

PHẦN 1

KIẾN TRÚC (10%)

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

NHIỆM VỤ :

1. Tổng mặt bằng (Tỉ lệ: 1/500).
2. Mặt bằng các tầng (Tỉ lệ: 1/100).
3. 4 mặt cắt (Tỉ lệ:1/100).
4. 2 mặt đứng (Tỉ lệ: 1/100).
5. Chi tiết thang bộ (Tỉ lệ:1/50)

CÁC BẢN VẼ KIẾN TRÚC :

1. KT 01 : Tổng mặt bằng (Tỉ lệ: 1/500).
+ Chi tiết thang (Tỉ lệ: 1/50).
2. KT 02, 03 : Mặt bằng các tầng (Tỉ lệ: 1/100).
3. KT 04, 05 : 4 mặt cắt (Tỉ lệ:1/100).
4. KT 06 : 2 mặt đứng (Tỉ lệ: 1/100).

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. Trung tâm xúc tiến thương mại đầu tiên Đà Nẵng là công trình đầu tiên xây dựng ở trung tâm thành phố (hay còn gọi là tòa nhà VCCI - Đà Nẵng).

Quy mô của công trình bao gồm 10 tầng và có thêm một tầng hầm. Chiều cao nhà là 38,1 m, xây dựng trên một khu đất rộng khoảng 1.500 m² với mặt bằng nhà hình chữ nhật kích thước 44,1 × 18,9 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 tương xứng 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.

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 ± 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 đưa 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 + 7,50 m với chiều cao tầng 4,5 m, là nơi trưng bày, bán và giới thiệu các sản phẩm máy văn phòng, đồ điện lạnh.

☞ **Tầng 4:** Ở cao trình + 12,00 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 + 34,5 m 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 sàn bê tông cốt thép (sàn ô cờ bằng bê tông mác 300)
- Bản bê tông cốt thép dày 250
- Lớp sơn chống thấm

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Hệ s-ồn 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 150.
- 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 ÷ 12:

- Trần treo là các tấm cách âm có kích th-ớc 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 th-ơng:

- 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 : TH.S. LÊ HẢI HÙNG

Nhiệm vụ :

- 5. Thiết kế khung trục 2.**
- 6. Thiết kế sàn tầng 5.**
- 7. Thiết kế móng trục 2A,2C.**
- 8. Thiết kế cầu thang bộ.**

Các bản vẽ kèm theo:

- 1. KC 01 :** **Kết cấu móng.**
- 2. KC 02, KC 03 :** **Kết cấu khung K2.**
- 3. KC 04 :** **Kết cấu sàn tầng 5**
- 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 5574-1991 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 5575-1991 Kết cấu tính toán thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

1.2. Tài liệu tham khảo.

1. H- ớng dẫn sử dụng ch- ơng trình ETAP
2. Giáo trình giảng dạy ch- ơng trình ETAP
3. 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.
4. 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 5574-1991.

+ 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 trác. Với cấu trúc này, bê tông có khối l- ợng riêng $\sim 2500 \text{ KG/m}^3$.

+ Mác bê tông theo c- ờng độ chịu nén, tính theo đơn vị KG/cm^2 , bê tông đ- ợc d- ỡng hộ cũng nh- đ- ợc thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của n- ớc Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam. Mác bê tông dùng trong tính toán cho công trình là 300.

- C- ờng độ của bê tông B25:

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 .

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Môđun đàn hồi của bê tông:

Đ- ợc xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.

Với mác 300 thì $E_b = 290000 \text{ KG/cm}^2$.

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 5575 - 1991. 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 M75
- 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 nh- các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới đ- ợc đ- a 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, đường 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 nằm 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 thường gây ra các hậu quả sau:

- Làm kết cấu tăng thêm nội lực phụ đặc biệt là kết cấu đứng: Khi chuyển vị tăng 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 người sống và làm việc cảm thấy khó chịu và hoảng sợ, ảnh hưởng đến công tác và sinh hoạt.
 - Làm tăng và một số trang trí xây dựng bị nứt và phá hỏng, làm cho ray thang máy bị biến dạng, đường ống, đường điện bị phá hoại.
- Do vậy cần phải hạn chế chuyển vị ngang.

2.1.3. Giảm trọng lượng bản thân.

- Xem xét từ sức chịu tải của nền đất. Nếu cùng một cường độ thì khi giảm trọng lượng bản thân có thể tăng lên một số tầng khác.
 - Xét về mặt dao động, giảm trọng lượng bản thân tức là giảm khối lượng tham gia dao động nh- vậy giảm được thành phần động của gió và động đất...
 - Xét về mặt kinh tế, giảm trọng lượng bản thân tức là tiết kiệm vật liệu, giảm giá thành công trình bên cạnh đó còn tăng được 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 lượng 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 phương án móng sâu là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống.

Móng cọc đóng: Ưu điểm là kiểm soát được chất lượng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công nhanh. Nhược điểm của nó là tiết diện nhỏ, khó xuyên qua ổ cát, thi công gây ồn và rung ảnh hưởng đến công trình thi công bên cạnh đặc biệt là khu vực

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

**) 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 tầng đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp đi-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 tầng 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, tầng 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) đi-ợc tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách đi-ợc lên 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 đi-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 tr-ờng 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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

2.3.2. Lựa chọn kết cấu chịu lực chính.

Qua việc phân tích ph-ong 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-ong 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 ngàm của thành phố.

+ Sử dụng phần mềm tính kết cấu ETAP 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. Lựa chọn kích th-ớc tiết diện các cấu kiện.

2.4.1. Chiều dày bản sàn:

Chọn sơ đồ chiều dày sàn theo công thức:

$$h_s = \frac{D}{m} \times l$$

với ô sàn kích th-ớc 3,15x3,15 (m) và ô sàn có kích th-ớc 4,05x4,05(m), làm việc theo sơ đồ bản kê 4 cạnh.

Ta có: m: 40 → 45

D: 0,8 → 1,4

l: nhịp hay cạnh ô bản bằng 3,15 m

Chọn D = 1

m = 40

Vậy: $h_s = \frac{1}{40} \cdot 4,05 \cdot 100 = 10,125$

Chọn $h_s = 12$ (cm)

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

2.4.2. Kích thước dầm:

$$hd = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right)l \text{ (đối với dầm chính)}$$
$$= \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l \text{ (đối với dầm phụ)}$$

l: 6,3 (m) và 4,05m

2.4.2.1. Dầm từ trục A đến B (Dầm ngang)

$$h = \frac{a_1}{8}, \frac{1}{12}l = \frac{a_1}{8}, \frac{1}{12} \cdot 8,1 = (1,01, 0,675)$$

$$b = (0,3, 0,5).h = (0,3, 0,5).70 = (21, 35).$$

Vậy chọn kích thước dầm là : b x h = 300 x 600. (dầm D1)

Với dầm từ trục B đến D chọn kích thước dầm : 300 x 600 (dầm D2)

2.4.2.2/ Dầm từ trục 1 đến trục 8 (Dầm dọc)

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

2.4.2.3/ 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:

$$h_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \times l_d = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \times 6,3 = 0,525 \div 0,315$$

Chọn $h_d = 45$ cm.

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

Chọn $h_d = 22$ cm. (dầm D3)

2.4.3. 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:

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

Trong đó

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

+ q : Tải trọng sơ bộ tác dụng nên 1 m² sàn.

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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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

$$S = 6,3 \times 6,3 = 39,69 \text{ m}^2.$$

+ N : Tải trọng sơ bộ tác dụng nên cột

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

n : là số tầng.

-Với tầng hầm, 1, 2, 3:

$$N = 10 \cdot 1,2 \cdot 39,69 = 476,28 \text{ tấn}$$

$$F_b = 1,1 \cdot \frac{476280}{130} = 3664,79 \text{ cm}^2$$

Chọn kích thước cột là : 500x750 mm.

-Với tầng 4, 5, 6, 7:

$$F_c = \frac{7}{10} \cdot 3664,79 = 2565,35 \text{ cm}^2.$$

Chọn kích thước cột là : 400x650 mm.

-Với tầng 8, 9, 10:

$$F_c = \frac{3}{10} \cdot 3664,79 = 1099,44 \text{ cm}^2.$$

Chọn kích thước cột là: 250x400 mm.

2.4.4. Chọn kích thước t-ờng.

* *T-ờng bao.*

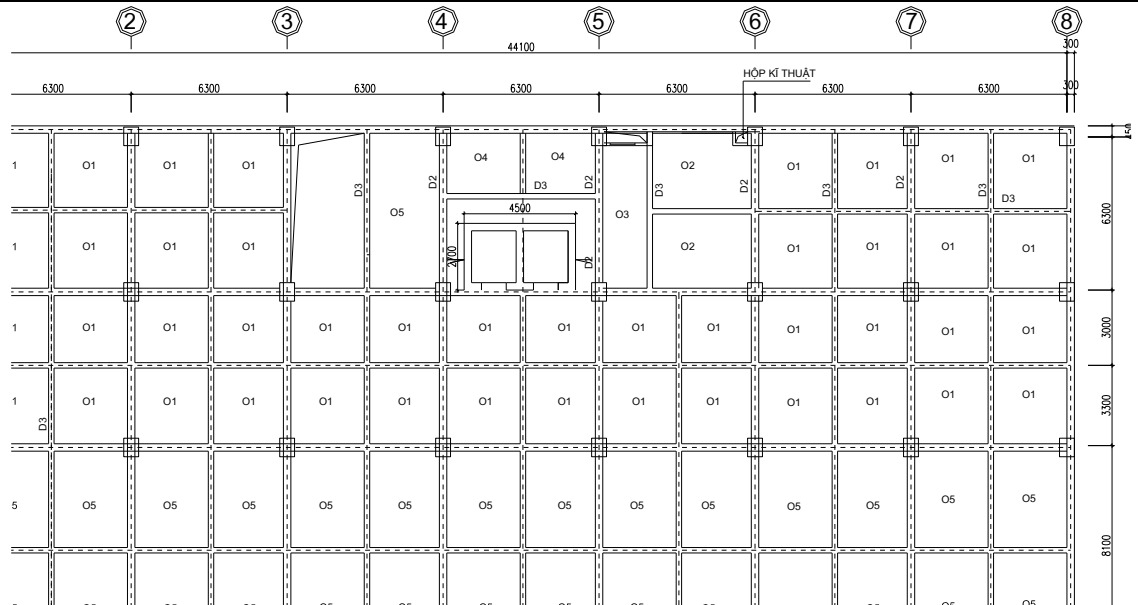
Đ-ợc xây chung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên t-ờng dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75. T-ờng có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

* *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.

Bố trí Mặt Bằng Kết Cấu.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG



CHƯƠNG 3 TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG

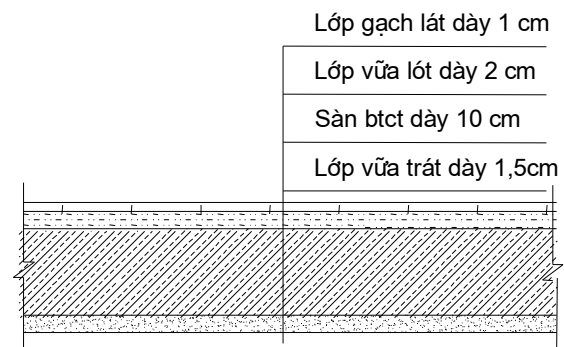
3.1. Tải trọng đứng.

3.1.1. Tĩnh tải.

Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm, sàn và tải trọng do tầng, vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ được Sap 2000 tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng lượng bản thân.

Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng làm việc, phòng ở và phòng vệ sinh như hình vẽ sau. Trọng lượng phân bố đều các lớp sàn cho trong bảng sau.

CẤU TẠO SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH



a) Tĩnh tải sàn:

Cấu tạo các loại sàn:

S1 (sàn khu văn phòng)

- Gạch lát dày 10mm
- Vữa lót dày 20mm
- Sàn BTCT dày 100mm
- Vữa trát trần dày 15mm

SW (Sàn phòng vệ sinh)

- Gạch lát dày 10mm
- Vữa lót dày 20mm
- Lớp tôn nền
- Quét sơn chống thấm FLINCODE
- Sàn BTCT dày 100mm
- Vữa trát trần dày 15mm

S3 (Sàn thang)

- Đá Granít dày 20

M1 (Sàn th- ợng và mái)

- 2 lớp gạch lá nem dày 40mm
- Vữa lót dày 20mm
- Gạch chống nóng dày 100
- Vữa lót dày 20
- Sàn BTCT dày 100
- Vữa trát trần dày 15

S4 (Chiếu nghỉ)

- Lát gạch Ceramic

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Vữa xi măng M75# dày 30mm
- Bạc gạch M75 150x300
- Bản BTCT dày 100mm
- Vữa trát đáy bản thang 15mm
- Vữa xi măng M75# dày 30mm
- Bản BTCT dày 100mm
- Vữa trát đáy chiều nghỉ 15mm

S2 (Sàn tầng trệt)

- Mài Granitô dày 30
- Bản BTCT dày 150
- Vữa trát trần dày 15

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

Bảng 1: Tính tĩnh tải sàn tầng 1->9

| 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 |
| | □ | | | 333 | | 375,3 |

Bảng 2: Tính tĩnh tải sàn tầng trệt

| TT | Các lớp sàn | Dày (m) | γ (kg/m ³) | G^{tc} (kg/m ²) | n | G^{tt} (kg/m ²) |
|----|-------------|---------|-------------------------------|-------------------------------|-----|-------------------------------|
| 1 | Mài Granitô | 0,03 | 2000 | 60 | 1,1 | 66 |
| 2 | Bản BTCT | 0,15 | 2500 | 375 | 1,1 | 412,5 |
| 3 | Vữa trát | 0,015 | 1800 | 27 | 1,3 | 35,1 |
| | □ | | | 462 | | 513,6 |

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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Bảng 3: Tính tĩnh tải sàn th- ọng và mái

| TT | Các lớp sàn | Dày (m) | γ (kg/m ³) | G ^{tc} (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 | Đan BTCT | 0,1 | 2500 | 250 | 1,1 | 275 |
| 6 | Vữa trát trần | 0,015 | 1800 | 27 | 1,3 | 35,1 |
| | □ | | | 629 | | 704,5 |

* Tĩnh tải cầu thang:

Bảng4: Tĩnh tải cầu thang

| TT | Cấu tạo các lớp | Dày (m) | γ (kg/m ³) | G ^{tc} (kg/m ²) | n | G ^{tt} (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 | Bản BTCT | 0,1 | 2500 | 250 | 1,1 | 275 |
| 5 | Vữa trát trần | 0,015 | 1800 | 27 | 1,3 | 35,1 |
| | □ | | | 488 | | 559,3 |

Bảng5: Tĩnh tải chiếu nghỉ

| TT | Cấu tạo các lớp | Dày (m) | γ (kg/m ³) | G ^{tc} (kg/m ²) | n | G ^{tt} (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 | Bản BTCT dày | 0,1 | 2500 | 250 | 1,1 | 275 |
| 4 | Vữa trát trần | 0,015 | 1800 | 27 | 1,3 | 35,1 |
| | □ | | | 353 | | 397,3 |

Bảng 6 : Tĩnh tải các loại sàn

| TT | Sàn | Chú thích | Ký hiệu | $q^{tc}(kG/m^2)$ | $q^{tt}(kG/m^2)$ |
|----|-----|--------------------|---------|------------------|------------------|
| 1 | S1 | Sàn điển hình | q_1 | 333 | 375,3 |
| 2 | S2 | Sàn tầng trệt | q_2 | 462 | 513,6 |
| 3 | S4 | Bản thang | q_4 | 488 | 559,3 |
| 4 | S5 | Chiếu nghỉ | q_5 | 353 | 397,3 |
| 5 | M1 | Sân th- ợng và mái | q_6 | 629 | 704,5 |

b) áp lực đất.

áp lực đất lên t- ờng chắn ở tầng hầm đ- ợc tính trên cơ sở áp lực đất lên t- ờng chắn đất.

Lớp đất mà t- ờng chắn đất phải chịu là đất cát có dung trọng tự nhiên $\gamma_w=18,8$ kN/m³, góc ma sát trong $\varphi=24^0$; Cấu tạo t- ờng chắn đất: đất đắp phía trên ngang bằng và vuông góc với t- ờng chắn đất vì vậy ta có góc $\alpha=0, \beta=0$. T- ờng chắn cao 3,7m, phân đất phía trên t- ờng chắn chịu một tải trọng phân bố đều có giá trị $q=10$ kN/m².

Tính c- ờng độ áp lực đất:

$$Pa = \lambda a * \gamma * z + \lambda a * q - C * c$$

Trong đó :

λa : hệ số áp lực đất chủ động.

γ : trọng l- ợng riêng của đất.

φ : góc ma sát trong của đất.

C: hệ số lực dính của đất.

c: Lực dính của đất.

$$\lambda a = \operatorname{tg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right)$$

Với $\varphi=24^0$, thay số ta đ- ợc: $\lambda a=0,422$.

$$C = \frac{\cos \varphi}{\cos^2\left(45^0 - \frac{\varphi + \alpha}{2}\right)}$$

Với $\varphi=24^0$, $\alpha=0$, thay số vào ta đ- ợc: $C=1,299$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Tại Cos mặt đất, $z=0$: $P_a=0$

Tại Cos $-3,7m$, $z=3,7$: $P_a=0,422*1,88*3,7+0,422*1-1,299*0,92=2,162T/m^2$.

áp lực đất dồn vào cột tầng hầm :

Tại Cos mặt đất, $z=0$: $P_1=0 T/m$.

Tại Cos $-3,7m$, $z=3,7$: $P_a=2,162*6,3=13,62T/m$.

3.1.2. Hoạt tải:

Do con ng-ời và vật dụng gây ra trong quá trình sử dụng công trình đ-ợc lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN.2737-95:

$$p = n \cdot p_0$$

n : hệ số v-ợt tải theo 2737- 95

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

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

p_0 : hoạt tải tiêu chuẩn

I.TAÙI TROẽNG LEÂN KHUNG C 2

1/. HOAẽT TAÙI SAÙN:

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 | 300 | 1,2 | 360 |
| Văn phòng | 200 | 1,2 | 240 |
| Phòng triển lãm, siêu thị | 400 | 1,2 | 480 |
| Nhà vệ sinh | 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 |

2/.TỀNH TAÙI SAÙN: Sảùn bêõtõõng cốt thép dảứy 12cm:

Tải phụ thêm của sàn:

Sàn phòng sinh hoạt và hành lang

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Lớp vữa lót dày 4cm(2cm mỗi bên):

$$G_2 = 1,3 \times 1600 \times 0,4 = 8,32 \text{ KN /m}^2.$$

- Gạch lót nền dày 2cm:

$$G_3 = 1,1 \times 2000 \times 0,2 = 4,40 \text{ KN /m}^2.$$

Tải lớp gạch và vữa lót :12,72 KN /m²

Sàn nhà vệ sinh

- Lớp vữa lót dày 4cm(2cm mỗi bên):

$$G_2 = 1,3 \times 1600 \times 0,4 = 8,32 \text{ KN /m}^2.$$

-lớp xm chống thấm dày 0,5 cm

$$G_3 = 1,1 \times 2200 \times 0,05 = 1,21 \text{ KN /m}^2$$

- Gạch lót nền dày 2cm:

$$G_4 = 1,1 \times 2000 \times 0,2 = 4,40 \text{ KN /m}^2.$$

Tải lớp gạch và vữa lót :1,272KN /m²

3/. TÍNH TẢI CUẢ DAÀM, COAT, TẺĨNG:

Daàm D1. Tính tải:(30x70): $g=1.1 \times 2500 \times 0,3 \times 0,7=5,77,5 \text{ KN /m}$.

Da m D2. Tính tải:(30x60): $g=1.1 \times 2500 \times 0,3 \times 0,6=4,95 \text{ KN /m}$.

Da m D3. Tính tải:(30x60): $g=1.1 \times 2500 \times 0,3 \times 0,6=4,95 \text{ KN /m}$.

