kích thước cột, dầm, sàn:

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

a) **Kích thước chiều dày bản:**

- Kích thước ô bản điển hình: $l_1 \times l_2 = 5 \times 4$ m; $r = l_1/l_2 = 1 < 2$

⇒ Ô bản làm việc theo cả hai phương, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

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

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$h_b = 1 * \frac{D}{m}$$

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

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

l : là chiều dài cạnh ngắn, $l=4$ m

$$h_b = 1 * \frac{450}{40} = 11,25 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

- Với ô bản loại nhỏ : $5*3,2$ (m)

$r = l_1/l_2 = 1,56 < 2 \Rightarrow$ ô bản thuộc loại bản kê 4 cạnh

$$h_b = 1 * \frac{320}{45} = 7,8 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

b) Kích thước cột:

- Diện tích tiết diện ngang của cột sơ bộ chọn theo công thức:

$$A_{\text{cột}} = (1,2 \div 1,5) * \frac{N}{R_b}$$

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông, bê tông ta chọn B25 có $R_b=1450$ T/m²

N : Tải trọng tác dụng lên cột, sơ bộ với nhà có sàn 10 cm ta lấy cả tĩnh tải và hoạt tải là : $q=1,2$ Tấn/m²

$$\Rightarrow N=n*q*S$$

n : Số tầng = 10

Cột giữa có: $S = 5 * 3,6 = 18$ (Tấn) $\Rightarrow N=10*18*1,2= 216$ (Tấn)

+ Diện tích tiết diện ngang cột:

$$A_{\text{cột}} = 1,2 * \frac{216}{1450} = 0,1587 \text{ m}^2 = 1587 \text{ cm}^2$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

⇒ Chọn cột có tiết diện: 40x40 cm

- Cột biên: $S = 5 * 2 = 10$ Tấn $\Rightarrow N = 10 * 10 * 1,2 = 120$ Tấn

$$A = 1,2 * \frac{120}{1450} = 0,0893m^2 = 893 \text{ cm}^2$$

Chọn cột có tiết diện: 30x30cm

Vậy chọn tiết diện cột:

+ Cột biên trục A, G: C2 (300x300) mm

+ Cột giữa trục B, C, D, E : tầng hầm, 1, 2, 3 : C1 (400x400) mm

tầng 4÷10: C3 (300x300)mm

c) **Chọn kích thước dầm ngang, dầm dọc:**

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

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

Trong đó : l : Nhịp dầm

m : Hệ số ; m = 12 ÷ 20 Đối với dầm phụ

m = 8 ÷ 12 Đối với dầm chính

m = 5 ÷ 7 Đối với dầm côngxôn

b : Bề rộng dầm

+ *Dầm ngang:*

Kích thước các nhịp dầm ngang là: 4,1m; 4,0m; 3,2m; 4,8m và 4,5m

Do các nhịp chênh lệch nhau không lớn nên khi chọn kích thước dầm ngang để thiên về an toàn và thuận lợi cho thi công ta chọn như sau:

$$h = 4800/8 = 600\text{mm} \Rightarrow \text{chọn } h_d = 600\text{mm}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$b = (0,3 \div 0,5) * h \Rightarrow \text{chọn } b = 300 \text{ (mm)}$$

Vậy kích thước dầm ngang chọn là: $b * h = 300 * 600 \text{mm}$

+ *Dầm dọc* :

Vượt nhịp lớn nhất = 8,5m

$$\Rightarrow h_d = 8500 / 12 = 708,3 \text{mm}$$

\Rightarrow ta chọn $b * h = 300 * 800 \text{ mm}$ tại nhịp lớn nhất

\Rightarrow các nhịp nhỏ hơn chọn $b * h = 300 * 600 \text{ mm}$

+ *Dầm phụ, dầm bo và côngxôn* :

chọn sơ bộ có tiết diện $b * h = 220 * 400 \text{mm}$.

d) Chọn sơ bộ chiều dày vách cứng:

- Để đảm bảo độ cứng lớn và đồng đều, vách cứng phải được đổ tại chỗ với chiều dày b không nhỏ hơn các điều kiện sau:

+ Điều kiện cấu tạo, thi công : $b \geq 16 \text{ (Cm)}$

+ Điều kiện ổn định : $b \geq \frac{1}{20} * H_{max}$

Trong đó H_{max} là chiều cao tầng lớn nhất

$$B > \frac{6}{20} = 0,3 \text{m} = 30 \text{cm}$$

\Rightarrow Chọn chiều dày vách cứng 32(Cm)

II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG.

1. Mở đầu:

- Tải trọng truyền vào khung gồm tĩnh tải và hoạt tải dưới dạng tải tập trung và tải phân bố đều,

+ Tĩnh tải: trọng lượng bản thân cột, dầm sàn, tường, các lớp trát..

+ Hoạt tải: Tải trọng sử dụng trên nhà

ĐƯỜNG ĐẾN 76 NGUYỄN A - LỚP XD901

Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Ghi chú: Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung được tính toán theo diện chịu tải, được căn cứ vào đường nứt của sàn khi làm việc. Như vậy tải trọng truyền từ bản vào dầm theo hai phương:

Theo phương cạnh ngắn l_1 : hình tam giác

Theo phương cạnh dài l_2 : hình thang hoặc tam giác

- Để đơn giản cho tính toán 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 tương đương là:

$$q_{qd} = 5q_s/8$$

- + Tải hình thang có lực phân bố đều ở giữa nhịp là q_1 , tải phân bố đều tương đương là:

$$q_{qd} = k \cdot q_s$$

với $k = (1 - 2\beta^2 + \beta^3)$

Với $\beta = l_1 / (2 \cdot l_2)$

trong đó:

l_1 : phương cạnh ngắn

l_2 : phương cạnh dài

Dầm dọc nhà, dầm bo tác dụng vào cột trong diện chịu tải của cột dưới dạng lực tập trung.

2. Xác định trọng lượng kết cấu:

a) Dầm ngang:

Trọng lượng dầm gồm tải trọng kết cấu và vữa trát:

- + Trọng lượng bản thân của dầm:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$q_d = 0,6 * 0,3 * 25 * 1,1 = 4,95 \text{ (KN/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân của lớp vữa trát (dày 2cm, $\gamma = 18 \text{ KN/m}^3$, $n = 1,2$)

$$q_{vtr} = [0,3 + (0,6 - 0,1) * 2] * 0,02 * 18 * 1,2 = 0,5616 \text{ (KN/m)}$$

⇒ Trọng lượng toàn phần dầm ngang là:

$$q = 4,95 + 0,5616 = 5,5116 \text{ (KN/m)}$$

b) Dầm dọc:

- Với dầm dọc có kích thước $b * h = 300 * 600 \text{ mm}$

$$q = 0,6 * 0,3 * 25 * 1,1 + [0,3 + (0,6 - 0,1) * 2] * 0,02 * 18 * 1,2 = 5,7316 \text{ (KN/m)}$$

- Với dầm dọc có kích thước $b * h = 300 * 800 \text{ mm}$

$$q = 0,8 * 0,3 * 25 * 1,1 + [0,3 + (0,8 - 0,1) * 2] * 0,02 * 18 * 1,2 = 7,3344 \text{ (KN/m)}$$

c) Dầm phụ và dầm bo:

$$q = 0,22 * 0,4 * 25 * 1,1 + [0,22 + (0,4 - 0,1) * 2] * 0,02 * 18 * 1,2 = 2,7742 \text{ (KN/m)}$$

d) Cột:

Trọng lượng trên 1m chiều dài (bao gồm trọng lượng kết cấu và vữa trát):

- Với cột tiết diện $400 * 400 \text{ mm}$:

$$q_{c1} = 0,4 * 0,4 * 25 * 1,1 + (0,4 + 0,4) * 2 * 0,02 * 18 * 1,2 = 5,09 \text{ (KN/m)}$$

- Với cột tiết diện $300 * 300 \text{ mm}$:

$$q_{c3} = 0,3 * 0,3 * 25 * 1,1 + (0,5 + 0,5) * 2 * 0,02 * 18 * 1,2 = 3,34 \text{ (KN/m)}$$

e) Tường:

- Với tường 220:

$$q_{t1} = 0,22 * h * 18 * 1,1 = 4,356 * h \text{ (KN/m)}$$

- Với tường 110:

$$q_{t2} = 0,11 * h * 18 * 1 * 1 = 2,178 * h \text{ (KN/m)}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

-Vách kính khung nhôm:

$$\text{lấy } p_k^{tc} = 0,75 (\text{KN/m}^2) ; n = 1,1$$

$$\Rightarrow p_k^{tt} = 0,75 * 1,1 = 0,825 (\text{KN/m}^2)$$

3. Tải trọng sàn, mái:

Xác định tải trọng tác dụng lên 1m^2 sàn và mái được lập thành bảng sau:

a)-Tĩnh tải đơn vị:

| Loại sàn | Thành phần cấu tạo | Chiều dài ụ | Trọng lượng riêng KN/m^3 | Tải trọng tiêu chuẩn g^{tc} (KN/m^2) | Hệ số vượt tải n | Tải trọng tính toán g^{tt} (KN/m^2) |
|---|------------------------------|-------------|-----------------------------------|---|------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Phòng làm việc, Phòng họp, Sảnh, Hành lang, Cầu thang | Đá Granit màu đỏ | 0,02 | 22 | 0,44 | 1,1 | 0,484 |
| | Vữa lót | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,351 |
| | Bản BTCT | 0,1 | 25 | 2,5 | 1,1 | 2,75 |
| | Vữa trát trần | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,351 |
| | Hệ khung xương thép trần giả | | | | | 0,5 |
| | Tấm nhựa Lambris | | | | | 0,1 |
| Tổng cộng | | | | | | 4,536 |
| Sàn mái M2 | Hai lớp gạch lát | 0,04 | 18 | 0,72 | 1,1 | 0,792 |
| | Lớp gạch thông tâm | 0,15 | 10 | 1,5 | 1,1 | 1,65 |
| | Lớp bê tông chống thấm | 0,04 | 25 | 1 | 1,1 | 1,1 |
| | Lớp bê tông xi tạo dốc | 0,1 | 18 | 1,8 | 1,1 | 1,98 |
| | Sàn bê tông cốt thép | 0,1 | 25 | 2,5 | 1,1 | 2,75 |
| | lớp vữa trát trần | | | | | 0,351 |
| | Hệ khung thép trần giả | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,5 |
| | Tấm nhựa | | | | | 0,1 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | |
|-------------|------------------------|-------|----|------|-----|--------------|
| | Lambris Đài Loan | | | | | |
| Tổng | | | | | | 9,223 |
| Sàn mái M1 | Mái tôn Austnam | | | | | 0,2 |
| | Xà gỗ thép U=180 | | | | | 0,163 |
| Tổng | | | | | | 0,363 |
| Sàn vệ sinh | Gạch lót nền | 0,02 | 22 | 0,44 | 1,1 | 0,484 |
| | Vữa lót | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,351 |
| | Lót chống thấm | 0,04 | 20 | 0,8 | 1,2 | 0,96 |
| | Bản BTCT | 0,1 | 25 | 2,5 | 1,1 | 2,75 |
| | Lớp vữa trát trần | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,351 |
| | Các đường ống kỹ thuật | | | 0,3 | 1,2 | 0,36 |
| Tổng | | | | | | 5,256 |

b) Hoạt tải :

Lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 như sau:

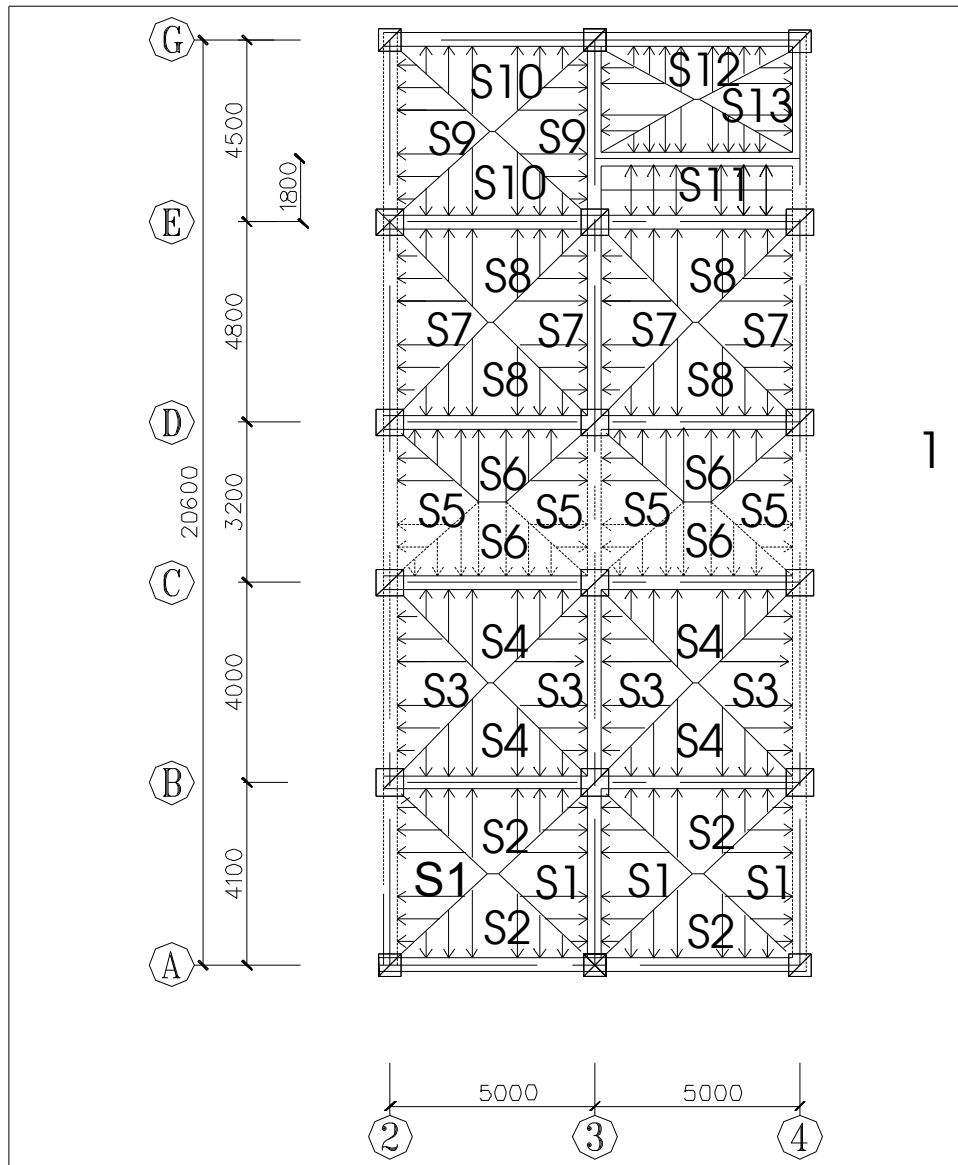
| STT | Loại phòng | P^{tc} (KN/m ²) | Hệ số tin cậy | P^{tt} (KN/m ²) |
|-----|-------------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|
| 1 | Mái | 0,75 | 1,3 | 0,975 |
| 2 | Văn phòng | 2 | 1,2 | 2,4 |
| 3 | Sảnh, ban công | 4 | 1,2 | 4,8 |
| 4 | Phòng họp | 4 | 1,2 | 4,8 |
| 5 | Kho hàng | 4 | 1,2 | 4,8 |
| 6 | Cà phê, giải khát | 3 | 1,2 | 3,6 |
| 7 | Phòng chuẩn bị | 4 | 1,2 | 4,8 |
| 8 | Siêu thị | 4 | 1,2 | 4,8 |
| 9 | Khu WC | 2 | 1,2 | 2,4 |

III. PHÂN TẢI TRỌNG ĐÚNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG K3.

1) Phân tải tầng 1

Sơ đồ truyền tải như hình vẽ:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



Diện tích:

$$S_1 = 0,5 * 4,1 * 4,1 * 0,5 = 4,2025 \text{ m}^2$$

$$S_2 = \frac{[5 + 5 - 4,1] * 4,1 * 0,5}{2} = 6,0475 \text{ m}^2$$

$$S_3 = 0,5 * 0,5 * 4 * 4 = 4 \text{ m}^2$$

$$S_4 = \frac{[5 + 5 - 4] * 0,5 * 4}{2} = 6 \text{ m}^2$$

$$S_5 = 0,5 * 0,5 * 3,2 * 3,2 = 2,56 \text{ m}^2$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$S_6 = \frac{[5 + 5 - 3,2] * 0,5 * 3,2}{2} = 5,44 m^2$$

$$S_7 = 0,5 * 0,5 * 4,8 * 4,8 = 1,44 m^2$$

$$S_8 = \frac{[5 + 5 - 4,8] * 0,5 * 4,8}{2} = 6,24 m^2$$

$$S_9 = 0,5 * 0,5 * 4,5 * 4,5 = 5,0625 m^2$$

$$S_{10} = \frac{[5 + 5 - 4,5] * 0,5 * 4,5}{2} = 6,1875 m^2$$

$$S_{11} = 1,8 * 5 = 9 m^2$$

$$S_{12} = \frac{[5 + 5 - 2,7] * 0,5 * 2,7}{2} = 4,9275 m^2$$

$$S_{13} = 0,5 * 0,5 * 2,7 * 2,7 = 1,8 m^2$$

a) Tính tải

*) Tải trọng tập trung:

- Nút A:

$$+ \text{ Do sàn: } P_s = S_2 * g_s = 6,0475 * 4,536 = 27,43 \text{ KN}$$

$$+ \text{ Do dầm: } P_d = 5,516 * 5 = 27,558 \text{ KN}$$

$$\text{Do tường: } P_t = 4,356 * 0,7 * 6 * 5 = 91,47 \text{ KN}$$

$$+ \text{ Trọng lượng bản thân cột: } P_c = 3,34 * 9 = 20,04 \text{ KN}$$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút A là:

$$P_A = 27,43 + 27,558 + 91,47 + 20,04 = 176,99 \text{ KN}$$

- Nút B:

$$+ \text{ Do sàn: } P_s = (S_2 + S_4) * g_s = (6,0475 + 6) * 4,536 = 54,65 \text{ KN}$$

$$+ \text{ Do dầm: } P_d = 5,5116 * 5 = 27,558 \text{ KN}$$

$$+ \text{ Trọng lượng bản thân cột: } P_c = 5,09 * 9 = 45,81 \text{ KN}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

⇒ Tổng tải trọng tập trung: $P_H = 127,78 \text{ KN}$

- *Nút C:*

+ Do sàn: $P_s = (S_4 + S_6) * g_s = (6 + 5,44) * 4,536 = 51,89 \text{ KN}$

+ Do dầm: $P_d = 5,516 * 5 = 27,558 \text{ KN}$

+ Trọng lượng bản thân cột: $P_c = 30,54 \text{ KN}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút B là: $P_C = 110,02 \text{ KN}$

- *Nút D:*

+ Do sàn: $P_s = (S_6 + S_8) * g_s = 52,98 \text{ KN}$

+ Do dầm: $P_d = 27,558 \text{ KN}$

+ Trọng lượng bản thân cột: $P_c = 30,54 \text{ KN}$

+ Tổng tải trọng tập trung tại nút C là: $P_D = 111,118 \text{ KN}$

- *Nút E:*

+ Do sàn: $P_s = (S_8 + 0,5 * S_{10} + 0,25 * S_{11}) * g = 54,15 \text{ KN}$

+ Do dầm: $P_d = 5,516 * 5 = 27,558 \text{ KN}$

+ Trọng lượng bản thân cột: $P_c = 30,54 \text{ KN}$

+ Tổng tải trọng tập trung tại nút E là: $P_E = 112,28$

- *Nút K:*

+ Do sàn: $P_s = (0,25 * S_{11} + 0,5 * S_{12}) * g_s^{vs}$
 $= (0,25 * 9 + 4,9275 * 0,5) * 5,256 = 24,77 \text{ KN}$

+ Do sàn có diện tích S_{13} quy về tải trọng tập trung tại B:

$P = 5/8 * 0,5 * g_s^{vs} * 2,7 * 2,7 * 0,5 = 5,98 \text{ KN}$

+ Do dầm: $P_d = 2,7742 * 5 = 6,93 \text{ KN}$

+ Do tường: $P_t = 2,178 * \frac{5}{2} * 6 = 32,67 \text{ KN}$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút K là: $P_G = 70,36 \text{ KN}$

- *Nút G*

+ Do sàn truyền vào: $S_{10} * g_s + S_{12} / 2 * g_s^{vs} = 26,97 \text{ KN}$

+ Do sàn có diện tích S_{13} quy về tải trọng tập trung tại B: $p = 5,98 \text{ KN}$

+ Do tường 220: $P_t = 0,7 * 4,356 * 6 * 5 = 91,47 \text{ KN}$

+ Do cột $C_2 = 20,04 \text{ KN}$

+ Do dầm $P_d = 5,5116 * 5 = 27,558 \text{ KN}$

⇒ Tổng tải trọng tập trung tại nút G là: $P_g = 172,52 \text{ KN}$

*) Tính tải phân bố:

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp AB:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s = \frac{5}{8} g * 0,5 * l_1 = \frac{5}{8} * 4,536 * 0,5 * 4,1 = 5,81 \text{ (KN/m)}$$

Trong đó g : Tĩnh tải của sàn ;

l_1 : cạnh ngắn của ô sàn

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l = 4,1 \text{ m}$ nhịp AB : $q_d = 5,6412 \text{ (KN/m)}$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp AB là: $q_1 = 11,45 \text{ (KN/m)}$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp BC:

+ Do sàn truyền vào:

$$q_s = \frac{5}{8} * 4,536 * 4 = 11,34 \text{ (KN/m)}$$

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l = 4 \text{ m}$ nhịp BC : $q_d = 5,6412 \text{ (KN/m)}$

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp BC là: $q_2 = 16,98 \text{ (Kg/m)}$

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp CD:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ Do sàn truyền vào: $q_s = \frac{5}{8} * 4,536 * 3,2 = 9,072$ (KN/m)

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=3,2$ m nhịp CD : $q_d = 5,6412$ (KN/m)

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp CD là: $q_3 = 14,71$ (KN/m)

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp DE:

+ Do sàn truyền vào: $q_s = \frac{5}{8} * 4,536 * 4,8 = 13,608$ (KN/m)

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=4.8$ m nhịp CD : $q_d = 5,6412$ (KN/m)

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp CD là: $q_3 = 19,24$ (KN/m)

- Tải trọng phân bố đều trên nhịp EG:

+ Do sàn truyền vào: $q_s = \frac{5}{8} * 4,536 * 4 * \frac{5}{2} = 6,378$ (KN/m)

+ Do trọng lượng bản thân dầm $l=4,5$ m nhịp EG : $q_d = 5,6412$ (KN/m)

+ Tổng tải trọng phân bố đều trên nhịp EG là: $q_5 = 12,02$ (KN/m)

b) Hoạt tải:

*) Hoạt tải tập trung:

- Nút A: $P_A = 6,0475 * 4,8 = 29,03$ KN

- Nút B: $P_B = (6,0475 + 6) * 4,8 = 57,84$ KN

- Nút C: $P_C = (6 + 5,44) * 4,8 = 54,91$ KN

- Nút D: $P_D = (5,44 + 6,24) * 4,8 = 56,06$ KN

- Nút E: $P_E = (6,24 + 6,1875/2 + 9/4) * 2,4 = 50,18$ KN

- Nút K: $P_K = (0,25 * 9 + 0,5 * 4,9275 + 0,625 * 0,5 * 2,7 * 2,7 * 0,5) * g_{vs}^{ht}$
 $= 14,04$ KN

- Nút G :

$P_G = 6,1875 * 0,5 * 4,8 + (4,9275 * 0,5 + 0,625 * 0,5 * 2,7 * 2,7 * 0,5) * 2,4$

ĐẠI HỌC ĐHY HN NGUYỄN A - Lớp XD901

Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

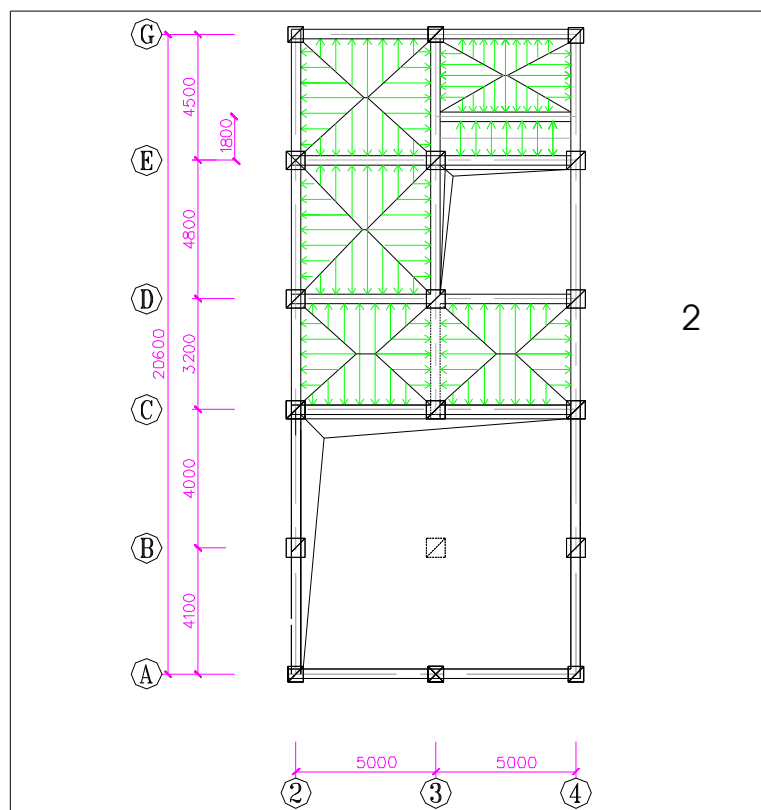
=23,49 KN

*) Hoạt tải phân bố:

- Nhịp AB: $q_1=0,625*0,5*4,1*4,8= 6,15$ KN/m
- Nhịp BC: $q_2=0,625*4,8*4=12$ KN/m
- Nhịp CD: $q_3=0,625*3,2*4,8 =9,6$ KN/m
- Nhịp DE: $q_4=0,625*4,8*4,8 = 14,4$ KN/m
- Nhịp EG: $q_5=0,625*0,5*4,5*4,8= 675$ KN/m

2) Phân tải tầng 2:

Sơ đồ truyền tải như hình vẽ:



Phân tải tương tự như là ở tầng 1 ta lập được bảng sau:

a) Tải trọng phân bố của tầng 2 tác dụng vào khung K3

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

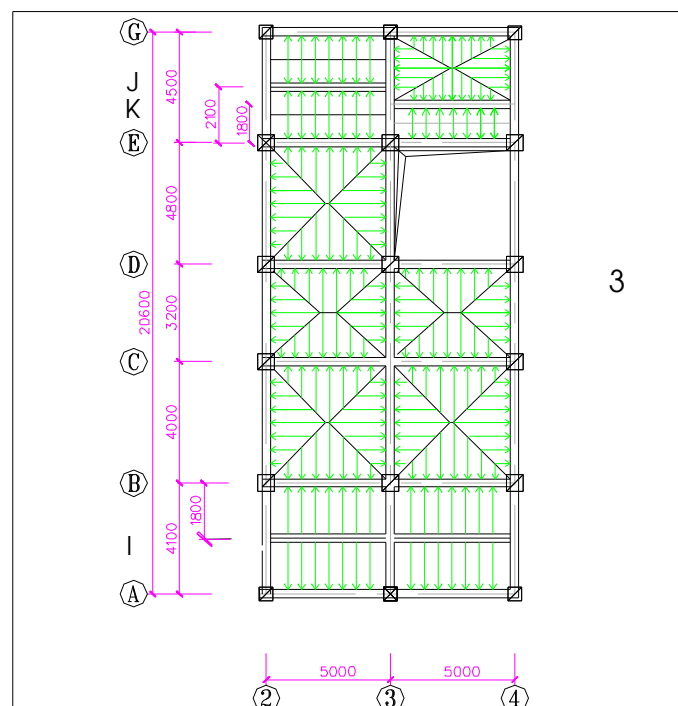
| Nhịp | Do sàn(q_s) (KN/m) | Do dầm(q_d) (KN/m) | Tĩnh tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KN/m) | Hoạt tải phân bố (KN/m) |
|------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| AB | 0 | 0 | 0 | 0 |
| BC | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CD | 9,072 | 5,6412 | 14,71 | 7,2 |
| DE | 6,804 | 5,6412 | 12,45 | 10,8 |
| EG | 6,37 | 5,6412 | 12,02 | 5,0625 |

b) Tải trọng tập trung của tầng 2 tác dụng vào khung K2:

| Nút | Do sàn P_s (KN) | Do dầm P_d (KN) | Do tường P_t (KN) | Do cột P_c (KN) | Tĩnh tải tổng cộng (KG) | Hoạt tải (KN) |
|-----|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|------------------|
| A | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| B | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| C | 24,67 | 27,558 | 74,04 | 17,3 | 143,37 | 19,58 |
| D | 38,82 | 27,558 | | 17,3 | 83,54 | 30,81 |
| E | 40,01 | 27,558 | | 17,3 | 84,75 | 27,66 |
| K | 30,76 | 6,92 | 18,51 | 0 | 56,36 | 14,04 |
| G | 30,95 | 27,558 | 51,83 | 11,3 | 123,26 | 19,77 |

3) Phân tải tầng 3:

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung tầng 3:



VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Việc tính toán tương tự như các tầng trước và được lập thành bảng sau:

a) Tải trọng phân bố của tầng 3 tác dụng vào khung K2

| Nhịp | Do sàn(q_s) (KN/m) | Do dầm(q_d) (KNm) | Tĩnh tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KN/m) | Hoạt tải phân bố (KN/m) |
|------|---------------------------|--------------------------|---|----------------------------|
| AB | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |
| BC | 11,34 | 5,6412 | 16,98 | 6 |
| CD | 9,072 | 5,6412 | 14,71 | 4,8 |
| DE | 6,804 | 5,6412 | 12,44 | 3,6 |
| EG | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |

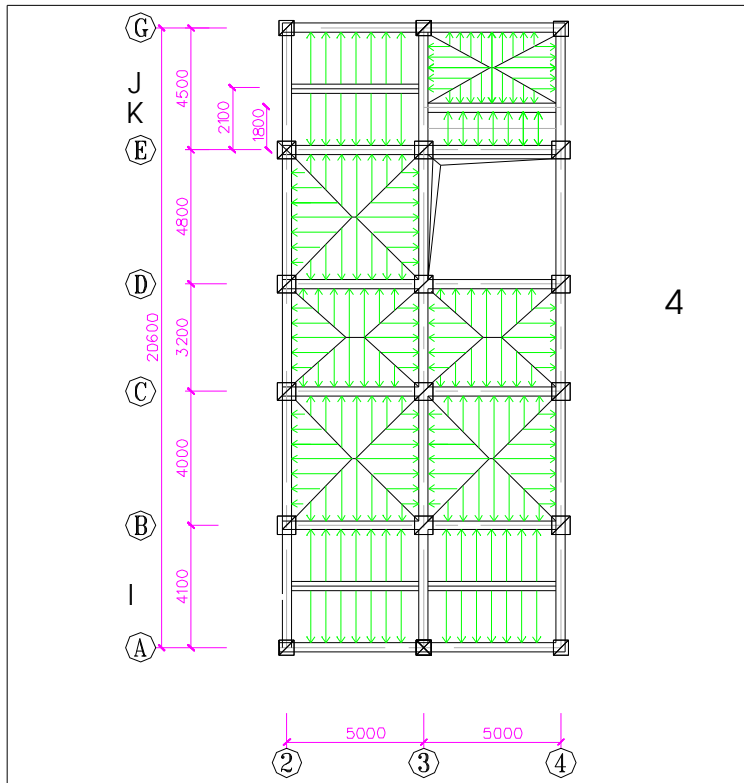
b) Tải trọng tập trung của tầng 3 tác dụng vào khung K2:

| Nút | Do sàn P_s (KN) | Do dầm P_d (KN) | Do tường P_t (KN) | Do cột P_c (KN) | Tĩnh tải tổng cộng (KN) | Hoạt tải (KN) |
|-----|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|------------------|
| A | 26,082 | 27,558 | 51,83 | 11,3 | 116,41 | 13,8 |
| I | 46,49 | 13,87 | | | 60,365 | 24,6 |
| B | 47,628 | 27,558 | | 17,3 | 91,44 | 25,2 |
| C | 54,65 | 27,558 | | 17,3 | 100 | 27,456 |
| D | 38,82 | 27,558 | | 17,3 | 133,53 | 20,544 |
| E | 37,876 | 27,558 | | 17,3 | 82,23 | 19,18 |
| K | 30,76 | 6,935 | 18,67 | 0 | 56,365 | 14,05 |
| J | 24,95 | 6,935 | | | 31,883 | 13,2 |
| G | 31,98 | 27,558 | 51,47 | 11,3 | 128,25 | 15,54 |

4) Phân tải tầng 4:

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung tầng 4:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



Việc tính toán tương tự như các tầng trước và được lập thành bảng sau:

a) Tải trọng phân bố của tầng 4 tác dụng vào khung K3:

| Nhịp | Do sàn(q_s) (KN/m) | Do dầm(q_d) (KNm) | Tĩnh tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KN/m) | Hoạt tải phân bố (KN/m) |
|------|---------------------------|--------------------------|---|-------------------------------|
| AB | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |
| BC | 11,34 | 5,6412 | 16,98 | 6 |
| CD | 9,072 | 5,6412 | 14,71 | 4,8 |
| DE | 6,804 | 5,6412 | 12,44 | 3,6 |
| EG | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |

b) Tải trọng tập trung của tầng 4 tác dụng vào khung K3:

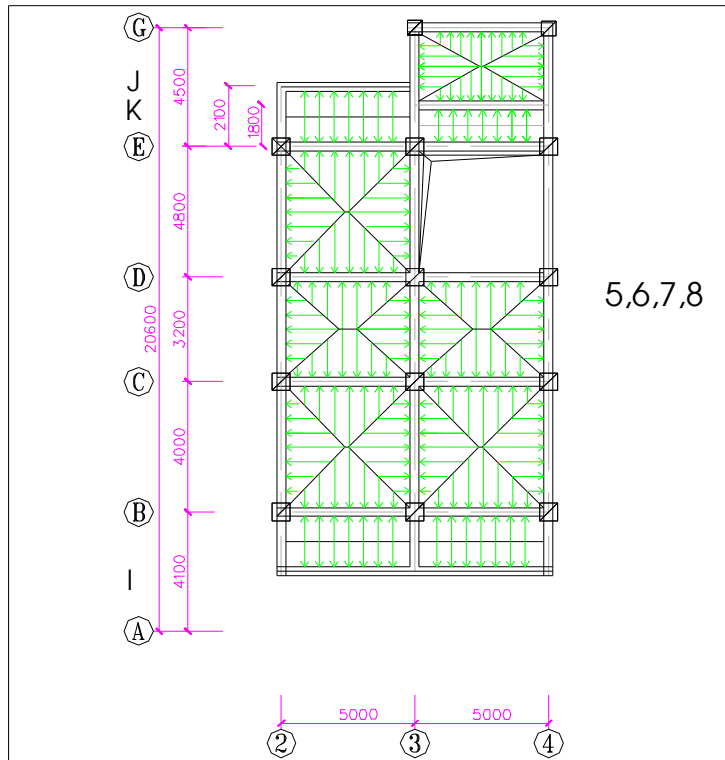
| Nút | Do sàn P_s (KN) | Do dầm P_d (KN) | Do tường P_t (KN) | Do cột P_c (KN) | Tĩnh tải tổng cộng (KN) | Hoạt tải (KN) |
|-----|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|----------------------------------|------------------|
| A | 26,082 | 27,558 | 51,83 | 11,3 | 116,41 | 13,8 |
| I | 46,49 | 13,87 | 74,04 | | 134,4 | 24,6 |
| B | 47,628 | 27,558 | | 20,36 | 94,6 | 25,2 |
| C | 54,65 | 27,558 | | 20,36 | 102,82 | 27,456 |
| D | 38,82 | 27,558 | | 20,36 | 136,25 | 20,544 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | |
|---|--------|--------|-------|-------|--------|-------|
| E | 37,876 | 27,558 | | 20,36 | 85,39 | 19,18 |
| K | 30,76 | 6,935 | 18,67 | 0 | 56,365 | 14,05 |
| J | 24,95 | 6,935 | 37,02 | | 68,903 | 13,2 |
| G | 31,98 | 27,558 | 51,47 | 11,3 | 116,41 | 15,54 |

5) Phân tải tầng điển hình (5, 6, 7, 8):

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung :



Việc tính toán tương tự như các tầng trước và được lập thành bảng sau:

a) Tải trọng phân bố của tầng điển hình tác dụng vào khung K3:

| Nhịp | Do sàn(q_s) (KN/m) | Do dầm(q_d) (KN/m) | Tĩnh tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KN/m) | Hoạt tải phân bố (KN/m) |
|------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| IB | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |
| BC | 11,34 | 5,6412 | 16,98 | 6 |
| CD | 9,072 | 5,6412 | 14,71 | 4,8 |
| DE | 6,804 | 5,6412 | 12,44 | 3,6 |
| EJ | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |

b) Tải trọng tập trung của tầng điển hình tác dụng vào khung

K3:

| Nút | Do sàn P_s (KN) | Do dầm P_d (KN) | Do tường P_t (KN) | Do cột P_c (KN) | Tĩnh tải tổng cộng (KN) | Hoạt tải (KN) |
|-----|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|------------------|
| I | 20,412 | 13,87 | 51,83 | 0 | 86,113 | 10,8 |
| B | 47,628 | 27,558 | | 17,3 | 92,51 | 25,2 |
| C | 54,65 | 27,558 | | 17,3 | 144,85 | 27,456 |
| D | 40,64 | 27,558 | | 17,3 | 85,12 | 20,544 |
| E | 37,876 | 27,558 | | 17,3 | 82,39 | 19,18 |
| K | 30,76 | 6,935 | 18,67 | 0 | 56,365 | 14,05 |
| J | 11,907 | 6,935 | 37,02 | | 56,48 | 6,3 |
| G | 18,93 | 13,779 | 51,47 | 11,3 | 95,48 | 8,646 |

6) Phân tải tầng 9:

- Sơ đồ truyền tải của sàn vào khung K3 giống như tầng điển hình

a) Tải trọng phân bố của tầng 9 tác dụng vào khung K3:

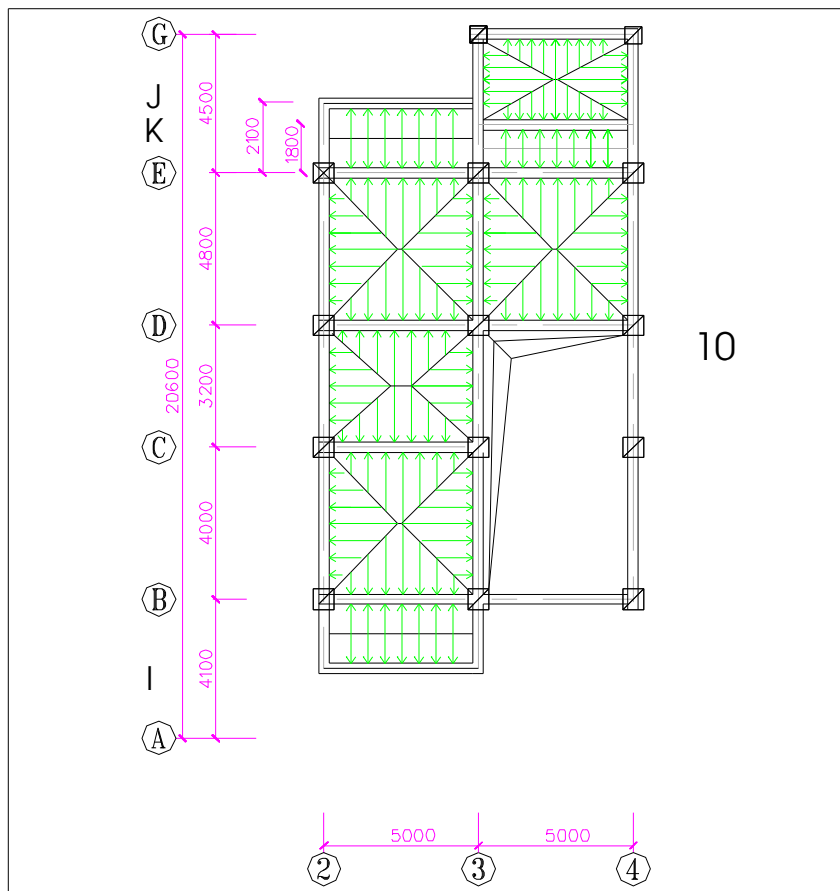
| Nhịp | Do sàn(q_s) (KN/m) | Do dầm(q_d) (KN/m) | Tĩnh tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KN/m) | Hoạt tải phân bố (KN/m) |
|------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| IB | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |
| BC | 11,34 | 5,6412 | 16,98 | 6 |
| CD | 9,072 | 5,6412 | 14,71 | 4,8 |
| DE | 6,804 | 5,6412 | 12,44 | 3,6 |
| EJ | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |

b) Tải trọng tập trung của tầng 9 tác dụng vào khung K3:

| Nút | Do sàn P_s (KN) | Do dầm P_d (KN) | Do tường P_t (KN) | Do cột P_c (KN) | Tĩnh tải tổng cộng (KN) | Hoạt tải (KN) |
|-----|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------------|------------------|
| I | 20,412 | 13,87 | 51,83 | 0 | 86,113 | 10,8 |
| B | 47,628 | 27,558 | | 17,3 | 92,51 | 25,2 |
| C | 54,65 | 27,558 | | 17,3 | 144,85 | 27,456 |
| D | 40,64 | 27,558 | | 17,3 | 85,12 | 20,544 |
| E | 37,876 | 27,558 | | 17,3 | 82,39 | 19,18 |
| K | 30,76 | 6,935 | 18,67 | 0 | 56,365 | 14,05 |
| J | 11,907 | 6,935 | 37,02 | | 56,48 | 6,3 |
| G | 18,93 | 13,779 | 51,47 | 11,3 | 101,48 | 8,646 |

7) Phân tải tầng 10:

- Sơ đồ truyền tải:



a) Tải trọng phân bố của tầng 10 tác dụng vào khung K3:

| Nhịp | Do tường (KN/m) | Do sàn(q_s) (KN/m) | Do dầm(q_d) (KN/m) | Tĩnh tải phân bố ($q=q_s+q_d$) (KN/m) | Hoạt tải phân bố (KN/m) |
|------|--------------------|---------------------------|---------------------------|---|-------------------------------|
| IB | | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |
| BC | 10,37 | 5,67 | 5,6412 | 21,68 | 6 |
| CD | 10,37 | 4,536 | 5,6412 | 20,54 | 4,8 |
| DE | | 6,804 | 5,6412 | 12,44 | 7,2 |
| EG | | 0 | 5,6412 | 5,6412 | 0 |

b) Tải trọng tập trung của tầng 10 tác dụng vào khung K3:

| Nút | Do sàn P_s (KN) | Do dầm P_d (KN) | Do tường P_t (KN) | Do cột P_c (KN) | Tĩnh tải tổng cộng (KN) | Hoạt tải (KN) |
|-----|----------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------|
| I | 10,26 | 13,79 | 26,136 | 0 | 50,19 | 5,4 |
| B | 23,814 | 27,558 | 26,136 | 17,3 | 84,62 | 25,2 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | |
|---|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| C | 25,95 | 13,794 | | 17,3 | 57,05 | 27,456 |
| D | 40,64 | 27,558 | | 17,3 | 82,57 | 41,088 |
| E | 37,876 | 27,558 | | 17,3 | 82,39 | 32,97 |
| K | 30,76 | 6,935 | 18,51 | 0 | 56,365 | 14,05 |
| J | 11,907 | 6,935 | 37,02 | | 76,48 | 6,3 |
| G | 18,93 | 13,779 | 51,47 | 17,306 | 101,48 | 8,646 |

8) Phân tải tầng mái:

Sơ đồ truyền tải như tầng 10:

Tầng mái có $g = 9,223$ (KN/m²) tính toán tương tự ta có các kết quả sau:

a) Tĩnh tải phân bố:

Nhịp IB : $q_1 = 5,6412$ (KN/m)

Nhịp BC: $q_2 = 16,98$ (KN/m)

Nhịp CD: $q_3 = 14,72$ (KN/m)

Nhịp DE: $q_4 = 19,24$ (KN/m)

Nhịp EG : $q_5 = 5,6412$ (KN/m)

- Tĩnh tải tập trung :

Nút I: $P_i = 46,9$ KN

Nút B: $P_B = 66,96$ KN

Nút C: $P_C = 67,66$ KN

Nút D: $P_D = 110,8$ KN

Nút E: $P_E = 114,01$ KN

Nút K: $P_K = 80,56$ KN

Nút J: $P_J = 60,07$ KN

Nút G: $P_G = 50,8$ KN

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

b) Hoạt tải:

Nhịp BC : $q=2,43(\text{KN/m})$

Nhịp CD: $q=1,95 (\text{KN/m})$

Nhịp DE: $q=1,46 (\text{KN/m})$

- Hoạt tải tập trung tại nút :

+ Nút I : $P=2,19 \text{ KN}$

+ Nút B : $P=5,11 \text{ KN}$

+ Nút C : $P=5,577 \text{ KN}$

+ Nút D : $P=8,736\text{KN}$

+ Nút E : $P=6,7 \text{ KN}$

+ Nút K: $P=5,7 \text{ KN}$

+ Nút J : $P=2,55 \text{ KN}$

+ Nút G: $P=3,51 \text{ KN}$

Sau khi xác định được tải trọng đứng dồn vào khung K3.Sơ đồ tổng quát được thể hiện như hình vẽ.

