

PHẦN 1

KIẾN TRÚC

(10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN KIẾN TRÚC : **KTS. NGUYỄN THẾ DUY**

NHIỆM VỤ :

1. Mặt bằng các tầng (Tỉ lệ: 1/100).
2. 4 mặt cắt (Tỉ lệ: 1/100).
3. 2 mặt đứng (Tỉ lệ: 1/100).

CÁC BẢN VẼ KIẾN TRÚC :

1. KT 01, 02 : Mặt bằng các tầng (Tỉ lệ: 1/100).
2. KT 03, 04 : 4 mặt cắt (Tỉ lệ: 1/100).
3. KT 05 : 2 mặt đứng (Tỉ lệ: 1/100).

Chương I

GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TRÌNH

Trong công cuộc xây dựng và phát triển đất nước hiện nay, có thể nói việc thúc đẩy sự phát triển của các đô thị lớn là hết sức quan trọng, bởi vì, các đô thị lớn sẽ góp phần không nhỏ thúc đẩy sự phát triển của toàn vùng. Thành phố Đà Nẵng là đô thị lớn, là trung tâm kinh tế, chính trị, văn hóa, xã hội của tỉnh Quảng Nam Đà Nẵng, do vậy, việc nâng cao cơ sở hạ tầng, thay đổi bộ mặt của thành phố chính là quan tâm hàng đầu của Nhà nước trong mục tiêu phát triển khu vực miền Trung trở thành 1 trong 3 trung tâm lớn mạnh của cả nước. Tổ hợp văn phòng văn phòng và khách sạn Duy Anh là công trình đầu tiên của Nhà nước đầu tư xây dựng ở trung tâm thành phố

Quy mô của công trình bao gồm 10 tầng và có thêm một tầng hầm. Chiều cao nhà là 39 m, được xây dựng trên một khu đất rộng khoảng 1.500 m² với mặt bằng nhà hình chữ nhật kích thước 45,9 × 20,9 m².

Công trình là nơi trưng bày giới thiệu và bán các sản phẩm văn phòng, vừa là nơi cho thuê các văn phòng đại diện, buôn bán, đầu tư.

Công trình mang một dáng vẻ hiện đại, được tạo nên bởi sự kết hợp hài hòa của gạch trần màu be sữa nhạt thô sơ với hệ thống khung nhôm cửa kính hiện đại - tạo được ấn tượng khá độc đáo, lạ mắt. Công trình còn đảm bảo được các yêu cầu thuận tiện trong sử dụng dụng, hợp lý về công năng và đảm bảo được các yêu cầu về kinh tế khi đưa công trình vào khai thác, sử dụng.

Mặt đứng chính của công trình quay về hướng đông, là nơi đi qua của tuyến đường chính đi xuyên qua trung tâm thành phố, thuận lợi cho việc giao thông đi lại, cả trong giai đoạn xây dựng công trình lẫn khi đưa công trình vào vận hành, khai thác.

Toàn công trình là sự kết hợp của các mảng kiến trúc đứng chùng nhau - đối lập nhau. Sự đối lập giữa các mảng đặc là các tầng gạch có ốp đá giả gạch trần màu be sữa nhạt mang vẻ đẹp vừa hiện đại, vừa truyền thống. Đối lập với các mảng rộng là các ô cửa kính có kích thước to, vừa và nhỏ bằng kính phản quang màu lục nhạt, tạo cho công trình những mảng không gian linh hoạt, hiện đại.

Để phục vụ cho yêu cầu giao thông đi lại trong công trình, công trình có các hành lang chạy ngang, dọc trong các tầng, dẫn tới các văn phòng cho thuê của khối văn phòng. Phục vụ cho giao thông theo phương đứng, công trình có 2 thang máy lên xuống, chủ yếu là phục vụ cho việc đi lại của viên chức của các văn phòng. Ngoài ra, công trình còn có cầu thang cuốn phục vụ cho lượng người khá lớn đi vào siêu thị và các phòng giải khát ăn uống. Công trình còn có một thang bộ, góp phần mở rộng việc giao thông thuận tiện giữa các tầng.

Chương II**ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO CÔNG TRÌNH****1. Mặt bằng các tầng.**

☞ **Tầng hầm:** Ở cao trình -3,00 m có chiều cao tầng hầm là 3 m, là nơi làm gara ô tô, xe máy.

Một đường dốc có độ dốc 25% dẫn xuống theo mặt bên của công trình để sử dụng làm đường cho các xe ô tô đi xuống tầng hầm. Ngoài ra, tầng hầm còn là nơi bố trí một trạm điện để đáp ứng việc sử dụng điện cho công trình, còn là nơi bố trí bể phốt và dẫn các đường thoát nước về cống thu để thải ra ngoài.

☞ **Tầng 1:** Ở cao trình $\pm 0,00$ m với chiều cao tầng 1 là 3 m. Tầng 1 là nơi bố trí phòng bảo vệ trông coi công trình, để xe máy, xe đạp cho nhân viên cũng như khách hàng, là nơi thu nhận hàng hóa đi tới công trình. Hàng hóa được vận chuyển lên các kho ở phía trên thông qua thang chở hàng.

☞ **Tầng 2:** Ở cao trình + 3,00 m với chiều cao tầng là 4,5 m. Là nơi bán các sản phẩm gia dụng, thực phẩm.

☞ **Tầng 3:** Ở cao trình + 8,40 m với chiều cao tầng 5,4 m, là nơi trưng bày, bán và giới thiệu các sản phẩm máy văn phòng, đồ điện lạnh.

☞ **Tầng 4:** Ở cao trình + 12,90 m, có chiều cao tầng 4,5 m, là căng tin phục vụ cho nhu cầu ăn uống, giải khát của khách hàng cũng như nhân viên khối văn phòng.

☞ **Tầng 5 ÷ 9:** Có chiều cao tầng 3,6 m, chủ yếu là nơi cho thuê làm văn phòng.

☞ **Tầng 10:** Ở cao trình + 39m có chiều cao tầng là 3,6 m để sử dụng như một tầng áp mái, chứa các cơ sở kỹ thuật phục vụ cho cả công trình, ngoài ra còn có tác dụng chống nóng, cách nhiệt cho công trình.

2. Mặt cắt công trình.

Mặt cắt công trình đã thể hiện rõ các tuyến giao thông công trình, gồm thang máy, thang bộ.

Mặt cắt công trình cho biết rõ cấu tạo của các cấu kiện công trình.

+ Tầng tầng hầm:

Cấu tạo bao gồm:

- Lớp màng cao su chống thấm.
- Tầng bê tông cốt thép dày 300.
- Lớp vữa trát dày 15.
- Lớp sơn chống ẩm, mốc.

+ Sàn tầng hầm:

- Lớp bê tông gạch vỡ dày 100 (mác 75)
- Màng cao su chống thấm
- Hệ s- ờn bê tông cốt thép (s- ờn ô cờ bằng bê tông mác 300)
- Bản bê tông cốt thép dày 250
- Lớp sơn chống thấm
- Hệ s- ờn bê tông cốt thép cao 700
- Bản bê tông cốt thép dày 150.

+ Sàn tầng 1:

- Vữa trát trần dày 15.
- Bản bê tông cốt thép dày 100.
- Lớp xi măng láng bề mặt.

+ Sàn tầng 2, 3, 4:

- Vữa trát trần dày 15.
- Bản bê tông cốt thép dày 100.
- Lớp vữa lót dày 20.
- Gạch lát đá granit 400×400 .

+ Sàn tầng 5 ÷ 10

- Trần treo là các tấm cách âm có kích thước 600×600 .
- Vữa trát trần dày 15.
- Bản bê tông cốt thép dày 100.
- Lớp vữa lót dày 20.
- Gạch lát đá granit 400×400 .

+ Sàn mái và sân thượng:

- Trần treo theo thiết kế.
- Vữa trát trần dày 15.
- Bản bê tông cốt thép dày 100.
- Lớp bê tông xỉ tạo dốc có độ dày trung bình 160.
- Lớp bê tông cốt thép chống thấm dày 40.
- Lớp vữa lót dày 15.
- Gạch chống nóng dày 90.
- Lớp vữa lót dày 20.
- Gạch lát nền granitô 400×400 .

PHẦN 2

KẾT CẤU

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN KẾT CẤU : THS: NGUYỄN MẠNH CƯỜNG

NHIỆM VỤ:

- 4. Thiết kế khung trục 7.**
- 5. Thiết kế sàn tầng 6.**
- 6. Thiết kế móng trụ 7A, 7B.**
- 7. Thiết kế cầu thang bộ.**

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- | | |
|--------------------------|--|
| 1. KC 01 : | Kết cấu móng. |
| 2. KC 02, KC 03 : | Kết cấu khung K7. |
| 3. KC 04 : | Kết cấu sàn tầng 6 |
| 4. KC 05 : | Kết cấu Cầu thang tầng điển hình. |

Chương 1**CƠ SỞ TÍNH TOÁN****1.1. CÁC TÀI LIỆU SỬ DỤNG TRONG TÍNH TOÁN.**

1. Tuyển tập tiêu chuẩn xây dựng Việt Nam.
2. TCVN 356-2005 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.
3. TCVN 2737-1995 Tải trọng và tác động. Tiêu chuẩn thiết kế.
4. TCVN 40-1987 Kết cấu xây dựng và nền nguyên tắc cơ bản về tính toán.
5. TCVN 2737-1995 Kết cấu tính toán thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.2. TÀI LIỆU THAM KHẢO.

1. H- ớng dẫn sử dụng ch- ơng trình ETAB 9.0.4
2. Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa) – Gs Ts Ngô Thế Phong, Pts Lý Trần C- ờng, Pts Trịnh Kim Đạm, Pts Nguyễn Lê Ninh.
3. Kết cấu thép II (công trình dân dụng và công nghiệp) – Phạm Văn Hội, Nguyễn Quang Viên, Phạm Văn T- , Đoàn Ngọc Tranh, Hoàng Văn Quang.

1.3. VẬT LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN.**1.3.1. Bê tông.**

- Theo tiêu chuẩn TCVN 356-2005.
 - + Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và đ- ợc tạo nên một cấu trúc đặc trắc. Với cấu trúc này, bê tông có khối l- ợng riêng $\sim 2500 \text{ KG/m}^3$.
 - + Cấp độ bền của bê tông theo c- ờng độ chịu nén, tính theo đơn vị KG/cm^2 , bê tông đ- ợc d- ỡng h- ệ cũng nh- đ- ợc thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của n- ớc Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Cấp độ bền của bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B22,5.
 - C- ờng độ của bê tông Cấp độ bền B22,5:
 - a/ Với trạng thái nén:
 - + C- ờng độ tiêu chuẩn về nén : 167 KG/cm^2 .
 - + C- ờng độ tính toán về nén : 130 KG/cm^2 .
 - b/ Với trạng thái kéo:
 - + C- ờng độ tiêu chuẩn về kéo : 15 KG/cm^2 .
 - + C- ờng độ tính toán về kéo : 10 KG/cm^2 .
 - Môđun đàn hồi của bê tông:
 - Đ- ợc xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.
 - Với Cấp độ bền B22,5 thì $E_b = 285000 \text{ KG/cm}^2$.

1.3.2. Thép.

Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995. Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, AIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

C-ờng độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	C-ờng độ tiêu chuẩn (KG/cm ²)	C-ờng độ tính toán (KG/cm ²)
AI	2400	2300
AII	3000	2800
AIII	4000	3600

Môđun đàn hồi của cốt thép:

$$E = 2,1.10^6 \text{ KG/cm}^2.$$

1.3.3. Các loại vật liệu khác.

- Gạch đặc cấp độ bền B5
- Cát vàng
- Cát đen
- Đá Kiện Khê (Hà Nam) hoặc Đồng Mỏ (Lạng Sơn).
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bi tum chống thấm.

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định c-ờng độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới được đưa vào sử dụng.

Chương 2.**LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU*****Khái quát chung***

Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cho công trình có vai trò quan trọng tạo tiền đề cơ bản để người thiết kế có được định hướng thiết lập mô hình, hệ kết cấu chịu lực cho công trình đảm bảo yêu cầu về độ bền, độ ổn định phù hợp với yêu cầu kiến trúc, thuận tiện trong sử dụng và đem lại hiệu quả kinh tế.

Trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng việc chọn giải pháp kết cấu có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối đứng, độ cao tầng, thiết bị điện, ống, yêu cầu thiết bị thi công, tiến độ thi công, đặc biệt là giá thành công trình và sự hiệu quả của kết cấu mà ta chọn.

2.1. ĐẶC ĐIỂM CHỦ YẾU CỦA NHÀ CAO TẦNG.**2.1.1. Tải trọng ngang.**

Trong kết cấu thấp tầng tải trọng ngang sinh ra là rất nhỏ theo sự tăng lên của độ cao. Còn trong kết cấu cao tầng, nội lực, chuyển vị do tải trọng ngang sinh ra tăng lên rất nhanh theo độ cao. Áp lực gió, động đất là các nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

Nếu công trình xem như một thanh công xôn ngầm tại mặt đất thì lực dọc tỷ lệ với chiều cao, mô men do tải trọng ngang tỉ lệ với bình phương chiều cao.

$$M = P \times H \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$M = q \times H^2 / 2 \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Chuyển vị do tải trọng ngang tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao:

$$\Delta = P \times H^3 / 3EJ \text{ (Tải trọng tập trung)}$$

$$\Delta = q \times H^4 / 8EJ \text{ (Tải trọng phân bố đều)}$$

Trong đó:

P - Tải trọng tập trung; q - Tải trọng phân bố; H - Chiều cao công trình.

➤ Do vậy tải trọng ngang của nhà cao tầng trở thành nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu.

2.1.2. Hạn chế chuyển vị.

Theo sự tăng lên của chiều cao nhà, chuyển vị ngang tăng lên rất nhanh. Trong thiết kế kết cấu, không chỉ yêu cầu thiết kế có đủ khả năng chịu lực mà còn yêu cầu kết cấu có đủ độ cứng cho phép. Khi chuyển vị ngang lớn thì tầng gây ra các hậu quả sau:

– Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tầng lên, độ lệch tâm tăng lên do vậy nếu nội lực tăng lên vượt quá khả năng chịu lực của kết cấu sẽ làm sụp đổ công trình.

- Làm cho ng-ời sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh h-ởng đến công tác và sinh hoạt.
- Làm t-ờng và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đ-ờng ống, đ-ờng điện bị phá hoại.
- Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

2.1.3. Giảm trọng l-ợng bản thân.

- Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một c-ờng độ thì khi giảm trọng l-ợng bản thân có thể tăng lên một số tầng khác.
- Xét về mặt dao động, giảm trọng l-ợng bản thân tức là giảm khối l-ợng tham gia dao động nh- vậy giảm đ-ợc thành phần động của gió và động đất...
- Xét về mặt kinh tế, giảm trọng l-ợng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng đ-ợc không gian sử dụng.
- Từ các nhận xét trên ta thấy trong thiết kế kết cấu nhà cao tầng cần quan tâm đến giảm trọng l-ợng bản thân kết cấu.

2.2. GIẢI PHÁP MÓNG CHO CÔNG TRÌNH.

Vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là rất lớn. Mặt khác vì chiều cao lớn nên tải trọng ngang (gió, động đất) tác dụng là rất lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó ph-ơng án móng sâu là hợp lý nhất để chịu đ-ợc tải trọng từ công trình truyền xuống.

Móng cọc đóng: Ưu điểm là kiểm soát đ-ợc chất l-ợng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công nhanh. Nh-ng hạn chế của nó là tiết diện nhỏ, khó xuyên qua ổ cát, thi công gây ồn và rung ảnh h-ởng đến công trình thi công bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố. Hệ móng cọc đóng không dùng đ-ợc cho các công trình có tải trọng quá lớn do không đủ chỗ bố trí các cọc.

Móng cọc ép: Loại cọc này chất l-ợng cao, độ tin cậy cao, thi công êm dịu. Hạn chế của nó là khó xuyên qua lớp cát chặt dày, tiết diện cọc và chiều dài cọc bị hạn chế. Điều này dẫn đến khả năng chịu tải của cọc ch- a cao.

Móng cọc khoan nhồi: Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn đ-ợc dùng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do đó nó có thể tựa đ-ợc vào lớp đất tốt nằm ở sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ rất lớn.

- Từ phân tích ở trên, với công trình này việc sử dụng cọc khoan nhồi sẽ đem lại sự hợp lý về khả năng chịu tải và hiệu quả kinh tế.

2.3 GIẢI PHÁP KẾT CẤU PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH.

2.3.1 Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu.

a) Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính.

Căn cứ theo thiết kế ta chia ra các giải pháp kết cấu chính ra nh- sau:

**) Hệ t-ờng chịu lực.*

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các t-ờng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm t-ờng thông qua các bản sàn đ-ợc xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm t-ờng) làm việc nh- thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy ph-ơng án này không thoả mãn.

**) Hệ khung chịu lực.*

Hệ đ-ợc tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra đ-ợc không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên nó tỏ ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh h-ởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

Hệ kết cấu khung chịu lực tỏ ra không hiệu quả cho công trình này.

**) Hệ lõi chịu lực.*

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao t-ơng đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp đ-ợc với giải pháp kiến trúc.

**) Hệ kết cấu hỗn hợp.*

** Sơ đồ giằng.*

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng t-ơng ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác nh- lõi, t-ờng chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

** Sơ đồ khung - giằng.*

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) đ-ợc tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách đ-ợc liên kết qua hệ kết cấu sàn. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối - u hoá các cấu kiện, giảm bớt kích th-ớc cột và dầm, đáp ứng đ-ợc yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

b) Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn.

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

a) Kết cấu sàn không dầm (sàn nấm)

Hệ sàn nấm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị d-ới sàn (thông gió, điện, n-ớc, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nấm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

b) Kết cấu sàn dầm

Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối l-ợng bê tông ít hơn dẫn đến khối l-ợng tham gia lao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh h-ởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên ph-ơng án này phù hợp với công trình vì chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,6 m.

2.3.2. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính.

Qua việc phân tích ph-ơng án kết cấu chính ta nhận thấy sơ đồ khung - giằng là hợp lý nhất. Việc sử dụng kết cấu vách, lõi cùng chịu tải trọng đứng và ngang với khung sẽ làm tăng hiệu quả chịu lực của toàn bộ kết cấu, đồng thời sẽ giảm đ-ợc tiết diện cột ở tầng d-ới của khung. Vậy ta chọn hệ kết cấu này.

Qua so sánh phân tích ph-ơng án kết cấu sàn, ta chọn kết cấu sàn dầm toàn khối.

2.3.3. Sơ đồ tính của hệ kết cấu.

+ Mô hình hoá hệ kết cấu chịu lực chính phần thân của công trình bằng hệ khung không gian (frames) nút cứng liên kết cứng với hệ vách lõi (shells).

+ Liên kết cột, vách, lõi với đất xem là ngàm cứng tại cốt -3 m phù hợp với yêu cầu lắp đặt hệ thống kỹ thuật của công trình và hệ thống kỹ thuật ngầm của thành phố.

+ Sử dụng phần mềm tính kết cấu ETAB 9.0.4 để tính toán với : Các dầm chính, dầm phụ, cột là các phần tử Frame, lõi cứng, vách cứng và sàn là các phần tử Shell. Độ cứng của sàn ảnh h-ởng đến sự làm việc của hệ kết cấu đ-ợc mô tả bằng hệ các liên kết constraints bảo đảm các nút trong cùng một mặt phẳng sẽ có cùng chuyển vị ngang.

2.4. THIẾT KẾ SÀN**2.4.1. Mặt bằng kết cấu:(có bản vẽ kèm theo)****2.4.2.Mặt bằng ô sàn:(có bản vẽ kèm theo)****2.4.3.Thuyết minh tính toán**

_ Xác định sơ bộ kích th-ớc sàn:

ô sàn	<i>l1</i>	<i>l2</i>	<i>l2/l1</i>	Bài toán	<i>hb</i>	<i>hb</i>
	<i>cm</i>	<i>cm</i>			<i>cm</i>	<i>chọn</i>
1	315	360	1.14	2 Phương	9	10
2	360	430	1.20	2 Phương	9	10
3	200	720	3.60	1 Phương	6	10
4	250	780	2.00	1 Phương	8	10
5	300	720	2.4	1 Phương	7	10
6	300	315	1.05	2 Phương	8	10
7	315	360	1.14	2 Phương	9	10
8	315	330	1.05	2 Phương	8	10
9	360	400	1.1	2 Phương	9	10
10	330	400	1.2	2 Phương	8	10
11	300	400	1.3	2 Phương	7	10

Chiều dày bản:

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

Trong đó:

l - nhịp của bản (với bản loại dầm thì *l* là cạnh bản theo phương chịu lực với bản kê bốn cạnh thì *l* là cạnh ngắn *l₁*)

D - hệ số phụ thuộc vào tải trọng; *D* = 0,8 ÷ 1,4

m - hệ số phụ thuộc loại bản; *m* = 30 ÷ 35 với bản loại dầm.

m = 40 ÷ 45 với bản kê 4 cạnh.

m = 10 ÷ 18 với bản côngxon.

Với tải trọng khá bé ta chọn *D* = 1.

$$\text{Ô bản loại dầm chọn } m = 30 \quad \rightarrow h_b = \frac{1}{30} l_1$$

$$\text{Ô bản kê 4 cạnh chọn } m = 45 \quad \rightarrow h_b = \frac{1}{45} l_1$$

$$\text{Ô bản công xôn chọn } m = 16 \quad \rightarrow h_b = \frac{1}{16} l_1$$

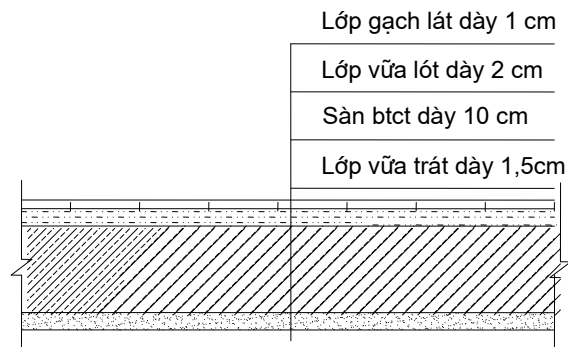
Đối với sàn nhà dân dụng thì khuyến cáo chiều dày ô bản $h_{\min} = 6 \text{ cm}$

⇒ Chọn chiều dày bản sàn $h_b = 10 \text{ cm}$ cho tất cả các ô bản

_Xác định tải trọng:

+Tĩnh tải

CẤU TẠO SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH



Cấu tạo các loại sàn:

Bảng 1: Tính tĩnh tải sàn tầng 1->9

S_1 (sàn khu văn phòng ,và hành lang)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Bản BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
5	Trần thạch cao			30	1,1	33
	Σ			363		408,3

$$g_{s1} = 408,3 \text{ (kg/cm}^2 \text{)}$$

Sàn S_1 bao gồm các ô sàn : $\hat{O}_1, \hat{O}_7, \hat{O}_8, \hat{O}_9, \hat{O}_{10}, \hat{O}_{11}, \hat{O}_6$

S_2 (sàn vệ sinh)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	quét sơn chống thấm FLINCODE					
4	Bản BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
5	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
6	Trần thạch cao			30	1,1	33
	Σ			363		408,3

$$g_{s2} = 408,3 \text{ m}^2$$

Sàn S_2 bao gồm ô sàn : Ô2

Bảng 2 : Tĩnh tải các loại sàn

TT	Sàn	Chú thích	Ký hiệu	$q^{tc}(\text{kG/m}^2)$	$q^{tt}(\text{kG/m}^2)$
1	S1	Sàn điển hình	q_1	363	408,3
2	S4	Bản thang	q_4	488	559,3
3	S5	Chiếu nghỉ	q_5	353	397,3

+ Hoạt tải:

Do con người và vật dụng gây ra trong quá trình sử dụng công trình được lấy theo bảng mẫu (bảng 3) của tiêu chuẩn TCVN. 2737- 95:

$$p = n \cdot p_0$$

n: hệ số v-ợt tải theo 2737- 95

$$n = 1,3 \text{ với } p_0 < 200 \text{ KG/m}^2$$

$$n = 1,2 \text{ với } p_0 \geq 200 \text{ KG/m}^2$$

p_0 : hoạt tải tiêu chuẩn

Bảng 7 : Hoạt tải

Tên	Giá trị tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số v-ợt tải	Giá trị tính toán (kg/m ²)
Sảnh, Hành lang($\hat{O}_6, \hat{O}_{11}$)	300	1,2	360
Phòng hội thảo($\hat{O}_7$)	500	1,2	600
Văn phòng($\hat{O}_1, \hat{O}_8, \hat{O}_9, \hat{O}_{10}$)	200	1,2	240
Phòng triển lãm, siêu thị	400	1,2	480
Nhà vệ sinh($\hat{O}_2$)	200	1,2	240
Mái bằng không sử dụng	75	1,3	97,5
Gara để xe	500	1,2	600
Cầu thang	300	1,2	360
Vách ngăn di động	75	1,3	97,5

Các hoạt tải của các phòng làm việc được cộng thêm với hoạt tải của vách ngăn di động
 $= 97,5 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{yyh}$

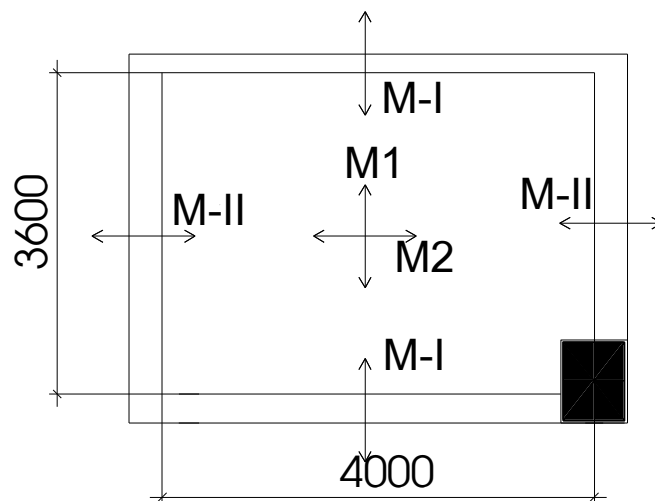
BẢNG 8 : TÍNH TẢI TRỌNG SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH
(Tầng 6)

	Tĩnh Tải (kg/m ²)	Hoạt Tải				q _b (kg/m ²)
		Chức năng	P _{tc} (kg/m ²)	n	P _{tt} (kg/m ²)	
Ô1,Ô8,Ô9,Ô10	363	P.làm việc	200	1.2	240	603
Ô2	363	nhà vệ sinh	200	1.2	240	603
Ô3,Ô5,Ô6,Ô11	363	hành Lang	300	1.2	360	723
Ô7	363	P.hội thảo	500	1.2	600	963

2.5_Tính toán nội lực cho sàn(tính theo sơ đồ đàn hồi)

+Sơ đồ tính toán:

2.5.1 Xét sàn Ô9



Nhịp tính toán theo hai phương là:

$$l_1 = 3,6 \text{ (m)}.$$

$$l_2 = 4,0 \text{ (m)}.$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,0}{3,6} = 1,1 \Rightarrow \text{bản làm việc 2 phương}$$

Bản Ô1 tính theo sơ đồ đàn hồi với sơ đồ liên kết là bản kê 4 cạnh

$$q_b = 603 \text{ kg/cm}^2$$

Ta có : $M_1 = m_1 \cdot q_b \cdot l_1 \cdot l_2$

$$M_2 = m_2 \cdot q_b \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_I = -k_1 \cdot q_b \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$M_{II} = -k_2 \cdot q_b \cdot l_1 \cdot l_2$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,0}{3,6} = 1,11 \Rightarrow \text{Tra bảng ta có:}$$

$$m_1 = 0.0195; m_2 = 0.0162; k_1 = 0.0451; k_2 = 0.0373$$

Thay số ta có:

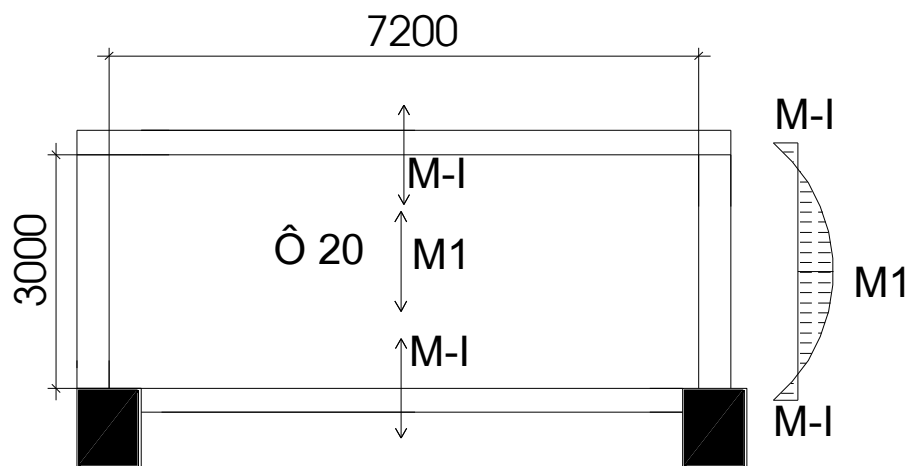
$$M_1 = 0.0195 \times 603 \times 3.6 \times 4.0 = 169.3 \text{ (kg.m)}$$

$$M_2 = 0.0162 \times 603 \times 3.6 \times 4.0 = 140.67 \text{ (kg.m)}$$

$$M_I = -0.0451 \times 603 \times 3.6 \times 4.0 = -411.2 \text{ (kg.m)}$$

$$M_{II} = -0.0373 \times 603 \times 3.6 \times 4.0 = -323.9 \text{ (kg.m)}$$

2.5.2 Xét ô sàn Ô₅



$$l_1 = 3.0 \text{ (m)}$$

$$l_2 = 7.2 \text{ (m)}$$

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{7,2}{3,0} = 2.4 \Rightarrow \text{bản làm việc 1 ph- ơng}$$

Tính toán theo bản loại dầm, tách một dải 1m theo ph- ơng cạnh ngắn tính toán coi nh- một dầm có kích th- ớc (b x h) = (100 x 10) cm

Bản Ô₅ có $q_b = 723 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Theo sơ đồ đàn hồi

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{24} = \frac{723 \times 3^2}{24} = 271.13 \text{ (kg.m)}$$

$$M_I = \frac{q \cdot l^2}{12} = \frac{723 \times 3^2}{12} = 542.25 \text{ (kg.m)}$$

Tính toán t- ơng tự nh- trên với các ô sàn còn lại ta có bảng tính toán nội lực các ô sàn :

	Kích Thước		l_2/l_1	Phương	qb	m_1	m_2	k_1	k_2	M_1	M_2	M_I	M_{II}
	l_1 (m)	l_2 (m)		Làm Việc	(kg/m ²)					Kg.m	Kg.m	Kg.m	Kg.m
Ô1	3.2	3.6	1.143	2	603	0.0195	0.0162	0.0451	0.0373	133.341	110.776	308.395	255.058
Ô2	3.6	4.3	1.194	2	603	0.0203	0.0141	0.0466	0.0330	189.489	131.616	434.985	308.037
Ô3	2	7.2	3.600	1	723	bản làm việc 1 phương							
Ô4	2.5	7.8	3.120	1	603								
Ô5	3	7.2	2.400	1	723								
Ô6	3	3.15	1.050	2	723	0.0187	0.0171	0.0437	0.0394	127.765	116.833	298.574	269.195
Ô7	3.2	3.6	1.143	2	963	0.0195	0.0162	0.0451	0.0373	212.948	176.911	492.511	407.332
Ô8	3.2	3.3	1.048	2	603	0.0186	0.0169	0.0423	0.3920	116.588	105.932	265.144	#####
Ô9	3.6	4	1.111	2	603	0.0209	0.0098	0.0468	0.0219	181.218	85.269	406.113	189.815
Ô10	3.3	4	1.212	2	603	0.0204	0.0139	0.0470	0.0327	162.376	110.638	374.101	260.279
Ô11	3	4	1.333	2	723	0.0209	0.0119	0.0470	0.0273	181.328	103.244	407.772	236.855

2.6 Tính thép sàn

b, Tính cốt thép chịu mômen theo ph- ơng cạnh dài

- Mômen d- ơng $M_2 = 176,9$ (kg.m)

Dùng thép loại AI có $R_a = 2250 \text{ KG/cm}^2$

Bê tông B22.5 có $R_b = 130$ (kg/cm²)

- Kích th- ớc tiết diện tính toán : bxb=100x100 cm

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{176,9 \times 100}{130 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0,011 < \alpha_R = 0,422$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,011} \right] = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{163,68 \times 100}{2250 \times 0,994 \times 10} = 0,732 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{0,732}{100 \times 10} = 0,00073 = 0,073\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 5&8 ($A_{a \text{ chọn}} = 2,515 \text{ cm}^2$) thì khoảng cách bố trí thép $a = \frac{1000}{5} = 200$

-Mômen âm $M_{II} = 407,33 \text{ Kgm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{407,33 \times 100}{130 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,049 < \alpha_R = 0,422$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,049} \right] = 0,975$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{407,33 \times 100}{2300 \times 0,975 \times 8} = 2,27 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{2,27}{100 \times 8} = 0,00284 = 0,284\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 5&8 ($A_{s \text{ chọn}} = 2,515 \text{ cm}^2$) thì $a = 200$

2.6.2 Sàn Ô₅

Sàn Ô₅ là ô sàn làm việc 1 phía có mômen ở nhịp (mômen dương) là :

$$M_1 = 271,13 \text{ (kg.m)}$$

Dùng thép loại AI có $R_a = 2300 \text{ KG/cm}^2$

Bê tông B22,5 có $R_b = 130 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Sàn dày 10 cm; giả thiết: $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{271,13 \cdot 100}{130 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,023 < \alpha_R = 0,422$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023} \right] = 0,988$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{271,13 \cdot 100}{2300 \cdot 0,988 \cdot 8} = 1,49 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{1,49}{100 \cdot 8} = 0,00186 = 0,186\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 5&8 ($A_{s \text{ chọn}} = 2,515 \text{ cm}^2$) thì khoảng cách bố trí thép $a = \frac{1000}{5} = 200$

Tính theo mômen ở gối (mômen âm) là

$$M_1 = 542,25 \text{ (kg.m)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{542,25 \cdot 100}{130 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,065 < \alpha_R = 0,422$$

$$\zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,065} \right] = 0,966$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{542,25 \cdot 100}{2300 \cdot 0,966 \cdot 8} = 3,05 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} = \frac{3,05}{100 \cdot 8} = 0,00381 = 0,381\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 7&8 ($A_{s \text{ chọn}} = 3,52 \text{ cm}^2$) $\Rightarrow a = 150$

Tính toán tổng tự nh- trên ta có bảng tính cốt thép cho từng ô sàn :

BẢNG TÍNH CỐT THÉP MOMEN DỌC THEO PHƯƠNG CẠNH NGẮN

Ô sàn	M ₁ Kg.m	R _b Kg/cm ²	R _a Kg/cm ²	h _o cm	b cm	α _m	ζ	A _s cm ²	à (%)	chọn	A _{s chọn} cm ²
Ô1	133.43	130	2300	8	100	0.016	0.992	0.731	0.0915	Φ 8	2.51
Ô2	189.49	130	2300	8	100	0.023	0.988	1.042	0.1305	Φ 8	2.51
Ô3	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.0005	Φ 8	2.51
Ô4	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.0005	Φ 8	2.51
Ô5	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.0005	Φ 8	2.51
Ô6	127.76	130	2300	8	100	0.015	0.992	0.700	0.0875	Φ 8	2.51
Ô7	212.95	130	2300	8	100	0.026	0.987	1.173	0.1475	Φ 8	2.51
Ô8	116.59	130	2300	8	100	0.014	0.993	0.638	0.0805	Φ 8	2.51
Ô9	181.22	130	2300	8	100	0.022	0.989	0.996	0.1245	Φ 8	2.51
Ô10	162.38	130	2300	8	100	0.020	0.990	0.891	0.1115	Φ 8	2.51
Ô11	181.22	130	2300	8	100	0.022	0.989	0.996	0.1245	Φ 8	2.51

BẢNG TÍNH CỐT THÉP MOMEN ÂM THEO PHƯƠNG CẠNH NGẮN

Ô sàn	M ₂ Kg.m	R _b Kg/cm ²	R _a Kg/cm ²	h _o cm	b cm	α _m	ζ	A _s cm ²	à (%)	chọn	A _{s chọn} cm ²
Ô1	110.78	130	2300	8	100	0.013	0.993	0.606	0.0765	Φ 8	2.51
Ô2	131.62	130	2300	8	100	0.016	0.992	0.721	0.0905	Φ 8	2.51
Ô3	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.0005	Φ 8	2.51
Ô4	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.0005	Φ 8	2.51
Ô5	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.0005	Φ 8	2.51
Ô6	116.83	130	2300	8	100	0.014	0.993	0.639	0.0805	Φ 8	2.51
Ô7	176.91	130	2300	8	100	0.021	0.989	0.972	0.1215	Φ 8	2.51
Ô8	105.93	130	2300	8	100	0.013	0.994	0.579	0.0725	Φ 8	2.51
Ô9	85.269	130	2300	8	100	0.010	0.995	0.466	0.0585	Φ 8	2.51
Ô10	110.64	130	2300	8	100	0.013	0.993	0.605	0.0765	Φ 8	2.51
Ô11	103.24	130	2300	8	100	0.012	0.994	0.565	0.0715	Φ 8	2.51

BẢNG TÍNH CỐT THÉP MOMEN D- ỜNG, ÂM THEO PH- ỜNG CẠNH DÀI

Ô sà	M _l	R _b	R _a	h _o	b	α _m	ζ	A _s	à (%)	chọn	A _s chọn
	Kg.m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	cm	cm			cm ²			cm ²
Ô1	308.39	130	2300	8	100	0.037	0.981	1.708	0.214	5 Φ 8	2.51
Ô2	434.5	130	2300	8	100	0.052	0.973	2.426	0.303	5 Φ 8	2.51
Ô3	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.000	5 Φ 8	2.51
Ô4	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.000	5 Φ 8	2.51
Ô5	0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.000	5 Φ 8	2.51
Ô6	298.57	130	2300	8	100	0.036	0.982	1.653	0.207	5 Φ 8	2.51
Ô7	492.51	130	2300	8	100	0.059	0.969	2.761	0.345	5 Φ 8	2.51
Ô8	265.14	130	2300	8	100	0.032	0.984	1.465	0.183	5 Φ 8	2.51
Ô9	406.11	130	2300	8	100	0.049	0.975	2.264	0.283	5 Φ 8	2.51
Ô10	374.1	130	2300	8	100	0.045	0.977	2.081	0.260	5 Φ 8	2.51
Ô11	407.77	130	2300	8	100	0.049	0.975	2.273	0.284	5 Φ 8	2.51

M _{ll}	R _b	R _a	h _o	b	α _m	ζ	A _s	à (%)	chọn	A _s chọn
Kg.m	Kg/cm ²	Kg/cm ²	cm	cm			cm ²			cm ²
255.06	130	2300	8	100	0.031	0.984	1.408	0.176	5 Φ 8	2.51
308.04	130	2300	8	100	0.037	0.981	1.706	0.213	5 Φ 8	2.51
0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.000	5 Φ 8	2.51
0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.000	5 Φ 8	2.51
0	130	2300	8	100	0.000	1.000	0.000	0.000	5 Φ 8	2.51
269.2	130	2300	8	100	0.032	0.984	1.487	0.186	5 Φ 8	2.51
407.32	130	2300	8	100	0.049	0.975	2.271	0.284	5 Φ 8	2.51
457.13	130	2300	8	100	0.055	0.972	2.557	0.320	5 Φ 8	2.51
189.82	130	2300	8	100	0.023	0.988	1.044	0.130	5 Φ 8	2.51
260.28	130	2300	8	100	0.031	0.984	1.437	0.180	5 Φ 8	2.51
230.86	130	2300	8	100	0.028	0.986	1.273	0.159	5 Φ 8	2.51

2.7. THIẾT KẾ KHUNG K7

2.7.1 Mặt bằng kết cấu liên quan

2.7.2 Quan điểm thiết kế (khung không gian)

2.7.3 Chọn sơ bộ kích thước tiết diện:

A. Kích thước dầm:

$$\begin{aligned}
 h_d &= \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l \text{ (đối với dầm chính)} \\
 &= \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) l \text{ (đối với dầm phụ)}
 \end{aligned}$$

l: 8 (m)

A1..Dầm từ trục A đến D (Dầm khung)

$$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \cdot 8,0 = 1 \div 0,667$$

$$b = 0,3 \div 0,5 \cdot h = 0,3 \div 0,5 \cdot 70 = 21 \div 35$$

Vậy chọn kích thước dầm là : b x h = 300 x 600.