Da m D4. Tính tải:(30x60): $g=1.1 \times 2500 \times 0,3 \times 0,6=4,95 \text{ KN /m}$.

Daàm D5. Tính tải : (30x60): $g=1.1 \times 2500 \times 0,3 \times 0,6=4,95 \text{ KN /m}$.

CO T trườc A, B ta ng1,2,3(500x750)

Tính tải: (50x75): $g=1.1 \times 2500 \times 0,5 \times 0,75=10,31 \text{ KN /m}$.

CO T trườc A, B ta ng4,5,6,7(400x650)

Tính tải: (40x65): $g=1.1 \times 2500 \times 0,4 \times 0,65=7,15 \text{ KN /m}$.

CO T trườc A, B ta ng8,9,10(250x400)

Tính tải: (25x40): $g=1.1 \times 2500 \times 0,25 \times 0,4=2,75 \text{ KN /m}$.

CO T trườc B,C ta ng1,2,3(500x750)

Tính tải: (50x75): $g=1.1 \times 2500 \times 0,5 \times 0,75=9,625 \text{ KN /m}$.

CO T trườc B,C ta ng4,5,6,7(400x650)

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Tính tải: $(40 \times 65): g = 1.1 \times 2500 \times 0.4 \times 0.65 = 7,15 \text{ KN /m}$.

CO T trườc B,C ta ng 8,9,10(250x400)

Tính tải: $(40 \times 50): g = 1.1 \times 2500 \times 0.25 \times 0.4 = 2,75 \text{ KN /m}$.

Tửứng xăy 220 cao 2800

Tính tải: $1,1 \times 2000 \times 0,22 \times 2,8 = 13,552 \text{ KN /m}$

Tửứng xăy 220 cao 2700

Tính tải: $1,1 \times 2000 \times 0,22 \times 2,7 = 13,068 \text{ KN /m}$

Tửứng xăy 110 cao 2800

Tính tải: $1,1 \times 2000 \times 0,11 \times 2,8 = 677,6 \text{ KN /m}$

Tửứng xăy 110 cao 2700

Tính tải: $1,1 \times 2000 \times 0,11 \times 2,7 = 653,4 \text{ KN /m}$

Tửứng xăy 220 cao 2800 cộ cữ

Tính tải: $1,1 \times 2000 \times 0,22 \times 2,8 \times 0,7 = 9,486 \text{ KNdaN /m}$

Tửứng xăy 220 cao 2700 cộ cữ

Tính tải: $1,1 \times 2000 \times 0,22 \times 2,7 \times 0,7 = 9,147 \text{ KN /m}$

4/. TÍNH TẢI GIÓ TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 2

Tải trọng gió tác dụng lên công trình có dạng hình thang và tăng dần theo chiều cao (do công trình có chiều cao $< 40\text{m}$ nên theo qui phạm không cần tính gió động). Để đơn giản ta chuyển tải trọng hình thang về tải trọng hình chữ nhật phân bố đều cho 2 tầng một.

Dựa vào công thức sau:

$$q^{tt} = n \times q^{tc} \times C \times K \times h$$

$n = 1.3$: Hệ số an toàn.

$q^{tc} = 83 \text{ daN/m}^2$: Áp lực tiêu chuẩn (khu vực Tp).

C : Hệ số khí động.

$C = 0.6$: đối với phía khuất gió.

$C = 0.8$: đối với phía đón gió.

K : Hệ số thay đổi áp lực gió theo độ cao.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

h : Chiều cao tầng nhà (riêng tầng 1: $h=h_1+1/2h_2=5,25$ m

mái: $h=1/2h_3=1,8$ m)

Kết quả tính toán được cho trong bảng sau:

| Sàn | n | q^{tc} (daN) | K | H(m) | C | | q(daN) | |
|---------|-----|----------------|------|------|-----|-----|--------|-----|
| | | | | | đẩy | hút | đẩy | hút |
| Tầng 1 | 1.3 | 83 | 0,47 | 3 | 0.8 | 0.6 | 189 | 141 |
| Tầng 2 | 1.3 | 83 | 0.57 | 4,5 | 0.8 | 0.6 | 162 | 122 |
| Tầng 3 | 1.3 | 83 | 0,65 | 4,5 | 0.8 | 0.6 | 185 | 139 |
| Tầng 4 | 1.3 | 83 | 0,71 | 4,5 | 0.8 | 0.6 | 202 | 151 |
| Tầng 5 | 1.3 | 83 | 0,75 | 3,6 | 0.8 | 0.6 | 214 | 160 |
| Tầng 6 | 1.3 | 83 | 0,8 | 3,6 | 0.8 | 0.6 | 228 | 171 |
| Tầng 7 | 1.3 | 83 | 0,83 | 3,6 | 0.8 | 0.6 | 236 | 177 |
| Tầng 8 | 1.3 | 83 | 0,86 | 3,6 | 0.8 | 0.6 | 122 | 92 |
| Tầng 9 | 1.3 | 83 | 0,88 | 3,6 | 0.8 | 0.6 | 228 | 177 |
| Tầng 10 | 1.3 | 83 | 0,9 | 3,6 | 0.8 | 0.6 | 185 | 122 |

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

3.2. Tải trọng ngang.

3.2.1. Tải trọng gió.

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

3.2.1.1. 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:

$$W_{tt} = n \cdot W_o \cdot k \cdot c$$

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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- 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 hướng 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 được tính như trong bảng.

Bảng 8: Tải trọng gió tiêu chuẩn phân bố theo độ cao nhà

Gió tác dụng vào tầng v-ợt mái cao 0,8m cho tác dụng vào khung d-ối dạng lực tập chung tại Cos +38,1 m : $W_d = 815,07 \times 0,8 = 652,06 \text{ (kG)}$.

$$W_h = 611,3 \times 0,8 = 489,04 \text{ (kG)}$$

CHƯƠNG 4

TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG

4.1. Tính toán nội lực.

Dùng chương trình phần mềm tính toán etap để tính nội lực trong khung trục 2.

4.1.1. Sơ đồ tính toán.

Sơ đồ tính khung trục 2 là sơ đồ dạng khung phẳng nằm tại mặt đài móng.

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 tầng hầm lấy bằng khoảng cách từ mặt đài móng đến mặt sàn tầng trệt, cụ thể là bằng $l = 3,0$ m.

4.1.2. Tải trọng.

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió; áp lực đất lên tường chắn ở tầng hầm.

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

Hoạt tải được chất lệch tầng lệch nhịp, (với mỗi ô sàn có các hoạt tải tương ứng - nh- đã tính toán ở phần tải trọng ngang).

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

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng (có HT1 và HT2).
- . Trường hợp tải 3: Gió trái
- . Trường hợp tải 4: Gió phải

4.1.3. Phương pháp tính.

Dùng chương trình etap 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).

4.1.4. Kiểm tra kết quả tính toán.

Trong quá trình giải lực bằng chương trình etap có thể có những sai lệch về kết quả do nhiều nguyên nhân: lỗi chương trình; do vào sai số liệu; do quan niệm sai về sơ đồ kết cấu, tải trọng... Để có cơ sở khẳng định về sự đúng đắn hoặc đáng tin cậy của kết quả tính toán bằng máy, ta tiến hành một số tính toán so sánh kiểm tra như sau :

TOÀN NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Sau khi có kết quả nội lực từ ch- ong trình etap. Chúng ta cần phải đánh giá đ- ọc sự hợp lý của kết quả đó tr- ớc khi dùng để tính toán. Sự đánh giá dựa trên những kiến thức về cơ học kết cấu và mang tính sơ bộ, tổng quát, không tính toán một cách cụ thể cho từng phần tử cấu kiện.

. Tổng lực cắt ở chân cột trong 1 tầng nào đó bằng tổng các lực ngang tính từ mức tầng đó trở lên.

. Nếu dầm chịu tải trọng phân bố đều thì khoảng cách từ đ- ờng nối tung độ momen âm đến tung độ momen d- ơng ở giữa nhịp có giá trị bằng $\frac{ql^2}{8}$.

Sau khi kiểm tra nội lực theo các b- ớc trên ta thấy đều thỏa mãn, do đó kết quả nội lực tính đ- ọc là đáng tin cậy.

Vậy ta tiến hành các b- ớc tiếp theo: tổ hợp nội lực, tính thép cho khung, thiết kế móng.

4.2. Tổ hợp tải trọng.

Các tr- ờng hợp tải trọng tác dụng lên khung không gian đ- ọc giải riêng rẽ bao gồm: Tĩnh tải, hoạt tải, tải trọng gió trái, phải. 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.

4.3. Tổ hợp nội lực.

Nội lực đ- ọc 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.

CHƯƠNG 5

TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2

5.1. Tính thép cột khung trục 2.

Để tính cốt thép dọc trong cột ta chọn từ các giá trị BAO nội lực 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính cốt thép. Ba cặp nội lực đã được chọn ra là:

- Cặp nội lực có lực dọc lớn nhất.
- Cặp nội lực có mô men lớn nhất.
- Cặp nội lực có mômen và lực dọc đều lớn.

* Tính cốt thép cho phần tử cột 1(Cột tầng 1)

Dùng bê tông mác 300: $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$; $R_k = 11 \text{ kg/cm}^2$

Thép AII $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Thép AI $R_a = 2300 \text{ kg/cm}^2$

$\alpha_0 = 0,58$

Thép trong cột đã được bố trí đối xứng.

Chiều dài tính toán của cột:

$$l_0 = 0,8.3 = 2,4 \text{ m}$$

Tiết diện cột : 500x750

Chọn $a_0 = 4 \text{ cm}$: $h_0 = 75-4 = 71 \text{ cm}$

$$\Rightarrow \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58.71 = 41,18 \text{ cm}$$

Các cặp nội lực đã cho để tính toán cốt thép:

Cặp I : $M=1656238,3 \text{ (kG.cm)}$

$N=386347,39 \text{ (kG)}$

Cặp II $M=1355928 \text{ (kG.cm)}$

$N=352538,45 \text{ (kG)}$

Cặp III $M=1274313 \text{ (kG.cm)}$

$N=386038 \text{ (kG)}$

Tính thép đối với cặp I

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$M=1656238,3 \text{ (kG.cm)}$$

$$N=386347,39 \text{ (kG)}$$

Độ lệch tâm

$$e = \frac{M}{N} = \frac{1656238,3}{386347,39} = 4,29$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên lấy là 2,5 cm

$$\Rightarrow e_0 = 4,29 + 2,5 = 6,79 \text{ cm}$$

Độ mảnh $\lambda = l_0/h = 2,4/0,7 = 3,43 < 8 \Rightarrow$ Tính toán không kể đến ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = e_0 + \frac{h}{2} - 4 = 6,79 + \frac{70}{2} - 4 = 37,79 \text{ cm}$$

Tính x_1 :

$$x_1 = \frac{N}{Rn \times b} = \frac{386347,39}{130 \times 40} = 74,3 \text{ cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,58 \cdot 66 = 38,28 \text{ cm}$$

Bài toán nén lệch tâm bé

$$e_{gh} = 0,4(1,25h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4(1,25 \cdot 70 - 38,28) = 19,69 \text{ cm}$$

$$0,2 \cdot h_0 = 0,2 \cdot 66 = 13,2 \text{ cm}$$

$$\eta \cdot e_0 = 1 \cdot 6,79 = 6,79 \text{ cm}$$

Vậy $\eta \cdot e_0 < e_{gh}$

$$x = 1,8(e_{gh} - \eta \cdot e_0) + \alpha_0 \cdot h_0 = 1,8(19,69 - 6,79) + 38,28 = 74,3 \text{ cm}$$

Diện tích cốt thép dọc:

$$F_a = F'_a =$$

$$\frac{N \times e - Rn \times b \times x \times (h_0 - \frac{x}{2})}{Ra \times Za} = \frac{386347,39 \times 4,29 - 130 \times 40 \times 74,3 \times (66 - \frac{74,3}{2})}{2800 \times 62} = 19,45$$

$$\text{Chọn } 2\phi 25 + 2\phi 28 \text{ có } F_a = F'_a = 22,17 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng thép:

$$\mu_t \% = \frac{F_a + F'_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2 \times 22,17}{40 \times 66} = 1,68\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Hàm lượng cốt thép trong cột thoả mãn.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

* Tính cốt đai:

$$Q_{\max} = 16604,59 \text{ kg.}$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 130 \cdot 40 \cdot 66 = 120120 \text{ kg} < Q_{\max} = 16604,59 \text{ kg}$$

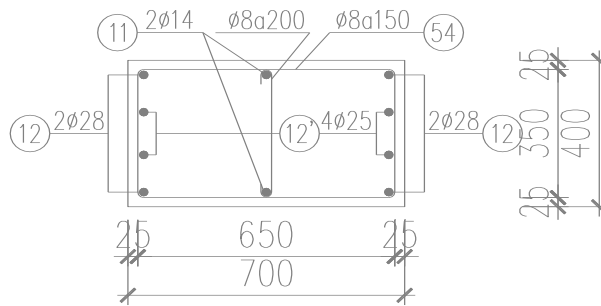
- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 40 \cdot 66 = 15840 \text{ kg} < Q_{\max} = 16604,59 \text{ kg}$$

⇒ Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, ta phải tính cốt đai.

Chọn thép đai theo cấu tạo là $\phi 8$ a200.

Tại các vị trí có lực cắt lớn (chân cột, đỉnh cột) lấy khoảng cách cốt đai là 150.



MC21-21

Các cặp nội lực khác cũng tính toán t- ong tự và đ- ọc lập thành bảng tính thép cột sau:(trong bảng excel).

5.2. Tính thép dầm khung k2.

Nội lực tính toán đ- ọc chọn nh- ã 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.

5.2.1 Cơ sở tính toán.

◆ Tính toán với tiết diện chịu mô men âm:

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, với bê tông Mác 300 có $A_0 = 0.412$

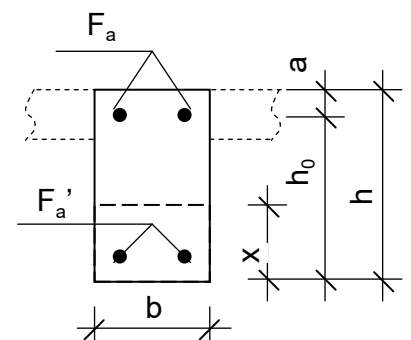
Vì cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua, tính toán với tiết diện $b \times h$

$$\text{Tính giá trị: } A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}, \quad h_0 = h - a$$

- Nếu $A \leq A_0$ thì tra hệ số γ theo phụ lục hoặc tính toán :

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

$$\text{Diện tích cốt thép cần thiết: } F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0}$$



TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép : $\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 (\%)$

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = \alpha_0 \cdot R_n / R_a = 0,58 \cdot 130 / 2800 = 2,7\%$$

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 $A > A_0$ thì nên tăng kích th- ớc tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích th- ớc tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén F'_a và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

◆ 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 : $b_c = b + 2 \cdot c_1$

Trong đó c_1 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.

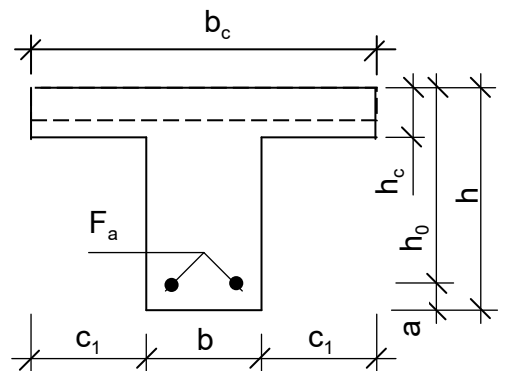
+ $6 \cdot h_c$ khi $h_c > 0,1 \cdot h$

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

Xác định vị trí trục trung hoà:

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

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



5.2.2. áp dụng tính toán.

Đối với dầm , do một dầm gồm có 3 phần tử nên ta phải tính toán cho từng phần tử với nội lực tính toán đ- ợc chọn nh- ư sau: lấy nội lực ở đầu trái , đầu phải, giữa của dầm. Ta sẽ đi tính một số dầm đại diện , những dầm còn lại đ- ợc thể hiện trong bảng phụ lục.

Tính thép dầm biên tầng hầm: Tính phần tử dầm D5

Nội lực của dầm đ- ợc lấy nh- ư sau: Đầu trái của D5 : $M^l = -27,532 \text{ Tm}$.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Giữa nhịp của $D_5 : M^g = 23,639 \text{ Tm}$.

Đầu phải của $D_5 : M^p = -27,128 \text{ Tm}$.

a. Tính thép chịu mômen d-ong :

+ Mômen giữa nhịp : $M^g = 23,639 \text{ Tm}$

Bề rộng cánh đ- a vào tính toán : $b_c = b + 2.c_1$

Trong đó c_1 không v- ợt quá trị số bé nhất trong 3 giá trị sau:

- Một nửa khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5.(6 - 0,3) = 2,85 \text{ (m)}$
- Một phần sáu nhịp tính toán của dầm: $\frac{1}{6} \times 600 = 100 \text{ cm}$
- $9h_c$: (với h_c là chiều cao cánh lấy bằng chiều dày của bản $h_c = 10 \text{ cm} > 0,1 \times h = 6 \text{ cm}$)
 $9.h_c = 9 \times 0,1 = 0,9 \text{ (m)}$

Vậy lấy $c_1 = 90 \text{ (cm)} \Rightarrow b_c = 30 + 2 \times 90 = 210 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 65 - 5 = 60 \text{ (cm)}$

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_c &= R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c) \\ &= 130 \times 210 \times 10 \times (60 - 0,5 \times 10) = 15015000 \text{ (kGcm)} = 150150 \text{ (kGm)} \end{aligned}$$

Ta có $M = 23639 \text{ (kGm)} < M_c = 150150 \text{ (kGm)}$ nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $210 \times 600 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{23639 \times 100}{130 \times 210 \times 60^2} = 0,029 < A_0 = 0,412$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{23639 \times 100}{2800 \times 0,985 \times 60} = 15,58 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{15,58}{30 \times 60} \cdot 100 = 0,94\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Chọn thép: 4&22 có $F_a = 15,23 \text{ (cm}^2\text{)}$

b. Tính thép chịu mô men âm đầu trái: $M^l = -27,532 \text{ (T.m)}$

Tính với tiết diện chữ nhật $30 \times 60 \text{ cm}$

Chọn chiều dày lớp bảo vệ: $a = 7,5 \text{ cm}$, $h_0 = 60 - 7,5 = 52,5 \text{ cm}$.

Ta có:

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{27532 \times 100}{130 \times 30 \times 52,5^2} = 0,256 < A_0 = 0,412$$

$$\gamma = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0,5 \cdot \left(+ \sqrt{1 - 2 \cdot 0,256} \right) = 0,849$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{27532 \times 100}{2800 \times 0,849 \times 52,5} = 22,06 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{22,06}{30 \times 52,5} \cdot 100 = 1,4\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Chọn thép: 5Ø25; $F_a = 24,59 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thành 2 lớp.

c. Tính thép chịu mô men âm đầu phải: $M^P = -27,128 \text{ Tm}$

Tính toán t-ong tự nh- với tiết diện đầu trái.

Chọn thép: 5Ø25; $F_a = 24,59 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thành 2 lớp.

d. Tính toán cốt đai cho dầm.

Để đơn giản trong thi công, ta tính toán cốt đai cho dầm có lực cắt lớn nhất và bố trí t-ong tự cho các dầm còn lại.

Lực cắt lớn nhất trong các dầm : $Q_{\max} = 21090 \text{ (kG)}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt: $Q_{\max} \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Trong đó: k_0 : Hệ số, với bê tông Mác 300 thì $k_0 = 0,35$

Vế phải: $VP = 0,35 \times 130 \times 30 \times 55 = 75080 \text{ (kG)}$

$$Q_{\max} = 21090 \text{ (kG)} < 75080 \text{ (kG)} \Rightarrow \text{Thoã mãn điều kiện.}$$

Kiểm tra điều kiện:

$$Q_{\max} \leq 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$$

$$21090 \text{ (kG)} > 0,6 \times 10 \times 30 \times 55 = 9900 \text{ (kG)}$$

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 Ø8 thép AI, có diện tích tiết diện là $f_d = 0,503 \text{ cm}^2$,

$R_{ad} = 1700 \text{ kG/cm}^2$. Số nhánh cốt đai $n = 2$.