IV. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG NGANG TÁC DỤNG VÀO KHUNG K3

1. Đặc điểm:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Công trình được thiết kế với các cấu kiện chịu lực chính là khung cứng và vách cứng là lõi thang máy, Hệ khung – lõi kết hợp cùng tham gia chịu lực theo sơ đồ khung giằng thông qua vai trò cứng tuyệt đối trong mặt phẳng ngang của sàn ($\delta = 10\text{cm}$).

Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta coi tải trọng ngang chỉ có khung chịu, các khung chịu tải trọng ngang theo diện chịu tải .

2. Xác định tải trọng gió tác dụng lên công trình

Công trình số 14 Láng Hạ có chiều cao công trình $H=36,2\text{m}$ ($39,2\text{m}$ tính đến đỉnh mái), chiều rộng $B=20,6\text{m}$

Ta thấy $H= 39,2\text{m} < 40\text{m}$

Vậy theo tiêu chuẩn Việt Nam 2737-1995 ta không phải tính thành phần gió động

*Thành phần gió tĩnh:

Giá trị của thành phần tĩnh tải trọng gió tại điểm có độ cao Z so với mốc chuẩn là:

$$q_d = n \cdot W_o \cdot k_i \cdot C \cdot B$$

+ W_o : giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng áp lực trong TCVN 2737-1995. Với địa hình Hà Nội là vùng IIB

$$\Rightarrow W_o = 0,95 \text{ KN/m}^2$$

+ k : hệ số tính toán kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và địa hình

+ c : hệ số khí động, gió đẩy $c = +0,8$

gió hút $c = -0,6$

+ n : hệ số vượt tải $n = 1,2$

thay các giá trị vào công thức ta được

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$W_d = 1,2 * 0,8 * 0,95 * 5 * k = 22,8 \text{ k (KN/m}^2\text{)}$$

$$W_h = 1,2 * 0,6 * 0,95 * k = 17,1 \text{ k (KN/m}^2\text{)}$$

+ Biểu đồ áp lực gió theo chiều cao có dạng gãy khúc, các giá trị áp lực gió tại các mức sàn theo chiều cao được tính ở bảng sau:

| Mức sàn | Độ cao(m) | k | $q_d^{\text{tính}}$ (KN/m ²) | $q_h^{\text{tính}}$ (KN/m ²) |
|----------|-----------|--------|---|---|
| Tầng 1 | 1,5 | 0,4 | 1,84 | 1,368 |
| 2 | 7,5 | 0,94 | 4,28 | 3,22 |
| 3 | 11,5 | 1,024 | 4,66 | 3,5 |
| 4 | 14,9 | 1,08 | 4,93 | 3,69 |
| 5 | 18,3 | 1,113 | 5,08 | 3,81 |
| 6 | 21,7 | 1,1453 | 5,22 | 3,9 |
| 7 | 25,1 | 1,1759 | 5,36 | 4,02 |
| 8 | 28,5 | 1,2065 | 5,5 | 4,13 |
| 9 | 31,9 | 1,2314 | 5,62 | 4,211 |
| 10 | 35,3 | 1,2518 | 5,71 | 4,28 |
| Tầng mái | 37,7 | 1,266 | 5,78 | 4,33 |

$$S_D = W_D^m * 1,2 = 1,155 * 1,2 = 6,93 \text{ KN}$$

$$S_H = W_H^m * 1,2 = 0,866 * 1,2 = 5,2 \text{ KN}$$

Sử dụng chương trình Sap2000 chạy chương trình sau đó ta tổ hợp thu được kết quả theo phụ lục 1.

TÍNH TOÁN CÁC PHẦN TỬ KHUNG

1. TÍNH TOÁN CỐT THÉP TIẾT DIỆN DÀM

a) Tính toán cốt thép dọc cho các dầm

Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 có:

$$R_b = 14,5 \text{ MPa}$$

Sử dụng cốt thép dọc nhóm AII có

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

Tra bảng phụ lục 9 và 10 ta có:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$\xi_R = 0,595$$

$$\alpha_R = 0,418$$

Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng hầm, nhịp EG, dầm D43

$$(bxh = 300 \times 600 \text{ mm})$$

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

$$\text{Gối A : } M_A = -23,56 \text{ (T.m.)}$$

$$\text{Gối B : } M_B = -14,37 \text{ (T.m.)}$$

$$\text{Nhịp AB : } M_{AB} = 10,19 \text{ (T.m.)}$$

Do hai gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai.

Tính toán cốt thép cho gối A

Tính theo tiết diện hình chữ nhật $bxh = 300 \times 600$ (mm).

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ cốt thép $a = 4$ (cm).

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

- Tại gối A với $M = 23,56$ (T.m).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{235,6 * 10^4}{145 * 30 * 56^2} = 0,172$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$.

$$\zeta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0,172}) = 0,91$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{235,6 * 10^4}{2800 * 0,91 * 56} = 16,5 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{16,5}{30 * 60} * 100\% = 0,92\% > \mu_{\min}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Tại gối B với $M = 14,37(\text{T.m})$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{143,7 * 10^4}{145 * 30 * 56^2} = 0,1$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0,1}) = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{143,7 * 10^4}{2800 * 0,95 * 56} = 9,70(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{9,70}{30 * 60} * 100\% = 0,54\% > \mu_{\min}$$

Tính cốt thép cho nhịp AB (mômen dương)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 10(\text{cm})$.

Giả thiết lớp bê tông bảo vệ $a = 4(\text{cm})$

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

Giá trị độ vươn của cánh S_C lấy bé hơn trị số sau:

$$1/6 \text{ nhịp cầu kiện: } 6/6 = 1(\text{m}) \Rightarrow S_C = 1 (\text{m})$$

$$\text{Tính } b_f = b + 2S_C = 0,3 + 2 * 1 = 2,3 (\text{m}) = 230 (\text{cm})$$

$$\text{Xác định : } M_f = R_b * b'_f * h'_f * (h_0 - 0,5 * h'_f)$$

$$= 145 * 230 * 10 * (60 - 0,5 * 10) = 18342500 (\text{daN}) = 183425 (\text{kN.m})$$

Có $M_{\max} = 101,9 (\text{kN.m}) < 161000 (\text{kN.m})$ nên trục trung hoà đi qua cánh

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b'_f * h_0^2} = \frac{101,9 * 10^4}{145 * 230 * 60^2} = 0,009$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,429$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$\zeta = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 * (1 + \sqrt{1 - 2 * 0,009}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{101,9 * 10^4}{2800 * 0,995 * 56} = 6,53 (cm^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{6,53}{30 * 60} * 100\% = 0,36\% > \mu_{\min}$$

b) Tính toán cốt thép dọc cho các phần tử dầm

- Tính toán tương tự cho các dầm khác, ta lập ra bảng excel.
- Chọn cốt thép dọc dầm phải lưu ý đến việc phối hợp thép dầm cho các nhịp liền kề nhau.
- Bố trí thép dọc dầm cho các tầng
- Tính toán các thép dầm khác theo bảng.

2. Tính toán và bố trí thép đai cho các dầm

Tính toán và bố trí cốt đai cho phần tử dầm D43

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

$$Q = 16,07 (T).$$

Bê tông có cấp độ bền B25 có :

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 (\text{daN/cm}^2)$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 105 (\text{daN/cm}^2)$$

$$E_b = 3,10^4$$

Thép đai nhóm AI có:

$$R_{sw} = 175 (\text{MPa}) = 1750 (\text{daN/cm}^2)$$

$$E_s = 2,1 * 10^5 (\text{MPa}).$$

Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$g = 1265(\text{daN/m}) = 12,65 (\text{daN/cm})$ Có kể đến trọng lượng bản thân dầm và tường trên dầm.

$$p = 650 (\text{daN/m}) = 6,5 (\text{daN/cm}).$$

Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5p = 12,65 + 0,5 \times 6,5 = 15,9(\text{daN/cm})$$

Chọn lớp bê tông bảo vệ $a = 4(\text{cm})$

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

Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén

chính:

$$Q \leq 0,3 * \varphi_{w1} * \varphi_{b1} * R_b * b * h_0$$

Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$

Ta có:

$$0,3 * \varphi_{w1}\varphi_{b1} * R_b * b * h_0 = 0,3 * 145 * 30 * 60 = 78300(\text{daN}) > Q = 22388(\text{daN})$$

Dầm có đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} * (1 + \varphi_n) * R_{bt} * b * h_0 = 0,6 * (1 + 0) * 10,5 * 30 * 60 = 11340(\text{daN})$$

$$Q = 22388(\text{daN}) > Q_{b\min}$$

Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2} * (1 + \varphi_f + \varphi_n) * R_{bt} * b * h_0^2 = 2 * (1 + 0 + 0) * 10,5 * 30 * 60^2 = 2268000(\text{daN.cm})$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$

Xác định giá trị Q_{b1} :

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b * q_1} = 2\sqrt{2268000 * 15,9} = 11304(daN)$$

$$c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{2009340}{15900 - 11304} = 437,2(cm)$$

Ta có :

$$\frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{2009340}{15,9}} = 266,6(cm) < c_0^*$$

$$\Rightarrow c_0^* = c = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 * 2009340}{15900} = 253(cm)$$

Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{c} - q_1 c}{c_0} = \frac{15900 - \frac{2009340}{253} - 15,9 * 253}{253} = 15,55(daN / cm)$$

$$+ \text{Giá trị } \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{9882}{2,61} = 81(daN / cm)$$

$$+ \text{Giá trị } \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{22388 - 11304}{2,61} = 90,85(daN / cm)$$

Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0})$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 90,85 (daN/cm)$ để

tính cốt đai.

Sử dụng đai f 8, số nhánh $n = 2$

Khoảng cách s tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} * n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 * 2 * 0,503}{90,85} = 19,37(cm)$$

Dầm có $h = 65cm > 45cm$

$$\Rightarrow s_{ct} = \min(\frac{h}{3}; 50cm) = 22(cm)$$

Giá trị s_{max} :

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b4} * (1 + \varphi_n) * R_{bt} * b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 * (1 + 0) * 9 * 30 * 61^2}{22388} = 67(cm)$$

Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$s = \min(s_n; s_{ct}; s_{max}) = 22(cm)$$

Chọn $s=15(cm) = 150 (mm)$

Ta bố trí thép đai f 8a150 cho dầm D1.

Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai:

$$Q \leq 0,3 * \varphi_{w1} * \varphi_{b1} * R_b * b * h_0$$

$$\text{Với } \varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$$

Dầm bố trí f 8a150 có :

$$\mu_w = \frac{na_{sw}}{b * s} = \frac{2 * 0,503}{30,15} = 0,0022$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 * 10^5}{2,7 * 10^4} = 7,8$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 * 0,0022 * 7,8 = 1,0858 \leq 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta * R_b = 1 - 0,01 * 11,5 = 0,885$$

Ta thấy : $\varphi_{w1} * \varphi_{b1} = 1,0858 * 0,885 = 0,96$

Ta có :

$$Q = 22388 < 0,3 * \varphi_{w1} * \varphi_{b1} * R_b * b * h_0 = 0,3 * 0,96 * 115 * 30 * 61 = 60609(daN)$$

⇒ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính. Chọn cốt đai theo f8a150 ở tiết diện đầu dầm, và f8a200 ở tiết diện giữa dầm cho toàn bộ dầm .

3. TÍNH TOÁN THÉP CỘT

a) Vật liệu sử dụng

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Bê tông cấp độ bền B25 có: $R_b = 145 \text{ daN/cm}^2$; $R_{bt} = 10,5 \text{ daN/cm}^2$.

Cốt thép dọc nhóm AII có $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ daN/cm}^2$.

Tra bảng phụ lục 9 và 10 ta có:

$$\xi_R = 0,595$$

$$\alpha_R = 0,418$$

b) Tính toán cốt thép cho tiết diện phần tử cột C1:

$$b \times h = 300 \times 300 \text{ (mm)}$$

• Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 * l = 0,7 * 3 = 2,1 \text{ (m)}$

Giả thiết $a = a' = 3 \text{ cm}$; $h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$

$$Z_A = h_0 - a' = 27 - 3 = 24 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ mảnh : } \lambda_n = \frac{l_0}{h} = \frac{210}{30} = 7 < 8$$

⇒ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc. Lấy hệ số ảnh hưởng uốn dọc $\eta = 1$.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 300, \frac{1}{30} 30\right) = 1 \text{ (cm)}$$

Căn cứ vào bảng tổ hợp ta chọn ra được các cặp nội lực để tính toán :

Cặp 1: $M = 41,7 \text{ KN.m} = 417000 \text{ daN.cm}$

$$N = 457,1 \text{ kN} = 45710 \text{ daN}$$

Cặp 2 $M = 45,9 \text{ kN.m} = 459000 \text{ daN.cm}$

$$N = 709,8 \text{ kN} = 70980 \text{ daN}$$

Cặp 3 $M = 37,2 \text{ kN.m} = 372000 \text{ daN.cm}$

$$N = 496,3 \text{ kN} = 49630 \text{ daN}$$

• **Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2**

$$M = 459000 \text{ daN.cm}$$

$$N = 70980 \text{ daN}$$

$$\text{Có } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{459000}{70980} = 6,46 \text{ (cm)}$$

$$e_a = 0,5$$

$$e_0 = \max(e_1; e_0) = 6,46 \text{ (cm)}$$

$$e = n * e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 * 6,46 + \frac{30}{2} - 3 = 18,46 \text{ (cm)}$$

$$X = \frac{N}{R_b * b} = \frac{70980}{145 * 30} = 16,32 \text{ (cm)}$$

$$\xi_R * h_0 = 0,595 * 27 = 16,07 \text{ (cm)}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R * h_0$ nên lệch tâm bé

Xác định lại x bằng phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{Với } a_2 = -(2 + \xi_R) * h_0 = -(2 + 0,595) * 27 = -70,06$$

$$a_1 = \frac{2Ne}{R_b b} + 2 \xi_R * h_0^2 + (1 - \xi_R) * h_0 * Z_a$$

$$= \frac{2 * 70980 * 18,46}{145 * 30} + 2 * 0,595 * 27^2 + (1 - 0,595) * 27 * 24 = 1732,38$$

$$a_0 = \frac{-N * 2 * e * \xi_R + (1 - \xi_R) * Z_a * h_0}{R_b * b}$$

$$= \frac{-70980 * 2 * 18,46 * 0,595 + (1 - 0,595) * 24 * 27}{145 * 30} = -13960,37$$

$$\rightarrow x = 26,86 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{Ne - R_b * b * x * (h_0 - 0,5 * x)}{R_{sc} * Z_a}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$= \frac{70980 * 18,46 - 145 * 30 * 26,86 * (27 - 0,5 * 26,86)}{2800 * 22} = -15,12(\text{cm}^2)$$

$$A'_s = A_s = -15,12 (\text{cm}^2)$$

• *Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2*

$$M = 37,2 \text{ kN.m} = 372000 \text{ daN.cm}$$

$$N = 496,3 \text{ kN} = 49630 \text{ daN}$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{372000}{49630} = 7,5(\text{cm})$$

$$e_a = 0,5(\text{cm})$$

$$e_0 = \max(e_1; e_a) = 7,5 (\text{cm})$$

$$e = n * e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 * 7,5 + \frac{30}{2} - 3 = 19,5(\text{cm})$$

$$X = \frac{N}{R_b * b} = \frac{49630}{145 * 30} = 11,4(\text{cm})$$

$$\xi_R * h_0 = 0,595 * 27 = 16,07 (\text{cm})$$

Xảy ra trường hợp $x < \xi_R * h_0$ nên lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b * b * x * (h_0 - 0,5 * x)}{R_{sc} * Z_a} =$$

$$\frac{49630 * 19,5 - 145 * 30 * 11,4 * (27 - 0,5 * 11,4)}{2800 * 24} = -2,35(\text{cm}^2)$$

$$A'_s = A_s = -2,35 (\text{cm}^2)$$

• *Tính toán cốt thép đai*

$$\text{Đường kính cốt đai : } \phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{max}}{4}; 5\text{mm} \right) = \left(\frac{28}{4}; 5\text{mm} \right) = 7(\text{mm}).$$

Ta chọn cốt đai $\phi 8$ nhóm AI

Khoảng cách cốt đai: "s"

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Đoạn nối chồng cốt thép dọc $s \leq (10\phi_{\min}; 500mm) = (10.28; 500mm) = 280(mm)$

Chọn $s = 150mm$

Các đoạn còn lại s: $s \leq 15\phi_{\min}; 500mm = (15.28; 500mm) = 500mm$

Chọn $s = 200(mm)$

Các phần tử cột và dầm còn lại ta tính tương tự kết quả thu được trình bày trong bảng phụ lục 2.

C : TÍNH THANG 3 VỀ GIỮA TRỤC 3&4

I. Số liệu thiết kế

Bậc gạch : 280x160 mm

Mặt lát gạch granitô màu đen $\delta=15$ mm

Lan can tay vịn bằng thép mạ Inox

Bê tông B25 có : $R_b = 14,5$ Mpa = $14,5$ KN/Cm²

Cốt thép $d < 10$ (mm) thép nhóm AI có $R_s = 225$ Mpa, $R_{sc} = 225$ Mpa

$R_{sw} = 175$ Mpa, $E_s = 21 \times 10^4$ Mpa

$d > 10$ (mm) thép nhóm AII có $R_s=280$ Mpa, $R_{sc}=280$ Mpa, $R_{sw}=225$ Mpa, $E_s = 21 \times 10^4$ Mpa

Chiều dày thang $h_a = 8$ cm

Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995 $P=3,6$ KN/m² ; $n = 1,2$

Chọn sơ bộ kích thước kết cấu

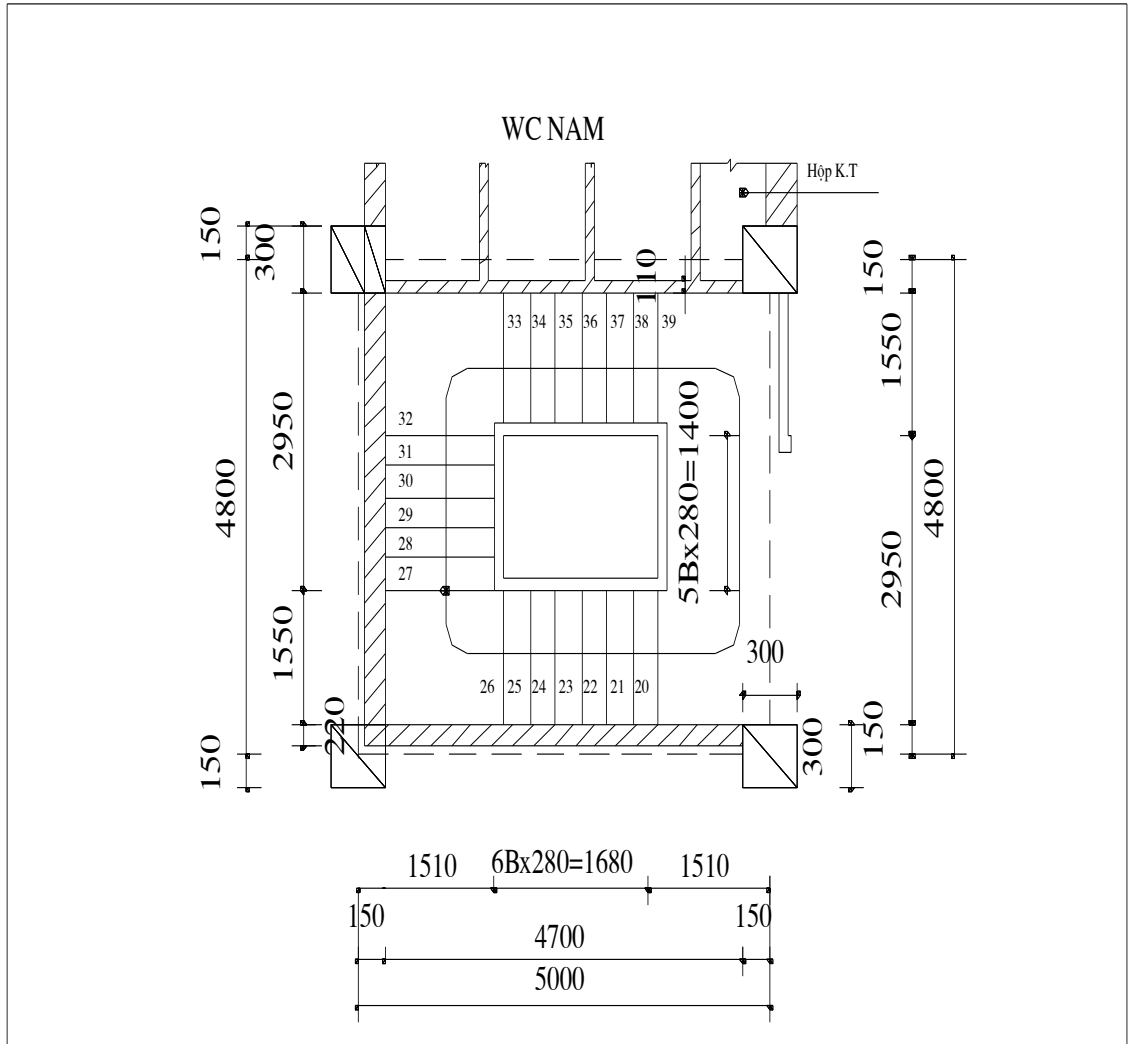
+ Sàn $\delta = 10$ cm

+ Cột C_1 : 120x250mm

+ Dầm chiều nghi (hình chữ Z) và dầm chiều tới : 200x300mm

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Ở tầng 1 và tầng 2 cầu thang có nhiều hơn 3 đợt. Ta thiết kế cho cầu thang tầng điển hình.



II. Tính toán

1) Xác định tải trọng tính toán tác dụng lên bản thang

(Bản thang đợt 1 và đợt 3 là giống nhau, ta chỉ tính cho 1 loại)

Quy đổi tải trọng của các lớp ra tải trọng tương đương, phân bố theo chiều dài bản thang:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$+) \text{ Lớp đá ốp dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_1 = \frac{1,5 \cdot 16 + 1,5 \cdot 28}{\sqrt{16^2 + 28^2}} = \frac{66}{32,25} = 2(\text{cm})$$

$$+) \text{ Lớp vữa lót dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_2 = 2\text{cm}$$

$$+) \text{ Bậc xây gạch : } h_3 = \frac{0,5 \cdot 16 \cdot 28}{32,25} = 6,95(\text{cm})$$

$$+) \text{ Bản thang dày } 8\text{cm} : h_4 = 8\text{cm}$$

$$+) \text{ Lớp vữa trát dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_5 = 1,5\text{cm}$$

Ta lập được bảng tính tải sau:

| Các lớp cấu tạo | Chiều dày | $\gamma(\text{KN/m}^3)$ | Hệ số vượt tải | Tải trọng tính toán (KN/m^2) |
|------------------|-----------|-------------------------|----------------|---|
| Đá ốp | 0,02 | 22 | 1,1 | 0,484 |
| Vữa lót | 0,02 | 18 | 1,2 | 0,432 |
| Bậc gạch | 0,0695 | 20 | 1,1 | 1,529 |
| Bản thang | 0,08 | 25 | 1,1 | 2,20 |
| Vữa trát | 0,015 | 18 | 1,2 | 0,324 |
| Tổng cộng | | | | 4,969 (KN/m^2) |

Hoạt tải phân bố trên thang lấy theo TCVN2737-1995 $P=3 \cdot 1,2=3,6$ (KN/m^2) \Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang đợt 1 và đợt 2 (đoạn có bậc) là: $q=4,969+3,6=8,569$ (KN/m^2)

*) Tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới và bản thang đợt 2 (đoạn không có bậc) :

$$+ \text{ Đá Granit } : 0,015 \cdot 22 \cdot 1,1 = 0,363 \text{ KN/m}^2$$

$$+ \text{ Vữa lót+trát } : 0,03 \cdot 18 \cdot 1,2 = 0,648 \text{ KN/m}^2$$

$$+ \text{ Bản thang } : 0,08 \cdot 25 \cdot 1,1 = 2,20 \text{ KN/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{ Tính tải tác dụng } : g = 0,363 + 0,648 + 2,20 = 3,211 \text{ KN/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{ Tổng tải trọng tác dụng là: } q = 3,211 + 3,60 = 6,811 \text{ KN/m}^2$$

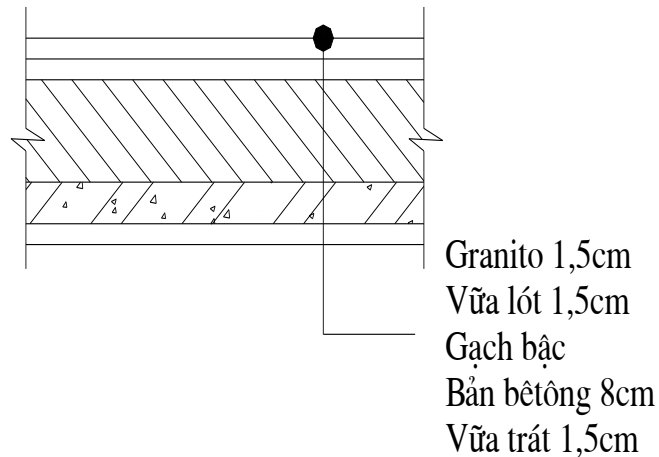
*) Tải trọng gây ra mômen uốn M_x là tải trọng có phương vuông góc với bản thang (bỏ qua thành phần song song với bản thang)

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$q_1 = q \cdot \cos \alpha = 8,569 \cdot \cos 29,74^\circ = 7,44 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

*) Bản thang đợt 2 là bản gầy khúc hình chữ Z. Thành phần tải trọng gây ra mômen uốn trong đoạn BC (đoạn có bậc) là $7,44 \text{ KN/m}^2$

trong đoạn AB ; CD là $q = 6,811 \text{ KN/m}^2$



⇒ Để thiên về an toàn ta lấy $q = 7,44 \text{ KN/m}^2$ để tính toán cho toàn bản thang đợt 2.

2) Tính toán bản thang đợt 1

*) Tải trọng : $q = 7,44 \text{ KN/m}^2$

$$\text{Xét tỷ số : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{1,68}{1,55 \cdot \cos \alpha} = \frac{1,95}{1,55} = 1,25 < 2$$

⇒ thuộc loại bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 phương)

Thực tế bản thang được ngàm đàn hồi với tường, cột, dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Để cho đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn ta coi bản được kê tự do theo chu vi. Với quan niệm này ta sẽ thu được:

+ M dương ở giữa nhịp lớn hơn thực tế ⇒ thiên về an toàn

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ $M = 0$ ở gối mặc dù thực tế tồn tại M rất nhỏ, vì vậy khi cấu tạo thép chịu mômen âm ở gối đặt thừa để chống nứt và làm việc gần giống với sơ đồ khớp.

Tính toán bản thang theo sơ đồ khớp dẻo : $r = l_2/l_1 = 1,95/1,55 = 1,25$

⇒ tra bảng 6.1 (sách Sàn BTCT toàn khối) ta có $m = 0,085$

Mô men dương lớn nhất ở giữa dải bản có bề rộng 1 m là:

$$M_{01} = m * q * l_1^2 = 0,085 * 7,44 * 1,55^2 = 1,52 \text{ KNm}$$

$$\theta = 1/r^2 = 1/1,25^2 = 0,64$$

⇒ Mô men dương lớn nhất theo phương cạnh dài là :

$$M_{02} = \theta * M_{01} = 0,64 * 1,52 = 0,97 \text{ KNm}$$

*) Tính toán cốt thép:

Tính toán theo tiết diện chữ nhật có $b = 1 \text{ m}$

Giả thiết $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_{01} = h - a = 8 - 2 = 6 \text{ cm}$

Dự kiến dùng cốt thép $\phi 6 \Rightarrow h_{02} = 6 - 0,6 = 5,4 \text{ cm}$

- Theo phương cạnh ngắn :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{1,52}{14,5 * 10^3 * 1 * 0,06^2} = 0,029 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,029} = 0,029$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,029 = 0,9855$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{1,52 * 10^6}{225 * 0,9855 * 60} = 114,24 \text{ mm}^2 = 1,14 \text{ cm}^2$$

chọn $\phi 6$ a200 ($A_s = 1,415 \text{ cm}^2$)

- Theo phương cạnh dài :

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{0,97}{14,5 * 10^3 * 1 * 0,06^2} = 0,018 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,018} = 0,018$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,018 = 0,991$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{0,97 * 10^6}{225 * 0,991 * 60} = 72,5 \text{ mm}^2 = 0,72 \text{ cm}^2$$

chọn $\phi 6$ a200 ($A_s=1,415\text{cm}^2$) Thép mũ chọn $\phi 6$ a250

a) Tính bản thang đợt 2 (bản thang gãy khúc)

* Tải trọng : $q=7,44 \text{ KN/m}^2$

* Sơ đồ tính:

Chiều dài thực của bản thang 2 là: $l_2 = 2 * 1,55 + \frac{1,4}{\cos 29,74^\circ} = 4,712 \text{ (m)}$

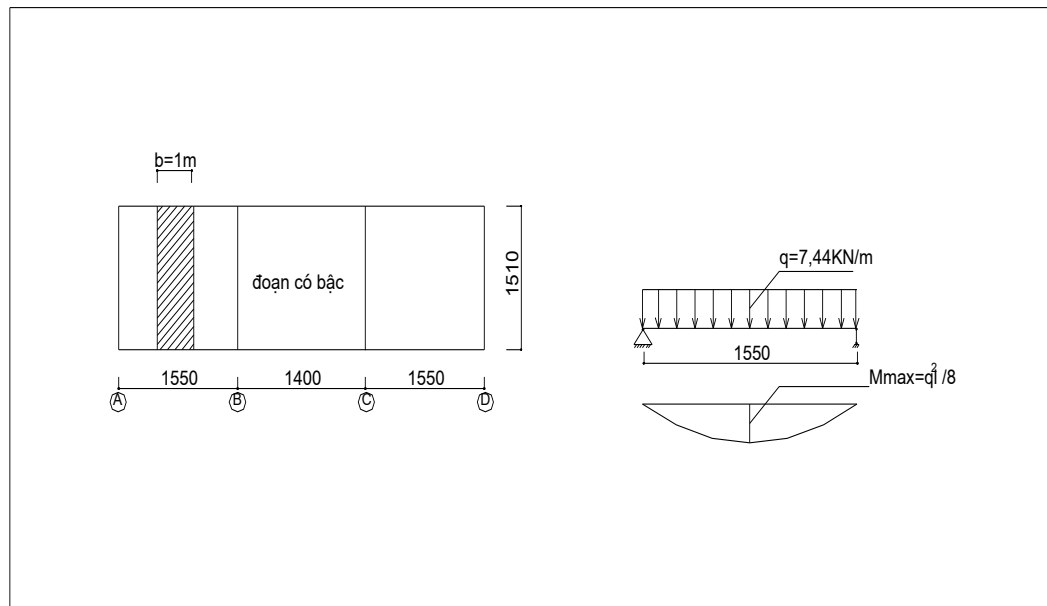
Xét tỷ số $l_2/l_1 = 4,712/1,55 = 3,04 > 2$

⇒ Bản làm việc theo một phương (bản loại dầm).

Cắt 1 dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn để tính toán. Coi bản là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Hình vẽ:



*) Nội lực :
$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{7,44 \cdot (1,55)^2}{8} = 2,23 \text{ (KNm)}$$

*) Tính toán cốt thép:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,23}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,06^2} = 0,042 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \xi = 1 - 0,5 \cdot 0,042 = 0,978$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,23 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,978 \cdot 0,06} = 168,9 \text{ mm}^2 = 1,68 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$ a200 ($F_a = 1,415 \text{ cm}^2$)

Theo phương cạnh dài và ở trên gối đặt thép cấu tạo $\phi 6$ a250

Khi bố trí chú ý cấu tạo chỗ các đoạn bản gãy khúc.

b) Tính bản chiều tới

*) Tải trọng : $q = 6,811 \text{ KN/cm}^2$

*) Sơ đồ tính:

ĐƯỜNG ĐƠN VỊ NGUYỄN A - Lớp XD901

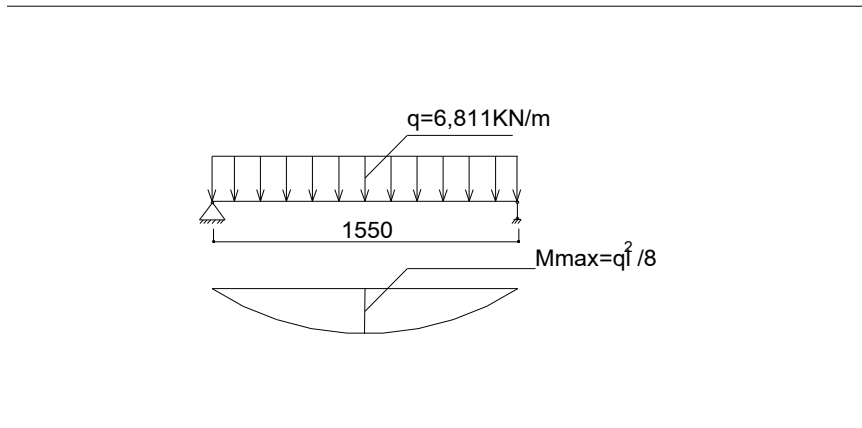
Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Xét tỷ số : $l_2/l_1=4,8/1,55=3,1>2 \Rightarrow$ thuộc bản loại dầm .

Cắt dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn để tính toán

Hình vẽ:



*) Nội lực:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{6,811 \cdot (1,55)^2}{8} = 2,04 (\text{KNm})$$

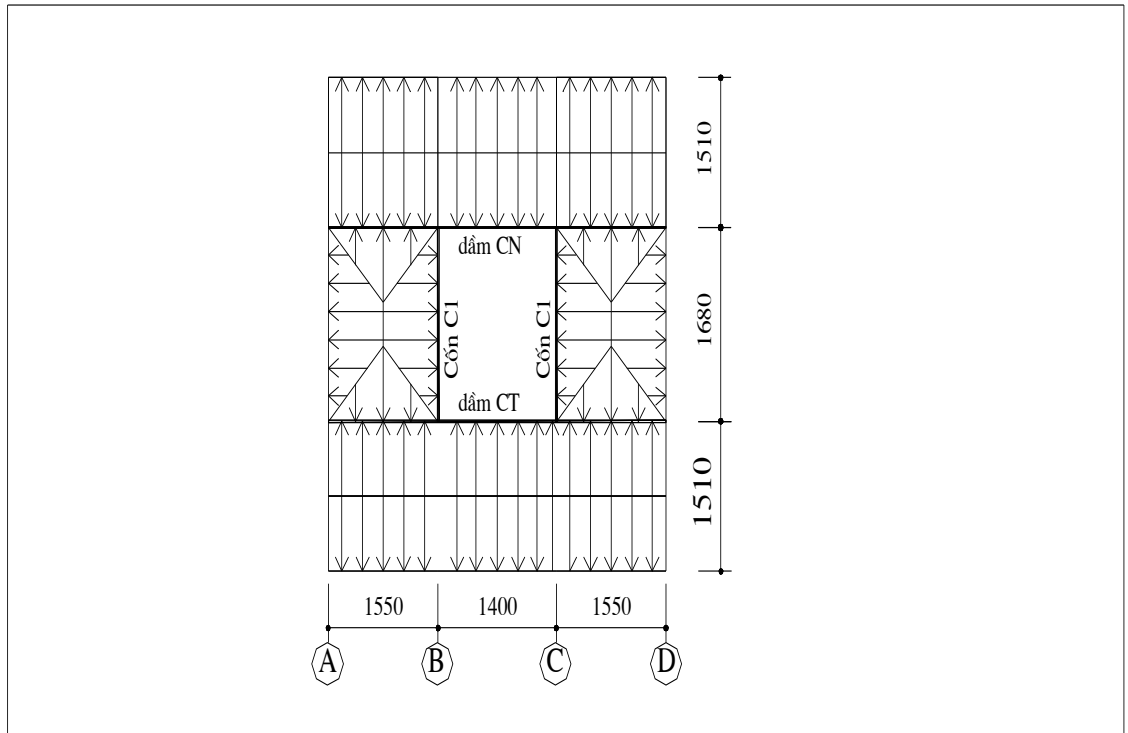
Tính toán tương tự \Rightarrow Đặt thép $\phi 6$ a200 theo phương cạnh ngắn

Theo phương cạnh dài và trên gối đặt cấu tạo $\phi 6$ a250.

3. Tính toán dầm:

Mặt bằng dồn tải như sau:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



a) Tính cột thang C1

Cột C1 chọn tiết diện là 120x250mm

• Tải trọng :

- Do bản thang truyền vào có dạng hình thang quy về phân bố đều:

$$g_1 = 0,5 * q * k * l_1$$

$$\text{với } k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$$

$$\beta = l_1 / 2l_2 = 1,55 / (2 * 1,95) = 0,39 \Rightarrow k = 0,82$$

$$\Rightarrow g_1 = 0,5 * 7,44 * 0,82 * 1,55 = 4,72 \text{ (KNm)}$$

- Do trọng lượng bản thân cột

$$g_2 = 0,15 * 0,25 * 25 * 1,1 = 0,825 \text{ (KN/m)}$$

- Do trọng lượng của vữa trát ($\delta = 1,5\text{cm}$, $\gamma = 18$)

$$g_3 = (0,12 + 0,25 + 0,17) * 18 * 1,2 * 0,015 = 0,175 \text{ KN/m}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Do lan can truyền vào

$$g_4 = 0,5 * 1,2 = 0,6 \text{ KN/m}$$

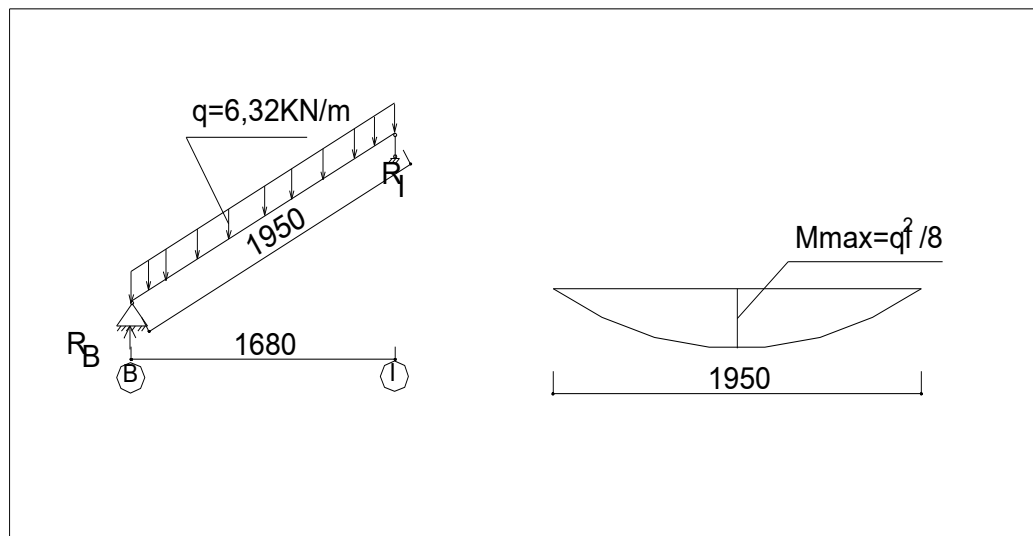
⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên cột là:

$$q = \sum g = 4,72 + 0,825 + 0,175 + 0,6 = 6,32 \text{ KN/m}$$

- **Sơ đồ tính:**

Cột thang là dầm đơn giản có liên kết ngàm đàn hồi ở 2 đầu ⇒ thiên về an toàn ta coi cột là dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa, chịu tải trọng phân bố đều:

Hình vẽ:



$$R_B = R_I = \frac{q * l}{2} = \frac{6,32 * 1,95}{2} = 6,16 \text{ (KN)}$$

- **Nội lực :**

Thành phần gây ra mô men uốn M_x là $q * \cos \alpha$ có phương vuông góc với cột (bỏ qua thành phần $q * \sin \alpha$ song song với cột thang)

$$q * \cos \alpha = 6,32 * \cos 29,74^\circ = 5,48 \text{ KN/m}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$M_{\max} = \frac{5,48 \cdot (1,95)^2}{8} = 2,6 \text{ (KNm)}$$

$$Q_{\max} = q \cdot \cos \alpha \cdot l/2 = 5,48 \cdot 1,95/2 = 5,34 \text{ (KN)}$$

- **Tính thép :**

$$\text{lấy } a = 3,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 25 - 3,5 = 21,5 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,6}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,215^2} = 0,0038 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\zeta = 1 - 0,5 \alpha_m = 1 - 0,5 \cdot 0,0038 = 0,9981$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,6 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,9981 \cdot 215} = 53,84 \text{ mm}^2 = 0,53 \text{ cm}^2$$

Chọn 1 $\phi 14$ có $F_a = 1,539 \text{ cm}^2$ làm cốt chịu lực và bố trí 1 $\phi 12$ làm cốt cấu tạo

$$a_{bv} = a - d/2 = 3,5 - 1,4/2 = 2,8 > 2 \text{ cm} \Rightarrow \text{đảm bảo về chiều dày của lớp bảo vệ}$$

- **Cốt đai :**

Chọn đai $\phi 6$, $n_d = 1$

$$Q_{\max} = 471 \text{ Kg}$$

- Khả năng chịu cắt của bê tông :

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 12 \cdot 21,5 = 1362,24 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

- Điều kiện để đảm bảo cho bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng :

$$k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 110 \cdot 12 \cdot 21,5 = 9933 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

\Rightarrow không phải tính toán cốt đai ,ta đặt cốt đai theo cấu tạo:

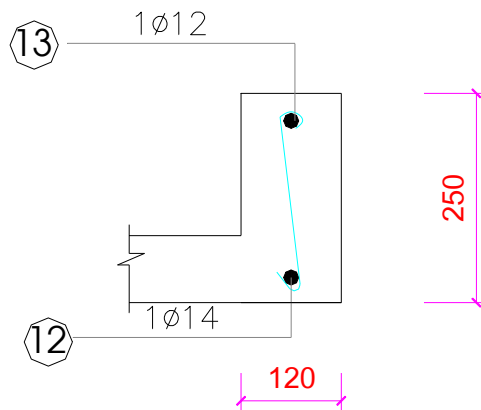
Đoạn gần gối tựa:

$$s = \min(h/2 = 125 \text{ mm}; 150 \text{ mm}) \Rightarrow \text{chọn } s = 120 \text{ mm}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Đoạn giữa cột đặt cốt đai $\phi 6$ a200mm

Bố trí cụ thể xem bản vẽ thang.



CẮT B-B TL1/10

b) Tính đầm chiếu tới

Dầm có tiết diện $b \cdot h = 200 \cdot 300 \text{ mm}$

- Tải trọng :

- Do trọng lượng bản thân dầm: $g_1 = 0,2 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 1,65 \text{ (KN/m)}$

- Do trọng lượng của lớp vữa trát:

$$g_2 = (0,2 + 0,3 + 0,24) \cdot 18 \cdot 1,2 \cdot 0,015 = 0,24 \text{ (KN/m)}$$

- Do tải trọng bản chiếu tới truyền vào:

$$g_3 = 6,811 \cdot 1,55 / 2 = 5,27 \text{ (KN/m)}$$

- Do trọng lượng của lan can (ở đoạn BC): $g_4 = 0,60 \text{ (KN/m)}$

- Trên nhịp AB và CD còn có tải trọng do bản thang đợt 1 và đợt 3 truyền vào:

$$g_5 = 0,5 \cdot 7,44 \cdot 0,625 \cdot 1,55 = 3,603 \text{ (KN/m)}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

⇒ Tổng tải trọng :

+ Nhịp AB; CD:

$$g=1,65+0,24+5,27+3,603=10,76(\text{KN/m})$$

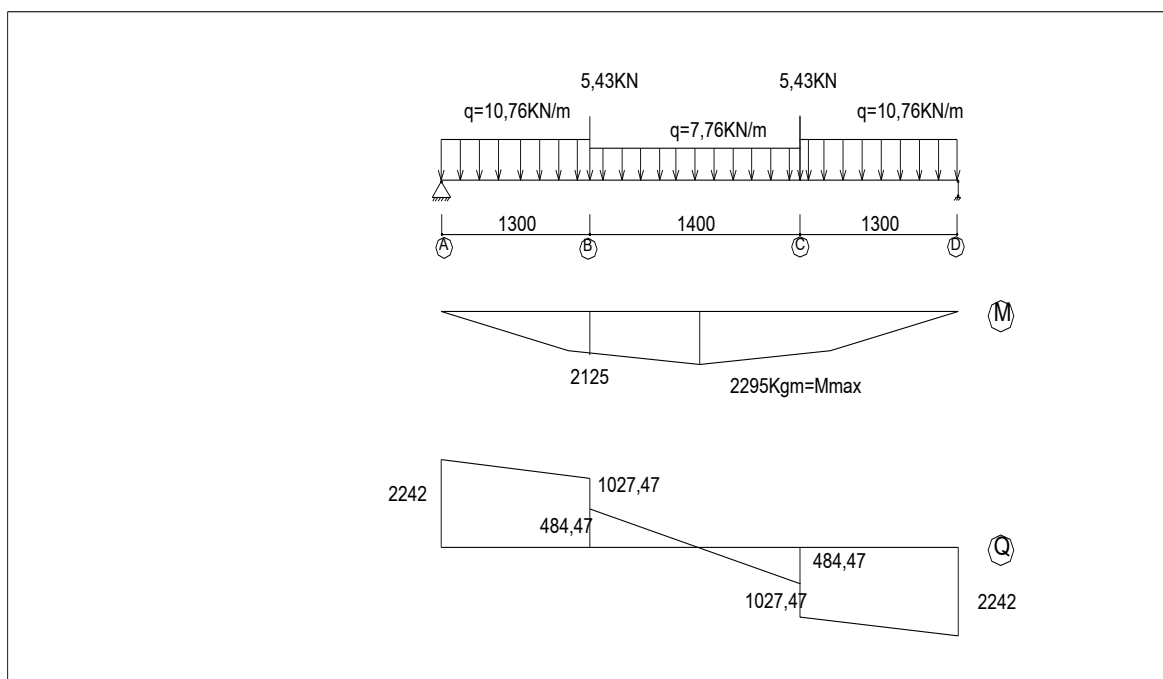
+ Nhịp BC:

$$g=1,65+0,24+5,27+0,60=7,76 (\text{KN/m})$$

Ngoài ra tại các nút B,C còn có các lực tập trung do cột thang truyền vào: $P=5,43 (\text{KN})$

- **Sơ đồ tính:**

Hình vẽ:



- **Tính thép :**

chọn $a=3,5\text{cm} \Rightarrow h_0=30-3,5=26,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{22,95}{14,5 * 10^3 * 1 * 0,265^2} = 0,0225 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,0038 = 0,9887$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{22,95 * 10^6}{225 * 0,9887 * 265} = 389,3 \text{ mm}^2 = 3,89 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 18 có Fa=5,09 cm²

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{5,09}{20 * 26,5} 100\% = 0,96\%$$

Chọn 2 ϕ 12 làm cốt cấu tạo ở phía trên.