A.2/Dầm từ trục 1 đến trục 8 (Dầm dọc)

chọn kích thước dầm là : b x h = 300 x 600.

A.3/Dầm d-ới t-ờng:

Với hệ dầm d-ới t-ờng và hệ dầm phụ:

Kích thước sơ bộ của dầm đ-ợc tính theo công thức sau:

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times l_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20} \right) \times 8,0 = 0,667 \div 0,4$$

Chọn $h_d = 45$ cm.

$$b_d = 0,3 \div 0,5 \times h_d = 0,3 \div 0,5 \times 45 = 0,135 \div 0,225$$

Chọn $b_d = 22$ cm.

B. Kích thước cột khung

Chọn kích thước sơ bộ của các cột giữa.

Kích thước sơ bộ cột đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$F_b = k \cdot \frac{N}{R_n}$$

Trong đó

+ k : Hệ số xét đến ảnh hưởng khác nhau mômen uốn, hàm lượng cốt thép, độ mảnh của cột. Chọn $k = 1,1$

+ q : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên 1 m^2 sàn.

$$q = 1,2 \text{ T/m}^2$$

+ S : Diện tích sàn tác dụng lên đầu cột:

$$S = 8,0 \times 7,2 = 57,6 \text{ m}^2$$

+ N : Tải trọng sơ bộ tác dụng lên cột

$$N = n \cdot q \cdot S$$

n : là số tầng.

-Với tầng hầm, 1, 2, 3, 4:

$$N = 10 \cdot 1,2 \cdot 57,6 = 691,2 \text{ tấn}$$

$$F_b = 1,1 \cdot \frac{691200}{130} = 5848,6 \text{ cm}^2$$

Chọn kích thước cột là : 500 x 700 mm.

-Với tầng 5,6,7,8:

$$F_c = \frac{7}{10} \cdot 5848,6 = 4094,02 \text{ cm}^2.$$

Chọn kích thước cột là : 400x600 mm.

-Với tầng 9,10:

$$F_c = \frac{3}{10} \cdot 5848,6 = 1754,58 \text{ cm}^2.$$

Chọn kích thước cột là: 300x300 mm.

C. Chọn kích thước t-ờng.

* T-ờng bao.

Đ-ợc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t-ờng dày 22 cm xây bằng gạch đặc B5. T-ờng có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

* T-ờng ngăn.

Dùng ngăn chia không gian làm việc trong mỗi tầng, t-ờng ngăn dùng loại t-ờng di động nhằm đảm bảo tính linh động trong bố trí không gian, và t-ờng ngăn này do bên thuê văn phòng tự thiết kế

2.7.4 Xác định tải trọng tác dụng vào khung

A. Tính tải

a. tính tải sàn (phần hoàn thiện)

do khung đ-ợc tính theo sơ đồ không gian nên tính tải của bản sàn btct sẽ đ-ợc phần mềm ETAPS tự tính

Bảng 1: Tính tĩnh tải sàn tầng 1->9

S_1 (sàn khu văn phòng ,và hành lang)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G^u (kg/m ²)
1	Gạch lát	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
4	Trần thạch cao			30	1,1	33
	Σ			113		133.3

$$g_{s1} = 133.3 \text{ (kg/cm}^2 \text{)}$$

Sàn S_1 bao gồm các ô sàn : $\hat{O}_1, \hat{O}_7, \hat{O}_8, \hat{O}_9, \hat{O}_{10}, \hat{O}_{11}, \hat{O}_6$

S_1 (sàn vệ sinh)

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{lc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	Gạch lát	0,01	2000	20	1,1	22
2	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	quét sơn chống thấm FLINCODE					
4	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
5	Trần thạch cao			30	1,1	33
	Σ			113		133.3

$$g_{s1} = 133,3 \text{ m}^2$$

Sàn S_1 , bao gồm ô sàn : Ô2

Bảng2: Tính tĩnh tải sàn tầng trệt

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{lc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	Mài Granitô	0,03	2000	60	1,1	66
2	Vữa trát	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			87		101.1

$$g_{s2} = 101.1 \text{ (kg/cm}^2 \text{)}$$

* Trọng lượng bản thân mái : $g_i = n_i \gamma_i h_i$

Bảng 3: Tính tĩnh tải sân thượng và mái

TT	Các lớp sàn	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{lc} (kg/m ²)	n	G^{tt} (kg/m ²)
1	2 lớp gạch lá nem	0,04	2000	80	1,1	88
2	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Gạch chống nóng	0,1	2000	200	1,1	220
4	Vữa lót	0,02	1800	36	1,2	43,2
5	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			379		429.5

$$g_{s3} = 429.5 \text{ (kg/cm}^2 \text{)}$$

* Tính tải cầu thang:

Bảng4: Tính tải cầu thang

TT	Cấu tạo các lớp	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G'' (kg/m ²)
1	Lát gạch Granite	0,02	2000	40	1,1	44
2	Vữa xi măng M75#	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Bậc gạch $\delta = 75$	0,075	1800	135	1,2	162
4	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			238		284.3

$$g_{s4} = 284.3 \text{ (kg/cm}^2 \text{)}$$

Bảng5: Tính tải chiếu nghỉ

TT	Cấu tạo các lớp	Dày (m)	γ (kg/m ³)	G^{tc} (kg/m ²)	n	G'' (kg/m ²)
1	Lát gạch Granite 20	0,02	2000	40	1,1	44
2	Vữa lót xi măng M75#	0,02	1800	36	1,2	43,2
3	Vữa trát trần	0,015	1800	27	1,3	35,1
	Σ			103		122.3

$$g_{s5} = 122.3 \text{ (kg/cm}^2 \text{)}$$

b. Tính tải dầm, cột

do khung đ-ợc tính theo sơ đồ không gian nên tính tải của dầm và cột sẽ đ-ợc phần mềm ETAPS tự tính

c. Tính tải do t-ờng .

* T-ờng bao.

Đ-ợc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t-ờng dày 22 cm xây bằng gạch đặc B5. T-ờng có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

* T-ờng ngăn.

Dùng ngăn chia không gian làm việc trong mỗi tầng, t-ờng ngăn dùng loại t-ờng di động nhằm đảm bảo tính linh động trong bố trí không gian, và t-ờng ngăn này do bên thuê văn phòng tự thiết kế

_ Tính tải của tường từ tầng 1 đến tầng 4 (tường 220)

$$G_{t1} = 0,25 \cdot (4,5 - 0,7) \cdot 1800 \cdot 1,2 = 2052 \text{ (kg/m)}$$

_tính tải của tường từ tầng 5 đến tầng 9 (tường 220)

$$G_{t2} = 0,25 \cdot (3,6 - 0,7) \cdot 1800 \cdot 1,2 = 1566 \text{ (kg/m)}$$

B.Hoạt tải(hoạt tải sử dụng)

Bảng : Hoạt tải

Tên	Giá trị tiêu chuẩn (kg/m ²)	Hệ số v-ợt tải	Giá trị tính toán (kg/m ²)
Sảnh, Hành lang($\hat{O}_6, \hat{O}_{11}$)	300	1,2	360
Phòng hội thảo($\hat{O}_7$)	500	1,2	600
Văn phòng($\hat{O}_1, \hat{O}_8, \hat{O}_9, \hat{O}_{10}$)	200	1,2	240
Phòng triển lãm, siêu thị	400	1,2	480
Nhà vệ sinh($\hat{O}_2$)	200	1,2	240
Mái bằng không sử dụng	75	1,3	97,5
Gara để xe	500	1,2	600
Cầu thang	300	1,2	360
Vách ngăn di động	75	1,3	97,5

C. Hoạt tải gió**_ Tải trọng gió.**

Tải trọng gió đ-ợc xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-95. Vì công trình có chiều cao $H < 40,0m$ do đó công trình không tính toán đến thành phần gió động.

. Thành phần gió tĩnh.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$W_{tt} = n.W_0.k.c$$

Trong đó: n : hệ số tin cậy của tải gió $n = 1.2$

- W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực thành phố Đà Nẵng thuộc vùng II-B có $W_0 = 95 \text{ kG/m}^2$.

- k : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-95. Địa hình dạng B.

- c : Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với h-ớng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0,8$ và với mặt hút gió là $c = 0,6$.

Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k . Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều, hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao tại mức sàn tầng trên. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng đ-ợc tính nh- trong bảng.

Phía khuất gió theo phương ox

Tầng	$W_0(\text{KN/m}^2)$	H(m)	K	htt(m)	C_d	$W_k(\text{KN/m}^2)$
1	0.95	3	0.8	4.2	0.6	1.92
2	0.95	8.4	0.962	4.95	0.6	2.71
3	0.95	12.9	1.046	4.5	0.6	2.68
4	0.95	17.4	1.104	4.05	0.6	2.55
5	0.95	21	1.139	3.6	0.6	2.05
6	0.95	24.6	1.171	3.6	0.6	2.40
7	0.95	28.2	1.204	3.6	0.6	2.47
8	0.95	31.8	1.231	3.6	0.6	2.53
9	0.95	35.4	1.252	3.6	0.6	2.57
Mái	0.95	39	1.267	3.6	0.6	2.60

Phía khuất gió theo phương oy

Tầng	$W_0(\text{KN/m}^2)$	H(m)	K	htt(m)	C_d	$W_k(\text{KN/m}^2)$
1	0.95	3	0.8	3.9	0.6	1.78
2	0.95	8.4	0.962	3.1	0.6	1.70
3	0.95	12.9	1.046	2.85	0.6	1.70
4	0.95	17.4	1.104	3.3	0.6	2.08
5	0.95	21	1.139	3.3	0.6	2.14
6	0.95	24.6	1.171	3.3	0.6	2.20
7	0.95	28.2	1.204	3.3	0.6	2.26
8	0.95	31.8	1.231	3.3	0.6	2.32
9	0.95	35.4	1.252	3.3	0.6	2.36
Mái	0.95	39	1.267	2.25	0.6	1.62

Phía đón gió theo phương ox

Tầng	$W_0(\text{KN/m}^2)$	H(m)	K	C_d	htt(m)	$W_d(\text{KN/m}^2)$
1	0.95	3	0.8	0.8	4.2	2.55
2	0.95	8.4	0.962	0.8	4.95	3.62
3	0.95	12.9	1.046	0.8	4.5	3.58
4	0.95	17.4	1.104	0.8	4.05	3.40
5	0.95	21	1.139	0.8	3.6	3.12
6	0.95	24.6	1.171	0.8	3.6	3.20
7	0.95	28.2	1.204	0.8	3.6	3.29
8	0.95	31.8	1.231	0.8	3.6	3.37
9	0.95	35.4	1.252	0.8	3.6	3.43
Mái	0.95	39	1.274	0.8	3.6	3.49

Phía đón gió theo phương g

Tầng	$W_0(\text{KN/m}^2)$	H(m)	K	C _d	h _{tt} (m)	$W_d(\text{KN/m}^2)$
1	0.95	3	0.8	0.8	4.2	2.55
2	0.95	8.4	0.962	0.8	4.95	3.62
3	0.95	12.9	1.046	0.8	4.5	3.58
4	0.95	17.4	1.104	0.8	4.05	3.40
5	0.95	21	1.139	0.8	3.6	3.12
6	0.95	24.6	1.171	0.8	3.6	3.20
7	0.95	28.2	1.204	0.8	3.6	3.29
8	0.95	31.8	1.231	0.8	3.6	3.37
9	0.95	35.4	1.252	0.8	3.6	3.43
Mái	0.95	39	1.274	0.8	3.6	3.49

Chương 3**TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG****3.1. TÍNH TOÁN NỘI LỰC****3.1.1. Sơ đồ tính toán**

Sơ đồ tính của công trình là sơ đồ khung không gian ngàm tại móng. Lối cứng (lồng thang máy) được chia ra thành các phần tử shell. Trục tính toán của các phần tử lấy như sau:

Trục dầm lấy gần đúng nằm ngang ở mức sàn.

Trục cột giữa trùng trục trục hình học của cột.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột dưới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1, cụ thể là bằng $l = 3.0 \text{ m}$.

3.1.2. Tải trọng

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió.

Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.

Tải trọng gió bao gồm thành phần gió tĩnh và thành phần gió động tính với dạng dao động riêng đầu tiên theo các phương X, Y, -X, -Y.

Vậy ta có các trường hợp tải trọng khi đưa vào tính toán như sau:

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải. (TT)
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng. (HT)
- . Trường hợp tải 3: Gió X dương. (GX)
- . Trường hợp tải 4: Gió X âm (ngược chiều ox)(GXX)
- . Trường hợp tải 5: Gió Y dương (GY)
- . Trường hợp tải 6: Gió Y âm (ngược chiều oy) (GYX)

3.1.3. Phương pháp tính

Dùng chương trình ETAB 9.5 để giải nội lực. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

3.1.4. Tổ hợp nội lực

Các trường hợp tải trọng tác dụng lên khung không gian được giải riêng rẽ bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió theo các phương X, Y, -X, -Y. Để tính toán cốt thép cho cấu kiện, ta tiến hành tổ hợp sự tác động của các tải trọng để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất cho phần tử cấu kiện.

Nội lực đ-ợc tổ hợp với các loại tổ hợp sau: Tổ hợp cơ bản I; Tổ hợp cơ bản II;

- Tổ hợp cơ bản I: gồm nội lực do tĩnh tải với một nội lực hoạt tải(hoạt tải hoặc tải trọng gió).

- Tổ hợp cơ bản II: gồm nội lực do tĩnh tải với ít nhất 2 tr-ờng hợp nội lực do hoạt tải hoặc tải trọng gió gây ra với hệ số tổ hợp của tải trọng ngắn hạn là 0,9.

Kết quả tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và các phần tử cột trong Phụ lục :

3.2. TÍNH TOÁN CẤU KIỆN

3.2.1. Tính thép cột:

Các cột trong nhà chịu mômen theo cả hai ph-ơng M_x, M_y đều lớn, tính toán cột chịu nén lệch tâm xiên.

Nội lực gồm có : M_x, M_y, P

Trong đó P là lực nén dọc trục.

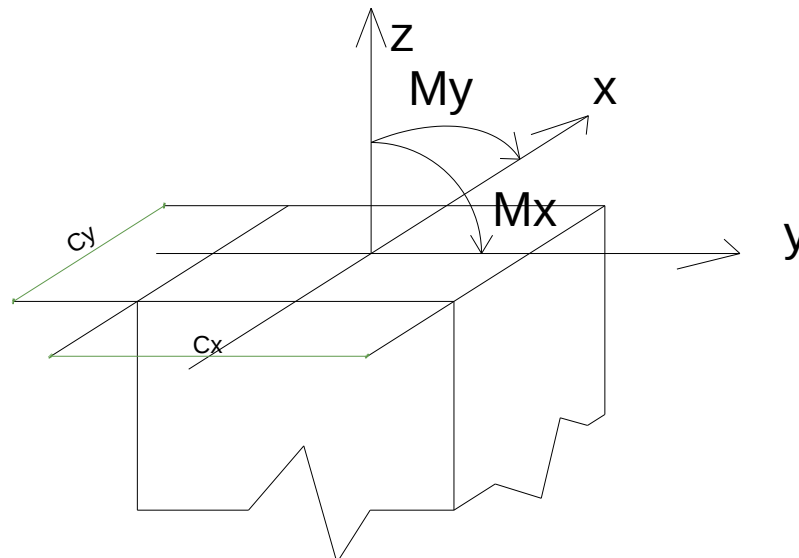
M_x là mô men uốn xoay quanh trục X

M_y là mô men uốn xoay quanh trục Y

A. Lý thuyết tính toán

- Bảng tổ hợp nội lực.
- Tài liệu “ Tính toán tiết diện chữ nhật chịu nén lệch tâm xiên “ do Giáo sư Nguyễn Đình Cống biên soạn
- Tài liệu kiến trúc.

Sau đây là nội dung và công thức tính toán:



- Tiết diện chữ nhật cạnh C_x, C_y đ-ợc xác định nh- hình vẽ. Điều kiện áp dụng: $C_x/C_y = (0.5, 2.0)$

Cốt thép đ-ợc đặt theo chu vi, đối xứng qua hai trục, hoặc mật độ thép trên cạnh b có thể lớn hơn

- Tiết diện chịu lực nén N , mômen uốn theo hai phương M_x, M_y . Độ lệch tâm ngẫu nhiên theo hai phương là e_{ax}, e_{ay} , sau khi xét uốn dọc theo hai phương, tính được hệ số η_x, η_y . Mômen đã gia tăng M_{x1}, M_{y1}

$$M_{x1} = \eta_x \cdot M_x$$

$$M_{y1} = \eta_y \cdot M_y$$

- Tùy theo mối quan hệ giữa giá trị M_{x1}, M_{y1} và độ lệch tâm ngẫu nhiên theo hai phương là e_{ax}, e_{ay} , mà ta xét uốn dọc theo phương x hay y . Điều kiện như bảng sau

Mô hình	Theo phương X	Theo phương Y
Điều kiện	$\frac{M_{x1}}{C_x} > \frac{M_{y1}}{C_y}$	$\frac{M_{x1}}{C_x} < \frac{M_{y1}}{C_y}$
Kí hiệu	$h = C_x; b = C_y$ $M_1 = M_{x1}; M_2 = M_{y1}$ $e_a = e_{ax} + 0.2xe_{ay}$	$h = C_y; b = C_x$ $M_1 = M_{y1}; M_2 = M_{x1}$ $e_a = e_{ay} + 0.2xe_{ax}$

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ $a : h_0 = h - a ; Z = h - 2.a$

Vật liệu làm cột :

- Bê tông B22.5 $R_b = 130 \text{ kg/cm}^2, \xi_R = 0.644$
- Cốt thép AII có $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Tính toán cốt thép đối xứng :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b}$$

Hệ số chuyển đổi m_o

$$\text{Khi } x_1 \leq \xi_R \cdot h_0 \text{ thì } m_o = 1 - \frac{0.6 \cdot x_1}{h_0}$$

$$x_1 > \xi_R \cdot h_0 \text{ thì } m_o = 0.4$$

Mômen tổng hợp khi đổi nén lệch tâm xiên sang lệch tâm phẳng

$$M = M_1 + m_o \cdot M_2 \cdot \frac{h}{b}$$

Độ lệch tâm : $e_1 = M/N, \quad e_o = \max(e_1, e_a)$

$$e = e_o + h/2 - a$$

Tính toán độ mảnh theo hai phương : $\lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x}, \lambda_y = \frac{l_{oy}}{i_y},$

$$\varepsilon = \frac{e_0}{h_0}, \quad \lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y)$$

- Tr-ờng hợp 1 : Lệch tâm rất bé $\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} \leq 0,3$. tính toán gần đúng

nh- nén đúng tâm

- Hệ số ảnh h-ởng độ lệch tâm : $\lambda_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)}$
- Hệ số uốn dọc phụ thêm khi xét nén đúng tâm: $\varphi_e = \varphi + \frac{(1 - \varphi)\varepsilon}{0,3}$
- Khi $\lambda \leq 14$ lấy $\varphi = 1$, khi $14 < \lambda \leq 104$ lấy φ theo công thức

$$\varphi = 1,028 - 0,0000288 \cdot \lambda^2 - 0,0016 \lambda$$

- Diện tích toàn bộ cốt thép dọc A_{st} :
$$A_{st} = \frac{\frac{\gamma_e N}{R_{sc}} - R_b b h}{\varphi_e}$$

Cốt thép dọc đ-ợc chọn đặt đều theo chu vi tiết diện cột.

- Tr-ờng hợp 2 : Lệch tâm bé $\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} > 0,3$ đồng thời $x_1 > \xi_R \cdot h_0$.

Tính toán theo tr-ờng hợp nén lệch tâm bé . Xác định lại chiều cao vùng nén x theo công thức sau:

$$x = (\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \cdot \varepsilon_o^2}) \cdot h_0$$

Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$A_{st} = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{0,4 R_{sc} Z}$$

Cốt thép dọc đ-ợc chọn đặt đều theo chu vi

- Tr-ờng hợp 3 : Lệch tâm lớn $\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} > 0,3$ đồng thời $x_1 < \xi_R \cdot h_0$.

Diện tích cốt thép tính theo công thức:

$$A_{st} \geq \frac{N \cdot (e + 0,5x_1 - h_0)}{k \cdot R_{sc} \cdot Z}$$

B. Tính toán cốt thép cho cột .

Để thi công dễ dàng ta chỉ thay đổi cốt thép cột tại các vị trí thay đổi tiết diện cột. Nh- vậy cốt thép cột TH, T1-T3, giống nhau, T4-T7 giống nhau, T8-T10 giống nhau,. Do tầng 1 có chiều cao lớn hơn tầng hầm nên Mômen cột sẽ lớn hơn. Vậy ta chỉ cần tổ hợp nội lực cho cột tại các tầng : 1,2,5,9 . Mỗi cột tổ hợp cho hai tiết diện.

Ta tính cốt thép đối xứng do chỉ cần lấy các cặp nội lực có giá trị tuyệt đối lớn nhất mà không cần xét dấu của Mômen.

Nhận xét : Trong nhà cao tầng th-ờng lực dọc tại chân cột th-ờng rất lớn so với mô men (lệch tâm bé), do đó ta -u tiên cặp nội lực tính toán có N lớn . Tại đỉnh cột th-ờng xảy ra tr-ờng hợp lệch tâm lớn nên ta -u tiên các cặp có mômen lớn.

+ Sau đây ta tính toán cụ thể cho một cột tầng 1 : cột C62

Từ bảng tổ hợp nội lực ta tìm đ-ợc cặp nội lực nguy hiểm sau.

$$M_x = 1,04 \quad \text{T.m}$$

$$M_y = 1,76 \quad \text{T.m}$$

$$N = 695,86 \text{ T}$$

Cột có $C_x = 75\text{cm}$, $C_y = 50 \text{ cm}$

Ta có:

$$M_x/C_x = 1,04/0,75 = 1,39\text{T},$$

$$M_y/C_y = 1,76/0.5 = 3,52\text{T}$$

- $M_x/C_x < M_y/C_y$

- Vậy :

$$M_1 = M_y = 3,52 \text{ Tm},$$

$$M_2 = M_x = 1,39\text{Tm}$$

$$h = C_y = 50\text{cm}, b = C_x = 75\text{cm},$$

- Vật liệu : Bê tông B22,5 : $R_b = 130\text{kg/cm}^2$

Cốt thép AII : $R_s = 2800\text{kg/cm}^2$

$$\xi_R = 0.644$$

- $e_{ax} = e_{ay} \geq \text{Max}\{ (4/600) ; (0,75/30) = 0,025 \text{ m}$

lấy $e_{ax} = e_{ay} = 0,25\text{cm}$

- $e_a = e_{ax} + 0,2 \cdot e_{ay} = 0,25 + 0,2 \cdot 0,25 = 0,3 \text{ cm}$

- Lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45(\text{cm})$,

- $Z = h - 2 \cdot a = 40(\text{cm})$.

Ta có :

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{695.86}{130.75} = 71,37 \text{ (cm)}$$

-Hệ số chuyển đổi m_o :

Ta có

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,644 \cdot 45 = 29,98 \text{ cm} < x_1 = 71,37 \text{ cm} \Rightarrow$$

$$m_o = 0,4.$$

- Mômen t-ơng đ-ơng:

$$M = M_1 + m_o M_2 \frac{h}{b} = 5,32 + 0,4.1,39 \frac{50}{70} = 5,717(\text{Tm})$$

Độ lệch tâm

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{5,717}{695,86} = 0,0082 (\text{m}) = 0.8\text{cm}$$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 0.8(\text{cm})$$

Tính toán độ mảnh theo hai ph-ơng :

cột hai đầu ngàm ta lấy

$$l_0 = 0,85h_t = 0,85.3 = 2,55 (\text{m}),$$

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{2,55}{0,202} = 12,63 \text{ với } i_x = \frac{C_x}{\sqrt{12}} = \frac{0,7}{\sqrt{12}} = 0,202$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{2,55}{0,144} = 17,71 \text{ với } i_y = \frac{C_y}{\sqrt{12}} = \frac{0,5}{\sqrt{12}} = 0,144$$

$$\lambda = \max(\lambda_x, \lambda_y) = 17,71$$

$14 < \lambda \leq 104$ lấy φ theo công thức

$$\varphi = 1,028 - 0,0000288. \lambda^2 - 0,0016 \lambda$$

$$\varphi = 1,028 - 0,0000288. 17,71^2 - 0,0016 17,71 = 1,047$$

$$\varepsilon = \frac{e_0}{h_0} = \frac{0,8}{45} = 0,018 < 0,3 \Rightarrow \text{nén lệch tâm rất bé.}$$

Hệ số ảnh h-ởng độ lệch tâm γ_e :

$$\gamma_e = \frac{1}{(0,5 - \varepsilon)(2 + \varepsilon)} = \frac{1}{(0,5 - 0,018)(2 + 0,018)} = 1,03$$

Diện tích toàn bộ cốt thép A_{st} :

$$A_{st} = \frac{\frac{\gamma_e N}{\phi_e} - R_b b h}{R_{sc} - R_b} = \frac{\frac{1,03.695,86.1000}{1,047} - 130.75.50}{2800 - 130} = 73,81 \text{cm}^2$$

Ta có

$$\mu = \frac{73,81.100}{75.50} = 1,97\% > \mu_{\min} = 0,5\%$$

Chọn 22 ϕ 22 có $A_s = 83,63 \text{cm}^2 > 73,81 \text{cm}^2$

Việc tính toán cốt thép hoàn toàn t-ơng tự cho các phân tử cột khác, vì vậy ta có thể dùng cách trình bày d-ới dạng bảng tính. Bảng tính toán đ-ợc xây dựng bằng phần mềm EXCEL. Để tính toán ta chỉ cần vào số liệu về nội lực, kích th-ớc hình học,

mác bê tông, mác thép và thử dần hàm lượng thép cho đến khi diện tích cốt thép giả thiết và tính toán chênh nhau không đáng kể là được.

Với một phần tử cột ta tính cho nhiều cặp nội lực khác nhau tương ứng có lực dọc, mômen theo phương X, -X, Y, -Y là lớn nhất. Sau đó chọn thép theo diện tích thép tính toán lớn nhất trong các cặp.

Nếu cốt thép tính toán có hàm lượng $\mu\% < 0.5\%$ thì với nhà cao tầng ta nên chọn theo hàm lượng tối thiểu $\mu_{\min} = 0.5\%$.

BẢNG TÍNH CỐT THÉP CỘT

3.2.2. Tính thép dầm

Nội lực tính toán đ-ợc chọn nh- đã đánh dấu trong bảng tổ hợp nội lực. ở đây ta chọn các nội lực có mô men d-ơng và mô men âm lớn nhất để tính thép dầm.

A. Cơ sở tính toán:

- ♦ Tính toán với tiết diện chịu mô men âm:

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, với bê tông B22,5 có

$$\xi_R = 0,644$$

$$\alpha_R = 0,424$$

Để đơn giản trong tính toán cũng nh- thiên về an toàn ta tính dầm với các tiết diện chịu momen âm và d-ơng đều với dạng tiết diện chữ nhật $b \times h$

Tính giá trị:
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2},$$

$$h_0 = h - a$$

- Nếu $\alpha_m \leq \alpha_R$ thì tra hệ số ζ theo phụ lục hoặc tính toán :

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

Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0}$$

Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kích th-ớc tiết diện hợp lý khi hàm l-ợng cốt thép:

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = 2,5\%$$

Nếu $\mu < \mu_{\min}$ thì giảm kích th-ớc tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\mu > \mu_{\max}$ thì tăng kích th-ớc tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\alpha > \alpha_R$ thì nên tăng kích th-ớc tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích thước tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén A'_s và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

Cốt thép dầm ta chọn $\phi > 12\text{mm}$

- ♦ Tính toán với tiết diện chịu mô men d-ơng:

Do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với s-ờn khi nằm trong vùng nén. Vì vậy khi tính toán với mô men d-ơng ta phải tính theo tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh đ- a vào tính toán : $b_c = b + 2 \cdot S_c$

Trong đó S_c không v-ợt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

+ Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm.

+ Một phần sáu nhịp tính toán của dầm.

+ $6.h_c$ khi $h_c > 0,1.h$

h_c : chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_c = R_b.b_c.h_c.(h_0 - 0,5.h_c)$$

- Nếu $M \leq M_c$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b_c.h$.
- Nếu $M > M_c$ trục trung hoà qua s- ườn, cần tính cốt thép theo tr- ờng hợp vùng nén chữ T.

B. Áp dụng tính toán

a, Nội lực tính toán.

Ta tính toán cốt thép cho dầm 663;644 các tầng 1,5,9,MÁI rồi bố trí cho các tầng còn lại theo sơ đồ sau :

b, Tính thép dầm tầng 1 khung k6 .

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn đ- ợc các tổ hợp nội lực nguy hiểm nhất sau:

Tại tiết diện

$$\text{I-I } M_{\min} = -6,16.m$$

$$\text{II-II } M_{\max} = 33,79 \text{ T.m}$$

$$\text{III-III } M_{\min} = -32,97 \text{ T.m}$$

Tại tiết diện I-I

Chọn bề dày lớp bảo vệ $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{6,16.10^5}{130.30.55^2} = 0,05 < \alpha_R = 0,42$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,05}) = 0,974$$

$$A_s = \frac{M}{R_a.\zeta.h_0} = \frac{6,16.10^5}{2800.0,974.55} = 4,1 \text{ cm}^2$$

Ta có hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b.h_0}.100\% = \frac{4,1}{30.55}.100\% = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,15 \%$$

Chọn theo cấu tạo

Tại tiết diện II-II : $M = 33,79 \text{ (T.m)}$

+ Một phần sáu nhịp dầm : $\frac{1}{6}.720 \text{ cm} = 120 \text{ cm}$

+ Một nửa khoảng cách 2 mép trong của dầm $\frac{1}{2} \cdot (720 - 30) = 345 \text{ cm}$

+ Ta có $9 h_c = 9 \cdot 10 = 90 \text{ cm}$

$$\rightarrow b_c = 30 + 2 \cdot 90 = 210 \text{ cm}$$

$$M_c = R_b \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 130 \cdot 210 \cdot 10 \cdot (55 - 0,5 \cdot 10) = 13650000 \text{ (kg.cm)}$$

$= 136,5 (\text{T.m}) > M \Rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật với $(b \times h) = (210 \times 60)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{33,79 \cdot 10^5}{130 \cdot 210 \cdot 55^2} = 0,041 < \alpha_R = 0,42$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,041}) = 0,979$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{33,79 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,979 \cdot 55} = 22,41 \text{ cm}^2$$

Ta có hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{22,41}{30 \cdot 55} \cdot 100\% = 1,36\% > \mu_{\min} = 0,15 \%$$

Chọn $7\phi 20 \rightarrow A_{s \text{ chọn}} = 21,99 \text{ cm}^2$

Tiết diện III-III : $M = -32,97 (\text{T.m})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{32,97 \cdot 10^5}{130 \cdot 30 \cdot 55^2} = 0,28 < \alpha_R = 0,42$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,28}) = 0,832$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{32,97 \cdot 10^5}{2800 \cdot 0,832 \cdot 55} = 25,73 \text{ cm}^2$$

Ta có hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{25,73}{30 \cdot 55} \cdot 100\% = 1,56\% > \mu_{\min} = 0,15 \%$$

Chọn $8\phi 20 \rightarrow A_{s \text{ chọn}} = 25,133 \text{ cm}^2$

Các dầm khác tính toán tương tự ta có bảng tính cốt thép dầm sau:

c, Chọn cốt thép dầm :

d. Tính toán cốt đai cho dầm.

Để đơn giản ta chỉ lấy lực cắt tại một tiết diện có lực cắt lớn nhất để tính toán cốt đai rồi đặt cho tất cả các dầm.

Vậy lực cắt để tính cốt đai $Q = 32,97$ Tấn (theo bảng tổ hợp nội lực dầm)

+ . Kiểm tra khả năng chịu ứng suất nén chính của bụng dầm δ

Công thức kiểm tra:

$$Q \leq k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 ,$$

Trong đó: k_0 : Hệ số, với bê tông B22,5 thì $k_0 = 0,35$

Vế phải: $VP = 0,35 \times 130 \cdot 30 \cdot 55 = 75,1$ (T)

$$Q_{\max} = 32,97 \text{ (T)} < 75,1 \text{ (T)} \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện.}$$

Kiểm tra điều kiện: $Q_{\max} \leq 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

$$32,97 \text{ (T)} > 0,6 \times 9,75 \times 30 \times 55 = 9,653 \text{ (T)}$$

Nh- vậy bê tông không đủ khả năng chịu cắt d-ới tác dụng của ứng suất nghiêng. Ta cần phải tính toán cốt đai.

Chọn đ-ờng kính cốt đai là $\varnothing 8$ thép AI, có diện tích tiết diện là $A_{sd} = 0,503 \text{ cm}^2$,

$R_{swd} = 1750 \text{ kG/cm}^2$. Số nhánh cốt đai $n = 2$.

Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$u_t = R_{swd} \cdot n \cdot A_s \cdot \frac{8 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1750 \times 2 \times 0,503 \cdot \frac{8 \times 9,75 \times 30 \times 55^2}{32970^2} = 11,46 \text{ (cm)}$$

khoảng cách cực đại giữa hai cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 9,75 \times 30 \times 55^2}{32970} = 40,26 \text{ (cm).}$$

Vậy ta chọn khoảng cách các cốt đai nh- sau:

+ 2 đầu dầm (khoảng 1/4 nhịp dầm) dùng $\varnothing 8$ a150mm.

+ phần còn lại dùng $\varnothing 8$ a200mm.

C. THIẾT KẾ MÓNG.

Nội lực tính toán đã được lựa chọn từ bảng tổ hợp nội lực với các cặp nguy hiểm nhất sau:

- Cho cột biên: 7A

$$\begin{cases} M = -21,76 \text{ T.m} \\ N = -433,85 \text{ T} \\ Q = -13,38 \text{ T} \end{cases}$$

- Cho cột giữa: 7B

$$\begin{cases} M = 10,16 \text{ T.m} \\ N = -695,86 \text{ T} \\ Q = 6,02 \text{ T} \end{cases}$$

I. ĐÁNH GIÁ TÌNH HÌNH XÂY DỰNG CỦA NỀN

Dựa vào kết quả khảo sát địa chất ta có số liệu nền đất sau:

- Lớp 1: sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_1 = 7,0 \text{ m}$.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi^{\text{tt}} = 20^\circ ; c^{\text{tt}} = 2,6 \text{ T/m}^2$$

$$q_c = 240 \text{ T/m}^2 ; f_s = 1,75 \text{ T/m}^2 ; I_L = 0,4 ; E = 9000 \text{ KPa}$$

- Lớp 1: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_1 = 1,75 \text{ m}$.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,82 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi^{\text{tt}} = 20^\circ ; c^{\text{tt}} = 2,6 \text{ T/m}^2$$

$$q_c = 240 \text{ T/m}^2 ; f_s = 2,2 \text{ T/m}^2 ; I_L = 0,4 ; E = 9000 \text{ KPa}$$

- Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời, chiều dày $h_2 = 4,0 \text{ m}$.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,6 \text{ T/m}^3$$

$$q_c = 310 \text{ T/m}^2 ; f_s = 3,7 \text{ T/m}^2 ; \varphi^{\text{tt}} = 29^\circ ; E = 8000 \text{ KPa}$$

- Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_3 = 5,0 \text{ m}$.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,83 \text{ T/m}^3$$

$$\varphi^{\text{tt}} = 9^\circ ; c^{\text{tt}} = 0,1 \text{ T/m}^2$$

$$q_c = 78 \text{ T/m}^2 ; f_s = 1,2 \text{ T/m}^2 ; I_L = 0,3 ; E = 8000 \text{ KPa}$$

- Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, chiều dày h_4 hết ở phạm vi lỗ khoan.

$$\gamma_{\text{tn}} = 1,79 \text{ T/m}^3$$

$$q_c = 660 \text{ T/m}^2 ; f_s = 5,0 \text{ T/m}^2$$

$$\varphi^{\text{tt}} = 32^\circ ; E = 10000 \text{ KPa}$$

II. ĐỀ SUẤT PHƯƠNG ÁN

- Công trình có tải trọng khá lớn.

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

- Đất nền gồm 4 lớp.

+Lớp 1: sét ở trạng thái dẻo bề dày là 7,0 m.

+Lớp 1': sét ở trạng thái dẻo bề dày là 1,75 m.

+Lớp 2: cát bụi ở trạng thái rời bề dày là 4,0 m.

+Lớp 3: á sét ở trạng thái dẻo bề dày là 5,0 m.

+Lớp 4: cát bụi ở trạng thái chặt vừa, ch- a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan.

N- ốc ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát.

⇒ Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

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

III. PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG VÀ VẬT LIỆU MÓNG CỌC.

-Phương pháp thi công: cọc đúc sẵn hạ bằng phương pháp ép thủy lực.

-Cọc đúc sẵn

+Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 40 x 40 cm.

+Mác bê tông cọc: 300# ⇒ $R_n = 130 \text{ KG/cm}^2$

+Cốt thép dọc gồm 4φ18 AII ⇒ $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

+Chiều dài cọc dự kiến gồm 3 đoạn cọc 6m nối với nhau bằng cách hàn các bản thép ở đầu cọc đảm bảo yêu cầu chịu lực nh- thiết kế.

+Chiều dài cọc:

$$l_c = (8,75 + 4 + 5 + 1,75) - 2 + 0,5 = 18\text{m}$$

+Cọc đ- ợc ngầm vào đài một đoạn 50 cm trong đó đập vỡ 40 cm cho trơ cốt thép dọc ra, còn lại 10cm cọc để nguyên trong đài. Nh- vậy chiều dài cọc là $l_c = 18 - 0,5 =$

17,5m đảm bảo độ mảnh $\lambda_c = \frac{l_c}{b} = \frac{17,5}{0,25} = 70 < 100$

- Đài cọc.