Khoảng cách tính toán của cốt đai:

$$u_t = R_{ad} \cdot n \cdot F_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1700 \times 2 \times 0,503 \cdot \frac{8 \times 10 \times 30 \times 55^2}{21090^2} = 29,6 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách cực đại giữa hai cốt đai:

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$u_{\max} = \frac{1,5.R_k.b.h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10 \times 30 \times 55^2}{21090} = 64,6 \quad (\text{cm}).$$

Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo:

$$U_{ct} \leq \begin{cases} h/3 = 20\text{cm} \\ 30\text{cm} \end{cases} \quad (\text{Với dầm có chiều cao } h = 60 \text{ cm}).$$

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

+ 2 đầu dầm (khoảng 1/4 nhịp dầm) dùng $\varnothing 8$ s150mm.

+ phần còn lại dùng $\varnothing 8$ s200mm.

5.2.3 Tính các dầm còn lại:

Các dầm còn lại tính toán t-ơng tự nh- tính toán dầm trên. Ta đ- a vào bảng excel để tính.

5.2.4. Tính toán cốt treo.

ở tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để tăng c- ờng khả năng chịu lực cho dầm chính. Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là (Ta lấy giá trị max của lực tập trung để bố trí cho các vị trí cần đặt cốt treo còn lại):

$P_{\max} = 21,755 \text{ (T)} \Rightarrow$ diện tích các thanh cốt treo là:

$$F_{tr} = \frac{P_1}{R_a} = \frac{21755}{2100} = 10,36 \text{ cm}^2$$

Cốt treo đ- ọc đặt d- ối dạng các cốt đai, diện tích cần thiết là: $10,36 \text{ cm}^2$

Dùng đai $\varnothing 8$ hai nhánh (có $f_d = 0,503$, $n=2$) số l- ợng đai cần thiết: $\frac{10,36}{2,053} = 9,77$ đai

Đặt mỗi bên dầm phụ 5 đai.

Coi lực cắt xuất phát từ đáy dầm phụ nghiêng 1 góc 45^0 so với ph- ơng thẳng đứng. Nh- vậy chiều dài đoạn dầm chính cần đặt cốt treo về một phía là:

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 60 - 45 = 15 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách giữa các đai là: $15/5 = 3 \text{ (cm)}$

5.3. Tính toán thép tại vị trí nút trên của cột.

Các cột cần tính là 67, 71, 73.

* Cột 71:

$$\text{Theo bảng tính thép cột ta có } e_0 = 33,27, h = 35 \Rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{33,27}{35} = 0,95 > 0,5$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Vậy ta phải đặt thép ở nách theo cấu tạo. Chọn 2 $\bar{\square}$ $\bar{\square}$

* Cột 71:

$$\text{Ta có } e_0 = 44,6, h = 35 \Rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{44,6}{35} = 1,27 > 0,5$$

Vậy ta phải đặt thép ở nách theo cấu tạo. Chọn 2 $\bar{\square}$ $\bar{\square}$

* Cột 73:

$$\text{Ta có } e_0 = 49,58, h = 35 \Rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{49,58}{35} = 1,42 > 0,5$$

Vậy ta phải đặt thép ở nách theo cấu tạo. Chọn 2 $\bar{\square}$ $\bar{\square}$

CHƯƠNG 6 TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH (TẦNG 5)

Sử dụng BT mác 300, có $R_n=130 \text{ KG/cm}^2$, $R_k=11 \text{ KG/cm}^2$.

Sử dụng thép AI có $R_k=2300 \text{ KG/cm}^2$.

6.1. Tính ô sàn O1:(tính ô sàn làm việc theo 2 ph-ong).

Ô sàn O1 có kích thước là 3,15x3,15 m, chiều dày ô sàn chọn là 12 cm.

Lớp BT bảo vệ là 1,5 cm.

1/ Tính tải trọng bản thân của ô sàn.

* Tải trọng bản thân của sàn:

| 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 |
| | □ | | | 333 | | 375,3 |

Tổng tĩnh tải của các ô bản S1 là :

$$g_{tt} = 375,3 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

2/ Hoạt tải tác dụng lên ô bản:

Ô sàn O1 thuộc loại văn phòng cho thuê, theo TCVN 2737-1995 có:

$$P^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$$

$$\Rightarrow P^{tt} = 1,2 \cdot 200 = 240 \text{ KG/cm}^2$$

3/ Tính toán nội lực:

3.1) Sơ đồ tính toán:

Kích thước 3,15x3,15 m.

Khoảng cách nội giữa 2 mép dầm :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$l_{01}=3,15-0,22= 2,93 \text{ m}$$

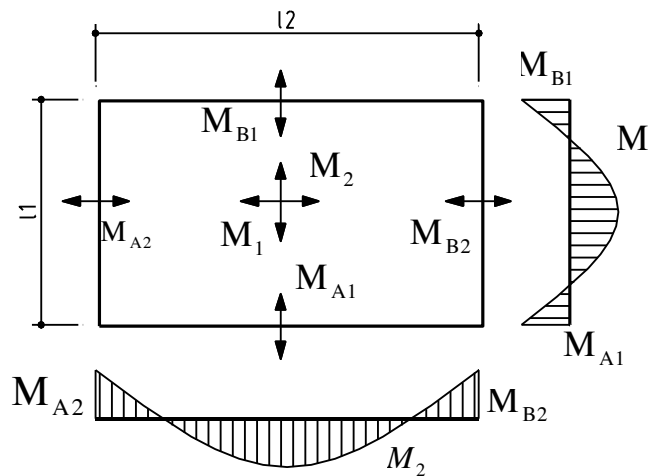
$$l_{02}=3,15-0,22= 2,93 \text{ m}$$

Nhập tính toán của ô bản xác định theo tr- òng hợp gối tựa liên kết cứng.

3.2) Tải trọng tính toán.

- Tĩnh Tải : $g^t = 375,3 \text{ Kg/m}^2$
- Hoạt tải : $P = 240 \text{ Kg/m}^2$
- Tổng tải trọng : $G_b = g^t + P = 375,3 + 240 = 615,3 \text{ kg/m}^2$

3.3) Nội lực:



Dùng ph- ơng án bố trí thép đều trong mỗi ph- ơng

Cắt 2 dải bản theo 2 ph- ơng, mỗi dải bản rộng 1m .

Ph- ơng trình tính nội lực:

$$\frac{G_b \cdot l_{t1}^2 (l_{t2} - l_{t1})}{12} = \theta M_1 + M_{A1} + M_{B1} \int_{l2} + \theta M_2 + M_{A2} + M_{B2} \int_{l1}$$

Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỉ số :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}$$

Với $r = \frac{l_{01}}{l_{02}} = \frac{3,15}{3,15} = 1$.Tra bảng ta đ- ợc :

$$\theta = 1; A_1 = B_1 = 1,4; A_2 = B_2 = 1,4.$$

Thay số vào ta đ- ợc :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\frac{615,3.2,93^2 \cdot 3.2,93 - 2,93}{12} = 4,8M_1.2,93 + 4,8M_1.2,93$$

Giải ra đ-ợc

$$M_1 = 91,71 \text{ (kg.m)}$$
$$M_2 = M_1 = 91,71 \text{ (kg.m)}$$
$$M_{A1} = M_{B1} = 91,71 \cdot 1,4 = 128,39 \text{ (kg.m)}$$
$$M_{A2} = M_{B2} = 128,39 \text{ (kg.m)}$$

4) Tính cốt thép

- Kích thước tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 100 \text{ cm}$

* Tính cốt thép chịu mômen d-ơng $M_1 = M_2 = 91,71 \text{ (kgm)}$

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$, $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{91,71 \cdot 100}{130 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0098 < A_0 = 0,3$$

$$\text{Với } A = 0,0098 \Rightarrow \gamma = 0,5 \times \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right) = 0,5 \times \left(+ \sqrt{1 - 2 \times 0,0098} \right) = 0,995$$

Diện tích cốt thép

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{91,71 \cdot 100}{2300 \cdot 0,995 \cdot 8,5} = 0,526 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8a200$ có $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,5}{100 \cdot 8,5} \cdot 100 = 0,29 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$

* Tính cốt thép chịu mômen âm $M_{A1} = M_{A2} = 128,39 \text{ (kgm)}$

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$, $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{128,39 \cdot 100}{130 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,014 < A_0 = 0,3$$

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

Diện tích cốt thép

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{128,39 \cdot 100}{2300 \cdot 0,993 \cdot 8,5} = 0,66 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8a150$ có $F_a = 3,35 \text{ cm}^2$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Kiểm tra: $\mu = \frac{F_a}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{3,35}{100.8,5} \cdot 100 = 0,39 \% > \mu_{\min} = 0,1\%$.

* Với các ô sàn còn lại ta lập bảng tính sau:

Bảng tính tải trọng bản thân của các ô sàn

| Tên ô sàn | l1 (m) | l2 (m) | gtt kG/m ² | Ptt kG/m ² | qtt kG/m ² | l2/l1 | Kết luận |
|-----------|--------|--------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------|-----------------------------|
| O2 | 3.15 | 4.3 | 375.3 | 240 | 615.3 | 1.3651 | Bản làm việc theo 2 ph- ong |
| O3 | 2 | 6.3 | 375.3 | 360 | 735.3 | 3.15 | Bản làm việc theo 1 ph- ong |
| O4 | 2.5 | 6.3 | 375.3 | 240 | 615.3 | 2.52 | Bản làm việc theo 1 ph- ong |
| O5 | 3 | 6.3 | 375.3 | 360 | 735.3 | 2.1 | Bản làm việc theo 1 ph- ong |
| O6 | 3.15 | 3.15 | 375.3 | 360 | 735.3 | 1 | Bản làm việc theo 2 ph- ong |
| O7 | 3.15 | 3.15 | 375.3 | 480 | 855.3 | 1 | Bản làm việc theo 2 ph- ong |

Bảng tính các hệ số

| Ô sàn | l1 | l2 | lo1 | lo2 | lo2/lo1 | α | A1 | A2 | B1 | B2 |
|-------|------|------|------|------|---------|----------|-----|-----|-----|-----|
| 2 | 3.15 | 4.3 | 2.89 | 4.04 | 1.40 | 0.62 | 1.2 | 0.8 | 1.2 | 0.8 |
| 6 | 3.15 | 3.15 | 2.89 | 2.89 | 1 | 1 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.4 |
| 7 | 3.15 | 3.15 | 2.89 | 2.89 | 1 | 1 | 1.4 | 1.4 | 1.4 | 1.4 |

* Ph- ong trình mômen tổng quát:

$$\frac{G_b \cdot l_1^2 (l_2 - l_1)}{12} = M_1 + M_{A1} + M_{B1} \cdot \frac{l_2}{l_1} + M_2 + M_{A2} + M_{B2} \cdot \frac{l_1}{l_2}$$

Bảng tính mômen và tính thép

| Tên ô sàn | Momen | | A | α | Fa(cm ²) | CT chọn | Fa | μ |
|-----------|-------|-------|-------|----------|----------------------|---------|------|-------|
| 2 | M1 | 152,1 | 0,016 | 0,992 | 0,78 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | M2 | 94,32 | 0,01 | 0,995 | 0,48 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MA1 | 182,6 | 0,019 | 0,99 | 0,94 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MA2 | 121,7 | 0,013 | 0,993 | 0,63 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MB1 | 182,6 | 0,019 | 0,99 | 0,94 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MB2 | 121,7 | 0,013 | 0,993 | 0,63 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

| | | | | | | | | |
|---|-----|-------|-------|-------|------|---------|------|------|
| 6 | M1 | 106,6 | 0,011 | 0,994 | 0,55 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | M2 | 106,6 | 0,011 | 0,994 | 0,55 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MA1 | 149,3 | 0,016 | 0,992 | 0,77 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MA2 | 149,3 | 0,016 | 0,992 | 0,77 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MB1 | 149,3 | 0,016 | 0,992 | 0,77 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MB2 | 149,3 | 0,016 | 0,992 | 0,77 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| 7 | M1 | 124 | 0,013 | 0,993 | 0,64 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | M2 | 124 | 0,013 | 0,993 | 0,64 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MA1 | 173,6 | 0,018 | 0,991 | 0,9 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MA2 | 173,6 | 0,018 | 0,991 | 0,9 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MB1 | 173,6 | 0,018 | 0,991 | 0,9 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |
| | MB2 | 173,6 | 0,018 | 0,991 | 0,9 | □ 8a150 | 3,35 | 0,39 |

* Kết luận thép sàn: Với các ô sàn O2,O6,O7,bố trí 1 l-ới thép d-ới là □ 8a150.

Tại các gối (tại các dầm ta bố trí thép vai bờ để chịu mômen âm(đã thể hiện trên bản vẽ).

6.2. Tính ô sàn làm việc theo 1 ph-ong.

*Công thức tính mômen:

$$M = \frac{q_{tt} \times l^2}{16}$$

Q_{tt} và l đã có trong bảng ở trên.

Khi tính sàn ta coi sàn nh- dầm đơn giản gối lên hai gối tựa là 2 dầm.

Tính toán thép sàn ta đ- a vào trong bảng sau:

| Tên ô sàn | Mômen | A | □ | Fa(cm2) | CT chọn | Fa | □ . . |
|-----------|---------|--------|--------|---------|---------|-----|-------|
| 3 | 183,825 | 0,0196 | 0,9901 | 0,95 | □ 8a200 | 2,5 | 0,29 |
| 4 | 240,352 | 0,0256 | 0,987 | 1,25 | □ 8a200 | 2,5 | 0,29 |
| 5 | 413,606 | 0,044 | 0,9775 | 2,16 | □ 8a200 | 2,5 | 0,29 |

* Kết luận thép tầng 5:

- Với ô sàn làm việc theo 2 ph-ong ta đặt 1lưới thép theo 2 ph-ong đều là φ8s150.

- Với ô sàn làm việc theo 1 ph-ong đặt 1l-ới thép: theo ph-ong cạnh ngắn là φ8s150, theo ph-ong còn lại là φ8s200.

CHƯƠNG 7

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 $b = 300 = 30 \text{ cm}$.

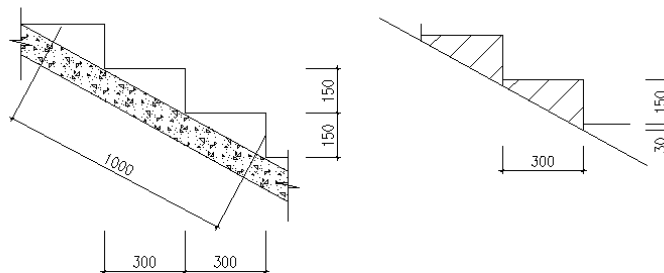
- Sơ đồ tính toán :

Bản kê 4 cạnh nh- ng 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 $\text{tg}\alpha = 0,54$.

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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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)

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

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

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

Vậy hoạt tải tác dụng vuông góc với mặt bản:

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

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

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

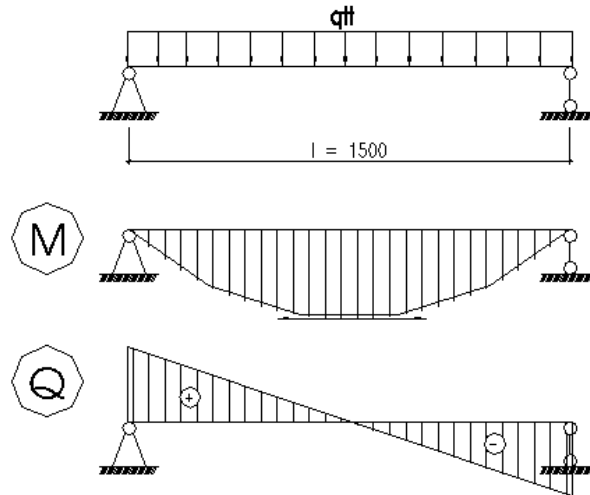
Sơ đồ tính: Bản thang đ-ợc tính nh- một dầm đơn giản có liên kết hai đầu là liên kết gối tựa, chịu tải trọng phân bố đều trên toàn dầm (hai gối tựa trùng với vị trí dầm t-ờng và cốn thang). Dầm có tiết diện $b \times h = 1.000 \times 100$.

1.2. Nội lực tính toán.

Theo sức bền vật liệu ta có:

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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



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

1.3. Tính toán cốt thép cho bản thang.

Vật liệu làm bản thang: Bê tông mác 300, có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$, $R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$.

Thép A_1 có cường độ tính toán $R_a = R_a' = 2.300 \text{ kg/cm}^2$. Giả thiết $a = 2 \text{ cm}$

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

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

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

$$\text{Vậy } F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{211,915 \times 10^2}{2.300 \times 0,987 \times 8} = 1,167 \text{ (cm)}$$

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

Dùng cốt thép $\varnothing 8a200$ (thép A_1)

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

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

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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

→ Số thanh đặt trên một bản bằng $\frac{1,5}{0,2} + 1 = 8$ 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 → $M = 0$ ở đầu dầm). Vậy cốt mũ có tác dụng chịu phân mômen âm này. Chiều dài cốt mũ lấy theo cấu tạo $l/4 = 1,5/4 = 0,375$ (m) → Lấy dài 40 cm.

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

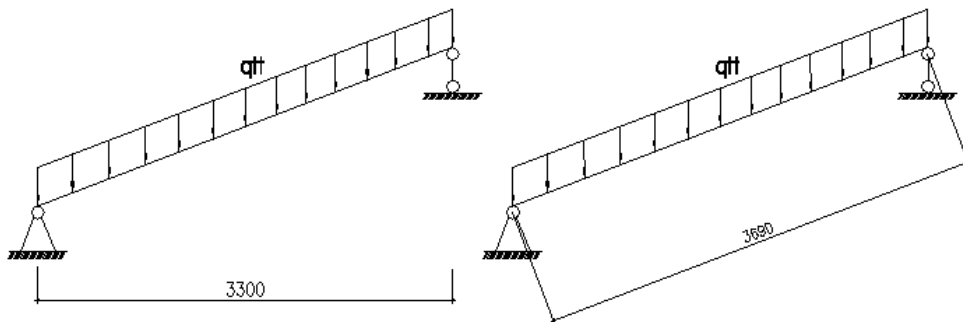
Cốt thép dùng làm cốt mũ $\varnothing 8s200$.

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

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

2. Tính dầm cốn thang.

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

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

→ Tổng tải trọng tác dụng

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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

2.2. Sơ đồ tính toán.

Cốt thang đ-ợc tính nh- dầm đơn giản, hai đầu dầm đ-ợc liên kết với dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Dầm chịu tải trọng phân bố đều với nhịp dầm = 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 $a = 3 \text{ cm}$, cốt thép A_{II} có $R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$.

Chiều cao cốt thang $h_0 = 26,397 - 3 = 23,397 \text{ (cm)}$.

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{1.074,98 \times 10^2}{130 \times 10 \times 23,397^2} = 0,15 < A_0 = 0,412$$

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{1.074,98 \times 10^2}{2.800 \times 0,918 \times 23,397} = 1,787 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

Chọn thép $1\emptyset 16$ có $F_a = f_a = 2,01 \text{ cm}^2$

Cốt cấu tạo $1\emptyset 16$, cốt đai $\emptyset 8a150$ (thép A_I).