Đặt cốt đai theo cấu tạo ϕ 6a250 ở gần gối tựa ϕ 6a120

c) Tính dầm chiếu nghỉ :

Dầm chiếu nghỉ có dạng hình chữ Z có kích thước tiết diện 20x30cm

• Tải trọng tác dụng :

- Do trọng lượng bản thân dầm:

$$g_1 = 0,2 * 0,3 * 25 * 1,1 = 1,65 \text{ (KN/m)}$$

- Do trọng lượng của lớp vữa trát:

$$g_2 = (0,2 + 0,3 + 0,24) * 18 * 1,2 * 0,015 = 0,24 \text{ (KN/m)}$$

- Do tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào đoạn AB,CD:

$$g_3 = 6,811 * 1,55 / 2 = 5,27 \text{ (KN/m)}$$

- Do bản thang đợt 1 và 3 truyền vào đoạn AB,CD

$$g_4 = 7,44 * (1,55 / 2) * (5 / 8) = 3,603 \text{ (Kg/m)}$$

- Do trọng lượng của lan can (ở đoạn BC): $g_5 = 0,60 \text{ (KN/m)}$

- Do bản thang đợt 2 (đoạn có bậc truyền vào đoạn BC)

$$g_6 = 0,5 * 7,44 * 1,55 / 2 = 2,88 \text{ (KN/m)}$$

⇒ Tổng tải trọng :

+ Nhịp AB,CD:

ĐƯỜNG ĐẾN 76 NGUYỄN A - Lớp XD901

Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$g=1,65+0,24+2,88+3,603=8,373(\text{KN/m})$$

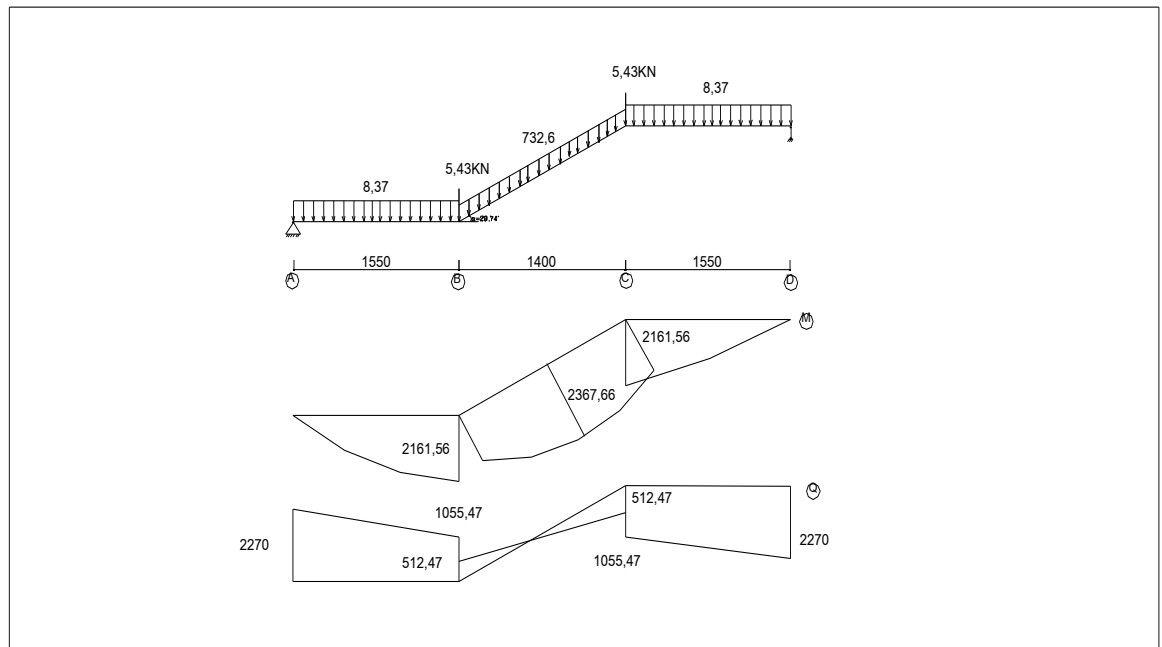
+ Nhip BC:

$$g=1,65+0,24+2,88+0,60=5,37 (\text{KN/m})$$

Ngoài ra tại các nút B, C vẫn có các lực tập trung do cốn thang truyền vào $P=5,43 (\text{KN})$

- Sơ đồ tính :

Hình vẽ:



- Nội lực:

$$R_A=R_D=22,70 \text{ KN}$$

$$\text{Mômen : } M_B=M_C=22,70*1,55-8,37*(1,55)^2/2=25,13 \text{ KNm}$$

$$M_G=M_B+\frac{7,326*\cos\alpha}{8}*\left(\frac{1,4}{\cos\alpha}\right)^2=23,67(\text{KNm})$$

$$\text{Lực cắt : } Q_{\max}=22,70 \text{ Kg}$$

- Tính thép:

ĐƯỜNG ĐTN76 NG767 A - Lớp XD901
Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Lấy $M_{\max} = M_G = 23,67$ KNm để tính thép cho toàn dầm

chọn $a = 4$ cm $\Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26$ cm

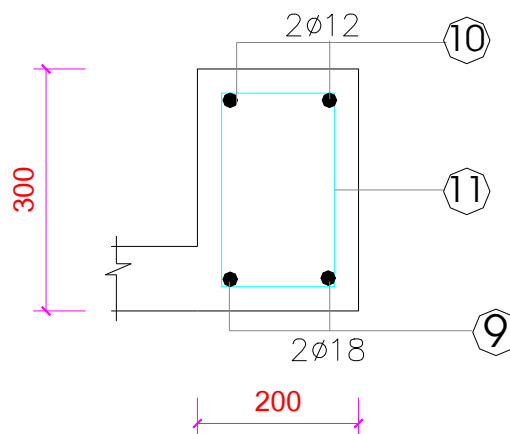
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{23,67}{14,5 * 10^3 * 1 * 0,26^2} = 0,024 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,024 = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{23,67 * 10^6}{225 * 0,988 * 260} = 409,52 \text{ mm}^2 = 4,09 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 18$ có $F_a = 5,09 \text{ cm}^2$

Kiểm tra : $h_0 = h - a_{bv} - d/2 = 30 - 2 - 1,8/2 = 27,1 > 26$ cm \Rightarrow thoả mãn.



Chọn $2\phi 12$ làm cốt cấu tạo ở phía trên.

• Tính toán cốt đai :

$$Q_{\max} = 22,70 \text{ KN}$$

- Kiểm tra điều kiện đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng do ứng suất nén chính:

$$k_0 * R_n * b * h_0 = 0,35 * 110 * 20 * 26 = 20020 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$k_1 * R_k * b * h_0 = 0,6 * 8,8 * 20 * 26 = 2746 \text{ Kg} > Q_{\max}$$

ĐƯỜNG ĐÌNH HỒ NGUYỄN A - Lớp XD901

Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

⇒ Đặt cốt đai theo cấu tạo $\phi 6$ ($n_d=2$)

Đoạn gần gối tựa:

$$S = \min (h/2=150\text{mm}; 150\text{mm}) \Rightarrow \text{chọn } s = 150\text{mm}$$

Đoạn giữa dầm đặt cốt đai

$$S = \min(3h/4=225\text{mm}; 500\text{mm}) \Rightarrow \text{chọn } s=200\text{mm}$$

Tại chỗ dầm bị gãy khúc, dưới tác dụng của mô men dương, lực trong cốt thép chịu kéo và cốt thép chịu nén sẽ tạo thành những lực hướng ra phía ngoài. Cần phải có cốt đai để chịu những lực này.

Góc gãy α càng nhỏ thì hợp lực hướng ra càng lớn

$\alpha = 180 - 29,74 = 150,26^\circ < 160^\circ \Rightarrow$ không những cần cốt đai mà còn phải cắt cốt dọc chịu kéo để neo vào vùng bê tông chịu nén

- Điều kiện $A_{sđ}$ đã chịu $\geq 35\%$ hợp lực trong các thanh đã được neo trong vùng nén

$$\Rightarrow \sum R_a A_{sđ} \cdot \cos \beta \geq (2A_{s1} + 0,17A_{s2}) R_a \cdot \cos(\alpha/2)$$

với : $F_{a1} = 0$: diện tích cốt thép không neo

$A_{s2} = 5,09 \text{ cm}^2$ ($2\phi 18$) : diện tích cốt thép neo vào vùng nén

$$\beta = 29,74^\circ$$

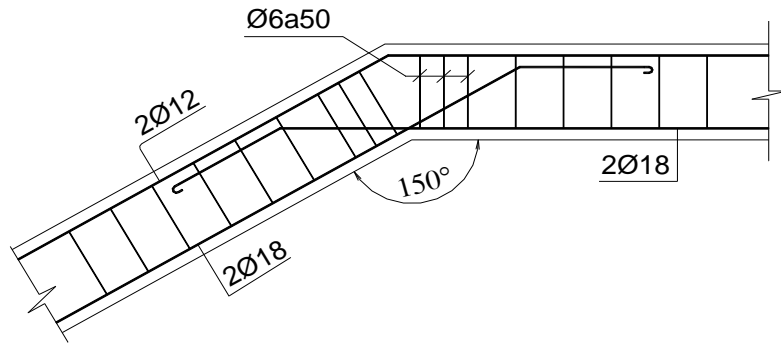
$$\alpha = 150,26^\circ$$

$$\Rightarrow A_{sđ} \geq \frac{0,7 \cdot 5,09 \cdot \cos(150,26/2)}{\cos 29,74} = 1,05 (\text{cm}^2)$$

Chọn mỗi bên 2 đai : (4 đai $\phi 6$ $\sum F_a = 4 \cdot 0,283 = 1,132 \text{ cm}^2$)

Bố trí trên chiều dài $S = h \cdot \text{tg}(3\alpha/8) = 30 \cdot \text{tg}(3 \cdot 150,26/8) = 45 \text{ cm}$.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



C: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 5

I. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU VÀ CHỌN KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN

Quan niệm tính toán:

Công trình Văn phòng và Nhà làm việc (số 14 Láng Hạ) là công trình cao 10 tầng, bước nhịp trung bình là 5m. Vì vậy tải trọng theo phương đứng và phương 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 thước của công trình theo phương ngang là 20,6m và theo phương dọc là 38,5m. Như vậy ta có thể nhận thấy độ cứng của nhà theo phương dọc lớn hơn nhiều so với độ cứng của nhà theo phương ngang. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng.

Vì quan niệm tính nhà theo sơ đồ khung ngang 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 được tính như phản lực của dầm đơn giản đối với tải trọng đứng truyền từ hai phía lân cận vào khung,

Sơ bộ chọn kích thước cột, dầm, sàn:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

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

a. Kích thước chiều dày bản:

- Kích thước ô bản điển hình: $l_1 \cdot l_2 = 5 \cdot 4 \text{ m}$; $r = l_1/l_2 = 1 < 2$

\Rightarrow Ô bản làm việc theo cả hai phương, bản thuộc loại bản kê 4 cạnh.

- Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức: $h_b = 1 \cdot \frac{D}{m}$

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

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

l : là chiều dài cạnh ngắn, $l = 4 \text{ m}$

$$h_b = 1 \cdot \frac{450}{40} = 11,25 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

- Với ô bản loại nhỏ : $5 \cdot 3,2 \text{ (m)}$

$r = l_1/l_2 = 1,56 < 2 \Rightarrow$ ô bản thuộc loại bản kê 4 cạnh

$$h_b = 1 \cdot \frac{320}{45} = 7,8 \text{ cm} \Rightarrow \text{Sơ bộ chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

b. Kích thước cột:

- Diện tích tiết diện ngang của cột sơ bộ chọn theo công thức:

$$A_{\text{cột}} = (1,2 \div 1,5) \cdot \frac{N}{R_b}$$

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông, bê tông ta chọn B25 có $R_b = 1450 \text{ T/m}^2$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

N: Tải trọng tác dụng lên cột, sơ bộ với nhà có sàn 10 cm ta lấy cả tĩnh tải và hoạt tải là : $q=1,2$ Tấn/ m^2

$$\Rightarrow N=n*q*S$$

n: Số tầng = 10

Cột giữa có: $S=5*3,6=18$ (Tấn) $\Rightarrow N=10*18*1,2=216$ (Tấn)

+ Diện tích tiết diện ngang cột:

$$A_{\text{cột}}=1,2*\frac{216}{1450}=0,1587\text{ m}^2=1587\text{ cm}^2$$

\Rightarrow Chọn cột có tiết diện: 40x40 cm

- Cột biên: $S=5*2=10$ Tấn $\Rightarrow N=10*10*1,2=120$ Tấn

$$A=1,2*\frac{120}{1450}=0,0893\text{ m}^2=893\text{ cm}^2$$

Chọn cột có tiết diện: 30x30cm

Vậy chọn tiết diện cột:

+ Cột biên trục A, G: C2 (300x300) mm

+ Cột giữa trục B, C, D, E: tầng hầm, 1, 2, 3 : C1
(400x400)mm

tầng 4÷10: C3 (300x300)mm

c. Chọn kích thước dầm ngang, dầm dọc:

$$h=\frac{1}{m_d}*l_d \quad b=(0,3 \div 0,5)*h_d$$

Trong đó : 1 : Nhịp dầm

m : Hệ số ; $m=12 \div 20$ Đối với dầm phụ

$m=8 \div 12$ Đối với dầm chính

$m=5 \div 7$ Đối với dầm côngxôn

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

b : Bề rộng dầm

+ *Dầm ngang:*

Kích thước các nhịp dầm ngang là: 4,1m; 4,0m; 3,2m; 4,8m và 4,5m

Do các nhịp chênh lệch nhau không lớn nên khi chọn kích thước dầm ngang để thiên về an toàn và thuận lợi cho thi công ta chọn như sau:

$$h = 4800/8 = 600 \text{ mm} \Rightarrow \text{chọn } h_d = 600 \text{ mm}$$

$$b = (0,3 \div 0,5) * h \Rightarrow \text{chọn } b = 300 \text{ (mm)}$$

Vậy kích thước dầm ngang chọn là: $b * h = 300 * 600 \text{ (mm)}$

+ *Dầm dọc :*

Vượt nhịp lớn nhất = 8,5 m

$$\Rightarrow h_d = 8500/12 = 708,3 \text{ mm}$$

\Rightarrow ta chọn $b * h = 300 * 800 \text{ mm}$ tại nhịp lớn nhất

\Rightarrow các nhịp nhỏ hơn chọn $b * h = 300 * 600 \text{ mm}$

+ *Dầm phụ, dầm bo và côngxôn :*

chọn sơ bộ có tiết diện $b * h = 220 * 400 \text{ mm}$.

d. Chọn sơ bộ chiều dày vách cứng:

- Để đảm bảo độ cứng lớn và đồng đều, vách cứng phải được đổ tại chỗ với chiều dày b không nhỏ hơn các điều kiện sau:

+ Điều kiện cấu tạo, thi công : $b \geq 16 \text{ (Cm)}$

+ Điều kiện ổn định : $b \geq \frac{1}{20} * H_{max}$

Trong đó H_{max} là chiều cao tầng lớn nhất

$$B > \frac{6}{20} = 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

⇒ Chọn chiều dày vách cứng 32 (cm)

II. SƠ ĐỒ VÀ SỐ LIỆU TÍNH TOÁN

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

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

- Để thiên về an toàn ta tính các ô bản, ta có bản kê 4 cạnh (làm việc theo 2 phương) hoặc bản loại dầm (làm việc theo phương cạnh ngắn). Các cạnh của ô bản liên kết cứng với dầm..

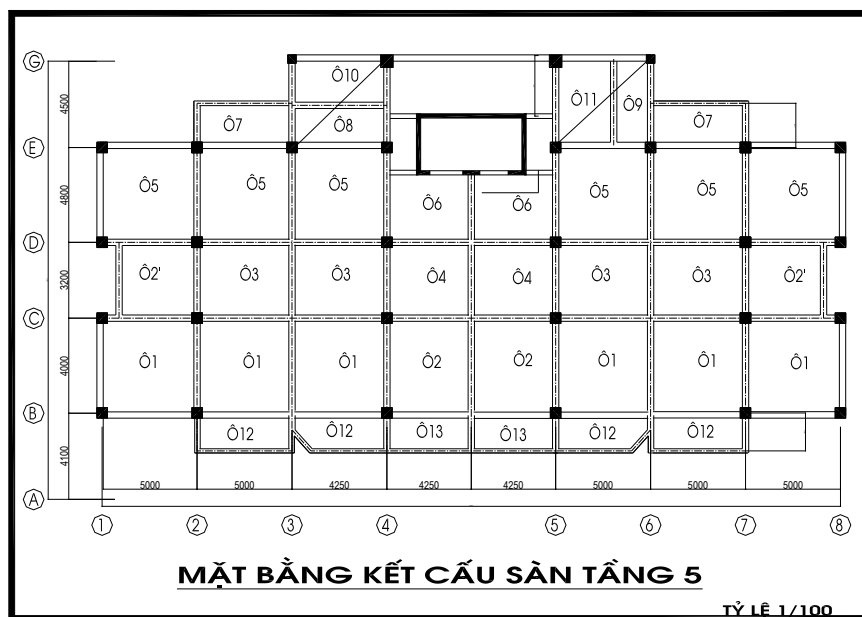
+) $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 2 phương

+) $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo phương cạnh ngắn

Trong đó : l_1 cạnh dài

l_2 cạnh ngắn

- Mặt bằng kết cấu ô bản.



VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Trên cơ sở kiến trúc của công trình và dựa vào mặt bằng kết cấu, sàn được chia thành các ô có kích thước khác nhau. Ta tính toán các ô sàn có kích thước lớn nội lực lớn còn các ô khác tính tương tự.

Kích thước các ô bản được ghi trong bảng sau :

Bảng 1: Kích thước các ô bản.

| Tên ô bản | Cạnh ngắn l_1 (m) | Cạnh dài l_2 (m) | Tỷ số l_2/l_1 | Sơ đồ tính |
|-----------|------------------------|-----------------------|-----------------|------------|
| 1 | 4 | 5 | 1,25 | Bản kê |
| 2 | 4 | 4,25 | 1,06 | Bản kê |
| 2' | 3,2 | 4 | 1,25 | Bản kê |
| 3 | 3,2 | 5 | 1,56 | Bản kê |
| 4 | 3,2 | 4,25 | 1,33 | Bản kê |
| 5 | 4,8 | 5 | 1,04 | Bản kê |
| 6 | 3,6 | 4,25 | 1,18 | Bản kê |
| 7 | 2,1 | 5 | 2,38 | Bản dầm |
| 8 | 1,8 | 5 | 2,78 | Bản dầm |
| 9 | 1,8 | 4,5 | 2,5 | Bản dầm |
| 10 | 2,7 | 5 | 1,85 | Bản kê |
| 11 | 3,2 | 4,5 | 1,4 | Bản kê |
| 12 | 1,8 | 5 | 2,78 | Bản dầm |
| 13 | 1,8 | 4,25 | 2,36 | Bản dầm |

2) Số liệu tính toán.

- Bê tông B₂₅ có : $R_b = 14,5 \text{ Mpa} = 14,5 \text{ KN/Cm}^2$

- Cốt thép $d < 10$ (mm) dùng thép nhóm AI có $R_s = 225 \text{ Mpa}$, $R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$

$R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$, $E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ Mpa}$

$d > 10$ (mm) dùng thép nhóm AII có $R_s = 280 \text{ Mpa}$, $R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$,

$R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$, $E_s = 21 \cdot 10^4 \text{ Mpa}$

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

III. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

1) Tĩnh tải.

- Tĩnh $g^{tt} = n * g^{tc}$ (KN/m²)

$$g^{tc} = \delta * \gamma$$

Trong đó g^{tt} : Tải trọng tính toán

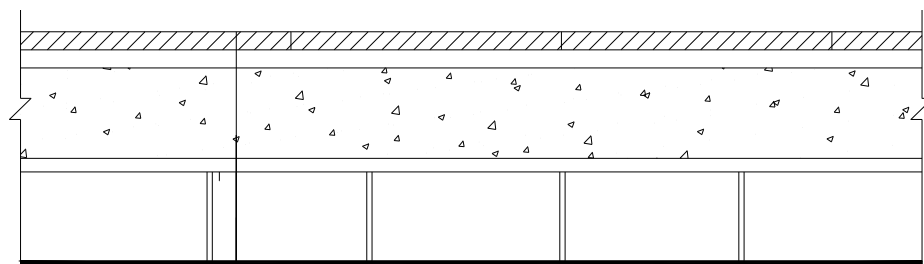
g^{tc} : Tải trọng tiêu chuẩn

δ : Chiều dày kết cấu

γ : Trọng lượng riêng của kết cấu

Cấu tạo các lớp sàn:

a) Hình vẽ:



| |
|--------------------------------------|
| ĐÁ GRANIT MÀU ĐỎ $\delta=2$ cm |
| LỚP VỮA LÓT $\delta=1,5$ cm |
| BẢN BTCT CHIU LỰC $\delta=10$ cm |
| VỮA TRÁT TRẦN $\delta=1,5$ cm |
| HỆ KHUNG XƯƠNG THÉP TRẦN GIẢ |
| TẤM TRẦN NHỰA ĐÀI LOAN $\delta=1$ cm |

b) Kết quả tính toán tĩnh tải được lập thành bảng sau.

Bảng 2: Bảng tính toán tĩnh tải

| Loại sàn | Thành phần cấu tạo | Chiều dài δ | Trọng lượng riêng KN/m ³ | Tải trọng tiêu chuẩn g^{tc} (KN/m ²) | Hệ số vượt tải n | Tải trọng tính toán g^{tt} (KN/m ²) |
|-----------------|--------------------|--------------------|-------------------------------------|--|--------------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Phòng làm việc, | Đá Granit màu đỏ | 0,02 | 22 | 0,44 | 1,1 | 0,484 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | |
|--|---------------------------------------|-------|----|------|-----|--------------|
| Phòng họp, Sảnh, Hành lang, Cầu thang | Vữa lót | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,351 |
| | Bản BTCT | 0,1 | 25 | 2,5 | 1,1 | 2,75 |
| | Vữa trát trần | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,351 |
| | Hệ khung xương thép trần giả | | | | | 0,5 |
| | Tấm nhựa Lambris | | | | | 0,1 |
| Tổng cộng | | | | | | 4,536 |
| Sàn vệ sinh | Gạch lót nền | 0,02 | 22 | 0,44 | 1,1 | 0,484 |
| | Vữa lót | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,351 |
| | Lớp chống thấm | 0,04 | 20 | 0,8 | 1,2 | 0,96 |
| | Bản BTCT | 0,1 | 25 | 2,5 | 1,1 | 2,75 |
| | Lớp vữa trát trần | 0,015 | 18 | 0,27 | 1,3 | 0,351 |
| | Các đường ống kĩ thuật | | | 0,3 | 1,2 | 0,36 |
| Tổng | | | | | | 5,256 |

2) Hoạt tải.

- Hoạt tải tính toán được xác định theo công thức:

$$P^{tt} = p^{tc} * n$$

Trong đó : p^{tc} : Hoạt tải lấy theo TCVN 2737-1995

n : Hệ số vượt tải.

+ Hoạt tải : Bảng 3 : Bảng tính toán hoạt tải

| STT | Loại sàn | Tải trọng tiêu chuẩn p^{tc} (KN/m ²) | Hệ số vượt tải n | Tải trọng tính toán p^{tt} (KN/m ²) |
|-----|----------------|--|-----------------------|---|
| 1 | Phòng làm việc | 2 | 1,2 | 2,4 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | |
|---|-----------------|---|-----|-----|
| 2 | Phòng họp | 5 | 1,2 | 6 |
| 3 | Sảnh, cầu thang | 3 | 1,2 | 3,6 |
| 4 | Vệ sinh | 2 | 1,2 | 2,4 |

IV. TÍNH NỘI LỰC.

1) Xác định nội lực cho ô bản loại dầm

a) Công thức tính toán

- Khi tỷ số $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Bản loại dầm. Tùy theo sơ đồ liên kết ở 2 đầu

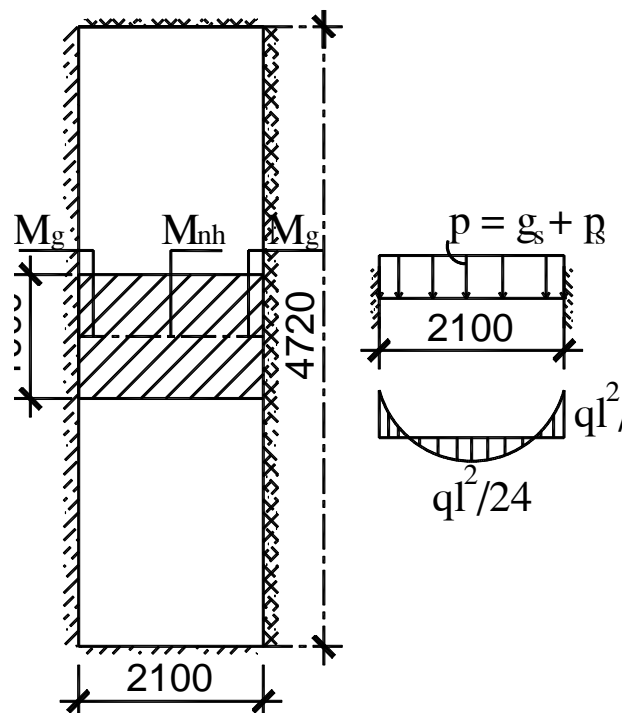
bản mà ta áp dụng công thức của cơ học kết cấu phù hợp để xác định momen và lực cắt tại gối và nhịp của mỗi ô bản.

- Tính toán theo sơ đồ đàn hồi : Ô bản được liên kết cứng ở 2 đầu theo phương cạnh ngắn l_1 . Cắt dải bản rộng 1 (m) theo phương cạnh ngắn để tính toán.

b) Tính toán nội lực cho ụ bản đại diện Ô7:

- Kích thước ô bản: $l_1 * l_2 = 2,1 * 5$ (m)

- Sơ đồ tính toán : (hình vẽ)



VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

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

$$l_0 = l_1 - b = 2100 - 150 - 150 = 1800 \text{ mm}$$

$$M_g = - \frac{ql_0^2}{12} = - \frac{(g_s + p_s) * l_0^2}{12}$$

$$M_{nh} = \frac{ql_0^2}{24} = \frac{(g_s + p_s) * l_0^2}{24}$$

Trong đó : $g_s = 4,536 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$p_s = 3,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$q = 4,536 + 3,6 = 8,136 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

- Momen tính toán ở gối và nhịp là :

$$M_g = - \frac{8,136 * 1,8^2}{12} = -2,19 \text{ KNm}$$

$$M_{nh} = - \frac{8,136 * 1,8^2}{24} = -1,09 \text{ KNm}$$

* Các ô bản dầm loại khác tính toán tương tự. Kết quả được ghi trong bảng sau :

| Tính ụ bản | Cạnh ngắn l_1 (m) | Cạnh dài l_2 (m) | Tỷ số l_2/l_1 | Nhịp tính toán l_0 | Tải trọng tác dụng lên ô bản | | | Mômen | |
|---------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| | | | | | Tĩnh tải g_s (KN/m) | Hoạt tải p_s KN/ m | Tổng q KN/m | Gối M_g KNm | Nhịp M_{nh} KNm |
| 7 | 2,1 | 5 | 2,38 | 1,8 | 4,536 | 3,6 | 8,136 | 2,19 | 1,09 |
| 8 | 1,8 | 5 | 2,78 | 1,5 | 5,256 | 2,4 | 7,656 | 2,06 | 1,03 |
| 9 | 1,8 | 4,5 | 2,5 | 1,5 | 5,256 | 2,4 | 7,656 | 2,06 | 1,03 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------|------|-----|-------|-----|-------|------|------|
| 12 | 1,8 | 5 | 2,78 | 1,5 | 4,536 | 3,6 | 8,136 | 1,52 | 0,76 |
| 13 | 1,8 | 4,25 | 2,36 | 1,5 | 4,536 | 3,6 | 8,136 | 1,52 | 0,76 |

* Tính cốt thép

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

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

* Tính thép ở gối :

- Mômen gối: $M_g = 2,11 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{2,19}{14,5 * 10^3 * 1 * (0,085)^2} = 0,02 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,02} = 0,02$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,02 = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{2,19 * 10^6}{225 * 0,99 * 85} = 115,66 \text{ mm}^2 = 1,1566 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{115,66}{1000 * 85} * 100\% = 0,13\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép $\varnothing 8a250$ Có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

* Tính thép ở nhịp

- Mômen nhịp: $M_{nh} = 1,09 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{1,09}{14,5 * 10^3 * 1 * (0,085)^2} = 0,01 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,01} = 0,01$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,01 = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{1,09 * 10^6}{225 * 0,995 * 85} = 57,27 \text{ mm}^2 = 0,5727 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{57,27}{1000 * 85} * 100\% = 0,067\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Chọn cốt thép $\varnothing 8a250$ Có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

Các ô bản loại dầm cũng tính toán tương tự. Kết quả được ghi trong bảng sau:

| Tính ô bản | Cạnh ngắn l1(m) | Cạnh dài l2 (m) | Mômen | | A _s Tính toán | | Chọn thép | | A _s thực | |
|------------|-----------------|-----------------|--------------------|----------------------|--------------------------|--------|---------------------|---------------------|---------------------|------|
| | | | Gối M _g | Nhịp M _{nh} | Gối | Nhịp | Gối | Nhịp | Gối | Nhịp |
| 7 | 2,1 | 5 | 2,19 | 1,09 | 1,115 | 0,5575 | $\varnothing 8a250$ | $\varnothing 8a250$ | 2,52 | 2,52 |
| 8 | 1,8 | 5 | 2,06 | 1,03 | 1,088 | 0,544 | $\varnothing 8a250$ | $\varnothing 8a250$ | 2,52 | 2,52 |
| 9 | 1,8 | 5 | 2,06 | 1,03 | 1,088 | 0,544 | $\varnothing 8a250$ | $\varnothing 8a250$ | 2,52 | 2,52 |
| 12 | 1,8 | 5 | 1,52 | 0,76 | 0,7976 | 0,3988 | $\varnothing 8a250$ | $\varnothing 8a250$ | 2,52 | 2,52 |
| 13 | 1,8 | 4,25 | 1,52 | 0,76 | 0,7976 | 0,3988 | $\varnothing 8a250$ | $\varnothing 8a250$ | 2,52 | 2,52 |

2) Xác định nội lực cho bản kê 4 cạnh ($\hat{O}_1, \hat{O}_2, \hat{O}_2', \hat{O}_3, \hat{O}_4, \hat{O}_5, \hat{O}_6$)

a) Công thức tính toán

- Khi tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} \leq 2 \Rightarrow$ Bản kê 4 cạnh, bản làm việc theo 2 phương.

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

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

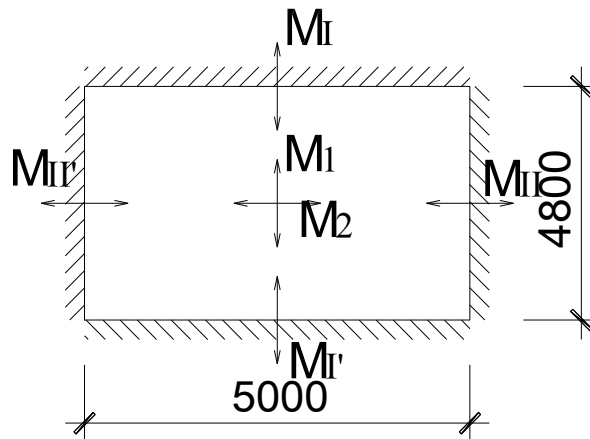
- Tính toán bản liên tục theo sơ đồ khớp dẻo

b) Tính toán nội lực cho ô bản đại diện ô₅

- Kích thước ô bản: $l_1 * l_2 = 4,8 * 5$ (m)

- Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{4,8} = 1,04 \leq 2$

- Sơ đồ tính như hình vẽ



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

$$l_{01} = l_1 - b = 4800 - 300 = 4500 \text{ mm}$$

$$l_{02} = l_2 - b = 5000 - 300 = 4700 \text{ mm}$$

Các mômen trong bản quan hệ bởi biểu thức :

$$\frac{q * l_{01}^2 * (3 * l_{02} - l_{01})}{12} = (2 * M_1 + M_I + M_I') * l_{02} + (2 * M_2 + M_{II} + M_{II}') * l_{01}$$

Chọn tỷ số nội lực giữa các tiết diện :

$$\frac{M_1}{M_2} = 2; \frac{M_I}{M_1} = 1,5; \frac{M_{II}}{M_2} = 1,5; M_I = M_I'; M_{II} = M_{II}'$$

- Tải trọng tác dụng lên ô₅

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$+ \text{ Tĩnh tải} : : g_s = 4,536 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$p_s = 2,4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

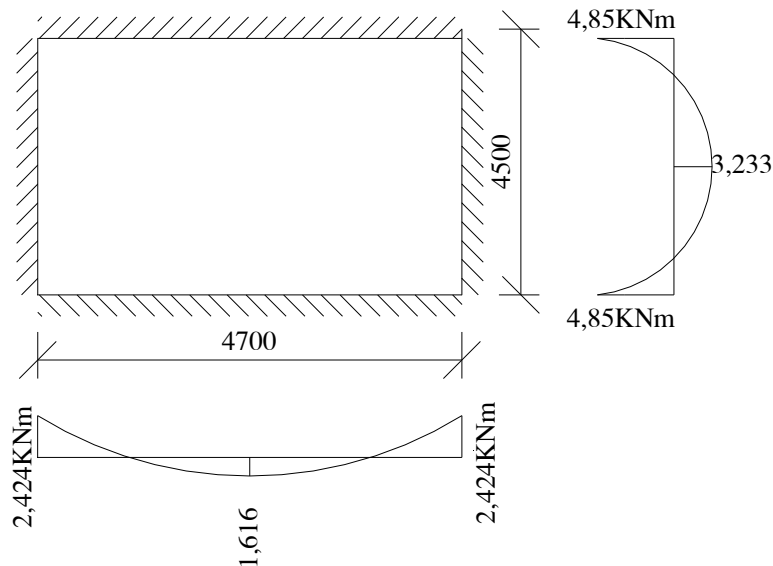
$$- \text{ Tĩnh} : q = 4,536 + 2,4 = 6,936 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Vậy

$$\frac{6,936 * 4,5^2 * (3 * 4,7 - 4,5)}{12} = 5M_1 * 4,7 + 5 * 0,5 * M_1 * 4,5 = 34,75 * M_1$$

$$M_1 = 3,233 \text{ KNm} ; M_I = M'_I = 1,5M_1 = 4,85 \text{ KNm}$$

$$M_2 = 0,5 M_1 = 1,616 \text{ KNm} ; M_{II} = M'_{II} = 1,5M_2 = 2,424 \text{ KNm}$$



Biểu đồ mômen trong ô bản 2

a) Tính toán cốt thép

Chọn $a = 15 \text{ mm}$ tính cốt thép theo công thức sau :

$$h_0 = h - a$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Do bản sàn tính nội lực theo sơ đồ khớp dẻo nên phải kiểm tra điều kiện hạn chế: $\alpha_m \leq \alpha_{pl} = 0,3$

* Tính thép ở gối:

+ Theo phương cạnh ngắn

- Mômen gối $M_I = 4,85$ KNm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{4,85}{14,5 * 10^3 * 1 * (0,085)^2} = 0,0462 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,0476} = 0,0473$$

$$\zeta = 1 - 0,5 * \xi = 1 - 0,5 * 0,049 = 0,9763$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{4,85 * 10^6}{225 * 0,9763 * 85} = 259,75 \text{ mm}^2 = 2,5975 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{259,75}{1000 * 85} * 100\% = 0,31\% > \mu_{\min} = 0,05\% \sqrt{b^2 - 4ac}$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a200$ $A_s = 3,02 \text{ cm}^2$

+ Theo phương cạnh dài

- Mômen gối $M_{II} = 2,424$ KNm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{2,424}{14,5 * 10^3 * 1 * (0,085)^2} = 0,023 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,023} = 0,023$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,023 = 0,9885$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{2,424 * 10^6}{225 * 0,9885 * 85} = 128,22 \text{ mm}^2 = 1,28 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{128,22}{1000 * 85} * 100\% = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a200$ $A_s = 3,02 \text{ cm}^2$

* Tính thép ở nhịp giữa:

+ Theo phương cạnh ngắn

- Mômen $M_1 = 3,233 \text{ KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{3,233}{14,5 * 10^3 * 1 * (0,085)^2} = 0,03 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,03} = 0,03$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,03 = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{3,233 * 10^6}{225 * 0,985 * 85} = 171,62 \text{ mm}^2 = 1,71$$

mm^2

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{171,62}{1000 * 85} * 100\% = 0,201\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a200$ $A_s = 3,02 \text{ cm}^2$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ Theo phương cạnh dài

- Mômen $M_2 = 1,616\text{KNm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b * b * h_0^2} = \frac{1,616}{14,5 * 10^3 * 1 * (0,085)^2} = 0,015 \leq \alpha_{pl} = 0,3$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 * 0,015} = 0,015$$

$$\zeta = 1 - 0,5\xi = 1 - 0,5 * 0,015 = 0,9925$$

$$A_s = \frac{M}{R_s * \zeta * h_0} = \frac{1,616 * 10^6}{225 * 0,9925 * 85} = 85,14 \text{ mm}^2 = 0,8514 \text{ cm}^2$$

* Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b * h_0} * 100\% = \frac{85,14}{1000 * 85} * 100\% = 0,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Hàm lượng cốt thép hợp lý

* Chọn cốt thép chọn $\varnothing 8a200$ $A_s = 3,02 \text{ cm}^2$

* Các momen khác đều có giá trị nhỏ hơn momen tính toán, do đó sử dụng kết quả tính toán với M đã tính đem đặt tương tự là thỏa mãn.

3) Cấu tạo cốt thép sàn:

a) Cốt thép đặt theo cấu tạo.

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

- Nếu diện tích cốt thép là nhỏ thì ta bố trí cốt thép chịu lực theo cấu tạo

* Tính toán sàn vệ sinh theo sơ đồ đàn hồi

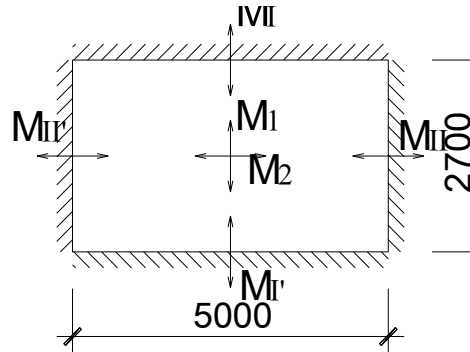
VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Tính toán với ô sàn ô10

- Kích thước ô bản: $l_1 * l_2 = 2,7 * 5$ (m)

- Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{2,7} = 1,85 < 2 \Rightarrow$ Bản kê 4 cạnh

- Sơ đồ tính như hình vẽ



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

Mômen được tính theo công thức:

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 \quad ; \quad M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 \quad ; \quad M_3 = -\beta_1 q l_1 l_2 \quad ;$$

$$M_4 = -\beta_2 q l_1 l_2$$

Tra bảng phục lục 16 – Sách sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối ta có:

| l_2/l_1 | α_1 | α_2 | β_1 | β_2 |
|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| 1,85 | 0,0306 | 0,0089 | 0,0622 | 0,0183 |

$$\text{Vậy } M_1 = \alpha_1 * q * l_1 * l_2 =$$

- Tải trọng tác dụng lên \hat{o}_{10}

+ Tĩnh tải : : $g_s = 5,256$ (KN/m²)

$$p_s = 2,4$$
 (KN/m²)

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Tính : $q = 5,256 + 2,4 = 7,656 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

Vậy $M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0306 * 7,656 * 2,7 * 5 = 3,16 \text{ KNm}$

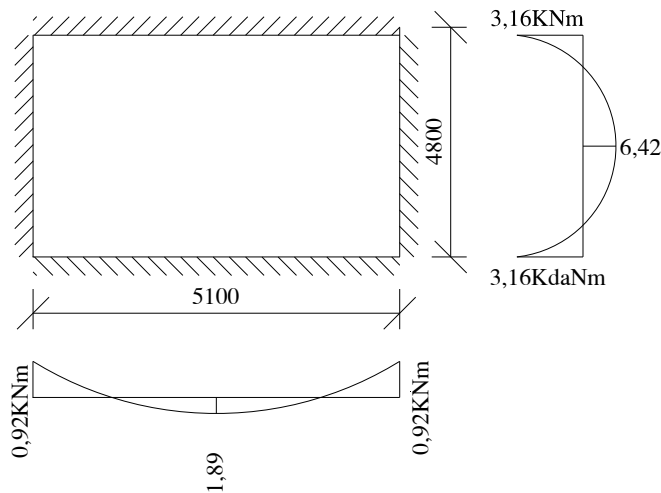
$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,0089 * 7,656 * 2,7 * 5 = 0,92 \text{ KNm}$

$M_I = -\beta_1 q l_1 l_2 = -0,0622 * 7,656 * 2,7 * 5 = -6,42 \text{ KNm}$

$M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2 = -0,0183 * 11,269 * 2,7 * 5 = -1,89 \text{ KNm}$

$M_1 = 3,16 \text{ KNm} ; M_I = 6,42 \text{ KNm}$

$M_2 = 0,92 \text{ KNm} ; M_{II} = 1,89 \text{ KNm}$



Biểu đồ mômen trong ô bản 10

Tương tự ta có

| Tên ô bản | l_2/l_1 | α_1 | α_2 | β_1 | β_2 |
|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|
| ô11 | 1,65 | 0,0319 | 0,0117 | 0,0668 | 0,0245 |

Từ đó:

| Tên ô bản | l_1 | l_2 | M_1 | M_2 | M_I | M_{II} |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| ô11 | 2,7 | 4,5 | 2,96 | 1,08 | 6,21 | 2,27 |

Tính toán cốt thép được thông kê theo bảng dưới đây:

| Tên | | | | | | | | Chọn cốt thép |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|---------------|
|-----|--|--|--|--|--|--|--|---------------|

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| ô bản | Tiết diện | | M (KNm) | α_m | ξ | ζ | A_s | μ | d | A'_s |
|-------|-----------|------|------------|------------|--------|---------|-------|-------|-------------------|--------|
| 10 | Gối | Ngắn | 3,16 | 0,03 | 0,03 | 0,985 | 1,67 | 0,19 | $\emptyset 8a200$ | 3,02 |
| | | Dài | 0,92 | 0,0088 | 0,0088 | 0,9956 | 0,483 | 0,056 | $\emptyset 8a200$ | 3,02 |
| | Nhịp | Ngắn | 6,42 | 0,06 | 0,06 | 0,97 | 3,46 | 0,4 | $\emptyset 8a200$ | 3,02 |
| | | Dài | 1,89 | 0,018 | 0,018 | 0,991 | 0,997 | 0,12 | $\emptyset 8a200$ | 3,02 |
| 11 | Gối | Ngắn | 2,96 | 0,028 | 0,028 | 0,986 | 1,56 | 0,18 | $\emptyset 8a200$ | 3,02 |
| | | Dài | 1,08 | 0,01 | 0,01 | 0,995 | 0,56 | 0,066 | $\emptyset 8a200$ | 3,02 |
| | Nhịp | Ngắn | 6,21 | 0,059 | 0,059 | 0,97 | 3,34 | 0,39 | $\emptyset 8a200$ | 3,02 |
| | | Dài | 2,27 | 0,022 | 0,022 | 0,989 | 1,2 | 0,14 | $\emptyset 8a200$ | 3,02 |

PHẦN III

THI CÔNG

(45%)

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ:

THIẾT KẾ THI CÔNG PHẦN NGẦM

THIẾT KẾ THI CÔNG PHẦN THÂN

LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

LẬP TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

BẢN VẼ KÈM THEO:

2 BẢN THI CÔNG PHẦN NGẦM

1 BẢN THI CÔNG PHẦN THÂN

1 BẢN TIẾN ĐỘ

1 BẢN TỔNG MẶT BẰNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : GVC-KS. NGUYỄN DANH THẾ

A :GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

I.Tìm hiểu về địa điểm xây dựng:

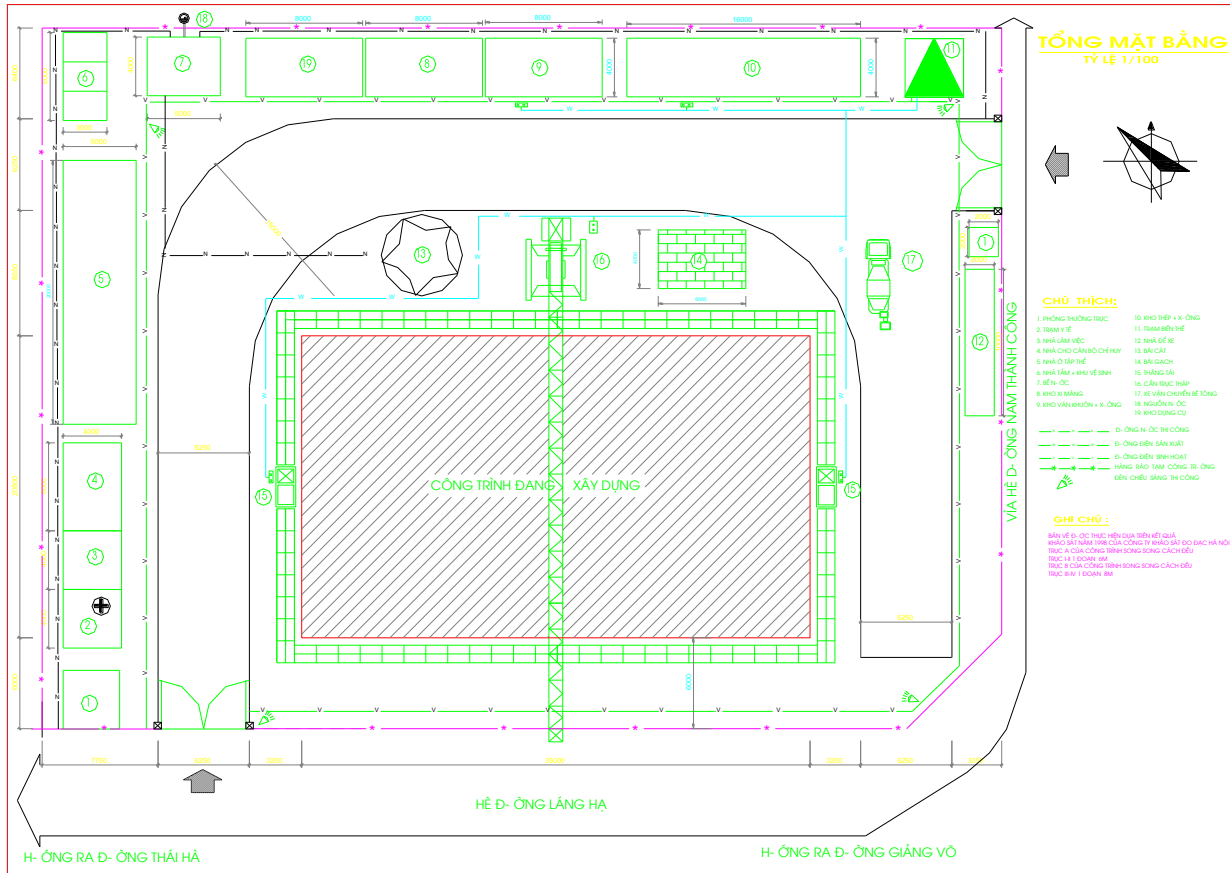
Công trình nằm trên đường Láng Hạ một con đường lớn trong nội thành, phía tây còn giáp với hè đường Nam Thành Công, việc lưu đi lại dễ dàng. Đường trong công trình chưa có phải làm đường tạm. Mạng lưới cấp thoát bên ngoài nhà chung với hệ thống cấp thoát nước của thành phố. Điện nước phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ mạng lưới của thành phố, mạng lưới này sau đó sẽ phục vụ cho sinh hoạt của văn phòng giao dịch). Cần lắp đặt hệ thống điện thoại phục vụ cho công trình. Các vật liệu như: gạch, đá, cát, sỏi,... được cung cấp từ các đại lý của thành phố cách đó 2 km. Xi măng, sắt thép, đồ sứ vệ sinh,... được cung cấp từ các đại lý của công ty kinh doanh vật liệu xây dựng cách đó 1,5 km. Các nguồn cung cấp vật liệu luôn đầy đủ, không bị gián đoạn. Điều kiện thi công vào mùa khô.