+Sử dụng đài bê tông cốt thép với mác bê tông: 300# ⇒ $R_n = 130 \text{ KG/cm}^2$

+Cốt thép đài AII ⇒ $R_a = 2800 \text{ KG/cm}^2$.

+Lớp lót đài: bê tông nghèo 100# dày 10 cm.

+Đài liên kết ngầm vào cột và cọc. Thép cọc liên kết vào đài $\geq 20d$ (ở đây chọn 40cm).

IV. CHIỀU SÂU ĐÁY ĐÀI H_đ:

Sơ bộ chọn chiều cao đài $H = 1\text{m}$, kích th- ớc đài $a_d \times b_d = 2\text{m} \times 3\text{m}$.

Chiều sâu đài phải đảm bảo điều kiện:

$$h_d \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma \cdot a_d}}$$

Trong đó:

φ - góc nội ma sát của lớp đất chôn đài. Dự kiến đài chôn ở lớp đất thứ nhất → $\varphi'' = 20^\circ$

γ - dung trọng tự nhiên của đất đặt đáy đài $\gamma = 1,82 \text{ T/m}^3$.

a_d - bề rộng đài chọn sơ bộ bằng 2m

ΣQ - Tổng các lực ngang $\Sigma Q = 13,38$ T đối với cột biên.

$\Sigma Q = 6,02$ T đối với cột giữa.

$$\rightarrow h_{db} \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{20^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{13,38}{1,82 \cdot 2}} = 0,94 \text{ m}$$

$$\rightarrow h_{dg} \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{20^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{6,02}{1,82 \cdot 2}} = 0,63 \text{ m}$$

Chọn cốt đáy đài ở - 2m, tức là $h_d = 1,25 \text{ m} > h_{\min}$ ở móng biên và $h_d = 2 \text{ m} > h_{\min}$ ở móng giữa.

Nh- vậy cọc sẽ xuyên vào lớp đất thứ t- một đoạn là 1,75m.

V. CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA MÓNG CỌC.

1. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC.

a. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu.

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

Trong đó:

m : hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số l- ợng cọc. Chọn $m=1$

φ : hệ số uốn dọc. Chọn $\varphi = 1$

F_a : diện tích cốt thép 4 ϕ 18 có $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$.

F_b : diện tích phần bê tông $F_b = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 10,18 \cdot 10^{-4} = 0,15898 \text{ m}^2 = 1589,8 \text{ cm}^2$.

$$P_{VL} = 1 \cdot 1 \cdot (1589,8 \cdot 130 + 10,18 \cdot 2800) \approx 235178 \text{ kG} = 235,2 \text{ T}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền.

- Xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ơng pháp thống kê

Sức chịu tải của cọc theo đất nền xác định theo công thức

$$P_d = m (m_R R_F + u \sum_{i=1}^n m_{fi} \cdot f_i \cdot h_i)$$

m : hệ số điều kiện làm việc. Đối với cọc ép $m = 1$

m_R, m_{fi} : hệ số điều kiện làm việc. Cọc vuông hạ bằng ép, chọn $m_R = m_{fi} = 1$

u : chu vi tiết diện ngang cọc $u = 0,4 \cdot 4 = 1,6 \text{ m}$

F : diện tích tiết diện ngang cọc $F = 0,4 \cdot 0,4 = 0,16 \text{ m}^2$

R : sức kháng ở mũi cọc. Với $H = 19,5 \text{ m}$, mũi cọc ở lớp cát bụi chặt vừa bảng (6.2)

$$\text{Có: } R = 1785 \text{ Kpa} = 178,5 \text{ T/m}^2$$

Chia đất thành các lớp đồng nhất nh- hình vẽ (chiều dày mỗi lớp $\leq 2 \text{ m}$).

C- ờng độ tính toán của ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất xung quanh f_i tra theo bảng

6.3 h- ớng dẫn ĐA Nền và Móng, theo nội suy ta có:

$$Z_1 = 2,6 \text{ m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_1 = 23,4 \text{ Kpa}; h_1 = 1 \text{ m}$$

$$Z_2 = 3,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_2 = 26,2 \text{ Kpa} ; h_2 = 1\text{m}$$

$$Z_3 = 4,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_3 = 28,2 \text{ Kpa} ; h_3 = 1\text{m}$$

$$Z_4 = 5,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_4 = 30,2 \text{ Kpa} ; h_4 = 1\text{m}$$

$$Z_5 = 6,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_5 = 31,6 \text{ Kpa} ; h_5 = 1\text{m}$$

$$Z_6 = 7,6\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_6 = 32,6 \text{ Kpa} ; h_6 = 1\text{m}$$

$$Z_7 = 8,425\text{m}, I_L = 0,4 \rightarrow f_7 = 33,2125 \text{ Kpa} ; h_7 = 0,65\text{m}$$

$$Z_8 = 9,75\text{m}, \text{Cát bụi, rời} \rightarrow f_8 = 33,875 \text{ Kpa} ; h_8 = 2\text{m}$$

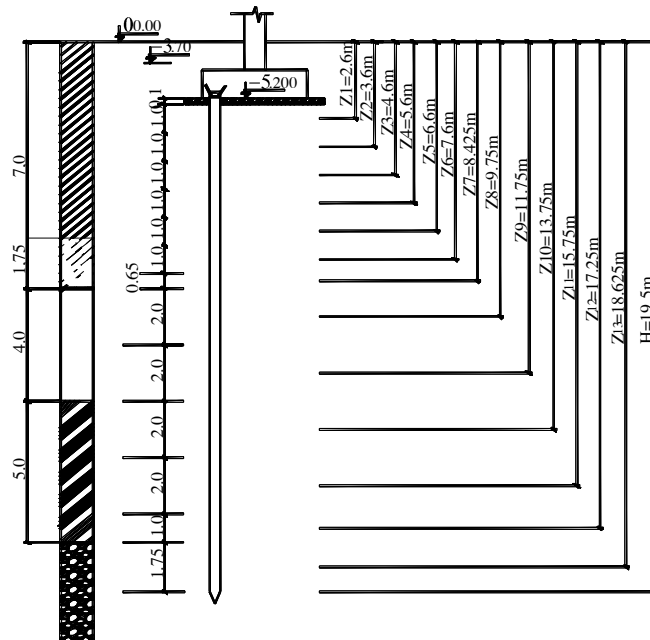
$$Z_9 = 11,75\text{m}, \text{Cát bụi, rời} \rightarrow f_9 = 35,4 \text{ Kpa} ; h_9 = 2\text{m}$$

$$Z_{10} = 13,75\text{m}, I_L = 0,3 \rightarrow f_{10} = 49,75 \text{ Kpa} ; h_{10} = 2\text{m}$$

$$Z_{11} = 15,75\text{m}, I_L = 0,3 \rightarrow f_{11} = 51,6 \text{ Kpa} ; h_{11} = 2\text{m}$$

$$Z_{12} = 17,25\text{m}, I_L = 0,3 \rightarrow f_{12} = 52,8 \text{ Kpa} ; h_{12} = 1\text{m}$$

$$Z_{13} = 18,625\text{m}, \text{Cát bụi, chặt vừa} \rightarrow f_{13} = 40,175 \text{ Kpa} ; h_{13} = 1,75\text{m}$$



$$P_d = 1[1.1785.0,16 + 1,6(1.23,4.1 + 1.26,2.1 + 1.28,2.1 + 1.30,2.1 + 1.31,6.1 + 1.32,6.1 + 1.33,2125.0,65 + 1.33,875.2 + 1.35,4.2 + 1.49,75.2 + 1.51,6.2 + 1.52,8.1 + 1.40,175.1,75)] = 1338,62 \text{ KN}$$

$$P_d' = \frac{P_d}{1,4} = \frac{1338,62}{1,4} = 956,2 \text{ KN} = 95,62 \text{ T}$$

-Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

$$P_d = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2} \text{ hay } P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

$$P_d = \frac{Q_s}{2} + \frac{Q_c}{3}$$

Trong đó:

Q_c - khả năng chịu tải của mũi cọc (Sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc).

$$Q_c = k_c \cdot F \cdot q_c$$

Trong đó:

k_c : hệ số phụ thuộc nền đất, loại cọc $k_c = 0,5$ (bảng 6. 10 trang 129 HDĐA Nền & Móng)

q_c : sức cản mũi xuyên trung bình của đất trong phạm vi $3d$ phía trên chân cọc và $3d$ phía dưới chân cọc. Ta có $q_c = 660 \text{ T/m}^2$

$$Q_c = 0,5 \cdot 0,4^2 \cdot 660 = 52,8 \text{ (T)}$$

Q_s - Sức kháng ma sát của đất ở mặt bên cọc.

$$Q_s = u \cdot \sum_{i=1}^4 \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i$$

u : chu vi cọc.

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

α_i : hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc (bảng 6. 10 trang 129 HDĐA Nền & Móng)

Lớp 1: á sét trạng thái dẻo $\rightarrow \alpha_1 = 40$

$$\rightarrow f_s^1 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 240 / 40 = 6,0 \text{ T/m}^2 ; l_1 = 6,65 \text{ m.}$$

Lớp 2: cát bụi, trạng thái rời $\rightarrow \alpha_2 = 80$

$$\rightarrow f_s^2 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 310 / 80 = 3,875 \text{ T/m}^2, l_2 = 4 \text{ m.}$$

Lớp 3: á sét, trạng thái dẻo $\rightarrow \alpha_3 = 30$

$$\rightarrow f_s^3 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 78 / 30 = 2,6 \text{ T/m}^2 ; l_3 = 5,0 \text{ m.}$$

Lớp 4: cát bụi, trạng thái chặt vừa $\rightarrow \alpha_4 = 100$

$$\rightarrow f_s^4 = \frac{q_{ci}}{\alpha_i} = 660 / 100 = 6,6 \text{ T/m}^2 ; l_4 = 1,75 \text{ m.}$$

$$\rightarrow Q_s = 4 \cdot 0,4 \cdot (6,65 \cdot 6 + 4 \cdot 3,875 + 5 \cdot 2,6 + 1,75 \cdot 6,6) = 127,92 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_d = \frac{Q_s}{2} + \frac{Q_c}{3} = \frac{127,92}{2} + \frac{52,8}{3} \approx 81,56 \text{ T}$$

c. Sức chịu tải của cọc.

Vậy sức chịu tải của cọc là $[P_c] = \min \{ P_d, P'_d, P_{VL} \} = P_d = 81,56 \text{ T}$

2. DIỆN TÍCH ĐÀI VÀ SỐ LƯỢNG CỌC.**a-diện tích đài**

Tải trọng tính toán:

- Cho cột biên:7A

$$\begin{cases} M = -21,76 \text{ T.m} \\ N = -433,85 \text{ T} \\ Q = -13,38 \text{ T} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} M_0^t = -18,92 \text{ T.m} \\ N_0^t = -377,3 \text{ T} \\ Q_0^t = -11,64 \text{ T} \end{cases}$$

- Cho cột giữa:7B

$$\begin{cases} M = 10,16 \text{ T.m} \\ N = -695,86 \text{ T} \\ Q = 6,02 \text{ T} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} M_0^t = 8,84 \text{ T.m} \\ N_0^t = -605,1 \text{ T} \\ Q_0^t = 5,24 \text{ T} \end{cases}$$

áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P^t = \frac{P_d'}{(3d)^2} = \frac{815,6}{(3,0,4)^2} = 566,39 \text{ KPa}$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài:

$$F_d = \frac{N_0^t}{P_t - \gamma_{tb}.h.n} = \frac{6051}{566,39 - 20.2.1,1} = 11,6 \text{ m}^2$$

b- Số l- ợng cọc

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P} \text{ với } \beta = (1 \div 1,5)$$

Trọng l- ợng của đài và đất đắp trên đài:

$$N_d^t = n.F_d.h.\gamma_{tb} = 1,1 . 11,6 . 2,0 . 25 = 638 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^t = N_0^t + N_d^t = 6051 + 638 = 6689 \text{ KN}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ cho móng cột trục giữa:

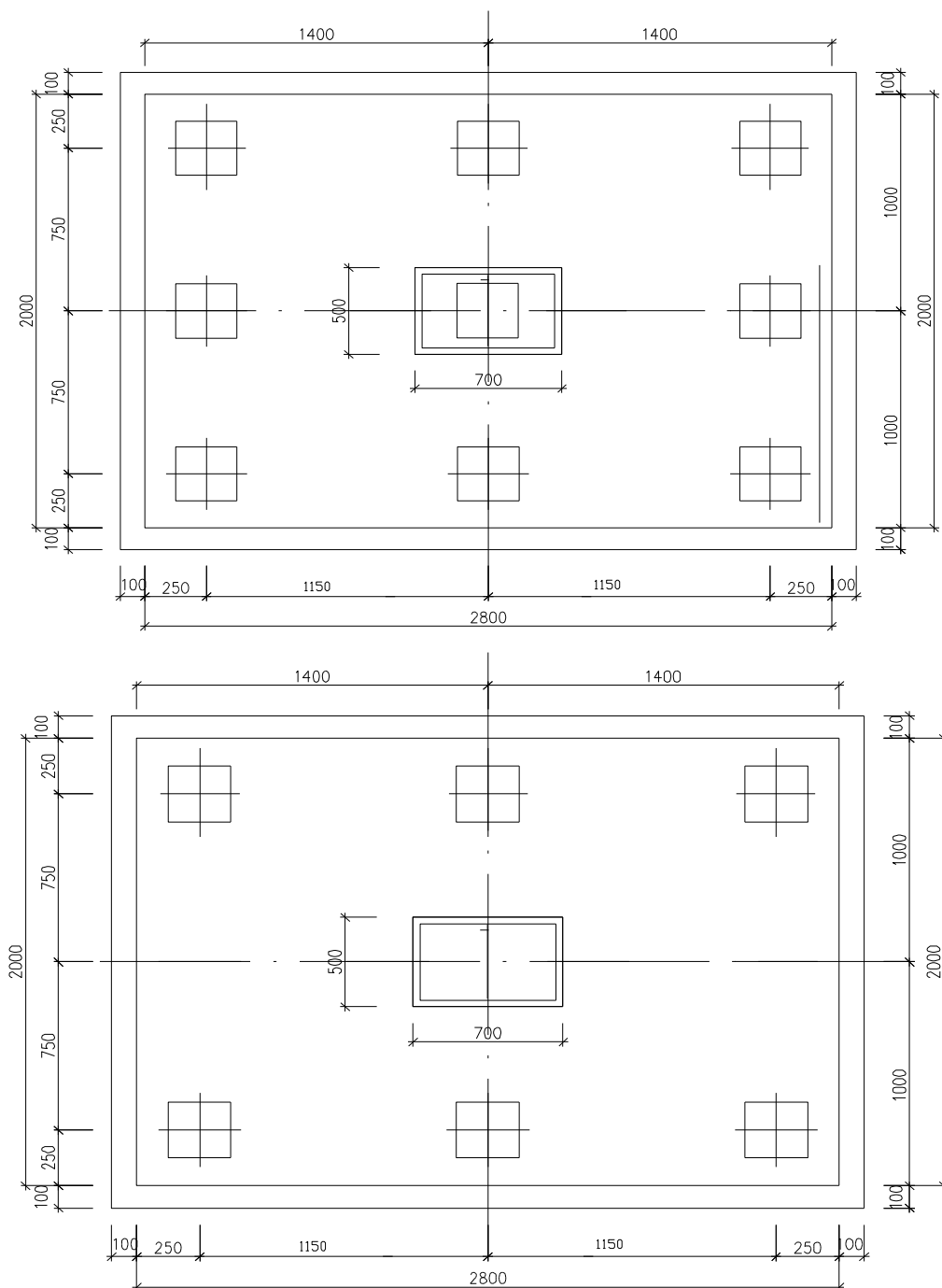
$$n_c = \beta \cdot \frac{N^t}{P_d'} = \frac{6689}{851,6} . 1 = 7,95 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số l- ợng cọc } n_c' = 9 \text{ cọc}$$

Số l- ợng cọc sơ bộ cho móng cột trục biên:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N^t}{P_d'} = \frac{4411}{815,6} . 1,1 = 5,95 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số l- ợng cọc } n_c' = 6 \text{ cọc}$$

Vì móng chịu tải lệch tâm không lớn (độ lệch tâm tại chân cột $e = 0,0575 \text{ m}$).

Bố trí các cọc trên mặt bằng nh- hình vẽ:



Do tải trọng đáy đài của cột giữa và cột biên chênh lệch không lớn ($N_b = 433,5$ và $N_g = 695,855T$) cho nên ta thiết kế 2 móng có các kích thước như nhau.

3. TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN CỌC.

Chọn diện tích đài là: $a \times b = 2 \times 2,8 = 5,6 \text{ m}^2$

Trọng lượng của đài và đất đắp trên đài:

$$N_d^t = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 5,6 \cdot 2,0 \cdot 25 = 308 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^t = N_0^t + N_d^t = 6051 + 308 = 6359 \text{ KN}$$

Mô men tính toán xác định t-ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \cdot h$$

$$M^{tt} = 189,2 + 116,4 \cdot 1,1 = 317,24 \text{ KNm}$$

Lực cắt tính toán:

$$Q^{tt} = 128,04 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của các tải trọng này:

$$M^{tc} = \frac{M^{tt}}{1,2} = \frac{317,24}{1,2} = 264,4 \text{ KNm}$$

$$N^{tc} = \frac{N^{tt}}{1,2} = \frac{6359}{1,2} = 5299,2 \text{ KN}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q^{tt}}{1,2} = \frac{12,84}{1,2} = 10,7 \text{ T}$$

Lực truyền xuống các cọc dầy biên:

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2}$$

cọc	x_i	y_i	x_i^2	y_i^2	P_i
1	-1.15	0.75	1.3225	0.5625	13.86418
2	-1.15	0	1.3225	0	13.61025
3	-1.15	-0.75	1.3225	0.5625	13.35632
4	1.15	0.75	1.3225	0.5625	27.18431
5	0	1.15	0	1.3225	20.65967
6	-1.15	-0.75	1.3225	0.5625	13.35632
7	0.75	0	0.5625	0	24.61383
8		-0.75	0	0.5625	20.01638
9	0		0		20.27031
			7.175	4.135	27.18431

$$P_{\max}^{tt} = 704,02 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{tt} = 695,4 \text{ KN}$$

$P_{\max}^{tt} < P_d = 815,6 \text{ KN}$ thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy giữa

$P_{\min}^{tt} > 0$ nên không phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

4. KIỂM TRA SỰ LÀM VIỆC CỦA CÔNG TRÌNH, MÓNG CỌC VÀ NỀN.

a. Kiểm tra c- ờng đô của nền đất.

-Điều kiện kiểm tra

$$R_{tb}^{qt} \leq R_m$$

$$R_{\max}^{qt} \leq 1,2 \cdot R_m$$

-Kích thước móng khối quy - ớc:

+Chiều cao móng khối quy - ớc tính từ mặt đất xuống mũi cọc $H_q = 19,5 \text{ m}$

+Góc mở:

Với:

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \varphi_3 \cdot h_3 + \varphi_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{20^\circ \cdot 6,75 + 29^\circ \cdot 4 + 9^\circ \cdot 5 + 32^\circ \cdot 1,75}{17,5} = 20,11^\circ$$

+Chiều dài của đáy khối quy - ớc:

$$L_q = 2,4 + 2 \cdot \frac{0,4}{2} + 2 \cdot 17,5 \cdot \tan(\varphi_{tb} / 4)$$

$$L_q = 2,8 + 2 \cdot 17,5 \cdot \tan(20,11^\circ / 4) = 5,879 \text{ m}$$

+Chiều rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_q = 1,2 + 2 \cdot \frac{0,4}{2} + 2 \cdot 17,5 \cdot \tan(\varphi_{tb} / 4)$$

$$B_q = 1,6 + 2 \cdot 17,5 \cdot \tan(20,11^\circ / 4) = 4,679 \text{ m}$$

-Trọng lượng móng khối quy - ớc:

+Trong phạm vi từ đế đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = L_q \times B_q \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 5,879 \cdot 4,679 \cdot 2 \cdot 25 = 1354,34 \text{ KN}$$

+Trọng lượng đất trong phạm vi từ đáy đài đến lớp 1 (á sét) (trừ đi thể tích cọc chiếm chỗ)

$$N_2^{tc} = (5,879 \cdot 4,679 \cdot 6,65 - 6,65 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 9) 18,2 = 3155 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của tải trọng cọc: 40 x 40 cm dài 18 m:

$$18 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 25 = 72 \text{ KN}$$

+Trọng lượng cọc trong phạm vi lớp 1 (á sét):

$$(72/18) \cdot 6,65 \cdot 9 = 239,4 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát bụi, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_3^{tc} = (5,879 \cdot 4,679 \cdot 4 - 4 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 9) 16 = 1668,34 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 2 (cát bụi):

$$(72/18) \cdot 4 \cdot 9 = 144 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ớc trong phạm vi lớp á sét, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_4^{tc} = (5,879 \cdot 4,679 \cdot 5 - 5 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 9) 18,3 = 2385,21 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 3 (á sét):

$$(72/18) \cdot 5 \cdot 9 = 180 \text{ KN}$$

+Trọng lượng khối quy - ớc trong phạm vi lớp cát bụi, ch- a kể trọng lượng cọc;

$$N_5^{tc} = (5,879 \cdot 4,679 \cdot 1,75 - 1,75 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 9) 17,9 = 816,58 \text{ KN}$$

+Trọng lượng 9 đoạn cọc trong phạm vi lớp 4 (cát bụi):

$$(72/18) \cdot 1,75 \cdot 9 = 63 \text{ KN}$$

+Trọng lượng móng khối quy - ốc;

$$N_{q-}^{tc} = 1354,34 + 3155 + 239,4 + 1668,34 + 144 + 2385,21 + 180 + 816,58 + 63 \\ = 10005,9 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của lực dọc ở đáy móng khối quy - ốc:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = (N/1,2) + N_{q-}^{tc} = (6051/1,2) + 10005,9 = 15048,4 \text{ KN} = 1504,84 \text{ T}$$

Mô men tiêu chuẩn t-ơng ứng trọng tâm đáy khối quy - ốc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot 18,5 = (M/1,2) + (Q/1,2) \cdot 18,5 = (189,2/1,2) + \\ (116,4/1,2) \cdot 18,5 = 1952 \text{ KNm}$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1952}{15048,4} = 0,1297 \text{ m}$$

-áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng khối quy - ốc:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_{qu} B_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}} \right) = \frac{15048,4}{5,879 \cdot 4,679} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,1297}{5,879} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 621 \text{ KN/ m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 475 \text{ KN/ m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{th} = 548 \text{ KN/ m}^2$$

-C- ờng độ đất nền ở đáy móng khối quy - ốc:

$$R_m = \frac{m_1 m_2}{k_{tc}} (1,1 AB_{qu} \gamma_{II} + 1,1 BH_m \gamma'_{II} + 3 D \cdot C_{II})$$

$k_{tc} = 1$ vì các chỉ tiêu cơ lý của đất lấy bằng thí nghiệm trực tiếp đối với đất

Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ \rightarrow A = 1,34$; $B = 6,35$; $D = 8,55$

$$\gamma'_{II} = \frac{8,75 \cdot 1,82 + 4 \cdot 1,6 + 5 \cdot 1,83 + 1,75 \cdot 1,79}{8,75 + 4 + 5 + 1,75} = 1,775 \text{ T/ m}^3$$

$$R_m = \frac{1,2 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,34 \cdot 4,529 \cdot 1,79 + 1,1 \cdot 6,35 \cdot 19,5 \cdot 1,775 + 3 \cdot 8,55 \cdot 0) = 304,5 \text{ T/ m}^2$$

Điều kiện: $\sigma_{tb}^{tc} = 47,5 \text{ T/ m}^2 < 304,5 \text{ T/ m}^2 = R_m$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 62,1 \text{ T/ m}^2 < 1,2 R_m = 365,4 \text{ T/ m}^2$$

Vậy nền đất đảm bảo điều kiện c- ờng độ.

b. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Điều kiện: $S_{q-} \leq S_{gh} = 8 \text{ cm}$

Tính toán độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính. Tr- ờng hợp này nền đất từ chân cọc trở xuống có chiều dày lớn, đáy của móng khối quy - ốc có diện tích nhỏ nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán:

Ứng suất bản thân tại đáy lớp đất trồng trọt:

$$\sigma_{z=8,75}^{bt} = 8,75 \cdot 18,2 = 159,25 \text{ Kpa}$$

Tại đáy lớp cát bụi (lớp 2):

$$\sigma_{z=8,75+4}^{bt} = 8,75.18,2 + 4.16 = 223,25 \text{ Kpa}$$

Tại đáy lớp á sét (lớp 3):

$$\sigma_{z=17,75}^{bt} = 8,75.18,2 + 4.16 + 5.18,3 = 314,75 \text{ Kpa}$$

Áp lực bản thân tại đáy móng khối quy - óc:

$$\sigma^{bt} = 314,75 + 1,75.17,9 = 346,1 \text{ Kpa}$$

Ứng suất gây nún ở đáy móng khối quy - óc

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 475 - 346,1 = 128,9 \text{ Kpa}$$

Chia đất nền d- ới móng khối quy - óc thành các lớp bằng nhau,

$$\text{bằng } \frac{B_{qu}}{5} = \frac{4,679}{5} = 0,936\text{m}$$

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{2z}{B_{qu}}$	K_0	$\sigma_{zi}^{gl} = \sigma_{z=0}^{gl} \cdot K_0$ (Kpa)	σ^{bt} (Kpa)
0	0		0	1,0000	117,9	346,1
1	0,906		0,4000	0,9692	114,27	
2	1,812		0,8000	0,8354	98,49	
3	2,718		1,2002	0,661	77,93	
4	3,624	$\frac{5,879}{4,679}$	1,6004	0,5068	59,75	410,97
5	4,53		2,0004	0,3895	45,92	427,19
6	5,436	=1,26	2,4006	0,3033	35,76	443,40
7	6,342		2,8006	0,2404	28,34	
8	7,248		3,2008	0,1939	22,86	
9	8,154		3,6008	0,159	18,75	492,06
10	9,06		4,0008	0,1324	15,61	508,27
11	9,966		4,4010	0,1115	13,15	524,49
12	10,872		4,8010	0,0959	11,31	540,71

Giới hạn nền lấy đến điểm 6 có $Z_a = 5,436 \text{ m}$ (kể từ đáy móng quy - óc)

$$S = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8.0,906}{10000} \left(\frac{117,9}{2} + 114,27 + 98,49 + 77,93 + 59,75 + 45,92 + \frac{35,76}{2} \right) \\ = 0,03429\text{m}$$

$$S = 3,429 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$$

5. TÍNH TOÁN VÀ KIỂM TRA ĐỘ BỀN CỦA MÓNG CỌC.

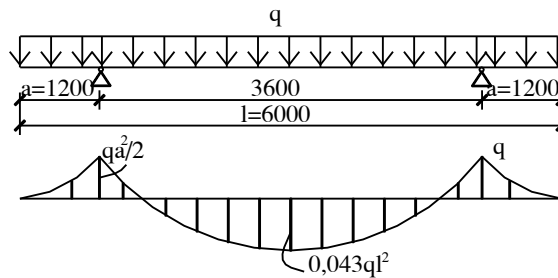
a. Độ bền của cọc khi vận chuyển và cẩu hạ cọc.

- Khi vận chuyển cọc : tải trọng phân bố

$q = \gamma \cdot F \cdot n$ Trong đó: n : hệ số kể đến tác dụng động của tải trọng, $n = 1,5$

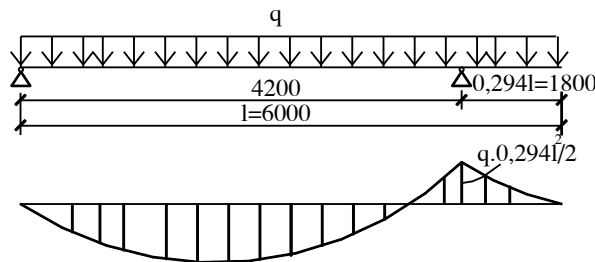
$$q = 2,5 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 1,5 = 0,6 \text{ T/m}$$

- Sơ đồ tính khi vận chuyển:



$$M_{\max} = M_{\text{nhịp}} = 0,043 \cdot 0,6 \cdot 6^2 = 0,929 \text{ Tm}$$

- Sơ đồ tính khi cẩu hạ:



Mô men lớn nhất trong trường hợp này

$$M_{\text{gối}} = 1,8^2 \cdot 0,6 / 2 = 0,972 \text{ Tm}$$

- Ta thấy khi cẩu dựng, cọc có thể bị nguy hiểm hơn. Momen ở nhịp cọc (4,2m):

$$M = \frac{q \cdot 1,8^2}{2} = \frac{1,5 \cdot 0,4^2 \cdot 2,5 \cdot 1,8^2}{2} = 0,972 \text{ Tm} = 972 \text{ kGm}$$

Chọn lớp bảo vệ 2,5 cm $\rightarrow h_0 = 25 - 2,5 - 1,6 / 2 = 21,7 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{972 \cdot 100}{130 \cdot 25 \cdot 21,7^2} = 0,0635$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0635} \right] = 0,9672$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{972 \cdot 100}{2800 \cdot 0,9672 \cdot 21,7} = 1,654 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 18 $\rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu lực khi vận chuyển cẩu lắp với cách bố trí móc cẩu cách đầu mút 1,8 m.

b. tính toán cốt thép làm móc cấu.

$$\text{Mô men âm tại gối : } M = \frac{q \cdot 1,8^2}{2} = 0,972 Tm$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{972 \cdot 100}{2800 \cdot 0,9672 \cdot 21,7} = 1,654 cm^2$$

Chọn 2φ14 có $A_s = 2,42 cm^2$

c. Tính toán độ bền của đài cọc.**- Xác định chiều cao làm việc theo điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng:**

-Nguyên tắc tính toán :

T-ơng tự nh- tính toán chọc thủng đối với móng đơn- ới cột ,nghĩa là có thể sử dụng công thức $P \leq 0,75 \cdot R_k \cdot b_{tb} \cdot h_0$

Tuy vậy trong đài cọc , tháp đâm thủng có thể có góc nghiêng khác 45^0 . Do đó việc tính toán đài cọc đ- ợc tiến hành theo công thức:

$$h_0 \geq \frac{P}{R_k \left[\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1) \right]}$$

P: Lực đâm thủng (do các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp chọc thủng).

$b_c ; h_c$: Kích th- ớc tiết diện cột.

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài.

C_1, C_2 : Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

R_K : C- ờng độ tính toán chịu kéo của bê tông.

$\alpha_1 ; \alpha_2$: Các hệ số.

Ta có :

$$h_{01} = -\frac{a_c}{2} + \sqrt{\frac{a_c^2}{4} + \frac{P_{np}}{R_K}}$$

$$h_{02} = -\frac{b_c}{2} + \sqrt{\frac{b_c^2}{4} + \frac{P_{np}}{R_K}}$$

$$P_{np} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

$$P_1 = P_{\max}^t = 46,754 T ; P_4 = P_{\min}^t = 36,488 T$$

$$P_2 = \frac{374,591}{9} + \frac{27,375 \cdot 0,4}{4(0,4^2 + 1,2^2)} = 43,33 T$$

$$P_3 = \frac{374,591}{9} - \frac{27,375 \cdot 0,4}{4(0,4^2 + 1,2^2)} = 39,91 \text{ T}$$

$$P_{np2} = P_1 + P_8 = 2 \cdot 46,754 = 93,51 \text{ T}$$

$$P_{np1} = 46,754 + 43,33 + 39,91 + 36,488 = 166,48$$

$$h_{01} = -\frac{70}{2} + \sqrt{\frac{60^2}{4} + \frac{166,48 \cdot 10^3}{8,8}} = 110,77 \text{ cm}$$

$$h_{02} = -\frac{50}{2} + \sqrt{\frac{30^2}{4} + \frac{93,51 \cdot 10^3}{8,8}} = 98,47 \text{ cm}$$

- Xác định h_0 theo điều kiện chọc thủng cột:

$$h_0 \geq \frac{2 \cdot 166,48 \cdot 10^3}{8,8 [\alpha_1 (30 + 32,5) + \alpha_2 (60 + 77,5)]}$$

$c_1 = 77,5 \text{ cm}$; $c_2 = 32,5 \text{ cm} < 0,5 h_0$ Với giả thiết $h_0 \geq 75 \text{ cm} \rightarrow$ Lấy $c_2 = 0,5 h_0$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 3,35$$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{75}{77,5}\right)^2} = 2,09$$

$$h_0 \geq \frac{2 \cdot 166,48 \cdot 10^3}{8,8 [2,09 (30 + 32,5) + 3,35 (60 + 77,5)]} = 63,99 \text{ cm}$$

- Xác định h_0 theo điều kiện chọc thủng của cọc ở góc.

$$h_0 \geq \frac{46,754 \cdot 10^3}{8,8 [25 + 32,5) 2,09 + (25 + 77,5) 3,35]} = 11,46 \text{ cm}$$

Kết luận: Chọn chiều cao đài $h = 120 \text{ cm}$

-Tính toán đài chịu uốn:

Momen uốn ở tiết diện I - I:

$$M_I = 2 (P_1 \cdot 0,9 + P_2 \cdot 0,1) = 2 (46,754 \cdot 0,9 + 43,33 \cdot 0,1) = 92,82 \text{ Tm}$$

Ở tiết diện II - II:

$$M_{II} = P_{np1} \cdot 0,45 = 166,48 \cdot 0,45 = 74,916 \text{ Tm}$$

Cốt thép đặt theo phương cạnh dài của đài chịu M_I :

Dùng thép chịu lực $\phi 16$

$$A_{s1} = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{92,82 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 128,7 \cdot 2800} = 28,62 \text{ cm}^2$$

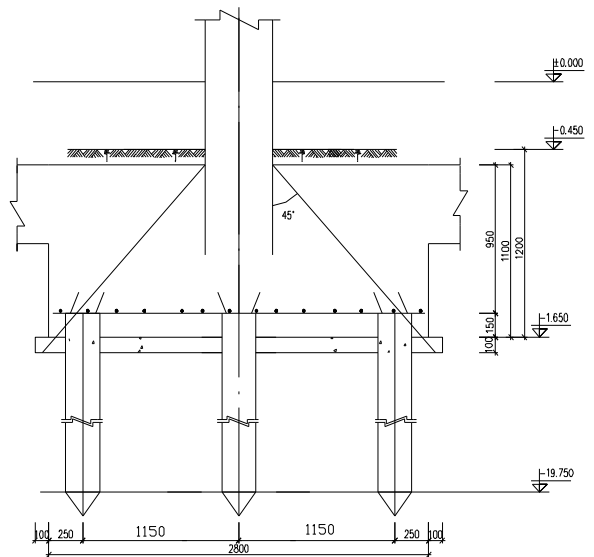
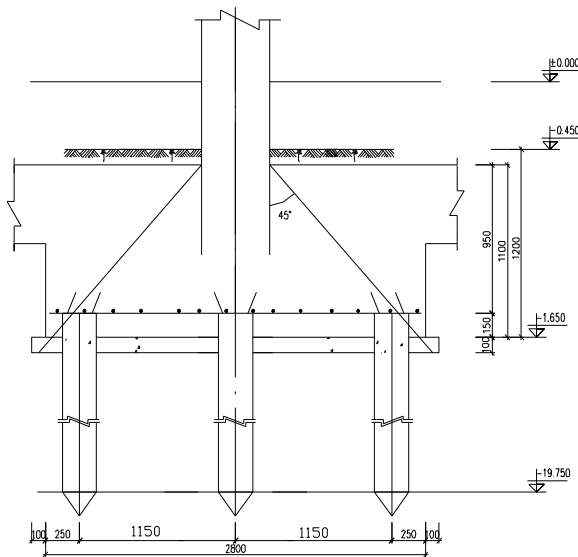
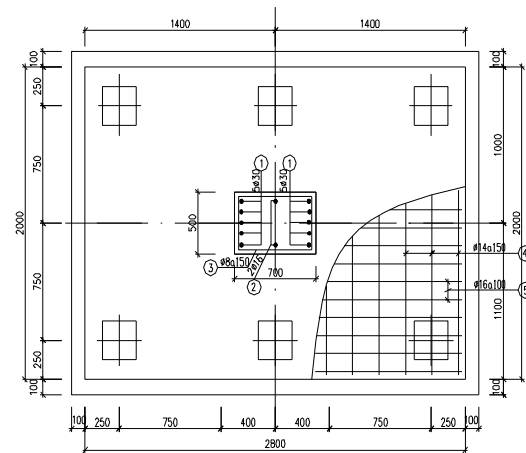
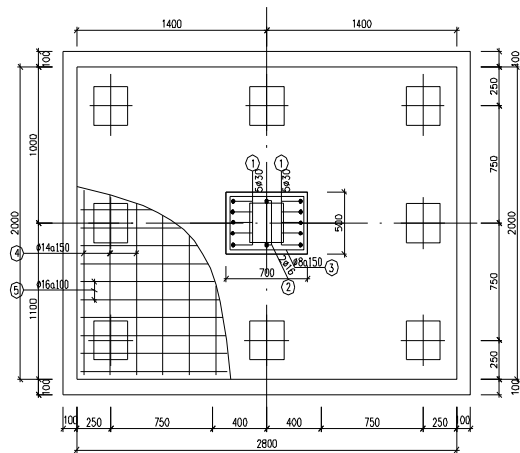
$\rightarrow$ Chọn 16 $\phi 16$ a 100 có $A_s = 32,2 \text{ cm}^2$

Cốt thép đặt theo phương cạnh ngắn của đài chịu M_{II} :

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{74,916 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 112,7 \cdot 2800} = 26,38 \text{ cm}^2$$

$\rightarrow$ Chọn 17 $\phi 14$ a 150 có $A_s = 26,2 \text{ cm}^2$.

MẶT BẰNG 7A MẶT BẰNG 7B



Chương 4

TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

1. Bản thang.

- Bản thang được kê lên dầm cầu thang và dầm tầng.

- Kích thước bản thang:

+ Chiều dài 3,69 m (l_1)

+ Chiều rộng 1,5 m (l_2)

$$\rightarrow \frac{l_1}{l_2} = \frac{3,69}{1,5} > 2$$

+ Bề dày bản thang : $h_{\text{bản}} = 0,1 \text{ m}$

+ Góc nghiêng của bản thang so với phương ngang (α) có $\text{tg}\alpha = 0,54$

+ Số bậc xây trên mỗi bản thang là 11 bậc. Mỗi bậc có $b = 300 = 30 \text{ cm}$.

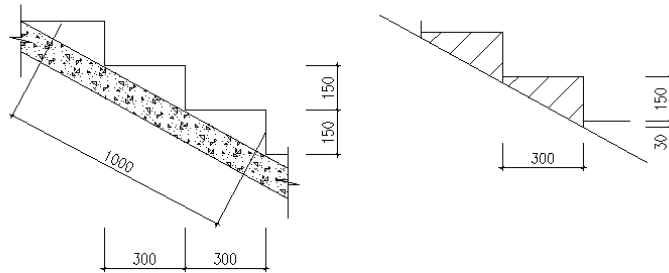
- Sơ đồ tính toán :

Bản kê 4 cạnh nhô ra bản làm việc theo một phương, phương cạnh ngắn.