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông theo công thức

$$k_1 \times R_k \times b \times h_0 \leq Q \leq k_0 \times R_n \times b \times h_0$$

$$\rightarrow 0,6 \times 10 \times 10 \times 23,397 = 1.403,82 \text{ kg} > Q_{\max} = 1.165,287 \text{ kg.}$$

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

$$u \leq u_{ctao} = \left. \begin{array}{l} 0,5 \times h = 0,5 \times 30 = 15 \text{ cm} \\ 150 = 15 \text{ cm} \end{array} \right\}$$

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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

→ Số cốt đai trong một cốn thang = $\frac{3,69}{0,15} + 1 = 25$ (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} (kg/m ³) | n | g^{tt} (kg/m ³) |
|-----|---|-------------------------------|-----|-------------------------------|
| 1 | Gạch lát: Granitơ ($\gamma = 1.932$ kg/m ³) | 42,5 | 1,1 | 46,75 |
| 2 | Vữa lót: vữa tam hợp ($\gamma = 1.800$ kg/m ³) | 36 | 1,3 | 46,8 |
| 3 | Sàn bê tông cốt thép dày 100 ($\gamma = 2.500$ kg/m ³) | 250 | 1,1 | 275 |
| 4 | Vữa trát: vữa tam hợp ($\gamma = 1.800$ kg/m ³) | 27 | 1,3 | 35,1 |
| 5 | Hoạt tải tác dụng | 300 | 1,2 | 360 |

Tổng tải tác dụng $g^{tt} = 763,65$ kg/m²

3.2. Xác định sơ đồ tính.

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

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

- Theo phương vuông góc với cốn 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) → Fa tính toán

nhỏ bản loại dầm. Cắt ra một dải bản có bề rộng $b = 1$ m → 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 $a = 2$ cm → $h_0 = h - a = 10 - 2 = 8$ cm.

$$A = \frac{214,776 \times 10^2}{130 \times 100 \times 8^2} = 0,0258 < A_0 = 0,412$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{214,776 \times 10^2}{2.300 \times 0,987 \times 8} = 1,18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

Dùng thép $\varnothing 8A_1a200$. Khi ấy số thanh cho bản chiếu nghỉ = $\frac{3,3}{0,2} + 1 = 17$ (thanh)

Cốt thép đặt theo ph-ong vuông góc: chọn $\varnothing 8A_1a200$.

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

Cốt mũ: Chọn $\varnothing 8A_1s200$ 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:

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

\rightarrow Tổng tải trọng tác dụng :

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

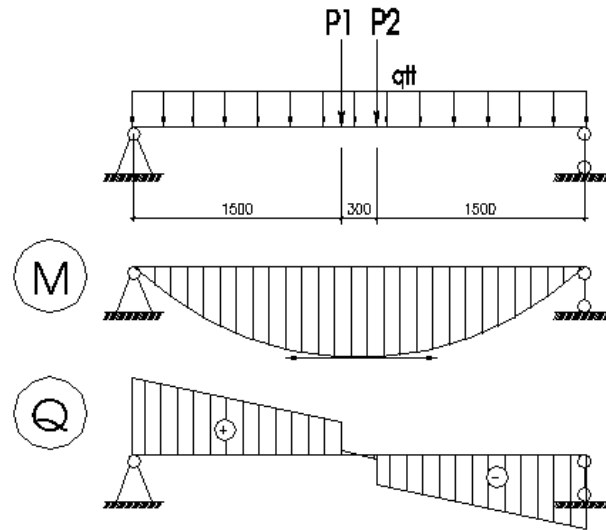
$$\text{- Lực tập trung } P_1 = P_2 = 1.324,34 \text{ (kg)}$$

4.2. Sơ đồ tính toán và nội lực tính.

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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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



4.3. Tính cốt thép.

Cốt dọc: dùng thép A_{II} Ra = 2.800 kg/cm²

Cốt đai: dùng thép A_I Ra = 1.800 kg/cm

4.3.1. Tính toán cốt dọc.

Chọn a = 3 cm → h₀ = 30 - 3 = 27 (cm)

$$A = \frac{2.919,28 \times 10^2}{130 \times 15 \times 27^2} = 0,205 < A_0 = 0,412$$

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

$$F_a = \frac{2.919,28 \times 10^2}{2.800 \times 0,884 \times 27} = 4,368 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

Chọn 2Ø18 → Fa = 5,09 cm²

Chọn 2Ø12 làm cốt cấu tạo.

4.3.2. Tính toán cốt đai.

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$[Q] = k_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10 \times 15 \times 27 = 2.660 \text{ (kg)}$$

Ta có Q_{max} = 2.454,97 kg < [Q] = 2.600 (kg)

Vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt → Đặt cốt đai theo cấu tạo.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Khoảng cách giữa các cốt đai $u \leq u_{\text{ctạo}}$ $0,5 \left. \vphantom{u \leq u_{\text{ctạo}}}\right\} h = 15 \text{ cm}$
 $150 = 15 \text{ cm}$

Vậy đặt cốt đai $\varnothing 8s150$ (thép A_I)

→ Số cốt đai trong dầm $\frac{3,3}{0,15} + 1 = 23$ (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 :

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

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

5.3. Tính toán cốt thép.

5.3.1. Tính cốt dọc .

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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$A = \frac{1158,102 \times 102}{130 \times 15 \times 27^2} = 0,08 \rightarrow \gamma = 0,9574 .$$

$$F_a = \frac{1158,102 \times 10^2}{2800 \times 0,9574 \times 27} = 1,6 \text{ (cm)} .$$

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

Chọn 2Ø14 → $F_a = 3,08 \text{ cm}^2$

Cũng chọn 2Ø14 làm cốt chịu mômen âm .

5.3.2. Tính cốt đai .

Khả năng chịu cắt của bê tông :

$$[Q] = K_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10 \times 15 \times 27 = 2430 \text{ (kg)} > Q_{\max} = 2224,188 \text{ (kg)} .$$

Vậy bố trí cốt đai theo cấu tạo Ø8s150 .

CHƯƠNG VIII
TÍNH TOÁN MÓNG CHO CÔNG TRÌNH
(MÓNG TRỤC 2A, 2C)

1. Giới thiệu về lát cắt địa chất.

1.1. Xử lý về các số liệu địa chất.

1.1.1. Lớp đất thứ nhất : dày 7 m.

| Độ ẩm tự nhiên W (%) | Giới hạn nhão W _{nh} (%) | Giới hạn dẻo W _d (%) | Dung trọng TN _γ (KN/m ³) | Tỷ trọng hạt | Góc ms trong tt (độ) | Lực dính ctt (KPa) | Thí nghiệm nén ép (e-p) với các lực nén p (KPa) | | | | Kết quả tính | |
|----------------------|-----------------------------------|---------------------------------|---|--------------|----------------------|--------------------|---|------|-------|-------|----------------------|----------------------|
| | | | | | | | 100 | 200 | 300 | 400 | q _C (MPa) | f _s (KPa) |
| 39 | 49 | 26 | 18,8 | 13 | 24 | 0,92 | 0,92 | 0,89 | 0,849 | 0,849 | 1 | 28 |

- Xác định tên đất dựa vào chỉ số dẻo A :

$$A = w_{nh} - w_d = 49 - 26 = 23$$

A = 23 > 17. Vậy đất thuộc loại đất sét.

- Xác định trạng thái đất dựa vào độ sệt B.

$$B = \frac{w - w_d}{A} = \frac{39 - 26}{23} = \frac{13}{23} = 0,5652$$

0,5 < B = 0,5652 < 0,75 → Vậy đất ở trạng thái dẻo mềm.

Đ- òng cong nén lún.

- Hệ số rỗng tự nhiên.

$$e = \frac{\gamma_n \times \Delta \times (1 + 0,01 \times w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,71 \times (1 + 0,0139)}{1,88} - 1 = 1,0037$$

- Dung trọng bão hòa n- ớc γ_{bh} :

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + e\gamma_n}{1 + e} = \frac{2,71 + 1,0037 \times 1}{1 + 1,0037} = 1,8534 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Dung trọng đẩy nổi :

$$\gamma_{đn} = \gamma_{bh} - \gamma_n = 1,8534 - 1 = 0,8534 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Hệ số nén lún a :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$a_{12} = \frac{p_2 - p_1}{e_1 - e_2} = \frac{0,92 - 0,89}{20 - 10} = 0,003 \text{ (m/T)}$$

- Môđuy tổng biến dạng :

$$E_0 = \frac{\beta}{a_0} \text{ với } a_0 + \frac{a_{12}}{1 + \xi_0} \rightarrow E_0 = \frac{\beta(1 + e_0)}{a}$$

Với $\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1 - \mu}$ với μ : hệ số nở hông với sét dẻo mềm $\rightarrow \mu = 0,35$.

$$\text{Vậy } \beta = 1 - \frac{2 \times 0,35^2}{1 - 0,35} = 0,023 \rightarrow E_0 = \frac{0,023}{0,003} (1 + 1,0037) = 416,102 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

1.1.2. Lớp đất thứ 2 dày 10 m.

| w _{TN} (%) | w _{nh} (%) | w _d (%) | γ(KN/m ³) | Δ | φtt (độ) | ctt (KPa) | Thí nghiệm nén ép | | | | Kết quả xuyên tĩnh | |
|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-------------|--------------|-------------------|------|-------|-------|-----------------------|-------------|
| | | | | | | | 100 | 200 | 300 | 400 | qc (MPa) | fs (RPa) |
| 20 | 24 | 15 | 18,1 | 2,69 | 19 | 50 | 0,851 | 0,83 | 0,815 | 0,804 | 2,1 | 55 |

- Chỉ số dẻo A = w_{nh} - w_d = 24 - 15 = 9

Có F < A = 9 < 17 \rightarrow Đất thuộc loại sét pha.

- Độ sét B = $\frac{w - w_d}{A} = \frac{20 - 15}{9} = 0,555$

0,5 < B = 0,555 < 0,75 \rightarrow Đất sét pha ở trạng thái dẻo mềm.

- Hệ số độ lỗ rỗng tự nhiên.

$$e_0 = \frac{\gamma_n \times \Delta \times (1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,69(1 + 0,01 \times 20)}{1,81} - 1 = 0,887$$

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + 3\gamma_n}{1 + e} = \frac{2,69 + 0,887 \times 1}{1 + 0,887} = 1,896 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{đn} = 1,896 - 1 = 0,896 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

Hệ số nén lún cấp 1-2 là :

$$a_{12} = \frac{e_1 - e_2}{p_2 - p_1} = \frac{0,851 - 0,83}{20 - 10} = 0,0021 \text{ (m}^2\text{/T)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\beta = 1 - \frac{2\mu^2}{1-\mu} \text{ với đất là sét pha lấy } \mu = 0,3 \rightarrow \mu = 1 - \frac{2 \times 0,3^2}{1-0,3} = 0,74286$$

$$\text{Vậy } E_0 = \beta \times \frac{(1+e_0)}{1-0,3} = \frac{0,74286(1+0,887)}{0,0021} = 667,513 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

1.1.3. Lớp đất thứ 3 dày 28 m.

| Thành phần hạt (%) | | | | | | | Hệ số rõng lớn nhất e_{\max} | Hệ số rõng nhỏ nhất e_{\min} | Độ ẩm tự nhiên w (%) | Dung trọng tự nhiên γ (KN/m ³) | Tỷ trọng hạt | Kết quả TN xuyên tĩnh | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|------------------|--|---|----------------------------------|---|--------------------|--------------------------|----------------|
| 2 0,5 mm | 0,5 0,25 mm | 0,25 0,1 mm | 0,1 0,05 mm | 0,05 0,01 mm | 0,01 0,005 mm | < 0,005 mm | | | | | | q_c (MPa) | f_s (KPa) |
| 14 | 28 | 35 | 2 | 8 | 7 | 1 | 1,05 | 0,58 | 14,1 | 15,9 | 2,63 | 3,4 | 42 |

- Xác định tên đất :

| | | |
|---------|---------------------|-----------------|
| Cát hạt | $d \geq 2\text{mm}$ | chiếm 5% |
| | $d \geq 0,5$ | chiếm 19% |
| | $d \geq 0,25$ | chiếm 47% |
| | $d \geq 0,1$ | chiếm 82% > 75% |

Vậy đất thuộc loại cát nhỏ.

- Xác định trạng thái đất dựa vào độ rỗng tự nhiên:

$$e = \frac{\gamma_n \Delta (1 + 0,01N)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,63(1 + 0,01 \times 14,1)}{1,59} - 1$$

$$e = 0,887$$

Độ chặt t-ong đối:

$$D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{1,05 - 0,887}{1,05 - 0,58} = 0,347$$

Coi đất ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma_h + \gamma_n \times c}{1 + e} = \frac{2,63 + 1 \times 0,887}{1 + 0,887} = 1,864 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\gamma_{dn} = \gamma_{bh} - \gamma_n = 1,864 - 1 = 0,864 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Xác định ϕ và c :

Đất cát $\rightarrow c = 0$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$q_c = 3,4 \text{ MPa} = 340 \text{ T/m}^2 = 34 \text{ kg/cm}^2.$$

Đất ở độ sâu lớn hơn 5 m → Chọn $\varphi = 30^\circ$

- Môđun tổng biến dạng của đất :

$$E_0 = \alpha \times q_c$$

Đất cát hạt nhỏ có $q_c > 20 \rightarrow$ Chọn $\alpha = 3$

$$\rightarrow E_0 = 3 \times 340 = 1.020 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

1.1.4. Lớp đất thứ 4, dày ∞

| Thành phần hạt (%) | | | | | Hệ số rõ lớn nhất e_{\max} | Hệ số rõ nhỏ nhất e_{\min} | Độ ẩm tự nhiên w (%) | Dung trọng tự nhiên γ (KN/m ³) | Tỷ trọng hạt | Kết quả TN xuyên tĩnh | |
|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|--|---|----------------------------------|---|--------------------|--------------------------|----------------|
| 2 0,5 mm | 0,5 0,25 mm | 0,25 0,1 mm | 0,1 0,05 mm | < 0,05 mm | | | | | | q_c (MPa) | f_s (KPa) |
| 20 | 25 | 15 | 4 | 0 | 0,88 | 0,632 | 10,2 | 17,7 | 2,63 | 12,4 | 98 |

- Xác định tên đất : $d \geq 2 \text{ mm}$ chiếm $36\% > 25\%$. Vậy đất thuộc loại cát sỏi sạn.

- Xác định trạng thái đất:

$$e = \frac{\gamma_n \Delta(1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{1 \times 2,63(1 + 0,01 \times 10,2)}{1,77} - 1 = 0,637$$

$$D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}} = \frac{0,88 - 0,637}{0,88 - 0,632} = 0,9798$$

$2/3 < D < 1 \rightarrow$ Vậy đất ở trạng thái chặt.

$$\gamma_{bh} = \frac{\gamma h + \gamma_n \times c}{1 + c} = \frac{2,63 + 1 \times 0,637}{1 + 0,637} = 1,996 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \gamma_{dn} = \gamma_{bn} - \gamma_n = 1,996 - 1 = 0,996 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Đất cát $\rightarrow c = 0$ $q_c = 12,4 \text{ MPa} = 1.240 \text{ (T/m}^2\text{)} = 124 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Đất ở độ sâu $> 5 \text{ m} \rightarrow$ lấy góc ma sát trong $= 36^\circ$

$$\rightarrow E_0 = \alpha \times q_c = 3 \times 1.240 = 3.720 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

1.2. Đánh giá về điều kiện địa chất.

- Lớp đất 1 : Đất sét ở trạng thái dẻo mềm, đây là lớp đất t-ong đối yếu, chỉ chịu đ-ợc tải trọng nhỏ nếu không có các biện pháp gia cố nền.
- Lớp đất 2 : Đất sét pha ở trạng thái dẻo mềm. Vẫn là lớp đất yếu, không thể dùng cho nền móng các công trình có tải trọng lớn.
- Lớp đất 3: Lớp cát nhỏ ở trạng thái chặt vừa. Đây là lớp đất có thể chịu đ-ợc các tải trọng loại vừa và t-ong đối lớn. Tuy nhiên, lớp đất này lại có nh-ợc điểm là có mực n-ớc ngầm nằm trong lớp đất này, dễ gây ra hiện t-ợng cát chảy khi dòng n-ớc vận động hay d-ới tác dụng của tải trọng động.
- Lớp đất 4: Lớp cát sỏi sạn ở trạng thái chặt. Đây là lớp đất rất tốt có thể chịu đ-ợc tải trọng lớn.

1.3. Lựa chọn ph-ong án móng.

Công trình nhà cao tầng th-ờng có các đặc điểm chính: tải trọng thẳng đứng giá trị lớn đặt trên mặt bằng hạn chế, công trình cần có sự ổn định khi chịu tải trọng ngang do tác động của gió và động đất.

Do đó việc thiết kế móng cho nhà cao tầng cần đảm bảo:

- Độ lún cho phép.
- Sức chịu tải của cọc.
- Công nghệ thi công hợp lý không làm h-ại đến công trình đã xây dựng.
- Đạt hiệu quả - kinh tế - kỹ thuật.

Với các đặc điểm địa chất công trình nh- đã giới thiệu, các lớp đất trên là đất yếu xen kẽ không thể đặt móng cao tầng lên đ-ợc, chỉ có lớp cuối cùng là cuội sỏi lẫn cát sạn trạng thái chặt đến rất chặt có chiều dày không kết thúc tại đáy hố khoan là lớp đất rất tốt có khả năng đặt đ-ợc móng cao tầng.

Vậy ph-ong án móng sâu là bắt buộc. Nếu dùng cọc ép sẽ khó đảm bảo khả năng chịu lực đồng thời số l-ợng cọc có thể lớn, khó thi công và bố trí đài. Hơn nữa dù là cọc đóng hay cọc ép thì độ lún của công trình vẫn khá lớn nên không phù hợp với công trình có sơ đồ kết cấu khung chịu lực với hệ thống dầm v-ợt nhịp khá lớn nh- công trình này. Vậy ta quyết định dùng ph-ong án cọc khoan nhồi có thể đáp ứng các yêu cầu nêu trên và khắc phục đ-ợc nh-ợc điểm của các ph-ong pháp cọc đóng hoặc ép.

◆ *Ưu, nh-ợc điểm của cọc khoan nhồi :*

+ *Ưu điểm :*

- Có thể tạo ra những cọc có đ-ờng kính lớn do đó sức chịu tải của cọc rất cao.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Do cách thi công, mặt bên của cọc nhồi thường bị nhám do đó ma sát giữa cọc và đất nói chung có trị số lớn so với các loại cọc khác.
- Tốn ít cốt thép vì không phải tính cọc khi vận chuyển.
- Khi thi công không gây ra chấn động làm nguy hại đến các công trình lân cận.
- Loại cọc khoan nhồi đặt sâu không gây lún ảnh hưởng đáng kể cho các công trình lân cận.
- Quá trình thực hiện thi công móng cọc, dễ dàng thay đổi các thông số của cọc (chiều sâu, đường kính) để đáp ứng với điều kiện cụ thể của địa chất đối với công trình.
- Đầu cọc có thể chọn ở độ sâu tùy ý cho phù hợp với kết cấu công trình và qui hoạch kiến trúc mặt bằng.