II.Tìm hiểu đặc điểm công trình:

- Về giao thông:

Công trình nằm tại vị trí giao thông thuận lợi (mặt đường phố Láng Hạ). Giao thông nội bộ trong công trường được bố trí hợp lí .

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



- Về kết cấu:

- + Công trình có kết cấu khung-vách bê tông toàn khối chịu lực.
- + Tường xây chèn làm công tác bao che.
- + Móng cọc bê tông cốt thép hạ bằng phương pháp ép thủy lực.
- + Công trình có tầng hầm dùng để ô tô, cách mặt đất tự nhiên -1,5m.
- + Mặt bằng thi công bị giới hạn.
- + Toàn bộ công trình có 2 thang bộ và 1 thang máy. Sàn nhà lát đá granit, các phòng vệ sinh ốp gạch men. Tường quét sơn. Hệ thống cửa bằng kính và gỗ.

- Về phương diện đầu tư và hình thức đầu tư:

- + Vốn đầu tư chủ yếu là vốn do doanh nghiệp tự có và huy động.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ Cùng với sự tăng trưởng kinh tế, việc xây dựng các trung tâm giao dịch, các văn phòng cao tầng ở thủ đô đang phát triển một cách mạnh mẽ trong một số năm gần đây, đó là vấn đề cần thiết để đảm bảo nhu cầu giao dịch cũng như vị thế của công ty nói riêng và thủ đô nói chung ở trong nước cũng như trên thế giới. Xây dựng Hà Nội không những là một trung tâm văn hoá mà còn là một trung tâm kinh tế chính trị của cả nước.

+ Hình thức tiến hành đầu tư:

Công ty xây dựng hạ tầng kỹ thuật đồng bộ cho toàn công trình, tiến hành xây dựng cuốn chiếu các hạng mục công trình đến phần thô, hoàn thiện phần mặt đứng công trình theo giấy phép xây dựng của kiến trúc sư thành phố đảm bảo cảnh quan chung của đô thị.

1. Năng lực của đơn vị thi công.

Đơn vị thi công có lực lượng cán bộ kỹ thuật, công nhân có trình độ chuyên môn tốt, có kinh nghiệm thi công nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề, được tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực đáp ứng đủ với yêu cầu của tiến độ. Máy móc, phương tiện thi công cơ giới đủ đáp ứng cho yêu cầu thi công. Ngoài lực lượng công nhân lành nghề của đơn vị thi công, có thể sử dụng nguồn nhân lực từ các tỉnh đến làm một số công việc phù hợp.

2. Công tác chuẩn bị trước khi thi công.

Trước khi thi công phải tiến hành giải phóng, thu dọn mặt bằng và tiêu nước bề mặt tạo điều kiện thuận lợi khi thi công. Công trình dự kiến thi công trong mùa khô nên vấn đề thoát nước bề mặt là không cấp thiết, tuy nhiên trong trường hợp xấu nếu có mưa lớn gây ngập úng hố móng ta đào các rãnh thoát nước 0,3x0,4 m và hệ thống hố ga thu nước ở đáy hố móng sau đó bơm ra ngoài. Do công trình có tầng

hầm nằm ngang mực nước ngầm nên phải có biện pháp hạ mực nước ngầm khi thi công đài móng và tầng hầm. Dự kiến sử dụng giếng lọc với máy bơm hút sâu hạ thấp mực nước ngầm cục bộ.

Qua các đánh giá sơ bộ ta thấy công trình có nhiều điều kiện thuận lợi khi thi công. Ta có thể dựa vào các điều kiện thuận lợi này để áp dụng các biện pháp thi công và tổ chức thi công tiên tiến, hợp lý giúp đẩy nhanh tiến độ thi công.

Công trình có vị trí xây dựng nằm ở phía Đông -Bắc của Hà nội, tại phố Láng Hạ. Đây là vị trí có nhiều nhà nghỉ và văn phòng làm việc của các cơ quan ở đó. Vị trí này rất gần với các trạm trộn bê tông như: Bê tông Chèm (Tổng công ty xây dựng Hà Nội), Bê tông của Vinaconex (Thanh Xuân bắc).

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 của Chèm hay của Vinaconex 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.

3. Định vị và giác móng công trình.

Giác móng công trình: Muốn cố định vị trí móng công trình trên mặt đất sau khi đã đo đạc ta làm các giá ngựa.

Trên cơ sở:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Căn cứ vào mức định vị, mốc cao độ được giao căn cứ vào bản vẽ thi công.
- Căn cứ vào kết quả khảo sát địa chất công trình.
- Căn cứ vào biện pháp, sơ đồ ép.

Tiến hành đưa vào thực địa vị trí tọa độ ép cọc. Cột mốc chuẩn được đúc bằng bê tông và đặt phía ngoài bên cạnh công trình ít phương tiện, người qua lại đảm bảo không bị ảnh hưởng trong quá trình thi công. Trong công trình đặt ít nhất 3 mốc chuẩn. Từ các mốc chuẩn dùng máy toàn đạc điện tử xác định vị trí các trục. Các trục được đánh dấu dấu cẩn thận, vị trí các cọc được căng dây vuông góc và đánh dấu bằng cọc gỗ 30×30 đóng xuống đất. Cao độ các đầu cọc được đo bằng máy thủy bình và được kiểm tra ngay trong quá trình ép cọc.

B : LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG

THI CÔNG PHẦN NGẦM

Trình tự thi công phần ngầm tiến hành như sau:

- Xác định trục, tìm móng, vị trí cọc
- Ép cọc
- Đào đất tầng hầm và đất móng
- Đập đầu cọc
- Đổ bê tông lót móng
- Đổ bê tông móng và giằng móng
- Lấp đất móng
- Đổ bê tông lót sàn tầng hầm

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Đổ bê tông sàn tầng hầm
- Đổ tường tầng hầm
- Làm công tác chống thấm cho tường tầng hầm
- Lấp đất lần 2

I. THI CÔNG CỌC ÉP:

Trước khi thi công ép cọc phải tiến hành định vị công trình và vị trí tim cọc. Do đặc điểm công trình xây dựng trong thành phố, bị giới hạn hai phía và yêu cầu về tiếng ồn ta chọn phương pháp cọc ép là phù hợp. Việc thi công ép cọc có hai phương án phổ biến:

. *Phương án 1 (ép sau).*

Tiến hành đào hố móng, thi công đài móng sau đó đưa máy móc thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

- Ưu điểm :
 - Việc đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.
 - Không phải ép âm.
- Nhược điểm
 - Ở những nơi có mực nước ngầm cao việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.
 - Chỉ ép được những đoạn cọc ngắn 2,5 m ,việc thi công khó khăn , mỗi nôi thi công phức tạp và khó thi công.
 - Khi thi công ép cọc nếu gặp mưa lớn thì phải có biện pháp hút nước ra khỏi hố móng.
 - Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

. Phương 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.

- Ưu điểm :
 - Thi công êm không gây chấn động
 - Máy móc di chuyển dễ dàng trên mặt bằng thi công.
 - Tính kiểm tra cao, chất lượng từng đoạn cọc được thử dưới lực ép.
 - Xác định được giá trị lực ép cuối cùng.
 - Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc thuận lợi, chiều dài cọc ép lớn, dễ thi công.
 - Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.
 - Có thể áp dụng với các mặt bằng thi công rộng hoặc hẹp đều được.
 - Tốc độ thi công nhanh.
- Nhược điểm :
 - 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.

So sánh hai phương án trên ta chọn phương án ép trước, ép âm.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Cọc được hạ vào trong đất từng đoạn bằng kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực, cọc có tiết diện 30x30cm, dài 22,5m chia là 3 đoạn mỗi đoạn 7,5m. Bê tông cọc B₂₅ được hạ xuống bằng phương pháp ép trước. Ép âm xuống 2,25 m so với nền thiên nhiên (cốt -1,5).

- Các máy móc sử dụng trong quá trình thi công ép cọc lấy theo các tiêu chuẩn:

- 1) TCVN 5724 – 1993 “ Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép ”
- 2) 20TCN – 82 – 88 “ Cọc – Phương pháp thí nghiệm hiện trường ”.
- 3) 20TCN 174 – 89 “ Đất xây dựng – Phương pháp thí nghiệm xuyên tĩnh ”.

Mặt bằng công trình được dọn sạch sẽ trước khi tiến hành ép cọc để không bị cản trở trong thi công.

1. Chọn máy ép cọc.

Để ép cọc ta sử dụng giá ép với hệ kích thủy lực nén ép cọc bằng mác trấu ma sát ngàm chặt bề mặt xung quanh cọc (ép ôm). Sử dụng các đối trọng để neo giữ. Hệ thống kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực xác định lực nén theo độ sâu.

- Thiết bị ép bao gồm: 1 khung đỡ, hai bên có 2 ống nối với hệ thống bơm dầu và thiết bị đo áp lực.
- Lực nén lớn nhất (danh định) của thiết bị không nhỏ hơn 2 lần lực nén lớn nhất $(P_{\text{ép}})_{\text{max}}$ yêu cầu theo quy định của thiết kế.

$$P_{\text{ép}} = 2 * P_{\text{max}} = 2 * 63,8 = 127,6 \text{ Tấn} < P_{\text{vl}} = 131,23 \text{ Tấn}$$

- Lực ép tập trung cho 2 xi lanh f 220 tiết diện hiệu dụng 760,27 cm²

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Hành trình pittông 130 cm

Áp lực cấp 1 : 190 Kg/cm²

Áp lực cấp 2 : 250 Kg/cm²

Đồng hồ đo áp lực có thang đo 100 Kg/cm²

- Lực nén cọc cấp 1 : $190 \times 760,27 = 144451,3 \text{ Kg} = 144,451 \text{ Tấn} > P_{\min}$

- Lực nén cọc cấp 2 : $250 \times 760,27 = 190067,5 \text{ Kg} = 190,067 \text{ Tấn} > P_{\min}$

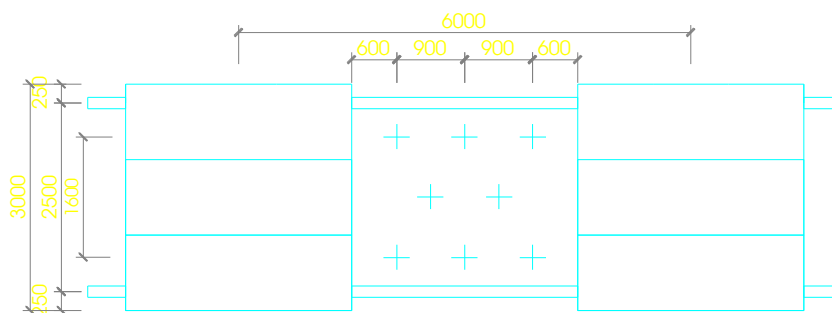
2. Tính toán đối trọng :

- Với công trình có số lượng cọc lớn mỗi đài có 6 đến 8 cọc ta thiết kế

giá cọc sao cho mỗi vị trí đứng ép được 8 cọc để rút ngắn thời gian ép cọc.

- Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 25cm cao 55cm, khoảng cách giữa hai dầm đỡ đối trọng 2,5m

- Sơ đồ bố trí giá ép :



MÁY ÉP CỌC ĐÃ CHỌN
TỈ LỆ 1:50

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Lực gây lật khi ép $P_{ép} = 127,6$ Tấn. Giá trị đối trọng Q mỗi bên được xác định theo các điều kiện:

➤ Điều kiện của trọng lượng đối trọng:

$$2 Q > k_x * P_{ép} \Rightarrow Q > \frac{1,2 * 127,6}{2} = 76,56 \text{ Tấn}$$

(Q là trọng lượng mỗi bên của đối trọng)

➤ Điều kiện chống lật theo phương ngang :

$$2 * Q * 1,25 > 1,85 * P_{ép} \rightarrow Q > \frac{1,85 * 127,6}{1,25 * 2} = 94,424 \text{ Tấn}$$

➤ Điều kiện chống lật theo phương dọc :

$$Q * 6 > P_{ép} * 2,1 \rightarrow Q > 44,6 \text{ Tấn}$$

(cả hai điều kiện trên đều lấy khi ép hàng cọc ngoài cùng)

➤ Điều kiện nâng bồng :

$$Q > \frac{P_{ép}}{2} = 63,8 \text{ Tấn}$$

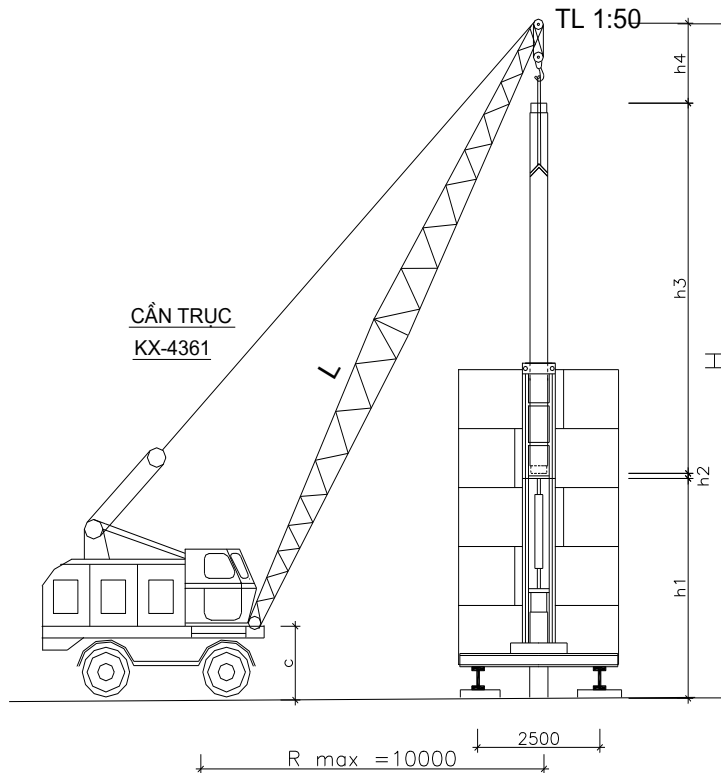
Vậy đối trọng mỗi bên là : $Q = 94,424$ Tấn

14 cục $1 \times 1 \times 3$ m : $q = 7,5$ Tấn

3. Chọn cần trục phục vụ công tác cầu lắp cọc :

- Cọc được vận chuyển đến và đưa vào máy ép bằng cầu trục tự hành .
- Sơ đồ cầu lắp :

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



+ Chiều cao cần lắp yêu cầu :

$$H^{yc} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

h_1 Chiều cao giá ép $h_1 = 2,5\text{m}$

h_2 Chiều cao giá ép $h_2 = 0,5\text{m}$

h_3 Chiều cao giá ép $h_3 = 6\text{m}$

h_4 Chiều cao giá ép $h_4 = 0,5\text{m}$

$$H^{yc} = 2,5 + 0,5 + 6 + 0,5 = 9,5 \text{ m}$$

+ Chiều dài tay cần yêu cầu :

vì không có chướng ngại vật nên ta chọn $\alpha = 75^\circ$

$$L = (H^{yc} + h_5 - c) / \sin 75^\circ = (9,5 + 1,5 - 1,5) / \sin 75^\circ = 10\text{m}$$

+ Bán kính tay cần yêu cầu :

$$R_{yc} = e + L * \cos 75^\circ = 1,5 + 10 * \cos 75^\circ = 4\text{m}$$

Chọn cầu trục bánh lốp KX4361

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$L_{yc} = 10\text{m}$$

$$L = 15\text{m}$$

$$R_{yc} = 4\text{m}$$

Chọn $H_{\max} = 13,5\text{m}$

$$H_{yc} = 9,5\text{m}$$

$$Q_{\max} = 9,5\text{Tấn}$$

$$Q_{yc} = 7,5\text{Tấn}$$

$$R_{\max} = 13,5\text{m}$$

Cần trục dùng để vận chuyển giá ép, đối trọng .

4. Lựa chọn sơ đồ ép cọc :

- Căn cứ vào điều kiện :

Số lượng cọc khá nhiều, chiều dài cọc lớn nên thời gian ép cọc dài ta thấy phương án chọn hai máy ép là có ưu điểm hơn một máy làm hai ca.

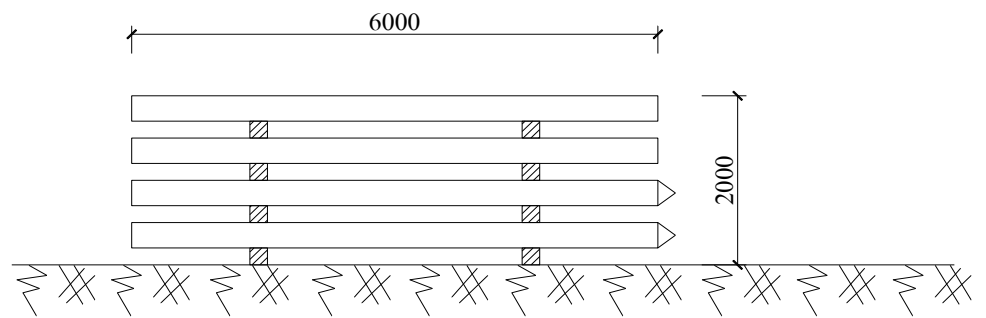
- Hai máy đi từ giữa đi ra. Về nguyên tắc khi ép phương nén mở rộng về phía tự do tức là luôn đảm bảo có một mặt tự do cho cọc biến dạng.

5. Biện pháp thi công ép cọc:

a) Chuẩn bị.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Tiến hành dọn dẹp mặt bằng, bố trí các khu công tác. Cọc được vận chuyển từ nhà máy bằng ô tô và được bốc xếp xuống đặt ra phía bên công trình bằng cần trục tự hành, bố trí cọc đặt dọc theo công trình thành từng chồng, nhóm để đảm bảo việc di chuyển máy móc phía trong được dễ dàng. Khi xếp cọc cần kê đệm gỗ tại hai vị trí, đặt

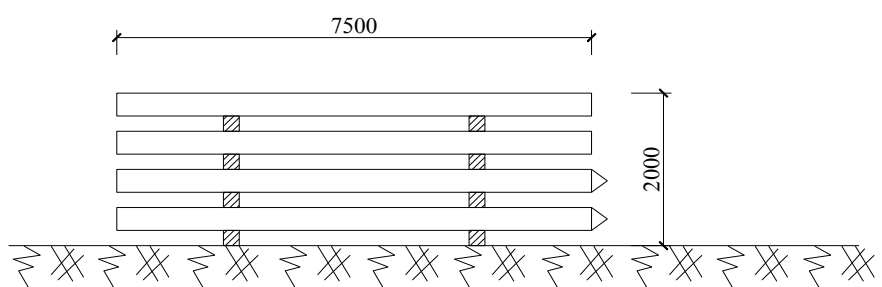


móng cầu theo đúng quy định. Chiều cao chồng cọc không quá $\frac{2}{3}$ chiều rộng chồng cọc và ≤ 2 . Cần để lộ ra mặt ghi ký hiệu cọc, ngày đúc để dễ dàng kiểm tra. Cọc được kê bằng hai thanh gỗ dài, các điểm kê phải thẳng đứng.

b) Công tác đo đạc, định vị trí cọc.

Công tác đo đạc, định vị trí cọc đã được tiến hành ở giai đoạn chuẩn bị thi công.

c) Kiểm tra cọc và các thiết bị



VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Kiểm tra vết nứt trên cọc và các bản tấp để liên kết, phải loại bỏ những đầu cọc không đạt yêu cầu về chất lượng kỹ thuật.
 - Chú ý đánh dấu điểm treo buộc cọc khi cầu cọc vào vị trí ép.
 - Vạch các đường tim lên trên cọc để kiểm tra trong quá trình ép.
 - Sai số kích thước cọc
 - + Tâm của bất kỳ mặt cắt ngang nào của cọc không lệch quá 10mm so với trục cọc đi qua tâm của 2 đầu cọc.
 - + Độ nghiêng của mặt phần đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc) $< 0,5\%$.
 - + Kích thước tiết diện ngang của cọc sai lệch 5mm so với thiết kế.
- Mặt ngoài phải nhẵn, chỗ lồi lõm $< 5\text{mm}$.
- Kiểm tra thiết bị ép cọc.

d) Vận chuyển lắp ráp thiết bị ép.

Dùng cần cầu KX - 4361 để cầu hạ cọc, thiết bị ép cọc và giá cọc vào khung. Trình tự các bước:

- B1: Đặt thanh gác bằng thép lên khối bê tông kê
- B2: Đặt các đôi trọng (lắp so le giữ cứng cho giá)
- B3: Dùng cầu, cầu giá ép và lắp ghép với hệ khung phía dưới.
- B4: Lắp ghép hệ thống bơm dầu, điều chỉnh bulông cho giá ép vào đúng vị trí cần ép, xiết bulông cố định giá ép.

Chỉnh máy để các đường trục: máy, cọc, gác, khung, máy ép thẳng đứng và nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng nằm ngang (mặt phẳng đài móng).

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị (không tải và có tải).

Máy móc phục vụ công tác ép:

- Cầu trục tự hành KX - 4361: 2 máy
- Máy ép thuỷ lực: 2
- Máy ép kính vĩ: 4
- Máy hàn: 2
- Để lắp cọc vào khung máy ép, sử dụng hai móc cầu có sẵn ở cọc, lùa qua puli ở máy cầu. Nâng hai móc cầu lên đồng thời khi kéo cầu lên ngang tầm 1m. Rút đầu cọc lên cao tránh hiện tượng mũi cọc tì và di trên mặt đất.
- Sau khi dựng cọc vào khung máy ép, tiến hành chỉnh vị trí của cọc vào toạ độ xác định bằng máy kinh vĩ. Đặt 2 máy vuông góc với nhau để kiểm tra quá trình ép cọc.

e) Ép cọc thí nghiệm và nén tĩnh

- Tiến hành ép cọc thử tại 4 vị trí ở 4 góc công trình bảo đảm số cọc thí nghiệm lớn hơn 1% tổng số cọc và 3 cọc trong một công trình. Khi ép thử cọc được 3 ngày tiến hành nén tĩnh tại hiện trường để kiểm tra sức chịu tải thiết kế của cọc.
- Khi thí nghiệm nén tĩnh đạt tiêu chuẩn thiết kế thì tiến hành ép đại trà.

Quy trình ép cọc:

- **Tiến hành ép đoạn cọc C₁**

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Sau khi đưa C_1 vào vị trí, luồn đòn gánh lên đầu cọc, cho kích nén với áp lực $\left(\frac{1}{4} \div \frac{1}{3}\right)$ lực ép để cọc ăn vào lòng đất. Dùng hai máy kinh vĩ xác định độ thẳng đứng của cọc. Tăng từ từ áp lực để cọc C_1 cắm sâu vào đất nhẹ nhàng với vận tốc xuyên ≤ 1 cm/8

Khi đầu cọc C_1 cách mặt đất $0,3 \div 0,5$ m ta tiến hành lắp đoạn cọc C_2 , căn chỉnh để đường trục trùng trục hệ kích và cọc C_1 .

Gia lên đầu cọc 1 áp lực tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc $3 \div 4$ kg/cm² rồi mới tiến hành nối cọc C_2 với cọc C_1 . Dùng que hàn $\exists 42$, $R_h = 1500$ kg/cm². Hàn các bản thép nối 2 đầu cọc $h_h = 8$ mm, $l_h \geq 10$ cm

- **Tiến hành ép đoạn cọc C_2**

Tăng dần áp lực nén để máy nén có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép tăng lực masát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Thời điểm đầu C_2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc xuyên ≤ 1 cm/s. Khi đoạn C_2 chuyển động đều thì mới cho cọc chuyển động với vận tốc xuyên ≤ 2 cm/s.

- Nếu xảy ra trường hợp lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (di vật cục bộ) cần phải giảm tốc độ nén cọc để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra di vật để xử lý) và giữ để lực ép $< P_{max}$.

- Khi đầu cọc C_2 cách mặt đất 0.3 và 0.5 m thì tiến hành lắp đoạn C_3 - và tiến hành như làm với đoạn C_2 .

- Sau khi cọc C_3 ép sát đến mặt đất ta phải dùng một đoạn cọc dẫn để ép (-2,35 m) so với cột tự nhiên.

f) Kết thúc ép cọc:

Kết thúc ép song một cọc khi thoả mãn hai điều kiện sau:

Cọc được ép sâu trong lòng đất \geq chiều dài ngắn nhất do thiết kế quy định tức là cọc được ép sâu trong lòng đất xấp xỉ hoặc đã đạt đến độ sâu thiết kế.

Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suất chiều sâu xuyên trên $3d_{\text{cọc}}$. Trong khoảng đó vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$.

Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công báo cho chủ công trình và cơ quan thiết kế để xử lý. Nếu cần thiết làm khảo sát đất bổ sung, thì làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

g) Xử lý khi xảy ra sự cố:

Nếu xảy ra các trường hợp:

- Cọc ép đủ chiều sâu nhưng thiếu áp lực: phải tiếp tục ép xuống bằng đoạn cọc $C_4 = \frac{1}{3} C_3$.

- Áp lực đạt nhưng chiều sâu chưa đạt.

+ Nếu độ sai lệch nhỏ hơn 1m hoặc $\frac{1}{3} C_3$ thì tăng lực ép lên để kiểm tra

+ Nếu chồi giả như gặp vật cản thì qua tầng chồi sẽ xuống

+ Nếu lực cản của đất càng tăng lên là chồi thật, cọc vào đất chịu lực nhưng phải ép thêm 1 - 2 cọc để kết luận sửa thiết kế.

- Khi ép phải có nhật ký cho từng cọc để có số liệu xử lý.

+ Xác định cao độ đáy móng

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30 - 50cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực nén đầu tiên, cứ mỗi lần đi xuống sâu 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

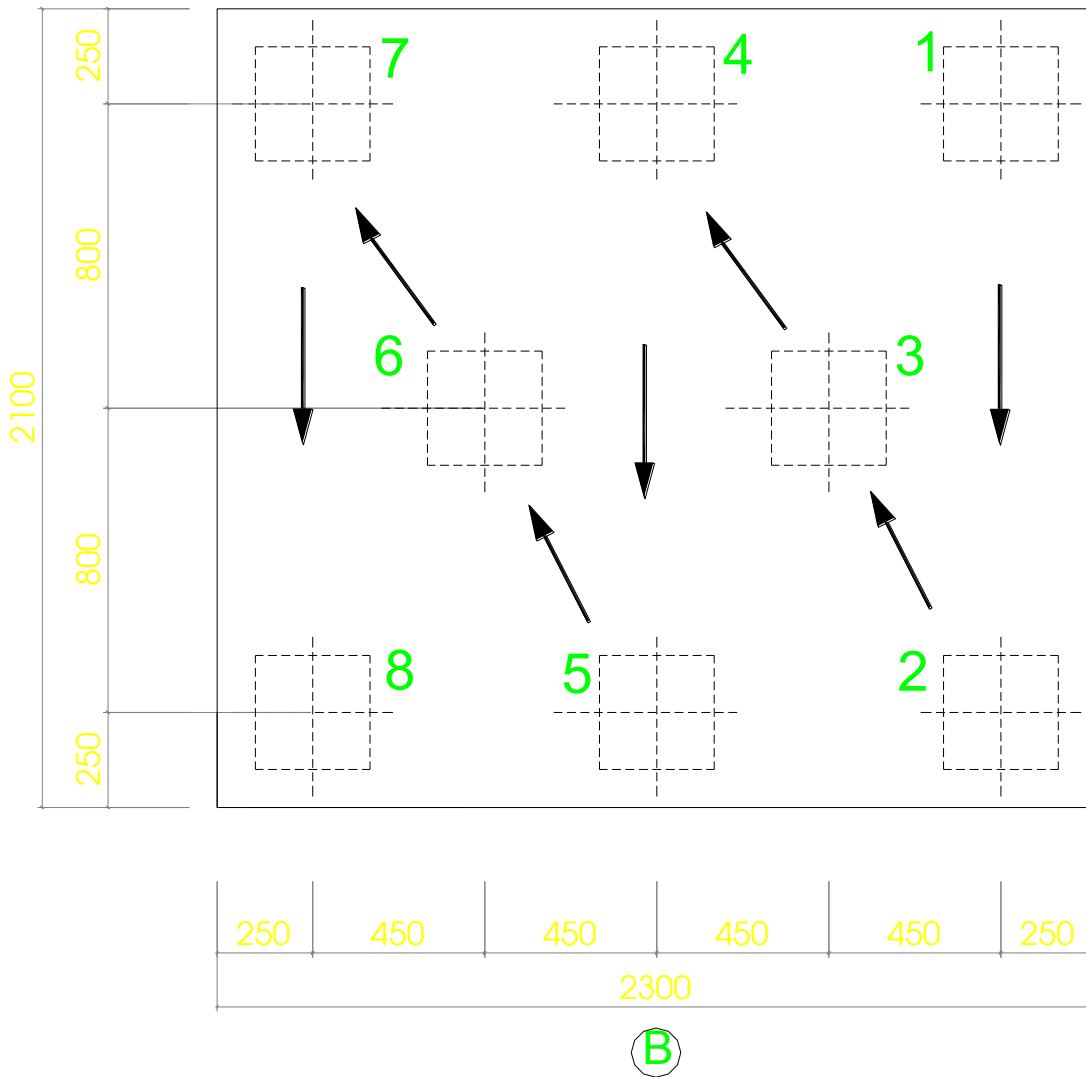
+ Khi thấy đồng hồ đo áp lực tăng đột ngột (hoặc giảm) ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi đột ngột nói trên.

h) Sơ đồ ép cọc ở các đài.

Có 3 loại đài cọc:

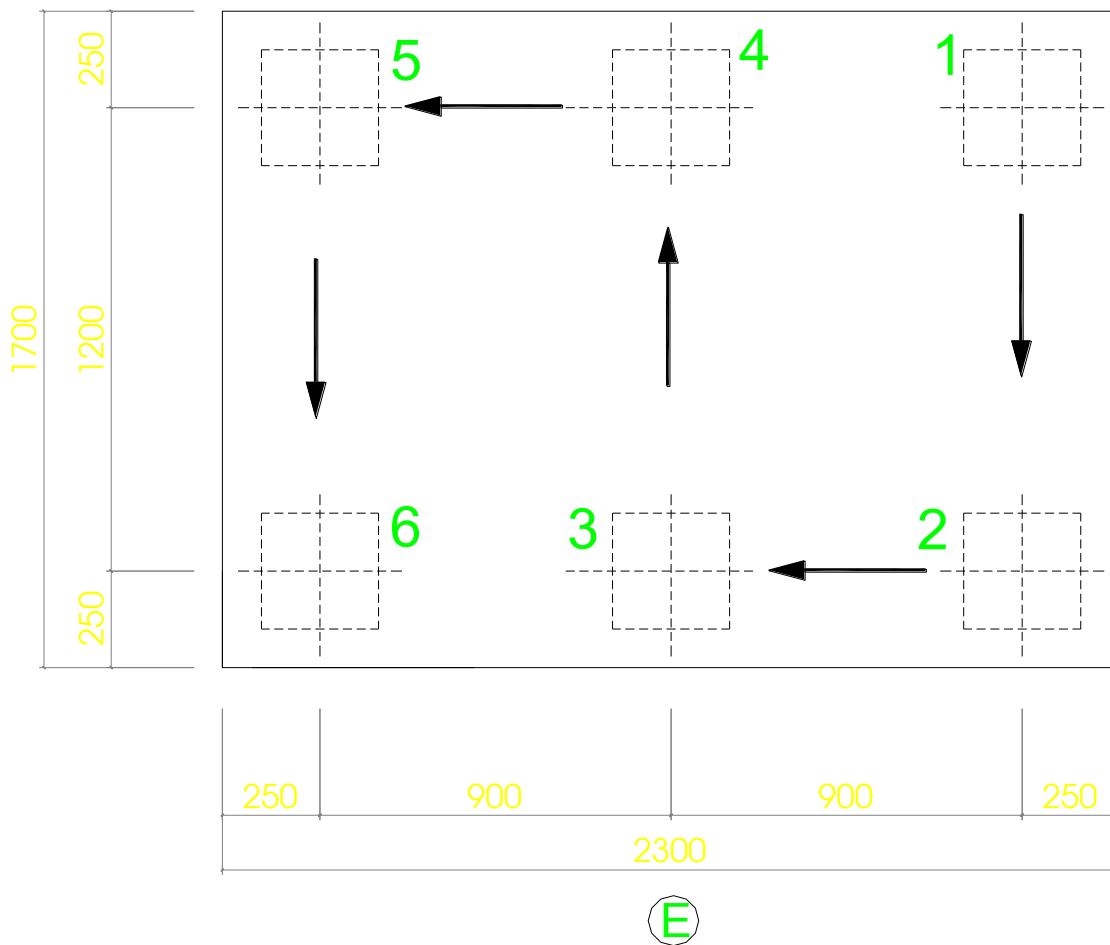
Sơ đồ ép cọc ở đài móng M1:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



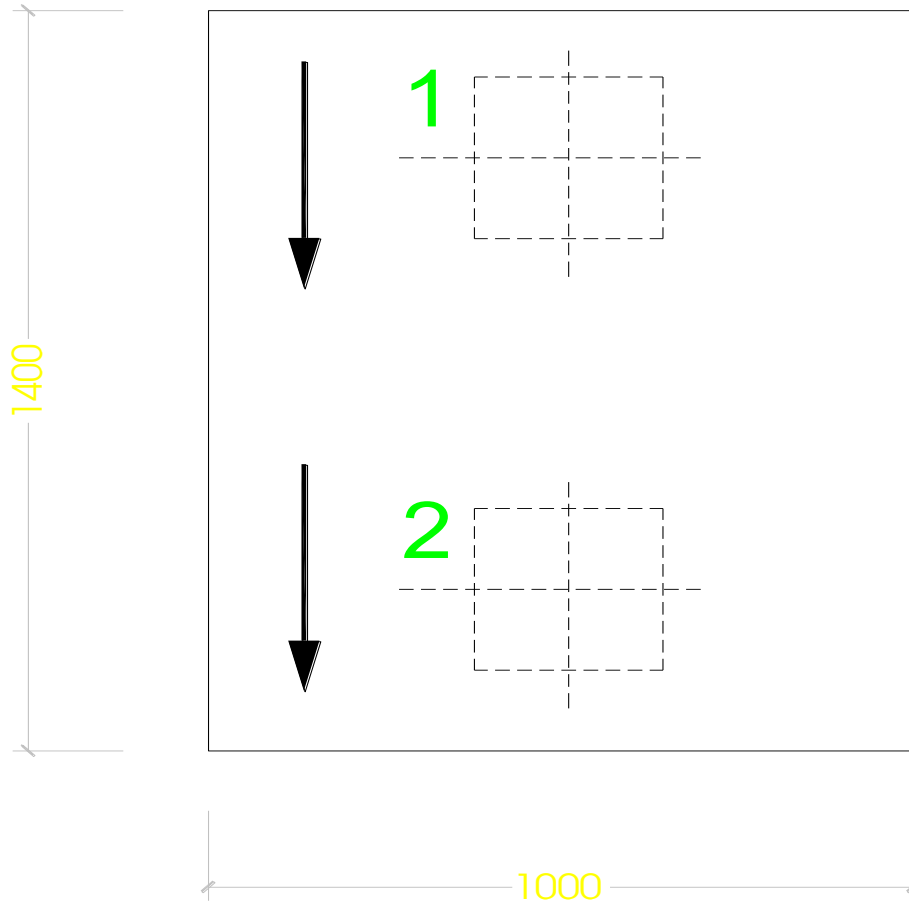
Sơ đồ ép cọc ở đài móng M2:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



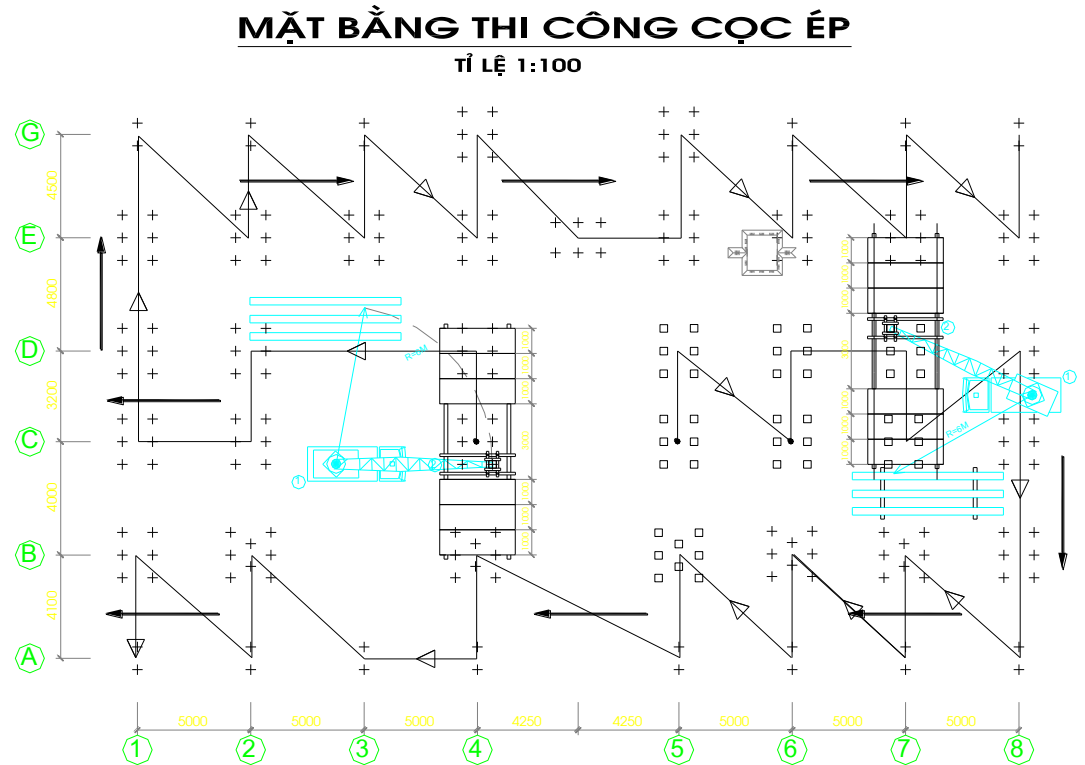
Sơ đồ ép cọc ở đài móng M3:
ĐƯỜNG ĐI CÔNG VIỆC A - Lớp XD901
Mã Sinh Viên : 091244

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Sơ đồ ép cọc cho toàn móng :



i) 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 được 1 m lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng như 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.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\geq 0,5 \div 1\%$ tổng số cọc nhưng không ít hơn 3 cọc. Ở đây số lượng cọc là 208 cọc nên ta chọn số cọc thử là 4 cọc là thoả mãn.

Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nhưng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo

Tải trọng được 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 người ta đo độ lún của cọc như 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 dưới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định dưới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tùy loại đất dưới mũi cọc.

Công tác nghiệm thu công trình đóng cọc được tiến hành trên cơ sở : Thiết kế móng cọc, bản vẽ thi công cọc, biên bản kiểm tra cọc trước 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.

11 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 trường hợp cần thiết kiểm tra lại cọc theo tải trọng động và nếu cần thử cọc theo tải trọng tĩnh.

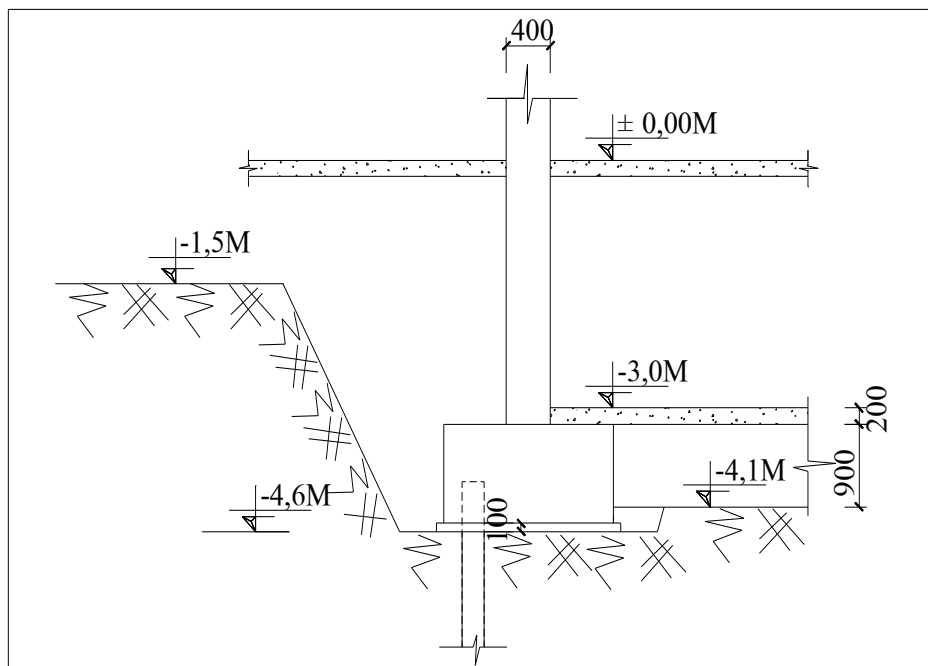
VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

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 lượng công tác.

II. BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT.

Phần thi công đất bao gồm các công việc

Đào hố móng, san lấp mặt bằng:



Độ sâu đáy hố móng - 4,6m (so với cốt $\pm 0,00$) và -3,1m so với cốt tự nhiên.

Chiều sâu hố đào $H_d = 3,1$ m

1. Phương án đào móng

a) Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống.

Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

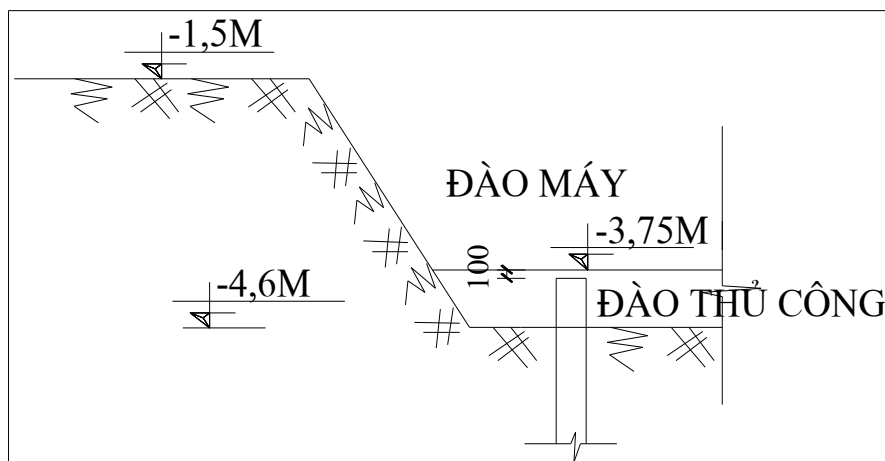
chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

Theo phương án này ta sẽ phải huy động một số lượng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, ***đây không phải là phương án thích hợp với công trình này.***

b) Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào được tới cao trình đáy dài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, ***phương án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.***

c) Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.



Đây là phương án tối ưu để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình cách đỉnh cọc 10cm, ở cốt - 3,75m, còn lại sẽ đào bằng thủ công.

Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Hđ cơ giới = 2,25m

Hđ thủ công = 0,85m

Đất đào được bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

2. Tính toán khối lượng đất đào.

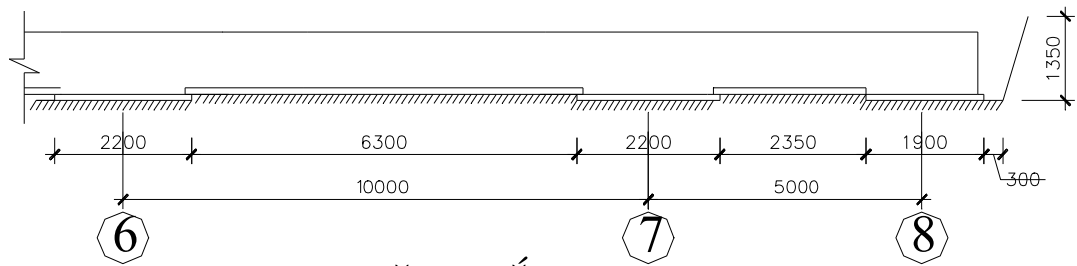
a) Phương án đào đất:

Vì nhà có tầng hầm nên ta phải đào toàn bộ phần đất này. Còn phần đất phía dưới ta có hai giải pháp: một là, đào từng hố móng, hai là, đào toàn bộ.

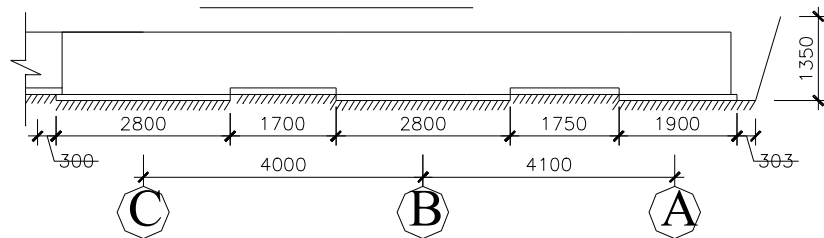
Nếu đào từng hố móng thì khối lượng đất đào giảm, thi công lâu, còn đào toàn bộ thì thi công đơn giản, sử dụng máy thích hợp.

Mặt cắt hố đào:

MẶT CẮT HỒ ĐÀO MÓNG M1,M2,M3



MẶT CẮT B-B



MẶT CẮT A-A

Dựa vào hai mặt cắt hồ đào ta phương án đào thành ao là hợp lý hơn. Ta đào bằng máy sâu 2,25m so với cốt thiên nhiên, sau đó tiến hành đào thủ công tiếp xuống sâu 0,85 m.

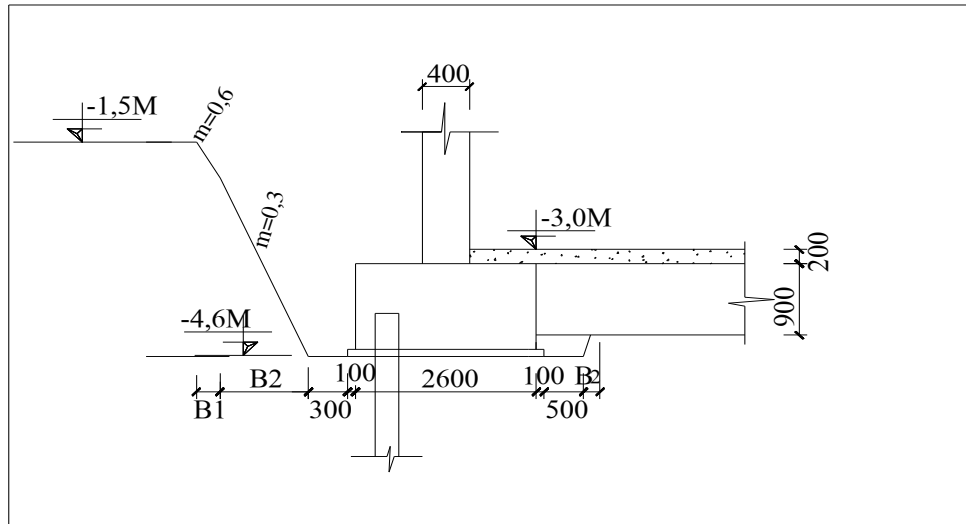
b) Tính khối lượng đào đất bằng cơ giới:

Độ dốc lớn nhất cho phép của lớp đất 1 (đất đắp) : 1/0,6

Độ dốc lớn nhất cho phép của lớp đất 2 (đất sét): 1/0,25

Khi đào bằng máy ta đào hết lớp đất 1 và đào vào lớp 2 một đoạn 1,05m. Thiên về an toàn tính khối lượng đất đào ta lấy độ dốc của mái dốc theo góc độ dốc của lớp đất 1, khi đó độ dốc $i = 1/0,6$; độ thoải $m = 0,68$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



Kích thước của hố móng đào là:

$$B_1 = H \cdot m_1 = 2,25 \cdot 0,6 = 1,35 \text{ (m)}$$

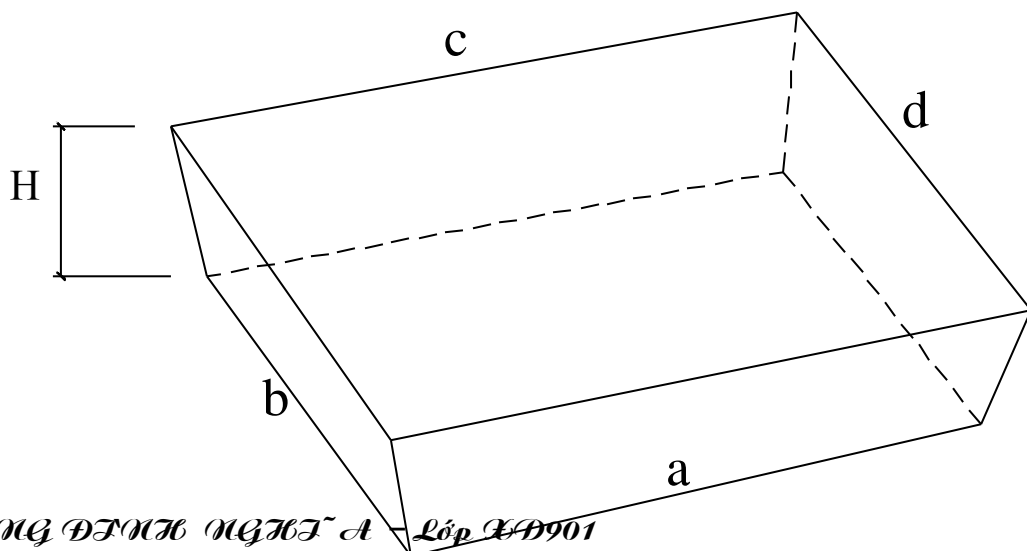
$$B_2 = 0,85 \cdot m_2 = 0,85 \cdot 0,6 = 0,51 \text{ (m)}$$

Đáy ,móng mở rộng theo phương trục số là:

$$L_m = L + 2 \cdot (B_2 + 0,3 + 0,1) = 2,3 + 2 \cdot (0,21 + 0,5 + 0,1) = 3,92 \text{ (m)}$$

$$B_m = B + 2 \cdot (B_2 + 0,5 + 0,1) = 1,7 + 2 \cdot (0,21 + 0,5 + 0,1) = 3,32 \text{ (m)}$$

Khi đó thể tích khối đất bằng cơ giới có dạng:



VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$h = 2 \text{ (m)}$$

$$a = L \text{ nhà} + Bm = 35 + 2*(0,85+0,1+0,51)=37,92 \text{ (m)}$$

$$b = N \text{ nhà} + Lm = 20,8+2(0,85+0,1+0,51) =23,72 \text{ (m)}$$

$$c = a + 2B_1 = 37,92 + 2*1,2 =40,32 \text{ (m)}$$

$$d = b+ 2B_1 = 23,72 + 2*1,2 = 26,12 \text{ (m)}$$

$$V = \frac{H}{6} *(a*b+(c+a)*(d+b)+d*c)$$

Tổng thể tích đào máy là:

$$V = \frac{2}{6} [37,92*23,72+(40,32+37,92)*26,12+23,72]+40,32*26,12]$$

$$= 1950,7 \text{ m}^3$$

c) Tính khối lượng đào thủ công

Chiều cao đài còn phải đào 0,85m

Thể tích đào thủ công:

$$a = L \text{ nhà} + Bm = 35 + 2*(0,85+0,1)=36,9 \text{ (m)}$$

$$b = N \text{ nhà} + Lm = 20,8 + 2*(0,85+0,1) =22,7 \text{ (m)}$$

$$c = a + 2B_1 = 36,9 + 2*0,51 =37,92 \text{ (m)}$$

$$d = b+ 2B_1 = 22,7 + 2*0,51= 23,72 \text{ (m)}$$

$$V = \frac{H}{6} *(a*b+(c+a)*(d+b)+d*c)$$

Tổng thể tích đào thủ công là:

$$V = \frac{0,85}{6} [36,9*22,7+(37,29+36,9)*(22,7+23,72)+37,92*23,72]$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$=697,2 \text{ m}^3$$

Thể tích cọc nhô lên:

$$V = 0,3 * 0,3 * 208 * 0,85 = 15,912 \text{ m}^3$$

Thể tích thực đào là :

$$V = 697,2 - 15,912 = 681,288 \text{ m}^3$$

3. Lựa chọn máy thi công

a) Chọn máy đào đất

Khối lượng đào bằng máy: $V = 1950,7 \text{ m}^3$

$$H = 2,25 \text{ m}$$

Phương án 1: Đào đất bằng máy đào đất gầu thuận

Máy đào gầu thuận có cánh tay gầu ngắn và xúc thuận nên đào có sức mạnh. Địa điểm làm việc của máy đào gầu thuận cần khô ráo.

Năng suất của máy đào gầu thuận cao nên đường di chuyển của máy tiến nhanh, do đó đường ô tô tải đất cũng phải di chuyển, mất công tạo đường. Cần thường xuyên bảo đảm việc thoát nước cho khoang đào. Máy đào gầu thuận kết hợp với xe vận chuyển là vấn đề cần cân nhắc, tính toán.

Phương án 2: Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp nước vẫn đào được. Máy đào gầu nghịch dùng để đào hố nông, năng suất thấp hơn máy đào gầu thuận cùng dung tích gầu. Khi đào dọc có thể đào sâu tới 4 ÷ 5 m. Do máy đứng trên cao và thường cùng độ cao với ô tô vận chuyển đất nên ô tô không bị vướng.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Ta thấy phương án 2 dùng máy đào gầu nghịch có nhiều ưu điểm hơn, ta không phải mất công làm đường cho xe ô tô, không bị ảnh hưởng của nước xuất hiện ở hố đào (nếu có).

Vậy ta chọn máy đào gầu nghịch là máy xúc một gầu nghịch :

EO - 3322 B1

Các thông số: $q = 0,5 \text{ m}^3$
 $h = 4,8 \text{ m}$
 $Hđ = 4,2 \text{ m}$
 $T_{ck} = 17 \text{ (s)}$
 $Q_{máy} = 14,5 \text{ (T)}$
 $b = 2,7 \text{ m}$
 $a = 2,81 \text{ m}$
 $R = 7,5 \text{ m}$

□ Tính năng suất máy đào

$$N = q * \frac{k_d}{k_t} * n_{ck} k_{tg}$$

q : dung tích gầu

k_d : hệ số đầy gầu

k_t : Hệ số toi của đất

n_{ck} : Số chu kỳ xúc trong 1 giờ $n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$ (h⁻¹)

$T_{ck} = t_{ck} * k_{vt} * k_{quay}$: (s)

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ

k_{vt} : Hệ số phụ thuộc vào điều kiện độ đất của máy đào khi đổ lên
thùng xe $K_{vt} = 1,1$

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc vào φ_{quay} cần với

Ta có: $q = 0,5m^3$

Gầu nghịch $\Rightarrow k_d = 1,1$

Đất cấp II

$k_{tg} = 0,8$

Chọn $\varphi_{quay} = 90^0 \Rightarrow k_t = 1,2$

$k_{quay} = 1$

$k_{vt} = 1,1$

$t_{ck} = 17 (s)$

$T_{ck} = 17 * 1,1 * 1 = 18,7(s)$

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} = \frac{3600}{18,7} = 192,513$$

\Rightarrow Năng suất của máy đào là:

$$N = 0,5 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 192,513 \cdot 0,8 = 70,588 m^3/h$$

\Rightarrow Năng suất của máy đào trong một ca:

$$N^{ca} = 70,588 \cdot 8 = 564,7 m^3/ca$$

b) Chọn máy vận chuyển đất

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Do máy đào kết hợp với xe vận chuyên đất nên ta phải bố trí sao cho quan hệ giữa dung tích gầu và thể tích thùng xe phù hợp được vận chuyên liên tục, không bị gián đoạn do phải chờ đợi

Chọn xe: Max – 205

| Thông số kỹ thuật | Đơn vị | Giá trị |
|-------------------------|----------------|---------|
| Trọng tải | T | 5 |
| Công suất động cơ | Mã lực | 112 |
| Kích thước thùng: | | |
| Dài | m | 3 |
| Rộng | m | 2 |
| Cao | m | 0,6 |
| Kích thước giới hạn xe: | | |
| Dài | m | 6,06 |
| Rộng | m | 2,64 |
| Cao | m | 2,43 |
| Dung tích thùng xe | m ³ | 3,6 |
| Chiều cao thùng xe | m | 1,9 |
| Trọng lượng xe | T | 5,5 |

o Chu kỳ năng suất làm việc của xe

Số xe: Do ta sử dụng một máy xúc và xe chở liên tục nên số lượng xe tối thiểu

$$m \geq \frac{T}{T_{ch}}$$

T_{ch} : thời gian chất hàng lên xe.

T : thời gian một chu kỳ công tác xe.

- Số gầu đất đổ đầy một thùng xe tải là:

$$n = \frac{Q}{\gamma \cdot q \cdot k_{ch}}$$

Q : Trọng tải sử dụng ta lấy 3 tấn.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$X = 1,79(\text{T/m}^3)$$

$$q = 0,5(\text{m}^3)$$

k_{ch} : Hệ số chứa đất rơi của gầu lấy bằng 0,9

$$n = \frac{3}{1,79 \cdot 0,9 \cdot 0,5} = 4 \text{ (gầu)}$$

- Thời gian chất hàng lên xe:

$$T_{ch} = \frac{q'}{N} 60$$

Trong đó $q' = 4 \cdot 0,5 \cdot 0,9 = 1,8(\text{m}^3)$

N : Năng suất của máy đào $N = 70,588 \text{ m}^3/\text{h}$

$$T_{ch} = \frac{1,8}{70,588} 60 = 1,53 \text{ (phút)}$$

Lấy $T_{ch} = 2$ phút.

- Thời gian đi và về $V_1 = V_2 = 30 \text{ Km/h}$; $l = 5 \text{ Km}$.

$$t_1 = t_2 = \frac{5 \cdot 60}{30} = 10 \text{ phút}$$

- Chu kỳ công tác của một xe:

$$T = t_q + t_{d\ddot{o}} + t_{\text{t\ddot{o}n th\ddot{a}t}} + 2t_1 + t_{ch}$$

$$T = 2 + 2 + 5 + 2 \cdot 10 + 2 = 31 \text{ (phút)}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe là: } m \geq \frac{31}{2} = 16 \text{ xe}$$

- Số chuyến xe cần thiết trong một ca, làm cùng một máy đào đất.

$$n = \frac{N^{ca}}{q \cdot m} = \frac{564,7}{1,8 \cdot 16} = 20 \text{ chuyến/ca.}$$

4. Tổ chức thi công đào đất

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Đào theo phương ngang nhà, hướng đào vuông góc với phương vận chuyển

Trong quá trình đào cần có người giám sát chỉ rõ cao độ cầu đào. Sau khi máy đào xong phần đất của mình ta tiến hành đào thủ công. Vì mặt bằng móng rộng và chiều dài móng lớn nên ta tổ chức đào từ hai đầu vào giữa để tăng tuyến công tác nhằm rút ngắn thời gian thi công.

Khi đào gặp khối rắn (đá) nằm không hết đáy móng phải phá bỏ và thay bằng lớp cát rồi đầm kỹ để cho nền chịu tải đều.

Phải có biện pháp tiêu nước bề mặt, cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước.

Đào thủ công theo đúng phân chia trên mặt bằng, đào đến đâu hoàn thiện ngay đến đó để tạo điều kiện cho các công trình đoạn sau.

III. THI CÔNG ĐÀI VÀ GIẢNG.

1. Công tác chuẩn bị.

Sau khi đào hố móng xong, tiến hành sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc thang lên xuống để thuận lợi cho việc thi công các phần sau.

2. Đập đầu cọc.

Do kích thước cọc 30×30 cm, số lượng cọc lớn, dùng máy nén khí, súng phá bê tông đầu cọc. Để mặt cắt đầu cọc bằng nhau và bằng phẳng, khi phá không ảnh hưởng tới phần bê tông bên dưới thì khi phá bê tông đầu cọc dùng lưới cắt bê tông dạng chòang

3. Đổ bê tông lót.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Đổ dày 10cm để tạo bề mặt bằng phẳng cho việc thi công ván khuôn, cốt thép, tránh nước xâm thực vào đáy móng và ngăn cho nền không hút nước xi măng khi đổ bê tông

Làm sạch đáy hố móng, sau đó dùng đầm bàn đầm toàn bộ đáy móng một lần

Dùng bê tông gạch vỡ mác 50 cho 1m^3 bê tông

vữa xi măng $0,5\text{m}^3$

Cát vàng: $0,9\text{m}^3$

Gạch đập vỡ

Bê tông lót được trộn bằng tay, vận chuyển đổ xuống móng bằng xe cải tiến

4. Lắp dựng cốt pha móng.

Các yêu cầu đối với ván khuôn khi thiết kế là:

- + Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình
- + Chịu được tất cả các loại lực có thể có
- + Chế tạo đơn giản để phục vụ cho việc tháo lắp nhanh

Ví dụ: Không dùng đinh nêm

- + Bảo đảm cứng, bền, không cong vênh.
- + Đảm bảo tất cả các yêu cầu về công nghệ như khả năng mất nước của xi măng, không cong vênh
- + Yêu cầu về kinh tế: sử dụng được nhiều lần, tiết kiệm

Hiện nay, phổ biến người ta hay dùng 2 loại ván khuôn gỗ và ván khuôn thép. Dùng ván khuôn gỗ có ưu điểm là sản xuất dễ dàng,

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

nhưng nhược điểm là khả năng luân chuyển kém hơn ván khuôn thép, đồng thời việc liên kết các tấm ván nhỏ thành các mảng lớn thường đóng bằng đinh nên ván khuôn chóng hỏng, ván khuôn gỗ dễ cong vênh hơn ván khuôn thép cùng kích cỡ. Vì vậy, ta sẽ dùng ván khuôn thép để thiết kế ván khuôn cho công trình.

Thiết kế ván khuôn cho đài móng.

Kích thước của đài:

$$Đ_1 = 2,3 \times 2,1 \text{ m}$$

$$Đ_2 = 1,7 \times 2,3 \text{ m}$$

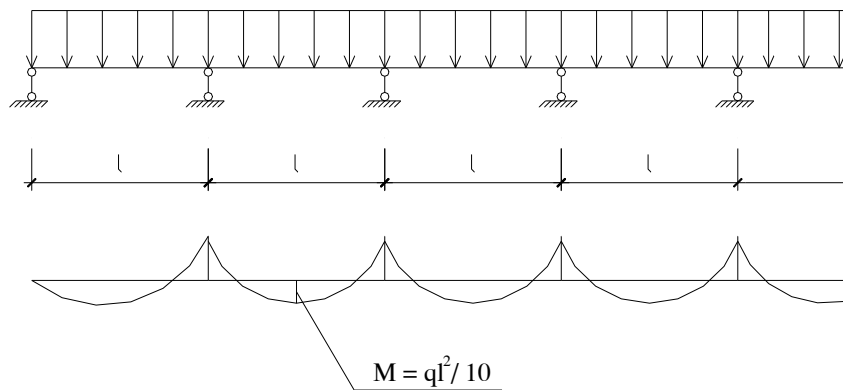
$$Đ_3 = 1 \times 1,4 \text{ m}$$

Chiều cao đài : $h = 1,3 \text{ m}$

Dựa vào kích thước yêu cầu của đài, ta tra bảng ván khuôn thép định hình Việt Trung, chọn ván khuôn P60 12 có kích thước: 600x1000x55 mm.

Tính toán ván khuôn thành móng:

Sơ đồ tính: coi ván thành là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều.



VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ tải trọng tác dụng lên ván thành

+ áp lực ngang của bê tông mới đổ:

$$q_1'' = n_1 \gamma_s h_s b = 1,3 \cdot 2500 \cdot 1 \cdot 0,3 = 975 (\text{Kg} / \text{m}),$$

+ Hoạt tải do đồ và dầm, với trường hợp đồ bằng thư công có

$$q^{tc} = 200 (\text{Kg} / \text{m})$$

$$q_2'' = 1,2 \cdot 200 \cdot 0,3 \cdot 1 = 72 (\text{Kg} / \text{m})$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

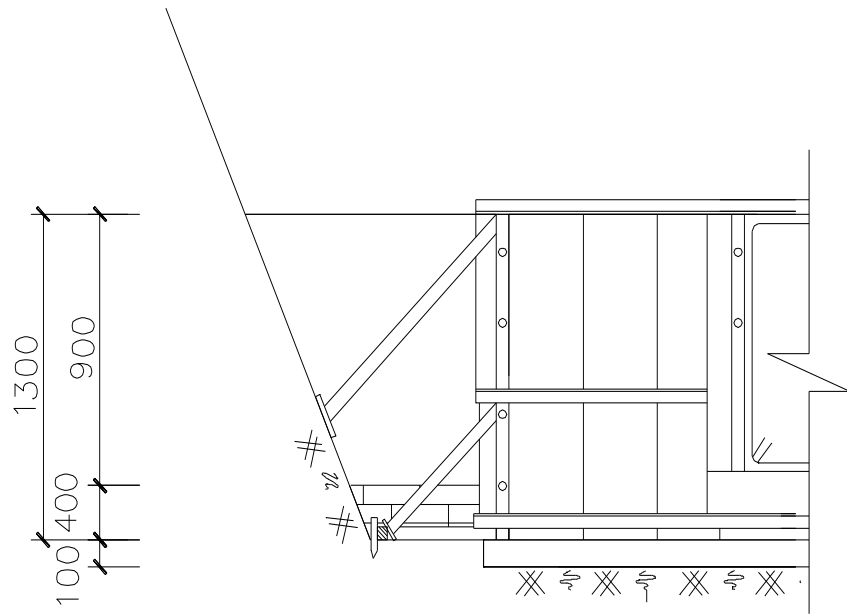
$$q'' = 975 + 72 = 1047 (\text{Kg} / \text{m})$$

Tính khoảng cách giữa các nhịp ván thành theo điều kiện cường độ

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,45}{10,47}} = 113,74 \text{cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các nhịp ván thành $l = 50 \text{ cm}$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



+ Độ võng:

$$f = \frac{ql^4}{128EJ} = \frac{10,47.50^4}{128.2,1.10^6.6,45} = 0,038\text{cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125\text{cm}$$

Điều kiện độ võng thoả mãn

Thiết kế cốt pha giằng móng:

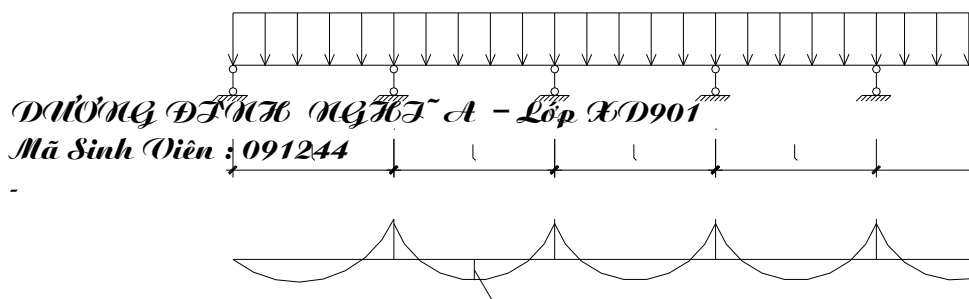
Tiết diện: 400x900 mm

Ta cũng dùng ván khuôn thép định hình Việt Trung, dùng loại P6012 : 600x1200x55 cho ván thành.

Đáy kê trực tiếp lên bê tông lót. Ở các góc dùng các thanh góc

Tính toán ván khuôn giằng móng:

Sơ đồ tính:



Tải trọng tác dụng lên giằng móng:

+ áp lực ngang của bê tông mới đổ:

$$q_1'' = n_1 \gamma . h_s . b = 1,3.2500.0,3.0,3 = 292,5(Kg / m),.$$

+ Hoạt tải do đỡ và đầm, với trường hợp đỡ bằng thủ công có

$$q^{tc} = 200(Kg / m)$$

$$q_2'' = 1,2.200.0,3.0,3 = 21,6(Kg / m)$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

$$q'' = 292,5 + 21,6 = 313,4(Kg / m)$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp ván thành theo điều kiện cường độ

$$l \leq \sqrt{\frac{10.R.W}{q''}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,45}{3,134}} = 207cm$$

Chọn khoảng cách giữa các nẹp ván thành $l = 100$ cm

+ Độ võng:

$$f = \frac{ql^4}{128EJ} = \frac{3,134.100^4}{128.2,1.10^6.6,45} = 0,18cm < \left[f \right] = \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0,25cm$$

Điều kiện độ võng thoả mãn

Công tác lắp dựng ván khuôn móng:

- Ván khuôn sau khi chuẩn bị kỹ lưỡng (đánh sạch, bôi lớp chống dính) được lắp đặt vào vị trí thiết kế.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Căn cứ vào các mốc chuẩn định vị công trình đã xác định từ trước ta kiểm tra và xác định lại các mốc tim móng. Dùng thước và quả rọi xác định kích thước móng trên mặt đất.
- Tổ ván khuôn tiến hành ghép từng tấm ván khuôn tại vị trí từng đài xong mới chuyển sang phân đoạn khác.
- Ván khuôn sau khi lắp dựng được kiểm tra theo đúng quy phạm.
- Ván khuôn ghép xong phải đảm bảo chắc chắn ổn định, đảm bảo độ chính xác về kích thước, đảm bảo kín khít ván, chiều dày lớp bảo vệ, đảm bảo đúng vị trí đài giằng.

5. Công tác gia công và lắp dựng cốt thép.

- Cốt thép đài cọc ngoài lưới chịu lực còn có các thép cấu tạo.
- Cốt thép chịu lực đặt theo cả hai phương, cạnh dài đặt xuống dưới.
- Cốt thép được gia công tại xưởng đúng chủng loại, kích thước và được buộc thành lưới tại công trình.
- Với cốt thép chịu lực nằm ở cao độ trên đầu cọc, cách đáy đài 15cm, chúng được buộc với cốt thép chờ của cọc. Để tạo khoảng lớp bảo vệ cốt thép tạo các con kê bằng thép.
- Cốt thép giằng đặt trên dưới giống nhau. Sau khi đặt ván khuôn mới đặt cốt thép giằng.
- Dùng các con kê bê tông có râu thép để buộc vào cốt thép dọc, để tạo lớp bảo vệ bê tông.

6. Công tác đổ bê tông móng.

- Trước khi đổ bê tông móng ta phải tiến hành nghiệm thu các phần công việc : ván khuôn, cốt thép.
- Lựa chọn phương án đổ bê tông móng:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Xác định khối lượng bê tông móng

Bê tông móng:

| Tên cấu kiện | Diện tích tiết diện | | | Thể tích một CK (m ³) | Số lượng cấu kiện (cái) | Tổng thể tích (m ³) |
|----------------|---------------------|---------|---------|------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | Dài(m) | Rộng(m) | Cao (m) | | | |
| M ₁ | 2,6 | 2 | 1 | 5,2 | 16 | 83,2 |
| M ₂ | 2 | 1,7 | 1 | 3,4 | 12 | 40,8 |
| M ₃ | 1,7 | 0,8 | 1 | 1,36 | 12 | 16,32 |
| M ₃ | 10 | 3,5 | 1 | 35 | 1 | 35 |

Tổng thể tích bê tông móng : $\Sigma V=100,32m^2$

- + Phương án 1: Dùng cần trục tháp đổ bê tông bằng các thùng chuyên dụng.
- + Phương án 2: Làm cầu công tác, vận chuyển đến nơi đổ bằng xe cút kít.
- + Phương án 3: Dùng bơm bê tông bơm trực tiếp xuống hố móng.

Ta thấy: Phương án 1 áp dụng tốt như lại không tận dụng được cần trục cho các công việc song song, chưa có điểm neo chắc chắn, thời gian đổ bê tông gián dùng cần trục không kinh tế.

Phương án 2 không tiện lợi vì mặt bằng hố móng rất lớn việc làm cầu công tác chuyên dụng là tốn kém, ảnh hưởng đến mặt bằng thi công.

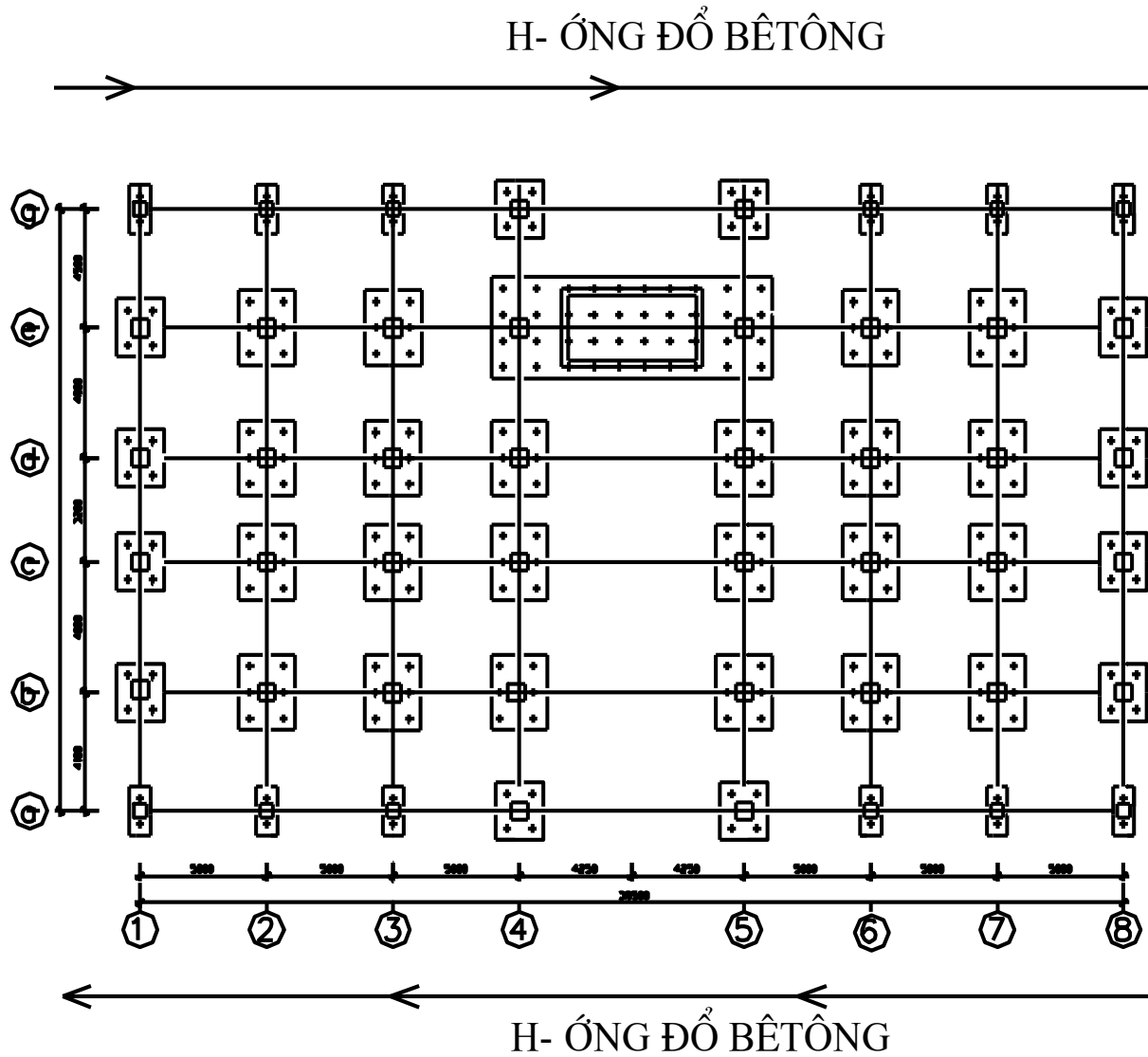
Phương án 3 là phù hợp nhất với công trình, máy bơm không cần thời gian lắp dựng như cần trục tháp và khối lượng thi công phù hợp với công suất của máy, khi đến công đoạn đổ bê tông ta chỉ cần huy động máy đổ một ca là xong. Vậy ta chọn phương án dùng bơm bê tông bơm trực tiếp xuống móng.

Trình tự đổ bê tông:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Ta tiến hành đổ đồng thời bê tông đài và giằng móng, đổ lớp bê tông dày 0,5 m thì di chuyển sang móng bên cạnh.

Máy bơm bê tông di chuyển theo phương dọc nhà (dọc theo trục Avà trục G)



- Ván khuôn cần được tưới nước trước khi đổ bê tông.
- Trong quá trình đổ bê tông dùng đầm dùi để đầm.

Chọn máy đầm : Chọn hai máy U21 có các thông số

Đường kính thân đầm: 5cm

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Thời gian đầm một chỗ: $t=30s$

Bán kính tác dụng đầm $R=20cm$

Chiều dày lớp đầm $h=20\div40cm$

Năng suất đầm $18\div20m^3/ca$

- Bê tông được đổ thành từng lớp dày $\delta=30\div35cm$ ($h\geq h_{\text{đầm}}$)
- Yêu cầu kỹ thuật khi sử dụng đầm dùi:
 - + Khi đầm lớp sau phải cắm vào lớp trước $5\div10cm$.
 - + Thời gian đầm một chỗ khoảng 30s khi nước ximăng nổi lên, các hạt cốt liệu không dịch chuyển
 - + Chiều dày lớp đầm khoảng 35cm.

□ **Công tác bảo dưỡng bê tông:**

Quy trình bảo dưỡng bê tông chia làm hai giai đoạn.

- + Giai đoạn 1: Bảo dưỡng ngay sau khi đổ bê tông xong, tiến hành che phủ bề mặt bê tông, không cho tiếp xúc với môi trường bên ngoài.
- + Giai đoạn 2: Đảm bảo độ ẩm cho bê tông bằng cách tưới nước cho bê tông.

Thời gian bảo dưỡng cho bê tông theo quy định là không dưới 4 ngày, khi đó bê tông đạt 50% cường độ.

7. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Sau khi đổ bê tông được hai ngày thì bắt đầu tháo dỡ ván khuôn. Trình tự tháo dỡ ngược lại với trình tự lắp, không làm vỡ bê tông, hư hỏng ván khuôn.

8. Công tác lấp đất.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Sau khi tháo ván khuôn đài và giằng tiến hành lấp đất đến cao trình mặt đài -3,2m. Dùng đất đào móng để lấp đợt một này, một phần được chở tới từ nơi khác.
- Đất được giải từng lớp $\delta=20\text{cm}$, tưới nước và dùng đầm đầm kỹ .
- Tôn nền : dùng cát san nền .

Công tác san nền tiến hành khi các công tác chính dưới tầng hầm đã hoàn thành .

- Cát đen được vận chuyển về đống từng đống $5\div 10\text{m}^3$ xung quanh móng rồi dùng thủ công hoặc xe cải tiến để đưa vào phía trong.
- Cát đưa về tới đâu cố gắng đưa ngay xuống móng giải phóng mặt bằng, lấp tới cốt -1,5m.

IV. BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM.

Các công tác thi công phần ngầm:

- Thi công cọc.
- Đào đất.
- Phá đầu cọc.
- Đổ bê tông lót móng.
- Đặt ván khuôn móng, giằng.
- Đặt cốt thép móng, giằng.
- Đổ bê tông móng, giằng.
- Bảo dưỡng bê tông.
- Tháo ván khuôn và lấp đất lần 1.
- Thi công tường tầng hầm.
- Lấp đất lần 2.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Đổ bê tông lót.
- Đổ bê tông sàn.
- Bảo dưỡng.

Vì ta lựa chọn phương án đổ bê tông bằng bơm, vào lúc lớn nhất $V_{bt}=187,1m^3$ chỉ bơm một ca là xong, Vì vậy không thể tổ chức theo phương pháp dây truyền mà chỉ mang tính dây chuyền mà chỉ mang tính dây chuyền, trong đó có các đội thợ chuyên nghiệp: đặt ván khuôn, cốt thép.

Để đảm bảo thi công đúng tiến độ, không chùng chéo mặt bằng thi công tạo điều kiện quản lý cả tài nguyên và con người được dễ dàng ta chia mặt bằng thành các phân đoạn.

C. THI CÔNG PHẦN THÂN

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi đổ bê tông sàn tầng hầm. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo lượng kỹ thuật an toàn.
- Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:
 - + Lắp dựng, ghép cốt pha cột.
 - + Ghép đặt cốt thép cột (tiến hành trước ván khuôn).
 - + Đổ bê tông cột.
 - + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
 - + Cốt thép dầm sàn.
 - + Bơm bê tông dầm sàn.
 - + Bảo dưỡng bê tông.

+ Tháo dỡ ván khuôn.

+ Hoàn thiện.

II. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN, CÂY TRỒNG

- Ván khuôn, cột chống được thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:

+ Vững chãi, thoả mãn các yêu cầu về độ bền và độ ổn định.

+ Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

+ Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

+ Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.

+ Cố gắng sử dụng cơ giới hoá đến mức tối đa.

+ Phải dùng được nhiều lần.

- Dựa vào các yêu cầu trên ta có hai phương án dùng ván khuôn :

+ Phương án 1 dùng ván khuôn gỗ.

+ Phương án 2 dùng ván khuôn thép định hình.

Ta thấy theo phương án một dùng ván khuôn gỗ có ưu điểm là sản xuất dễ dàng, vật liệu dễ kiếm rẻ tiền, nhưng có nhược điểm là tốn gỗ vì phải cắt vụn để thích hợp với các chi tiết của kết cấu công trình. Việc liên kết ván nhỏ thành các mảng lớn thường đóng bằng đinh nên ván chóng hỏng độ luân chuyển ít, vậy phương án này không phải là tối ưu.

Công trình là nhà cao tầng nên yêu cầu độ luân chuyển ván khuôn lớn, vì vậy việc chọn phương án hai dùng ván khuôn định hình là rất phù hợp. Đồng thời với việc sử dụng ván khuôn thép ta sử dụng hệ

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

thống cột chống thép đỡ dầm, giáo PAL đỡ sàn sẽ đem lại các hiệu quả sau:

+ Các bộ phận ván khuôn đều gọn nhẹ chỉ cần 1÷2 công nhân mang vác dễ dàng.

+ Lắp dựng, tháo dỡ nhanh chóng đơn giản bằng thủ công. Các bộ phận liên kết bằng bulông hay chốt gien nên khi lắp dỡ ít bị hư hỏng.

+ Các bộ phận ván khuôn đều được chế tạo ở nhà máy nên chất lượng bảo đảm.

+ Cấu tạo phù hợp với đặc điểm thi công ván khuôn thép, việc tháo lắp tiến hành theo trình tự hợp lý nhanh chóng do có cơ cấu điển hình cao.

Vì vậy việc ta chọn ván khuôn định hình thép và cột chống thép, giáo PAL là hợp lý.

1. Thiết kế ván khuôn cột:

- Theo thiết kế bê tông dầm sàn và cột tách riêng do đó chiều cao thiết kế ván khuôn cột tính đến đáy dầm.

- Cốt pha cột được tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại, giữ ổn định bằng gông chữ L. Các gông có tác dụng chịu lực ngang do đổ và dầm bê tông gây ra.

+ Ván khuôn ta dựa vào bảng tra ván khuôn định hình chọn theo tiết diện cột.

+ Kích thước cột 0,4x0,4 m, cao 3,4m.

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng động là áp lực ngang do vữa bê tông mới đổ tác dụng vào thành ván khuôn và tải trọng động do dầm bê tông:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-95 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với phương pháp đầm dùi).

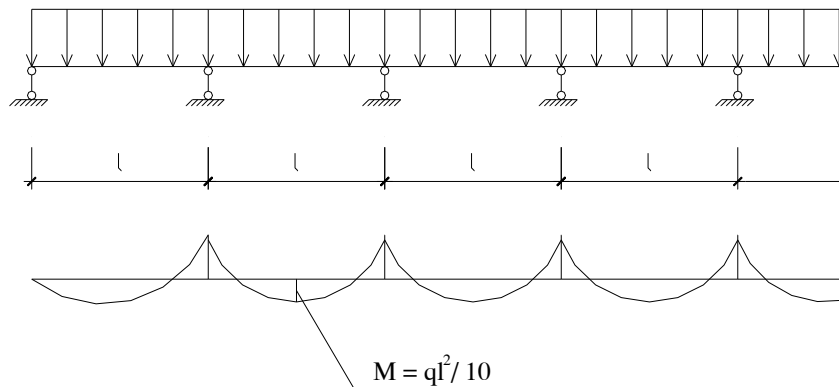
Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi

$$P_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2438 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Mặt khác khi đổ bê tông thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-95) sẽ là : $P_2^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

$$P = P_1 + P_d \Rightarrow P = 2438 + 260 = 2698 \text{ Kg/m}^2$$

- Coi ván khuôn cột như dầm đơn giản có các gối là gông.



- Mômen lớn nhất : $M_{\max} = \frac{ql^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W = R \cdot W$

- Trong đó:

R: cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn

Với cột 300x300 ta chọn : 1 loại P30

1 loại P20

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Tấm ván khuôn phẳng có $b=30$ cm có : $W=6,45$ cm³
: $J=28,59$ cm⁴

Áp lực phân bố trên 1m tấm ván:

$$q=0,3 \cdot p=0,3 \cdot 2689 = 863,4 \text{ Kg/m} = 8,63 \text{ Kg/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} < R \cdot W \Rightarrow l \leq \frac{10 \cdot R \cdot W}{q} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,45}{8,63}} = 125 \text{ cm}$$

Tính khoảng cách gông theo biến dạng:

Công thức : $f < [f]$

$$\Leftrightarrow \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq \frac{1}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59}{400 \cdot 8,63}} = 132 \text{ cm}$$

So sánh hai kết quả trên, ta chọn khoảng cách giữa các gông là 70 cm. Gông là các gông thép L75x25x5

-Dựa vào kích thước cột, tấm ván khuôn định hình ta chọn ra tấm phù hợp cho mỗi loại cột.

2. Thiết kế ván khuôn lõi cứng.

Việc tính toán ván khuôn lõi thang máy cũng giống như tính toán ván khuôn cột. Theo cả hai phương dọc và ngang ta bố trí các thanh nẹp bằng thép. Các nẹp này được liên kết với nhau bằng các chốt. Các chốt thép đặt xuyên giữa hai lớp ván khuôn và sẽ nằm lại trong Bê-tôn sau khi tháo ván khuôn. Theo kết quả tính toán ván khuôn cột bố trí các nẹp ngang với khoảng cách $l=70$ cm, các nẹp đứng với khoảng cách cấu tạo $l=100$ cm.