Cắt ra một dải bản có bề rộng $b = 1 \text{ m}$ (tính trong mặt phẳng bản)

1.1. Tải trọng tác dụng lên bản.

Diện tích cắt ngang của một bậc thang :



- Số bậc giới hạn trong 1m dải bản là $\frac{1 \times \cos\alpha}{0,3}$ với $\text{tg}\alpha = 0,54$.

$$\text{Vậy số bậc} = \frac{1 \times \cos\alpha}{0,3} = \frac{1 \times 0,8799}{0,3} = 2,93 \text{ (bậc)}$$

Tổng diện tích bậc thang giới hạn trong 1 m bề rộng bản thang:

$$F_{\text{bậc}} = 2,93 \times 0,0315 = 0,0923 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vậy tải trọng phân bố do bậc gạch gây ra:

$$p = \gamma \times F_{\text{bậc}} = 2.000 \times 0,0923 = 184,6 \text{ (kg/m)}$$

Bảng tính toán tải trọng tác dụng lên bản thang

STT	Các lớp vật liệu tính toán	g^{tc} (kg/m)	n	g^{tt} (kg/m)
1	Bậc thang	184,6	1,1	203,06
2	Bản bê tông cốt thép dày 100	250	1,1	275
3	Vữa trát dày 15	27	1,3	35,1

Tổng tải trọng tác dụng 513,16 (kg/m) $\rightarrow$ Phần tải trọng tác dụng vuông góc với mặt bản:

$$g^{tt} = 513,16 \times \cos\alpha = 513,16 \times 0,8799 = 451,529 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải tác dụng lên bản thang (theo TCVN 2737-95)

$$p^{tc} = 300 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Tải tác dụng lên 1 m bề rộng bản thang} = n \times p^{tc} / \cos\alpha$$

$$= 1,3 \times 300 \times 0,8799 = 343,161 \text{ (kg/m)}$$

Vậy hoạt tải tác dụng vuông góc với mặt bản:

$$p^{tt} = p^{tc} \times \cos\alpha = 343,161 \times 0,8799 = 301,947 \text{ (kg/m)}$$

$\rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng vuông góc mặt bản:

$$q^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 451,529 + 301,947 = 753,476 \text{ (kg/m)}$$

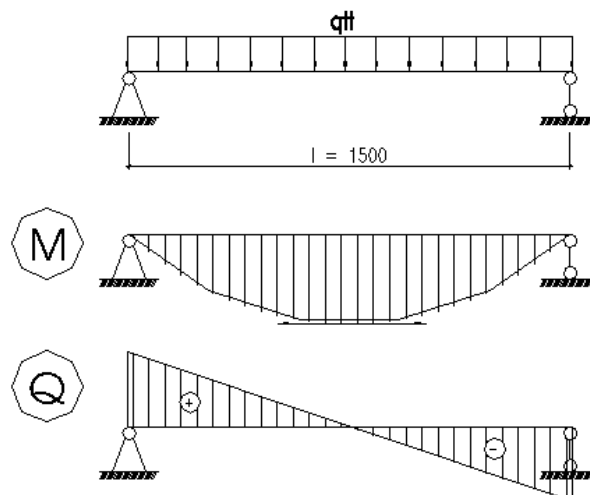
Sơ đồ tính: Bản thang đ- ợc tính nh- một dầm đơn giản có liên kết hai đầu là liên kết gối tựa, chịu tải trọng phân bố đều trên toàn dầm (hai gối tựa trùng với vị trí dầm t- ờng và cốn thang). Dầm có tiết diện $b \times h = 1.000 \times 100$.

1.2. Nội lực tính toán.

Theo sức bền vật liệu ta có:

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{753,476 \times 1,5^2}{8} = 211,915 \text{ (kgm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} = \frac{753,476 \times 1,5}{2} = 565,107 \text{ (kg)}$$



1.3. Tính toán cốt thép cho bản thang.

Vật liệu làm bản thang: Bê tông B 22,5 có $R_b = 130 \text{ kg/cm}^2$, Thép A_I có c-ờng độ tính toán $R_s = R_{sc} = 2.300 \text{ kg/cm}^2$. Giả thiết $a = 2 \text{ cm}$

$$\rightarrow h_0 = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ cm.}$$

$$\text{Ta có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{211,915 \times 10^2}{130 \times 100 \times 8^2} = 0,025 < 0,3$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,025}) = 0,987$$

$$\text{Vậy } A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{211,915 \times 10^2}{2.300 \times 0,987 \times 8} = 1,167 \text{ (cm)}$$

$$\text{Hàm l-ợng thép } \mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{1,167 \times 100\%}{100 \times 8} = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\varnothing 8a200$ (thép A_I)

$$\text{Vậy số thanh trên một bản là } \frac{3,69}{0,2} + 1 = 19 \text{ thanh.}$$

Vậy tổng số cốt thép bố trí cho bản thang một tầng là $2 \times 19 = 38$ thanh.

Theo ph-ơng dọc thì cốt thép đặt $\varnothing 8a200$

$$\rightarrow \text{Số thanh đặt trên một bản bằng } \frac{1,5}{0,2} + 1 = 8 \text{ thanh.}$$

Vậy tổng số thép bố trí cho bản thang một tầng = $8 \times 2 = 16$ thanh.

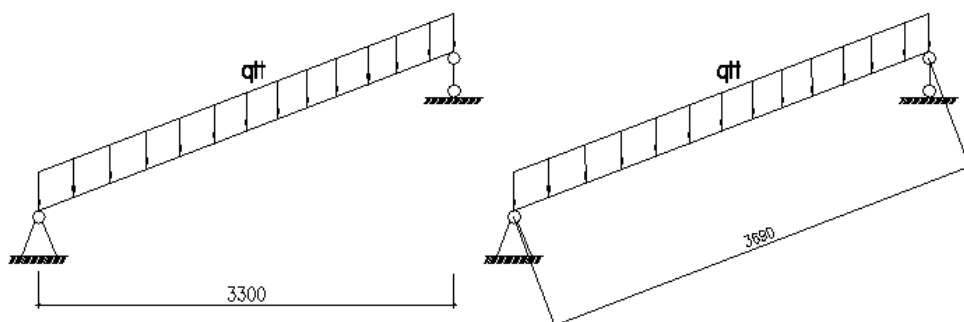
Cốt mũ: Do trong quá trình tính toán ta đã bỏ qua giá trị mômen âm xuất hiện tại hai đầu bản (do sơ đồ tính ở đây là dầm đơn giản $\rightarrow M = 0$ ở đầu dầm). Vậy cốt mũ có tác dụng chịu phần mômen âm này. Chiều dài cốt mũ lấy theo cấu tạo $l/4 = 1,5/4 = 0,375 \text{ (m)} \rightarrow$ Lấy dài 40 cm.

Vậy chiều dài thanh thép làm cốt mũ = $40 + 2 \times 8 = 56 \text{ (cm)}$

Cốt thép dùng làm cốt mũ $\varnothing 8a200$.

$$\text{Số cốt mũ cho một vế thang} = \frac{3,69}{0,2} + 1 = 19 \text{ (thanh) (tính cho một phía)}$$

Vậy tổng số cốt mũ dùng cho bản thang của tầng = $4 \times 19 = 78$ thanh.



2. Tính đầm cốn thang.

Kích thước tiết diện cốn thang = $b \times h = 100 \times 300$ (mm $\times$ mm)

2.1. Tải trọng tác dụng.

- Do bản thang truyền vào (xét tới phần tải trọng vuông góc với bản)

$$0,5 \times q_b \times l_b = 753,476 \times 0,5 \times 1,5 = 565,107 \text{ (kg/m)}$$

- Do tải tay vịn cầu thang (phần tải trọng vuông góc với mặt bản)

$$\frac{p_n}{\cos \alpha} = \frac{45 \times 1,3}{0,8799} = 66,485 \text{ (kg/m)}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng

$$q_{ct}^{tt} = 565,107 + 66,458 = 631,592 \text{ (kg/m)}$$

2.2. Sơ đồ tính toán.

Cốn thang đ-ợc tính nh- đầm đơn giản, hai đầu đầm đ-ợc liên kết với dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Dầm chịu tải trọng phân bố đều với nhịp đầm = 3,69 m. Tiết diện tính toán:

$$b \times h = 10 \times 30 \cos \alpha = 10 \times 26,397 \text{ (cm} \times \text{cm)}$$

2.3. Nội lực tính toán.

$$M_{\max} = \frac{q_{ct}^{tt} \times l^2}{8} = \frac{631,592 \times 3,69^2}{8} = 1.074,98 \text{ (kgm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_{ct}^{tt} \times l}{2} = \frac{631,592 \times 3,69}{2} = 1.165,287 \text{ (kg)}$$

2.4. Tính toán cốt thép.

Giả sử $a = 3$ cm, cốt thép A_{II} có $R_s = 2.800$.

Chiều cao cốn thang $h_0 = 26,397 - 3 = 23,397$ (cm).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1.074,98 \times 10^2}{130 \times 10 \times 23,397^2} = 0,15 < \alpha_R = 0,412$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,15}) = 0,918$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1.074,98 \times 10^2}{2.800 \times 0,918 \times 23,397} = 1,787 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{1,787 \times 100\%}{10 \times 23,397} = 0,76\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn thép 1Ø16 có $A_s = f_a = 2,01 \text{ cm}^2$

Cốt cấu tạo 1Ø16, cốt đai Ø8a150 (thép A_I).

Kiểm tra điều kiện khống chế bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{wl} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó :

φ_{w1} : Hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cấu kiện

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{28500} = 7,37$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{56,6}{200 \cdot 150} = 0,0019$$

Giả thiết cốt đai $\phi 8a150 \Rightarrow A_{sw} = 2.28,3 = 56,6 \text{ mm}$

$$\Rightarrow \varphi_{n1} = 1 + 5 \cdot 7,37 \cdot 0,0019 = 1,0665 < 1,3$$

Mặt khác $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 14,5 = 0,855$ (với bê tông nặng $\beta = 0,01$)

Ta có: $Q = 1259,63 < 0,3 \cdot 1,0665 \cdot 0,855 \cdot 130 \cdot 10 \cdot 23 = 8179,3 \text{ (kG)}$

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

Ta có : $R_b = 13,0 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 130 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$; $\phi_{b2} = 2$;

$\phi_{b3} = 0,6$; $\phi_{b4} = 1,5$; $\phi_n = 0$; $\beta = 0,01$;

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 1259,63 < Q_{bo} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{1,5 \cdot 130 \cdot 10 \cdot 23^2}{145} = 7114 \text{ kG}$$

(tại mặt cắt giữa dầm; tiết diện nghiêng có $C = 1450 \text{ mm} = 145 \text{ cm}$)

Vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt $\rightarrow$ Đặt cốt thép theo cấu tạo :

$$u \leq u_{ctao} = \begin{cases} 0,5 \times h = 0,5 \times 30 = 15 \text{ cm} \\ 150 = 15 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy chọn cốt đai một nhánh $\phi 8a150$ là hợp lý.

$$\rightarrow \text{Số cốt đai trong một cốn thang} = \frac{3,69}{0,15} + 1 = 25 \text{ (thanh)}$$

3. Tính toán bản chiếu nghỉ.

3.1. Xác định tải trọng.

Bảng tính toán tải trọng tác dụng

STT	Các lớp vật liệu sàn	$g^{tc} \text{ (kg/m}^3\text{)}$	n	$g^{tt} \text{ (kg/m}^3\text{)}$
1	Gạch lát: Granitor ($\gamma = 1.932 \text{ kg/m}^3$)	42,5	1,1	46,75
2	Vữa lót: vữa tam hợp ($\gamma = 1.800 \text{ kg/m}^3$)	36	1,3	46,8
3	Sàn bê tông cốt thép dày 100 ($\gamma = 2.500 \text{ kg/m}^3$)	250	1,1	275
4	Vữa trát: vữa tam hợp ($\gamma = 1,800 \text{ kg/m}^3$)	27	1,3	35,1
5	Hoạt tải tác dụng	300	1,2	360

Tổng tải tác dụng $g^{tt} = 763,65 \text{ kg/m}^2$

3.2. Xác định sơ đồ tính.

Kích thước bản chiếu nghỉ: bản chiếu nghỉ dày 0,1 m.

- Theo phương án cốt thang $l_1 = 1.500 = 1,5$ m

- Theo phương vuông góc với cốt thang:

$$l_2 = 1,5 \times 2 + 0,3 = 3,3 \text{ m}$$

$$\rightarrow \text{Tỷ số } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,3}{1,5} = 2,2 > 2$$

Vậy bản làm việc theo phương cạnh ngắn (bản làm việc một phương) $\rightarrow$ Fa tính toán nh- bản loại dầm. Cắt ra một dải bản có bề rộng $b = 1\text{m} \rightarrow$ Sơ đồ tính : dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều và nhịp 1,5 m. Dầm có tiết diện $b \times h = 1.000 \times 100$.

3.3. Nội lực tính toán.

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} = \frac{763,65 \times 1,5^2}{8} = 214,776 \text{ (kgm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} = \frac{763,65 \times 1,5}{2} = 572,783 \text{ (kg)}$$

3.4. Tính toán cốt thép.

Chọn $a = 2 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{214,776 \times 10^2}{130 \times 100 \times 8^2} = 0,0258 < \alpha_R = 0,412$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0258}) = 0,987$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{214,776 \times 10^2}{2.300 \times 0,987 \times 8} = 1,18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_s \times 100\%}{b \times h_0} = \frac{1,18 \times 100\%}{100,18 \times 8} = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng thép $\varnothing 8A_{Ia}200$. Khi ấy số thanh cho bản chiếu nghỉ $= \frac{3,3}{0,2} + 1 = 17$ (thanh)

Cốt thép đặt theo phương vuông góc: chọn $\varnothing 8A_{Ia}200$.

$$\text{Số thanh cần đặt} = \frac{1,5}{0,2} + 1 = 8 \text{ thanh}$$

Cốt mũ: Chọn $\varnothing 8A_{Ia}200$ có chiều dài theo cấu tạo $l/4 = 1,5/4 = 0,375$ (m) $\rightarrow$ Chọn dài 40 cm $\rightarrow$ Chiều dài một thanh cốt mũ $2 \times 8 + 40 = 56$ (cm).

$$\text{Vậy số cốt mũ bố trí cho bản chiếu nghỉ} = 2 \times \left(\frac{3,3}{0,2} + 1 \right) = 34 \text{ (thanh)}$$

4. Tính toán dầm chiếu nghỉ.

Dầm chiếu nghỉ có tiết diện $b \times h = 150 \times 300$

4.1. Tải trọng tác dụng.

- Tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào :

$$g_1 = \frac{763,65 \times 1,5}{2} = 572,73 \text{ (kg/m)}$$

- Lực tập trung do cốn thang truyền vào:

$$P_1 = P_2 = \frac{Q_{\max}}{\cos \alpha} = \frac{1.165,287}{0,8799} = 1.324,34 \text{ (kg)}$$

- Tải trọng bản thân dầm:

$$g_2 = \gamma \times F = 2,5 \times 0,3 \times 0,15 = 0,1125 \text{ (T/m)} = 112,5 \text{ (kg/m)}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng :

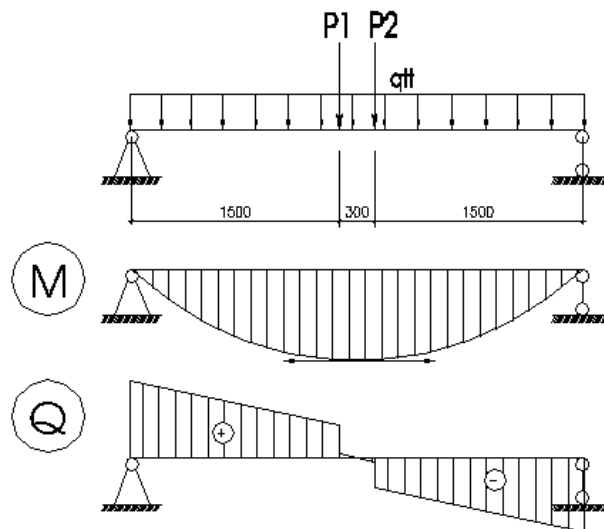
$$\text{- Lực phân bố } q'' = g_1 + g_2 = 672,73 + 112,5 = 685,23 \text{ (kg/m)}$$

$$\text{- Lực tập trung } P_1 = P_2 = 1.324,34 \text{ (kg)}$$

4.2. Sơ đồ tính toán và nội lực tính.

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{8} + P_1 \times l_1 = \frac{0,85,23 \times 3,3^2}{8} + 1.324,34 \times 1,5 = 2.919,28 \text{ (kgm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} + P = \frac{685,23 \times 3,3}{2} + 1.324,34 = 2.454,97 \text{ (kg)}$$



4.3. Tính cốt thép.

Cốt dọc: dùng thép A_{II} $R_s = 2.800 \text{ kg/cm}^2$

Cốt đai: dùng thép A_I $R_s = 1.800 \text{ kg/cm}$

4.3.1. Tính toán cốt dọc.

Chọn $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2.919,28 \times 10^2}{130 \times 15 \times 27^2} = 0,205 < \alpha_R = 0,412$$

$$\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,205}) = 0,887$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2.919,28 \times 10^2}{2.800 \times 0,884 \times 27} = 4,368 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{4,368}{15 \times 27} \times 100\% = 1,078\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Chọn $2\varnothing 18 \rightarrow A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

Chọn $2\varnothing 12$ làm cốt cấu tạo.

4.3.2. Tính toán cốt đai.

Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

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

Trong đó :

φ_{w1} : Hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cấu kiện

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{28500} = 7,37$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{56,6}{200 \cdot 150} = 0,0019$$

Giả thiết cốt đai $\varnothing 8a150 \Rightarrow A_{sw} = 2.28,3 = 56,6 \text{ mm}$

$$\Rightarrow \varphi_{n1} = 1 + 5 \cdot 7,37 \cdot 0,0019 = 1,0665 < 1,3$$

Mặt khác $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 13 = 0,87$ (với bê tông nặng $\beta = 0,01$)

Ta có: $Q = 2098,05 < 0,3 \cdot 1,0665 \cdot 0,87 \cdot 130 \cdot 22 \cdot 28 = 22290,79 \text{ (kG)}$

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

Ta có : $R_b = 13,0 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 13,0 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$; $\phi_{b2} = 2$;

$\phi_{b3} = 0,6$; $\phi_{b4} = 1,5$; $\phi_n = 0$; $\beta = 0,01$;

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 2098,05 < Q_{bo} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{1,5 \cdot 130 \cdot 12 \cdot 28^2}{139} = 14721 \text{ kG}$$

(tại mặt cắt giữa dầm; tiết diện nghiêng có $C = 1390 \text{ mm} = 139 \text{ cm}$)

Vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt $\rightarrow$ Đặt cốt đai theo cấu tạo.

$$\left. \begin{array}{l} \text{Khoảng cách giữa các cốt đai} \quad u \leq u_{\text{tạo}} \\ 0,5 \times h = 15 \text{ cm} \\ 150 = 15 \text{ cm} \end{array} \right\}$$

Vậy đặt cốt đai $\varnothing 8 \times 150$ (thép A_I)

$$\rightarrow \text{Số cốt đai trong dầm} \frac{3,3}{0,15} + 1 = 23 \text{ (đai)}$$

5. Tính toán dầm chiếu tới.

5.1. Tải trọng tác dụng.

Dầm chiếu tới có tiết diện $b \times h = 150 \times 300$.

Tải do cốn thang truyền vào là tải tập trung : $P_1 = P_2 = 1324,34 \text{ (kg)}$.

Tải do sàn truyền vào (thiên về an toàn ta coi gần đúng là dạng phân bố đều) :

$$q = \frac{577,15 \times 1,5}{2} = 432,8625 \text{ (kg/m)}.$$

Tải trọng bản thân dầm là phân bố đều :

$$g = \gamma \times F = 2,5 \times 10^3 \times 0,3 \times 0,15 = 112,5 \text{ (kg/m)}.$$

Vậy sơ đồ tải trọng có dạng :

5.2. Xác định nội lực để tính toán.

Tính toán theo cơ học kết cấu (áp dụng bảng tra) :

- Vậy giá trị mômen âm lớn nhất là :

$$M_{\text{âm max}} = 494,916 + 591,027 + 492,52 = 1578,463 \text{ (kgm)}.$$

- Giá trị mômen d- ơng lớn nhất là :

$$M_{\text{d- ơng max}} = 455,322 \times 2 + 494,916/2 = 1158,102 \text{ (kgm)}.$$

$$\text{- Lực cắt} \quad Q_{\text{max}} = ql/2 + P = \frac{545,3625 \times 3,3}{2} + 1324,34 = 2224,188 \text{ (kg)}.$$

5.3. Tính toán cốt thép.

5.3.1. Tính cốt dọc .

Tính cốt chịu mômen d- ơng . Chọn $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1158,102 \times 102}{130 \times 15 \times 27^2} = 0,08 \rightarrow \gamma = 0,9574.$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1158,102 \times 10^2}{2800 \times 0,9574 \times 27} = 1,6 \text{ (cm)}.$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{1,6}{15 \times 27} \times 100\% = 0,395\% < \mu_{\text{max}} = 3\%$$

Chọn $2\varnothing 14 \rightarrow A_s = 3,08 \text{ cm}^2$

Cũng chọn $2\varnothing 14$ làm cốt chịu mômen âm .

5.3.2. Tính cốt đai .

Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

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

Trong đó :

φ_{w1} : Hệ số xét đến ảnh hưởng của cốt đai đặt vuông góc với trục cấu kiện

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{28500} = 7,37$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{56,6}{200 \cdot 150} = 0,0019$$

Giả thiết cốt đai $\phi 8a150 \Rightarrow A_{sw} = 2.28,3 = 56,6 \text{ mm}$

$$\Rightarrow \varphi_{n1} = 1 + 5 \cdot 7,37 \cdot 0,0019 = 1,0665 < 1,3$$

Mặt khác $\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 13 = 0,87$ (với bê tông nặng $\beta = 0,01$)

Ta có: $Q = 2098,05 < 0,3 \cdot 1,0665 \cdot 0,87 \cdot 130 \cdot 22 \cdot 28 = 22290,79 \text{ (kG)}$

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

Ta có : $R_b = 13,0 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 13,0 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$; $\phi_{b2} = 2$;

$\phi_{b3} = 0,6$; $\phi_{b4} = 1,5$; $\phi_n = 0$; $\beta = 0,01$;

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 2098,05 < Q_{bo} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n) R_{bt} b h_0^2}{C} = \frac{1,5 \cdot 130 \cdot 12 \cdot 28^2}{139} = 14721 \text{ kG}$$

(tại mặt cắt giữa dầm; tiết diện nghiêng có $C = 1390 \text{ mm} = 139 \text{ cm}$)

Vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt $\rightarrow$ Đặt cốt đai theo cấu tạo.

Khoảng cách giữa các cốt đai $u \leq u_{ctao} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0,5 \times h = 15 \text{ cm} \\ 150 = 15 \text{ cm} \end{array}$

Vậy đặt cốt đai $\phi 8a150$ (thép A_I)

Vậy bố trí cốt đai theo cấu tạo $\phi 8a150$.

PHẦN 3

THI CÔNG

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN KẾT CẤU : KS.NGUYỄN DANH THẾ

NHIỆM VỤ :

- 1. Tính toán khối lượng của toàn nhà.**
- 2. Lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cho các dạng công tác.**
- 3. Lập tiến độ thi công theo 1 trong các phương pháp đã học.**
- 4. Thiết kế tổng mặt bằng thi công ở giai đoạn đặc trưng nhất.**
- 5. Nêu một số biện pháp về an toàn lao động, PCCN và VSMT.**

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 5. TC 01 : Thi công cọc.**
- 6. TC 02 : Thi công đất + Thi công móng.**
- 7. TC 03 : Thi công phần thân .**
- 8. TC 04 : Tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực.**
- 9. TC 05 : Tổng mặt bằng thi công.**

LỜI MỞ ĐẦU

Công trình Tổ hợp văn phòng và khách sạn Duy Anh được xây dựng với mục tiêu phát triển cơ sở hạ tầng kinh tế kỹ thuật của các đô thị lớn miền trung. Công trình là hạng mục được đưa vào thi công đầu tiên trong số nhiều hạng mục khác thuộc cùng một khu đất xây dựng. Vì vậy có thể tận dụng toàn bộ diện tích khu đất xây dựng để làm mặt bằng thi công cho công trình.

Công trình được thi công trên một lô đất có diện tích hơn 4.000 m² bao gồm một số các hạng mục công trình như: siêu thị, nhà làm việc, sân quần vợt, bể bơi Mặt chính công trình quay về hướng Nam có một tuyến phố chính đi vào trung tâm thành phố.

Mặt bên công trình cũng có một tuyến phố khác chạy cắt ngang tuyến phố chính, do đó có thể bố trí hai cổng đi vào công trình ở cả mặt chính cũng như mặt bên của công trình, có thể bố trí đường tạm một làn xe chạy xung quanh công trình, một cổng vào, một cổng đi ra góp phần nâng cao hiệu quả lưu thông các phương tiện vận chuyển, thi công trên công trình.

Công trình cao mười tầng và có thêm một tầng hầm, tải trọng chân cột tương đối lớn, yêu cầu chống lún cao nên lựa chọn công nghệ thi công cọc ép để xây dựng móng cho công trình. Chiều cao nhà là khá lớn nên bài toán đặt ra là phải lựa chọn loại những loại máy thi công có tầm với cũng như chiều cao phù hợp để có thể vận chuyển cũng như thi công được ở mức cao và xa nhất. Công trình còn có một tầng hầm nên để có thể thi công hố móng sâu cần có biện pháp neo chống thích hợp với áp lực đất tác dụng lên thành hố. Sau khi phân tích lưu ý điểm của từng phương án lựa chọn phương án hợp lý nhất để thi công chống tương ứng hố đào.

Do diện tích xây dựng của công trình không quá lớn (khoảng hơn 850 m² mặt bằng sàn), khối lượng các công tác ở các tầng là xấp xỉ bằng nhau nên do đó có thể tiến hành thi công theo phương pháp dây chuyền để có thể tạo ra các tổ đội thợ công nhân chuyên nghiệp, nâng cao năng suất lao động rút ngắn thời gian thi công công trình sớm đưa công trình vào khai thác sử dụng, đem lại hiệu quả kinh tế rõ rệt cho nhà thầu xây dựng cũng như phía chủ đầu tư.

Chương I

THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. Thi công cọc ép

1. Chọn kích thủy lực.

Cọc tiết diện vuông 40x40cm dài 18m bao gồm ba đoạn 6m nối với nhau.
Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_c = 81,56$.

Lực ép cần thiết: $P_{vl} \geq P_{ép} \geq k_1 \cdot k_2 \cdot P_c$

$k_1 = 1,1$ | $1,2$ là hệ số thi công phụ thuộc tính chất nền đất.

$k_2 = 2$ | 3 là hệ số an toàn khi thiết kế cọc.

$$\Rightarrow P_{ép} = 1,1 \cdot 2 \cdot 81,56 = 179,4T$$

$$P_{vl} = 235,2T > P_{ép} = 179,4T$$

Chọn máy ép cọc dùng hai kích thủy lực có khung dẫn.

Đ- ờng kính pitông :

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ép}}{\pi \cdot P_d}}$$

$P_{ép}$: lực ép cần thiết.

P_d : áp lực dầu trong xi lanh.

$$P_d = (0,6 \cdot 0,75) \cdot P^{bơm}$$

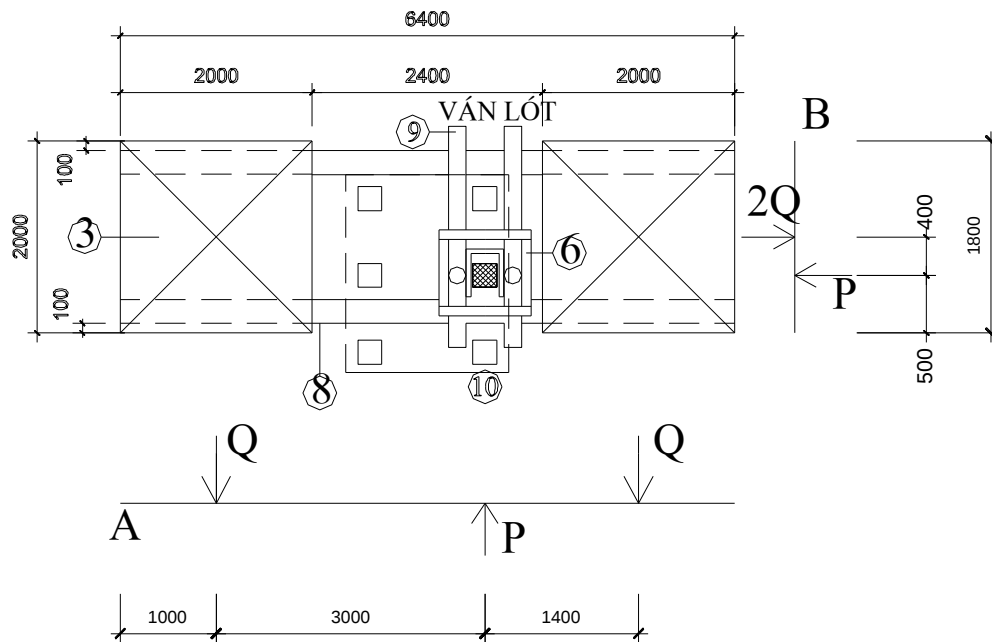
$P^{bơm}$: áp suất bơm.

$$\text{Chọn } P^{bơm} = 200\text{kG/cm}^2 \Rightarrow P_d = 0,7 \cdot 200 = 140\text{kG/cm}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{2 \cdot 179,4 \cdot 1000}{3,14 \cdot 140}} = 29,7\text{cm}$$

Vậy chọn máy ép có khung dẫn cao 6m (bằng chiều cao đoạn cọc ép) sử dụng hai kích thủy lực có đ- ờng kính pitông là $D = 300\text{mm}$. Hành trình ép 1200mm.

Hệ kích đ- ợc chọn có lực ép lớn nhất $P_{max} = 180T$

**Lựa chọn gia trọng:**

Theo điều kiện lật quanh A:

$$Q \cdot 5,4 + Q \cdot 1 \geq P \cdot 3,8 \Rightarrow Q \geq \frac{P \cdot 3,8}{6,4}$$

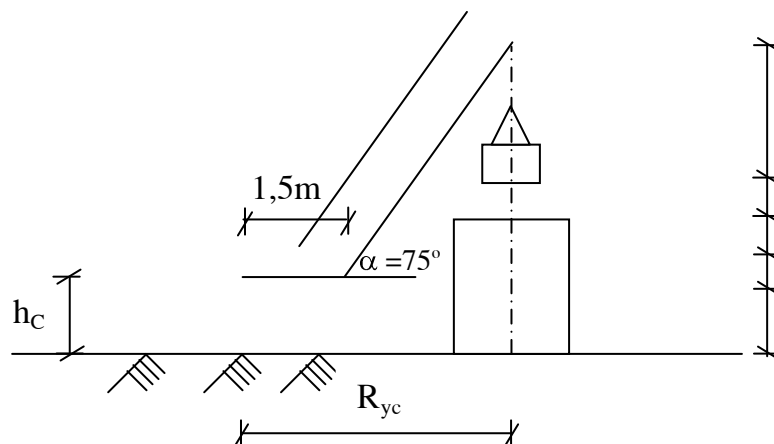
Theo điều kiện lật quanh B:

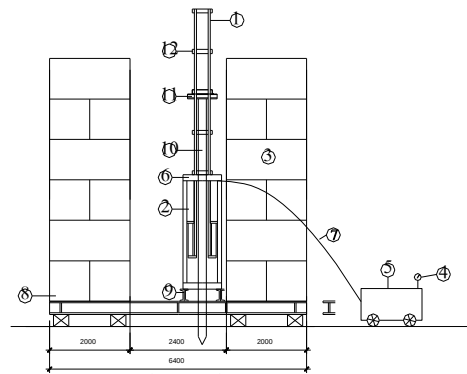
$$2Q \cdot 0,9 \geq P \cdot 1,3 \Rightarrow Q \geq \frac{P \cdot 1,3}{1,8} = \frac{179,4 \cdot 1,3}{1,8} = 129T$$

$$\text{Theo điều kiện: } Q \geq \frac{P_{cp}}{2} = \frac{179,4}{2} = 89,7T$$

Chọn đối trọng là những khối bê tông có kích thước 1x1x2m nặng 1.1.2.2,5 = 5T $\Rightarrow$ Số đối trọng một bên là $n \geq \frac{Q}{5} = \frac{89,7}{5} = 17,94$

Vậy bố trí mỗi bên 18 cục đối trọng chia thành 6 lớp mỗi lớp 3 cục, do đó chiều cao toàn bộ đối trọng là 6m.

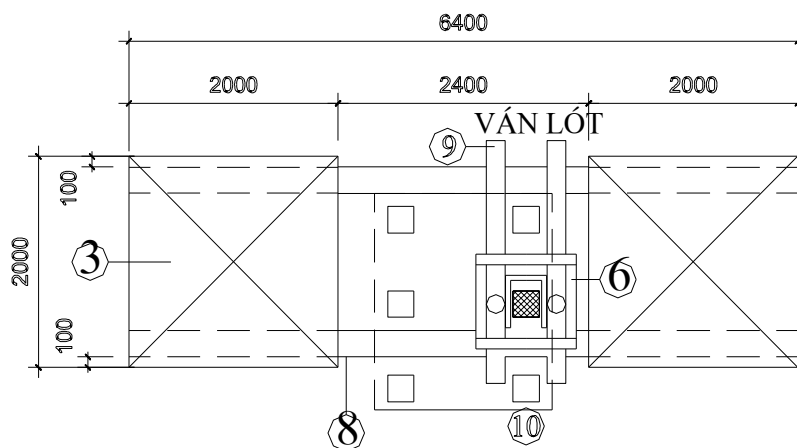




MÁY ÉP CỌC

- | | |
|---------------------|---------------|
| ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG | ⑦ DÂY DẪN DẦU |
| ② KÍCH THỦY LỰC | ⑧ DẦM ĐỂ |
| ③ ĐỐI TRỌNG | ⑨ DẦM GÁNH |
| ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC | ⑩ CỌC ÉP |
| ⑤ MÁY BƠM DẦU | ⑪ ĐÓN GÁNH |
| ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH | ⑫ BÀN THÉP |

MẶT BẰNG MÁY ÉP CỌC



2. Chọn cần trục phục vụ ép cọc.

- Sức trục yêu cầu:

Đảm bảo để nâng đ- ợc khối l- ợng bê tông.

$$Q_{yc} = Q_{ck} + q_{tb} = 1,04 Q_{ck} = 1,04 \cdot 5 = 5,2T$$

- Chiều cao nâng móc yêu cầu:

Đảm bảo cẩu đ- ợc cọc vào giá ép.

$$H_{yc} = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

$$= 2,4 + 0,5 + 6 + 1 = 9,9m$$

- Chiều dài tay cần yêu cầu:

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} + 1,5 - h_c}{\sin \alpha} = \frac{9,9 + 1,5 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 10,25m$$

$\Rightarrow$ Tâm với yêu cầu: $R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos\alpha + 1,5 = 10,25 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 4,2\text{m}$

⇒ Chọn KX-4362 loại có chiều dài tay cần $l = 12,5\text{m}$ có các thông số là:

$$Q_{\min} = 3,8T \quad R_{\max} = 10m$$

$$Q_{\max} = 14T \quad H_{\max} = 12m$$

Sơ đồ di chuyển với $R = 7,32m \Rightarrow Q = 5,5T$; $H = 10,9m$

Tốc độ nâng hạ vật: $0,05 \div 0,22 \text{ m/s}$

Vận tốc quay: $0,40 \div 0,11$ vòng/phút

Vận tốc di chuyển không tải: 14,9 km/h

3. Kỹ thuật thi công ép cọc.

a. Công tác chuẩn bị.

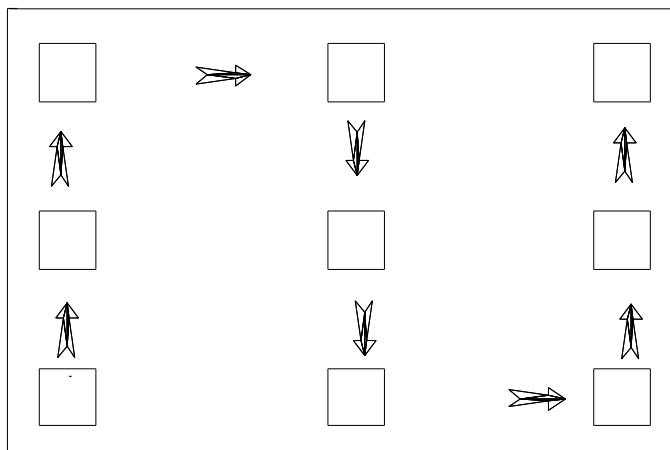
Vận chuyển coc từ nhà máy sản xuất về công tr- ờng.

Vận chuyển thiết bị máy móc ép coc đến công tr- ờng.

Lắp ráp máy ép coc và điều chỉnh hệ thống máy ép, hệ thống gia cố...

b. Tiến hành ép cọc.

Trình tự ép cọc trong mỗi đài.



Định vị đánh dấu các vị trí sắp phải ép và xác định khoảng cách giữa các trục coc.

Cầu giá máy vào vị trí ép coc, cầu các khối bê tông vào vị trí đầm đỡ.

Điều chỉnh các đ-ờng trục của khung máy ép, đ-ờng trục của kích và đ-ờng trục của cộc tạo thành một đ-ờng thẳng nằm trong mặt phẳng, mặt phẳng này phải vuông góc với mặt chuẩn nằm ngang, sao cho độ nghiêng của nó giới hạn 0,5%.

Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị (đang không tải và có tải).

Kiểm tra cọc và dùng cầu để chuyển cọc vào khung dẫn máy ép.

Lắp đoạn cọc đầu tiên C_1 : Đoạn cọc này phải đ-ợc lắp dựng cẩn thận, nhẹ nhàng tránh va chạm vào máy ép, khung dẫn. Phải vận chỉnh để trục đoạn cọc C_1 trùng với đ-ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc C_1 phải đ-ợc gắn chặt vào thanh định h-ớng của khung máy. Kiểm tra lại lần nữa các thiết bị gia cố, đối trọng cho thật chắc chắn.

* Ép đoạn mũi C_1 :

Sau khi đã đ- a đoạn cọc C_1 vào khung dẫn và các điều kiện chuẩn bị đã sẵn sàng thì tiến hành ép. Điều chỉnh van tăng dầu áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm để đoạn cọc C_1 cắm vào đất nhẹ nhàng với tốc độ ≤ 1 cm/s. Nếu phát hiện cọc nghiêng thì phải dừng lại để điều chỉnh cọc. Khi đã ép hết một hành trình kích thì lại nâng kích lên và cố định đỉnh cọc vào vị trí thấp hơn của khung dẫn rồi tiếp tục ép.