+ *Nhược điểm* :

- Khó kiểm tra chất lượng của cọc.
 - Thiết bị thi công tương đối phức tạp.
 - Công trình dễ bị bẩn trong quá trình thi công.
- ◆ *Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp* :
- Sức chịu tải của cọc trong móng được xác định như đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.
 - Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.
 - Khi kiểm tra cường độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc như một khối móng quy ước bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.
 - Vì việc tính toán khối móng quy ước giống như tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy ước được lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.
 - Đài cọc xem như tuyệt đối cứng
 - Cọc được ngàm cứng vào đài.
 - Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

2. Thiết kế móng cọc đài thấp.

Từ các số liệu tính toán và phân tích ở trên, ta lựa chọn phương án móng cọc đài thấp. Do tải trọng công trình là khá lớn nên ta lựa chọn phương án móng cọc khoan nhồi. Tính toán móng cọc khoan nhồi theo tiêu chuẩn thiết kế TCXD 205: 1998.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

2.1. Nội lực để tính toán.

Nội lực tính toán móng d-ới cột trục 2A:

$$M = 2,216 \text{ Tm}$$

$$N = 515,724 \text{ T}$$

$$Q = 9,824 \text{ (T)}$$

Nội lực tính toán móng d-ới cột trục 2C:

$$M = 21,628 \text{ Tm}$$

$$N = 419,213 \text{ T}$$

$$Q = 4,254 \text{ (T)}$$

2.2. Tính toán sức chịu tải của cọc chịu nén.

2.2.1. Theo điều kiện bền vật liệu.

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi bằng bê tông cốt thép theo công thức:

$$P_{VL} = \sigma_b \times F_b + \sigma_a \times F_a$$

Chọn cọc có đường kính $D = 1.000$, khi ấy

$$F_b = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{\pi \cdot 1^2}{4} = 0,7854 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$F_a = \mu \cdot F_b = 1\% \cdot F_b = 0,01 \times 0,7854 = 78,54 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 78,54 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- ứng suất xuất hiện trong bê tông: $\sigma_b = 0,33 \cdot f_c$

f_c : C-ờng độ chịu nén của bê tông = 130 kg/cm^2

0,33: Hệ số biểu thị bê tông cọc khoan nhồi đỡ ở d-ới sâu và trong môi tr-ờng có n-ớc không kiểm tra đ-ợc chất l-ợng bê tông và cốt thép nhỏ không hạn chế đ-ợc chuyển vị ngang của cọc.

$$\rightarrow \sigma_b = 0,33 \times 130 = 42,9 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

- ứng suất trong cốt thép:

Bê tông và cốt thép làm việc trong giai đoạn đàn hồi $\rightarrow \varepsilon_b = \varepsilon_a$.

$$\frac{\sigma_a}{E_a} = \frac{\sigma_b}{\nu \cdot E_b}$$

Trong đó ν : Hệ số đàn hồi lấy bằng 0,5

Thép A_{II} $\rightarrow E_a = 2,1 \times 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Bê tông mác 300 $\rightarrow R_n = 130 \rightarrow E_b = 290.103 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

$$\rightarrow \sigma_a = \frac{\sigma_b \cdot E_a}{\nu \cdot E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^6 \times 42,9}{0,5 \times 290 \times 10^3} = 621,31 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\rightarrow P_n = 7.854 \times 42,9 + 621,31 \times 78,54 = 385.734 \text{ (kg)} = 385,734 \text{ (T)}$$

2.2.2. Tính toán sức chịu tải của cọc theo chỉ tiêu cơ lý của nền.

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi không mở rộng đáy

$$Q_{TC} = m \times (m_R \times q_p \times A_p + cc \times \sum m_f \times f_i \times l_i)$$

m : Hệ số điều kiện làm việc $\rightarrow m = 1$

m_R : Hệ số điều kiện làm việc của đất d-ới mũi cọc $\rightarrow m_R = 1$.

q_p : Cường độ chịu tải của đất d-ới mũi cọc (T/m^2)

$$q_p = 0,75 \times \beta \times (\gamma'_1 \times d_p \times A_k^0) + \alpha \times \gamma_1 \times L \times B_k^0$$

γ'_1 : Trị tính toán của trọng l-ợng thể tích đất (T/m^3)

γ_1 : Trị tính toán trung bình (theo các lớp) của trọng l-ợng thể tích đất ở phía trên mũi cọc.

L : Chiều dài cọc(m)

d_p : Đường kính của cọc nhồi (m)

$$\text{Có } \gamma_1 = \frac{1,88 \times 7 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 28 + 1,77 \times 2}{47} = 1,687 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

Các hệ số β , A_k^0 , α , B_k^0 xác định theo φ_1 , d_p , L .

$$\varphi_1 = \frac{13 \times 7 + 19 \times 10 + 30 \times 28 + 36 \times 2}{47} = 25,383^0$$

$$\frac{L}{d_p} = \frac{42}{1} = 42 \rightarrow \alpha = 0,49$$

$$A_k^0 = 12,6$$

$$B_k^0 = 24,8$$

$$\beta = 0,21$$

$$\rightarrow q_p = 0,75 \times 0,21(1,77 \times 1 \times 12,6 + 0,49 \times 1,687 \times 42 \times 24,8) = 139,122 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

A_p : Diện tích mũi cọc = 0,7854 (m^2)

m_f : Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc $\rightarrow m_f = 0,6$

f_i : Ma sát bên của lớp đất thứ i ở thân cọc :

- Lớp 1: $l_1 = 2m$; $B = 0,5652$; $E = 3,5$ m (so với mặt đất tự nhiên) $\rightarrow f_1 = 1,725$.

- Lớp 2: $l_2 = 10m$; $B = 0,555$; $E = 12m$ $\rightarrow f_2 = 2,34$

- Lớp 3 : Cát hạt nhỏ $l = 28$ m ; $E = 31m$ $\rightarrow f_3 = 6,6$

- Lớp 4 : Cát sạn $l = 2m$; $E = 46m$ $\rightarrow f_4 = 10$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

u : chu vi cọc $\rightarrow u = \pi \times D = 3,14 \times 1 = 3,14$ (m)

$$Q_{TC} = 1[1 \times 139,122 \times 0,7854 + 3,14 \times 0,6 \times (1,725 \times 2 + 2,34 \times 10 + 6,6 \times 28 + 10 \times 2)] \\ = 545,695 \text{ (T)}$$

\rightarrow Lấy k_{tc} : hệ số an toàn = 1,4

$$\rightarrow Q^u = \frac{Q_{tc}}{k_{tc}} = \frac{545,695}{1,4} = 389,782 \text{ (T)}$$

2.2.3. Xác định sức chịu tải theo kết quả thí nghiệm xuyên.

- Sức chống cực hạn của mũi xác định :

$$Q_p = A_p \times q_p \text{ với } A_p = 0,7854 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$q_p = k_c \times \bar{q}_c \quad k_c : \text{ hệ số mang tải tra bảng}$$

$$q_c = 12.400 \text{ (KPa)} \rightarrow k_c = 0,3$$

\bar{q}_c : sức kháng xuyên trung bình lấy trọng khoảng 3d phía trên và 3d phía d-ới mũi cọc.

$$\rightarrow \bar{q}_c = \frac{12,4 \times 5 + 3,8}{6} = 10,967 \text{ (MPa)}$$

$$= 1.096,7 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow Q_p = A_p \times k_c \times \bar{q}_c = 0,7854 \times 0,3 \times 1.096,7 = 258,40 \text{ (T)}$$

- Sức chống cực hạn ở mặt bên cọc :

$$Q_s = u \times \sum h_{si} \times f_{si}$$

h_{si} Độ dài của cọc trong lớp đất thứ i (m)

u Chu vi tiết diện cọc (m)

f_{si} Ma sát bên đơn vị của lớp đất thứ i

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

- Lớp đất 1: Sét dẻo mềm $q_c = 1.000$ (KPa) < 2.000 (KPa) $\alpha_i = 30 \rightarrow f_{s1} = \frac{1.000}{30} = 33$

$$\text{(KPa)} = 3,3 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Lớp đất 2: á sét dẻo mềm $q_c = 2.100$ (KPa)

$$\rightarrow \alpha_2 = 40 \rightarrow f_{s2} = \frac{2.100}{40} = 2,5 \text{ (KPa)} = 5,25 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Lớp đất 3 : Đất cát nhỏ chặt vừa $q_c = 3.400$ KPa

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\rightarrow \alpha_3 = 180 \rightarrow f_{s3} = \frac{3.400}{180} = 18,89 \text{ (KPa)} = 1,889 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Lớp đất 4 : Đất cát sạn $q_c = 12.400 \text{ (KPa)}$

$$\rightarrow \alpha_4 = 150 \rightarrow f_{s4} = \frac{12.400}{150} = 82,66 \text{ (KPa)} = 8,27 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow \text{Vây } Q_s = 3,14(2 \times 3,3 + 10 \times 5,25 + 28 \times 1,889 + 2 \times 8,27) = 484,554 \text{ (T)}$$

Vây sức chịu tải cho cọc :

$$Q^{\text{tt}} = \frac{Q_p}{F_s} + \frac{Q_s}{F_s} = \frac{258,40}{1,5} + \frac{484,554}{2} = 414,54 \text{ (T)}$$

Vây sức chịu tải cho cọc dùng để tính toán :

$$[P] = P_{\min} \begin{cases} P_{\text{VL}} \\ P_{\text{Đnên}} \end{cases} \\ = 385,734$$

2.3. Tính toán cọc trục 2 A.

2.3.1. Tính toán số l- ợng cọc d- ới đài cõt trục 2C

* Công thức xác định sơ bộ số l- ợng cọc:

$$n \geq 1,2 \times \frac{\sum N^{\text{tt}}}{[P]} \text{ với } [P]: \text{ Sức chịu tải tính cho một cọc.}$$

$$[P] = 385,734 \text{ (T)}$$

ΣN^{tt} : Tổng lực tính toán ở đáy đài.

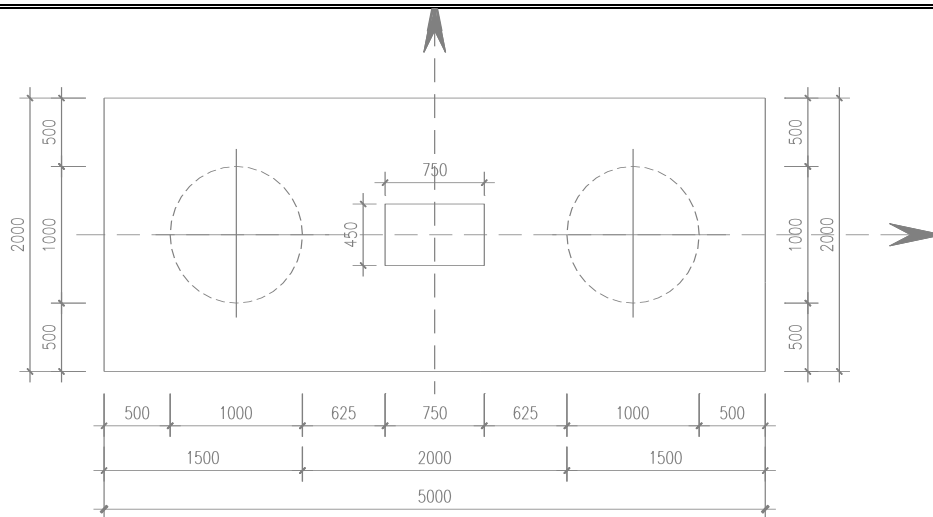
$$\Sigma N^{\text{tt}} = \Sigma N_{\text{cột}} + G_{\text{đài}} + G_{\text{đất}}$$

$$= 515,724 + 1,1 \times 1,5 \times 2,5 \times 2 \times 5 + 1,1 \times 2 \times 2 \times 5 \times 1,88 = 598,334 \text{ (T)}$$

$$\text{Vây } n \geq 1,2 \times \frac{598,334}{385,734} = 1,86 \rightarrow \text{Chọn } n = 2 \text{ cọc}$$

Sơ đồ bố trí cọc và đài cọc nh- sau :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG



Vậy khoảng cách giữa các cọc = 3m = 3d → Đảm bảo yêu cầu cấu tạo.

- Cọc: Vật liệu bê tông mác 300, thép A_{II}. Đường kính cọc d = 1 m (μ = 1%). Chiều sâu chôn cọc H = 47m (ăn vào lớp đất 4 là 2 m)
- Đài cọc: Vật liệu bê tông mác 300, thép A_{II}, đài rộng 2m, dài 5m, cao 1,5m.

2.3.2. Xác định tải trọng tác dụng lên cọc.

Cọc chịu Q = 9,824 T. Tải do đất và tầng hầm tác động T = 13,62T

→ Chiều sâu chôn đài h = 0,7 h_{min} với h_{min} = $\text{tg}(45^\circ - \frac{13^\circ}{2}) \times \sqrt{\frac{13,62 + 9,824}{2 \times 1,88}} = 1,989$ (m)

→ h = 0,7 × 1,989 = 1,392(m)

Vậy chọn chiều sâu chôn đài h=1,5 m → Tải trọng ngang coi như được đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận hết.

Tải trọng tác dụng lên cọc:

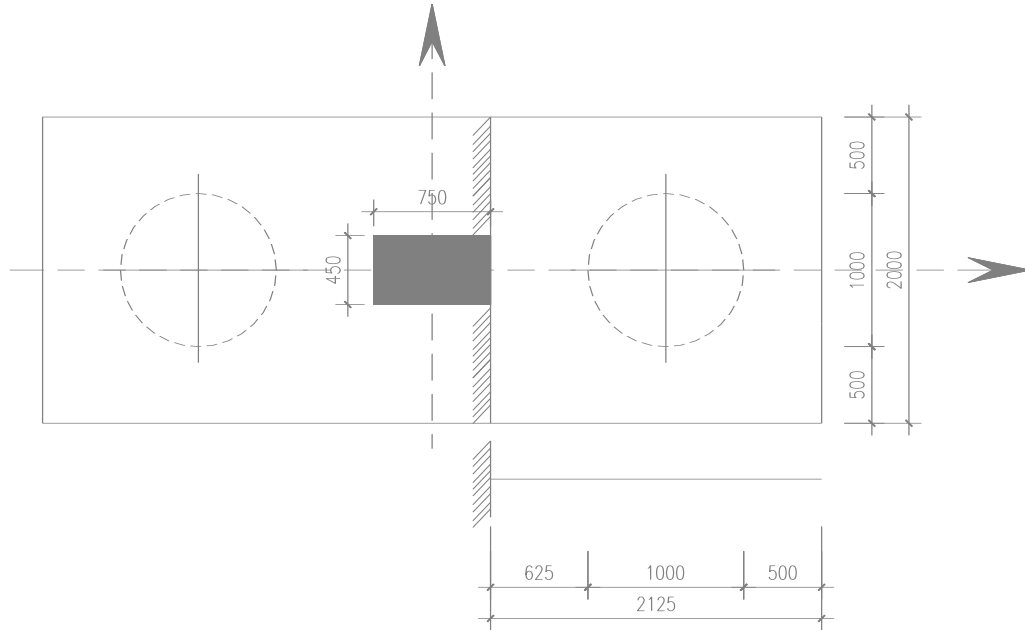
$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \times y_i}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y \times x_i}{\sum x_i^2}$$

Do ta chỉ xét khung phẳng → Đài bị uốn theo một phương với M = 58,55 Tm.

→ Cọc chịu nén nhiều P₁ = $\frac{598,334}{2} + \frac{2,216 \times 1,5}{2 \times 1,5^2} = 299,9$ (T)

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẰNG

2.3.3. Tính toán cốt thép cho đài cọc.



Sơ đồ tính: Coi đài bị ngàm tại tiết diện đi qua chân cột. Cọc ngàm vào đài $\Delta = 20\text{cm} = 0,2\text{m} \rightarrow$ Chiều cao làm việc của đài $h_{0d} = h - \Delta = 1,5 - 0,2 = 1,3\text{m}$.

Chiều dài công xon: $l = (l_{\text{đài}} - h_{\text{cột}})/2 = (5 - 0,75)/2 = 2,125 \text{ (m)}$

$M_{\text{uốn}} = P \times l = 299,9 \times (2,125 - 1) = 337,388 \text{ (Tm)}$

$$\text{Vậy } F_{a_{y/c}} = \frac{M_{\text{max}}}{0,9 \times R_a \times h_{\text{on}}} = \frac{337,388 \times 10^5}{0,9 \times 2.800 \times 130} = 102,99 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Đối với móng để thiên về an toàn ta tăng lượng thép lên 15% so với yêu cầu $\rightarrow F_a$ cần = 118,44 (cm²). Chọn 20Ø28 có $F_a = 123,16 \text{ cm}^2$.

Theo phương vuông góc đặt cốt thép cấu tạo:

$\mu = 0,1\% \rightarrow F_a = 0,001 \times 500 \times 130 = 65 \text{ cm}^2$. Bố trí 25Ø20a200 \rightarrow Lớp bảo vệ

$$c = \frac{5.000 - (24 \times 200)}{2} = 100 = 10 \text{ (cm)}$$

$$F_a^{\text{th}} = 25 \times 3,14 = 78,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

2.3.4. Kiểm tra đài.

a. Tính đâm thủng cột.

Công thức $P \leq [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] \times h_0 \times R_k$

P: Lực đâm thủng = 299,9 (T)

b_c, h_c : Kích thước tiết diện cột (50x75 cm²)

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$h_{\text{od}} = 1,3\text{m} = 130 \text{ (cm)}$$

c_1, c_2 : Khoảng cách truyền từ mép cột đến mép đáy tháp.

$$c_1 = 0; \quad c_2 = 0,55 \text{ m} = 55 \text{ cm.}$$

R_k : Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông:

$$R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{130}{55}\right)^2} = 3,85$$

$$\rightarrow [\alpha_1 \times (b_c + c_2) + \alpha_2 \times (h_c + c_1)] \times h_0 \cdot R_k$$

$$= 3,85(70 + 55) \times 130 \times 10 = 625625 \text{ (kg)} = 625,625 \text{ (T)}$$

$$P = 299,9 \text{ (T)} < 625,625 \text{ (T)}$$

b. Tính toán cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

$$Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_k$$

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng $Q = 299,9 \text{ (T)}$

b: Bề rộng đài = $2\text{m} = 200 \text{ (cm)}$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} \quad c = 0,55 \text{ m} < 0,5 h_0 \rightarrow \text{Chọn } c = 0,5h_0 = 0,65\text{m}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{130}{65}\right)^2} = 1,565$$

$$\rightarrow \beta \times b \times h_0 \times R_k = 1,565 \times 200 \times 130 \times 10 = 406.964 \text{ (kg)}$$

$$= 406,964 \text{ (T)} > 299,9 \text{ (T)}$$

2.3.5. Kiểm tra móng cọc.

Coi móng cọc là móng khối quy - ốc.

a. Xác định kích thước móng khối quy - ốc.

Độ sâu đặt móng $H = 47\text{m}$. Để tiện cho tính toán và thiên về an toàn ta lấy lớp đất thứ 4 tham gia cùng chịu lực với cọc.

$$B_q = 1 + 2 \times 2 \text{tg}\varphi/4 = 1 + 2.2.\text{tg}30/4 = 1,634 \text{ (m)}$$

$$L_q = 4 + 2.2.\text{tg}30/4 = 4,636 \text{ (m)}$$

Vậy tổng lực đứng tác dụng lên đáy móng khối:

$$\sum N_{\text{qu}}^{\text{tt}} = \sum N_{\text{đài}}^{\text{tt}} + n \times g_c + Q_{\text{đất}}$$

$$\sum N_{\text{đài}}^{\text{tt}} = 598,334 \text{ (T)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$n.g_c = 2 \times 2,5 \times 42 \times 0,7854 = 164,934 \text{ (T)}$$

$$Q_{\text{đất}} = 4,634 \times 1,634(1,88 \times 2 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 28 + 2 \times 1,77) = 529,431 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow \sum N_{\text{qu}}^{\text{tt}} = 598,334 + 164,934 + 529,431 = 1292,699 \text{ (T)}$$

$$M_{\text{qu}}^{\text{tt}} = 2,216 \text{ (Tm)}$$

Vậy ứng suất đáy móng:

$$p_{\text{max}} = \frac{N_{\text{qu}}^{\text{tt}}}{F_{\text{qu}}} + \frac{M_{\text{qu}}^{\text{tt}} \times 6}{B_{\text{qu}} \times L_{\text{qu}}^2} = \frac{1292,699}{4,634 \times 1,634} + \frac{2,216 \times 6}{1,634 \times 4,634^2} = 171,1 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\bar{p} = \frac{N_{\text{qu}}^{\text{tt}}}{F_{\text{qu}}} = \frac{1292,699}{4,634 \times 1,634} = 170,722 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

b. Xác định sức chịu tải của nền. Theo Sôcôlôpxki.

$$P_{\text{gh}} = A \times \gamma' \times b' + B \times q + C \times c$$

$$\text{Với } q = \bar{\gamma} \times h = \sum \gamma_i \times h_i = 1,88 \times 2 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 28 + 1,77 \times 2 + 2 \times 5 = 79,92 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$c = 0$$

$$b = L_{\text{qu}}/2 = 4,634/2 = 2,317 \text{ (m)}$$

$$\text{Với } \varphi = 36^\circ \rightarrow N_q = 39,48$$

$$N_\gamma = 45,444$$

$$A = N_\gamma \times \gamma \left(1 + \frac{0,25}{n} \right) = N_\gamma \times \gamma \left(1 + 0,25 \frac{B_{\text{qu}}}{L_{\text{qu}}} \right)$$

$$= 45,444 \times (1 + 0,088) = 49,45$$

$$B = N_q \left(1 + \frac{1,5}{n} \right) = 39,48 \left(1 + 1,5 \times \frac{1,634}{4,634} \right) = 178,80$$

$$\rightarrow P_{\text{gh}} = 49,45 \times 1,77 \times 2,317 + 178,80 \times 79,92 = 14.492,5 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Chọn hệ số an toàn $F_s = 3$

$$\rightarrow R = \frac{P_{\text{gh}}}{F_s} = \frac{14.492,5}{3} = 4.830,8 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\bar{p} = 170,722 \text{ T/m}^2 < R = 4.830,8 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$p_{\text{max}} = 171,1 < 1,2R = 1,2 \times 4.830,8 = 5796,96$$

Vậy đất đủ khả năng chịu lực.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

c. Tính độ lún của móng.