3. Thiết kế ván khuôn sàn.

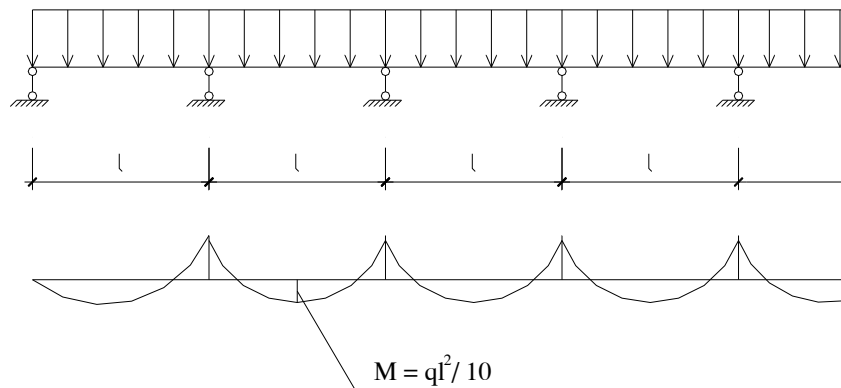
a) Cấu tạo:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Ván khuôn sàn được tạo bởi các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.
- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc thì trực tiếp lên đỉnh giáo PAL.
- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gồ.

b) Tính khoảng cách giữa các thanh xà gồ đỡ sàn:

Chọn các tấm ván khuôn sàn có bề rộng $b=30$ cm. Sơ đồ tính:



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn (tính cho 1 m dài)

+ Trọng lượng bê tông và cốt thép sàn (sàn dày 12 cm):

$$q_1'' = \gamma \cdot h_s \cdot b = 2500 \cdot 0,12 \cdot 0,3 = 90 (\text{Kg} / \text{m})$$

+ Trọng lượng bản thân ván sàn:

$$q_2'' = 1,1 \cdot 11,6 = 12,7 (\text{Kg} / \text{m})$$

+ Hoạt tải do dầm và phương tiện thi công:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$q_3^{tc} = q_o^{tc} \cdot b = 0,3 \cdot (150 + 250) = 120 (\text{Kg} / \text{m})$$

$$q_3^{tt} = q_3^{tc} \cdot 1,3 = 1,3 \cdot 120 = 156 (\text{Kg} / \text{m})$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn:

$$q^{tt} = 90 + 12,7 + 156 = 258,7 (\text{Kg} / \text{m})$$

Tính khoảng cách giữa các thanh xà gồ theo điều kiện cường độ

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot I \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,45}{2,587}} = 228,8 \text{cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh xà gồ $l = 120 \text{ cm}$ và bố trí theo thực tế nhưng không được lớn hơn khoảng cách 120 cm .

• **Tính tiết diện xà gồ và khoảng cách cột chống đỡ ván sàn:**

- Xà gồ ngang tiết diện 60×100 đặt cách nhau theo phương ngang nhà là 120 cm . Gỗ nhóm 5 có: $\gamma = 500 \text{ Kg} / \text{m}^3$

$$: R_n = [\delta] = 120 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

- Coi xà gồ ngang như dầm liên tục kê lên các gối là các xà gồ dọc

- Tải trọng tác dụng lên xà gồ:

+ Sàn bê tông cốt thép:

$$g_1 = n \cdot \gamma_b \cdot b \cdot \delta_{bs} = 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,6 \cdot 0,12 = 0,198 \text{ T} / \text{m} = 198 \text{ Kg} / \text{m}$$

+ Trọng lượng ván sàn: Trọng lượng một tấm P6015 là 23 Kg

$$g_2 = \frac{23}{0,6 \cdot 1,5} \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 16,87 \text{ Kg} / \text{m}$$

+ Hoạt tải do chấn động dung và đầm gây ra khi đổ bê tông:

$$p_1 = 1,3 \cdot 0,6 \cdot 400 = 312 \text{ Kg} / \text{m}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

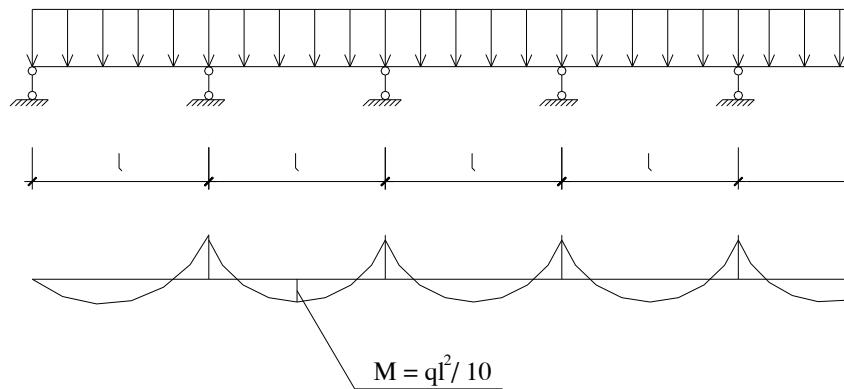
+ Hoạt tải do người và máy vận chuyển: $p_2=1,3*0,6*200=156 \text{ Kg/m}$

+ Tổng tải trọng phân bố trên xà gỗ:

$$q=198+16,87+3,96+312+156=687 \text{ Kg/m}$$

Tính khoảng cách giữa các xà gỗ dọc: Khoảng cách giữa các xà gỗ dọc chọn $l=120 \text{ cm}$ (là khoảng cách của giáo PAL).

- Kiểm tra độ ổn định của xà gỗ ngang: Coi xà gỗ ngang là dầm liên tục gối tựa là các xà gỗ dọc, nhịp của xà gỗ ngang là $1,2\text{m}$.



• Sơ đồ tính:

+ Mômen lớn nhất : $M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{687 \cdot 1,2^2}{10} = 98,93 \text{ Kgm}$

+ Độ cứng chống uốn : $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \cdot 10^2}{6} = 100 \text{ cm}^3$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{9893}{100} = 98,93 \text{ Kg / cm}^2 < \sigma_{\text{cho}} = 110 \text{ Kg / cm}^2$$

+ Độ võng:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$f = \frac{ql^4}{128EJ} = \frac{687.120^4 \cdot 10^{-2} \cdot 12}{128 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10^3} = 0,22 \text{ cm} < \overset{-}{f} = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

- Kiểm tra xà gồ dọc : Tiết diện 6x10cm.

+ Coi xà gồ là các gối tựa của xà gồ ngang do vậy giá trị lực tập trung do xà gồ.

$$P = \frac{q(1,2 + 0,6)}{2} = \frac{687(1,2 + 0,6)}{2} = 618,3 \text{ Kg}$$

+ Mômen lớn nhất :

$$M = \frac{Pl}{8} = \frac{618,3 \cdot 120}{8} = 9274,5 \text{ Kgcm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{9274,5}{100} = 92,745 \text{ Kg/cm}^2 < \overset{-}{\sigma} = 120 \text{ Kg/cm}^2$$

+ Độ võng giữa nhịp :

$$f = 2 \cdot \frac{l}{2,6EJ} \left[4 \cdot \frac{Pl}{8} \cdot \frac{l}{8} - 2 \cdot \frac{Pl}{8} \cdot \frac{l}{8} \right] = \frac{Pl^3}{192 \cdot EJ} = \frac{618,3 \cdot 120^3 \cdot 12}{192 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 6 \cdot 10^3} = 0,1 \text{ cm} < 0,3 \text{ cm}$$

Điều kiện độ võng thoả mãn .

Vậy ta chọn : **xà gồ ngang tiết diện 6x10 cm, khoảng cách giữa các xà gồ ngang là 1,2 m**

4. Thiết kế ván khuôn dầm.

a) Cấu tạo chung:

- Ván khuôn dầm được ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy dầm, được liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 55x55xl. Khi thiết kế ván sàn đã có 1 tấm góc trong 150x150 \Rightarrow ván thành dầm đã có một tấm ván cao 150mm.

- Dùng các xà gồ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Cột chống dầm là những cây chống đơn bằng thép có ống trong và ống ngoài có thể trượt lên nhau để thay đổi chiều cao ống.

- Giữa các cây chống có giằng liên kết.

b) Ván khuôn dầm.

- Ván khuôn dầm ngang: $h \times b = 40 \times 30 \text{ cm}$

Ván đáy các dầm có $b = 30 \text{ cm}$ ta đều dùng 1 tấm P30

- Ván khuôn dầm dọc : $h \times b = 80 \times 30 \text{ cm}$

$h_o = 800 - 120 - 150 = 530 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 2P25 + 1 miếng gỗ 3cm

Ván đáy dùng 1P30.

- Dầm có đáy 220 số lượng không nhiều vì không có ván khuôn thép định hình ta dùng ván khuôn gỗ

c) Thiết kế hệ thống cột chống xà gồ.

Dầm có nhiều loại kích thước khác nhau. ở đây ta chỉ thiết kế cho dầm 30×80 là dầm có kích thước lớn nhất, sau đó áp dụng cho các loại dầm nhỏ hơn.

- Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

+ Tĩnh tải do trọng lượng bê tông gây ra:

$$g_1 = n \cdot \gamma_{bt} \cdot h_d \cdot b_d = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,8 \cdot 0,3 = 660 \text{ Kg/m}$$

+ Trọng lượng bản thân ván đáy dầm: $g_2 = 16,87 \text{ Kg/m}$

+ Hoạt tải do chân động khi đổ và đầm bê tông:

$$p_1 = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ Kg/m}$$

+ Hoạt tải do người và phương tiện vận chuyển:

$$p_2 = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 = 78 \text{ Kg/m}$$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$q=660+16,87+156+78=911 \text{ Kg/m}$$

- Coi ván khuôn đáy là dầm liên tục kê lên các xà gồ ngang. Tính khoảng cách giữa các xà gồ ngang Chọn xà ngang: 8x10

- Sơ đồ tính:

$$+ \text{Độ cứng chống uốn : } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \cdot 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$$

Tính khoảng cách giữa các thanh xà gồ theo điều kiện cường độ

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 120 \cdot 133,3}{9,11}} = 132,5 \text{ cm}$$

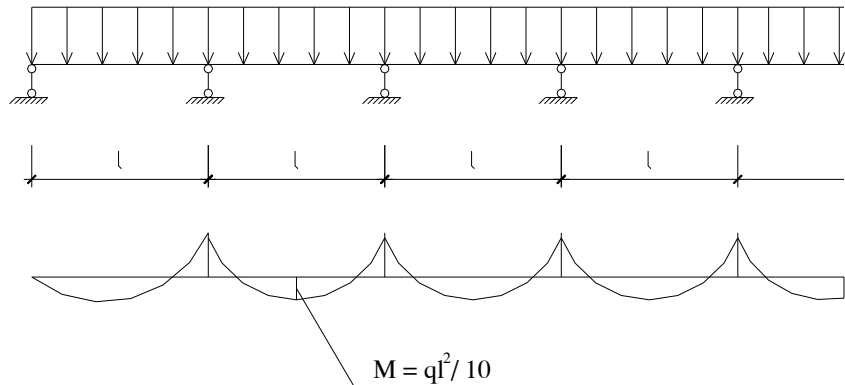
Chọn khoảng cách giữa các thanh xà gồ $l = 60 \text{ cm}$ và bố trí theo thực tế nhưng không được lớn hơn khoảng cách 60 cm.

Kiểm tra độ võng ván đáy dầm:

+ Độ võng:

$$f = \frac{ql^4}{128EJ} = \frac{9,11 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,015 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9



Tính khoảng cách giữa các cột chống

Coi xà ngang như dầm đơn giản kê lên các cột chống sắt, khoảng cách giữa hai cột chống là l:

$$+ \text{Điều kiện chịu lực của xà gồ : } \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

$$+ M = Pl/4 ; P = 0,6 \cdot q = 0,6 \cdot 911 = 546,6 \text{ Kg}$$

$$+ W = bh^2/6 = 8 \times 10^2 / 6 = 400/3 \text{ cm}^3 ; [\sigma] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\frac{Pl}{4} \leq \sigma \cdot W \Rightarrow l \leq \frac{\sigma \cdot W \cdot 4}{P} = \frac{110 \cdot 400 \cdot 4}{3 \cdot 546,6} = 113,56 \text{ cm} \Rightarrow \text{chọn } l = 100 \text{ cm}$$

$$- \text{ Lực tác dụng lên đỉnh cọc là: } P/2 = 546,6/2 = 273,3 \text{ Kg}$$

Từ tầng 2 đến tầng mái cao 3,4 m ta dùng cột chống K-102 có các thông số sau:

Chiều dài ống ngoài 1,5m; Chiều dài ống trong 2m

$$L_{\min} = 2\text{m}; L_{\max} = 3,5\text{m}$$

Sức chịu tải : 2000 Kg khi đóng, 1500 Kg khi kéo, trọng lượng 12,7

Kg

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Tầng 1 vì có chiều cao tầng 6m lớn hơn các tầng khác nên ta dùng cột chống K-102 kết hợp với cột chống K-106 có các thông số sau:

Chiều dài ống ngoài 1,5m; Chiều dài ống trong 3,5m

$$L_{\min}=3,5\text{m}; L_{\max}=5\text{m}$$

Sức chịu tải : 1600 Kg khi đóng, 1000 Kg khi kéo, trọng lượng 16,5 Kg

- Có một số dầm dùng ván khuôn đáy là gỗ, ta kiểm tra khả năng chịu lực của nó:

Ta dùng ván dáy có chiều dày 3cm.

Coi ván khuôn đáy là dầm liên tục kê lên các xà gồ ngang khoảng cách 60cm.

$$M_{\max}=ql^2/10=9,11*60^2/10=3279,6\text{Kgcm}$$

$$W=bh^2/6=30*3^2/6=45 \text{ cm}^3$$

$$\sigma=\frac{M}{W}=\frac{3279,6}{45}=72,88\text{Kg/cm}^2 < [\sigma]=110\text{Kg/cm}^2$$

Độ võng:

$$f=\frac{ql^4}{128EJ}=\frac{9,11.60^4.12}{128.10^5.30.3^3}=0,12665\text{cm} <$$

$$f'=\frac{l}{400}=\frac{60}{400}=0,15\text{cm}$$

⇒ đảm bảo khả năng chịu lực.

V. CHỌN MÁY VẬN CHUYỂN LÊN CAO

Dùng vận thăng và cần trục tháp để vận chuyển vật liệu lên cao.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

a) **Chọn cần trục tháp** : vận chuyển thép, ván khuôn , xà gồ, đồ bê tông.

- Chiều cao yêu cầu của cần trục tháp :

$$H_{YC}=H_0+h_1+h_2+h_3$$

H_0 : Chiều cao công trình = 39,2m

h_1 : khoảng cách an toàn = 1m

h_2 : chiều cao nâng cầu kiện = 1,5m

h_3 : chiều cao thiết bị treo buộc =1,5m

$$H_{YC}=39,2+1+1,5+1,5=43,2m$$

- Sức nâng yêu cầu :

$$Q_{YC} =q_{ck}+\Sigma q_t$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích 0,8 m³

Σq_t : trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy (0.1÷0.15) Tấn

$$Q_{YC}=0,8*2,5+0,15=2,15 \text{ Tấn}$$

- Tấm với : R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu

+ An toàn cho công trình lân cận

+ Bán kính hoạt động là lớn nhất

+ Không gây trở ngại cho các công việc khác

+ An toàn công trường

Ta lấy $R_{YC}=d+s$

d : bề rộng công trình =20,6m

s : khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cần trục đến mép công trình hoặc chướng ngại vật =7,5m

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$R_{YC} = 20,6 + 7,5 = 28,1\text{m}$$

$$\text{Vậy } \begin{cases} R_{YC} = 28,1\text{m} \\ H_{YC} = 43,2\text{m} \\ Q_{YC} = 2,15\text{T} \end{cases}$$

Chọn TOPKIT FO/23B: Đồi trọng trên cao có các chỉ số sau:

$$H = 52 \text{ m}$$

$$Q = 3,65 \text{ T}$$

$$R_{\text{max}} = 35\text{m}$$

$R_{\text{min}} = 13,6\text{m}$ Chân đế: 4,5x4,5m, Kích thước cột
2x2m

Cần trục là loại cần trục cố định. Neo cần trục vào công trình đã xây : 4 tầng/ neo. Đồi trọng trên cao vì vậy khi thi công không cần đứng quá xa công trình .

- Năng suất cần trục:

$$N = Q * n_{ck} * k_1 * k_2 \text{ (Tấn/h)}$$

Q: sức nâng của cần trục tháp

$$n_{ck} = \frac{60}{T_{ck}} \text{ (số lần nâng hạ trong một giờ làm việc)}$$

$$T_{CK} = 0,85 * \sum t_i \text{ (thời gian một chu kỳ làm việc)}$$

0,85: là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

t_1 : thời gian làm việc = 3 phút

t_2 : thời gian làm việc thủ công tháo dỡ móc cầu, điều chỉnh và đặt cầu kiện vào vị trí = 6 phút

$$T_{CK} = 0,85(3+6)$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$n_{ck} = \frac{60}{0,85 \times 9} 7,8 \text{ lần}$$

k_1 : hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng:

$k_1=0,7$ khi nâng vật liệu bằng thùng chuyên dụng

$k_1=0,6$ khi nâng chuyển các cấu kiện khác

k_2 : hệ số sử dụng thời gian = 0,8

Khối lượng bê tông trong mỗi lần nâng:

$$Q = 0,85 \times 0,7 \times 2,5 + 0,1 = 1,6 \text{ (T)}$$

$$N = 1,6 \times 7,8 \times 0,8 \times 0,85 = 8,5 \text{ (T/h)}$$

Năng suất cần trục trong một ca:

$N = 8,5 \times 8 = 68 \text{ (T/ca)} = 68/2,5 = 27,2 \text{ m}^3/\text{ca} > \text{Khối lượng bê tông}$
trong phân đoạn lớn nhất ở tầng 3: $V_{\max} = 25,7 \text{ m}^3$

b) Vận thăng

- Dùng để vận chuyển gạch, vữa, cát phục vụ công tác xây trổ, hoàn thiện. Chọn hai máy của “Hoà Phát” TΠ - 17 có các đặc tính sau:

| STT | Thông số kỹ thuật | Đơn vị | Giá trị |
|-----|-----------------------|--------|------------|
| 1 | Tải trọng | Tấn | 500 |
| 2 | Chiều cao nâng | m | 75÷85 |
| 3 | Vận tốc nâng | m/s | 0,5÷1 |
| 4 | Kích thước khung đỡ b | m | 3,764 |
| | h | m | 5,23 |
| 5 | Công suất | KW | 1,5 |
| 6 | Điện áp sử dụng | V | 3 pha 380V |
| 7 | Trọng lượng máy | Tấn | 6,5 |

- Năng suất vận thăng:

$$N = q \times \frac{60}{T_{ck}} \times k \quad \text{Với } q=0,5 \text{ Tấn}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

T_{ck} : thời gian một chu kỳ vận chuyển bao gồm:

$t_1=2$ phút là thời gian cho vật liệu vào thùng

$t_2=2$ phút là thời gian dỡ vật liệu

$$t_3=t_4=\frac{H}{V}=\frac{51,5}{0,8}+4=67(s)=1 \text{ phút}$$

Vậy $T_{ck} = t_1+t_2+t_3+t_4=6$ phút

$$N=0,5 \times \frac{60}{360} \times 60 \times 0,8 = 4T/h$$

0,8: là hệ số không điều hoà

Năng suất của một vận thăng trong một ca là:

$$N=4 \times 8=32T/ca \Rightarrow \text{hai vận thăng là: } 32 \times 2=64 T/ca$$

c) Máy đầm bê tông

- **Đầm dùi:**

Chọn đầm dùi V50 có các thông số kỹ thuật

| STT | Các thông số kỹ thuật | Đơn vị | Trị số |
|-----|---------------------------|-------------------|--------|
| 1 | Thời gian đầm | s | 50 |
| 2 | Bán kính tác dụng | cm | 20÷30 |
| 3 | Chiều sâu lớp đầm | cm | 10÷30 |
| 4 | Năng suất theo diện tích | m ² /h | 25 |
| 5 | Năng suất theo khối lượng | m ³ /h | 5÷7 |

- 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

δ : chiều dày lớp bê tông cần đầm =0,25m

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

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 $N_{\text{hữu ích}} = 4,6 \times 8 = 36,8 \text{ m}^3/\text{ca}$

d) Máy đầm bàn

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là ở tầng 3:

$$S = 145,6 \text{ m}^2/\text{ca}.$$

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 m²/h

$$5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F \cdot k \cdot \delta \cdot \frac{3000}{t_1 + t_2}$$

Trong đó:

F: Diện tích đầm bê tông tính bằng m²

k: Hệ số hữu ích = 0,6 ÷ 0,8 Ta lấy = 0,8

δ: 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

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$\text{Vậy: } N = F \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 3600 / 37 = 15,57F \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này được.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là $25\text{m}^2/\text{h}$.

Nếu ta lấy $k = 0,8$ thì năng suất máy đầm là:

$$N = 0,8 \cdot 25 \cdot 8 = 160 \text{ m}^2/\text{ca} > 145,6\text{m}^2/\text{ca}.$$

⇒ Chọn 1 đầm

VI. KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN

1. Công tác ván khuôn

a) Chuẩn bị:

Ván khuôn công cụ kích thước bé phải là tập hợp các tấm khuôn có kích thước không lớn lắm (phù hợp với khả năng tháo lắp bằng thủ công), các tấm có kích thước khác nhau, nên khi lắp ghép có thể tạo thành khuôn cho các đối tượng của kết cấu công trình. Có các tấm chính và tấm phụ. Trong một bộ ván khuôn đa số là các tấm chính với các kích thước khác nhau, còn các tấm phụ chỉ dùng để ghép nối bổ sung vào những chỗ kích thước bị thiếu khi lắp tấm chính.

Từ việc môđun hoá kích thước của kết cấu bê tông có thể môđun hoá kích thước của tấm khuôn tạo điều kiện thi công thuận lợi, hạ giá thành, chiều dài và chiều rộng tấm khuôn lấy trên cơ sở hệ môđun của thiết kế công trình, chiều dài của tấm khuôn nên là bội số chiều rộng khi cần có thể lắp xen kẽ các tấm khuôn theo phương đứng và ngang.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

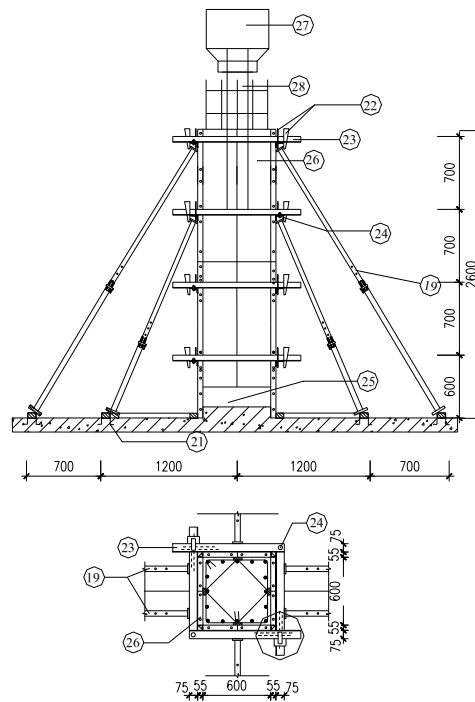
Khi lựa chọn các tấm khuôn, cần làm sao cho các tấm phụ có số lượng tối thiểu, còn số lượng các tấm chính $\leq 6 \div 7$ loại tránh phức tạp cho thi công.

b) Lắp đặt ván khuôn cột

- Tiến hành sau công tác cốt thép
- Ván khuôn cột ghép thành từng tấm bằng kích thước mặt cột, gồm 2 mảng trong và ngoài, liên kết giữa chúng bằng các móc sắt.
- Chân cột có một lỗ cửa nhỏ để làm vệ sinh trước khi đổ bê tông
- Chân cột dùng các nẹp ngang để đặt ván khuôn cột lên khung định vị.
- Để đưa ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế cần thực hiện những bước sau:
 - + Xác định tim ngang và dọc của cột, vạch mặt cắt của cột lên nền, ghim khung định vị chân ván khuôn lên sàn.
 - + Dựng 3 mặt ván đã ghép vào vị trí, ghép tấm còn lại, chống sơ bộ, dọi kiểm tra tim, cạnh, chống và neo kỹ.
 - + Kiểm tra lại độ thẳng để chuẩn bị đổ bê tông.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

CHI TIẾT VÁN KHUÔN CỘT



c) Lắp dựng ván khuôn dầm.

Việc lắp dựng ván khuôn dầm tiến hành theo các bước:

- + Ghép ván khuôn dầm chính
- + Ghép ván khuôn dầm phụ

Đầu tiên đặt ván đáy vào vị trí, điều chỉnh đúng độ cao, tim cốt mới lắp ván thành. Dùng thanh chống xiên chống ván thành từ xà gồ ngang.

Với dầm chính có $h = 80\text{cm}$ bổ sung thêm giằng để liên kết giữa 2 ván khuôn

d) Lắp dựng ván khuôn sàn

Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn

Trước hết là chống dựng các xà gồ: dọc trước rồi gác xà gồ ngang lên

Sau đó các ván khuôn được lát kín trên các dầm đỡ

Kiểm tra lại độ thẳng bằng cao trình sàn bằng thước thủy bình và Tiô

2. Công tác cốt thép

a) Gia công cốt thép

Trước khi đưa vào vị trí kết cấu cần thực hiện những công việc sau:

- + Nắn thẳng và đánh gỉ cốt thép
- + Cắt cốt thép theo đúng kích thước yêu cầu
- + Uốn cốt thép: Với thanh có đường kính nhỏ dùng ram và thót uốn

b) Đặt cốt thép cột

Cốt thép được gia công ở phía dưới: Sắp đặt bố trí và bố trí theo đúng chủng loại để thuận tiện khi thi công. Cốt thép được buộc thành khung bằng dây thép mềm $\phi 12$

Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông cốt thép bảo vệ, dùng các miếng đệm gỗ hoặc hình vành khuyên cài vào cốt đai

Xác định sơ bộ tiết diện cột từ tầng $n \rightarrow n + 1$: dựa vào thép chờ ở tầng $n + 1$ và mốc chuẩn của công trình

c) Lắp đặt cốt thép dầm sàn

Việc đặt cốt thép dầm sàn tiến hành xen kẽ với công tác ván khuôn. Sau khi đặt xong ván khuôn, cốt thép được buộc sẵn thành từng khung đúng với yêu cầu thiết kế được cân cầu lắp vào đúng vị trí.

Thép sàn được đưa lên thành từng bó đúng chiều dài thiết kế và tiến hành lắp ghép ngay trên mặt sàn.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Khi buộc xong cốt thép cần đặt các miếng kê để đảm bảo chiều rộng, dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép

Đặt tại giao cốt chịu lực và cốt đai: bê tông đúc sẵn

3. Công tác đổ bê tông

Vì điều kiện mặt bằng chật hẹp, không có chỗ làm bãi để nguyên vật liệu, nên mua bê tông thương phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên ô tô chuyên dụng.

Để vận chuyển bê tông lên cao ta dùng cầu trục tháp nhằm hạ giá thành

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

- + Bê tông vận chuyển đến phải đổ ngay
- + Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của phương tiện vận chuyển vừa bê tông đến bề mặt kết cấu $\leq 2,5m$
- + Đổ từ xa đến gần (so với phương tiện vận chuyển vừa bê tông)
- + Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, phương pháp và tính năng kỹ thuật của dầm

Ví dụ: *Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$*

Đầm máy: 3/4l của dầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa (20 ÷ 30cm)

- + Đổ lớp vừa bê tông sau lên lớp bê tông trước sao cho lớp bê tông trước chưa được ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau

a) Đổ bê tông cột, vách

Dùng vừa bê tông thương phẩm, đổ bằng cần trục

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Trước khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

Tưới nước ván khuôn, đổ lớp vữa, ximăng nguyên chất, tránh rỗ chân cột

Bê tông cột được đổ thông qua ống vòi voi

Bê tông được đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm (20 ÷ 40cm), đầm lớp sau ăn xuống lớp trước 5 ÷ 10cm. Thời gian đầm tại 1 vị trí 50s, khi trong bê tông có nước nổi lên là được

Trong khi đổ bê tông có thể có 1 ÷ 2 người dùng búa gõ nhẹ vào ván khuôn tăng độ nén chặt của bê tông.

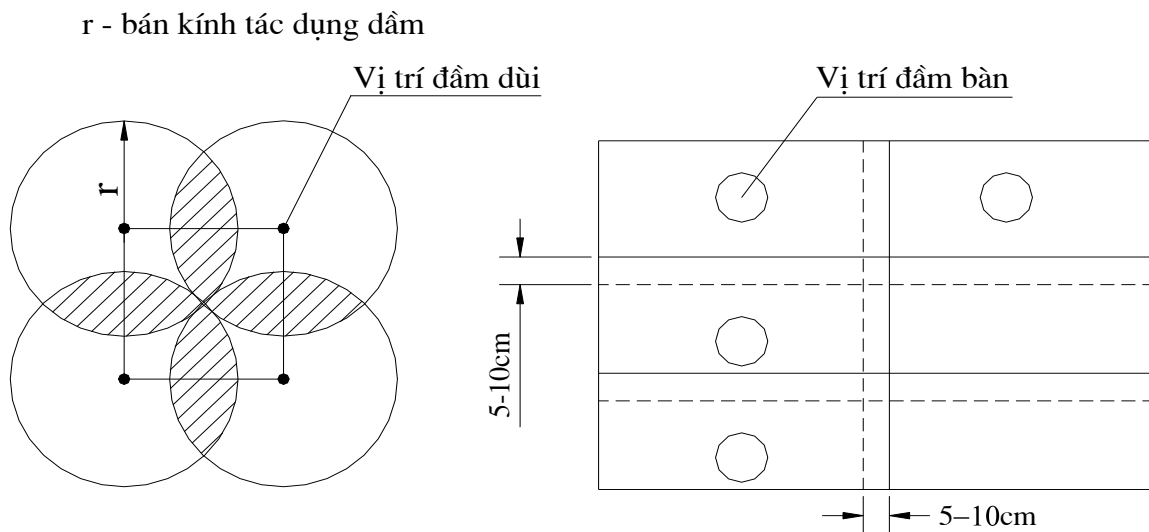
b) Đổ bê tông đầm sàn

Trước khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với dầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên dầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cờ: Đầm dùi



VII. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

1. Công tác xây

a) Tuyển công tác xây

Công tác xây tường được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nhưng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau.

b) Biện pháp kỹ thuật

Tường xây chia làm 2 đợt, lần thứ nhất xây xong để vừa có thời gian khô và liên kết với gạch, khối xây ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần 2

Khối xây phải đảm bảo chắc đều, mạch vữa phải đầy. Các mỏ móc phải ăn theo dây rọi, nhìn từ 2 phía phải vuông góc với nhau. Gạch bắt góc phải phải chọn viên tốt, vuông vắn đại diện cho chiều dày chung của góc

Khi xây phải căng dây ở 2 mặt, bên tường, ốp thước kiểm tra độ phẳng của 2 mặt tường, xây vài hàng phải kiểm tra độ ngang bằng của mặt lớp xây bằng nivô.

Xây không được trùng mạch.

2. Công tác hoàn thiện

a) Tuyến công tác

Việc hoàn thiện được tiến hành từ trên xuống dưới, từ trong ra, đảm bảo khi hoàn thiện xong tầng dưới là có thể bàn giao đưa công trình vào sử dụng

b) Công tác trát

Công việc trát tường được tiến hành ngay sau công tác lắp điện nước, lúc đó đã đủ cường độ khối xây và khô vữa

Lát trát phải phẳng, không bong không có vết loang

Trước khi trát phải tưới ẩm mặt trát

Trát làm 2 lớp, lớp đầu se mới trát lớp mới

Đặt các móc trên bề mặt trát để đảm bảo chiều dày lớp trát được đồng nhất

c) Công tác lát nền

Công tác lát nền có thể chia theo tuyến. Trong các phòng có thể lát từ dưới lên trên. Ngoài hành lang, sảnh lát từ trên xuống

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Khi lát phải đánh mốc 3 góc, ướm thử gạch vào, căng dây rồi mới lát.

Mạch vữa phải đảm bảo đều, nhỏ, các đường mạch phải đảm bảo thẳng đều, vuông góc với nhau

Bề mặt sàn lát xong phải phẳng, có đủ độ dốc cần thiết. Muốn vậy khi lát phải liên tục kiểm tra độ ngang bằng thước nivô.

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN

| Tầng | Cấu kiện | Loại | Chiều rộng (m) | Chiều dài (m) | Diện tích (m ²) | Số lượng cấu kiện | Tổng số | | | |
|------|-------------------|---------|----------------|---------------|-----------------------------|-------------------|-----------|---------|-------------------|--------|
| | | | | | | | theo loại | theo ck | (m ²) | |
| 1 | Cột | 300x300 | 1,6 | 5,2 | 8,32 | 12 | 99,84 | 449,28 | 1671,85 | |
| | | 400x400 | 2 | 5,2 | 10,4 | 12 | 124,8 | | | |
| | D ngang L=4,1m | Vthành | 0,96 | 3,65 | 3,504 | 16 | 56,064 | 449,02 | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 3,65 | 1,095 | 16 | 17,52 | | | |
| | D ngang L=4,0m | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 16 | 61,44 | | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 16 | 19,2 | | | |
| | D ngang L=3,2m | Vthành | 0,96 | 3,1 | 2,976 | 9 | 26,784 | | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 3,1 | 0,93 | 9 | 8,37 | | | |
| | D dọc L=4,8m | Vthành | 1,36 | 4 | 5,44 | 12 | 65,28 | | | |
| | | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 6 | 23,04 | | | |
| | | Vthành | 0,76 | 4 | 3,04 | 18 | 54,72 | | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 36 | 43,2 | | | |
| | D dọc L=4,5m | Vthành | 1,36 | 3,7 | 5,032 | 8 | 40,256 | | | |
| | | Vthành | 0,96 | 3,7 | 3,552 | 2 | 7,104 | | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 3,7 | 1,11 | 10 | 11,1 | | | |
| | Dầm D1 | Vthành | 0,46 | 1,35 | 0,621 | 4 | 2,484 | | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 1,35 | 0,297 | 4 | 1,188 | | | |
| | Dầm D2 | Vthành | 0,56 | 14,45 | 8,092 | 1 | 8,092 | | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 14,45 | 3,179 | 1 | 3,179 | | | |
| | Thang 3vé | | | | | | 15,625 | 43,01 | | |
| | Thang 2vé | | | | | | 27,38 | | | |
| | Vách | | | 26 | 6 | 156 | | 156 | | 156,00 |
| | Sàn | 1 | | 4,2 | 3,8 | 15,96 | 12 | 191,52 | | 574,54 |
| | | 2 | | 4,2 | 4,2 | 17,64 | 11 | 194,04 | | |
| | | 3 | | 4,2 | 3,3 | 13,86 | 6 | 83,16 | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | | | |
|---------|---------|-----------|------|--------|-------|---------|--------|--------|---------|-------|--|
| | | 4 | 3,7 | 3,8 | 14,06 | 2 | 28,12 | | | | |
| | | 5 | 3,7 | 4,2 | 15,54 | 2 | 31,08 | | | | |
| | | 6 | 3,7 | 3,3 | 12,21 | 2 | 24,42 | | | | |
| | | 7 | 3,7 | 3 | 11,1 | 2 | 22,2 | | | | |
| 2 | Cột | 300x300 | 1,6 | 3,2 | 5,12 | 12 | 61,44 | 276,48 | 1161,62 | | |
| | | 400x400 | 2 | 3,2 | 6,4 | 12 | 76,8 | | | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,65 | 3,504 | 12 | 42,048 | 353,27 | | | |
| | L=4,1m | Vđáy | 0,3 | 3,65 | 1,095 | 12 | 13,14 | | | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 12 | 46,08 | | | | |
| | L=4,0m | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 12 | 14,4 | | | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,1 | 2,976 | 9 | 26,784 | | | | |
| | L=3,2m | Vđáy | 0,3 | 3,1 | 0,93 | 9 | 8,37 | | | | |
| | D dọc | Vthành | 1,36 | 4 | 5,44 | 8 | 43,52 | | | | |
| | L=4,8m | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 6 | 23,04 | | | | |
| | | Vthành | 0,76 | 4 | 3,04 | 18 | 54,72 | | | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 32 | 38,4 | | | | |
| | D dọc | Vthành | 1,36 | 3,7 | 5,032 | 6 | 30,192 | | | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 3,7 | 1,11 | 6 | 6,66 | | | | |
| | Dầm D1 | Vthành | 0,46 | 1,35 | 0,621 | 4 | 2,484 | | | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 1,35 | 0,297 | 4 | 1,188 | | | | |
| | Dầm D2 | Vthành | 0,56 | 1,35 | 0,756 | 1 | 0,756 | | | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 6,75 | 1,485 | 1 | 1,485 | | | | |
| | | Thang 3vé | | | | | 14,67 | | | 40,45 | |
| | | Thang 2vé | | | | | 25,78 | | | | |
| | Vách | | 26 | 4 | 104 | | 104 | | 104,00 | | |
| | Sàn | 1 | 4,2 | 3,8 | 15,96 | 8 | 127,68 | | 387,42 | | |
| | | 2 | 4,2 | 4,2 | 17,64 | 7 | 123,48 | | | | |
| | | 3 | 4,2 | 3,3 | 13,86 | 6 | 83,16 | | | | |
| | | 4 | 3,7 | 3,3 | 12,21 | 2 | 24,42 | | | | |
| | | 5 | 3,7 | 3 | 11,1 | 2 | 22,2 | | | | |
| | | 6 | 2,4 | 1,35 | 3,24 | 2 | 6,48 | | | | |
| 3 | Cột | 300x300 | 1,6 | 2,6 | 4,16 | 12 | 49,92 | 224,64 | 1354,70 | | |
| | | 400x400 | 2 | 2,6 | 5,2 | 12 | 62,4 | | | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,65 | 3,504 | 8 | 28,032 | 480,69 | | | |
| | L=4,1m | Vđáy | 0,3 | 3,65 | 1,095 | 8 | 8,76 | | | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 16 | 61,44 | | | | |
| | L=4,0m | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 16 | 19,2 | | | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,1 | 2,976 | 8 | 23,808 | | | | |
| | L=3,2m | Vđáy | 0,3 | 3,1 | 0,93 | 8 | 7,44 | | | | |
| D ngang | Vthành | 0,96 | 2,08 | 1,9968 | 9 | 17,9712 | | | | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | |
|---|-----------|---------|------|-------|--------|----|---------|--------|---------|
| | L=2,3m | Vđáy | 0,3 | 2,08 | 0,624 | 9 | 5,616 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 1,54 | 1,4784 | 9 | 13,3056 | | |
| | L=1,8m | Vđáy | 0,3 | 1,54 | 0,462 | 9 | 4,158 | | |
| | D dọc | Vthành | 1,36 | 4 | 5,44 | 12 | 65,28 | | |
| | L=4,8m | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 6 | 23,04 | | |
| | | Vthành | 0,76 | 4 | 3,04 | 18 | 54,72 | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 36 | 43,2 | | |
| | | Vthành | 0,46 | 4,7 | 2,162 | 6 | 12,972 | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 4,7 | 1,034 | 6 | 6,204 | | |
| | D dọc | Vthành | 1,36 | 3,7 | 5,032 | 8 | 40,256 | | |
| | L=4m | Vthành | 0,96 | 3,7 | 3,552 | 2 | 7,104 | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 3,7 | 1,11 | 10 | 11,1 | | |
| | | Vthành | 0,96 | 3,7 | 3,552 | 2 | 7,104 | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 3,7 | 0,814 | 2 | 1,628 | | |
| | Dầm D1 | Vthành | 0,46 | 1,35 | 0,621 | 4 | 2,484 | | |
| | | Vđáy | 0,2 | 1,35 | 0,27 | 4 | 1,08 | | |
| | Dầm D6 | Vthành | 0,56 | 4,2 | 2,352 | 2 | 4,704 | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 4,2 | 0,924 | 2 | 1,848 | | |
| | Dầm D5 | Vthành | 0,56 | 10,56 | 5,9136 | 1 | 5,9136 | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 10,56 | 2,3232 | 1 | 2,3232 | | |
| | Thang 3vé | | | | | | 14,5 | 40,30 | |
| | Thang 2vé | | | | | | 25,8 | | |
| | Vách | | 26 | 3,4 | 88,4 | | 88,4 | 88,40 | |
| | Sàn | 1 | 4,2 | 3,8 | 15,96 | 6 | 95,76 | 520,67 | |
| | | 2 | 4,2 | 4,2 | 17,64 | 11 | 194,04 | | |
| | | 3 | 4,2 | 3,3 | 13,86 | 6 | 83,16 | | |
| | | 4 | 3,7 | 1,54 | 5,698 | 2 | 11,396 | | |
| | | 5 | 3,7 | 2,01 | 7,437 | 3 | 22,311 | | |
| | | 6 | 3,7 | 4,2 | 15,54 | 2 | 31,08 | | |
| | | 7 | 3,7 | 3,3 | 12,21 | 2 | 24,42 | | |
| | | 8 | 3,7 | 3 | 11,1 | 2 | 22,2 | | |
| | | 9 | 1,54 | 4,2 | 6,468 | 2 | 12,936 | | |
| | | 10 | 2,01 | 4,2 | 8,442 | 2 | 16,884 | | |
| | | 11 | 2,4 | 1,35 | 3,24 | 2 | 6,48 | | |
| 4 | Cột | 300x300 | 2 | 2,6 | 5,2 | 30 | 156 | 156,00 | 1231,67 |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,65 | 3,504 | 6 | 21,024 | 436,36 | |
| | L=4,1m | Vđáy | 0,3 | 3,65 | 1,095 | 6 | 6,57 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 16 | 61,44 | | |
| | L=4,0m | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 16 | 19,2 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,1 | 2,976 | 6 | 17,856 | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | |
|-----------|--------|------|-------|--------|----|---------|--------|
| L=3,2m | Vđáy | 0,3 | 3,1 | 0,93 | 6 | 5,58 | |
| D ngang | Vthành | 0,96 | 2,08 | 1,9968 | 7 | 13,9776 | |
| L=2,3m | Vđáy | 0,3 | 2,08 | 0,624 | 7 | 4,368 | |
| D ngang | Vthành | 0,96 | 1,54 | 1,4784 | 7 | 10,3488 | |
| L=1,8m | Vđáy | 0,3 | 1,54 | 0,462 | 7 | 3,234 | |
| D8 | Vthành | 0,56 | 3,3 | 1,848 | 2 | 3,696 | |
| | Vđáy | 0,22 | 3,3 | 0,726 | 2 | 1,452 | |
| D dọc | Vthành | 1,36 | 4 | 5,44 | 12 | 65,28 | |
| L=4,8m | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 6 | 23,04 | |
| | Vthành | 0,76 | 4 | 3,04 | 14 | 42,56 | |
| | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 32 | 38,4 | |
| | Vthành | 0,46 | 4,7 | 2,162 | 4 | 8,648 | |
| | Vđáy | 0,22 | 4,7 | 1,034 | 4 | 4,136 | |
| D dọc | Vthành | 1,36 | 3,7 | 5,032 | 8 | 40,256 | |
| L=4m | Vthành | 0,96 | 3,7 | 3,552 | 2 | 7,104 | |
| | Vđáy | 0,3 | 3,7 | 1,11 | 10 | 11,1 | |
| | Vthành | 0,96 | 3,7 | 3,552 | 2 | 7,104 | |
| | Vđáy | 0,22 | 3,7 | 0,814 | 2 | 1,628 | |
| Dầm D1 | Vthành | 0,46 | 1,35 | 0,621 | 4 | 2,484 | |
| | Vđáy | 0,2 | 1,35 | 0,27 | 4 | 1,08 | |
| Dầm D6 | Vthành | 0,56 | 4,2 | 2,352 | 2 | 4,704 | |
| | Vđáy | 0,22 | 4,2 | 0,924 | 2 | 1,848 | |
| Dầm D5 | Vthành | 0,56 | 10,56 | 5,9136 | 1 | 5,9136 | |
| | Vđáy | 0,22 | 10,56 | 2,3232 | 1 | 2,3232 | |
| Thang 3vé | | | | | | 14,5 | 40,30 |
| Thang 2vé | | | | | | 25,8 | |
| Vách | | 26 | 3,4 | 88,4 | | 88,4 | 88,40 |
| Sàn | 1 | 4,2 | 3,8 | 15,96 | 2 | 31,92 | 510,61 |
| | 2 | 4,2 | 4,2 | 17,64 | 11 | 194,04 | |
| | 3 | 4,2 | 3,3 | 13,86 | 4 | 55,44 | |
| | 4 | 3,7 | 1,54 | 5,698 | 2 | 11,396 | |
| | 5 | 3,7 | 2,01 | 7,437 | 3 | 22,311 | |
| | 6 | 3,7 | 4,2 | 15,54 | 2 | 31,08 | |
| | 7 | 3,7 | 3,3 | 12,21 | 2 | 24,42 | |
| | 8 | 3,7 | 3 | 11,1 | 2 | 22,2 | |
| | 9 | 3,3 | 3,3 | 10,89 | 2 | 21,78 | |
| | 10 | 1,54 | 4,2 | 6,468 | 4 | 25,872 | |
| | 11 | 2,04 | 4,2 | 8,568 | 4 | 34,272 | |
| | 12 | 1,8 | 4,2 | 7,56 | 2 | 15,12 | |
| | 13 | 1,7 | 4,2 | 7,14 | 2 | 14,28 | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | | |
|-----|---------|-----------|--------|------|--------|--------|--------|--------|---------|-------|
| 5,9 | | 14 | 2,4 | 1,35 | 3,24 | 2 | 6,48 | | 1089,18 | |
| | Cột | 300x300 | 2 | 2,6 | 5,2 | 30 | 156 | 156,00 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,65 | 3,504 | 4 | 14,016 | 374,81 | | |
| | | L=4,1m | Vđáy | 0,3 | 3,65 | 1,095 | 4 | 4,38 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 16 | 61,44 | | | |
| | | L=4,0m | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 16 | 19,2 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,1 | 2,976 | 6 | 17,856 | | | |
| | | L=3,2m | Vđáy | 0,3 | 3,1 | 0,93 | 6 | 5,58 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,66 | 2,08 | 1,3728 | 2 | 2,7456 | | | |
| | | L=2,1m | Vđáy | 0,3 | 2,08 | 0,624 | 2 | 1,248 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,66 | 1,54 | 1,0164 | 7 | 7,1148 | | | |
| | | L=1,8m | Vđáy | 0,3 | 1,54 | 0,462 | 7 | 3,234 | | |
| | | D8 | Vthành | 0,56 | 3,3 | 1,848 | 2 | 3,696 | | |
| | | | Vđáy | 0,22 | 3,3 | 0,726 | 2 | 1,452 | | |
| | | D dọc | Vthành | 1,36 | 4 | 5,44 | 12 | 65,28 | | |
| | | L=4,8m | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 6 | 23,04 | | |
| | | | Vthành | 0,76 | 4 | 3,04 | 8 | 24,32 | | |
| | | | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 26 | 31,2 | | |
| | | | Vthành | 0,46 | 4,7 | 2,162 | 4 | 8,648 | | |
| | | | Vđáy | 0,22 | 4,7 | 1,034 | 4 | 4,136 | | |
| | | D dọc | Vthành | 1,36 | 3,7 | 5,032 | 8 | 40,256 | | |
| | | L=4,0m | Vđáy | 0,3 | 3,7 | 1,11 | 8 | 8,88 | | |
| | | | Vthành | 0,96 | 3,7 | 3,552 | 2 | 7,104 | | |
| | | | Vđáy | 0,22 | 3,7 | 0,814 | 2 | 1,628 | | |
| | | Dầm D1 | Vthành | 0,46 | 1,35 | 0,621 | 4 | 2,484 | | |
| | | | Vđáy | 0,2 | 1,35 | 0,27 | 4 | 1,08 | | |
| | | Dầm D6 | Vthành | 0,56 | 4,2 | 2,352 | 2 | 4,704 | | |
| | | | Vđáy | 0,22 | 4,2 | 0,924 | 2 | 1,848 | | |
| | | Dầm D9 | Vthành | 0,56 | 10,56 | 5,9136 | 1 | 5,9136 | | |
| | | | Vđáy | 0,22 | 10,56 | 2,3232 | 1 | 2,3232 | | |
| | | Thang 3vé | | | | | | 14,5 | | 40,30 |
| | | Thang 2vé | | | | | | 25,8 | | |
| | | Vách | | 26 | 3,4 | 88,4 | | 88,4 | | 88,40 |
| | Sàn | 1 | 4,2 | 3,8 | 15,96 | 2 | 31,92 | 429,67 | | |
| | | 2 | 4,2 | 4,2 | 17,64 | 11 | 194,04 | | | |
| | | 3 | 4,2 | 3,3 | 13,86 | 4 | 55,44 | | | |
| | | 4 | 3,7 | 1,54 | 5,698 | 2 | 11,396 | | | |
| | | 6 | 3,7 | 4,2 | 15,54 | 2 | 31,08 | | | |
| | | 7 | 3,7 | 3,3 | 12,21 | 2 | 24,42 | | | |
| | | 8 | 3,7 | 3 | 11,1 | 2 | 22,2 | | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | |
|-----|---------|---------|------|------|--------|----|--------|--------|--------|
| | | 9 | 3,3 | 3,3 | 10,89 | 2 | 21,78 | | |
| | | 10 | 1,84 | 4,2 | 7,728 | 4 | 30,912 | | |
| | | 11 | 2,4 | 1,35 | 3,24 | 2 | 6,48 | | |
| 10 | Cột | 300x300 | 2 | 2,6 | 5,2 | 20 | 104 | 104,00 | 648,27 |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,65 | 3,504 | 4 | 14,016 | 259,02 | |
| | L=4,1m | Vđáy | 0,3 | 3,65 | 1,095 | 4 | 4,38 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 10 | 38,4 | | |
| | L=4,0m | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 10 | 12 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,1 | 2,976 | 4 | 11,904 | | |
| | L=3,2m | Vđáy | 0,3 | 3,1 | 0,93 | 4 | 3,72 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,66 | 2,08 | 1,3728 | 2 | 2,7456 | | |
| | L=2,1m | Vđáy | 0,3 | 2,08 | 0,624 | 2 | 1,248 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,66 | 1,54 | 1,0164 | 4 | 4,0656 | | |
| | L=1,8m | Vđáy | 0,3 | 1,54 | 0,462 | 4 | 1,848 | | |
| | D dọc | Vthành | 1,36 | 4 | 5,44 | 8 | 43,52 | | |
| | L=4,8m | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 6 | 23,04 | | |
| | | Vthành | 0,76 | 4 | 3,04 | 6 | 18,24 | | |
| | | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 20 | 24 | | |
| | D dọc | Vthành | 1,36 | 3,7 | 5,032 | 6 | 30,192 | | |
| | L=4m | Vđáy | 0,3 | 3,7 | 1,11 | 6 | 6,66 | | |
| | Dầm D1 | Vthành | 0,46 | 1,35 | 0,621 | 4 | 2,484 | | |
| | | Vđáy | 0,2 | 1,35 | 0,27 | 4 | 1,08 | | |
| | Dầm D6 | Vthành | 0,56 | 4,2 | 2,352 | 4 | 9,408 | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 4,2 | 0,924 | 4 | 3,696 | | |
| | Dầm D11 | Vthành | 0,56 | 3,04 | 1,7024 | 1 | 1,7024 | | |
| | | Vđáy | 0,22 | 3,04 | 0,6688 | 1 | 0,6688 | | |
| | Vách | | 26 | 2,4 | 62,4 | | 62,4 | 62,40 | |
| | Sàn | 1 | 4,2 | 3,8 | 15,96 | 2 | 31,92 | 222,85 | |
| | | 2 | 4,2 | 4,2 | 17,64 | 6 | 105,84 | | |
| | | 3 | 4,2 | 3,3 | 13,86 | 2 | 27,72 | | |
| | | 4 | 1,54 | 4,2 | 6,468 | 2 | 12,936 | | |
| | | 5 | 3,7 | 3,04 | 11,248 | 2 | 22,496 | | |
| | | 6 | 1,84 | 4,2 | 7,728 | 2 | 15,456 | | |
| | | 7 | 2,4 | 1,35 | 3,24 | 2 | 6,48 | | |
| Mái | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,65 | 3,504 | 4 | 14,016 | 261,98 | 509,16 |
| | L=4,1m | Vđáy | 0,3 | 3,65 | 1,095 | 4 | 4,38 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 10 | 38,4 | | |
| | L=4,0m | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 10 | 12 | | |
| | D ngang | Vthành | 0,96 | 3,1 | 2,976 | 4 | 11,904 | | |
| | L=3,2m | Vđáy | 0,3 | 3,1 | 0,93 | 4 | 3,72 | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | |
|---------|--------|------|------|--------|----|--------|--------|
| D ngang | Vthành | 0,66 | 2,08 | 1,3728 | 2 | 2,7456 | |
| L=2,1m | Vđáy | 0,3 | 2,08 | 0,624 | 2 | 1,248 | |
| D ngang | Vthành | 0,66 | 1,54 | 1,0164 | 6 | 6,0984 | |
| L=1,8m | Vđáy | 0,3 | 1,54 | 0,462 | 6 | 2,772 | |
| D dọc | Vthành | 1,36 | 4 | 5,44 | 8 | 43,52 | |
| L=4,8m | Vthành | 0,96 | 4 | 3,84 | 6 | 23,04 | |
| | Vthành | 0,76 | 4 | 3,04 | 6 | 18,24 | |
| | Vđáy | 0,3 | 4 | 1,2 | 20 | 24 | |
| D dọc | Vthành | 1,36 | 3,7 | 5,032 | 6 | 30,192 | |
| L=4m | Vđáy | 0,3 | 3,7 | 1,11 | 6 | 6,66 | |
| Dầm D1 | Vthành | 0,46 | 1,35 | 0,621 | 4 | 2,484 | |
| | Vđáy | 0,2 | 1,35 | 0,27 | 4 | 1,08 | |
| Dầm D6 | Vthành | 0,56 | 4,2 | 2,352 | 4 | 9,408 | |
| | Vđáy | 0,22 | 4,2 | 0,924 | 4 | 3,696 | |
| Dầm D11 | Vthành | 0,56 | 3,04 | 1,7024 | 1 | 1,7024 | |
| | Vđáy | 0,22 | 3,04 | 0,6688 | 1 | 0,6688 | |
| Sàn | 1 | 4,2 | 3,8 | 15,96 | 2 | 31,92 | 247,18 |
| | 2 | 4,2 | 4,2 | 17,64 | 6 | 105,84 | |
| | 3 | 4,2 | 3,3 | 13,86 | 2 | 27,72 | |
| | 4 | 1,54 | 4,2 | 6,468 | 4 | 25,872 | |
| | 5 | 1,54 | 7,4 | 11,396 | 1 | 11,396 | |
| | 6 | 3,7 | 3,04 | 11,248 | 2 | 22,496 | |
| | 7 | 1,84 | 4,2 | 7,728 | 2 | 15,456 | |
| | 8 | 2,4 | 1,35 | 3,24 | 2 | 6,48 | |