Kiểm tra bề mặt của đầu cọc với đầu dẫn, hai mặt tiếp xúc phải phẳng để truyền lực ép đ- ợc tốt nhất.

Khi đầu cọc C_1 cách mặt đất khoảng $0,3 \div 0,5$ m thì tiến hành lắp đoạn cọc C_2 . Căn chỉnh để đ- ờng trục của cọc C_2 trùng với hệ kích và trục cọc C_1 . Độ nghiêng giới hạn của trục cọc là 0,5%.

Điều chỉnh kích và hệ thống bơm dầu ép lực, tiến hành nối đoạn cọc C_2 với đoạn cọc C_1 . Đ- ờng hàn nối 2 đoạn cọc phải đủ chiều cao cần thiết $h = 8$ mm. Chiều dài đ- ờng hàn đủ chịu lực ép $l_h \geq 10$ cm. Dùng que hàn $\exists 42 : R_h = 1500 \text{ kg/cm}^2$, hàn tay.

** Ép đoạn trung gian C_2 :*

Điều chỉnh van tăng dầu áp lực nén có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và sức kháng của đất ở mũi cọc, để cọc xuyên vào đất, ở thời điểm dầu khống chế tốc độ nén cọc $C_2 \leq 2$ cm/s. Nếu xảy ra tr- ờng hợp áp lực dầu tăng đột ngột và cọc vẫn không xuống nghĩa là mũi cọc có thể gặp ch- ướng ngại vật. Khi này cần giảm tốc độ nén cọc để xử lý sau đó mới nén tiếp.

** Ép đoạn cuối C_3 :*

Khi đầu cọc C_2 cách mặt đất khoảng $0,3 \div 0,5$, thì tiến hành lắp đoạn cọc C_3 và tiếp tục làm giống với đoạn C_2 .

** Ép đoạn cọc phụ C_4 :*

Trong tr- ờng hợp cọc ch- a đủ tải trọng theo thiết kế, có thể ch- a đặt lực ép yêu cầu hoặc độ chối yêu cầu thì phải tiến hành ép thêm đoạn cọc phụ C_4 .

Cách ép đoạn C_4 cũng t- ơng tự nh- đoạn C_3 và C_2 .

c. Kết thúc ép cọc.

Quá trình ép cọc cần ghi nhật kí ép cọc: lực ép, chiều sâu mũi cọc...

Các sự cố khi ép cọc phải xử lý kịp thời và có biên bản ghi nhận. Mọi giấy tờ biên bản lập khi ép cọc cần có chữ kí của cả hai bên thi công và giám sát A-B.

Đảm bảo thi công đúng tiến độ

4. Biện pháp tổ chức thi công ép cọc.

Định mức ép cọc: 100m/ca cho cọc bê tông cốt thép tiết diện 40x40(cm).

Tổng chiều dài cọc cần ép:

$$(18 - 0,5) \cdot (8 \cdot 24 + 18) + (18 - 0,5) \cdot (9 \cdot 14) = 5880 \text{ m}$$

Số ca máy:

$$n = \frac{5880}{100} = 58,8 \text{ ca}$$

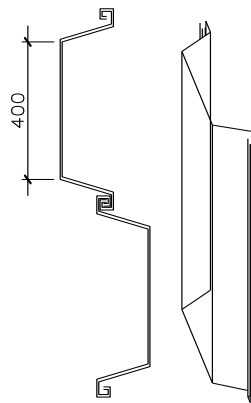
Chọn 2 máy ép làm việc 2 ca hàng ngày $\Rightarrow$ Thời gian ép cọc là:

$$\frac{58,8}{4} \approx 14,7 \text{ ngày} \approx 2 \text{ tuần}$$

ii. Thi công móng.

1. Công tác thi công t-ờng cừ chắn đất.

1.1. Hạ t-ờng cừ.



Sử dụng t-ờng cừ Lacsen để chống t-ờng hố đào . Do hố đào có chiều sâu lớn nhất tại đáy hố đào (cốt -5,2m) nên ta sẽ hạ cừ xuống độ sâu 8m . Để giữ ổn định cho t-ờng cừ , ta sử dụng thép hình làm hệ thống chống đỡ ở bên d-ới hoặc dùng hệ thống cọc vít để neo giữ t-ờng cừ sang đất trống xung quanh . Các ph-ương pháp văng chống này sẽ đ-ợc trình bày cụ thể ở phần sau .

T-ờng cừ đ-ợc hạ xuống độ sâu 8m với sơ đồ lớp địa chất t-ơng ứng là :

7m đầu là lớp sét dẻo mềm có $\phi = 13^\circ$; $c = 2,4 \text{ T/m}^2$; $\gamma = 1,88 \text{ T/m}^3$.

Từ 7m ÷ 8m là sét pha dẻo mềm có $\phi = 19^\circ$; $c = 5 \text{ T/m}^2$; $\gamma = 1,81 \text{ T/m}^3$.

Theo tiêu chuẩn 205 - 1998 , xác định sức chịu tải của cọc ván thép :

$$Q_{tc} = m(mR \times q_p \times A_p + u \times \sum m_f \times f_{si} \times l_i)$$

trong đó :

q_p và f_s : c-ờng độ chịu tải ở mũi và ma sát bên .

m : Hệ số điều kiện làm việc trong đất ($m = 1$)

mR và m_f : Hệ số điều kiện của đất ở d-ới mũi và mặt bên khi có kể đến ph-ương pháp hạ t-ờng cừ đến sức chống tính toán của đất .

T-ờng cừ có chiều rộng mặt bên 0,4m dày 0,005m

$$\rightarrow A_p = 0,4 \times 0,005 = 0,002 \text{ (m}^2 \text{)} .$$

$$u = 2 \times (0,4 + 0,005) = 0,81 \text{ (m)} .$$

Hạ bằng rung và ép ta có :

$$mR = 0,7 \text{ (Đối với sét độ sệt bằng 0,5)}$$

$m_f = 0,9$ (Đối với sét)

- Lớp đất 1 ($l_1 = 7m$) có $z_1 = 3,5m \rightarrow$ Độ sét $B = 0,56 \rightarrow$ Lấy $f_1 = 1,725$ (T/m²).
- Lớp đất 2 ($l_2 = 1m$) có $z_2 = 7,5m \rightarrow$ độ sét $B = 0,55 \rightarrow$ Lấy $f_2 = 2,2$ (T/m²)
- qp ở độ sâu $z = 8m \rightarrow$ Chọn qp = 120 T/m² .

$$\rightarrow Q_{tc} = 1 \times [0,7 \times 120 \times 0,002 + 0,81 \times 0,9 \times (1,725 \times 7 + 2,2 \times 1)]$$

$$= 10,57 \text{ (T)}$$

Chọn búa rung để hạ t-ờng cừ .

Búa rung phải thoả mãn các điều kiện sau đây :

- Lực kích thích phải lớn hơn lực cản của đất ở độ sâu hạ t-ờng cừ .
- Phải đảm bảo hạ t-ờng cừ vào đất có hiệu quả .
- Phải đảm bảo tốc độ hạ cừ .

Chọn búa rung của hãng YAMADA KIKAI KOGYO loại CHV8S với các thông số kĩ thuật sau :

Khối l- ợng : 0,47 Tấn.

Chiều cao búa : 1,152m.

Chiều dài : 0,261m.

Chiều rộng : 0,564m.

Mômen lệch tâm max : 250kgcm.

Số vòng quay : 1600 vòng/phút.

Lực rung max : 5,58 Tấn.

Công suất động cơ điện : 8KW.

- Điều kiện lực kích thích lớn hơn lực cản của đất :

$$P_o = 5,58 \text{ tấn} > \infty \times Q_{tc}.$$

∞ : Hệ số kể đến tính đàn hồi của đất ($\infty = 0,4$).

$$\rightarrow P_o = 5,58 \text{ tấn} > 0,4 \times 10,57 = 4,228 \text{ (tấn)}.$$

- Điều kiện hạ t-ờng cừ vào đất có hiệu quả : Biên độ dao động của búa phải lớn hơn biên độ dao động thích hợp A .

$$A_{búa} = 17 \text{ mm} > A_o = 10 \div 12 \text{ mm}.$$

- Điều kiện đảm bảo tốc độ hạ cọc ván :

$$9,81 \times Q_o \geq p_o \times F$$

Với Q_o là trọng l- ợng cọc , búa chấn động . Ván cừ Lacsén có trọng l- ợng 100 kg/m

$$\rightarrow Q_o = 470 + 100 \times 8 = 1270 \text{ (kg)}.$$

F : Diện tích tiết diện của cọc ván (127,6 cm²)

p_o : áp lực cần thiết tác dụng lên cọc ($p_o = 20 \text{ N/cm}^2$).

$$\rightarrow 9,81 \times 1270 = 12458,7 > 20 \times 127,6 = 2552 \text{ (N)}.$$

Vậy chọn búa rung thoả mãn điều kiện .

Ngoài ra còn sử dụng thêm cần trục tự hành bánh lốp của hãng KATO KN-200EV để nâng hạ cừ, lắp định vị cừ vào thành hố đào.

1.2. Tính toán hệ thống chống giữ cho t-ờng cừ.

1.2.1. Tính toán tải trong tác dụng lên ván cừ.

T-ờng cừ chắn đất chịu tác dụng của áp lực chủ động của đất và chịu tải trọng của các phương tiện thi công di chuyển đi lại trên mặt đất. Tải trọng của các phương tiện thi công lấy gần đúng là $q = 1 \text{ T/m}^2$.

áp lực chủ động của đất : $p_c = \gamma \times \lambda_c \times h - \xi_c \times c$

Với $\gamma = \gamma_1 = 1,88 \text{ T/m}^3$; $c = c_1 = 2,4 \text{ T/m}^2$.

λ_c : Hệ số áp lực chủ động, $\lambda_c = \tan^2(45^\circ - \phi_1/2)$.

$\phi_1 = 13^\circ \rightarrow \lambda_c = \tan^2(45^\circ - 13^\circ/2) = 0,633$.

ξ_c : Hệ số giảm áp lực chủ động đối với đất dính.

$\xi_c = 2 \tan(45^\circ - \phi_1/2) = 2 \times 0,795 = 1,59$

$\rightarrow p_c = 1,88 \times 0,633 \times 5,2 - 1,59 \times 2,4 = 2,372 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Tải trọng chủ động chỉ tính từ độ sâu h_c trở xuống tới đáy hố đào.

$$h_c = \frac{\xi_c \times c}{\gamma \times \lambda_c} = \frac{1,59 \times 2,4}{1,88 \times 0,633} = 3,2 \text{ (m)}$$

Tải trọng do người và phương tiện thi công di chuyển bên trên được tính với $p_o = q \times \lambda_c = 1 \times 0,633 = 0,633 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

Vậy áp lực tác động lên đỉnh hệ thống neo chống là :

$$\Sigma M_o = 0 \rightarrow p_1 = \frac{0,5 \times 2,372 \times 2 \times \frac{2}{3}}{5,2} + \frac{0,633 \times 5,2 \times 2,6}{5,2} = 1,95 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

1.2.2. Tính toán hệ thống chống giữ.

1.2.2.1 Ph-ơng án 1.

Với địa bàn thi công chật hẹp, ta dùng hệ thống thanh chống bằng thép hình để chống t-ờng cừ. Bố trí hệ thống chống cho hố đào rộng 48x26(m) như sau :

Sử dụng phần mềm Etabb để hỗ trợ tính toán ta xác định được lực dọc lớn nhất xuất hiện ở thanh chống chính dài 12m là 18,895 Tấn. Lực dọc lớn nhất xuất hiện ở thanh chống phụ dài 8m là 15,6 Tấn.

Tính thanh chống chính :

Thanh chống sử dụng 2 thanh thép hình C20. Thép hình C20 có các đặc trưng hình học sau :

$A = 23,4 \text{ cm}^2$; $J_x = 1520 \text{ cm}^4$; $J_y = 113 \text{ cm}^4$; $W_x = 152 \text{ cm}^3$; $W_y = 20,5 \text{ cm}^3$;

$r_x = 8,07 \text{ cm}$; $r_y = 2,2 \text{ cm}$; $z_o = 2,07 \text{ cm}$.

Vậy tổ hợp của hai thép hình C20 có các đặc trưng sau :

$A = 2 \times 23,4 = 46,8 \text{ cm}^2$;

$$J_x = 2 \times 1520 = 3040 \text{ cm}^4;$$

$$W_x = 152 \times 2 = 304 \text{ cm}^3;$$

$$r_x = 8,07 \text{ cm};$$

$$\rightarrow \lambda_x = \frac{l_0}{r_x} = \frac{1200}{8,07} = 148,7.$$

$$J_y = 2 \times [J_{y0} + A \times (z_0 + 6)^2] = 2[113 + 23,4 \times (6 + 2,07)] = 3273 (\text{cm}^4).$$

$$r_y = \sqrt{\frac{J_y}{A}} = \sqrt{\frac{3273}{46,8}} = 8,36 (\text{cm}).$$

$$\text{Vậy } \lambda_y = \frac{l_0}{r_y} = \frac{1200}{8,36} = 143,5$$

Chọn bản giằng 150×6 có khoảng cách giữa các bản giằng là $1,2 \text{ m} \rightarrow l_{nh} = 120 - 15 = 105 (\text{cm}).$

$$\lambda_{nh} = l_{nh}/r_{y0} = 105/2,2 = 47,73 .$$

$$\text{Vậy } \lambda_{td} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_{nh}^2} = \sqrt{143,5^2 + 47,73^2} = 151 > \lambda_{\max}$$

Tra bảng đ-ợc hệ số uốn dọc $\varphi = 0,328$

$$\rightarrow \sigma = \frac{N}{\varphi \times A} = \frac{18895}{0,328 \times 46,8} = 1230 < R = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

Vậy thanh đủ khả năng chịu lực.

Tính bản giằng liên kết thép hình.

$$\text{Lực cắt quy - ớc : } Q_{q-} = 7,15 \times 10^{-6} (2330 - \frac{E}{R}) \times \frac{N}{\varphi}$$

$$\rightarrow Q_{q-} = 7,15 \times 10^{-6} \times (2330 - 2,1 \times 10^3 / 2,1 \times 10^6) \times \frac{18895}{0,328} = 960 (\text{kg}).$$

$$Q_r = \frac{Q_{qu}}{2} = \frac{960}{2} = 480 (\text{kg}).$$

$$Q_b = \frac{Q_r \times a}{c} = \frac{480 \times 120}{12 + 2 \times 2,07} = 3568 (\text{kg}).$$

$$M_b = \frac{Q_r \times a}{2} = \frac{480 \times 120}{2} = 28800 (\text{kgcm}).$$

Kiểm tra c-ờng độ thép bản giằng :

$$W = b \times h^2 / 6 = 0,6 \times 152^2 / 6 = 22,5 (\text{cm}^3).$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{28800}{22,5} = 1280 (\text{kg/cm}^2) < R = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

Tính thanh chống phụ .

Tính t-ơng tự nh- thanh chống chính , sơ đồ thanh chịu nén đúng tâm , sử dụng hai thép hình C14 để tổ hợp . Thép hình C14 có các đặc tr-ng hình học sau :

$A = 15,6 \text{ cm}^2$; $J_x = 491 \text{ cm}^4$; $J_y = 45,5 \text{ cm}^4$; $W_x = 70,2 \text{ cm}^3$; $W_y = 11 \text{ cm}^3$;
 $r_x = 5,6 \text{ cm}$; $r_y = 1,7 \text{ cm}$; $z_o = 1,67 \text{ cm}$.

Vậy tổ hợp của hai thép hình C20 có các đặc tr- ng sau :

$$A = 2 \times 15,6 = 31,2 \text{ cm}^2;$$

$$J_x = 2 \times 491 = 982 \text{ cm}^4;$$

$$W_x = 70,2 \times 2 = 140,4 \text{ cm}^3;$$

$$r_x = 5,6 \text{ cm};$$

$$\rightarrow \lambda_x = \frac{l_o}{r_x} = \frac{800}{5,6} = 142,8.$$

$$J_y = 2 \times [J_{y0} + A \times (z_o + 4)^2] = 2[45,4 + 15,6 \times (4 + 1,67)^2] = 1093,8 (\text{cm}^4).$$

$$r_y = \sqrt{\frac{J_y}{A}} = \sqrt{\frac{1093,8}{31,2}} = 5,9 (\text{cm}).$$

$$\text{Vậy } \lambda_y = \frac{l_o}{r_y} = \frac{800}{5,9} = 135,6$$

Chọn bản giằng 120×6 có khoảng cách giữa các bản giằng là $1 \text{ m} \rightarrow l_{nh} = 100 - 12 = 88 (\text{cm})$.

$$\lambda_{nh} = l_{nh}/r_{y0} = 88/1,7 = 51,7 .$$

$$\text{Vậy } \lambda_{td} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_{nh}^2} = \sqrt{135,6^2 + 51,7^2} = 145,1 > \lambda_{max}$$

Tra bảng đ- ợc hệ số uốn dọc $\varphi = 0,352$

$$\rightarrow \sigma = \frac{N}{\varphi \times A} = \frac{15600}{0,352 \times 31,2} = 1420 < R = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

Vậy thanh đủ khả năng chịu lực.

Tính bản giằng liên kết thép hình.

$$\text{Lực cắt quy - ớc : } Q_{q-} = 7,15 \times 10^{-6} \left(2330 - \frac{E}{R} \right) \times \frac{N}{\varphi}$$

$$\rightarrow Q_{q-} = 7,15 \times 10^{-6} \times (2330 - 2,1 \times 10^3 / 2,1 \times 10^6) \times \frac{15600}{0,352} = 738 (\text{kg}).$$

$$M_b = \frac{Q_{q-} \times a}{2} = \frac{738 \times 100}{2 \times 2} = 18450 (\text{kgcm}).$$

Kiểm tra c- ờng độ thép bản giằng :

$$W = b \times h^2 / 6 = 0,6 \times 122^2 / 6 = 14,4 (\text{cm}^3).$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{18450}{14,4} = 1281 (\text{kg/cm}^2) < R = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

1.2.2.2. Ph- ơng án 2.

Với địa bàn thi công rộng rãi , ta có thể dùng hệ thống neo giữ bằng các cọc vít , neo ra bên ngoài mặt tr- ợt của hố đào . Sơ đồ bố trí hệ thống cọc vít nh- sau :

Hố đào sâu 5,2 m , vậy để đảm bảo an toàn ta bố trí hệ thống các cọc vít neo đó cách mép hố đào ra hai bên khoảng 6m . Bố trí khoảng cách giữa các cọc vít là 4m , mà ta có tải trọng áp lực đất tác động lên hệ thống chống giữ là 1,95 T/m . Vậy tải trọng mà mỗi cọc vít phải chịu là :

$$T = 1,95 \times 4 = 7,8(T).$$

Cọc vít sử dụng là loại cọc xoắn có đường kính mũi xoắn là 30cm , dùng các đốt cọc có chiều dài 1m , 2m hoặc 1,5m để xoắn ép cọc xuống dưới cốt 0.00 khoảng 3 đến 4m .

Tính thép neo giữ.

Với sơ đồ bố trí cọc vít như trên ta tính ngay được lực dọc trong mỗi thanh căng là :

$$2 \times N \times \cos \alpha = 7,8(T).$$

$$\text{Góc } \alpha \text{ có } \tan \alpha = \frac{2}{6} = 0,333 . \text{ Vậy } \cos \alpha = 0,95.$$

$$\rightarrow N = \frac{7,8}{2 \times 0,95} = 4,1 (T).$$

Dùng thép AII làm thanh căng $\rightarrow$ Tiết diện của mỗi thanh căng là :

$$F_a = \frac{N}{R_a} = \frac{4100}{2800} = 1,46(\text{cm}^2).$$

Vậy dùng thép $\varnothing 14$ để làm dây căng .

Tính toán các s-ờn đỡ.

Sau khi hạ xong t-ờng cừ xuống cao trình thiết kế , tại khu vực gần với t-ờng cừ ta đào thủ công xuống sâu khoảng 0,5m . Sau đó hàn các s-ờn thép hình L vào thân cừ Lacsen . Các s-ờn thép này sẽ làm gối đỡ cho một thanh thép hình chữ I khác để làm nẹp đỡ l-ng t-ờng cừ . Dùng thép $\varnothing 14$ quấn vòng qua thân thép hình I và giằng neo vào các cọc neo ở bên ngoài . Dùng các tăng đỡ để căng thép giằng .

Thép hình chữ L được tính như dầm công xôn chịu mômen và lực cắt với tải trọng bản thân của thép hình I20 . Thép I20 có diện tích 26,8 cm²

$$\rightarrow q_{tt} = \gamma \times A = 7,850 \times 26,8 \times 10^{-4} = 0,021 \text{ T/m}.$$

Chọn s-ờn đỡ là thép L220×220×14 có chiều dài mỗi miếng 10cm .

Tính đ- ờng hàn liên kết :

$$M = P \times d = 0,021 \times 4 \times 0,1 = 0,0084 \text{ Tm.}$$

$$Q = P = 0,021 \times 4 = 0,084 \text{ (T).}$$

Tính toán theo $(\beta \times R_g)_{\min} = \beta h \times R_{gh} = 1260 \text{ kg/cm}^2$, với $l_h = 10 \cdot 1 = 9 \text{ cm}$

$$\tau_{1M} = M / W_{gh} = 6 \times M / 2 \times \beta h \times h_h \times l_h = \frac{6 \times 840}{2 \times 0,7 \times 1,2 \times 9 \times 9} = 37,03 \text{ (kg/cm}^2\text{)} .$$

$$\tau_{1Q} = Q / A_{gh} = Q / 2 \times \beta h \times h_h \times l_h = \frac{84}{2 \times 0,7 \times 1,2 \times 9} = 5,6 \text{ (kg/cm}^2\text{)} .$$

$$\tau_{td} = \sqrt{\tau_{1M}^2 + \tau_{1Q}^2} = \sqrt{37,03^2 + 5,6^2} = 37,45 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R_{gh} =$$

1800 kg/cm².

Vậy s- ờn đỡ đủ chịu lực .

1.2.2.3. So sánh hai ph- ơng án .

Sử dụng hệ thanh chống bằng thép hình có - u điểm là tạo đ- ợc hệ chống cứng vững , thuận tiện thi công cho các hố đào có kích th- ớc nhỏ . Tuy nhiên đối với các hố đào có kích th- ớc lớn thì sử dụng hệ thanh chống có nhiều nh- ợc điểm sau :

- Hố đào sâu và rộng thì áp lực đất tác dụng vào các thanh chống sẽ lớn , do đó hệ thanh chống sẽ phải đ- ợc tổ hợp từ các thép hình có tiết diện lớn , công kênh , phải thi công cơ giới , tốn thêm nhiều trang thiết bị máy móc .
- Hệ thanh chống có kích th- ớc lớn phải tốn thêm nhiều tiền cho công tác gia công và chế tạo thép hình .
- Hệ thanh chống có kích th- ớc lớn phải chống xuống đáy hố đào để làm cản trở ng- ời thi công cho công tác móng.

Bên cạnh đó thì hệ thống neo giữ bằng cọc vít lại thi công thuận tiện lại rẻ hơn rất nhiều . Cọc vít nhờ có các cánh xoắn nên khả năng chịu kéo , nhỏ là khá tốt lại sẵn có trên thị tr- ờng . Hệ thống cọc vít thi công xong có thể thu hồi lại đ- ợc dễ dàng .

Qua các - u điểm của cọc vít nh- vậy nên ta chọn ph- ơng án thi công chống t- ờng cừ bằng hệ thống cọc neo , tăng đơ .

2. Công tác thi công đất.

2.1. Chọn ph- ơng án thi công đất.

2.1.1. Ph- ơng án 1.

Thi công ép cọc tr- ớc, sau đó đào đất làm móng cho công trình. Lúc này ép đã có nên ta phải kết hợp cả đào đất bằng máy và đào bằng thủ công.

Đào đất bằng máy đến cốt đáy giằng móng.

Từ cao trình đáy giằng đến đáy đài tiếp tục đào bằng thủ công.

Khi tiến hành thi công theo ph- ơng án này, việc vận chuyển đất và quá trình thi công cọc cũng đ- ợc thuận tiện hơn. Đồng thời công tác thoát n- ớc thải, n- ớc m- a cũng dễ dàng, việc di chuyển thiết bị thi công cọc thuận tiện, nh- vậy năng suất cao.

2.1.2. Phương án 2.

Đào trên toàn bộ mặt bằng móng đến cao trình đáy đài, sau đó thi công ép cọc và cuối cùng thi công móng công trình.

- Ưu điểm:

+ Đất được đào trước khi thi công cọc, cơ giới hóa được phần lớn công việc đào đất nên tốc độ đào được nâng cao. Thời gian đào giảm.

+ Khi ép cọc kiểm soát được cao trình các đầu cọc.

+ Khi thi công đài, giằng móng thì mặt bằng thi công tương đối rộng rãi.

- Nhược điểm:

+ Quá trình thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn về di chuyển thiết bị thi công, phải làm đường tạm cho máy thi công lên xuống.

+ Đòi hỏi phải có hệ thống thoát nước đầy đủ, thoát nước nhanh nên chi phí tăng.

+ Khối lượng đào đắp lớn, chi phí cho công tác đào đắp tăng lên rất nhiều.

Với những đặc điểm trên, ta lựa chọn phương án 2 để tiến hành thi công đào đất cho công trình. Hồ đào sẽ có độ sâu 4,7m và có kích thước bằng kích thước mở rộng của khu vực cừ thép: 26m × 48m. Dùng máy đào đến cốt giằng - 4,7. Sau đó đào các đài móng bằng thủ công.

→ Khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = 4,7 \times 26 \times 48 = 5.865,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất đào thủ công còn lại tính gần đúng khoảng 34 đài móng với chiều sâu hồ đào thủ công là 0,6m.

$$V_{\text{đài}} = \frac{0,6}{6} [3,2 \times 6,2 \times 4,4 \times 7,4 + (3,2 + 4,4) \times (6,2 + 7,4)]$$

$$= 0,1[19,84 + 32,56 + 103,36] = 15,576 \text{ (m}^3\text{)}$$

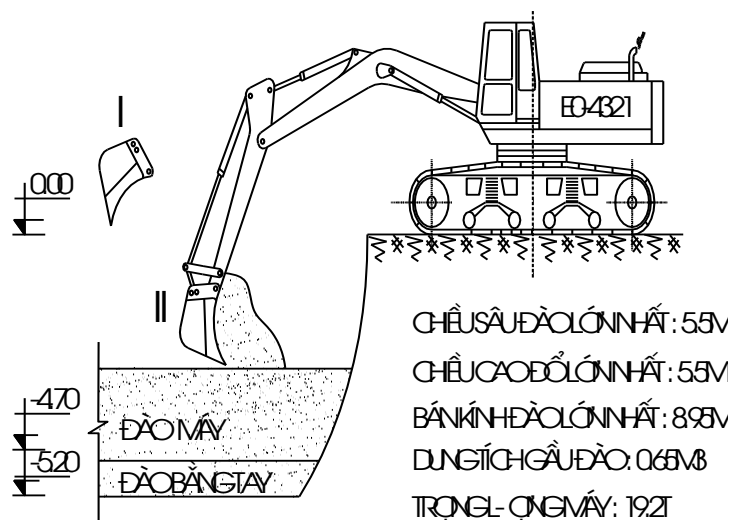
$$\rightarrow V_{\text{thủ công}} = 34 \times 15,576 = 529,584 \text{ (m}^3\text{)}$$

2.2. Chọn máy thi công.**2.2.1. Chọn máy đào.**

Căn cứ vào khối lượng đào đất bằng máy của công trình và căn cứ vào độ sâu hồ đào (4,7m < 5,5m - thuộc loại hồ đào nông), tiến độ thi công công trình ta chọn máy đào đất là máy xúc 1 gầu nghịch (dẫn động thủy lực) mã hiệu E0-4321 với các thông số kỹ thuật sau :

- Dung tích gầu đào $q = 0,65 \text{ m}^3$

- Bán kính đào lớn nhất $R_{\text{max}} = 8,95 \text{ m}$



- Chiều cao đổ max $h = 5,5\text{m}$
- Chiều sâu đào max $H = 5,5\text{m}$
- Trọng lượng máy $G_{\text{máy}} = 19,2$ tấn
- Thời gian thực hiện 1 chu kỳ

$$t_{\text{ck}} = 16\text{s}$$

- Kích thước máy:

Khoảng cách từ đuôi máy đến trục quay = 2,6m

Chiều rộng thân máy 3 m

Chiều cao thân máy 4,2 m

- Tính năng suất của máy đào:

Năng suất thực tế của máy trong một ca :

$$N^{\text{tt}} = \frac{3.600}{T_{\text{ck}}} \times q \times k_d \times z \times k_{\text{tg}}$$

Với k_d : Hệ số đầy gàu $k_d = 1$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{\text{tg}} = 0,85$

z : số giờ làm việc trong một ca $z = 8\text{h}$

q : dung tích gàu $q = 0,65 \text{ m}^3$

T_{ck} : Thời gian thực hiện một chu kỳ

$$T_{\text{ck}} = t_{\text{ck}} \times k_{\text{vt}} \times k_{\text{quay}}$$

k_{vt} : Hệ số phụ thuộc điều kiện đổ máy xúc $k_{\text{vt}} = 1,1$ (khu đổ đất lên thùng xe)

k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay $k_{\text{quay}} = 1,2$

$$\rightarrow T_{\text{ck}} = 16 \times 1,1 \times 1,2 = 21,12 \text{ (s)}$$

$$\text{Vậy } N^{\text{tt}} = \frac{3.600}{21,12} \times 0,65 \times 1 \times 8 \times 0,85 = 753,409 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Mà khối lượng đất cần đào là $V_{\text{đào}} = 5.865,6 \text{ (m}^3\text{)}$

$$\rightarrow \text{Số ca máy là } n_{\text{ca}} = \frac{V_{\text{may}}}{N^{\text{tt}}} = \frac{5.865,6}{753,409} = 7,785 \text{ (ca)}$$

Vậy số ca máy là 8 ca.

2.2.2. Chọn ô tô chuyển đất.

Khối lượng đất cần vận chuyển trong một ca máy là $753,409 \text{ m}^3$. Chọn loại xe IFa có ben tự đổ nh- đã nói ở trên.

Vậy tổng số chuyến xe phục vụ trong một ca : $753,409 : 6 = 125,568 \text{ (xe)}$

Thời gian đợi của ô tô để máy đào đất đổ đầy thùng xe :

$$t_{\text{chờ}} = \frac{6 \times 8}{753,409} = 0,064 \text{ (giờ)} = 3,84 \text{ phút}$$

Thời gian đi tới nơi đổ và quay về là 45 phút.

Vậy số xe cần thiết là $n = \frac{45}{3,84} = 12$ (xe)

Số chuyến xe cần thiết trong một ca là $n_1 = 125,568 : 12 = 10,464 = 10$ chuyến.

Tuy nhiên nh- vậy số thời gian xe phải chạy (nếu tính 1 ngày 1 ca) là $10 \times 50 = 500$ (phút) = 8,3 giờ.

Nếu không muốn xe phải đi nhiều có thể tăng số - ợng xe lên.

Một ca, một xe chạy đ- ợc $\frac{8 \times 0,85 \times 60}{50} = 8,16$ (chuyến)

→ Cần thiết có $\frac{125,568}{8,16} = 15,4 = 15$ xe

2.3. Tính số công đào đất.

$V_{\text{đào thủ công}} = 529,584 \text{ (m}^3\text{)}$

Định mức tra với đất cấp I là $0,355 \text{ m}^3 \rightarrow$ Số công đào đất là $529,584 \times 0,355 = 188$ (công)

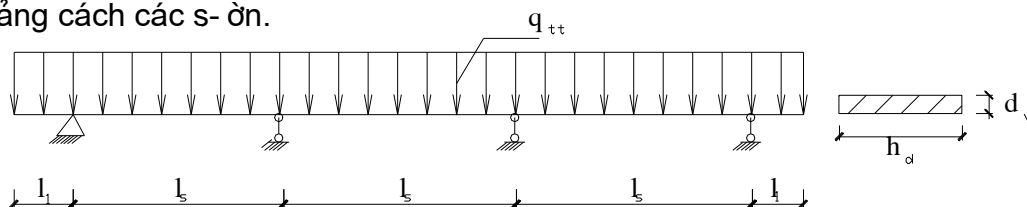
Ấn định thời gian đào móng thủ công là 8 ngày. Vậy số ng- ời trong một tổ độ = $188/8 = 23$ (ng- ời).

3. Thi công đài cọc và giếng móng.

1. Thiết kế ván khuôn móng.

a. Ván thành cho đài cọc.

Sơ đồ tính là các dầm có gối tựa tại vị trí các s- ờn đứng, nhịp dầm là khoảng cách các s- ờn.



Tải trọng tác dụng lấy gần đúng: $q_{tt}^* = q_{\text{đầm}} + q_{\text{đổ}}$

$$q_{\text{đầm}} = n \cdot \gamma \cdot h_{\text{đầm}}$$

$$n = 1,3 ; \gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$$

$$h_{\text{đầm}} = 0,75 \text{ m (chiều sâu ảnh}$$

h- ởng của đầm dùi)

$$q_{\text{đổ}} = n \cdot p_{\text{đổ}}$$

Dự kiến đổ bằng máy bơm bê tông

$$\Rightarrow p_{\text{đổ}} = 600 \text{ kG/m}^2$$

$$\Rightarrow q_{tt}^* = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 + 1,3 \cdot 600 = 3217,5 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng phân bố đều dọc theo chiều dài ván khuôn:

$$q_{tt} = q_{tt}^* \cdot h_d = 3217,5 \cdot 1,2 = 3861 \text{ kG/m} = 38,61 \text{ kG/cm}$$

Mô men lớn nhất trong dầm: $M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l_s^2}{10}$

Điều kiện c-ờng độ: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]_{gỗ}$

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10W \cdot [\sigma]_{gỗ}}{q_{tt}}} \quad \text{Với gỗ nhóm IV lấy } [\sigma]_{gỗ} = 110 \text{ kG/cm}^2$$

Điều kiện độ võng: $f = \frac{q \cdot l_s^4}{128E_{gỗ} \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128E_{gỗ} \cdot J}{400q}} \quad \text{với } E_{gỗ} = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$$

Chọn chiều dày ván $\delta_v = 3 \text{ cm} \Rightarrow W = \frac{h_d \delta_v^2}{6} = \frac{120 \cdot 3^2}{6} = 180 \text{ cm}^3$

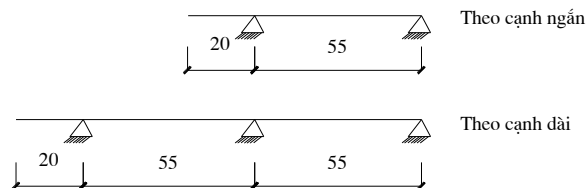
$$J = \frac{h_d \cdot \delta_v^3}{12} = \frac{120 \cdot 3^3}{12} = 270 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot 110 \cdot 180}{38,61}} \approx 71,6 \text{ cm}$$

$$\text{Và } l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 270}{400 \cdot \frac{38,61}{1,3}}} = 70,4 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow l_s \leq 70,4 \text{ cm}$$

Bố trí hệ s-ờn nh- hình vẽ có $l_s = 55 \text{ cm} \ll 70,4 \text{ cm}$



b. Ván thành cho hệ giằng móng.

T-ơng tự với ván thành của đài:

$$q_{đầm} = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,6 = 1950 \text{ kG/m}^2$$

$$q_{đổ} = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ kG/m}^2$$

$$\Rightarrow q_{tt}^* = 1950 + 780 = 2730 \text{ kG/m}^2$$

$$q_{tt} = 2730 \cdot 0,6 = 1638 \text{ kG/m}^2 = 16,38 \text{ kG/cm}^2$$

Chọn ván có chiều dày: $\delta_v = 3 \text{ cm}$

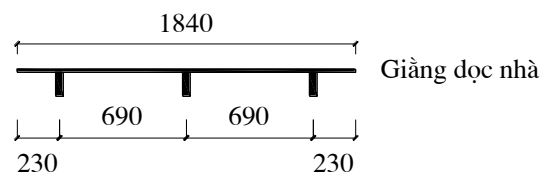
$$\Rightarrow W = \frac{h_g \cdot \delta_v^2}{6} = \frac{60 \cdot 3^2}{6} = 90 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{h_g \cdot \delta_v^3}{12} = \frac{60 \cdot 3^3}{12} = 135 \text{ cm}^4$$

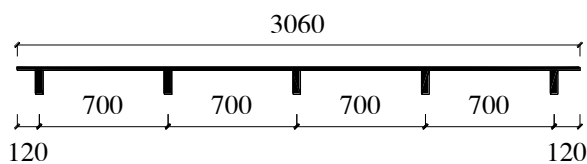
Điều kiện c- ởng độ:

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10W \cdot [\delta]_{g\zeta}}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 90 \cdot 110}{16,38}} = 77,7 \text{ cm}$$

Điều kiện biến dạng:



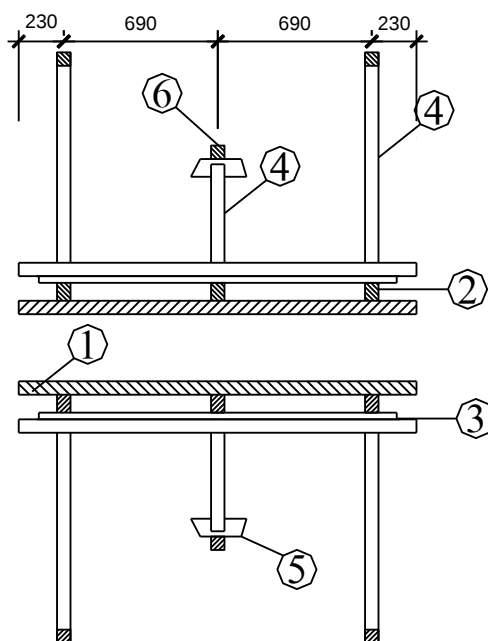
Giằng dọc nhà



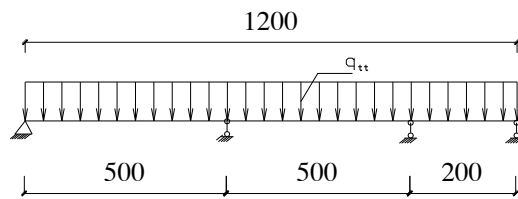
Giằng ngang nhà

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128E_{g\zeta} \cdot J}{400q_{tt}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 135}{400 \cdot \frac{16,38}{1,3}}} = 74,4 \text{ m}$$

Bố trí hệ s- ởng nh- hình vẽ:



- ① VÁN THÀNH ĐÀI GIĂNG
DÀY 3CM
- ② ĐÀ DỌC GỖ 6 X 8 CM
- ③ ĐÀ NGANG GỖ 6 X 8 CM
- ④ CÂY CHỐNG XIÊN GỖ 6 X 6 CM
- ⑤ VÁN LÓT
- ⑥ CỌC CỐ ĐỊNH CÂY CHỐNG
GỖ 6 X 6 CM

c. Thiết kế hệ s- ờn cho ván khuôn dài cọc.