- ứng suất gây lún tại đáy móng :

$$\sigma_{gl} = p^{t/c} - \gamma_i \times h_i = \frac{p''}{n} - \gamma_i h_i = \frac{170,722}{1,1} - 79,92 = 75,282 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

→ Độ lún của móng theo công thức tính lún Êgôrô :

$$S = \frac{1 - \mu^2}{E_0} w \cdot b_p = \frac{1 - \mu_4^2}{E_4} w \cdot B_{q\ddot{o}} \cdot \sigma_{gl}$$

Đất cát sỏi sạn $\mu = 0,1$; $E = 3.720 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$B_{q\ddot{u}} = 1,634 \text{ m}$; $\sigma_{gl} = 75,282$

$$\text{Móng có } \frac{L_{q\ddot{u}}}{B_{q\ddot{u}}} = \frac{4,634}{1,634} = 2,836 \rightarrow w = 1,4039$$

$$\rightarrow S = \left(\frac{1 - 0,1^2}{3.720} \right) \times 1,634 \times 1,4039 \times 75,282 = 0,046 \text{ m} = 4,6 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$$

→ Thoả mãn điều kiện về độ lún tuyệt đối.

2.4. Tính toán cọc d- ới cốt truc 2c:

* Nội lực tính: $M = 21,628 \text{ Tm}$

$N = 419,213 \text{ (T)}$

$Q = 4,254 \text{ (T)}$

* Công thức xác định sơ bộ số l- ợng cọc:

$$n \geq 1,2 \times \frac{\sum N^{tt}}{[P]} \text{ với } [P]: \text{ Sức chịu tải tính cho một cọc.}$$

$$[P] = 385,734 \text{ (T)}$$

ΣN^{tt} : Tổng lực tính toán ở đáy đài.

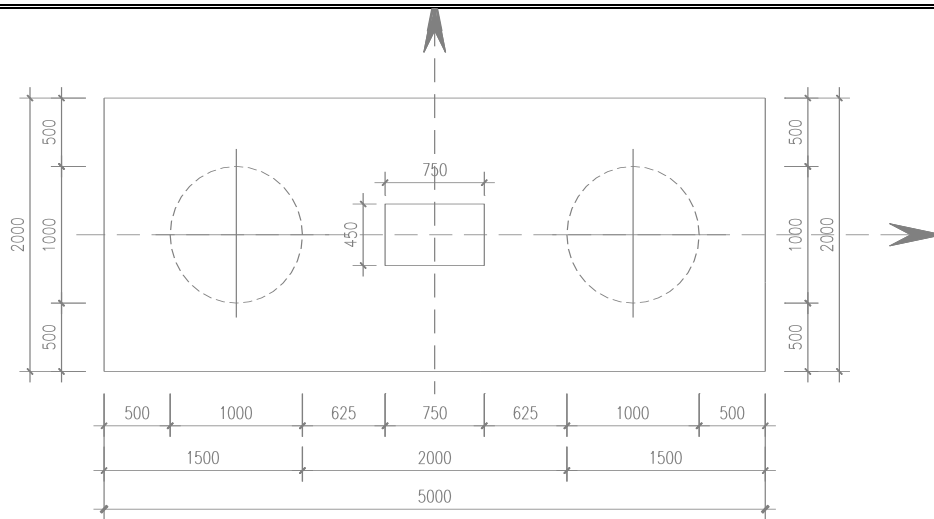
$$\Sigma N^{tt} = \Sigma N_{\text{cột}} + G_{\text{đài}} + G_{\text{đất}}$$

$$= 419,213 + 1,1 \times 1,5 \times 2,5 \times 2 \times 5 + 1,1 \times 2 \times 2 \times 5 \times 1,88 = 501,823 \text{ (T)}$$

$$\text{Vậy } n \geq 1,2 \times \frac{501,823}{385,734} = 1,56 \rightarrow \text{Chọn } n = 2 \text{ cọc}$$

Sơ đồ bố trí cọc và đài cọc nh- sau :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG



Vậy khoảng cách giữa các cọc = 3m = 3d → Đảm bảo yêu cầu cấu tạo.

- Cọc: Vật liệu bê tông mác 300, thép A_{II}. Đường kính cọc d = 1 m (μ = 1%). Chiều sâu chôn cọc H = 47m (ăn vào lớp đất 4 là 2 m)

- Đài cọc: Vật liệu bê tông mác 300, thép A_{II}, đài rộng 2m, dài 5m, cao 1,5m.

2.4.2. Xác định tải trọng tác dụng lên cọc.

Cọc chịu Q = 4,254 T. Tải do đất và tầng hầm tác động T = 13,62T

→ Chiều sâu chôn đài h = 0,7 h_{min} với h_{min} = $\text{tg}(45^\circ - \frac{13^\circ}{2}) \times \sqrt{\frac{13,62 + 4,254}{2 \times 1,88}} = 1,734$ (m)

→ h = 0,7 × 1,734 = 1,214(m)

Vậy chọn chiều sâu chôn đài h=1,5 m → Tải trọng ngang coi như được đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận hết.

Tải trọng tác dụng lên cọc:

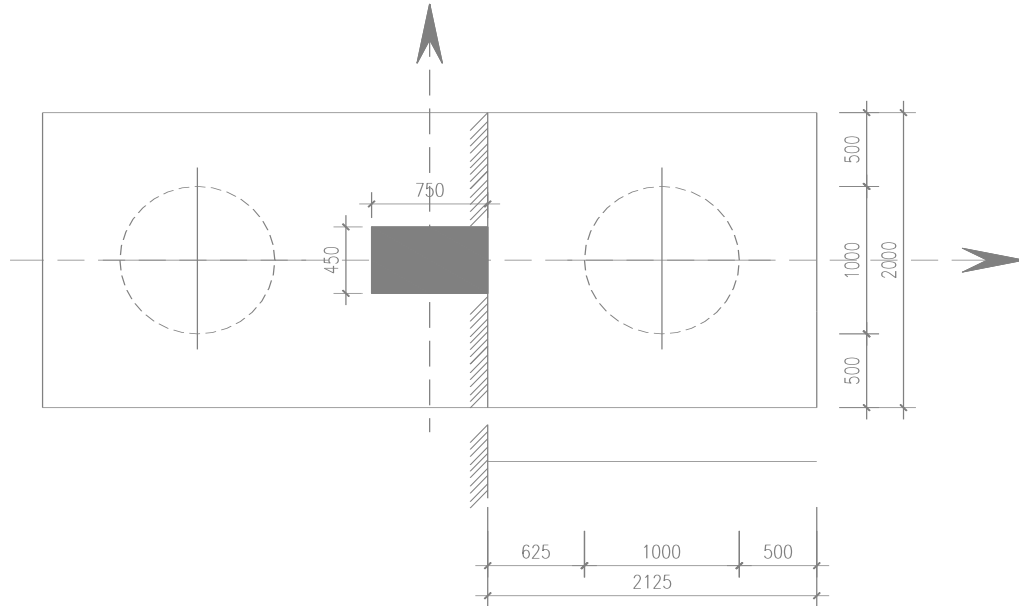
$$P_i = \frac{N}{n} \pm \frac{M_x \times y_i}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y \times x_i}{\sum x_i^2}$$

Do ta chỉ xét khung phẳng → Đài bị uốn theo một phương với M = 21,628 Tm.

→ Cọc chịu nén nhiều P₁ = $\frac{501,823}{2} + \frac{21,628 \times 1,5}{2 \times 1,5^2} = 258,12$ (T)

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

2.3.3. Tính toán cốt thép cho đài cọc.



Sơ đồ tính: Coi đài bị ngàm tại tiết diện đi qua chân cột. Cọc ngàm vào đài $\Delta = 20\text{cm} = 0,2\text{m} \rightarrow$ Chiều cao làm việc của đài $h_{0d} = h - \Delta = 1,5 - 0,2 = 1,3\text{m}$.

Chiều dài công xon: $l = (l_{\text{đài}} - h_{\text{cột}})/2 = (5 - 0,75)/2 = 2,125\text{ (m)}$

$M_{\text{uốn}} = P \times l = 258,12 \times (2,125 - 1) = 290,385\text{ (Tm)}$

$$\text{Vậy } F_{a_{y/c}} = \frac{M_{\text{max}}}{0,9 \times R_a \times h_{\text{on}}} = \frac{290,385 \times 10^5}{0,9 \times 2.800 \times 130} = 88,64\text{ (cm}^2\text{)}$$

Đối với móng để thiên về an toàn ta tăng lượng thép lên 15% so với yêu cầu $\rightarrow F_a$ cần $= 101,94\text{ (cm}^2\text{)}$. Chọn 20 \varnothing 28 có $F_a = 123,16\text{ cm}^2$.

Theo ph- ơng vuông góc đặt cốt thép cấu tạo:

$\mu = 0,1\% \rightarrow F_a = 0,001 \times 500 \times 130 = 65\text{ cm}^2$. Bố trí 25 \varnothing 20s200 \rightarrow Lớp bảo vệ

$$c = \frac{5.000 - (24 \times 200)}{2} = 100 = 10\text{ (cm)}$$

$$F_a^{\text{th}} = 25 \times 3,14 = 78,5\text{ (cm}^2\text{)}$$

2.3.4. Kiểm tra đài.

a. Tính đâm thủng cột.

Công thức $P \leq [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] \times h_0 \times R_k$

P: Lực đâm thủng = 258,12 (T)

b_c, h_c : Kích thước tiết diện cột (40x70 cm²)

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài

$$h_{0d} = 1,3\text{m} = 130\text{ (cm)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

c_1, c_2 : Khoảng cách truyền từ mép cột đến mép đáy tháp.

$$c_1 = 0; \quad c_2 = 0,55 \text{ m} = 55 \text{ cm.}$$

R_k : Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông:

$$R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{130}{55}\right)^2} = 3,85$$

$$\rightarrow [\alpha_1 \times (b_c + c_2) + \alpha_2 \times (h_c + c_1)] \times h_0 \cdot R_k$$

$$= 3,85(70 + 55) \times 130 \times 10 = 625625 \text{ (kg)} = 625,625 \text{ (T)}$$

$$P = 258,12 \text{ (T)} < 625,625 \text{ (T)}$$

b. Tính toán c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

$$Q \leq \beta \times b \times h_0 \times R_k$$

Q: Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng $Q = 258,12 \text{ (T)}$

b: Bề rộng đài = $2\text{m} = 200 \text{ (cm)}$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} \quad c = 0,55 \text{ m} < 0,5 h_0 \rightarrow \text{Chọn } c = 0,5h_0 = 0,65\text{m}$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{130}{65}\right)^2} = 1,565$$

$$\rightarrow \beta \times b \times h_0 \times R_k = 1,565 \times 200 \times 130 \times 10 = 406.964 \text{ (kg)}$$

$$= 406,964 \text{ (T)} > 258,12 \text{ (T)}$$

2.3.5. Kiểm tra móng cọc.

Coi móng cọc là móng khối quy - ớc.

a. Xác định kích thước móng khối quy - ớc.

Độ sâu đặt móng $H = 47\text{m}$. Để tiện cho tính toán và thiên về an toàn ta lấy lớp đất thứ 4 tham gia cùng chịu lực với cọc.

$$B_q = 1 + 2 \times 2 \text{tg} \varphi / 4 = 1 + 2 \cdot 2 \cdot \text{tg} 30 / 4 = 1,634 \text{ (m)}$$

$$L_q = 4 + 2 \cdot 2 \text{tg} 30 / 4 = 4,636 \text{ (m)}$$

Vậy tổng lực đứng tác dụng lên đáy móng khối:

$$\sum N_{\text{qư}}^{\text{tt}} = \sum N_{\text{đài}}^{\text{tt}} + n \times g_c + Q_{\text{đất}}$$

$$\sum N_{\text{đài}}^{\text{tt}} = 501,823 \text{ (T)}$$

$$n \cdot g_c = 2 \times 2,5 \times 42 \times 0,7854 = 164,934 \text{ (T)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$Q_{\text{đất}} = 4,634 \times 1,634(1,88 \times 2 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 28 + 2 \times 1,77) = 529,431 \text{ (T)}$$

$$\rightarrow \sum N_{\text{qu}}^{\text{tt}} = 501,823 + 164,934 + 529,431 = 1196,188 \text{ (T)}$$

$$M_{\text{qu}}^{\text{tt}} = 21,628 \text{ (Tm)}$$

Vậy ứng suất đáy móng:

$$p_{\text{max}} = \frac{N_{\text{qu}}^{\text{tt}}}{F_{\text{qu}}} + \frac{M_{\text{qu}}^{\text{tt}} \times 6}{B_{\text{qu}} \times L_{\text{qu}}^2} = \frac{1196,188}{4,634 \times 1,634} + \frac{21,628 \times 6}{1,634 \times 4,634^2} = 161,67 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\bar{p} = \frac{N_{\text{qu}}^{\text{tt}}}{F_{\text{qu}}} = \frac{1196,188}{4,634 \times 1,634} = 157,98 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

b. Xác định sức chịu tải của nền. Theo Sôcôlôpxki.

$$P_{\text{gh}} = A \times \gamma' \times b' + B \times q + C \times c$$

$$\text{Với } q = \bar{\gamma} \times h = \sum \gamma_i \times h_i = 1,88 \times 2 + 1,81 \times 10 + 1,59 \times 28 + 1,77 \times 2 + 2 \times 5 = 79,92 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$c = 0$$

$$b = L_{\text{qu}}/2 = 4,634/2 = 2,317 \text{ (m)}$$

$$\text{Với } \varphi = 36^\circ \rightarrow N_q = 39,48$$

$$N_\gamma = 45,444$$

$$A = N_\gamma \times \left(1 + \frac{0,25}{n}\right) = N_\gamma \times \left(1 + 0,25 \frac{B_{\text{qu}}}{L_{\text{qu}}}\right)$$

$$= 45,444 \times (1 + 0,088) = 49,45$$

$$B = N_q \left(1 + \frac{1,5}{n}\right) = 39,48 \left(1 + 1,5 \times \frac{1,634}{4,634}\right) = 178,80$$

$$\rightarrow P_{\text{gh}} = 49,45 \times 1,77 \times 2,317 + 178,80 \times 79,92 = 14.492,5 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Chọn hệ số an toàn $F_s = 3$

$$\rightarrow R = \frac{P_{\text{gh}}}{F_s} = \frac{14.492,5}{3} = 4.830,8 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\bar{p} = 157,98 \text{ T/m}^2 < R = 4.830,8 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$p_{\text{max}} = 161,67 < 1,2R = 1,2 \times 4.830,8 = 5796,96$$

Vậy đất đủ khả năng chịu lực.

c. Tính độ lún của móng.

- ứng suất gây lún tại đáy móng :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\sigma_{gl} = p^{t/c} - \gamma_i \times h_i = \frac{p''}{n} - \gamma_i h_i = \frac{157,98}{1,1} - 79,92 = 63,7 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

→ Độ lún của móng theo công thức tính lún Êgôrôr :

$$S = \frac{1 - \mu^2}{E_0} w \cdot b_p = \frac{1 - \mu_4^2}{E_4} w \cdot B_{qô} \cdot \sigma_{gl}$$

Đất cát sỏi sạn $\mu = 0,1$; $E = 3.720 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$B_{qư} = 1,634 \text{ m}$; $\sigma_{gl} = 75,282$

$$\text{Móng có } \frac{L_{qư}}{B_{qư}} = \frac{4,634}{1,634} = 2,836 \rightarrow w = 1,4039$$

$$\rightarrow S = \left(\frac{1 - 0,1^2}{3.720} \right) \times 1,634 \times 1,4039 \times 63,7 = 0,039 \text{ m} = 3,9 \text{ cm} < [S] = 8 \text{ cm}$$

→ Thoả mãn điều kiện về biến dạng tuyệt đối.

PHẦN 3

THI CÔNG

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN THI CÔNG : **NGUYỄN DANH**

THỂ

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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

LỜI MỞ ĐẦU

Công trình Trung tâm xúc tiến đầu t- và th- ơng mại thành phố Đà Nẵng (Còn gọi là toà nhà VCCI Đà Nẵng) đ- ợc xây dựng với mục tiêu phát triển cơ sở hạ tầng kinh tế kĩ thuật của các đô thị lớn miền trung. Công trình là hạng mục đ- ợc đ- a 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 đ- ợc thi công trên một lô đất có diện tích hơn 4.000 m² bao gồm một số các hạng mục công trình nh- siêu thị , nhà làm việc , sân quần vợt , bể bơi Mặt chính công trình quay về h- ớng 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 nh- mặt bên của công trình , có thể bố trí đ- ờng tạm một làn xe chạy xung quanh công tr- ờng , một cổng vào , một cổng đi ra góp phần nâng cao hiệu quả l- u thông các ph- ơng tiện vận chuyển , thi công trên công tr- ờng .

Công trình cao m- ời tầng và có thêm một tầng hầm , tải trọng chân cột lớn , yêu cầu chống lún cao nên lựa chọn công nghệ thi công cọc khoan nhồi 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 nh- chiều cao phù hợp để có thể vận chuyển cũng nh- thi công đ- ợc 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 - u nh- ợc điểm của từng ph- ơng án lựa chọn ph- ơng án hợp lí nhất để thi công chống t- ờng hố đào .

Do diện tích xây dựng của công trình không quá lớn (khoảng hơn 850 m² mặt bằng sàn), khối l- ợng các công tác ở các tầng là xấp xỉ bằng nhau nên do đó có thể tiến hành thi công theo ph- ơng 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 đ- a công trình vào khai thác sử dụng , đem lại hiệu quả kinh tế rõ rệt cho nhà thầu xây dựng cũng nh- phía chủ đầu t- .

Chương I

THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. Thi công cọc.

1. Phân tích và đánh giá phương án thi công cọc khoan nhồi.

1.1. Ưu điểm.

- Cọc được chế tạo tại chỗ nên rút bớt được các công đoạn đúc sẵn cọc, rút bớt được các khâu xây dựng bãi đúc, lắp dựng ván khuôn, chế tạo mối nối cọc. Không cần điều động những công cụ vận tải, bốc xếp công kênh trong khâu vận chuyển, cấu lắp.

- Cọc khoan nhồi có khả năng sử dụng trong mọi loại địa tầng khác nhau, dễ dàng vượt qua được những chướng ngại vật (nếu chướng ngại vật nhỏ hơn 1/3 đường kính có thể loại bỏ trực tiếp còn nếu lớn hơn có thể dùng công cụ khác phá bỏ). Cọc có thể xuyên vào lớp đất đá cứng sâu, có thể tạo ra được các sơ đồ chịu lực khác nhau như cọc chống, cọc ma sát, ngầm chân, tựa khớp...