LAO ĐỘNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng ván khuôn (m ²) | Định mức giờ công (h/m ²) | Định mức lao động (công/m ²) | Tổng | |
|------|--------------|--|---------------------------------------|--|----------------|-----------|
| | | | | | Ngày công (ca) | Ngày công |
| 1 | Cột | 449,28 | 1,3 | 0,1625 | 73,0 | 262,4 |
| | Dầm | 449,021 | 1,5 | 0,1875 | 84,2 | |
| | Sàn | 581,02 | 1 | 0,125 | 72,6 | |
| | Vách | 156 | 1,25 | 0,15625 | 24,4 | |
| | Thang bộ | 43,005 | 1,53 | 0,19125 | 8,2 | |
| 2 | Cột | 276,48 | 1,3 | 0,1625 | 44,9 | 181,6 |
| | Dầm | 353,267 | 1,5 | 0,1875 | 66,2 | |
| | Sàn | 387,42 | 1 | 0,125 | 48,4 | |
| | Vách | 104 | 1,1 | 0,1375 | 14,3 | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | |
|-----|----------|---------|------|---------|------|-------|
| | Thang bộ | 40,45 | 1,53 | 0,19125 | 7,7 | |
| 3 | Cột | 224,64 | 1 | 0,125 | 28,1 | 202,5 |
| | Dầm | 477,416 | 1,5 | 0,1875 | 89,5 | |
| | Sàn | 520,667 | 1 | 0,125 | 65,1 | |
| | Vách | 88,4 | 1,1 | 0,1375 | 12,2 | |
| | Thang bộ | 40,3 | 1,53 | 0,19125 | 7,7 | |
| 4 | Cột | 156 | 1 | 0,125 | 19,5 | 185,0 |
| | Dầm | 436,355 | 1,5 | 0,1875 | 81,8 | |
| | Sàn | 510,611 | 1 | 0,125 | 63,8 | |
| | Vách | 88,4 | 1,1 | 0,1375 | 12,2 | |
| | Thang bộ | 40,3 | 1,53 | 0,19125 | 7,7 | |
| 5,9 | Cột | 156 | 1 | 0,125 | 19,5 | 163,3 |
| | Dầm | 374,807 | 1,5 | 0,1875 | 70,3 | |
| | Sàn | 429,668 | 1 | 0,125 | 53,7 | |
| | Vách | 88,4 | 1,1 | 0,1375 | 12,2 | |
| | Thang bộ | 40,3 | 1,53 | 0,19125 | 7,7 | |
| 10 | Cột | 149,6 | 1 | 0,125 | 18,7 | 162,5 |
| | Dầm | 374,807 | 1,5 | 0,1875 | 70,3 | |
| | Sàn | 429,668 | 1 | 0,125 | 53,7 | |
| | Vách | 88,4 | 1,1 | 0,1375 | 12,2 | |
| | Thang bộ | 40,3 | 1,53 | 0,19125 | 7,7 | |
| 11 | Cột | 104 | 1 | 0,125 | 13,0 | 105,4 |
| | Dầm | 259,018 | 1,5 | 0,1875 | 48,6 | |
| | Sàn | 222,848 | 1 | 0,125 | 27,9 | |
| | Vách | 62,4 | 1,1 | 0,1375 | 8,6 | |
| | Thang bộ | 38,7 | 1,53 | 0,19125 | 7,4 | |
| Mái | Dầm | 261,975 | 1,5 | 0,1875 | 49,1 | 80,0 |
| | Sàn | 247,18 | 1 | 0,125 | 30,9 | |

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG

| Tầng | Tên cấu kiện | Kích thước | | | Thể tích 1 ck(m ³) | số lượng cấu kiện | Thể tích bê tông | Vbt theo loại | Tổng (m ³) |
|------|--------------|------------|-------|-------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| | | a (m) | b (m) | h (m) | | | | | |
| 1 | Cột | 0,3 | 0,3 | 6 | 0,96 | 12 | 11,52 | 68,40 | 222,59 |
| | | 0,4 | 0,4 | 6 | 1,50 | 12 | 18,00 | | |
| | Dầm 4,1m | 0,6 | 0,3 | 3,65 | 0,66 | 16 | 10,51 | 63,26 | |
| | Dầm 4,0m | 0,6 | 0,3 | 4 | 0,72 | 22 | 15,84 | | |
| | | 0,8 | 0,3 | 4 | 0,96 | 12 | 11,52 | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | |
|---|-----------|---------|------|-------|-------|----|-------|-------|--------|
| | | 0,5 | 0,3 | 4 | 0,60 | 18 | 10,80 | | |
| | Dầm 3,2m | 0,6 | 0,3 | 3,1 | 0,56 | 8 | 4,46 | | |
| | Dầm 4m | 0,8 | 0,3 | 3,7 | 0,89 | 8 | 7,10 | | |
| | | 0,6 | 0,3 | 3,7 | 0,67 | 2 | 1,33 | | |
| | Dầm D1 | 0,35 | 0,22 | 1,35 | 0,10 | 4 | 0,42 | | |
| | Dầm D2 | 0,4 | 0,22 | 14,45 | 1,27 | 1 | 1,27 | | |
| | Sàn 1 | 4,2 | 3,8 | 0,12 | 1,92 | 12 | 22,98 | 70,49 | |
| | 2 | 4,2 | 4,2 | 0,12 | 2,12 | 11 | 23,28 | | |
| | 3 | 4,2 | 3,3 | 0,12 | 1,66 | 6 | 9,98 | | |
| | 4 | 3,7 | 3,8 | 0,12 | 1,69 | 2 | 3,37 | | |
| | 5 | 3,7 | 4,2 | 0,12 | 1,86 | 2 | 3,73 | | |
| | 6 | 3,7 | 3,3 | 0,12 | 1,47 | 2 | 2,93 | | |
| | 7 | 3,7 | 3 | 0,12 | 1,33 | 2 | 2,66 | | |
| | 8 | 4,78 | 2,7 | 0,12 | 1,55 | 1 | 1,55 | | |
| | Thang 2vé | | | | | | 2,80 | 4,44 | |
| | Thang 3vé | | | | | | 1,64 | | |
| | Vách | S=2,667 | | 6 | 16,00 | 1 | 16,00 | 16,00 | |
| 2 | Cột | 0,3 | 0,3 | 4 | 0,64 | 12 | 7,68 | 45,60 | 161,23 |
| | | 0,4 | 0,4 | 4 | 1,00 | 12 | 12,00 | | |
| | Dầm 4,1m | 0,6 | 0,3 | 3,65 | 0,66 | 12 | 7,88 | 54,47 | |
| | Dầm 4,0m | 0,6 | 0,3 | 4 | 0,72 | 18 | 12,96 | | |
| | | 0,8 | 0,3 | 4 | 0,96 | 8 | 7,68 | | |
| | | 0,5 | 0,3 | 4 | 0,60 | 18 | 10,80 | | |
| | Dầm 3,2m | 0,6 | 0,3 | 3,1 | 0,56 | 9 | 5,02 | | |
| | Dầm 4m | 0,8 | 0,3 | 3,7 | 0,89 | 8 | 7,10 | | |
| | | 0,6 | 0,3 | 3,7 | 0,67 | 2 | 1,33 | | |
| | Dầm D1 | 0,35 | 0,22 | 1,35 | 0,10 | 4 | 0,42 | | |
| | Dầm D2 | 0,4 | 0,22 | 14,45 | 1,27 | 1 | 1,27 | | |
| | Sàn 1 | 4,2 | 3,8 | 0,12 | 1,92 | 8 | 15,32 | 46,49 | |
| | 2 | 4,2 | 4,2 | 0,12 | 2,12 | 7 | 14,82 | | |
| | 3 | 4,2 | 3,3 | 0,12 | 1,66 | 6 | 9,98 | | |
| | 4 | 3,7 | 3,3 | 0,12 | 1,47 | 2 | 2,93 | | |
| | 5 | 3,7 | 3 | 0,12 | 1,33 | 2 | 2,66 | | |
| | 6 | 2,4 | 1,35 | 0,12 | 0,39 | 2 | 0,78 | | |
| | Thang 2vé | | | | | | 2,40 | 4,00 | |
| | Thang 3vé | | | | | | 1,60 | | |
| | Vách | S=2,667 | | 4 | 10,67 | 1 | 10,67 | 10,67 | |
| 3 | Cột | 0,3 | 0,3 | 3,4 | 0,54 | 12 | 6,53 | 38,76 | 182,49 |
| | | 0,4 | 0,4 | 3,4 | 0,85 | 12 | 10,20 | | |
| | Dầm 4,1m | 0,6 | 0,3 | 3,65 | 0,66 | 16 | 10,51 | 66,67 | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | |
|-----------|----------|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Dầm 4,0m | 0,6 | 0,3 | 4 | 0,72 | 22 | 15,84 | 64,47 | | |
| | 0,8 | 0,3 | 4 | 0,96 | 12 | 11,52 | | | |
| | 0,5 | 0,3 | 4 | 0,60 | 18 | 10,80 | | | |
| Dầm 3,2m | 0,6 | 0,3 | 3,1 | 0,56 | 8 | 4,46 | | | |
| Dầm 4m | 0,8 | 0,3 | 3,7 | 0,89 | 8 | 7,10 | | | |
| | 0,6 | 0,3 | 3,7 | 0,67 | 2 | 1,33 | | | |
| Dầm D1 | 0,35 | 0,22 | 1,35 | 0,10 | 4 | 0,42 | | | |
| Dầm D6 | 0,4 | 0,22 | 4,2 | 0,37 | 2 | 0,74 | | | |
| Dầm D7 | 0,35 | 0,22 | 34,7 | 2,67 | 1 | 2,67 | | | |
| Dầm D5 | 0,4 | 0,22 | 14,45 | 1,27 | 1 | 1,27 | | | |
| Sàn 1 | 4,2 | 3,8 | 0,12 | 1,92 | 6 | 11,49 | | | |
| 2 | 4,2 | 4,2 | 0,12 | 2,12 | 11 | 23,28 | | | |
| 3 | 4,2 | 3,3 | 0,12 | 1,66 | 6 | 9,98 | | | |
| 4 | 3,7 | 3,8 | 0,12 | 1,69 | 2 | 3,37 | | | |
| 5 | 3,7 | 4,2 | 0,12 | 1,86 | 2 | 3,73 | | | |
| 6 | 3,7 | 3,3 | 0,12 | 1,47 | 2 | 2,93 | | | |
| 7 | 3,7 | 3 | 0,12 | 1,33 | 2 | 2,66 | | | |
| 8 | 3,7 | 3 | 0,12 | 1,33 | 2 | 2,66 | | | |
| 9 | 1,54 | 4,2 | 0,12 | 0,78 | 2 | 1,55 | | | |
| 10 | 2,01 | 4,2 | 0,12 | 1,01 | 2 | 2,03 | | | |
| 11 | 2,4 | 1,35 | 0,12 | 0,39 | 2 | 0,78 | | | |
| Thang 2vé | | | | | | 2,02 | | 3,52 | |
| Thang 3vé | | | | | | 1,50 | | | |
| Vách | S=2,667 | | 3,4 | 9,07 | 1 | 9,07 | | 9,07 | |
| 4 | Cột | 0,3 | 0,3 | 3,4 | 0,85 | 30 | | 25,50 | 25,50 |
| Dầm 4,1m | 0,6 | 0,3 | 3,65 | 0,66 | 12 | 7,88 | | 61,25 | |
| | Dầm 4,5m | 0,6 | 0,3 | 4 | 0,72 | 22 | | 15,84 | |
| | | 0,8 | 0,3 | 4,25 | 1,02 | 12 | | 12,24 | |
| | 0,5 | 0,3 | 4 | 0,60 | 14 | 8,40 | | | |
| Dầm 3,6m | 0,6 | 0,3 | 3,1 | 0,56 | 6 | 3,35 | | | |
| Dầm 4m | 0,8 | 0,3 | 3,75 | 0,90 | 8 | 7,20 | | | |
| | 0,6 | 0,3 | 3,75 | 0,68 | 2 | 1,35 | | | |
| Dầm D1 | 0,35 | 0,22 | 1,35 | 0,10 | 4 | 0,42 | | | |
| Dầm D5 | 0,4 | 0,22 | 14,45 | 1,27 | 1 | 1,27 | | | |
| Dầm D6 | 0,4 | 0,22 | 4,2 | 0,37 | 2 | 0,74 | | | |
| Dầm D7 | 0,35 | 0,22 | 25,7 | 1,98 | 1 | 1,98 | | | |
| Dầm D8 | 0,4 | 0,22 | 3,3 | 0,29 | 2 | 0,58 | | | |
| Sàn 1 | 4,2 | 3,8 | 0,12 | 1,92 | 2 | 3,83 | 63,71 | | |
| 2 | 4,2 | 4,2 | 0,12 | 2,12 | 11 | 23,28 | | | |
| 3 | 4,2 | 3,3 | 0,12 | 1,66 | 6 | 9,98 | | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | |
|-----|-----------|---------|------|-------|------|------|-------|-------|--------|
| | 4 | 3,7 | 1,54 | 0,12 | 0,68 | 2 | 1,37 | | |
| | 5 | 3,7 | 2,01 | 0,12 | 0,89 | 2 | 1,78 | | |
| | 6 | 3,7 | 4,2 | 0,12 | 1,86 | 2 | 3,73 | | |
| | 7 | 3,7 | 3,3 | 0,12 | 1,47 | 2 | 2,93 | | |
| | 8 | 3,7 | 3 | 0,12 | 1,33 | 2 | 2,66 | | |
| | 9 | 3,3 | 3,3 | 0,12 | 1,31 | 2 | 2,61 | | |
| | 10 | 1,54 | 4,2 | 0,12 | 0,78 | 4 | 3,10 | | |
| | 11 | 2,04 | 4,2 | 0,12 | 1,03 | 4 | 4,11 | | |
| | 12 | 1,8 | 4,2 | 0,12 | 0,91 | 2 | 1,81 | | |
| | 13 | 1,7 | 4,2 | 0,12 | 0,86 | 2 | 1,71 | | |
| | 14 | 2,4 | 1,35 | 0,12 | 0,39 | 2 | 0,78 | | |
| | Thang 2vé | | | | | | 2,02 | 3,52 | |
| | Thang 3vé | | | | | | 1,50 | | |
| | Vách | S=2,667 | 3,4 | 9,07 | 1 | 9,07 | 9,07 | | |
| 5,9 | Cột | 0,3 | 0,3 | 3,4 | 0,85 | 30 | 25,50 | 25,50 | 147,07 |
| | Dầm 4,1m | 0,6 | 0,3 | 3,65 | 0,66 | 4 | 2,63 | 54,20 | |
| | Dầm 4,0m | 0,6 | 0,3 | 4 | 0,72 | 22 | 15,84 | | |
| | | 0,8 | 0,3 | 4,25 | 1,02 | 12 | 12,24 | | |
| | | 0,5 | 0,3 | 4 | 0,60 | 8 | 4,80 | | |
| | Dầm 3,2m | 0,6 | 0,3 | 3,1 | 0,56 | 6 | 3,35 | | |
| | Dầm 2,1m | 0,45 | 0,3 | 2,08 | 0,28 | 2 | 0,56 | | |
| | Dầm 1,8m | 0,45 | 0,3 | 0,54 | 0,07 | 7 | 0,51 | | |
| | Dầm 4m | 0,8 | 0,3 | 3,75 | 0,90 | 8 | 7,20 | | |
| | | 0,6 | 0,3 | 3,75 | 0,68 | 2 | 1,35 | | |
| | Dầm D1 | 0,35 | 0,22 | 1,35 | 0,10 | 4 | 0,42 | | |
| | Dầm D9 | 0,4 | 0,22 | 14,45 | 1,27 | 1 | 1,27 | | |
| | Dầm D6 | 0,4 | 0,22 | 4,2 | 0,37 | 4 | 1,48 | | |
| | Dầm D7 | 0,35 | 0,22 | 25,7 | 1,98 | 1 | 1,98 | | |
| | Dầm D8 | 0,4 | 0,22 | 3,3 | 0,29 | 2 | 0,58 | | |
| | Sàn 1 | 4,2 | 3,8 | 0,12 | 1,92 | 2 | 3,83 | 54,78 | |
| | 2 | 4,2 | 4,2 | 0,12 | 2,12 | 11 | 23,28 | | |
| | 3 | 4,2 | 3,3 | 0,12 | 1,66 | 6 | 9,98 | | |
| | 4 | 3,7 | 1,54 | 0,12 | 0,68 | 2 | 1,37 | | |
| | 5 | 3,7 | 2,01 | 0,12 | 0,89 | 2 | 1,78 | | |
| | 6 | 3,7 | 4,2 | 0,12 | 1,86 | 2 | 3,73 | | |
| | 7 | 3,7 | 3,3 | 0,12 | 1,47 | 2 | 2,93 | | |
| | 8 | 3,7 | 3 | 0,12 | 1,33 | 2 | 2,66 | | |
| | 9 | 3,3 | 3,3 | 0,12 | 1,31 | 2 | 2,61 | | |
| | 10 | 1,8 | 4,2 | 0,12 | 0,91 | 2 | 1,81 | | |
| | 11 | 2,4 | 1,35 | 0,12 | 0,39 | 2 | 0,78 | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | |
|----|-----------|---------|------|-------|------|----|-------|-------|--------|
| | Thang 2vé | | | | | | 2,02 | 3,52 | |
| | Thang 3vé | | | | | | 1,50 | | |
| | Vách | S=2,667 | | 3,4 | 9,07 | 1 | 9,07 | 9,07 | |
| 10 | Cột | 0,3 | 0,3 | 3,4 | 0,85 | 22 | 18,70 | 18,70 | 140,27 |
| | Dầm 4,1m | 0,6 | 0,3 | 3,65 | 0,66 | 4 | 2,63 | 54,20 | |
| | Dầm 4,5m | 0,6 | 0,3 | 4 | 0,72 | 22 | 15,84 | | |
| | | 0,8 | 0,3 | 4,25 | 1,02 | 12 | 12,24 | | |
| | | 0,5 | 0,3 | 4 | 0,60 | 8 | 4,80 | | |
| | Dầm 3,6m | 0,6 | 0,3 | 3,1 | 0,56 | 6 | 3,35 | | |
| | Dầm 2,1m | 0,45 | 0,3 | 2,08 | 0,28 | 2 | 0,56 | | |
| | Dầm 1,8m | 0,45 | 0,3 | 0,54 | 0,07 | 7 | 0,51 | | |
| | Dầm 4m | 0,8 | 0,3 | 3,75 | 0,90 | 8 | 7,20 | | |
| | | 0,6 | 0,3 | 3,75 | 0,68 | 2 | 1,35 | | |
| | Dầm D1 | 0,35 | 0,22 | 1,35 | 0,10 | 4 | 0,42 | | |
| | Dầm D9 | 0,4 | 0,22 | 14,45 | 1,27 | 1 | 1,27 | | |
| | Dầm D6 | 0,4 | 0,22 | 4,2 | 0,37 | 4 | 1,48 | | |
| | Dầm D7 | 0,35 | 0,22 | 25,7 | 1,98 | 1 | 1,98 | | |
| | Dầm D8 | 0,4 | 0,22 | 3,3 | 0,29 | 2 | 0,58 | | |
| | Sàn 1 | 4,2 | 3,8 | 0,12 | 1,92 | 2 | 3,83 | 54,78 | |
| | 2 | 4,2 | 4,2 | 0,12 | 2,12 | 11 | 23,28 | | |
| | 3 | 4,2 | 3,3 | 0,12 | 1,66 | 6 | 9,98 | | |
| | 4 | 3,7 | 1,54 | 0,12 | 0,68 | 2 | 1,37 | | |
| | 5 | 3,7 | 2,01 | 0,12 | 0,89 | 2 | 1,78 | | |
| | 6 | 3,7 | 4,2 | 0,12 | 1,86 | 2 | 3,73 | | |
| | 7 | 3,7 | 3,3 | 0,12 | 1,47 | 2 | 2,93 | | |
| | 8 | 3,7 | 3 | 0,12 | 1,33 | 2 | 2,66 | | |
| | 9 | 3,3 | 3,3 | 0,12 | 1,31 | 2 | 2,61 | | |
| | 10 | 1,8 | 4,2 | 0,12 | 0,91 | 2 | 1,81 | | |
| | 11 | 2,4 | 1,35 | 0,12 | 0,39 | 2 | 0,78 | | |
| | Thang 2vé | | | | | | 2,02 | 3,52 | |
| | Thang 3vé | | | | | | 1,50 | | |
| | Vách | S=2,667 | | 3,4 | 9,07 | 1 | 9,07 | 9,07 | |
| 11 | Cột | 0,3 | 0,3 | 3,4 | 0,85 | 20 | 17,00 | 10,20 | 86,71 |
| | Dầm 4,1m | 0,6 | 0,3 | 3,65 | 0,66 | 4 | 2,63 | 36,56 | |
| | Dầm 4,5m | 0,6 | 0,3 | 4 | 0,72 | 16 | 11,52 | | |
| | | 0,8 | 0,3 | 4,25 | 1,02 | 8 | 8,16 | | |
| | | 0,5 | 0,3 | 4 | 0,60 | 6 | 3,60 | | |
| | Dầm 3,6m | 0,6 | 0,3 | 3,1 | 0,56 | 4 | 2,23 | | |
| | Dầm 2,1m | 0,45 | 0,3 | 2,08 | 0,28 | 2 | 0,56 | | |
| | Dầm 1,8m | 0,45 | 0,3 | 0,54 | 0,07 | 4 | 0,29 | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | |
|-----|----------|---------|------|------|------|----|-------|-------|-------|
| | Dầm 4m | 0,8 | 0,3 | 3,75 | 0,90 | 6 | 5,40 | | |
| | Dầm D1 | 0,35 | 0,22 | 1,35 | 0,10 | 4 | 0,42 | | |
| | Dầm D11 | 0,4 | 0,22 | 3,15 | 0,28 | 1 | 0,28 | | |
| | Dầm D6 | 0,4 | 0,22 | 4,2 | 0,37 | 4 | 1,48 | | |
| | Sàn 1 | 4,2 | 3,8 | 0,12 | 1,92 | 2 | 3,83 | 26,74 | |
| | 2 | 4,2 | 4,2 | 0,12 | 2,12 | 6 | 12,70 | | |
| | 3 | 4,2 | 3,3 | 0,12 | 1,66 | 2 | 3,33 | | |
| | 4 | 4,2 | 1,54 | 0,12 | 0,78 | 2 | 1,55 | | |
| | 5 | 3,7 | 3,04 | 0,12 | 1,35 | 2 | 2,70 | | |
| | 6 | 1,84 | 4,2 | 0,12 | 0,93 | 2 | 1,85 | | |
| | 7 | 2,4 | 1,35 | 0,12 | 0,39 | 2 | 0,78 | | |
| | Vách | S=2,667 | | 2,4 | 6,40 | 1 | 6,40 | 6,40 | |
| Mái | Dầm 4,1m | 0,6 | 0,3 | 3,65 | 0,66 | 4 | 2,63 | 37,85 | 67,29 |
| | Dầm 4,0m | 0,6 | 0,3 | 4 | 0,72 | 16 | 11,52 | | |
| | | 0,8 | 0,3 | 4,25 | 1,02 | 8 | 8,16 | | |
| | | 0,5 | 0,3 | 4 | 0,60 | 6 | 3,60 | | |
| | Dầm 3,2m | 0,6 | 0,3 | 3,1 | 0,56 | 4 | 2,23 | | |
| | Dầm 2,1m | 0,45 | 0,3 | 2,08 | 0,28 | 2 | 0,56 | | |
| | Dầm 1,8m | 0,45 | 0,3 | 0,54 | 0,07 | 6 | 0,44 | | |
| | Dầm 4m | 0,8 | 0,3 | 3,75 | 0,90 | 6 | 5,40 | | |
| | Dầm D14 | 0,45 | 0,22 | 26 | 2,57 | 1 | 2,57 | | |
| | Dầm D12 | 0,4 | 0,22 | 4,2 | 0,37 | 2 | 0,74 | | |
| | Sàn 1 | 4,2 | 3,8 | 0,12 | 1,92 | 2 | 3,83 | 29,44 | |
| | 2 | 4,2 | 4,2 | 0,12 | 2,12 | 6 | 12,70 | | |
| | 3 | 4,2 | 3,3 | 0,12 | 1,66 | 2 | 3,33 | | |
| | 4 | 1,54 | 4,2 | 0,12 | 0,78 | 4 | 3,10 | | |
| | 5 | 1,54 | 7,4 | 0,12 | 1,37 | 1 | 1,37 | | |
| | 6 | 3,4 | 3,04 | 0,12 | 1,24 | 2 | 2,48 | | |
| | 7 | 1,84 | 4,2 | 0,12 | 0,93 | 2 | 1,85 | | |
| | 8 | 2,4 | 1,35 | 0,12 | 0,39 | 2 | 0,78 | | |

LAO ĐỘNG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng bê tông (m ³) | Định mức lao động h/m ³ | Nhu cầu Giờ công | Ngày công |
|------|--------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------|-----------|
| 1 | Cột | 68,4 | 11,8 | 807,12 | 101 |
| | Dầm | 63,26 | 7 | 442,82 | 117,1833 |

*ĐƯỜNG ĐÀNG NGUYỄN A - Lớp KĐ901
Mã Sinh Viên : 091244*

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | |
|-------|-------|--------|------|----------|----------|
| | Sàn | 70,494 | 6,45 | 454,6863 | |
| | Thang | 4,44 | 9 | 39,96 | |
| | Vách | 16,002 | 11 | 176,022 | 22 |
| 2 | Cột | 45,6 | 11,8 | 538,08 | 67 |
| | Dầm | 54,47 | 7 | 381,29 | 89,64381 |
| | Sàn | 46,49 | 6,45 | 299,8605 | |
| | Thang | 4 | 9 | 36 | |
| | Vách | 10,667 | 11 | 117,337 | 15 |
| 3 | Cột | 38,76 | 11,8 | 457,368 | 57 |
| | Dầm | 66,671 | 7 | 466,697 | 114,2793 |
| | Sàn | 64,474 | 6,45 | 415,8573 | |
| | Thang | 3,52 | 9 | 31,68 | |
| | Vách | 9,0678 | 11 | 99,7458 | 12 |
| 4 | Cột | 25,5 | 11,8 | 300,9 | 38 |
| | Dầm | 61,25 | 7 | 428,75 | 108,9199 |
| | Sàn | 63,71 | 6,45 | 410,9295 | |
| | Thang | 3,52 | 9 | 31,68 | |
| | Vách | 9,0678 | 11 | 99,7458 | 12 |
| 5; 10 | Cột | 25,5 | 11,8 | 300,9 | 38 |
| | Dầm | 54,203 | 7 | 379,421 | 95,554 |
| | Sàn | 54,78 | 6,45 | 353,331 | |
| | Thang | 3,52 | 9 | 31,68 | |
| | Vách | 9,0678 | 11 | 99,7458 | 12 |
| 11 | Cột | 18,7 | 11,8 | 220,66 | 28 |
| | Dầm | 54,203 | 7 | 379,421 | 95,554 |
| | Sàn | 54,78 | 6,45 | 353,331 | |
| | Thang | 3,52 | 9 | 31,68 | |
| | Vách | 9,0678 | 11 | 99,7458 | 12 |
| 12 | Cột | 10,2 | 11,8 | 120,36 | 15 |
| | Dầm | 36,565 | 7 | 255,955 | 53,56 |
| | Sàn | 26,742 | 6,45 | 172,4859 | |
| | Thang | 0 | 9 | 0 | |
| | Vách | 6,4 | 11 | 70,4 | 9 |
| Mái | Dầm | 37,85 | 7 | 264,95 | 56,85 |
| | Sàn | 29,44 | 6,45 | 189,888 | |

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG THÉP

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| Tầng | Tên cấu kiện | Hàm lượng cốt thép theo tính toán (%) | Thể tích bê tông/1 cấu kiện (m ³) | Khối lượng thép 1 loại cấu kiện (Kg) | Tổng (Kg) |
|------|--------------|---------------------------------------|--|--|-------------|
| 1 | Cột 0,3x0,3 | 1,75 | 11,52 | 1572,48 | 24723,271 |
| | Cột 0,4x0,4 | 2 | 18,00 | 2808,00 | |
| | Dầm | 1,8 | 63,26 | 8881,62 | |
| | Sàn | 0,5 | 70,49 | 2749,25 | |
| | Vách | 1,51 | 16,00 | 1884,72 | |
| | Thang | | 4,44 | 155,40 | |
| 2 | Cột 0,3x0,3 | 1,75 | 7,68 | 1048,32 | 18225,181 |
| | Cột 0,4x0,4 | 2 | 12,00 | 1872,00 | |
| | Dầm | 1,8 | 54,47 | 7647,50 | |
| | Sàn | 0,5 | 46,49 | 1813,13 | |
| | Vách | 1,51 | 10,67 | 1256,36 | |
| | Thang | | 4,00 | 140,00 | |
| 3 | Cột 0,3x0,3 | 1,75 | 6,53 | 891,07 | 19329,107 |
| | Cột 0,4x0,4 | 2 | 10,20 | 1591,20 | |
| | Dầm | 1,8 | 66,67 | 9360,54 | |
| | Sàn | 0,5 | 64,47 | 2514,47 | |
| | Vách | 1,51 | 9,07 | 1068,01 | |
| | Thang | | 3,52 | 123,13 | |
| 4 | Cột 0,4x0,4 | 2 | 25,50 | 3978,00 | 16252,981 |
| | Dầm | 1,8 | 61,25 | 8599,26 | |
| | Sàn | 0,5 | 63,71 | 2484,58 | |
| | Vách | 1,51 | 9,07 | 1068,01 | |
| | Thang | | 3,52 | 123,13 | |
| 5,9 | Cột 0,3x0,3 | 1,3 | 25,50 | 2585,70 | 12519,221 |
| | Dầm | 1,8 | 54,20 | 7610,16 | |
| | Sàn | 0,265 | 54,78 | 1132,23 | |
| | Vách | 1,51 | 9,07 | 1068,01 | |
| | Thang | | 3,52 | 123,13 | |
| 10 | Cột 0,3x0,3 | 1,3 | 17,00 | 1723,80 | 8654,294 |
| | Dầm | 1,8 | 36,56 | 5133,67 | |
| | Vách | 1,51 | 6,40 | 753,89 | |
| | Sàn | 0,5 | 26,74 | 1042,94 | |
| Mái | Dầm | 1,8 | 37,85 | 5314,45 | 6462,726 |
| | Sàn | 0,5 | 29,44 | 1148,28 | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

LAO ĐỘNG CÔNG TÁC THÉP

| Tầng | Tên cấu kiện | Khối lượng (tấn) | Định mức (h/100kg) | Nhu cầu | | Tổng nhu cầu | |
|------|--------------|------------------|--------------------|----------|-----------|--------------|---------|
| | | | | Giờ công | Ngày công | Cột, vách | Dầm,S,T |
| 1 | Cột | 11,052 | 6,8 | 751,5 | 93,9 | 110,0 | 99,3 |
| | Dầm | 8,882 | 5,85 | 519,6 | 64,9 | | |
| | Sàn | 2,749 | 9,3 | 255,7 | 32,0 | | |
| | Vách | 1,885 | 6,8 | 128,2 | 16,0 | | |
| | Thang bộ | 0,156 | 12,1 | 18,9 | 2,4 | | |
| 2 | Cột | 7,368 | 6,8 | 501,0 | 62,6 | 73,3 | 79,1 |
| | Dầm | 7,648 | 5,85 | 447,4 | 55,9 | | |
| | Sàn | 1,813 | 9,3 | 168,6 | 21,1 | | |
| | Vách | 1,256 | 6,8 | 85,4 | 10,7 | | |
| | Thang bộ | 0,14 | 12,1 | 16,9 | 2,1 | | |
| 3 | Cột | 6,263 | 6,8 | 425,9 | 53,2 | 62,3 | 99,5 |
| | Dầm | 9,361 | 5,85 | 547,6 | 68,5 | | |
| | Sàn | 2,515 | 9,3 | 233,9 | 29,2 | | |
| | Vách | 1,068 | 6,8 | 72,6 | 9,1 | | |
| | Thang bộ | 0,123 | 12,1 | 14,9 | 1,9 | | |
| 4 | Cột | 3,978 | 6,8 | 270,5 | 33,8 | 42,9 | 93,6 |
| | Dầm | 8,599 | 5,85 | 503,0 | 62,9 | | |
| | Sàn | 2,485 | 9,3 | 231,1 | 28,9 | | |
| | Vách | 1,068 | 6,8 | 72,6 | 9,1 | | |
| | Thang bộ | 0,123 | 12,1 | 14,9 | 1,9 | | |
| 5,10 | Cột | 2,586 | 6,8 | 175,8 | 22,0 | 31,1 | 70,7 |
| | Dầm | 7,61 | 5,85 | 445,2 | 55,6 | | |
| | Sàn | 1,132 | 9,3 | 105,3 | 13,2 | | |
| | Vách | 1,068 | 6,8 | 72,6 | 9,1 | | |
| | Thang bộ | 0,123 | 12,1 | 14,9 | 1,9 | | |
| 11 | Cột | 1,724 | 6,8 | 117,2 | 14,7 | 21,1 | 49,7 |
| | Dầm | 5,134 | 5,85 | 300,3 | 37,5 | | |
| | Sàn | 1,043 | 9,3 | 97,0 | 12,1 | | |
| | Vách | 0,754 | 6,8 | 51,3 | 6,4 | | |
| | Thang bộ | 0 | 12,1 | 0,0 | 0,0 | | |
| Mái | Dầm | 5,314 | 5,85 | 310,9 | 38,9 | | 52,2 |
| | Sàn | 1,148 | 9,3 | 106,8 | 13,3 | | |