Sơ đồ tính là dầm có nhịp là khoảng cách các đầu cây chống đỡ ván thành.

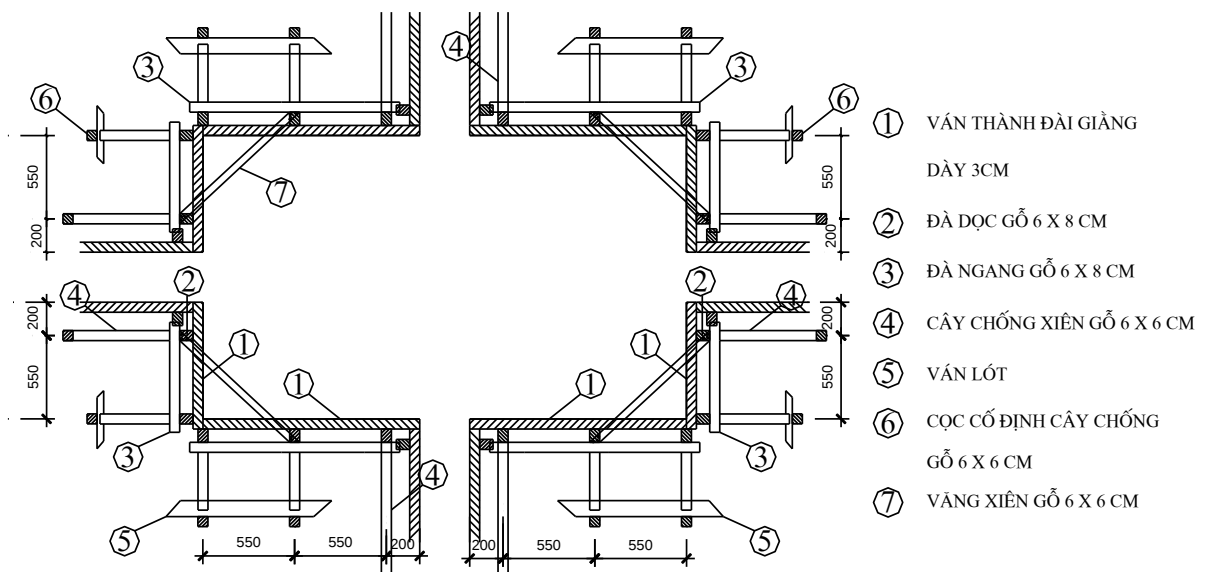
Tải trọng tính toán:

$$q^{tt} = q_{tt}^* \cdot l_s = 3217,5 \cdot 0,55 = 1769,6 \text{ kG/m} = 17,696 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{17,696 \cdot 50^2}{10} = 4424 \text{ kGcm}$$

$$W_{yc} = \frac{M_{\max}}{[\delta]_{go}} = \frac{4424}{110} = 40,2 \text{ cm}^3$$

Chọn s- ờn đứng có tiết diện 6x8cm $\Rightarrow W = \frac{6 \cdot 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3 > W_{yc}$

**d. Hệ s- ờn cho khuôn giằng móng.**

T- ơng tự với s- ờn ván khuôn dài móng.

$$q^{tt} = q_{tt}^* \cdot l_s = 2730 \cdot 0,7 = 1911 \text{ kG/m} = 19,11 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{19,11 \cdot 55^2}{10} = 5780,8 \text{ kGcm}$$

$$W_{yc} = \frac{M_{\max}}{[\delta]_{go}} = \frac{5780,8}{110} = 52,6 \text{ cm}^3$$

Chọn s- ờn đứng có td 6x8cm $\Rightarrow W = \frac{6 \cdot 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3 > W_{yc}$

e. Chọn cây chống ván thành.

Tiết diện cây chống gỗ: $6 \times 6 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Khả năng chịu tải của mỗi cây chống:

$P = [\sigma]_{\text{gỗ}} \cdot F = 110 \cdot 6 = 3960 \text{ kG}$ là lớn so với tải trọng phân bố đều trên s-ờn đứng ván thành và khoảng cách các cây chống trên cùng một s-ờn. (Ván dài: $q_{\text{s-ờn}}^{\text{tt}} = 1769,6 \text{ kg/m}$ với $l_{\text{chống}} = 0,5 \text{ m}$; Ván giằng: $q_{\text{s-ờn}}^{\text{tt}} = 1911 \text{ kG/m}$ với $l_{\text{chống}} = 0,55 \text{ m}$)

2. Biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công bê tông đài giằng.**a. Công tác cốt thép.**

Cốt thép đ-ợc gia công lắp đặt tại công tr-ờng đảm bảo chất l-ợng về loại, mác và đ-ờng kính thép; đảm bảo kích th-ớc, hình dáng và vị trí cốt thép; chất l-ợng c-ờng độ mối hàn, vị trí và chất l-ợng chỗ nối buộc.

Cốt thép đặt phải đảm bảo về chiều dày lớp bê tông bảo vệ, vị trí và số l-ợng miếng kê, đảm bảo ổn định khi bê tông.

L-ới thép của đài cọc đ-ợc nối buộc bằng dây thép mềm $\phi 1$, sử dụng con kê bê tông đúc sẵn dày 5cm để kê.

Khung thép giằng cũng sử dụng nối buộc cốt đai vào cốt dọc bằng dây thép, con kê bê tông dày 3cm.

Cốt thép chờ của cột đ-ợc hàn vào l-ới cốt đài.

b. Công tác ván khuôn.

Ván khuôn đ-ợc ghép sau khi đặt song cốt thép cho kết cấu.

Ván khuôn đ-ợc gia công chế tạo tại công tr-ờng, đảm bảo đúng kỹ thuật theo thiết kế.

Ván khuôn ghép song phải đảm bảo ổn định, đúng kích th-ớc, hình dáng theo bản vẽ, kín khít và phẳng.

Ván thành đ-ợc ghép từ các tấm rộng 20-25cm dày 3cm bằng các s-ờn đứng $6 \times 8 \text{ cm}$ tại x-ờng và vận chuyển ra vị trí ghép đặt.

Liên kết các ván khuôn bằng đinh.

Tr-ớc khi đổ bê tông phải tiến hành nghiệm thu cốt thép và ván khuôn, lập biên bản nghiệm thu.

c. Công tác bê tông.

Khối l-ợng bê tông một đài:

$$V_{\text{đài}} = 2,9 \cdot 1,7 \cdot 1,2 = 5,916 \text{ m}^3$$

Khối l-ợng bê tông một giằng ngang:

$$V_{\text{gn}} = 3,1 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 0,558 \text{ m}^3$$

Khối l-ợng bê tông một giằng dọc:

$$V_{\text{gd}} = 1,9 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 0,342 \text{ m}^3$$

Khối l-ợng bê tông một giằng dọc giữa hai trục 5 và 6:

$$V_{\text{gd}}^* = 3,1 \cdot 0,3 \cdot 0,6 = 0,558 \text{ m}^3$$

Tổng khối l-ợng bê tông móng:

$$V_{bt}^m = 38.5,916 + 26.0,558 + 30.0,342 + 3.0,558$$

$$= 251,23m^3$$

Vữa bê tông mác 300[#], yêu cầu chất lượng trộn đều, đủ thành phần cấp phối; cường độ và độ sụt của vữa bê tông đúng như thiết kế yêu cầu (12 ÷ 14cm đối với BT thương phẩm), nếu có sai lệch phải trong phạm vi cho phép.

Do mặt bằng thi công chật hẹp và khối lượng thi công bê tông là lớn nên không thể tổ chức trộn tại mặt bằng. Vì vậy ta sử dụng bê tông thương phẩm là hợp lý nhất.

Bê tông chuyên chở đến công trường phải được lấy mẫu cũng như kiểm tra độ sụt cho phép.

Công tác đầm dõ yêu cầu sao cho vữa bê tông được đặc chắc, không bị phân tầng, không có lỗ rỗng.

d. Công tác tháo dỡ ván khuôn và bảo dưỡng bê tông.

Bê tông được bảo dưỡng bằng cách mỗi ngày tưới nước từ 5-7 lần kể từ sau khi đổ xong 3-4 giờ bảo dưỡng trong vòng 7 ngày.

Tháo dỡ ván khuôn sau 2 ngày kể từ lúc đổ xong phân đoạn. Việc tháo dỡ tiến hành đảm bảo an toàn, không làm hỏng ván khuôn.

e. Chọn máy móc thi công.

Sử dụng bơm bê tông để đổ bê tông đài + giằng móng. Khối lượng bê tông cần đổ của toàn bộ móng là $V_{bê\ tô ng}^m = 251,23m^3$.

Chọn một xe bơm bê tông mã hiệu M16 của hãng PM (Đức) sản xuất, có năng suất đổ bê tông là 40 m³/h (Sổ tay máy xây dựng-Vũ Liêm Chính).

Năng suất đổ bê tông theo ca là: $N_{ca} = 8.40 = 320m^3/ca$ đảm bảo đổ xong bê tông cả móng và giằng móng trong một ngày. Tuy nhiên để giảm bớt mức độ căng thẳng trên công trường do khối lượng bê tông lớn nên ta sẽ tổ chức đổ làm 2 ngày. Mỗi ngày đổ được $251,23/2 = 125,62m^3$ bê tông.

Chọn máy đầm bê tông.

Chọn đầm dùi U70 do Nga sản xuất. Năng suất đầm là $N = 20m^3/ca \Rightarrow$ Số máy đầm là:

$$n = 125,63/20 \approx 7 \text{ chiếc.}$$

Chọn máy trộn vữa xây dựng giằng móng, máy trộn và máy đầm bàn phục vụ đổ bê tông lót.

Khối lượng xây dựng đỡ giằng, xây dựng d-ới móng là nhỏ (17,03m³) do đó chỉ cần chọn một máy trộn vữa CO46 do Nga sản xuất có năng suất kỹ thuật 2m³/h là đảm bảo đủ.

Khối lượng bê tông lót móng 31,35m³ là nhỏ $\Rightarrow$ Chọn loại thùng trộn SB101 có $V_{xuất} = 65l$.

Năng suất thùng trộn:

$$N_{ca} = V_{xuất} \cdot n_{ck} \cdot k_{xl} \cdot k_{tg} \cdot 8 \text{ (m}^3/ca\text{)}$$

$$V_{\text{xuất}} = 0,065 \text{ m}^3$$

$$k_{\text{xl}} = 0,7 ; k_{\text{tg}} = 0,8$$

$$n_{\text{ck}} = 3600/t_{\text{ck}}$$

$$t_{\text{ck}} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{đổ ra}} + t_{\text{trộn}} = 20 + 20 + 50 = 90 (\text{s})$$

$$\Rightarrow n_{\text{ck}} = 3600/90 = 40 (\text{lần/h})$$

$$\Rightarrow N_{\text{ca}} = 0,065.40.0,7.0,8.8 = 11,65 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Vậy chọn 1 thùng SB101 là đủ cho công tác bê tông lót.

Để đầm bê tông lót ta sử dụng 1 máy đầm bàn U70 có năng suất ca là $20 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Thống kê khối l- ợng công tác và khối l- ợng lao động thi công phần móng.

- Khối l- ợng bê tông đập đầu cọc:

$$V = 0,4^2.0,4.[(8.24 + 18) + 9.14] = 14,0 \text{ m}^3$$

- Khối l- ợng thép đai giằng:

$$m = 11858 \text{ kg} (\text{Theo bảng tính toán khối l- ợng})$$

- Khối l- ợng ván khuôn đai giằng:

+Ván khuôn 1 đai:

$$2.(2,9 + 1,76).1,25 = 11,65 \text{ m}^2 (38 \text{ chiếc})$$

+Ván khuôn 1 giằng dọc:

$$2.1,84.0,65 = 2,392 \text{ m}^2 (30 \text{ chiếc})$$

+Ván khuôn 1 giằng ngang:

$$2.3,04.0,65 = 3,952 \text{ m}^2 (29 \text{ chiếc})$$

$$\Rightarrow S = 38.11,65 + 30.2,392 + 29.3,952 = 629,07 \text{ m}^2$$

- Khối l- ợng t- ờng xây đỡ đầu giằng móng: (t- ờng rộng 0,5m)

+T- ờng đỡ giằng móng dọc nhà: (28 giằng dọc)

$$V_1 = 28.2.(0,5.0,4.0,6) = 6,72 \text{ m}^3$$

+T- ờng đỡ giằng móng ngang nhà: (28 giằng ngang)

$$V_2 = 28.2.(0,5.0,55.0,6) = 9,24 \text{ m}^3$$

$\Rightarrow$ Tổng khối l- ợng t- ờng đỡ đầu giằng:

$$V = V_1 + V_2 = 6,72 + 9,24 = 15,96 \text{ m}^3$$

- Khối l- ợng t- ờng xây móng: (đày 220) t- ờng móng xây bao quanh nhà để đổ đất san nền.

$$V = 2.(20,7 + 45,8).0,75.0,22 = 21,95 \text{ m}^3$$

$\Rightarrow$ Khối l- ợng vữa xi măng cát mác 75#: $21,95.0,29 = 6,37 \text{ m}^3$

- Khối l- ợng bê tông sàn trệt dày 20cm:

$$V = (361,152 - 5,588).0,2/0,55 = 129,3 \text{ m}^3$$

-Khối l- ợng cốt thép sàn trệt: Sàn đặt thép 2 lớp, tổng hàm l- ợng thép

$$\mu_t \% = 0,8 \% (\phi 10 \text{ a } 200)$$

⇒ Khối l- ợng thép: $0,008.129,3.7850 = 8120\text{kg}$ 3.8. Công tác lấp đất hố móng.

- Sau khi tháo ván khuôn đài và giếng móng, ta tiến hành lấp đất đến cao trình mặt đài, giếng.

Tính toán khối l- ợng đất đắp :

$$V_{\text{đất lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bê tông}} - V_{\text{bê tông lót}} - V_{\text{tầng hầm}}$$

$$\rightarrow V_{\text{lấp}} = 5.865,6 + 529,584 - 53,918 - 595,36 - 3,7 \times 44,1 \times 18,9 = 2.661,993 \text{ (m}^3\text{)}$$

Theo định mức cứ 100 m^3 thì cần 122 m^3 cát để lấp → L- ợng cát cần dùng $122/100 \times 2.661,993 = 3.247,6 \text{ (m}^3\text{)}$

Tuy nhiên, l- ợng cát cần thiết là quá lớn, vì vậy để làm giảm chi phí thi công, l- ợng đất đào lên đ- ợc tận dụng một phần để lấp hố móng, một phần sẽ đ- ợc vận chuyển để đổ đi nơi khác.

3.9. Đổ sàn tầng hầm.

- Bê tông gạch vữa dùng cho sàn tầng hầm mác 100 dày 100. Vậy khối l- ợng bê tông lót cần thiết:

$$V_{\text{bê tông lót}} = 0,1[23,9 \times 46,1 - 32 \times 2 \times 5 - 1 \times 4,3 \times 6,8 - 26 \times 0,5 \times 4,3 - 24 \times 0,5 \times 1,3] \\ = 68,105 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Bê tông sàn tầng hầm dày 100.

$$\rightarrow V_{\text{hầm}} = 0,10 \times 20,7 \times 45,8 = 166,7 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Cốt thép cho sàn tầng hầm có hàm l- ợng $\mu = 1,5\%$

$$\text{Vậy l- ợng cốt thép cần thiết} = 0,015 \times 7,85 \times 166,7 = 19,63 \text{ (tấn)}$$

- Số xe chở bê tông th- ơng phẩm cần thiết là:

$$n = 166,7 : 6 = 28 \text{ chuyến .}$$

Bảng thống kê khối l- ợng lao động cho công tác móng

STT	Tên công tác	Khối l- ợng	Đơn vị tính	Định mức	Số công
1	Đào đất (máy)	58,656	100 m^3	0,25	15
2	Đào đất (thủ công)	529,584	m^3	0,355	188
3	Phá đầu cọc	20,6	m^3	0,25	5,15
4	Bê tông lót đài giếng	53,918	m^3	0,495	26,89
5	Ván khuôn đài giếng	7,802	100 m^2	29,7	231,72
6	Cốt thép đài giếng	46,736	tấn	11,32	529
7	Bê tông đài giếng	251	m^3	0,014	3,514
8	Tháo dỡ ván khuôn	7,802	100 m^2	5,94	46,34
9	Lấp đất hố móng	32,476	100 m^3	7,25	235
10	Bê tông lót sàn tầng hầm	68,105	m^3	0,495	33,7
11	Cốt thép sàn tầng hầm	19,63	tấn	11,32	222,2
12	Bê tông sàn tầng hầm	166,7	m^3	0,474	79

Chương II

THI CÔNG PHẦN THÂN

Hiện nay , công nghệ thi công nhà cao tầng không còn là điều mới mẻ đối với n- ớc ta . Trong những năm gần đây , các công nghệ xây dựng hiện đại cùng các ph- ơng tiện , máy móc thi công đang dần đ- ợc nâng cấp và hiện đại hoá , đ- ợc nhanh chóng sử dụng rộng rãi nh- : cần trục tháp ; máy bơm bê tông ; trạm sản xuất bê tông th- ơng phẩm , dàn giáo , cốp pha bằng kim loại hay bằng nhựa Từ đó có thể rút ngắn thời gian thi công công trình nh- ng vẫn đảm bảo yêu cầu về chất l- ợng theo đúng thiết kế . Vì vậy để đảm bảo đạt hiệu quả cao nhất cần phải cân nhắc tới mặt giá thành do giá thành thi công khi áp dụng các công nghệ hiện đại sẽ đắt hơn so với các biện pháp thi công theo các ph- ơng pháp truyền thống . Do vậy cần phải có sự kết hợp hài hoà giữa yêu cầu về kĩ thuật với yêu cầu về kinh tế để từ đó có thể lựa chọn giải pháp thi công hợp lí nhất . Việc lựa chọn này phụ thuộc cụ thể vào mặt bằng xây dựng , cơ sở vật chất kĩ thuật hiện có , khả năng cung cấp nguyên vật liệu , năng l- ợng phục vụ cho công tác thi công công trình tại địa ph- ơng thi công công trình và quan trọng nhất vẫn là từ yêu cầu của chủ đầu t- .

I. các biện pháp kĩ thuật của công nghệ ván khuôn gỗ dán, ván ép, khung s ờn thép.

1. Thi công cột.

- Ván khuôn cột gồm 4 máng ván khuôn liên kết với nhau bằng các chốt thép, đ- ợc giữ ổn định bởi các gông và cột chống xiên ở 4 mặt cột, các tấm ván khuôn đ- ợc tổ hợp trên cơ sở kích th- ớc cột.

- Ở các tầng 1,2,3,4 tiết diện cột là: 500×700 với 2 cột biên và 500×750 với 2 cột giữa.

Chiều cao đổ cột là:

$$3,7 - 0,6 = 3,1 \text{ (m)}$$

$$3 - 0,6 = 2,4 \text{ (m)}$$

$$4,5 - 0,6 = 3,9 \text{ (m)}$$

- Các cột tầng 5,6,7,8 tiết diện là 400×600 với 2 cột biên và 400×650 với 2 cột giữa.

Chiều cao đổ cột là $3,6 - 0,6 = 3 \text{ (m)}$

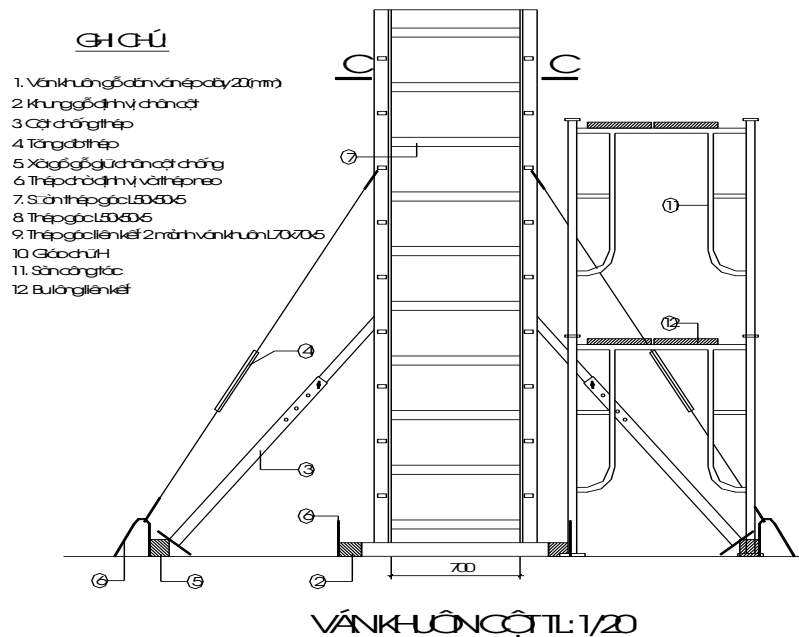
- Các cột tầng 8,9,mái tiết diện là 300×300 với 2 cột biên và 300×500 với 2 cột giữa.

Chiều cao đổ cột là $3,6 - 0,6 = 3 \text{ (m)}$.

- Các cột tầng 10, mái tiết diện cột là 220×350 . Chiều cao đổ cột là $3,6 - 0,6 = 3 \text{ (m)}$.

1.1. Tính toán ván khuôn cột.

Tính cho tấm rộng 50 cm cao 3m. Bố trí hệ khung sườn thép bằng thép góc $50 \times 50 \times 5$, khoảng cách giữa các sườn thép là 30 cm.



1.1.1 Tính toán ván gỗ dán, gỗ ván ép.

Gỗ dán dày 2 cm với đặc trưng:

- Trọng lượng riêng $\gamma = 650 \text{ kg/m}^3$
- Cường độ chịu nén $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$
- Cường độ chịu uốn $R_u = 110 \text{ kg/cm}^2$
- Mô đun đàn hồi $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Tải trọng do đổ bê tông : với phương án đổ bê tông bằng cần trục tháp $\rightarrow p_1^{t/c} = 400 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p_1^{tt} = n \times p_1^{t/c} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đầm bê tông : sử dụng đầm dùi

$$\rightarrow p_2^{t/c} = 200 \text{ kg/m}^2 \rightarrow p_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Áp lực ngang do bê tông khi chưa đông cứng:

$$p_3^{t/c} = 1,5 \times w_0 + 0,6 \times w_0 \times (H - 1,5)$$

Với w_0 : trọng lượng của bê tông. $w_0 = 2.500 \text{ kg/m}^3$

H : Chiều cao đổ cột H = 3m.

$$\rightarrow p_3^{t/c} = 1,5 \times 2.500 + 0,6 \times 2.500 (3 - 1,5) = 6.000 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow p_3^{tt} = n \times p_3^{t/c} = 1,1 \times 6.000 = 6.600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$\rightarrow$ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là :

$$p^{t/c} = 400 + 200 + 6.000 = 6.600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

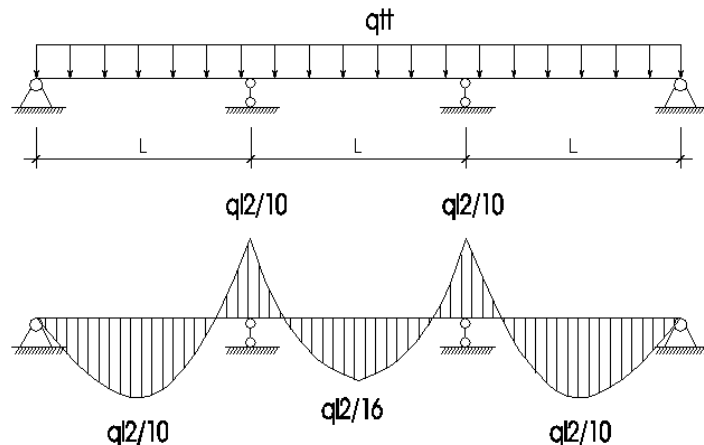
$$p^t = 520 + 260 + 6.600 = 7.380 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Lúc ấy tính với ván bề rộng 0,5m thì:

$$q^{t/c} = 6.600 \times 0,5 = 3.300 \text{ (kg/m)} = 33 \text{ kg/cm}$$

$$q^t = 7.380 \times 0,5 = 3.690 \text{ (kg/m)} = 36,9 \text{ kg/cm}$$

Ván gỗ đ-ợc bắt vít lên các thanh s-ờn thép t-ơng tự nh- một dầm liên tục trên các gối đỡ cách đều nhau một khoảng $l = 30\text{cm}$. Sơ đồ tính:



➤ Điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

w: Mômen kháng uốn của gỗ ván

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{50 \times 2^2}{6} = 33,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$M_{\max} = \frac{q^t \times l^2}{10} = \frac{36,9 \times 30^2}{10} = 3.321 \text{ (kg.cm)}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{3.321}{33,33} = 99,64 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy thỏa mãn điều kiện bền.

➤ Điều kiện biến dạng.

$$\text{Độ võng xuất hiện } f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{t/c} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{50 \times 2^3}{12} = 33,33 \text{ (cm}^4\text{)} \text{ (Mômen quán tính của gỗ dán)}$$

$$\rightarrow f = \frac{33 \times 30^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 33,33} = 0,052 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ võng cho phép } [f] = 1 : 400 = 30 : 400 = 0,075 \text{ cm} > 0,052$$

Vậy thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

1.1.2. Tính toán s- ờn thép.

S- ờn thép làm bằng thép góc $L50 \times 50 \times 5$. Lúc đó tải trọng tác dụng lên s- ờn thép là:

$$q^{t/c} = 6.600 \times 0,3 = 1.980 \text{ (kg/m)} = 19,8 \text{ (kg/cm)}$$

$$q^{tt} = 7.380 \times 0,3 = 2.214 \text{ (kg/m)} = 22,14 \text{ (kg/cm)}$$

Thép góc $L50 \times 50 \times 5$ có đặc tr- ng hình học:

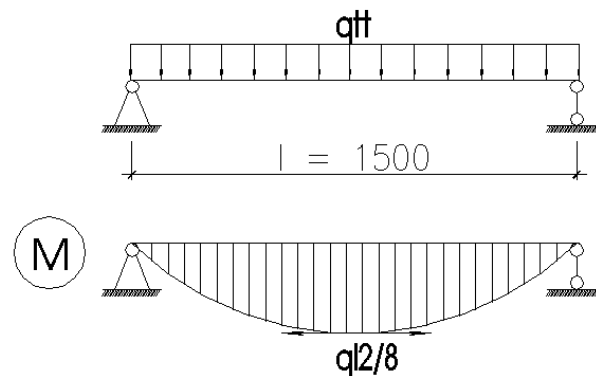
$$\text{Mômen quán tính } J = 20,9 \text{ cm}^4$$

$$\text{Mômen chống uốn } W = 14,7 \text{ cm}^3$$

$$\text{Môđun đàn hồi thép } E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

Ứng suất cho phép của thép $[\sigma] = 2.100 \text{ kg/cm}^2$

Sơ đồ tính s- ờn thép nh- một dầm đơn giản tựa trên 2 gối tựa là khung thép, có nhịp chính là bề rộng ván khuôn.



➤ Điều kiện bền.

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{8 \times W} = \frac{22,14 \times 50^2}{8 \times 14,7} = 470,66 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2.100 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy thỏa mãn điều kiện bền

➤ Điều kiện biến dạng.

$$\text{Độ võng trên dầm đơn giản : } f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{t/c} \times l^4}{EJ} \leq [f] = 1 : 400$$

$$f = \frac{5 \times 19,8 \times 50^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,9} = 0,0367 \text{ cm} < 1 : 400 = 50 : 400 = 0,125 \text{ cm}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện biến dạng.

1.2. Lắp dựng ván khuôn cột.

Ván khuôn cột gồm những tấm ván khuôn lớn đ-ợc gia công sẵn để có thể mở rộng tấm ván khuôn theo một chiều . Dùng cần trục hoặc vận chuyển thủ công tấm ván khuôn đến chân cột , gia công lắp ghép tấm hai tấm ván khuôn rời vào với nhau bằng hệ thống các bu lông .

Dựa vào l-ới trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột , l-ới trắc đạc này đ-ợc xác lập nhờ máy kinh vĩ và th-ớc thép .

Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế , cố định chân cột bằng khung định vị , sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định cột so cho thẳng đứng , đảm bảo độ ổn định của cột trong quá trình đổ bê tông .

1.3. Công tác bê tông cột.

Bê tông cột dùng loại bê tông th-ơng phẩm Mác 300# , bê tông đ-ợc vận chuyển về bằng các xe chở bê tông chuyên dụng , sau đó đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cẩu trục tháp .

1.3.1. Quy trình đổ bê tông cột.

- Vệ sinh chân cột sạch sẽ , kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng tr-ớc khi đổ bê tông , t-ới n-ớc xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột .
- Lắp dựng hệ thống giàn giáo phục vụ đổ bê tông cột . Lắp ống vòi voi để đổ bê tông , tránh hiện t-ợng phân tầng khi đổ bê tông .
- Việc đầm bê tông đ-ợc tiến hành liên tục sau mỗi lần đổ , sử dụng máy đầm dùi kết hợp dùng búa gõ gõ lên thành tấm ván khuôn phía ngoài.

1.3.2. Bảo d-ỡng bê tông và tháo ván khuôn cột.

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc m- a to ta phải che phủ ngay tránh hiện t-ợng bê tông thiếu n-ớc bị nứt chân chim hoặc rỗ bề mặt .
- Đổ bê tông sau 8 đến 10 giờ tiến hành t-ới n-ớc bảo d-ỡng ngay . Trong hai ngày đầu cứ 2 đến 3 giờ phải t-ới n-ớc một lần , sau đó cứ 3 đến 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy theo điều kiện thời tiết . Bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm .
- Tuyệt đối tránh rung động hay va chạm trong thời gian bê tông ninh kết . Trong quá trình bảo d-ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay .
- Ván khuôn cột đ-ợc tháo sau 24 giờ , khi bê tông đạt c-ờng độ 50 kg/cm². Với công trình này ta tháo ván khuôn cột sau khi đổ bê tông đ-ợc 48 giờ .
- Ván khuôn đ-ợc tháo theo trình tự từ trên xuống , phải tuân thủ các điều kiện kĩ thuật , tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện . Sau khi tháo dỡ phải vệ sinh ván khuôn sạch sẽ , kê xếp ngăn nắp vào vị trí .

2. Thi công sàn.

2.1. Tính toán ván khuôn sàn.

- Do diện tích sàn lớn nên để thi công đạt năng suất cao, đẩy nhanh tiến độ thi công, ta dùng ván khuôn gỗ ép có chiều dày 1,5 cm.

- Xà gỗ chính có tiết diện 100×120 mm, xà gỗ phụ tiết diện 80×80 mm, có trọng lượng riêng 650 kg/m^3 ; $[\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$; $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

- Hệ giáo đỡ sàn là giáo Pal có đặc điểm sau:

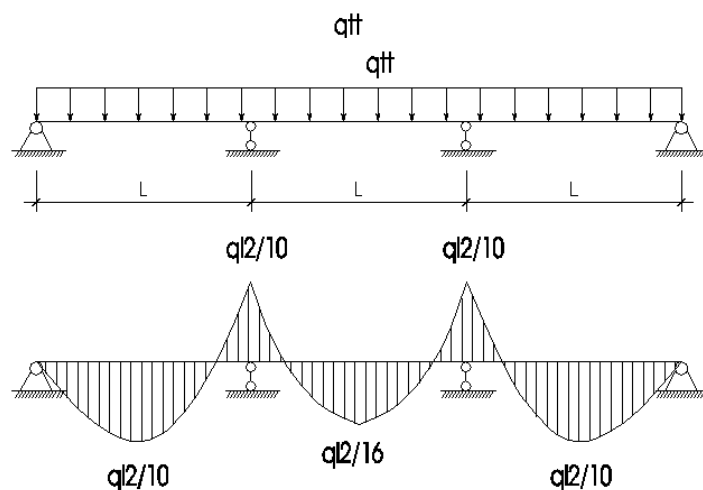
- Khung giáo hình tam giác rộng 1,2m, cao 0,75m; 1m; 1,5m.
- Đường kính ống đứng: $\varnothing 76,3 \pm 3,2 \text{ mm}$
- Đường kính ống ngang $\varnothing 42,7 \pm 2,4 \text{ mm}$
- Đường kính ống chéo $\varnothing 42,7 \pm 2,4 \text{ mm}$

Các loại giằng ngang: rộng 1,2m; kích thước $\varnothing 34 \pm 2,2 \text{ mm}$

Giằng chéo rộng 1,697 m; kích thước $\varnothing 17,2 \pm 2,4 \text{ mm}$.

2.1.1. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn.

Cắt ra một dải sàn bề rộng 1m. Tính toán ván khuôn sàn nh- dầm liên tục



kê trên

các gối tựa là các thành xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

Các tải trọng tác dụng lên ván sàn bao gồm:

+ Trọng lượng bê tông cốt thép:

$$q_1^{t/c} = \gamma \times \delta \times b = 2.500 \times 0,1 \times 1 = 250 \text{ (kg/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân ván khuôn :

$$q_2^{t/c} = 650 \times 0,15 \times 1 = 97,5 \text{ (kg/m)}$$

+ Hoạt tải người và phương tiện sử dụng $q_3^{t/c} = 1 \times 250 \text{ (kg/m)}$

+ Hoạt tải do đỡ bê tông bằng cần trục và đầm bê tông :

$$q_4^{t/c} = 1 \times 600 = 600 \text{ (kg/m)}$$

→ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván sàn:

$$q^{t/c0} = 250 + 97,5 + 250 + 600 = 1.197,5 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = 1,1 \times (250 + 97,5) + 1,3 \times (250 + 600) = 1.487,25 \text{ (kg/m)}$$

2.1.2. Tính khoảng cách giữa các xà gỗ phụ.

+ Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma]$$

w: mômen chống uốn của ván sàn

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{100 \times 1,5^2}{6} = 37,5 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{q^{tt} \times l^2}{10 \times w} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 37,5 \times 110}{16,25}} = 50,38 \text{ (cm)}$$

+ Theo điều kiện biến dạng :

$$f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

J: Mômen quán tính của ván sàn.

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{100 \times 1,5^3}{12} = 28,125 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 28,125}{400 \times 13,23}} = 43,37 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách xà gỗ đỡ dầm là $l = 40 \text{ cm}$.

2.1.3. Kiểm tra xà gỗ phụ.

Xà gỗ phụ đỡ kê lên các xà gỗ chính, nhịp xà gỗ chính là khoảng cách giáo PAL bằng 1,2m. Xà gỗ đỡ tính nh- dầm liên tục nhịp 1,2m.

Tải trọng phân bố đều tác dụng lên xà gỗ:

$$q_{t/c} = 1.322,5 \times 0,4 = 529 \text{ (kg/m)} = 5,29 \text{ (kg/cm)}$$

$$q_{tt} = 1.624,75 \times 0,4 = 649,9 \text{ (kg/m)} = 6,5 \text{ (kg/cm)}$$

Tính t- ơng tự ta có:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6,5 \times 120^2}{10 \times \left(\frac{8 \times 8^2}{6} \right)} = 109,68 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128EJ} = \frac{5,29 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 8^3}{12}} = 0,209 < [f] = \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

2.2. Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn

- Lắp dựng hệ thống giáo PAL đỡ xà gỗ chính . Xà gỗ phụ đỡ gác lên xà gỗ chính và liên kết với xà gỗ chính bằng đinh 5 cm . Xà gỗ đỡ đặt làm hai lớp , vì vậy phải căn chỉnh cao trình mũ giáo sao cho thật chính xác .
- Dùng các tấm gỗ ép có kích thước 2400x1200 và 1200x1200 đặt lên trên xà gỗ . Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý đến độ kín khít của các tấm ván , những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gỗ .
- Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo .

2.3. Công tác cốt thép và bê tông sàn.

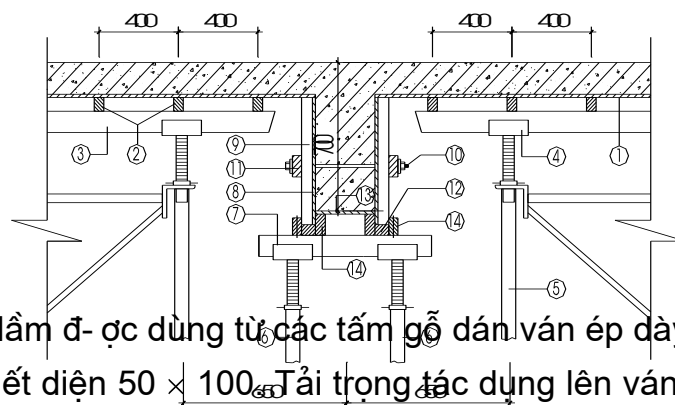
- Cốt thép đỡ đánh gỉ , làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn , sau đó đỡ cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế .
- Cốt thép đỡ vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và đưa vào vị trí lắp dựng . Sau đó rải thành lưới theo đúng khoảng cách thiết kế , buộc bằng thép $\varnothing 1$. Cốt thép phải đỡ lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật .
- Bê tông sàn đỡ vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp toàn khối với bê tông đầm .

3. Thi công đầm.

3.1. Tính toán ván khuôn đầm.

Các dầm chính có kích thước là 300x600 ; các dầm phụ có kích thước là 220x450. Vì vậy ta gia công chế tạo hai loại ván khuôn đầm có kích thước là 300x600 và 220x450.

3.1.1. Tính toán ván đáy đầm.



Ván đáy đầm đỡ dùng từ các tấm gỗ dán ván ép dày 1,5cm, đỡ kê lên 2 thành xà gỗ tiết diện 50×100 . Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm (cắt ra 1 dải 1m để tính):

VÁN KHUÔN ĐÁM L1/20

Tải bản thân ván $p_{1tt/c} = \gamma_{gỗ} \times b \times \delta_{ván} = 650 \times 1 \times 0,015 = 9,75 \text{ (kg/m)}$

→ $p_{1tt} = 1,1 \times 9,75 = 10,725 \text{ (kg/m)}$

Tải trọng của bê tông cốt thép đầm

$p_{2tt/c} = 2.500 \times 0,6 \times 1 = 1500 \text{ (kg/m)}$

→ $p_{2tt} = 1,1 \times 1500 = 1650 \text{ (kg/m)}$

Tải trọng do đổ và đầm bê tông:

$$p_{3t/c} = 600 \times 1 = 600 \text{ (kg/m)}$$

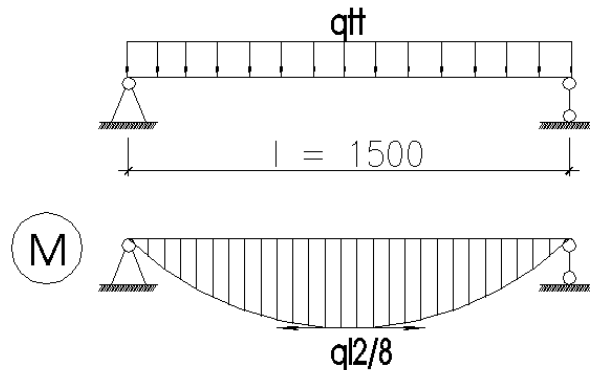
$$p_{3tt} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg/m)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$q_{tt} = 10,725 + 1650 + 780 = 2.440,725 \text{ (kg/m)}$$

$$q_{t/c} = 9,75 + 1500 + 600 = 2.109,75 \text{ (kg/m)}$$

Sơ đồ tính: coi ván đáy nh- dầm đơn giản tựa lên 2 xà gỗ gổ với nhịp là mép 2 thanh gổ.