- Cọc khoan nhồi thường tận dụng hết khả năng chịu lực theo vật liệu và có thể xuyên sâu nên có khả năng chịu tải lớn, do đó giảm được số lượng cọc móng, giảm số lượng cọc, giảm kích thước đài cọc, tạo điều kiện thi công tập trung, giảm thời gian thi công móng cọc.

- Cốt thép cọc chỉ cần bố trí theo yêu cầu chịu lực khi khai thác, không cần bổ sung nhiều cốt thép như cọc đúc sẵn chỉ để chịu lực trong quá trình thi công cọc (bốc xếp, vận chuyển đóng cọc).

- Không gây tiếng ồn và chấn động mạnh làm ảnh hưởng tới môi trường xung quanh, không gây hỏng các công trình xây dựng bên cạnh → thuận lợi cho việc thi công xây dựng trong thành phố, trong địa bàn chật hẹp, xen kẽ.

- Cho phép có thể trực quan kiểm tra các lớp địa tầng bằng mẫu đất lấy lên từ hố đào. Có thể thí nghiệm trực tiếp tại hiện trường, đánh giá khả năng chịu lực của nền đất dưới đáy hố khoan trước khi quyết định đổ bê tông cọc.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

1.2. Nhược điểm.

- Sản phẩm trong suốt quá trình thi công đều nằm sâu dưới lòng đất, các khuyết tật dễ xảy ra không kiểm tra trực tiếp được bằng mắt thường, khó xác định chất lượng sản phẩm các chỉ tiêu sức chịu tải cọc. Chất lượng phụ thuộc vào trình độ kỹ thuật thi công, công tác giám sát quá trình thi công.
- Thi công cọc thường phụ thuộc nhiều vào thời tiết, dễ chịu ảnh hưởng của mưa bão, tác động không nhỏ đến chất lượng sản phẩm.
- Hiện tượng thi công cọc nhồi dễ bị lầy lội đặc biệt là sử dụng dung dịch vữa sét. Khi đúc cọc, bùn sét khối lượng lớn sẽ bị đẩy lên mặt đất gây khó khăn cho việc thi công các cọc khác và cho mặt bằng công trường.
- Rất dễ xảy ra các khuyết tật, ảnh hưởng đến chất lượng cọc: Hiện tượng thắt hẹp cục bộ thân cọc, thay đổi tiết diện không đều; bê tông xung quanh thân cọc dễ bị rửa trôi khi gặp mạch nước ngầm; do chất lượng khoan tạo lỗ không đúng kích thước, lệch, sụt lở vách hố khoan, do chất lượng rửa đáy hố khoan chưa tốt, cọc phải tựa trên lớp vật liệu yếu, lún nhiều giảm sức kháng mũi đầu cọc, do khối lượng lớn, chất lượng trộn bê tông không đồng đều dễ gây rỗ, thủng cọc...

2. Các phương án thi công cọc khoan nhồi.

2.1. Phương pháp khoan thổi rửa (hay tuần hoàn).

Phương pháp này sử dụng máy đào có sử dụng guồng xoắn để phá đất, dung dịch Bentonite được bơm xuống để giữ vách hố đào. Mùn khoan và dung dịch được máy bơm và máy nén khí đẩy từ đáy hố khoan lên trên và vào bể lắng. Lọc tách dung dịch Bentonite cho quay lại và mùn khoan được đưa vào xe tét và vận chuyển ra khỏi công trường. Công việc đặt cốt thép và đổ bê tông tiến hành bình thường.

- Ưu điểm: giá thiết bị rẻ, thi công đơn giản, giá thành hạ.
- Nhược điểm: Khoan chậm, chất lượng và độ tin cậy chưa cao.

2.2. Phương pháp khoan dùng ống vách.

Phương pháp này dùng ống vách bằng kim loại có mũi sắc và cứng được đưa sâu vào trong lòng đất bằng các thiết bị thi công tạo ra các lực xoay, lắc, rung kết hợp với trọng lượng của ống vách.

- Ưu điểm:

+ Chế tạo cọc có hình dạng, kích thước chính xác so với thiết kế (cả khi qua địa tầng phức tạp)

+ Tại những nơi có các hang hốc, khả năng mất dung dịch Bentonite để giữ thành vách lớn, phải dùng ống vách để thay thế.

+ Bản thân ống thép có răng nên có thể khoan được cả trong đất và đá.

+ Giúp cho việc đổ bê tông cọc được thuận lợi, đáy hố khoan sạch.

- Nhược điểm:

+ Thiết bị công kênh, gây chấn động lớn do việc phải rung, đóng để hạ ống vách.

+ Hạn chế chiều sâu chôn cọc do hạn chế về công nghệ hạ ống vách.

+ Thời gian thi công kéo dài.

+ Giá thành thi công cao.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

2.3. Ph- ơng pháp khoan gàu trong dung dịch Bentonite.

Ph- ơng pháp này dùng gàu khoan ở dạng thùng xoay có các l- ưỡi cắt đất để tạo lỗ. Khi thùng quay quay thì răng ngoạm đất và đất chứa vào trong thùng quay. Khi rút thùng lên thì ta mở chốt, mở nắp để xả đất rồi tiếp tục đ- a xuống đ- ọc thực hiện nhờ cần khoan Kelly. Vách lỗ khoan cũng đ- ợc giữ bằng dung dịch Bentonite.

- Ưu điểm:

+ Thi công nhanh, có thể kiểm soát đ- ợc chất l- ượng cọc, dung dịch Bentonite thu hồi và tái tạo sử dụng lại.

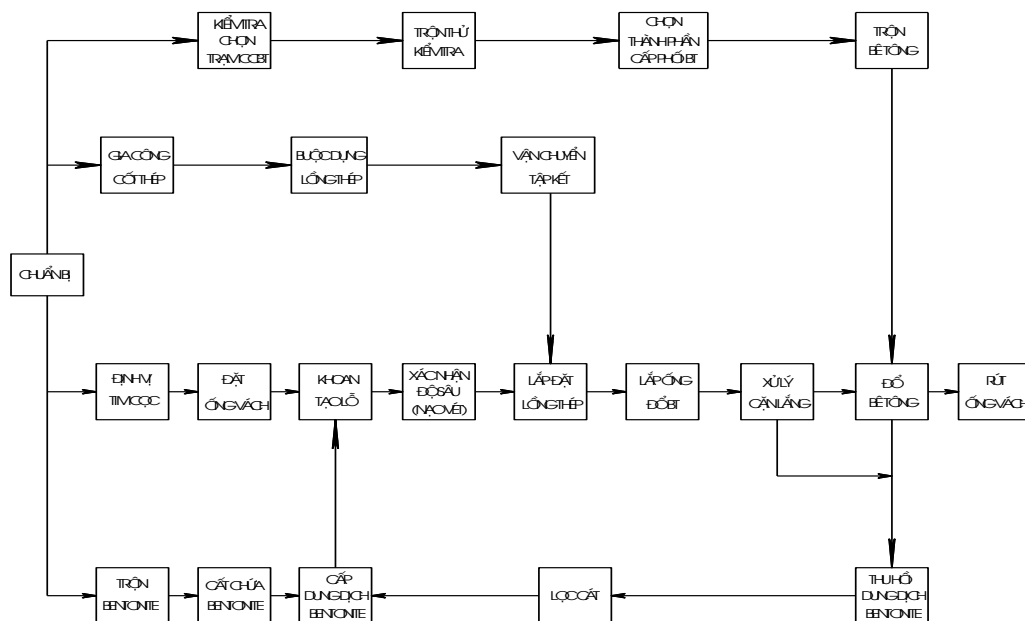
+ Có thể thi công xuyên qua đ- ợc các tầng đất cứng.

- Nh- ược điểm:

+ Thiết bị thi công đòi hỏi có sự đồng bộ giá thành thi công cao, đòi hỏi đội ngũ cán bộ, công nhân có trình độ kỹ thuật, thao tác lành nghề.

→ Qua những phân tích trên , ta thấy rằng ph- ơng pháp thi công khoan gàu trong dung dịch bentonite thi công nhanh chóng , dễ dàng , thiết bị thi công cơ giới đồng bộ có thể nâng cao đ- ợc năng suất thi công cọc , giúp cho quá trình thi công cọc đ- ợc liên tục , rút ngắn thời gian thi công . Do đó lựa chọn ph- ơng án thi công khoan gàu trong dung dịch bentonite để thi công cọc cho công trình .

3. Trình tự thi công cọc khoan nhồi.



SƠ ĐỒ CÔNG NGHỆ THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

3.1. B- ớc 1 : Công tác chuẩn bị.

Bao gồm :

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung.

- Lập ph- ơng án kỹ thuật thi công, tổ chức thi công.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Thiết kế mặt bằng thi công. Chú ý các phân tính và động của mặt bằng thi công theo thời gian nh- thứ tự thi công cọc, đ- ờng di chuyển máy đào, đ- ờng dung dịch Bentonite, vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc.
- Kiểm tra việc cung cấp điện, n- ớc.
- Xem xét khả năng gây ảnh h- ưởng đến khu vực và công trình lân cận để đ- a ra các giải pháp xử lý thích hợp.
- Xác định hệ thống mốc giới công trình.
- Kiểm tra khả năng cung cấp bê tông, chất l- ợng của bê tông đ- ợc cung cấp (độ sụt, c- ờng độ).
- Kiểm tra khả năng cung cấp và chất l- ợng cốt thép (về chủng loại, mẫu mã, đ- ợc dựng thành lồng thép đ- a về vị trí lắp đặt thuận tiện cho quá trình thi công).
- Kiểm tra chất l- ợng dung dịch Bentonite (yêu cầu cao về chất l- ợng, quyết định tới chất l- ợng cọc).

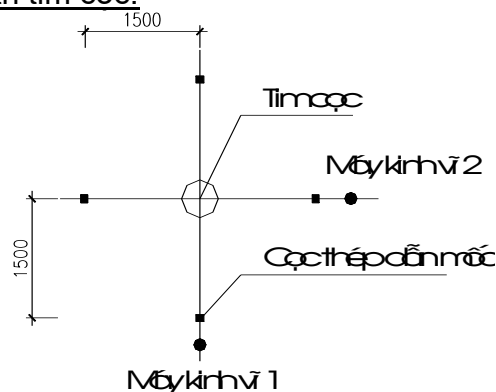
Dung dịch Bentonite yêu cầu: Hàm l- ợng cát < 5%

Dung trọng 1,01 ÷ 1,1

Độ nhớt 32 ÷ 40 Seg

Độ pH 9,5 ÷ 11,7

3.2. B- ớc 2: Xác định vị trí tim cọc.



- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình lập mốc giới công trình. Từ đó thiết lập hệ thống định vị và l- ới khống chế cho công trình theo hệ tọa độ X.Y. Xác định vị trí các tim cọc (đ- ợc đánh dấu bằng các thanh thép $\varnothing 12$ có sơn đỏ ở đầu).

- Do khi hạ ống vách tim ống phải trùng với tim cọc đã xác định thì tim cọc bị lắp bên trong ống. Do vậy, ng- ời ta th- ờng dẫn tim cọc ra ngoài theo 2 trục vuông góc với nhau một khoảng cách tim cọc là 1 th- ớc thép + R ống.

(L th- ớc: Chiều dài th- ớc thép ; R ống: Bán kính ống vách)

3.3. B- ớc 3: Hạ ống vách.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẰNG

- Ống vách là một ống thép có đ- ờng kính lớn hơn đ- ờng kính khoan khoảng 10 cm, dài 6 m đ- ợc đặt ở phần trên miệng hố khoan nhô lên khỏi mặt đất 0,6 m. ống vách có nhiệm vụ:

- Định vị và dẫn h- ớng cho máy khoan.
- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên hố khoan.

- Ống vách bảo vệ hố khoan để đá sỏi và thiết bị không rơi xuống hố khoan.

- Làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông.

- Hạ ống vách.

Sử dụng máy khoan gầu có thêm đai cát mở rộng để tạo lỗ khoan có đ- ờng kính lớn hơn đ- ờng kính ống vách một chút và độ cao kém hơn độ sâu cần đ- a ống vách xuống một chút (khoảng 0,5 m) (Quá trình này cũng phải dùng dung dịch Bentonite để giữ thành vách).

Hạ ống vách xuống bằng chính máy khoan đó (dùng móc câu hạ). D- ối tác dụng trọng l- ợng bản thân ống vách, ống vách sẽ xuống tới độ sâu thiết kế hoặc dùng cần Kelly Bar gõ nhẹ lên ống vách. Sau đó dùng đất sét chèn chặt ống vách lại, căn chỉnh tim và độ thẳng đứng. Hàn thêm các tai để ống không bị tụt xuống.

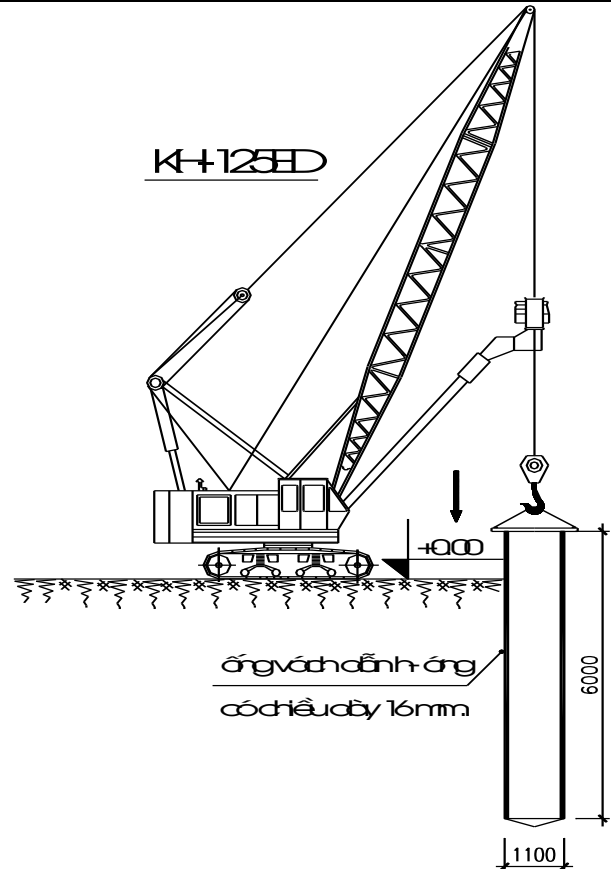
3.4. B- ớc 4: Khoan tạo lỗ.

- Tr- ớc khi khoan cần kiểm tra các thiết bị khoan, cần Kelly Bar, dây cáp, gầu đào, răng phá, dung dịch Bentonite cần đ- ợc cấp liên tục, máy bơm bùn, máy lọc. Điều chỉnh độ nằm ngang của máy khoan và độ thẳng đứng của cần khoan.

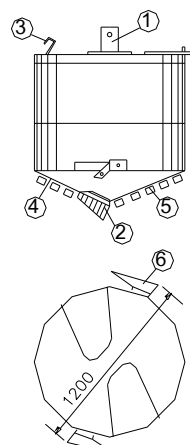
- Quy trình khoan :

+ Gầu khoan đ- ợc hạ xuống với tốc độ 1,5m/s, trong quá trình này 2 xi lanh thủy lực đẩy lên cao tạo đoạn dẫn h- ớng cho cần khoan xuống thẳng đứng không va vào thành hố khoan.

+ Máy khoan quay đồng thời kết hợp kẹp, ấn cần khoan (bằng cách điều chỉnh 2 xi lanh thủy lực) trong tầng đất sét tốc độ khoảng 20 ÷ 30 vòng/phút, thời gian cần thiết



MŨI KHOAN LỖ



1. ĐẦU NỐI VỚI CẦN KHOAN
2. CỬA LẤY ĐẤT
3. CHỐT GIẬT MỞ NẮP
4. NẮP MỞ ĐỔ ĐẤT
5. RĂNG CẮT ĐẤT
6. DAO GỌT THÀNH

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

để khoan đầy gầu từ 2 ÷ 4s (công suất máy đạt 8 ÷ 15 m³/giờ)

+ Khi đầy gầu, nâng gầu lên, 1- ời cắt chuyển động quay đồng thời 2 xilanh thủy lực và hệ dây cáp kéo lên với tốc độ 0,3 ÷ 0,5 m/s. Với tốc độ này đảm bảo không gây ra hiệu ứng Piston làm sập thành hố khoan.

- Quay và đổ đất: Khi gầu đã đ- ợc nâng lên cao hơn thành hố khoan, quay gầu kết hợp với nâng gầu lên cao hơn sau đó có một ng- ời đứng ở đầu khoan dùng thanh thép Ø20 kéo chốt phía trên gầu làm đáy gầu đ- ợc mở ra để xả đất. Khi đất xả ra hết, hạ cần khoan, đáy gầu tự động đóng lại quay về vị trí đầu lúc khoan. Lặp lại quy trình.

- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do lớp vỏ Bentonite giữ nên phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực đủ giữ cho hố khoan không sập. Cao trình dung dịch Bentonite phải cao hơn mực n- ớc ngầm tối thiểu là 2 m.

- Khi khoan sẽ - ớc tính chiều sâu hố khoan qua cáp hoặc chiều dài cần khoan. Xác định chính xác bằng quả dọi và th- ớc dây. Khi khoan gặp dị vật thì tùy thuộc vào loại địa hình và dị vật, dùng các thiết bị phá khác nhau để loại bỏ dị vật.

3.5. B- ớc 5: Xác nhận độ sâu hố khoan, nao vét đáy hố.

- Do thực tế mặt đất địa chất có thể sai khác và không đồng đều phẳng nên tốt nhất là quy định địa tầng đặt đáy cọc và khi khoan đáy cọc phải ngập vào địa tầng đặt cọc ít nhất một lần đ- ồng kính.

- Dùng quả dọi để kiểm tra độ sâu và độ sạch của đáy lỗ khoan. Sử dụng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan.

3.6. B- ớc 6: Lắp đặt và hạ lồng cốt thép.

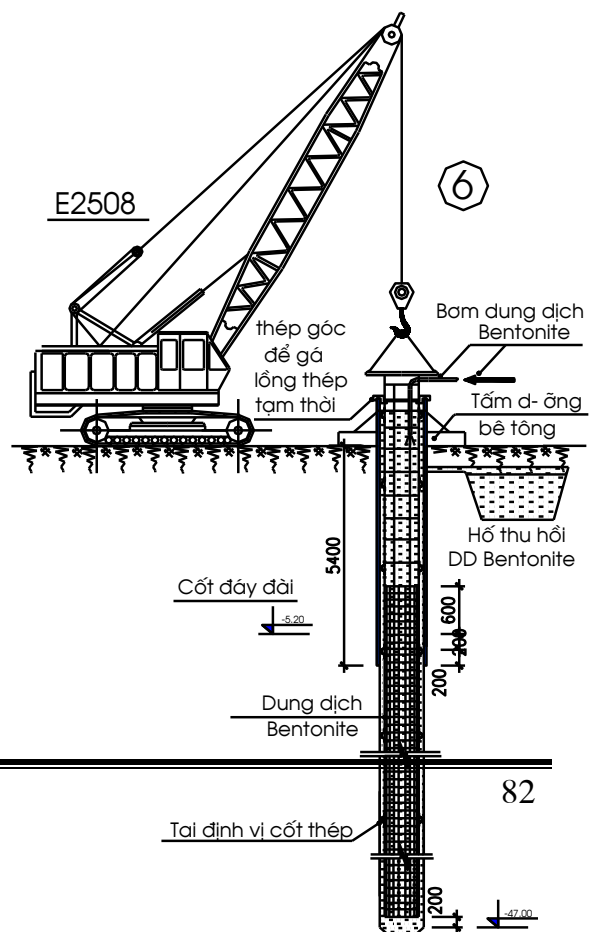
- Lồng cốt thép sau khi đ- ợc gia công, chế tạo đ- ợc vận chuyển đến gần hố khoan, kiểm tra lại các thiết bị tr- ớc khi hạ lồng thép.