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TƯỜNG

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| Tầng | Tên cấu kiện | Kích thước | | Diện tích cửa | Số cấu kiện | Diện tích tường (m ²) | d(m) | V(m ³) | Tổng | Tổng dt tường | | | | |
|-----------|--------------|------------|-------------|---------------|-------------|-----------------------------------|------|--------------------|-------|---------------|------|------|-------|--------|
| | | b | h | | | | | | | | | | | |
| 1 | Tường ngang | 3,65 | 6 | 2,6 | 2 | 38,6 | 0,22 | 8,49 | 93,33 | 478,62 | | | | |
| | | 3,6 | 6 | 0 | 4 | 86,4 | 0,22 | 19,01 | | | | | | |
| | | 3,55 | 6 | 1,76 | 2 | 39,08 | 0,22 | 8,60 | | | | | | |
| | | 1,2 | 3 | 0 | 6 | 21,6 | 0,11 | 2,38 | | | | | | |
| | Tường dọc | 4,1 | 6 | 2,6 | 4 | 88 | 0,22 | 19,36 | | | | | | |
| | | 3,9 | 6 | 0 | 2 | 46,8 | 0,22 | 10,30 | | | | | | |
| | | 4,05 | 6 | 2,34 | 2 | 43,92 | 0,22 | 9,66 | | | | | | |
| | | 3,95 | 6 | 0 | 2 | 47,4 | 0,11 | 5,21 | | | | | | |
| | | 3,9 | 6 | 3,52 | 2 | 39,76 | 0,11 | 4,37 | | | | | | |
| | | 7,5 | 6 | 17,94 | 1 | 27,06 | 0,22 | 5,95 | | | | | | |
| 2 | Tường ngang | 3,65 | 4 | 2,6 | 2 | 24 | 0,22 | 5,28 | 96,02 | 447,26 | | | | |
| | | 3,6 | 4 | 0 | 2 | 28,8 | 0,22 | 6,34 | | | | | | |
| | | 3,55 | 4 | 1,76 | 2 | 24,88 | 0,22 | 5,47 | | | | | | |
| | | 3,9 | 4 | 0 | 2 | 31,2 | 0,22 | 6,86 | | | | | | |
| | | 4 | 4 | 3,9 | 4 | 48,4 | 0,22 | 10,65 | | | | | | |
| | | 3,1 | 4 | 2,6 | 2 | 19,6 | 0,22 | 4,31 | | | | | | |
| | | 2,25 | 4 | 0 | 1 | 9 | 0,22 | 1,98 | | | | | | |
| | | 1,2 | 3 | 0 | 6 | 21,6 | 0,11 | 2,38 | | | | | | |
| | Tường dọc | 4,1 | 4 | 2,6 | 10 | 138 | 0,22 | 30,36 | | | | | | |
| | | 3,9 | 4 | 0 | 4 | 62,4 | 0,22 | 13,73 | | | | | | |
| | | 4,05 | 4 | 2,34 | 2 | 27,72 | 0,22 | 6,10 | | | | | | |
| | | 7,4 | 4 | 17,94 | 1 | 11,66 | 0,22 | 2,57 | | | | | | |
| | | 3,9 | Tường ngang | 4 | 3,4 | 2,34 | 4 | 45,04 | | | 0,22 | 9,91 | 82,36 | 385,18 |
| | | | | 1,5 | 3,4 | 0 | 4 | 20,4 | | | 0,22 | 4,49 | | |
| 4 | 3,4 | | | 0 | 4 | 54,4 | 0,22 | 11,97 | | | | | | |
| 3,6 | 3,4 | | | 0 | 2 | 24,48 | 0,22 | 5,39 | | | | | | |
| 3,55 | 3,4 | | | 1,76 | 2 | 20,62 | 0,22 | 4,54 | | | | | | |
| 3,1 | 3,4 | | | 3,52 | 2 | 14,04 | 0,22 | 3,09 | | | | | | |
| 4 | 3,4 | | | 3,52 | 2 | 20,16 | 0,22 | 4,44 | | | | | | |
| 1,8 | 3,4 | | | 0 | 2 | 12,24 | 0,22 | 2,69 | | | | | | |
| 1,2 | 3 | 0 | | 6 | 21,6 | 0,11 | 2,38 | | | | | | | |
| Tường dọc | 3,95 | 3,4 | | 2,34 | 4 | 44,36 | 0,22 | 9,76 | | | | | | |
| | 3,9 | 3,4 | 0 | 3 | 39,78 | 0,22 | 8,75 | | | | | | | |
| | 4,5 | 3,4 | 3,52 | 2 | 23,56 | 0,22 | 5,18 | | | | | | | |
| | 7,4 | 3,4 | 3,52 | 1 | 21,64 | 0,22 | 4,76 | | | | | | | |
| | 4,05 | 3,4 | 2,34 | 2 | 22,86 | 0,22 | 5,03 | | | | | | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | | | | |
|----|-------------|------|-----|------|---|-------|------|-------|-------|--------|
| 10 | Tường ngang | 1,2 | 3,4 | 0 | 4 | 16,32 | 0,22 | 3,59 | 57,42 | 278,28 |
| | | 4 | 3,4 | 0 | 3 | 40,8 | 0,22 | 8,98 | | |
| | | 3,55 | 3,4 | 1,76 | 2 | 20,62 | 0,22 | 4,54 | | |
| | | 1,8 | 3,4 | 0 | 2 | 12,24 | 0,22 | 2,69 | | |
| | | 1,2 | 3 | 0 | 4 | 14,4 | 0,11 | 1,58 | | |
| | Tường dọc | 4 | 3,4 | 3,52 | 2 | 20,16 | 0,11 | 2,22 | | |
| | | 4,2 | 3,4 | 0 | 6 | 85,68 | 0,22 | 18,85 | | |
| | | 4,5 | 3,4 | 3,52 | 2 | 23,56 | 0,22 | 5,18 | | |
| | | 7,4 | 3,4 | 3,52 | 1 | 21,64 | 0,22 | 4,76 | | |
| | | 4,05 | 3,4 | 2,34 | 2 | 22,86 | 0,22 | 5,03 | | |
| 11 | Tường ngang | 3,6 | 2,4 | 0 | 4 | 34,56 | 0,22 | 7,60 | 49,01 | 257,32 |
| | | 4 | 2,4 | 0 | 4 | 38,4 | 0,22 | 8,45 | | |
| | | 3,1 | 2,4 | 0 | 2 | 14,88 | 0,22 | 3,27 | | |
| | | 1,82 | 2,4 | 0 | 2 | 8,736 | 0,22 | 1,92 | | |
| | | 1,2 | 2,4 | 0 | 4 | 11,52 | 0,11 | 1,27 | | |
| | Tường dọc | 4 | 2,4 | 0 | 6 | 57,6 | 0,11 | 6,34 | | |
| | | 4,5 | 3,4 | 3,52 | 4 | 47,12 | 0,22 | 10,37 | | |
| | | 7,4 | 3,4 | 3,52 | 1 | 21,64 | 0,22 | 4,76 | | |
| | | 4,05 | 3,4 | 2,34 | 2 | 22,86 | 0,22 | 5,03 | | |

LAO ĐỘNG CÔNG TÁC XÂY

| Tầng | Loại tường | Khối lượng (m ³) | Định mức (h/m ³) | Ngày công | Tổng (công) |
|------|------------|------------------------------|------------------------------|-----------|-------------|
| 1 | Tường 22 | 81,37 | 5 | 50,86 | 51,8 |
| | Tường 11 | 11,96 | 0,66 | 0,99 | |
| 2 | Tường 22 | 93,65 | 5 | 58,53 | 58,7 |
| | Tường 11 | 2,38 | 0,66 | 0,20 | |
| 3;9 | Tường 22 | 79,99 | 5 | 49,99 | 50,2 |
| | Tường 11 | 2,38 | 0,66 | 0,20 | |
| 10 | Tường 22 | 53,62 | 5 | 33,51 | 33,8 |
| | Tường 11 | 3,8 | 0,66 | 0,31 | |
| 11 | Tường 22 | 41,4 | 5 | 25,88 | 26,5 |
| | Tường 11 | 7,6 | 0,66 | 0,63 | |

LAO ĐỘNG CÔNG TÁC TRÁT

| Tầng | Tên công | Diện tích | Định | Trát | Trát | Ngày | Tổng |
|---|----------|-----------|------|------|------|------|------|
| <i>DAI HANG DI NHIEM NGUYEN A - Lop KD901</i> | | | | | | | |
| <i>Mã Sinh Viên : 091244</i> | | | | | | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | việc | trát (m ²) | mức (h/m ²) | trong (công) | ngoài (công) | công (công) | (công) |
|-----|------------|---------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------|
| 1 | Trát tường | 957,2 | 0,26 | 133,22 | 15,55 | 31,1 | 148,8 |
| | Cột | 449,28 | 0,66 | | | 37,1 | |
| | Dầm | 449,021 | 0,6 | | | 33,7 | |
| | Trần | 581,02 | 0,47 | | | 34,1 | |
| | Vách | 78 | 0,7 | | | 6,8 | |
| | Thang bộ | 43,005 | 1,11 | | | 6,0 | |
| 2 | Trát tường | 894,6 | 0,26 | 96,77 | 14,54 | 29,1 | 111,3 |
| | Cột | 276,48 | 0,66 | | | 22,8 | |
| | Dầm | 353,267 | 0,6 | | | 26,5 | |
| | Trần | 387,42 | 0,47 | | | 22,8 | |
| | Vách | 52 | 0,7 | | | 4,6 | |
| | Thang bộ | 40,45 | 1,11 | | | 5,6 | |
| 3 | Trát tường | 770,4 | 0,26 | 106,91 | 12,52 | 25,0 | 119,4 |
| | Cột | 224,64 | 0,66 | | | 18,5 | |
| | Dầm | 477,416 | 0,6 | | | 35,8 | |
| | Trần | 520,667 | 0,47 | | | 30,6 | |
| | Vách | 44,2 | 0,7 | | | 3,9 | |
| | Thang bộ | 40,3 | 1,11 | | | 5,6 | |
| 4 | Trát tường | 770,4 | 0,26 | 97,57 | 12,52 | 25,0 | 110,1 |
| | Cột | 156 | 0,66 | | | 12,9 | |
| | Dầm | 436,355 | 0,6 | | | 32,7 | |
| | Trần | 510,611 | 0,47 | | | 30,0 | |
| | Vách | 44,2 | 0,7 | | | 3,9 | |
| | Thang bộ | 40,3 | 1,11 | | | 5,6 | |
| 5;9 | Trát tường | 770,4 | 0,26 | 88,20 | 12,52 | 25,0 | 100,7 |
| | Cột | 156 | 0,66 | | | 12,9 | |
| | Dầm | 374,807 | 0,6 | | | 28,1 | |
| | Trần | 429,668 | 0,47 | | | 25,2 | |
| | Vách | 44,2 | 0,7 | | | 3,9 | |
| | Thang bộ | 40,3 | 1,11 | | | 5,6 | |
| 10 | Trát tường | 556,6 | 0,26 | 84,73 | 9,04 | 18,1 | 93,8 |
| | Cột | 156 | 0,66 | | | 12,9 | |
| | Dầm | 374,807 | 0,6 | | | 28,1 | |
| | Trần | 429,668 | 0,47 | | | 25,2 | |
| | Vách | 44,2 | 0,7 | | | 3,9 | |
| | Thang bộ | 40,3 | 1,11 | | | 5,6 | |
| 11 | Trát tường | 514,6 | 0,26 | 57,56 | 8,36 | 16,7 | 65,9 |
| | Cột | 104 | 0,66 | | | 8,6 | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | | | |
|-----|----------|---------|------|--|--|------|------|
| | Dầm | 259,018 | 0,6 | | | 19,4 | |
| | Trần | 222,848 | 0,47 | | | 13,1 | |
| | Vách | 31,2 | 0,7 | | | 2,7 | |
| | Thang bộ | 38,7 | 1,11 | | | 5,4 | |
| Mái | Dầm | 261,975 | 0,6 | | | 19,6 | 34,2 |
| | Trần | 247,18 | 0,47 | | | 14,5 | |

D : LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

I. MỤC ĐÍCH CỦA LẬP TIẾN ĐỘ

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm cái gì.

Lập tiến độ thi công để đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian quy định (quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu) với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc và nhân lực hợp lý nhất và đạt được các hàm mục tiêu tối ưu.

+ Phân tích công nghệ

- Công nghệ thi công nhà BTCT toàn khối.

- Phương pháp thi công dây chuyền.

+ Tính khối lượng công việc

- Chia công trình thành nhiều phần có thể tính được khối lượng có các định mức sử dụng nhân công, máy thiết bị tương ứng.

+ Tiến độ thi công dựa trên cơ sở biện pháp thi công của từng phần việc đã được nghiên cứu, lập tiến độ thi công nhằm ổn định được các công việc cũng như việc bố trí các nhân lực không bị chồng chéo. Trình tự các công việc được thể hiện và chỉ ra được mối quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+Xác định về nhu cầu sử dụng nhân lực cũng như máy móc hoạt động cho công trình .Công trình được chỉ ra từng đoạn đợt và xác định được quá trình thi công cần thiết thống kê được các công việc cần thiết phải thực hiện cho các giải pháp thi công hợp lý .Việc lập tiến độ chỉ ra thấy được việc sử dụng vật tư cần thiết để khéo dự trù .

+Làm cơ sở để tính toán diện tích theo bãi , lán trại ..để lập tổng mặt bằng thi công .

+Việc lập tiến độ thi công phải tuân theo trình tự thi công .

Việc tập tiến độ thi công là việc kết hợp linh hoạt giữa công tác xây dựng và lắp đặt công tác hoàn thiện để sớm đưa công trình vào sử dụng .

+Việc lập tiến độ thi công là biện pháp để tìm giải pháp giảm bớt thời gian .

+Khối lượng thi công công trình được tính toán và lập theo bảng sau (trang bên).

+Định mức dự án xây dựng cơ bản sử dụng là định mức số 24/QĐ - BXD +ở đây ta tiến hành lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang .

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC

Bảng thống kê khối lượng công việc

| STT | Tên công việc | Đơn vị | Khối lượng | Định mức | Nhu cầu |
|-----|-----------------------------|--------|------------|-------------|---------|
| 1 | Tiến độ thi công công trình | | | | |
| 2 | Công tác chuẩn bị | công | | | 36 |
| 3 | Phần ngầm | | | | |
| 4 | Thi công ép cọc | 100m | 11616 | 0.192ca/cọc | 371.712 |
| 5 | Đào đất móng bằng máy | m3 | 6460.952 | 475m3/ca | 118 |
| 6 | Đào đất móng bằng thủ công | m3 | 370.64 | 0,94c/m3 | 658 |
| 7 | Phá bê tông đầu cọc | m3 | 21.87 | 4.7c/m3 | 44 |
| 8 | BT lót móng | m3 | 59.164 | 1.18c/m3 | 68 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | |
|-----------|---------------------------------|------|---------|-----------|-------|
| 9 | G.C.L.D CT móng +giằng | T | 22.627 | 8,34c/T | 150 |
| 10 | G.C.L.D VK móng + giằng(75%) | m2 | 1088.96 | 0.247c/m2 | 312 |
| 11 | Đổ BT móng + giằng | m3 | 490.842 | 30c/ca | 6ca |
| 12 | Dỡ VK móng + giằng(25%) | m2 | 1088.96 | 0.09c/m2 | 104.2 |
| 13 | Lấp đất hố móng | m3 | 1394 | 0,62c/m3 | 648 |
| 14 | Thi công bê tông sàn tầng hầm | công | | | |
| 15 | Công tác khác | công | | | |
| 16 | Tầng hầm | | | | |
| 17 | G.C.L.D cốt thép cột + vách | T | 6.85 | 10,02c/T | 202 |
| 18 | G.C.L.D VK cột + vách(75%) | 5d | 484.44 | 0.269c/m2 | 235 |
| 19 | Đổ BT cột + vách | m3 | 67.06 | 3.33c/m3 | 288 |
| 20 | Dỡ ván khuôn cột + vách(25%) | m2 | 484.44 | 0.05c/m2 | 44 |
| 21 | G.C.L.D VK dầm, sàn,CT(75%) | m2 | 1920.92 | 0.252c/m2 | 214 |
| 22 | G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT | T | 18.44 | 14,63c/T | 302 |
| 23 | Đổ BT dầm, sàn,CT | m3 | 309.26 | 30c/ca | 1ca |
| 24 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1920.92 | 0.063c/m2 | 54 |
| 25 | Xây tường | m3 | 78.04 | 1,97c/m3 | 11 |
| 26 | Thi công cầu thang | | | | |
| 27 | Lắp cửa | m2 | 164.42 | 0.25c/m2 | 10 |
| 28 | Trát trong | m2 | 1779.12 | 0,264c/m2 | 402 |
| 29 | Lát nền | m2 | 1340.25 | 0,45c/m2 | 238 |
| 30 | Công tác khác | | | | |
| 31 | Tầng 1 | | | | |
| 32 | G.C.L.D cốt thép cột + vách | T | 6.758 | 10,02c/T | 126 |
| 33 | G.C.L.D VK cột + vách(75%) | m2 | 484.44 | 0.269c/m2 | 92 |
| 34 | Đổ BT cột + vách | m3 | 48.2 | 3.33c/m3 | 161 |
| 35 | Dỡ ván khuôn cột + vách(25%) | m2 | 484.44 | 0.05c/m2 | 18 |
| 36 | G.C.L.D VK dầm, sàn,CT(75%) | m2 | 1920.92 | 0.252c/m2 | 214 |
| 37 | G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT | T | 18.44 | 14,63c/T | 302 |
| 38 | Đổ BT dầm, sàn,CT | m3 | 309.26 | 30c/ca | 1ca |
| 39 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1920.92 | 0.063c/m2 | 54 |
| 40 | Xây tường | m3 | 245.24 | 1,97c/m3 | 166 |
| 41 | Thi công cầu thang | | | | |
| 42 | Lắp cửa | m2 | 490.13 | 0.25c/m2 | 16 |
| 43 | Trát trong | m2 | 2970.62 | 0,264c/m2 | 520 |
| 44 | Lát nền | m2 | 1340.25 | 0,45c/m2 | 238 |
| 45 | Công tác khác | | | | |
| 46 | Tầng 2 | | | | |
| 47 | G.C.L.D cốt thép cột + vách | T | 6.848 | 10,02c/T | 126 |
| 48 | G.C.L.D VK cột + vách(75%) | m2 | 444.84 | 0.269c/m2 | 92 |
| 49 | Đổ BT cột + vách | m3 | 69.1 | 3.33c/m3 | 161 |
| 50 | Dỡ ván khuôn cột + vách(25%) | m2 | 444.84 | 0.05c/m2 | 18 |
| 51 | G.C.L.D VK dầm, sàn,CT(75%) | m2 | 1518.32 | 0.252c/m2 | 214 |
| 52 | G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT | T | 18.08 | 14,63c/T | 302 |
| 53 | Đổ BT dầm, sàn,CT | m3 | 244.26 | 30c/ca | 1ca |
| 54 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1518.32 | 0.063c/m2 | 54 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | |
|------------|------------------------------|----|---------|-----------|-----|
| 55 | Xây tường | m3 | 225.78 | 1,97c/m3 | 160 |
| 56 | Thi công cầu thang | | | | |
| 57 | Lắp cửa | m2 | 452.22 | 0.25c/m2 | 52 |
| 58 | Trát trong | m2 | 2609.75 | 0,264c/m2 | 518 |
| 59 | Lát nền | m2 | 1156.29 | 0,45c/m2 | 238 |
| 60 | Công tác khác | | | | |
| 61 | Tầng 3 | | | | |
| 62 | G.C.L.D cốt thép cột + vách | T | 6.128 | 10,02c/T | 86 |
| 63 | G.C.L.D VK cột + vách(75%) | m2 | 444.84 | 0.269c/m2 | 92 |
| 64 | Đổ BT cột + vách | m3 | 58.81 | 3.33c/m3 | 161 |
| 65 | Dỡ ván khuôn cột + vách(25%) | m2 | 444.84 | 0.05c/m2 | 18 |
| 66 | G.C.L.D VK dầm, sàn,CT(75%) | m2 | 1708.96 | 0.252c/m2 | 214 |
| 67 | G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT | T | 16.084 | 14,63c/T | 266 |
| 68 | Đổ BT dầm, sàn,CT | m3 | 277.87 | 30c/ca | 1ca |
| 69 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1708.96 | 0.063c/m2 | 54 |
| 70 | Xây tường | m3 | 233.47 | 1,97c/m3 | 320 |
| 71 | Thi công cầu thang | | | | |
| 72 | Lắp cửa | m2 | 467.20 | 0.25c/m2 | 52 |
| 73 | Trát trong | m2 | 2851.52 | 0,264c/m2 | 289 |
| 74 | Lát nền | m2 | 1328.13 | 0,45c/m2 | 238 |
| 75 | Công tác khác | | | | |
| 76 | Tầng 4 | | | | |
| 77 | G.C.L.D cốt thép cột + vách | T | 6.128 | 10,02c/T | 48 |
| 78 | G.C.L.D VK cột + vách(75%) | m2 | 444.84 | 0.269c/m2 | 92 |
| 79 | Đổ BT cột + vách | m3 | 58.81 | 3.33c/m3 | 161 |
| 80 | Dỡ ván khuôn cột + vách(25%) | m2 | 444.84 | 0.05c/m2 | 18 |
| 81 | G.C.L.D VK dầm, sàn,CT(75%) | m2 | 1708.96 | 0.252c/m2 | 214 |
| 82 | G.C.L.D cốt thép dầm, sàn,CT | T | 16.084 | 14,63c/T | 266 |
| 83 | Đổ BT dầm, sàn,CT | m3 | 277.87 | 30c/ca | 1ca |
| 84 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1708.96 | 0.063c/m2 | 54 |
| 85 | Xây tường | m3 | 233.47 | 1,97c/m3 | 480 |
| 86 | Thi công cầu thang | | | | |
| 87 | Lắp cửa | m2 | 467.20 | 0.25c/m2 | 52 |
| 88 | Trát trong | m2 | 2851.52 | 0,264c/m2 | 289 |
| 89 | Lát nền | m2 | 1328.13 | 0,45c/m2 | 238 |
| 90 | Công tác khác | | | | |
| 91 | Tầng 5 | | | | |
| 92 | Thi công cột, dầm, sàn | | | | |
| 93 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1708.96 | 0.063c/m2 | 54 |
| 94 | Xây tường | m3 | 233.47 | 1,97c/m3 | 160 |
| 95 | Thi công cầu thang | | | | |
| 96 | Lắp cửa | m2 | 467.20 | 0.25c/m2 | 52 |
| 97 | Trát trong | m2 | 2851.52 | 0,264c/m2 | 518 |
| 98 | Lát nền | m2 | 1328.13 | 0,45c/m2 | 238 |
| 99 | Công tác khác | | | | |
| 100 | Tầng 6 | | | | |
| 101 | Thi công cột, dầm, sàn | | | | |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | |
|------------|-------------------------|------|---------|-----------|-----|
| 102 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1708.96 | 0.063c/m2 | 54 |
| 103 | Xây tường | m3 | 233.47 | 1,97c/m3 | 400 |
| 104 | Thi công cầu thang | | | | |
| 105 | Lắp cửa | m2 | 467.20 | 0.25c/m2 | 52 |
| 106 | Trát trong | m2 | 2851.52 | 0,264c/m2 | 518 |
| 107 | Lát nền | m2 | 1328.13 | 0,45c/m2 | 238 |
| 108 | Công tác khác | | | | |
| 109 | Tầng 7 | | | | |
| 110 | Thi công cột, dầm, sàn | | | | |
| 111 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1708.96 | 0.063c/m2 | 54 |
| 112 | Xây tường | m3 | 233.47 | 1,97c/m3 | 480 |
| 113 | Thi công cầu thang | | | | |
| 114 | Lắp cửa | m2 | 467.20 | 0.25c/m2 | 152 |
| 115 | Trát trong | m2 | 2851.52 | 0,264c/m2 | 518 |
| 116 | Lát nền | m2 | 1328.13 | 0,45c/m2 | 238 |
| 117 | Công tác khác | | | | |
| 118 | Tầng 8 | | | | |
| 119 | Thi công cột, dầm, sàn | | | | |
| 120 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1121.81 | 0.063c/m2 | 54 |
| 121 | Xây tường | m3 | 134.34 | 1,97c/m3 | 160 |
| 122 | Thi công cầu thang | | | | |
| 123 | Lắp cửa | m2 | 274.1 | 0.25c/m2 | 52 |
| 124 | Trát trong | m2 | 2851.52 | 0,264c/m2 | 518 |
| 125 | Lát nền | m2 | 1609.17 | 0,45c/m2 | 238 |
| 126 | Công tác khác | | | | |
| 127 | Tầng 9 | | | | |
| 128 | Thi công cột, dầm, sàn | | | | |
| 129 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 1121.81 | 0.063c/m2 | 54 |
| 130 | Xây tường | m3 | 134.34 | 1,97c/m3 | 160 |
| 131 | Thi công cầu thang | | | | |
| 132 | Lắp cửa | m2 | 274.1 | 0.25c/m2 | 52 |
| 133 | Trát trong | m2 | 2851.52 | 0,264c/m2 | 518 |
| 134 | Lát nền | m2 | 1609.17 | 0,45c/m2 | 238 |
| 135 | Công tác khác | | | | |
| 136 | Tầng 10 | | | | |
| 137 | Thi công cột, dầm, sàn | | | | |
| 138 | Dỡ V.K dầm, sàn,CT(25%) | m2 | 449.82 | 0.063c/m2 | 54 |
| 139 | Xây tường | m3 | 60 | 1,97c/m3 | 160 |
| 140 | Thi công cầu thang | | | | |
| 141 | Lắp cửa | m2 | 82.23 | 0.25c/m2 | 52 |
| 142 | Trát trong | m2 | 205.28 | 0,264c/m2 | 518 |
| 143 | Lát nền | m2 | 336.96 | 0,45c/m2 | 238 |
| 144 | Công tác khác | công | | | |
| 145 | Mái | | | | |
| 146 | Xây tường vượt mái | m3 | 18.2 | 1.97c/m3 | 36 |
| 147 | Đổ BT xỉ tạo dốc | m3 | 41.8 | 1.18c/m3 | 50 |
| 148 | Rải thép chống thấm | T | 0.92 | 14.63c/T | 14 |

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

| | | | | | |
|-----|--------------------------------|------|---------|-----------|------|
| 149 | Đổ bê tông chống thấm | m3 | 26.4 | 2.56c/m3 | 68 |
| 150 | Ngâm nóc XM | công | | | |
| 151 | Lát 2 lớp gạch thông tâm | m2 | 1122.4 | 0,15c/m2 | 168 |
| 152 | Lát 2 lớp gạch lá nem | m2 | 1122.4 | 0,15c/m2 | 168 |
| 153 | Hoàn thiện | | | | |
| 154 | Bảo dưỡng bê tông | công | | | |
| 155 | Trát ngoài toàn bộ | m2 | 1964.6 | 0,197c/m2 | 388 |
| 156 | Bả ma tít, lăn sơn | m2 | 25060.8 | 0.36c/m2 | 9022 |
| 157 | Sơn cửa | m2 | 4500 | 0.16c/m2 | 720 |
| 158 | Lắp đặt điện + nóc | công | | | |
| 159 | Thu dọn vệ sinh | công | | | |
| 160 | Nghiệm thu bàn giao công trình | công | | | |

II. THÀNH LẬP TIẾN ĐỘ

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.

- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

III. THỂ HIỆN TIẾN ĐỘ

Để thể hiện tiến độ thi công ta có ba phương án (có ba cách thể hiện) sau:

+ Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ Sơ đồ xiên: ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm là khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.

+ Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều ưu điểm.

Với công trình này, đây là loại nhà khung bê tông cốt thép toàn khối cao tầng nên công nghệ thi công tương đối đồng nhất, mặt bằng công trình đủ rộng để có thể chia ra một số lượng tối thiểu các phân đoạn thỏa mãn điều kiện $m \geq n+1$ để không bị gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, khối lượng công trình đủ lớn để dây chuyền làm việc có hiệu quả.

Vì những lí do trên đây ta chọn phương pháp sơ đồ ngang để tổ chức thi công công trình và được tính toán và thể hiện trong bản vẽ TC-04.

Từ số liệu thu được ta có số công nhân tập trung đồng nhất trên công trường là 172 người, như vậy mật độ người trên công trình là $1641,6/172 = 9,54 \text{ m}^2$, diện tích này đủ để 1 người có thể làm việc thuận tiện, năng suất và an toàn.

E . TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất được cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ được xây dựng và các cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các xưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đường giao thông, hệ thống cung cấp điện nước... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của con người trên công trường.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

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 lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường, góp phần phát triển ngành xây dựng tiến lên công nghiệp hoá hiện đại hoá.

1. Bố trí cần trục, máy và các thiết bị xây dựng trên công trường.

a) Cần trục tháp

Ta chọn loại cần trục 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 được tính như sau:

$$A = r_c/2 + l_{AT} + l_{dg} \text{ (m)}$$

r_c : chiều rộng của chân đế cần trục $r_c=4,6$ (m)

l_{AT} : khoảng cách an toàn = 1 (m)

l_{dg} : chiều rộng dàn giáo + khoảng không lưu để thi công

$$l_{dg}=1,2+0,5=1,7 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow A = 4,6/2 + 1 + 1,7 = 5 \text{ (m)}$$

b) Thăng tải

Thăng tải dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như: gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện nước...

c) Máy trộn vữa xây trát.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng thăng tải ta bố trí gần vận thăng.

2. Thiết kế kho bãi công trường.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Do đặc điểm công trình là thi công toàn khối, phần lớn công việc tiến hành tại công trường, 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 trường có vai trò hết sức quan trọng.

Do công trình sử dụng bê tông thương 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 lượng dự trữ ở đây ta tính cho ngày tiêu thụ lớn nhất dựa vào biểu đồ tiến độ thi công và bảng khối lượng công tác.

a) Xác định lượng 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 trường: $t_2= 1$ 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 được tính theo tình hình thực tế ở công trường : $t_5= 1$ ngày

⇒ Số ngày dự trữ vật liệu :

$$T=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5 = 5 \text{ ngày}$$

- Lượng vật liệu dự trữ của một loại vật liệu :

$$P_{dt} = q \cdot t_{dt}$$

q: lượng vật liệu sử dụng trung bình trong thời điểm lớn nhất

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ Công tác ván khuôn : $q = q_{VKdst2} + q_{VKCT2}$

$$q = 173,06 + 63,41 = 236,47 \text{ m}^2$$

+ Công tác cốt thép : Ngày nhiều nhất là khi thi công cột tầng 1 :

$$q = 3 * 2,16 = 6,48 \text{ tấn.}$$

+ Công tác xây:

Xây từ tầng 3 : $q = 2 * 5,02 = 10,04 \text{ m}^2$

+ Công tác trát: (Tầng 1) $q = 314,19 \text{ m}^2$

(lấy lớp trát dày trung bình là 2 cm)

$$q = 0,02 * 314,19 = 6,284 \text{ m}^2$$

Theo tiêu chuẩn trong 1 m^3 vữa trát gồm có cấp phối là:

Xi măng P40 : 247,02 kg

Cát mịn : $1,12 \text{ m}^3$

Vậy xi măng P40 : $247,02 * 6,824 = 1,69 \text{ tấn}$

Cát mịn : $1,12 * 6,824 = 7,64 \text{ m}^3$

Vữa dùng cho xây : $4,133 * 0,29 * 15,56 = 4,51 \text{ m}^3$

⇒ Xi Măng P40 : $0,17602 * 4,51 = 0,73 \text{ tấn}$

Cát mịn : $1,14 * 4,51 = 4,712 \text{ m}^3$

Vữa dùng lát nền : $121,33 \text{ m}^2$

$$\text{Vậy } q_{xm} = 1,69 + 0,73 = 2,42 \text{ tấn}$$

$$q_c = 7,64 + 4,712 = 12,35 \text{ m}^3$$

⇒ Khối lượng vật liệu dự trữ :

Xi măng : $2,42 * 5 = 12,2 \text{ tấn}$

Cát : $12,35 * 5 = 61,75 \text{ m}^3$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Cốt thép : $6,48 * 5 = 32,4$ tấn

Gạch : $10 * 5 = 50$ m³

Ván khuôn : $236,47 * 5 = 1482,35$ m²

b) Diện tích kho bãi chứa vật liệu

- Diện tích kho bãi chưa kê đường đi lối lại

$$F = \frac{P_{\text{dtr}}}{P}$$

P_{dtr} : Lượng dự trữ vật liệu

P : Lượng vật liệu cho phép chứa trên 1 m² diện tích hữu ích, P được lấy theo định mức như sau:

Xi măng : 1,3 Tấn/ m² (Xi măng đóng bao)

Cát : 3 m³/ m² (Cát chất đánh đống)

Gạch : 700 V/ m² = 2,5 m³/ m² (Xếp chồng)

Thép tròn : 4,2 Tấn/ m²

Ván khuôn thép : 3 Tấn/ m²

- Diện tích kho bãi có kê đường đi lối lại:

$$S = \alpha * F$$

α : Hệ số sử dụng mặt bằng $\alpha = 1,4$ kho kín

$\alpha = 1,2$ bãi lộ thiên.

$$+ \text{ Kho xi măng: } F = \frac{12,1}{1,3} * 1,4 = 13,0 \text{ m}^2$$

$$+ \text{ Kho cốt thép: } F = \frac{32,4}{4,2} * 1,4 = 10,8 \text{ m}^2 \text{ chọn } 30 \text{ m}^2 \text{ vì thanh}$$

thép dài.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

+ Kho ván khuôn 38 m^2

Bãi lộ thiên:

+ Bãi gạch: $F = \frac{50}{2,5} * 1,2 = 24 \text{ m}^2$

+ Bãi cát: $F = \frac{61,75}{3} * 1,2 = 24,7 \text{ m}^2$

3. Thiết kế đường trong công trường

- Do đặc điểm công trường thi công trong thành phố, bị giới hạn mặt bằng ta chỉ thiết kế đường cho một làn xe với hai cổng ra và vào ở hai mặt đường đã có, có kết hợp thêm một đoạn đường cụt để ô tô chở bê tông thương phẩm lùi vào cho gọn, và để chở vật liệu vận chuyển ra thẳng tải.

- Thiết kế đường một làn xe theo tiêu chuẩn là:

Trong mọi điều kiện đường một làn xe phải đảm bảo:

Bề rộng mặt đường $b = 3,75 \text{ m}$

Bề rộng lề đường $2*c = 2*1,25 = 2,5 \text{ m}$

Bề rộng nền đường tổng cộng là : $3,75 + 2,5 = 6,25 \text{ m}$

4. Nhà tạm trên công trường.

a) Dân số công trường.

- *Số công nhân làm việc trực tiếp ở công trường (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 $A = N_{\text{tb}}$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Trong đó N_{tb} là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường được tính theo công thức:

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i.t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i.t_i}{T_{xd}}$$

N_i – là số công nhân xuất hiện trong thời gian t_i

T_{xd} là thời gian xây dựng công trình

$T_{xd}=233$ ngày, $\sum N_i.t_i = 11045$ (công)

Vậy : $A = N_{tb} = \frac{11045}{233} = 48$ (người)

- Số công nhân gián tiếp ở các xưởng phụ trợ (nhóm B)

$$B = 25\%A = 0,25*48 = 12 \text{ (người)}$$

- Số cán bộ kỹ thuật (nhóm C)

$$C = 5\%(A+B) = 0,05*(48+12) = 3 \text{ người}$$

- Nhân viên hành chính (nhóm D).

$$D = 5\%(A+B+C) = 0,05(48 + 12 + 3) = 4 \text{ (người)}$$

- Số nhân viên phục vụ.

$$E = 4\%(A + B + C + D) = 0,04(48 + 12 + 3 + 4) = 4 \text{ (người)}$$

- Số lượng tổng cộng trên công trường.

$$G = 1,06*(A + B + C + D + E) = 1,06*(48 + 12 + 3 + 4 + 4) = 75 \text{ (người)}$$

- Dân số công trường : $N = 1,2*G = 1,2*75 = 90$ (người)

b) Nhà tạm

- Nhà cho cán bộ: $6 \text{ m}^2/\text{người}$ $S_1 = 3* 6 = 18 \text{ m}^2$

- Nhà để xe: $S_{dx} = 20 \text{ m}^2$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Nhà tắm : $2,5 \text{ m}^2 / 25 \text{ người}$ $S_3 = 90 * 2,5 / 25 = 9 \text{ m}^2$
- Nhà bảo vệ: $2 \text{ m}^2 / \text{người}$ $S_4 = 4 * 2 = 8 \text{ m}^2$
- Nhà vệ sinh: $2,5 \text{ m}^2 / 25 \text{ người}$. $S_5 = 2,5 / 25 * 90 = 9 \text{ m}^2$
- Nhà tập thể: $4 \text{ m}^2 / \text{người}$ $S_2 = 90 * 4 * 25\% = 90 \text{ m}^2$
- Nhà làm việc: $4 \text{ m}^2 / \text{người}$ $S_6 = 4 * 4 = 16 \text{ m}^2$

5. Cung cấp điện cho công trường.

Nhu cầu dùng điện:

Một cần trục tháp (5 tấn) : $P = 36 \text{ kw}$

Hai thang tải (0,5 tấn) : $P = 2,2 \text{ kw}$

Một máy trộn vữa (400 lít) : $P = 4,5 \text{ kw}$

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 trường:

+ 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)

$$P_2^t = \sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} = \frac{0,7(36 + 2 \cdot 2,2 + 4,5 + 2 \cdot 1)}{0,65} = 51,3 \text{ kw}$$

+ Công suất điện phục vụ cho sinh hoạt và chiếu sáng ở hiện trường (lấy theo kinh nghiệm).

$$P_3^t = 10\% * (P_1^t + P_2^t) = 10\% * (22 + 51,3) = 7,33 \text{ kw}$$

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường là:

$$P_t = 1,1 * (P_1^t + P_2^t + P_3^t) = 1,1 * (22 + 51,3 + 7,33) = 88,69 \text{ kw}$$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Chọn máy biến áp

+ Công suất phản kháng tính toán

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos\varphi_{tb}} = \frac{88,69}{0,66} = 134,38 \text{ kw}$$

Trong đó $\cos\varphi_{tb}$ tính theo công thức

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i' - \cos\varphi_i}{\sum P_i'} = \frac{22 * 0,68 + 51,3 * 0,65}{22 + 51,3} = 0,66$$

Công suất biểu kiến tính toán :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{88,69^2 + 134,38^2} = 161 \text{ Kw}$$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức 180 KVA .

Vì công trường nhỏ, không có phụ tải loại I. Nên chọn một máy biến áp như trên là đủ.

- Xác định vị trí máy biến áp và bố trí đường dây.

Mạng điện động lực được 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 được cấp một bảng điện có cầu dao và rơle bảo vệ riêng. Mạng điện phục vụ sinh hoạt cho các nhà làm việc và chiếu sáng được 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:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}U_d \cos\varphi} = \frac{88690}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,68} = 200 \text{ A}$$

Chọn dây cáp loại có bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ và

$$[I] = 335 \text{ A} > I_t$$

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp: Tra bảng có $C = 83$.

$$\Delta U\% = \frac{P \cdot L}{C \cdot S} = \frac{88,69 \cdot 80}{83 \cdot 50} = 1,72\% < [\Delta U] = 5\%$$

Như vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện.

b) Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng điện áp $U = 220 \text{ V}$

Sơ bộ lấy chiều dài đường dây $L = 240 \text{ m}$, $P = 7,33 \text{ KW}$

Chọn dây đồng $\Rightarrow c = 83$

Độ sụt điện áp theo từng pha 220 V

$$S = \frac{P \cdot L}{C[\Delta U\%]} = \frac{7,33 \cdot 240}{83 \cdot 5} = 4,3 \text{ mm}^2$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện $S = 6 \text{ mm}^2$, có cường độ dòng điện cho phép là $[I] = 75 \text{ A}$

+ Kiểm tra theo yêu cầu về cường 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 mm^2 là hợp lí.

6. Cung cấp nước cho công trường.

a) Tính lưu lượng nước trên công trường

Nước dùng cho nhu cầu trên công trường bao gồm:

+ Nước phục vụ cho sản xuất .

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- + Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường.
- + Nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở.
- + Nước cứu hoả.

Nước phục vụ cho sản xuất (Q_1): Bao gồm nước phục vụ cho các quá trình thi công ở hiện trường như rửa đá, sỏi, trộn vữa xây, trát, bảo dưỡng bê tông... và nước cung cấp cho các xưởng sản xuất và phụ trợ như trạm trộn động lực, các xưởng gia công...

Lưu lượng nước phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \text{kg}(l/s)$$

n: Số nơi dùng nước ta lấy n=2.

A_i : Lưu lượng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước (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)

kg=2 là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

1,2 : là hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công trường

$$Q_1 = 1,2 \frac{2000}{8.3600} 2 = 0,17(l/s)$$

Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường (Q_2): Gồm nước phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{NxBxk_g}{8.3600} (l/h)$$

N: số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực N = 123 người

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

B: lưu lượng nước tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công trường $B=15\div 20$ (l/người)

kg: hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ ($kg=1,8\div 2$)

$$Q_2 = \frac{123 \times 15 \times 2}{8.3600} = 0,13(l/s)$$

Nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở (Q_3)

$$Q_3 = \frac{N_c.C}{24.3600} \text{ kg.kng}(l/s)$$

N_c : là số người ở khu nhà ở $N_c = A+B+C+D = 148$ người

C : tiêu chuẩn dùng nước cho các nhu cầu của dân cư trong khu ở C
 $= (40\div 60l/ngày)$

Kg : hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ ($kg=1,5\div 1,8$) kng
– hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày ($kng=1,4\div 1,5$)

$$Q_3 = \frac{148 \times 50 \times 1,6 \times 1,4}{24.3600} = 1(l/s)$$

Nước cứu hỏa (Q_4)

Được tính bằng phương pháp tra bảng, ta lấy $Q_4 = 10l/s$

Lưu lượng tổng cộng ở công trường theo tính toán:

$$Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 (l/s) \quad (\text{Vì } Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4)$$

Vậy lưu lượng tổng cộng là:

$$Q_t = 70\% (0,17+0,13+1) + 10 = 10,91 (l/s)$$

b) Thiết kế đường kính ống cung cấp nước

Đường kính ống xác định theo công thức:

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4Q_{ij}}{\pi.V.1000}}$$

D_{ij} : đường kính ống của một đoạn mạch (m)

Q_{ij} : lưu lượng nước tính toán của một đoạn mạch (l/s)

V : tốc độ nước chảy trong ống (m/s)

1000 - đổi từ m^3 ra lít.

- Chọn đường kính ống chính:

$$Q = 10,91 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1 \text{ (m/s)}$$

$$D = \sqrt{\frac{4xQ}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4x10,91}{3,14.1.1000}} = 0,12(m)$$

Chọn đường kính ống chính $\Phi 150$

- Chọn đường kính ống nước sản xuất:

$$Q_1 = 0,17 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,17}{3,14.0,6.1000}} = 0,02(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 40$

- Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở hiện trường:

$$Q_1 = 0,13 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.0,13}{3,14.0,6.1000}} = 0,017(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 30$

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở khu nhà ở:

$$Q_1 = 1 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \forall \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.1}{3,14.0,6.1000}} = 0,046(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 50$

- Chọn đường kính ống nước cứu hoả:

$$Q_1 = 10 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1,2 \text{ (m/s)} \quad \forall \Phi > 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.10}{3,14.1,2.1000}} = 0,103(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 110$

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể nước phục vụ.

7. Hệ thống bảo vệ, an toàn lao động, vệ sinh môi trường

- ở mỗi cổng ra vào đặt các trạm bảo vệ.
- Dựng tường rào bằng tôn + cột chống đủ chắc chắn, có tác dụng bảo vệ, giữ vệ sinh môi trường.
- Khi xây nhà lên các tầng cao phải có giáo an toàn kết hợp với lưới bảo vệ bên ngoài.
- Có hệ thống đèn chiếu sáng vào ban đêm

8. Bố trí tổng mặt bằng thi công

a) Nguyên tắc bố trí

- Tổng chi phí là nhỏ nhất .
- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu .

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Thuận lợi cho quá trình thi công.
- Đảm bảo an toàn lao động.
- An toàn phòng chống cháy , nổ.
- Điều kiện vệ sinh môi trường .

b) Tổng mặt bằng thi công

Đường xá công trình :

Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, đường tạm chạy bao quanh công trình, dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đường tạm cách mép công trình khoảng 2,5 m.

+ Mạng lưới cấp điện: Bố trí đường dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Như vậy, chiều dài đường dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đường giao thông .

+ Mạng lưới cấp nước: Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất nước. Như vậy thì chiều dài đường ống ngắn nhất và nước mạnh.

+ Bố trí kho, bãi: Bố trí kho bãi cần gần đường tạm, cuối hướng gió, dễ quan sát và quản lý. Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn, thép) không cần xây tường mà chỉ cần làm mái bao che. Những vật liệu như xi măng, phụ gia, sơn, vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo. Bãi để vật liệu khác: gạch, đá, cát, cần che, chặn để không bị dính tạp chất, không bị cuốn trôi khi có mưa.

+ Bố trí lán trại, nhà tạm: Nhà tạm để ở: bố trí đầu hướng gió, nhà làm việc bố trí gần công ra vào công trường để tiện giao dịch. Nhà bếp, vệ sinh: bố trí cuối hướng gió .

+ Bố trí cụ thể các công trình tạm xem bản vẽ TC

c) Dàn giáo cho công tác xây

Dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của người công nhân. Vậy cần phải hết sức quan tâm tới vấn đề này. Dàn giáo có các yêu cầu sau đây :

+ Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân.

+ Công trình sử dụng dàn giáo thép, dàn giáo được di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc . Loại dàn giáo này đảm bảo chịu được các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.

Người thợ làm việc phải làm ở trên cao cần được phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động trước khi tham gia thi công.

Trước khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.

Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa như: gạch, vữa...đưa xuống và để vào nơi quy định.

G : AN TOÀN LAO ĐỘNG

Công nhân tham gia lao động phải đảm bảo sức khoẻ, đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động đã được huấn luyện về an toàn lao động. Phải chấp hành đúng các quy định về an toàn lao động và vệ sinh môi trường. Có các biển báo hiệu an toàn. Dưới đây là một số biện pháp cụ thể.

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG CỌC

Khi thi công ép cọc phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan .

+Chấp hành nghiêm ngặt qui định an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thuỷ lực , động cơ điện

+ Cần cẩu, máy hàn điện .

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm .

II. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT

1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu.

Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.

Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $> 1m$.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

2. Đào đất bằng thủ công

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

III. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG

1. Dụng lắp, tháo dỡ dàn giáo

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định. Phải được neo giằng chắc chắn vào công trình theo quy định
- Lỗ hông ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2. Công tác gia công, lắp dựng cốppha

- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiều nghiêng cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn đang tiến hành thi công vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, công nhân đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

5. Tháo dỡ cốppha

- Chỉ được tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

- Khi tháo dỡ cốp pha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo cốp pha phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo cốp pha phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo cốp pha.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốp pha từ trên xuống, cốp pha sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ cốp pha đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

IV. CÔNG TÁC LÀM MÁI

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua

lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3\text{m}$.

V. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN

1. Xây tường

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây $< 7,0\text{m}$ hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây $> 7,0\text{m}$. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tường để xây
 - + Đi lại trên bờ tường
 - + Đứng trên mái hắt để xây
 - + Tựa thang vào tường mới xây để lên xuống
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây

- Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

2. Công tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm

VĂN PHÒNG VÀ NHÀ LÀM VIỆC D9

việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.
- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.