➤ Kiểm tra điều kiện bền.

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{w} \leq [\sigma]$$

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{100 \times 1,5^2}{6} = 37,5 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q_{tt} \times l^2}{8 \times w} = \frac{24,41 \times 20^2}{8 \times 37,5} = 32,55 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.

➤ Kiểm tra điều kiện biến dạng.

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q_{t/c} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{100 \times 1,5^3}{12} = 28,125 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\rightarrow f = \frac{5}{384} \times \frac{21,1 \times 20^4}{1,2 \times 10^5 \times 28,125} = 0,013 \text{ (cm)} < [f] = \frac{20}{400} = 0,05 \text{ (cm)}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện biến dạng.

3.1.2. Tính toán ván thành dầm.

Ván thành dầm đ- ợc chế tạo từ các thanh gỗ dán khung s- ờn thép. Ván thành có bề rộng 600. Khung s- ờn đ- ợc chế tạo từ thép góc $L50 \times 50 \times 5$. Ván bằng gỗ dán dày 1,5cm. Các s- ờn thép cách nhau 30 cm.

Các tải trọng tác dụng:

- áp lực ngang do vữa bê tông khi ch- a đông cứng :

$$p1t/c = \gamma_b \times h \times h' = 2.500 \times 0,6 \times 0,6 = 900 \text{ (kg/m)}$$

$$\rightarrow p1tt = n \times p1t/c = 1,1 \times 900 = 990 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải do đổ bê tông : đổ bằng cần trực lấy $p2t/c = 400 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p2t/c = 0,6 \times 400 = 240 \text{ (kg/m)}$$

$$\rightarrow p2tt = 1,3 \times 240 = 312 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải do đầm bê tông: đầm sâu bằng đầm dùi 200 kg/m^2

$$p3t/c = 0,6 \times 200 = 120 \text{ (kg/m)}$$

$$p3tt = 1,3 \times 120 = 156 \text{ (kg/m)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$q_{tt} = 990 + 312 + 156 = 1.458 \text{ (kg/m)}$$

$$q_{t/c} = 900 + 240 + 120 = 1.260 \text{ (kg/m)}$$

➤ Kiểm tra điều kiện bền.

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{w} \leq [\sigma]$$

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{60 \times 1,5^2}{6} = 22,5 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{14,58 \times 30^2}{10 \times 22,5} = 58,32 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.

➤ Kiểm tra điều kiện biến dạng.

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{60 \times 1,5^3}{12} = 16,875 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\rightarrow f = \frac{12,6 \times 30^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 16,875} = 0,039 \text{ (cm)} < [f] = \frac{30}{400} = 0,075 \text{ (cm)}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện biến dạng.

Tính toán s- ờn thép $L50 \times 50 \times 5$ $J = 20,9 \text{ cm}^4$

$$W = 14,7 \text{ cm}^3$$

$$E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

$$[\sigma] = 2.100 \text{ kg/cm}^2$$

Sơ đồ tính: s- ờn thép tính nh- dầm đơn giản gối lên khung thép với tải trọng:

$$q_{tt} = 811,5 \text{ kg/m} = 8,115 \text{ kg/cm}$$

$$q_{t/c} = 705 \text{ kg/m} = 7,05 \text{ kg/cm}$$

➤ Kiểm tra điều kiện bền.

$$\sigma_{\max} = \frac{q'' \times l^2}{8 \times w} = \frac{8,115 \times 60^2}{8 \times 14,7} = 248 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 2.100 \text{ kg/cm}^2$$

→ Thỏa mãn điều kiện bền.

➤ Kiểm tra điều kiện biến dạng.

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{t/c} \times l^4}{EJ} = \frac{5 \times 7,05 \times 60^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,9} = 0,027 \text{ (cm)} < [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ (cm)}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện biến dạng.

3.2. Trình tự lắp dựng ván khuôn đầm.

- Lắp dựng hệ giáo công tác phục vụ lắp dựng ván khuôn đầm .
- Cột chống đơn đ-ợc lắp dựng liên kết tr-ớc với thanh ngang đỡ ván đáy đầm . Sau đó đ-ợc dựng vào vị trí , điều chỉnh cao độ cho đúng theo thiết kế .
- Lắp ghép ván đáy đầm , các tấm ván khuôn đáy đầm phải đ-ợc lắp kín khít , đúng tim trục đầm theo thiết kế .
- Ván khuôn thành đầm đ-ợc lắp ghép sau khi công tác cốt thép đầm đ-ợc thực hiện xong . Ván thành đầm đ-ợc giữ các bu lông giữ đ-ợc gắn cố định vào thành đầm . Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành , ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành đầm , các thanh chống này đ-ợc bỏ đi khi đổ bê tông .

3.3. Công tác cốt thép và đổ bê tông đầm.

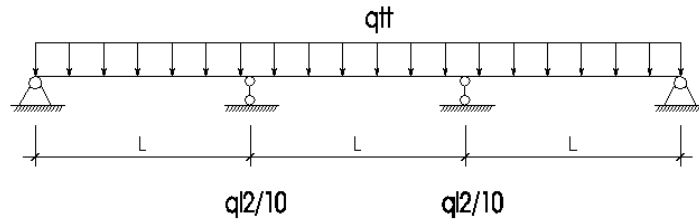
- Cốt thép đ-ợc đánh gỉ , làm vệ sinh sạch sẽ tr-ớc khi cắt uốn , sau đó đ-ợc cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế .
- Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và đ- a vào vị trí lắp dựng . Sau khi lắp xong ván đáy đầm , ta tiến hành lắp đặt cốt thép . Cốt thép phải đ-ợc lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kĩ thuật .
- Bê tông đầm đ-ợc vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp toàn khối với bê tông sàn .

4. Thi công lõi thang máy.

4.1. Tính toán ván khuôn lõi thang máy.

Ván khuôn vách, lõi thang máy dùng loại ván khuôn tấm bằng gỗ ép, khung sườn thép có bề dày ván là 2 cm. Sườn thép đ-ợc chế tạo từ các thanh thép hình L đều cạnh, đ-ợc chế tạo thành các tấm có kích thước nhất định.

Dùng kết hợp với hệ thống chốt, giằng đồng bộ, cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng và các dây căng có tăng đơ để chống giữ ổn định cho hệ ván khuôn.

4.1.1. Tính toán tải trọng tác dụng lên ván khuôn.

Ván khuôn dùng gỗ ép dày 2cm. Cắt một dải ván khuôn có bề rộng 1m theo phương đứng để tính toán.

- Tải trọng do áp lực đẩy bên của bê tông được xác định:

$$p_{1t/c} = 1,5 \times w_0 + 0,6 \times w_0 \times (H - 1,5)$$

Với w_0 : Trọng lượng của bê tông $w_0 = 2.400 \text{ kg/m}^3$

H : Chiều cao lớp bê tông chờ đông cứng $H = 3,6 \text{ m}$

$$\rightarrow p_{1t/c} = 1,5 \times 2.400 + 0,6 \times 2.400 \times (3,6 - 1,5) = 6.624 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow p_{1tt} = 1,1 \times 6.624 = 7.286,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ và đầm bê tông $p_{2t/c} = 400 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p_{2tt} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Vậy tải trọng tác dụng lên ván khuôn lõi có bề rộng $b = 100 \text{ cm}$ là

$$q_{tt} = 1 \times (7.286,4 + 520) = 7.806,4 \text{ (kg/m)}$$

$$q_{t/c} = 1 \times (6.624 + 400) = 7.024 \text{ (kg/m)}$$

Ván khuôn được tính với sơ đồ nhả một dầm liên tục được gác lên trên các gối tựa là các sườn ngang. Vậy khoảng cách giữa các sườn ngang phải thỏa mãn các điều kiện:

➤ Điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq [\sigma]$$

$$\text{Với } w : \text{ mômen chống uốn của ván khuôn } w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{100 \times 2^2}{6} = 66,7 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$J : \text{ mômen quán tính tiết diện } J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{100 \times 2^3}{12} = 66,7 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M}{w} = \frac{q'' \times l^2}{10 \times w} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [T]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 66,7 \times 110}{78,06}} = 30,66 \text{ (cm)}$$

➤ Điều kiện về biến dạng.

$$\text{Độ võng } f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400 \times q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 66,7}{400 \times 70,24}} = 33,16 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các s- ờn ngang ván thành lõi là $l = 30 \text{ cm}$.

4.1.2. Tính toán khoảng cách s- ờn đứng ván thành lõi.

Thanh s- ờn ngang đ- ợc làm từ thép góc và tựa lên thanh s- ờn đứng cũng đ- ợc làm từ thép góc.

Chọn thanh s- ờn ngang là thép góc đều cạnh $L50 \times 50 \times 5$ có $J = 20,9 \text{ cm}^4$, $w = 14,7 \text{ cm}^3$.

Tải trọng tác dụng lên s- ờn ngang là $q_{t/c} = 7.024 \times 0,3 = 2.107,2 \text{ (kg/m)}$

$q_{tt} = 7.806,4 \times 0,3 = 2.341,92 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Sơ đồ tính s- ờn ngang nh- dầm đơn giản nhịp l .

➤ Theo điều kiện bền.

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

M : Mômen lớn nhất $M = q_{tt} \times l^2/8$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \times l^2}{8 \times w} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{8 \times w \times [T]}{q''}} = \sqrt{\frac{8 \times 14,4 \times 2.100}{23,42}} = 102 \text{ (cm)}$$

➤ Theo điều kiện biến dạng.

$$f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times E \times J}{400 \times q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,9}{400 \times 21,07}} = 87,3 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa s- ờn đứng ván khuôn vách là $l = 80 \text{ cm}$

4.2. Lắp dựng ván khuôn lõi.

- Đặt các tấm panel đối xứng nhau vào đúng vị trí đã định trên các tấm đế đã đ- ợc căn chỉnh. Lắp các chốt đuôi cá vào ngõng khoảng $1/2$ chiều dài.

- Lắp các thanh giằng vào chốt đuôi cá. Sau đó đ- a cặp panel tiếp theo vào vị trí rồi đẩy các chốt đuôi cá liên kết 2 tấm panel lại với nhau

- Dịch các tấm panel mới vào sát tấm panel tr- ớc, đóng chốt hãm các chốt đuôi cá.

- Định vị chân các tấm panel, lắp đặt các thanh giằng ngang và giằng đứng cùng hệ thống ổn định cho hệ cốt pha. Dùng thanh chống xiên và dây neo có

tăng đơ điều chỉnh cố định lõi cho thẳng đứng , đảm bảo ổn định trong quá trình đổ bê tông .

- Dùng các bulông cố định khoảng cách giữa hai mặt ván khuôn đảm bảo chiều dày t- ờng lõi . Sau đó kiểm tra lại lần cuối độ ổn định và độ thẳng đứng của lõi tr- ớc khi tiến hành đổ bê tông .

4.3. Công tác bê tông lõi.

Bê tông lõi dùng bê tông th- ơng phẩm mác 300# đ- ợc vận chuyển về công tr- ờng bằng xe chuyên dụng , sau đó đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp . Sử dụng các máng đổ bê tông để trút bê tông vào trong ván khuôn lõi . Đổ bê tông lõi thành nhiều đợt , mỗi đợt dày từ 20 đến 30 cm , dùng đầm dùi đầm thật kĩ lớp tr- ớc rồi mới đổ bê tông lớp tiếp theo . Trong quá trình đổ bê tông phải gõ nhẹ vào bên thành ván khuôn để tăng thêm độ lèn chặt của bê tông .

II. So sánh và lựa chọn ph- ơng án thi công.

1. Ph- ơng án 1: Ván khuôn gỗ.

+ Ưu điểm:

- Dễ gia công, lắp ghép cũng nh- tháo dỡ.
- Dễ tạo hình và không bám dính bê tông.
- Là vật liệu truyền thống, nhẹ và đơn giản.

+ Nh- ợc điểm:

- Không bền, th- ờng chỉ dùng tối đa đ- ợc 3 lần nên rất không kinh tế
- Tuổi thọ kém nên độ luân chuyển thấp, không thích hợp với nhà cao tầng cần có tần suất sử dụng nhiều lần.

- Khi tạo thành mảng lớn thì khả năng chịu lực yếu nên l- ợng dầm đỡ, cột chống nhiều, giá thành cao.

2. Ph- ơng án 2: Ván khuôn thép.

+ Ưu điểm:

- Có độ bền lớn, dùng đ- ợc nhiều lần.
- Có nhiều loại ván khuôn thép luân l- u điển hình có thể tạo hình đa dạng và rất tiện lợi.

- Tháo lắp dễ dàng.

+ Nh- ợc điểm:

- Tốn thời gian cho việc tổ hợp ván khuôn theo hình dạng cấu kiện, đặc biệt là các cấu kiện có hình dạng phức tạp.

- Phải dùng thêm gỗ để lắp và những vị trí mà ván thép không thể đặt vào được.
- Dễ bị dính bê tông, cần phải quét lớp chống dính.
- Dễ bị cong vênh biến dạng, cần có thợ chuyên môn cấp pha có ý thức sản xuất công nghiệp cao.
- Trọng lượng lớn cần phải thi công cơ giới.

3. Phương án 3: Ván khuôn gỗ dán khung sườn thép.

+ Ưu điểm:

- Kết hợp được - ưu điểm ván gỗ và ván ép lại loại trừ được nhược điểm của 2 loại trên.
- Mặt ván cấu tạo từ gỗ ép, mùn cưa, dăm bào có sử dụng keo dính kết và hóa chất chống mối mọt nên chịu được nước → giá thành hạ, dễ chế tạo, không dính bê tông, nhẹ.
- Khung sườn thép dễ chế tạo, chịu lực tốt, có thể liên kết với mặt ván bằng vít nên vừa chắc chắn lại vừa tháo lắp thay thế mặt ván dễ dàng → Dễ lắp đặt, tháo dỡ, dễ bảo dưỡng thay thế.
- Khung sườn để tạo thành tấm một mặt phẳng, tấm 2 mặt hoặc hợp không gian → Độ ổn định cao, linh hoạt, thuận tiện cho cả thi công thủ công và cơ giới.
- Ván khuôn gỗ dán, gỗ ván ép khung sườn thép thích hợp cho thi công phần khung nhà cao tầng do tính linh hoạt, độ luân chuyển lớn, dễ dàng cho thi công của nó → Đáp ứng tốt lại đảm bảo được về mặt kinh tế.
- + Nhược điểm: Đôi lúc phải sử dụng hệ khung có nhiều sườn thép nên có tải bản thân lớn.

Nhận xét

Đứng trước yêu cầu công nghiệp hóa - hiện đại hóa của đất nước, ngành xây dựng cũng đang từng bước hiện đại hóa công nghệ thi công cũng như các phương tiện máy móc trong thi công. Ván khuôn gỗ dán khung sườn thép đảm bảo được các yêu cầu tiện lợi cho thi công, có thể đẩy nhanh tiến độ thi công lại tốn ít công, giá thành hạ nên cũng đảm bảo được yêu cầu về kinh tế. Vì vậy, ta quyết định sử dụng ván khuôn gỗ dán khung sườn thép để thi công phần thân công trình.

III. Tính toán chọn máy thi công.

1. Chọn cần trục tháp.

Đối với các công trình cao tầng việc lựa chọn thiết bị vận chuyển lên cao là rất quan trọng. Một trong những loại máy có thể thoả mãn các yêu cầu về chiều cao nâng, tầm với và độ sử dụng phổ biến là cần trục tháp. Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là: mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, giá thành thuê máy.

➤ Tính toán khối lượng vận chuyển:

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn. Vì thi công bê tông cột và thi công bê tông dầm sàn được tổ chức thi công xen kẽ nhau nên khi tính toán khối lượng cho công tác bê tông ta chỉ tính cho khối lượng bê tông cần vận chuyển lớn nhất, còn công tác cốt thép và ván khuôn tính cả cho thi công cột, lõi thang máy, dầm và sàn. Xét tổng hợp cần trục phục vụ cho cả ba công tác trên trong cùng một ngày.

- Khối lượng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca ứng với công tác đổ bê tông dầm sàn:

$$V_{tb} = 50,94 \text{ m}^3 \rightarrow \text{Khối lượng bê tông} = 50,94 \times 2,5 = 127,35 \text{ (Tấn)}.$$

- Khối lượng ván khuôn và giàn giáo cần phục vụ trong một ca: 10 Tấn.

- Khối lượng cốt thép tính cho một ca ứng là

$$G_{ct} = \frac{18061}{5} = 3612,2 \text{ (kg)} = 3,612 \text{ (Tấn)}.$$

→ Như vậy tổng khối lượng cần vận chuyển là: $127,35 + 10 + 3,612 = 140,96 \text{ (Tấn)}.$

➤ Chọn cần trục tháp:

Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình. Các thông số lựa chọn cần trục: H, R, Q, năng suất cần trục.

- H: Độ cao nâng vật: $H = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:

H_0 : chiều cao công trình. $H_0 = 38,1 \text{ m}.$

h_1 : khoảng cách an toàn lấy khoảng 1 m.

h_2 : chiều cao của thùng đổ bê tông lấy $h_2 = 1,5 \text{ m}.$

h_3 : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_3 = 1,5 \text{ m}$

Vậy:

$$H = 38,1 + 1 + 1,5 + 1,5 = 42,1 \text{ m}$$

- R: Bán kính nâng vật:

Cần trục đặt cố định ở giữa công trình, bao quát cả công trình nên bán kính đỡ- ợc tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Cần trục là loại quay tay cần, đối trọng ở trên cao và thay đổi tầm với bằng xe trục.

Tầm với yêu cầu:

$$R = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{26,2^2 + 23,75^2} = 35,36m$$

Trong đó:

$$a = L/2 + a + b_g = 44,7/2 + 0,2 + 1,2 = 23,75 \text{ m.}$$

$$b = B + a + b_g + b + 0,5d = 19,8 + 0,2 + 1,2 + 2,5 + 2,5 = 26,2 \text{ m.}$$

L : chiều dài công trình . L = 44,7m .

B : chiều rộng công trình . B = 19,8m .

a : khoảng cách từ mép công trình đến mép giáo ngoài . a = 0,2m.

b_g : bề rộng của giáo . b_g = 1,2m.

b : khoảng cách an toàn từ mép giáo đến mép khối bulông neo .

$$b = 2,5m.$$

d : bề rộng của khối bulông neo chân cần trục . d = 5m.

Từ các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp đầu quay hiệu CITY CRANE MC80 mã số P16A1(Hãng POTAIN - Pháp sản xuất) với các thông số sau :

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc quay cần	vòng/phút	8
Vận tốc nâng vật	m/phút	33
Vận tốc xe	m/phút	58
Chiều dài tay cần R _{max}	m	40
Trọng tải nhỏ nhất Q	T	1.6
Trọng tải lớn nhất Q ₀	T	5
Tổng công suất động cơ	kW	26,4

► **Tính năng suất của cần trục trong một ca:**

Năng suất của cần trục đỡ- ợc tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg} \times Z .$$

Trong đó:

n_{ck} : 3600 /T là Số lần cẩu vật của cần trục.

Q : sức nâng của cần trục . Q = 5 (T)

T : chu kì làm việc của cần trục . T = E×Σt_i .

E : hệ số kết hợp đồng thời các động tác . E = 0,8.

t_i : thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc vi trên một đoạn di chuyển là $s_i \rightarrow t_i = s_i/v_i$ (s) .

$$\text{Thời gian nâng hạ : } t_{n/h} = \frac{2 \times 49,3}{33} 60 = 180 \text{ (s)}.$$

$$\text{Thời gian quay cần : } t_q = \frac{0,5}{8} 60 = 3,75 \text{ (s)}.$$

$$\text{Thời gian di chuyển xe con : } t_{xe} = \frac{48}{58} 60 = 49,66 \text{ (s)}.$$

$$\text{Thời gian treo buộc tháo dỡ : } t_{th} = t_b = 60 \text{ (s)}.$$

$$\rightarrow T = 0,8 \times (180 + 3,75 + 49,66 + 60 + 60) = 353,4 \times 0,8 = 282,72 \text{ (s)}.$$

$k_{tt} = 0,7$ – hệ số sử dụng tải trọng nâng .

$k_{tg} = 0,7$ – hệ số sử dụng thời gian .

z : thời gian làm việc một ca . z = 8h.

$$\rightarrow N = \frac{3600}{282,72} \times 5 \times 8 \times 0,7 \times 0,7 = 249,57 \text{ tấn /ca} > N_{\text{yêucầu}} = 140,96 \text{ tấn/ca}.$$

Nh- vậy cần cầu đủ khả năng làm việc .

2. Chọn vận thăng :

2.1. Thăng tải chở vật liệu.

Vận thăng để vận chuyển vữa xây , trát , gạch lát

Khối l- ợng cần vận chuyển lên cao trong 1 ca lớn nhất là:

$$\text{Xây : } 33,286 \times 1,8 = 59,915 \text{ (tấn)}$$

$$\text{Trát trong : } 138,49 \times 0,015 \times 1,8 = 3,739 \text{ (tấn)}$$

$$\text{Lát nền : } 121,73 \times 0,02 \times 2,5 = 6,087 \text{ (tấn)}$$

Tổng khối l- ợng cần vận chuyển trong 1 ca là :

$$Q = 59,915 + 3,739 + 6,087 = 69,741 \text{ (T/ca)}$$

Vậy chọn loại vận thăng TIT – 17 , có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	75
Vận tốc hạ vật	m/s	6
Vận tốc nâng vật	m/s	3
Trọng tải lớn nhất Q	Kg	500
Chiều rộng	m	3,76
Dàn khung đỡ	m	5,23

Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng	Kg	6500

➤ Năng suất thăng tải :

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó : $Q = 0,5$ (t)

$$k_{tt} = 0,9$$

$$k_{tg} = 0,85$$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$$n_{ck} = 3600 / T_{ck} \text{ với } T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

t_1, t_2 : thời gian treo buộc và bốc dỡ , $t_1 = 30s$, $t_2 = 20s$

t_3 : thời gian nâng , $t_3 = 60,75 / 3 = 30,25s$

t_4 : thời gian hạ , $t_4 = 60,75 / 6 = 10,12s$

$$\rightarrow T_{ck} = 30 + 20 + 30,25 + 10,12 = 90,37s$$

$$n_{ck} = 3600 / 90,37 = 39,8 \text{ l- ợt / h.}$$

$$\rightarrow N = 0,5 \times 39,8 \times 0,9 \times 0,85 = 15,22 \text{ (tấn/h)}$$

$$\rightarrow N = 15,22 \times 8 = 121,79 \text{ (tấn/ca)} > \text{Yêu cầu} = 69,741 \text{ (tấn/ca)}$$

Nh- vậy : chọn 1 máy vận thăng TIT - 17 thỏa mãn yêu cầu về năng suất .

2.2. Thăng tải vận chuyển ng- ời lên cao.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16 có các thông số sau

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	16
Trọng tải lớn nhất Q	Kg	800
Tầm với	m	1,3
Công suất động cơ	kW	3,1

3. Máy trộn vữa xây, trát :

Khối lượng vữa xây , trát tính toán là :

$$+ \text{Vữa trát : } V_1 = 138,49 \times 0,015 = 2,0774 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$+ \text{Vữa xây : } V_2 = 9,653 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$+ \text{Vữa lát nền : } V_3 = 0,02 \times 121,73 = 2,435 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 + V_3 = 2,0774 + 9,653 + 2,435 = 14,165 \text{ (m}^3\text{)}.$

Chọn loại máy trộn vữa SB –153 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	Lit	325
Dung tích xuất liệu	Lit	250
Năng suất	m ³ /h	10
Tốc độ quay	Vòng/phút	34,2
Công suất động cơ	Kw	5,5
Kích thước hạt	Mm	5
Chiều dài , rộng ,cao	M	1,795 × 2,245 ×
Trọng lượng	T	1,36

➤ **Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:**

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}$$

Trong đó:

$$V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 325 = 195 \text{ (lít)}$$

$$k_{xl} = 0,85 \text{ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy } k_{xl} = 0,85$$

$$n_{ck}: \text{số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : } n_{ck} = 3600/T_{ck}$$

$$T_{ck} = \text{thời gian vào + thời gian trộn + thời gian ra} = 20 + 100 + 20 = 140 \text{ (s)} \rightarrow n_{ck} = 25,7$$

$$k_{tg} = 0,85 \text{ hệ số sử dụng thời gian}$$

Vậy $N = 0,195 \times 0,85 \times 25,7 \times 0,85 = 3,62 \text{ m}^3/\text{h}$

$$\rightarrow N = 8 \times 3,62 = 28,97 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca} > \text{Yêu cầu} = 14,165 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Vậy chọn 1 máy trộn vữa SB - 97 thỏa mãn yêu cầu về năng suất.

4. Chọn đầm dùi cho cột và dầm:

Khối lượng BT trong cột, lõi, tầng hầm, dầm lớn nhất có giá trị $V = 53 \text{ m}^3/\text{ca}$. Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	Cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	Cm	20-30
Năng suất	m ³ /h	3,15

– Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,3m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30\text{s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy
 $t_2 = 6s$

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy: $N = 2 \times 0,7 \times 0,32 \times 0,3 \times 3600 / (30 + 6) = 3,78 \text{ m}^3/h$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8 \times 3,78 \times 0,85 = 25,71 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Vậy chọn 2 đầm dùi U50 thỏa mãn yêu cầu. $N = 2 \times 25,71 = 51,42 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Tuy năng suất của hai đầm dùi hơi thiếu một chút nhưng khối lượng công việc lớn nhất là thi công tầng hầm có khối lượng bê tông tầng hầm là khá lớn và chỉ thi công trong một tầng. Các tầng khác có khối lượng ít hơn rất nhiều. Vậy đối với tầng hầm thì khi thi công nên thợ cần phải làm thêm giờ để đầm nốt cho xong, còn các tầng khác thì làm bình thường.

5. Chọn đầm bàn cho bê tông sàn.

Khối lượng bê tông cần đầm lớn nhất trong 1 ca là $V = 40 \text{ m}^3$

Chọn 2 máy đầm bàn U7, mỗi máy có năng suất $25 \text{ m}^3/\text{ca}$.

- Thời gian đầm một chỗ $50s$.
- Bán kính tác dụng $30 \div 40 \text{ cm}$.
- Chiều dày lớp đầm $10 \div 30 \text{ cm}$.

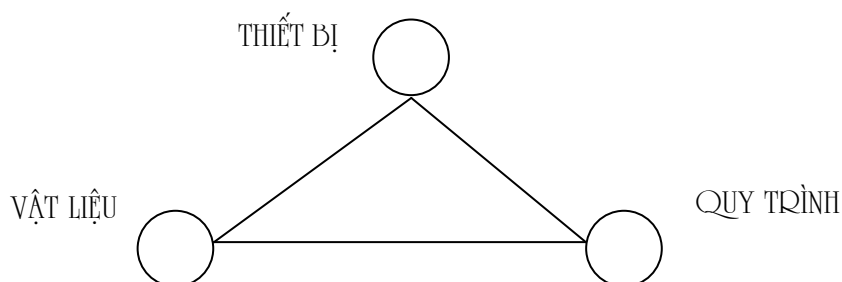
Chương III

TỔ CHỨC XÂY DỰNG

Ngày nay, do sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của các thành tựu khoa học công nghệ, các thiết bị máy móc cơ giới hóa hiện đại được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong ngành xây dựng góp phần nâng cao chất lượng công trình cũng như rút ngắn được thời gian thi công công trình. Vì vậy, bên cạnh yếu tố chất lượng công trình, việc đẩy nhanh tiến độ, rút ngắn thời gian thi công công trình, đồng thời sử dụng các trang thiết bị máy móc, vật tư, nhân công một cách có hiệu quả để sớm đưa công trình đi vào hoạt động, khai thác cũng là những yếu tố quan trọng đối với bất kỳ một công trình xây dựng nào. Tuy nhiên, để làm được điều này chúng ta phải tiến hành lập được một kế hoạch thi công công trình từ giai đoạn khởi công cho đến lúc hoàn thành, bàn giao và đưa công trình vào sử dụng. Trong kế hoạch thi công đó, tất cả các công việc đều nằm trong các mối quan hệ ràng buộc với nhau, nhằm đảm bảo công trình được thi công liên tục và đạt chất lượng, hiệu quả cao nhất.

Muốn được như vậy thì ngay từ đầu chúng ta phải đưa ra được các giải pháp công nghệ hợp lý, thích hợp với các điều kiện thi công cụ thể để sao cho với công nghệ ấy có được thời gian thi công là ngắn nhất.

Công nghệ gồm có ba yếu tố chính sau đây :



Ba yếu tố của công nghệ có quan hệ chặt chẽ với nhau . Phải đảm bảo thật tốt mối quan hệ ràng buộc giữa ba yếu tố đó thì mới đạt được hiệu quả trong thi công . Ngay từ đầu phải chú ý đến khâu lựa chọn vật liệu thi công sao cho phù hợp với yêu cầu thiết kế đã được đề ra từ trước đó , với loại vật liệu đó thì phải dùng loại thiết bị nào và quy trình thi công như thế nào để đạt được hiệu quả thi công là cao nhất . Từ các giải pháp công nghệ đưa ra phải lựa chọn một giải pháp tốt nhất để tiến hành thi công công trình . Chọn được một giải pháp công nghệ tiên tiến , hiện đại không những góp phần nâng cao chất lượng sản phẩm xây lắp mà còn rút ngắn được thời gian thi công , đem lại hiệu quả kinh tế rõ rệt cho cả nhà thầu xây dựng cũng như chủ đầu tư .

Từ giải pháp công nghệ chọn lựa , ta phải đưa ra được một phương án tổ chức có hiệu quả nhất . Điều đó chỉ có thể thực hiện được khi ta đảm bảo được các mối quan hệ sau :

- Quan hệ giữa công nghệ và công nghệ , đảm bảo thứ tự thực hiện các công nghệ , công việc nào tiến hành trước , công việc nào thực hiện sau , các gián đoạn kỹ thuật cần thiết để đảm bảo về công nghệ .

- Quan hệ giữa công nghệ và không gian . Không gian thi công cho từng công tác cụ thể phải đủ rộng để sao cho có thể phát huy được tối đa biện pháp kỹ thuật và công nghệ đã lựa chọn , phát huy được hiệu quả lao động của người công nhân .

Sau khi có các giải pháp công nghệ , thiết lập được phương án tổ chức , ta phải đưa ra được phương án điều hành và quản lý dự án thi công công trình , tức là đưa ra kế hoạch về thời gian và con người cho từng công tác thi công . Kế hoạch đó phải đưa ra được một thời gian thi công phù hợp với khả năng về nhân lực , vật tư cũng như tài chính để sao cho vừa rút ngắn được thời gian thi công đến mức có thể mà lại sử dụng vật tư , nhân lực hợp lý , đảm bảo hiệu quả thi công là cao nhất .

Căn cứ vào khối lượng thi công của các công việc cụ thể , dựa vào Định mức dự toán xây dựng cơ bản ban hành theo quyết định số 1242-1998/QĐ-BXD

, ta tính toán đ- ợc khối l- ợng nhân công cần thiết cho từng công tác thi công . Do định mức này đ- ợc sử dụng chủ yếu để thiết lập dự toán nên khi áp dụng để tính nhân công cho các công tác thi công sẽ có những điều chỉnh sao cho phù hợp với thực tế thi công ngoài công tr- ờng . D- ới đây là các bảng thống kê khối l- ợng các công tác chủ yếu và thống kê khối l- ợng lao động của các công tác đó .

Lập tiến độ thi công.

Từ khối l- ợng lao động của công tác và công nghệ thi công , ta có thể lập ra đ- ợc kế hoạch thi công , xác định trình tự và thời gian hoàn thành các công việc . Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lí các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính , đồng thời dựa trên cơ sở tôn trọng các quy trình , quy phạm kĩ thuật .

1. Lựa chọn ph- ơng pháp lập tiến độ.

Lựa chọn lập tiến độ thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang. Dùng ch- ơng trình phần mềm Project để lập tiến độ, chạy ra biểu đồ nhân lực.

Ưu điểm của ph- ơng pháp này là :

- Thể hiện đ- ợc rõ mối quan hệ giữa các công việc.
- Dễ điều chỉnh thời gian hi công , ngày công, nhân lực trên biểu đồ.

2. Tiến độ thi công công trình .

2.1.Thi công phần ngầm.

1. Thi công cọc ép

Công nghệ thi công cọc ép đã đ- ợc trình bày kĩ ở ph- ơng án kĩ thuật thi công của phần ngầm . Định mức ép cọc: 100m/ca cho cọc bê tông cốt thép tiết diện 40x40(cm).

Tổng chiều dài cọc cần ép:

$$(18 - 0,5) \cdot (8 \cdot 24 + 18) + (18 - 0,5) \cdot (9 \cdot 14) = 5880 \text{ m}$$

Số ca máy:

$$n = \frac{5880}{100} = 58,8 \text{ ca}$$

Chọn 2 máy ép làm việc 2 ca hàng ngày $\Rightarrow$ Thời gian ép cọc là:

$$\frac{58,8}{4} \approx 14,7 \text{ ngày} \approx 2 \text{ tuần}$$

2. Hạ t- ờng cừ.

Sử dụng t- ờng cừ Lacsen để chống vách hố đào . Cừ Lasen có chiều dài 8m , rộng 42cm , diện tích tiết diện 127,6cm² .

Để hạ cừ dùng búa rung YAMADA KIKAI KOGYO loại CHV8S , đồng thời sử dụng cần trục tự hành bánh lốp của hãng KATO KN-200EV để nâng hạ cừ , lắp định vị cừ vào hố vách .

Với công nghệ và thiết bị hạ cừ nh- vậy , ta ấn định số thợ thi công hạ ván cừ là 15 ng- ời và thi công hạ ván cừ trong 2 ngày .

3. Đào đất bằng máy.

Với khối l- ượng đất bằng máy $V_{\text{máy}} = 5.856,69(\text{m}^3)$, sử dụng máy đào gầu nghịch EO-4321 có định mức dự toán $0,5 \text{ công}/100\text{m}^3$.

→ Chỉ lấy số nhân công giảm 50% so với định mức ($0,25 \text{ công}/100\text{m}^3$) , sử dụng số công nhân là 15 ng- ời .

Máy đào với năng suất $753,4 \text{ m}^3/\text{ca}$ và đào xong toàn bộ trong 8 ngày .

4. Đào đất thủ công và phá đầu cọc.

Khối l- ượng đất đào thủ công là $529,584 \text{ m}^3$ và đào xong cả bốn phân khu trong 8 ngày . Vậy ta chọn đội thợ đào đất thủ công gồm 23 ng- ời .

Khối l- ượng bê tông đầu cọc cần phá bỏ là $53,38 \text{ m}^3$ dùng ph- ơng pháp làm giảm lực dính để đục phá đầu cọc . Do đó để thi công bốn phân khu trong cùng 2 ngày ta chỉ cần 7 ng- ời thợ phá đầu cọc là đủ .

Nếu chỉ xét mối quan hệ giữa các dây chuyền công nghệ không thôi thì có thể thi công theo nhịp nhanh , cho vào đào thủ công ngay sau khi đào máy xong đ- ợc một phân khu . Tuy nhiên nh- vậy sẽ không đảm bảo đ- ợc về an toàn vì khi máy chạy, đất rung , dễ sụt lở không đảm bảo an toàn cho đội thợ ở công tác sau . Vì vậy tổ đội đào đất thủ công sẽ chỉ đi vào làm việc khi đào bằng máy xong một nửa mặt bằng .

5. Đổ bê tông lót cho đài móng và giằng móng.

Trong công tác đổ bê tông lót móng , thành phần công việc theo định mức gồm có chuẩn bị sàng rửa , lựa chọn , vận chuyển vật liệu , trộn vữa bằng máy trộn , đổ và đầm bê tông bằng thủ công . Định mức tốn $1,18 \text{ công}/\text{m}^3$. Nh- ng công việc thực tế chỉ gồm trộn máy và đổ đầm bê tông thủ công , bãi vật liệu sẵn cạnh nơi trộn bê tông nên chỉ lấy định mức khoảng $0,495 \text{ công}/\text{m}^3$ cho công tác bê tông lót . Số nhân công cần thiết là 26,89 công .

Về mối quan hệ giữa công nghệ với công nghệ thì có thể đổ bê tông lót ngay sau khi đào đất thủ công đ- ợc một phân khu . Tuy nhiên nh- vậy sẽ không có lợi về mặt tổ chức vì sẽ làm cho số nhân công tăng đột ngột khi một vài dây chuyền tiếp sau đó đi vào làm việc . Vậy để tránh cho biểu đồ nhân lực khỏi có sự nhô cao đột ngột và ngắn hạn , dẫn tiến độ thi công , đào đất đ- ợc ba phân khu rồi mới cho vào thi công bê tông lót .

Số công nhân cần thiết là 26,89 công , thi công trong 2 ngày . Vậy ấn định số công nhân trong một tổ đội bê tông lót là 16 ng- ời .

6. Ván khuôn móng và giằng móng

Công tác ván khuôn móng và giằng móng sử dụng ván khuôn bằng thép định hình . Ván khuôn dài được ghép từ các tấm có kích thước 1800x300 . Định mức cho công tác lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn kim loại là 38,28 công cho 100 m² dài giằng . Tuy nhiên chỉ với công tác lắp dựng ván khuôn , ta áp dụng 80% so với định mức quy định , tức là 29,7 công cho 100 m² .

Khối lượng ván khuôn là 780,2 m² nên số công cần thiết là 231,72 công .

Để đảm bảo được tính liên tục của thi công theo phương pháp dây chuyền , tổ đội công nhân lắp dựng ván khuôn sẽ vào làm ngay công việc của mình sau khi đội đổ bê tông lót làm xong phân khu thứ nhất .

Số công cần thiết là 231,72 công , ấn định thi công trong 6 ngày thì số công nhân một tổ thợ ván khuôn là 40 công nhân .

7. Cốt thép móng và giằng móng.

Công tác cốt thép móng gồm có các công việc chuẩn bị , cắt uốn , nối , đặt buộc cốt thép . Định mức hao phí nhân công cho một tấn cốt thép $\varnothing > 18$ là 6,35 công cho một tấn thép .

Thời gian thi công cho công tác cốt thép quy định trong 8 ngày , vậy số công nhân cần thiết cho một tổ đội cốt thép là 37 người .

Tổ đội thi công cốt thép có thể đi vào thi công ngay sau khi tổ đội ván khuôn làm xong được phân khu thứ nhất , đảm bảo cho các công tác thi công bê tông lót , ván khuôn , cốt thép là nhịp nhàng và liên tục .

8. Đổ bê tông móng và giằng móng.

Do việc thực hiện tổ chức trạm trộn bê tông ở ngay tại công trình là khó khăn , bê tông sử dụng để đổ bê tông đài móng và giằng móng theo thiết kế đòi hỏi mác phải đạt 300# , mà việc thi công trộn bê tông tại chỗ bằng máy trộn chỉ đạt đ- ợc mác 250# , vì vậy ta tiến hành lập ph- ơng án mua bê tông th- ơng phẩm .

Do khối l- ượng bê tông cho đài móng và giằng móng là khá lớn , khoảng 148,84 m³ / phân khu , nếu sử dụng cần trục tháp để đổ bê tông thì khối l- ượng bê tông cần đổ là khá lớn so với năng suất của cần trục , sẽ phải chia nhỏ thêm khối l- ượng ở các phân khu làm tăng số mạch ngừng thi công , không có lợi về kết cấu cho cấu kiện quan trọng nh- đài , giằng móng . Vậy nên hiệu quả nhất là chọn công nghệ đổ bê tông bằng máy bơm bê tông . Sử dụng máy bơm bê tông PUTZMEISTER có năng suất là 168 m³/ca đổ hết bê tông của một phân khu trong vòng một ngày .

Tuy nhiên để đảm bảo đ- ợc không gian thi công và quá trình thi công của các công tác ván khuôn , cốt thép là liên tục , nhịp nhàng 2 ngày một phân khu , thì khi đổ bê tông bằng máy bơm bê tông ta phải đổ bê tông trong một ngày và nghỉ ngày tiếp sau đó . Nh- vậy sẽ đảm bảo xong ván khuôn cốt thép ở phân khu nào là có thể đổ bê tông ở phân khu đó , đảm bảo công nghệ đ- ợc liên tục mà không xâm lấn không gian của nhau .

Sử dụng tổ thợ để đổ bê tông gồm 16 ng- ời .

9. Tháo ván khuôn móng và giằng móng.

Công tác tháo dỡ ván khuôn móng và giằng móng đ- ợc lấy khoảng 20% so với định mức (do định mức gồm cả gia công lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn . Phần gia công lắp dựng tốn nhiều thời gian nên ta lấy 80% định mức , còn tháo dỡ nhanh chóng hơn nhiều nên lấy 20% định mức .

→ Định mức tháo dỡ ván khuôn là 5,94 công / 100m² thi công trong 2 ngày tháo dỡ hết toàn bộ . Vậy chọn số công nhân một tổ đội gồm 24 ng- ời tháo dỡ ván khuôn .

Ván khuôn giằng móng và đài móng là ván khuôn không chịu lực sau khi bê tông đã đông cứng . Vậy có thể tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đạt c- ờng độ 50 kg/cm² , tức là sau 24 giờ sau khi đổ bê tông thì có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc .

10. Lắp đất .

Lắp đất hố móng đ- ợc thực hiện với khối l- ượng lớn là 3.247,6 m³ . Định mức nhân công cần thiết là 7,25 công /100 m³ , nh- vậy tốn hết 235 công .

Về mặt quan hệ công nghệ với công nghệ thì có thể cho lắp ngay sau khi tháo ván khuôn ở từng phân khu , đảm bảo thứ tự thực hiện các công tác . Tuy nhiên xét về khía cạnh an toàn lao động là không tốt vì khi lắp đất hố móng sử dụng máy móc cơ giới để đầm đất , không an toàn cho công nhân ở các công tác khác . Vì vậy ta dần tiến độ ra , tháo xong ván khuôn ở hai phân khu (đ- ợc một nửa) rồi mới cho vào lắp đất .

Thời gian lắp đất một phân khu trong 1,5 ngày, số công nhân phục vụ cho công tác san lấp là 40 ng- ời .

2.2.Thi công tầng hầm.

Ta tiến hành thi công tầng hầm sau khi thi công phần móng đ- ợc hoàn thành.

Quá trình tiến hành thi công tầng hầm bao gồm các công việc sau:

2.2.1.Gia công lắp dựng cốt thép t- ờng tầng hầm:

Khối l- ợng cốt thép thi công là :2250,909 kg.

Định mức thi công là 9,1 công/1T.

⇒ Số công cần thiết là : $2,251 \times 9,1 = 20,48$ công.

Vậy tổ công nhân GCLD cốt thép t- ờng tầng hầm gồm 11 ng- ời, thi công trong 2 ngày.

Ta tiến hành thi công lắp dựng cốt thép t- ờng tầng hầm ngay sau khi lấp đất hố móng bằng thủ công xong.

2.2.2.Gia công lắp dựng ván khuôn t- ờng tầng hầm.

Khối l- ợng ván khuôn t- ờng tầng hầm là $191,16 \text{ m}^2$.

Định mức nhân công là 27,78 công/100m².

⇒ Số công cần thiết là : $27,78 \times 1,9116 = 53,104$ công.

Vậy tổ công nhân GCLD ván khuôn t- ờng tầng hầm gồm 18 ng- ời, thi công trong 3 ngày.

Ta tiến hành thi công lắp dựng ván khuôn t- ờng tầng hầm sau khi GCLD cốt thép đ- ợc 1/2 khối l- ợng (tức là sau GCLD cốt thép 1 ngày).

2.2.3.Đổ bê tông t- ờng tầng hầm.

Khối l- ợng bê tông t- ờng tầng hầm là $28,674 \text{ m}^3$.

Định mức nhân công là 1,024 công/1m³.

⇒ Số công cần thiết là : $1,024 \times 28,674 = 29,36$ công.

Vậy tổ đội đổ bê tông t- ờng tầng hầm gồm 15 ng- ời, thi công trong 2 ngày.

Đổ bê tông t- ờng ngay sau khi GCLD ván khuôn xong.

2.2.4. Tháo ván khuôn t- ờng.

Ván khuôn t- ờng là ván khuôn không chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn nên có thể tháo ván khuôn khi bê tông đạt c- ờng độ 50 kg/cm^2 - tức là sau 24 giờ mới đ- ợc tháo dỡ ván khuôn .

Ván khuôn sử dụng cho t- ờng là công nghệ ván khuôn gỗ dán khung s- ườn thép , rất thuận tiện cho việc lắp dựng và tháo dỡ . Quy trình tháo ván khuôn hầu nh- chỉ gồm tháo bỏ thanh chống và các bulông liên kết là đã có thể tháo rời đ- ợc tấm khuôn .

Khối l- ợng tháo ván khuôn bằng khối l- ợng lắp dựng ván khuôn.

Đội thợ tháo ván khuôn gồm 15 ng- ời, thi công trong 1 ngày.

Công việc tháo ván khuôn đ- ợc tiến hành sau khi đổ bê tông xong 2 ngày.

2.2.5. Đổ bê tông lót nền.

Khối lượng đổ bê tông lót nền là $68,105 \text{ m}^3$.

Định mức nhân công là : $0,495 \text{ công/m}^3$.

⇒ Số công cần thiết là : $68,105 \times 0,495 = 33,71 \text{ công}$.

Vậy tổ đội đổ bê tông lót nền gồm 17 ng-ời, thi công trong 2 ngày.

2.2.6. Gia công lắp dựng cốt thép nền.

Khối lượng cốt thép nền là 19,63 T.

Định mức nhân công là 11,41 công/1T.

⇒ Số công cần thiết là : $19,63 \times 11,41 = 224 \text{ công}$.

Vậy tổ đội GCLD cốt thép nền gồm 28 ng-ời, thi công trong 8 ngày.

*2.2.7. Đổ bê tông nền.**2.2.8. GCLD cốt thép cột, lõi.**2.2.9. GCLD ván khuôn cột, lõi.**2.2.10. Đổ bê tông cột, lõi.**2.2.11. Tháo ván khuôn cột, lõi.**2.2.12. GCLD ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.**2.2.13. GCLD cốt thép dầm, sàn, cầu thang.**2.2.14. Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.**2.2.15. Tháo ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.**2.2.16. Xây t-ờng.**2.2.17. Trát trong.**2.2.18. Lát nền.**2.2.19. Sơn t-ờng.**2.2.20. Lắp cửa đi.*

Trên đây là thứ tự các công việc thi công tầng hầm. Các số liệu về khối lượng, định mức và nhân công đã được tính trong bảng excel. Mối quan hệ giữa các công việc được thể hiện rõ trong bảng tiến độ.

2.3. Thi công phần thân.*2.3.1. Tầng 1:***2.3.1.1. GCLD cốt thép cột, lõi.**

Nh- đã trình bày ở trên, ván khuôn cột và lõi thang máy đều sử dụng ván khuôn gỗ dán khung s-ờn thép, thi công nhanh chóng và thuận tiện. Đây chuyển ván khuôn, cốt thép cột lõi là một dây chuyền đa năng đòi hỏi phải có sự phối hợp điều chỉnh nhịp nhàng cả về nhân lực lẫn không gian thi công. Thực tế nó gồm hai dây chuyền đơn là lắp dựng cốt thép và lắp dựng cốt pha. Tuy nhiên với công nghệ ván khuôn tiên tiến thì công tác cốt pha chỉ đơn thuần

là việc lắp dựng đơn giản . Vì vậy việc kết hợp hai dây chuyền đơn này vào làm một là hoàn toàn hợp lí , tận dụng đ- ợc không gian thi công và cả nhân lực .

Để đảm bảo về quan hệ không gian và công nghệ , quy định chỉ cho phép đ- ợc lên tầng làm công tác cột khi bê tông đầm sàn đã đ- ợc 50kg/cm² . Vậy để đảm bảo an toàn thì sau khi đổ bê tông một ngày mới cho phép thi công công tác cột .

Khối l- ợng cốt thép là 6,226 T .

Quy định số công nhân trong một tổ thợ gồm 22 ng- ời , thi công trong hai ngày .

2.3.1.2. GCLDVK cột, lõi.

Khối l- ợng ván khuôn cột, lõi tầng 1 là 211,2 m².

Tổ đội lắp dựng ván khuôn gồm 19 ng- ời , thi công trong 2 ngày.

Ta tiến hành lắp dựng ván khuôn sau khi GCLD cốt thép đ- ợc một nửa khối l- ợng.

2.3.1.3. Đổ bê tông cột, lõi.

Khối l- ợng bê tông cột, lõi là 52,872 m³.

Tổ đội đổ bê tông cột, lõi gồm 37 ng- ời , thi công trong 2 ngày.

2.3.1.4. Tháo ván khuôn cột, lõi.

Tháo ván khuôn cột, lõi sau khi đổ bê tông cột xong 2 ngày.

Tổ đội dỡ ván khuôn gồm 20 ng- ời, thi công trong 1 ngày.

2.3.1.5.GCLD ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.

Khối l- ợng ván khuôn dầm, sàn, cầu thang là 1554,5 m².

Tổ đội lắp dựng ván khuôn gồm 60 ng- ời , thi công trong 40 ngày.

2.3.1.6. GCLD cốt thép dầm, sàn, cầu thang.

Khối l- ợng cốt thép là 18,061 T.

Tổ đội lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang gồm 33 ng- ời, thi công trong 5 ngày.

Tổ đội lắp dựng cốt thép bắt đầu công việc sau khi đội lắp ván khuôn xong.

2.3.1.7.Đổ bê tông dầm, sàn, cầu thang.

Khối l- ợng bê tông trung bình ở mỗi phân khu là 51 m³ . Lựa chọn giải pháp công nghệ đổ bê tông bằng cần trục tháp kết hợp với mua bê tông th- ợng phẩm , đảm bảo đổ bê tông xong một phân khu trong một ngày đồng thời đảm bảo đ- ợc mác của bê tông theo đúng yêu cầu thiết kế . Sử dụng cần trục tháp CITYCRANE của hãng POTAIN pháp sản xuất có thể vừa vận chuyển ván khuôn cốt thép ở các phân khu khác , vừa đổ bê tông dầm sàn ở phân khu này mà vẫn đảm bảo đ- ợc năng suất của cần trục trong một ca làm việc . Tổ đội công nhân đổ bê tông dầm sàn gồm 40 ng- ời , đổ một ngày xong một phân khu .

2.3.1.8. Tháo ván khuôn đầm, sàn, cầu thang.

Ván khuôn đầm, sàn, cầu thang là ván khuôn chịu lực. nên để tháo ván khuôn chịu lực thì bê tông phải đạt tối thiểu 70% cường độ R28. Vậy ta có thể tháo ván khuôn đầm, sàn, cầu thang sau 20 ngày kể từ ngày đổ bê tông xong.

Khối lượng tháo ván khuôn đầm, sàn, cầu thang là 1554,5 m².

Tổ đội tháo ván khuôn gồm 30 người, tháo dỡ trong 4 ngày.

2.3.1.9. Xây tầng.

Khối lượng xây tầng là 46,92 m³.

Tổ đội xây tầng gồm 15 người, thi công trong 3 ngày.

2.3.1.10. Trát tầng trong.

Trát tầng trong sau khi xây tầng xong 2 ngày. Thời gian nghỉ đủ để tầng khô để đảm bảo chất lượng trát.

Khối lượng trát trong là 2077,4 m².

Tổ đội trát gồm 21 người, thi công trong 15 ngày.

2.3.1.11. Lát nền.

Khối lượng lát nền là 852,12 m².

Tổ đội lát nền gồm 20 người, thi công trong 7 ngày.

2.3.1.12. Sơn tầng.

Khối lượng sơn tầng là 2077,4 m².

Tổ đội sơn tầng gồm 10 người, thi công trong 10 ngày.

2.3.1.13. Lắp cửa đi.

Khối lượng cửa là 189,08 m².

Tổ đội lắp cửa gồm 25 người, thi công trong 6 ngày.

Tầng 2 bắt đầu tiến hành thi công khi đổ xong bê tông đầm, sàn, cầu thang ở tầng 1.

Các công việc từ tầng 1 đến tầng 9 giống nhau.

Thứ tự các công việc cũng như tầng 1.

Khối lượng các công việc được tính toán trong bảng excel.

Mối liên hệ giữa các công việc được trình bày trong bảng tiến độ.

2.4. Thi công phần mái.**2.4.1. Đổ lớp bê tông xỉ tạo dốc.**

Do cấu tạo kiến trúc trên tầng mái thu hẹp diện tích xây dựng nên ta phải tiến hành thi công chống thấm và chống nóng từ tầng chín. Sau khi đổ bê tông sàn tầng chín được 24 giờ là có thể cho đổ bê tông xỉ tạo dốc ngay được.

Đội thợ đổ bê tông xỉ tạo dốc gồm 6 người và thi công 8 ngày xong mặt bằng cần đổ bê tông xỉ.

2.4.2. Đổ lớp bê tông cốt thép chống thấm.

Công tác bê tông cốt thép chống thấm gồm rải lớp cốt thép $\varnothing 4$ a200 và đổ lớp bê tông dày 4cm .

Đổ bê tông cốt thép chống thấm cần 6 ng- ời và thi công xong trong 8 ngày .

2.4.3. Quét bitum chống thấm.

Đội thợ quét bitum chống thấm có thể vào thi công sau khi lớp bê tông chống thấm đã hoàn toàn khô . Nh- vậy cần phải giãn cách ra 3 ngày sau khi đổ bê tông và sử dụng đội thợ gồm 3 ng- ời để quét bitum chống thấm .

2.4.4. Lát gạch chống nóng 6 l- ỗ.

Sau khi chống thấm xong ở tầng m- ời hai , ta có thể tiếp tục thi công ván khuôn cốt thép và đổ bê tông cho cột dầm sàn cho tầng mái và tiếp tục thi công chống thấm cho mái.

Công tác xây gạch chống nóng đ- ợc bắt đầu từ tầng m- ời sau khi đã chống thấm xong .

Đội thợ xây gạch chống nóng gồm 8 ng- ời và thi công xong trong 6 ngày .

2.4.5. Lát đá .

Công tác lát đá lên bề mặt lớp chống nóng đ- ợc thi công ngay sau công tác xây gạch chống nóng .

Đội thợ lát đá này cũng gồm có 8 ng- ời và cũng thi công trong 6 ngày .

2.5. Phần hoàn thiện.**2.5.1. Trát ngoài toàn bộ công trình.**

Khối l- ợng trát ngoài 4800,6 m².

Tổ đội trát ngoài gồm 32 ng- ời, thi công trong 30 ngày.

2.5.2. Quét vôi từ trên xuống.

Khối l- ợng trát ngoài 4800,6 m².

Tổ đội trát ngoài gồm 11 ng- ời, thi công trong 20 ngày.

Tổ đội quét vôi bắt đầu làm khi trát ngoài đ- ợc 1/2 khối l- ợng.

2.5.3. Thu dọn vệ sinh.

Thu dọn toàn bộ công tr- ờng thi công để chuẩn bị bàn giao lại công trình cho chủ đầu t- .

Cần 50 ng- ời thu dọn trong vòng 2 ngày.

2.5.4. Bàn giao công trình.

Chương IV**THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG.**

Tổng mặt bằng xây dựng là mặt bằng khu đất được cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí các hạng mục công trình cần xây dựng, các máy móc thiết bị phục vụ thi công. Ngoài ra còn có các công trình phụ trợ như: xưởng gia công sản xuất, kho bãi, lán trại, nhà làm việc, hệ thống giao thông, mạng lưới cung cấp điện, nước.... phục vụ cho công tác thi công xây dựng cũng như cho đời sống của công nhân trên công trường.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng hợp lý sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình đạt hiệu quả, đảm bảo đúng tiến độ, đảm bảo chất lượng thi công, sớm đưa công trình vào sử dụng.

I. Đường trên công trường.

Công trường được xây dựng trên khu đất có diện tích khoảng 1000m². Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công trường là nhỏ nên phương tiện hợp lý hơn cả là ô tô. Vì vậy ta phải thiết kế đường ô tô chạy trong công trường.

Cần trục tháp đối trọng trên đường chọn có thể khi sử dụng là cố định trên mặt đất vì vậy không cần thiết kế đường ray chạy cho cầu trục mà chỉ cần thiết kế bê tông neo cho cần trục tại vị trí đứng của cần trục.

Đường ô tô chạy bao bốn mặt công trình. Để đảm bảo yếu tố kinh tế và cả yếu tố kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đường cấp thấp: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải trên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Do có xe ô tô chở thép, chiều dài xe là khá lớn nên bán kính cong tại các góc của cửa xe phải đạt 30m. Theo tiêu chuẩn thiết kế đường tạm cho một làn xe thì bề rộng đường phải đạt $B = 4m$.

Cần trục tháp có đối trọng trên đường bố trí tại vị trí chính giữa theo phương dọc công trình. Tay cần có tầm với bao quát đường mọi điểm trên công trình. Khoảng cách từ trọng tâm quay của cần trục đến mép ngoài công trình là 6,4m. Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu rời, các nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây.... Thuận tiện nhất là bố trí vận thăng chở vật liệu tại những nơi gần với nơi chứa các loại vật liệu cần vận chuyển và xa so với cần trục tháp. Vậy bố trí vận thăng ở mép bên công trình và gần với kho chứa xi măng và vật liệu tổng hợp. Đối với vận thăng chở ngói phục vụ cho công tác thi công cũng bố trí ở mép bên công trình, gần với khu vực lán trại tạm của công nhân trên công trường.

II. Thiết kế kho bãi công trường.

1. Diện tích kho bãi

Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = \alpha \times F = \alpha \times q_{dt}/q = \alpha \times t_{dt} \times q_{ngày(max)}^{sd}/q \text{ (m}^2\text{)} .$$

Trong đó :

F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m^2).

α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

q_{dt} : l- ượng vật liệu cần dự trữ .

q : l- ượng vật liệu cho phép chứa trên $1m^2$.

$q_{ngày(max)}^{sd}$: l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu . Lấy $t_{dt} = 5$ ngày

Công tác bê tông : sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá , sỏi , xi măng , phục vụ cho công tác này .

Tính toán cho các công tác còn lại .

- Công tác ván khuôn : $q_{vk} = q_{dầm} + q_{sàn} = \frac{1554,37}{8} = 194,3 \text{ (m}^2\text{)}$. (Vì khối l- ượng ván

khuôn dầm, sàn lớn hơn khối l- ượng ván khuôn cột, lõi nên ta lấy khối l- ượng ván khuôn dầm, sàn để tính toán).

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 5 \times 194,3 = 1186 \text{ (m}^2\text{)}$.

- Công tác cốt thép : $q_{ct} = q_{dầm} + q_{sàn} = \frac{18061}{5} = 3612,2 \text{ (kg)}$.

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 3 \times 3612,2 = 10836,6 \text{ (kg)}$.

- Công tác xây : $q_{xây} = \frac{166,43}{5} = 33,286 \text{ (m}^3\text{)}$.

Số l- ượng gạch xây là : $33,286 \times 550 = 18307 \text{ (viên)}$.

Khối l- ượng dự trữ : $p_{dt} = 3 \times 18307 = 54921 \text{ (viên)}$.

Khối l- ượng vữa là : $33,286 \times 0,29 = 9,653 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối l- ượng dự trữ : $p_1 = 3 \times 9,653 = 28,959 \text{ (m}^3\text{)}$.

(Gạch xây chỉ dự trữ 3 ngày)

- Công tác trát : $q_{trát} = \frac{2077,4}{15} = 138,49 \text{ (m}^2\text{)}$.

Khối l- ượng vữa là : $0,015 \times 138,49 = 2,0774 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối l- ượng dự trữ : $p_2 = 8 \times 2,0774 = 16,62 \text{ (m}^3\text{)}$.

- Công tác lát nền : $q_{lát nền} = \frac{852,12}{7} = 121,73 \text{ (m}^2\text{)}$.

Khối l- ượng vữa là : $0,02 \times 121,73 = 2,435 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối l- ượng dự trữ : $p_3 = 5 \times 2,435 = 12,175 \text{ (m}^3\text{)}$.

Vậy tổng khối l- ợng vữa dự trữ : $p_{vữa dt} = 28,959 + 16,62 + 12,175 = 57,754 \text{ m}^3$

Tra bảng định mức cấp phối vữa ta có 1 m^3 vữa tam hợp cát vàng mác 50# thì cần 243kg xi măng mác 300# ; 46kg vôi cục ; $0,892 \text{ m}^3$ cát vàng .

→ L- ợng xi măng dự trữ : $57,754 \times 234 = 13514 \text{ (kg)} = 13,514 \text{ (Tấn)} .$

L- ợng cát dự trữ : $57,754 \times 0,892 = 51,517 \text{ (m}^3\text{)} .$

L- ợng vôi dự trữ : $57,754 \times 46 = 2656,684 \text{ (m}^3\text{)} = 2,657 \text{ (Tấn)} .$

L- ợng gạch dự trữ : 54921 (viên) .

L- ợng thép dự trữ : 10,837 (Tấn) .

L- ợng ván khuôn dự trữ : 1186 (m^2) .

Bảng diện tích kho bãi :

Vật liệu	Đơn vị	Khối l- ợng	Định mức	Loại kho	α	Diện tích kho (m^2)
Cát	m^3	51,517	2	Lộ thiên	1,1	29
Vôi	Tấn	2,657	2	Kho kín	1,4	2
Xi măng	Tấn	13,514	1,3	Kho kín	1,4	15
Gạch xây	Viên	54921	700	Lộ thiên	1,1	86
Ván khuôn	m^2	1186	45	Kho hở	1,3	34
Cốt thép	Tấn	10,837	4	Kho hở	1,3	4

2. Tính toán lán trại công tr- ờng

Dân số trên công tr- ờng : $N = 1,06 \times (A+B+C+D+E)$

Trong đó :

A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản , tính theo số CN có mặt đông nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực . Nh- ng do biểu đồ nhân lực là không điều hoà , tức số công nhân lớn nhất chỉ xuất hiện trong thời gian ngắn so với toàn bộ thời gian xây dựng . Nên số công nhân tính toán đ- ợc xác định theo số công nhân trung bình theo biểu đồ nhân lực → $A = 56 \text{ (ng- ời)} .$

B : Số công nhân làm việc tại các x- ưởng gia công :

$$B = 30\% . A = 17 \text{ (ng- ời)} .$$

C : Nhóm ng- ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% (A+B) .$

$$\text{Lấy } C = 5 \% . (A+B) = 5 \% . (56+17) = 4 \text{ (ng- ời)} .$$

D : Nhóm ng- ời ở bộ phận hành chính : $D = 4 \div 8 \% (A+B +C) .$

$$\text{Lấy } D = 5 \% . (A+B+C) = 5 \% . (56+17+4) = 4 \text{ (ng- ời).}$$

E : Nhóm nhân viên phục vụ : $E = 3 \% (A+B +C) = 3 \% . (56+17+4) = 3 \text{ (ng- ời) .}$

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng :

$$N = 1,06 . (56 + 17 + 4 + 4 + 3) = 90 \text{ (ng- ời).}$$

► **Diện tích lán trại , nhà tạm :**

Diện tích nhà làm việc cán bộ công tr- ờng : $S_1 = 6 \times 4 = 24 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà bảo vệ : $S_2 = 12 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà vệ sinh , nhà tắm : $S_3 = \frac{2,5 \times 90}{25} = 9 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà tạm cho công nhân : $S_4 = 2 \times 90 = 180 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà làm việc chỉ huy công tr- ờng : $S_5 = 5 \times 4 = 20 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích trạm y tế : $S_6 = N_{\max} \times 0,04 = 91 \times 0,04 = 4 \text{ (m}^2\text{)}.$

Diện tích nhà ăn : $S_7 = 60 \text{ (m}^2\text{)}.$

3. Tính toán điện, n- ớc phục vụ công trình .

3.1. Tính toán cấp điện cho công trình .

3.1.1. Công thức tính công suất điện năng .

$$P = \alpha \times [\sum k_1 \times P_1 / \cos \varphi + \sum k_2 \times P_2 + \sum k_3 . P_3 + \sum k_4 \times P_4]$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

$\cos \varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

P_1, P_2, P_3, P_4 : lần l- ợt là công suất các loại động cơ , công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều , công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.

– $k_1 = 0,75$: đối với động cơ .

– $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt .

– $k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà .

– $k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà .

Bảng thống kê sử dụng điện :

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Khối lượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
P_1	Cần trục tháp	26,4 KW	1 máy	26,4	
	Thăng tải chở vật liệu	2,2 KW	1 máy	2,2	
	Thăng tải chở ng-ời	3,1 KW	1 máy	3,1	
	Máy trộn vữa	5,5 KW	1 máy	5,5	41,2
	Đầm dùi	1 KW	2 máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2 máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1 máy	18,5	
	Máy cắt	1,5 KW	1 máy	1,5	22,2
	Máy uốn	2,2 KW	1 máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	220 m ²	2,86	
	Nhà làm việc, bảo vệ	13 W/ m ²	62 m ²	0,806	
	Nhà ăn, trạm y tế	13 W/ m ²	66 m ²	0,858	4,922
	Nhà tắm, vệ sinh	10 W/ m ²	11 m ²	0,11	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	48 m ²	0,288	
P_4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	3,4
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1000 m ²	2,4	

Vậy :

$$P = 1,1 \times (0,75 \times 41,2 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 + 0,8 \times 4,992 + 1 \times 3,4) = 72 \text{ KW}$$

3.1.2. Thiết kế mạng l- ới điện .

Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc , nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình . Điện sử dụng 3 pha , 3 dây . Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

Chọn máy biến thế BT– 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KVA.

Tính toán tiết diện dây dẫn :

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .
- Đảm bảo c- ờng độ dòng điện .
- Đảm bảo độ bền của dây .

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100 \times \sum P \times l}{k \times U_d^2 \times [\Delta U]}$$

Trong đó : $k = 57$: điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)

$[\Delta U]$: Độ sụt điện áp cho phép $[\Delta U] = 2,5 (\%)$

$\sum P \times l$: tổng mômen tải cho các đoạn dây .

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L = 200 \text{ m}$.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 72 / 200 = 0,36 \text{ (KW/ m)}$$

$$\text{Vậy : } \sum P \times l = q \times L^2 / 2 = 7200 \text{ (KW.m)}$$

$$S = \frac{100 \times \sum P \times l}{k \times U_d^2 \times [\Delta U]} = \frac{100 \times 7200 \times 10^3}{57 \times 380^2 \times 2,5} = 35 \text{ (mm}^2\text{)}$$

→ Chọn dây đồng tiết diện 50 mm^2 , c- ờng độ cho phép $[I] = 335 \text{ A}$.

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1,73 \times U_d \times \cos \varphi} = \frac{72 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 146 \text{ A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

3.2. Tính toán cấp n- ớc cho công trình .

3.2.1. L- u l- ợng n- ớc tổng công dùng cho công trình .

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất : $Q_1 = \sum S_i \times A_i \times k_g / 3600 \times n$ (lít /s)

– S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất .

– A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc .

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.

– n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình , tính cho một ca làm việc , $n = 8 \text{ h}$.

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ớc	$Q_{SX(i)}$ (lít / s)	Q_1 (lít / s)
Trộn vữa xây	9,653 m ³	300 l/ m ³ vữa	0,151	0,501
Trộn vữa trát	2,077 m ³	300 l/ m ³ vữa	0,0325	
Bảo d- ỡng BT	852,12 m ²	1,5 l/ m ² sàn	0,067	
Công tác khác			0,25	

+ Q_2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \times B \times k_g / 3600 \times n .$$

Trong đó :

– N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng . Theo biểu đồ tiến độ N= 91 ng- ời .

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 15 \text{ l / ng- ời .}$$

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

$$\rightarrow Q_2 = 91 \times 15 \times 2,5 / 3600 \times 8 = 0,1185 \text{ (l/s)}$$

+ Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N \times B \times k_g \times k_{ng} / 3600 \times n .$$

Trong đó :

– N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 30% tổng dân số trên công tr- ờng

Nh- đã tính toán ở phần tr- ớc : tổng dân số trên công tr- ờng 90 (ng- ời). $\rightarrow N = 30\% . 90 = 27$ (ng- ời).

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại : B=25 l / ng- ời .

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

$$\rightarrow Q_3 = 27 \times 25 \times 2,5 \times 1,5 / 3600 \times 8 = 0,088 \text{ (l/s)}$$

+ Q_4 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 3 \text{ (l/s)}$.

Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,501 + 0,1185 + 0,088 + 3 = 3,708 \text{ (l/s) .}$$

3.2.2. Thiết kế mạng l- ới đ- ờng ống dẫn :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 3,708}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,056(m) = 56(mm)$$

– Đ- ờng kính ống dẫn tính theo công thức : Vậy chọn đ- ờng ống chính có đ- ờng kính D = 60 mm.

– Mạng l- ới đ- ờng ống phụ : dùng loại ống có đ- ờng kính D = 30 mm.

– N- ớc lấy từ mạng l- ới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

Chương V

MỘT VÀI ĐIỂM VỀ CÔNG TÁC AN TOÀN

I. An toàn thi công công tác đất.

Khi đào đất có độ sâu phải làm rào chắn quanh hố đào. Ban đêm phải có đèn báo hiệu, tránh việc ng-ời đi ban đêm bị ngã, thụt xuống hố đào.

Tr-ớc khi thi công phải kiểm tra vách đất cheo leo, chú ý quan sát các vết nứt quanh hố đào và ở vách hố đào do hiện t-ợng sụt lở tr-ớc khi công nhân vào thi công.

Cấm không đào khoét thành vách kiểu hàm ếch. Rất nhiều tai nạn đã xảy ra do sập vách đất hàm ếch.

Đối với công nhân làm việc không ngồi nghỉ ngơi ở chân mái dốc, tránh hiện t-ợng sụt lở bất ngờ.

Không chất nặng ở bờ hố. Phải cách mép hố ít nhất là 2m mới đ-ợc xếp đất, đá nh-ng không quá nặng.

Phải kiểm tra chất l-ợng dây thùng, dây chảo dùng chuyển đất lên cao.

Khi đang đào có khí độc bốc ra phải để công nhân nghỉ việc, kiểm tra tính độc hại. Khi đảm bảo an toàn mới làm tiếp. Nếu ch-ả bảo đảm, phải thổi gió làm thông khí. Ng-ời công tác phải có mặt nạ phòng độc và thở bằng bình ô xi riêng.

Lối lên xuống phải có bậc hoặc phải có thang dây an toàn, chắc chắn.

Tránh va chạm đến các hệ thống điện n-ớc khi đào hố móng.

Khi máy đào đang làm việc, không đi lại, đứng ngồi trong phạm vi bán kính hoạt động của xe máy, gàu.

Công nhân sửa sang mái dốc phải có dây an toàn neo buộc vào điểm buộc chắc chắn.

II. Vệ sinh an toàn lao động trong quá trình thi công.

Biện pháp an toàn lao động trong quá trình tổ chức thi công là một trong những công tác quan trọng. Xuất phát từ quan điểm "Ng-ời là vốn quý nhất của xã hội" Nhà n-ớc ta đã có nhiều chỉ thị, chính sách qui định trách nhiệm và h-ớng đến các ngành, các cấp đẩy mạnh công tác bảo hộ và bồi d-ỡng ng-ời lao động.

Trong tổ chức thi công phải đ-ợc bố trí hợp lý, phân công lao động phù hợp với sinh lý ng-ời công nhân, tìm

ra những biện pháp cải thiện điều kiện lao động nhằm giảm bớt những khâu lao động nặng nhọc cho ng-ời công nhân, tiêu hao lao động ít hơn. Phải thường xuyên kiểm tra bồi dưỡng sức khỏe cho ng-ời lao động, tích cực tìm biện pháp cải thiện điều kiện làm việc cho cán bộ công nhân viên, đảm bảo mặt trận công tác tổ chức sản xuất, làm việc ban đêm phải có đủ ánh sáng và các phương tiện phục vụ thích hợp, trang bị đầy đủ các dụng cụ phòng hộ lao động như: quần áo bảo hộ, dây, ủng, găng tay, mũ, kính...

Trong đơn vị tổ chức xây dựng công trình phải tổ chức cho cán bộ công nhân viên học tập công tác an toàn lao động. Trong khu vực lao động phải có nội qui an toàn lao động cụ thể và phải được thường xuyên quan tâm đôn đốc nhắc nhở của các cấp lãnh đạo và của cán bộ phụ trách an toàn.

Để đảm bảo an toàn cho ng-ời và xe máy thi công trong quá trình sản xuất, đặc biệt là trong công tác lắp ghép công trình. Mọi ng-ời phải chấp hành đầy đủ các qui định về công tác an toàn lao động sau đây :

1. Hàng ngày trước khi làm việc phải kiểm tra dàn giáo, dụng cụ treo buộc xem có đảm bảo không.
2. Trước khi cầu vật liệu lên vị trí lắp đặt ng-ời công nhân phải kiểm tra móc cầu chắc chắn rồi mới ra hiệu cho móc cầu lên. Khi cầu đang làm việc tuyệt đối cấm không cho ai đi lại phía dưới khu vực hoạt động của cần cầu.
3. Ng-ời làm việc trên cao nhất thiết phải đeo dây an toàn.
4. Khi lắp ghép phải thống nhất điều chỉnh bằng tín hiệu nh-ờ hoặc còi, đặc biệt là phải qui định 1 cách cụ thể.
5. Quá trình thi công trong khu vực xây dựng mọi ng-ời phải nghiêm túc thực hiện tốt nội dung an toàn lao động. Ng-ời nào việc ấy không đi lại lộn xộn trên khu vực xây dựng. Nghiêm cấm việc đi lại lên xuống bằng thang tải nhất thiết phải lên xuống theo cầu thang giàn giáo.

Trên đây là một số điểm qui định về công tác an toàn lao động trong thi công. Tất cả mọi ng-ời trên công trường phải có trách nhiệm chấp hành nghiêm chỉnh. Ai cố tình vi phạm để xảy ra tai nạn lao động cho ng-ời và xe máy thi công thì phải chịu trách nhiệm hoàn toàn.

III. Biện pháp an toàn khi thi công bê tông cốt thép.

Các bộ phận ván khuôn tấm lớn, cũng nh- các hộp ván khuôn cột, xà dầm ... đ- ợc lắp bằng cần trục phải có cấu tạo cứng, các bộ phận của chúng phải liên kết với nhau chắc chắn. Việc lắp các tấm ván khuôn cột, dầm và xà gỗ phải tiến hành từ trên sàn công tác, trên dàn giáo. Sàn phải có thành chắn để bảo vệ, giáo chống giữ ván khuôn phải chắc chắn và chỉ đ- ợc đứng trên thao tác theo sự đồng ý của cán bộ chỉ đạo thi công. Tháo dàn giáo ván khuôn của các kết cấu bê tông cốt thép phức tạp phải tiến hành theo cách thức và trình tự đã đề ra trong thiết kế thi công.

Các lỗ để chừa ở trên sàn bê tông cốt thép để đổ bê tông sau khi tháo ván khuôn phải che đầy chắc chắn. Các thùng để chuyển vữa bê tông bằng cần trục phải tốt.

Tr- ớc khi đổ bê tông, cán bộ thi công phải kiểm tra sự chính xác và chắc chắn của ván khuôn đã đặt, dàn giáo chống đỡ và sàn công tác. Khi đổ bê tông ở trên cao hơn 1,5 m sàn công tác phải có thành chắn bảo vệ.

Những chỗ mà ng- ời có thể tới ở gần nhà hoặc công trình đang thi công cần phải có các l- ới chắn bảo vệ.

IV. Biện pháp an toàn khi hoàn thiện.

Khi xây ng- ời công nhân làm việc ở d- ới hố móng, trên các sàn nhà hoặc trên sàn công tác; vị trí làm việc thay đổi theo kích th- ớc t- ờng xây và có thể ở một độ cao khá lớn, do vậy phải tạo điều kiện làm việc an toàn cho ng- ời thợ ở bất kỳ vị trí nào.

Ng- ời thợ xây ở các cao trình mới trên đà giáo không đ- ợc thấp hơn hai hàng gạch so với mặt sàn công tác. Dàn giáo phải có lan can cao ít nhất là 1m, ván làm lan can phải đóng vào phía trong, tấm ván chắn d- ới cùng phải có bề rộng ít nhất là 15cm.

Để đảm bảo không xếp quá tải vật liệu lên sàn và lên dàn giáo cần phải treo các bảng qui định giới hạn và sơ đồ bố trí vật liệu... Các lỗ cửa ch- a chèn khung cửa sổ cửa đi phải đ- ợc che chắn.

Nếu việc xây đ- ợc tiến hành từ dàn giáo trong thì cần đặt lớp bảo vệ dọc t- ờng theo chu vi nhà.

Trong thời gian xây và khi xây xong phải dọn tất cả các gạch thừa, dụng cụ và các thứ khác để đề phòng tr- ờng hợp bị rơi xuống d- ới.

Khi làm việc ở bên ngoài t- ờng công nhân làm việc phải đeo dây an toàn. Các mảng t- ờng nhô ra khỏi mặt t- ờng 30cm phải xây từ dàn giáo phía ngoài.

Việc liên kết các chi tiết đúc sẵn với t- ờng xây phải tiến hành chính xác và thận trọng, phải kịp thời xây t- ờng lên để giữ thẳng bằng.

V. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc.

Tr- ớc khi bắt đầu làm việc phải th- ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cẩu đem dùng. Không đ- ợc cẩu quá sức nâng của cần trục, khi cẩu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng

lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Người lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Người lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo trước cho công nhân đang làm việc ở dưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ trưởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích thước lớn đội trưởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu được truyền đi cho người lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui định bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cầu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu chỉnh các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm ướt phải đi ủng cao su.

VI. Công tác vệ sinh môi trường.

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bên xung quanh. Bao che công trường bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Hạn chế tiếng ồn khi sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.