- Cốt thép đ- ợc hạ xuống hố khoan từng lồng một phải cầu lồng thép thật thẳng, điều chỉnh từ từ sao cho tâm lồng thép trùng tâm cọc, tránh lồng thép va vào thành hố khoan làm sập lở thành hố.

- Hạ lồng thứ nhất xuống khi đầu trên lồng thép còn trên mặt đất 1,5 m thì cố định lồng thép (treo tạm thời lên miệng ống vách bằng cách ngang qua các đai tăng c- ồng). Cầu tiếp lồng thứ hai tới nối kết hai lồng với nhau và tiếp tục thả lồng thép xuống. Cứ nh- vậy thả lồng thép cho đến khi hết chiều sâu thiết kế.

- Để đảm bảo đ- ợc chiều dày lớp bê tông bảo vệ là 10 cm, ta hàn thêm các tai thép dẫn h- ớng (4 tai trong 1 tiết diện và 3m lặp lại thực hiện hàn tai thép 1 lần).

3.7. B- ớc 7: Lắp ống đỡ bê tông.



TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Ống đỡ bê tông đ- ọc làm bằng thép có đ- ờng kính 25 ÷ 30 cm, gồm các đoạn ống dài 3 m và một số đoạn dài 1m ; 1,5 m ; 2m để lắp đặt theo chiều sâu hố khoan. Các ống đ- ọc liên kết bằng ren hoặc nối bằng cáp.

- Phễu đỡ đặt phía trên giá và có thể liên kết với các đoạn ống thép tiếp theo qua liên kết ren hoặc cáp nối.

3.8. B- ớc 8 : Xử lý đáy hố khoan.

Sau khi lắp xong ống đỡ bê tông, kiểm tra lại độ sạch ở đáy hố khoan. Nếu bùn lắng dày > 10 cm → Phải tiến hành xử lý cặn lắng.

Chọn ph- ơng pháp thổi rửa bằng khí nén.

Dùng ống đỡ bê tông làm ống xử lý cặn lắng, lắp đầu thổi rửa vào đầu trên của ống đỡ.

Đầu thổi rửa có 2 cửa : một cửa nối với ống dẫn Ø150 để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất, một cửa khác thả ống khí nén Ø45. Ống này dài 80% chiều dài cọc.

Khí nén thổi với áp lực 7 kg/cm². Khí nén ra khỏi ống Ø45 quay lại thoát trên ống đỡ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đỡ hút dung dịch Bentonite và bùn cát lên đến máy lọc dung dịch.

Trong quá trình thổi rửa, hố khoan cần đ- ọc liên tục cấp bù dung dịch Bentonite để đảm bảo cao trình dung dịch không thay đổi.

Thời gian thổi rửa th- ờng vào khoảng 20 ÷ 30 phút. Hố khoan đ- ọc coi là sạch khi lắng bùn ≤ 10 cm và dung dịch thu đ- ọc thỏa mãn yêu cầu:

$$\gamma = 1,04 \div 1,20 \text{ g/cm}^3$$

$$\text{Độ nhớt } \eta = 20'' - 30''$$

$$\text{Độ pH} = 9 \div 12$$

3.9. B- ớc 9 : Đổ bê tông cọc khoan nhồi.

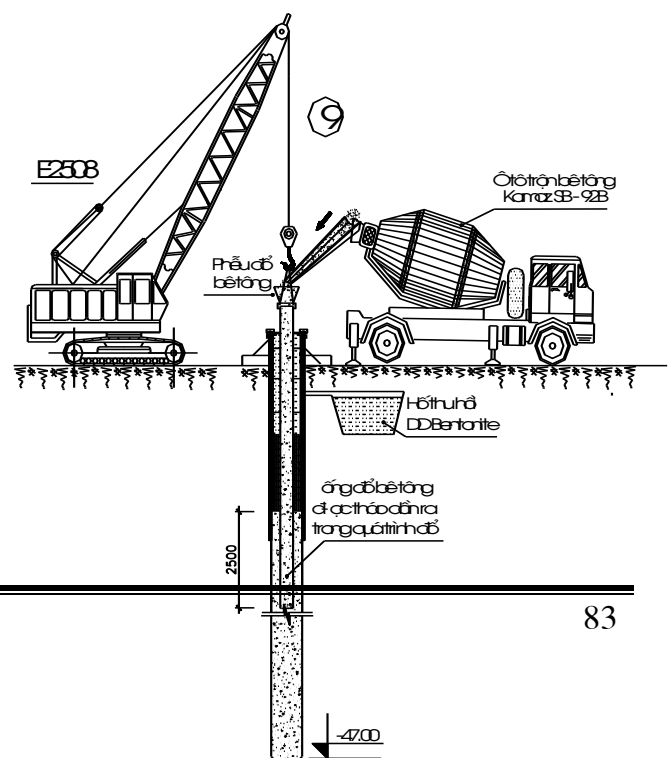
- Bê tông theo máng dẫn đ- ọc đổ trực tiếp vào phễu của ống đỡ. Tốc độ đổ bê tông phải trong khoảng 0,6m³/phút để đảm bảo bê tông không dâng lên quá nhanh.

- Do quá trình đổ bê tông là đổ bê tông d- ới n- ớc (trong dung dịch Bentonite) nên tr- ớc khi đổ bê tông ng- ời ta sẽ bịt một nút bấc vào đầu ống đỡ để ngăn ống đỡ với dung dịch Bentonite ở bên ngoài ống. D- ới áp lực

đổ của bê tông, nút bấc sẽ bật ra ngoài và nổi lên trên bề mặt dung dịch.

- Đổ bê tông luôn luôn chú ý để ống đỡ đ- ọc rút dần lên bằng cách tháo từng đoạn ống nh- ư ống phải luôn ngập trong vữa bê tông tối thiểu 2m.

- Đổ bê tông phải liên tục. Thời gian đổ bê tông 1 cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ. Đổ bê tông tới cao trình thiết kế nh- ư chiều cao của cọc phải để lớn hơn cao trình thiết kế khoảng 1 lần đ- ờng



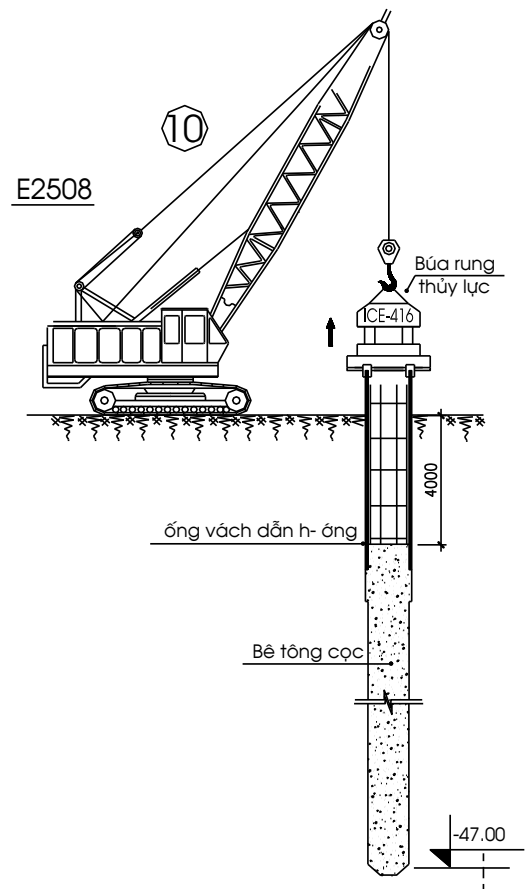
TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

kính do chất lượng bê tông đầu cọc thường không tốt. Để đảm bảo không có dị vật rơi vào làm tắc ống đổ thì tại đáy phễu đổ đặt một lưới thép mắt 100×100 mm để sàng lọc dị vật.

3.10. Bước 10 : Rút ống vách tam.

Lúc này các giá đỡ, sàn công tác, giá treo gắn với ống vách đều phải tháo ra hết. Ống vách được từ từ rút lên bằng cần cẩu và phải kéo thẳng đứng để tránh được dễ dàng và không gây thất nút ở đầu cọc thì ta nên gắn một búa rung vào ống vách. xem dịch tim của đầu cọc. Để rút ống

Sau khi rút ống vách phải lấp cát và miệng hố khoan, hố thu hồi dung dịch Bentonite để tạo mặt bằng. Trong vòng 24 giờ không được phép cho máy móc thiết bị thi công vượt qua ranh giới bảo vệ cọc hoặc khoan cọc khác trong phạm vi 5 lần đường kính cọc.



4. Những yêu cầu kỹ thuật.

4.1. Chất lượng dung dịch Bentonite.

- Dung dịch Bentonite là dung dịch sét hạt mịn, có độ nhớt, độ ngậm nước, khả năng giữ nước được quy định rất chặt chẽ.

- Dung dịch phải đảm bảo các nhiệm vụ sau:

- + Hình thành lớp màng mỏng có chiều dày < 5 mm trên thành lỗ khoan để chịu áp lực nước tĩnh. Không cho thành lỗ khoan bị sụt lở do nước ngầm thấm sang. Tuy nhiên chiều dày lớp sét này không nên dày quá, dễ làm giảm ma sát của cọc với đất nền.
- + Làm chậm việc lắng các hạt cát, mùn khoan và giữ nguyên trạng thái huyền phù để hạn chế chặn lắng ở đáy cọc. Nếu dung dịch quá đặc sẽ làm cản trở quá trình đổ bê tông, tắc ống đỡ, tăng lượng chặn ở đáy. Dung dịch mà quá loãng tách nước không đủ khả năng giữ thành hố khoan.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- + Tạo một tr- ờng điện từ có tác dụng hút các hạt đất nhỏ ra ngoài.
- + Tỷ trọng dung dịch phải phù hợp, tỷ trọng lớn quá sẽ dễ xâm nhập và bê tông cọc, làm giảm chất l- ượng bê tông cọc.

4.2. Chất l- ượng bê tông.

- Dùng bê tông th- ơng phẩm mác $300 R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$.
- Đổ bê tông bằng ống đỡ, bê tông đ- ợc trút xuống d- ới tác dụng lực bản thân nên độ sụt cần lớn để tránh tắc ống đỡ. $SN = 18 \pm 2 \text{ (cm)}$

- Kích th- ớc cốt liệu đảm bảo:

Da \leq $\frac{1}{3}$ khoảng cách giữa các cốt chủ

$\frac{1}{4}$ đ- ờng kính cọc.

70 mm

- Mỗi xe trộn phải lấy 3 mẫu đúc để kiểm tra chất l- ượng bê tông.
- Bê tông mẻ đầu nên có thêm phụ gia ninh kết chậm.

4.3. Yêu cầu về chất l- ượng cốt thép.

- Cốt thép cần đảm bảo đ- ờng kính, chiều dài và c- ờng độ theo thiết kế.
- Lồng thép đ- ợc chế tạo phải đảm bảo theo các yêu cầu thiết kế: độ thẳng đứng, khoảng cách cốt đai, cốt đai cứng gia c- ờng, khoảng cách, số l- ượng cốt dọc.
- Các mối nối buộc phải đảm bảo chiều dài liên kết.
- Lồng thép phải đ- ợc liên kết chắc chắn, định vị chính xác và không bị di chuyển trong quá trình thi công.

5. Kiểm tra vị trí và chất l- ượng cọc sau khi thi công.

5.1. Kiểm tra vị trí cọc.

- Kiểm tra tim cọc có đúng vị trí theo thiết kế không.
- Kiểm tra sự t- ơng quan giữa các cọc với nhau.
- Kiểm tra kích th- ớc tiết diện cọc.

5.2. Kiểm tra các văn bản nghiệm thu quá trình thi công cọc.

- Văn bản kiểm tra chất l- ượng thép, số l- ượng.
- Văn bản kiểm tra chất l- ượng bê tông (thông qua mẫu đúc).
- Văn bản kiểm tra chất l- ượng dung dịch bentonite.
- Văn bản kiểm tra vị trí tim, mốc cọc.

5.3. Kiểm tra chất l- ượng cọc đã thi công trên hiện tr- ờng.

Các ph- ơng pháp kiểm tra th- ờng dùng hiện nay:

- Ph- ơng pháp nén tĩnh.
- Ph- ơng pháp khoan lấy mẫu.
- Ph- ơng pháp siêu âm.
- Ph- ơng pháp biến dạng nhỏ (PIT).
- Ph- ơng pháp rung.

5.4. Quy trình thí nghiệm nén tĩnh.

5.4.1. Gia tải b \square ớc 1.

- Cọc đ- ợc gia tải theo từng cấp 25%, 50%, 75%, 100% tải làm việc. T- ơng ứng với các cấp tải trọng trên tốc độ lún khoảng 1mm/phút (ở giai đoạn đầu). Đọc đồng hồ đo

TOÀN NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

độ lún tại các thời điểm 1; 2; 4; 8; 15; 60; 120; 180; 240 (phút) và sau đó cứ 2 giờ đọc một lần với độ chính xác 0,01mm.

- Tăng tải trọng lên một cấp nếu tốc độ lún sau 1 hiệu quả $< 0,25$ mm (thời gian giữ tải ở cấp tải trọng thiết kế không nhỏ hơn 6h, có thể đến 24h).
- Giảm tải theo các cấp từ 100%; 50%; 25%; 0% → đo biến dạng đàn hồi của các cọc tại các thời điểm 1, 2, 4, 8, 15, 30, 45, 60 (phút) tính từ khi giảm tải. Theo dõi sự làm việc của cọc ở mức không tải cho tới lúc không có sự thay đổi về biến dạng (lún).

5.4.2. Gia tải bước 2.

- Cọc được gia tải theo từng cấp 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175, 200 (%) sức chịu tải theo thiết kế. Đọc đồng hồ đo độ lún tại các thời điểm 1, 2, 4, 8, 15, 30, 60, 90, 120, 180, 240 (phút) và sau đó cứ 2 giờ đọc một lần với độ chính xác 0,01mm.
- Tăng tải trọng lên cấp mới nếu sau 1 giờ độ lún $< 0,25$ mm.
- Giữ tải trọng ở cấp 200% sức chịu tải thiết kế trong 24 giờ.
- Giảm tải theo cấp 200%, 150%, 100%, 50% về 0% sức chịu tải thiết kế. Đọc các số liệu biến dạng (độ phục hồi) sau từng giờ cho tới khi các giá trị này không đổi.

Bảng tóm tắt quy trình gia tải cọc

| STT | Gia tải (% tải thiết kế) | Thời gian thử tải |
|-----|--------------------------|---|
| 1 | 25 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 2 | 50 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 3 | 75 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 4 | 100 | Trong 24 giờ |
| 5 | 50 | Trong 2 giờ |
| 6 | 25 | Trong 2 giờ |
| 7 | 0 | Cho đến khi độ lún không đổi |
| 8 | 25 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 9 | 50 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 10 | 75 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 11 | 100 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 11 | 125 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 13 | 150 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 14 | 175 | Trong 1h đến khi tốc độ lún $< 0,25$ mm |
| 15 | 200 | Trong 24 giờ |
| 16 | 150 | Trong 2 giờ |
| 17 | 100 | Trong 2 giờ |
| 18 | 50 | Trong 2 giờ |
| 19 | 0 | Cho đến khi độ lún không đổi |

5.4.3. Báo cáo kết quả thử tĩnh.

- Nhật ký ghi chép kết quả thí nghiệm: Lực tác dụng, độ lún t-ong ứng.
- Biểu đồ quan hệ giữa độ lún - thời gian, độ lún - tải trọng.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

5.4.4. Thí nghiệm sức chịu tải bị dừng khi.

- Đồng hồ đo biến dạng bị hỏng.
- Liên kết giữa hệ thống gia tải và cọc neo không đảm bảo.
- Đầu cọc bị nứt vỡ.
- Số đo cơ sở ban đầu không chính xác.

5.4.5. Cọc bị coi là phá hoại khi:

Độ lún lớn nhất của cọc tại cấp tải trọng 200% tải trọng thiết kế sau 24 giờ đạt > 2% D cọc. Tải trọng cho phép lấy giá trị nhỏ nhất của:

- + Cấp tải trọng = 40% cấp tải trọng mà có độ lún tăng liên tục.
- + Cấp tải trọng = 40% cấp tải trọng có độ lún bằng 20% D cọc.
- + Cấp tải trọng = 40% cấp tải trọng tương ứng với điểm cắt của 2 đường tiếp tuyến trên biểu đồ tải trọng và độ lún.

6. Tính toán khối lượng thi công cọc khoan nhồi.

6.1. Thể tích bê tông (cho một cọc).

$$V_{\text{cọc}} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times H \times 1,2 = \frac{3,14 \times 1^2}{4} \times 43 \times 1,2 = 40,506 \text{ (m}^3\text{)}$$

1,2: Hệ số kể đến sự phình ra của tiết diện cọc trong thi công.

6.2. Khối lượng cốt thép cho một cọc.

Bố trí cốt thép dài trên suốt chiều dài cọc.

Bố trí 18Ø22 trên chu vi cọc.

Thép đai Ø8a300.

6.3. Lượng đất khoan cho một cọc.

$$V_{\text{đất}} = \frac{\pi \times D^2}{4} \times H' \times 1,2 = \frac{3,14 \times 1^2}{4} \times 47 \times 1,2 = 44,274 \text{ (m}^3\text{)}$$

6.4. Lượng bentonite yêu cầu cho một cọc.

Mật dung dịch bentonite thấp hơn cho trình mật đất tự nhiên là 2 m. Vậy lượng dung dịch bentonite cấp cho một cọc là :

$$V_{\text{dd}} = 1,2 \times \frac{\pi \times D^2}{4} \times (H' - 2) = 1,2 \times \frac{3,14 \times 1^2}{4} \times (47 - 2) = 42,39 \text{ (m}^3\text{)}$$

Hàm lượng bentonite có trong dung dịch = 50 kg/m³.

→ Lượng bentonite cấp cho một cọc là 50 × 42,39 = 2.119,5 (kg)

7. Tính toán thời gian thi công một cọc.

- Thời gian lắp mũi khoan, di chuyển máy đến nơi thi công = 20 phút.
- Thời gian hạ ống vách

Khoan dẫn xuống chiều sâu khoảng 3,5 m.

$$\rightarrow \text{Khối lượng đất khoan } V_{\text{kn}} = 1,2 \times 3,5 \times \frac{3,14(D_{\text{ống}} + 0,1)^2}{4}$$

Với $D_{\text{ống}} = D_{\text{cọc}} + 0,1 = 1 + 0,1 = 1,1 \text{ m.}$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$V_{\text{kh}} = 1,2 \times 3,5 \times \frac{3,14(1,1 + 0,1)^2}{4} = 4,747 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vận tốc khoan (năng suất): 10m³/h

→ Thời gian khoan:

$$T_{\text{kh}} = \frac{V_{\text{kn}}}{v} = \frac{4,747}{10} = 0,475 \text{ (h)} = 28,5 \text{ phút}$$

Thời gian hạ ống vách dài 6m xuống sao cho đầu trên ống vách cao hơn mặt đất tự nhiên 0,6m (có dùng cần Kelly Bar nếu cần thiết) là 10 phút.

→ Thời gian hạ ống = 10 + 28,5 = 38,5 (phút)

- Thời gian khoan chiều sâu còn lại trong ống:

$$V'_{\text{khoan}} = 44,274 - 4,747 = 39,527 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow T'_{\text{khoan}} = \frac{V'_{\text{khoan}}}{v} = \frac{39,527}{10} = 3,9527 \text{ (giờ)} = 237 \text{ (phút)}$$

- Thời gian hạ lồng thép: $T_{\text{hạ lồng thép}} = 50$ phút

- Thời gian lắp ống đổ bê tông $T_{\text{lắp ống}} = 20$ phút

- Thời gian xử lý cặn lắng $T_{\text{thời rửa}} = 30$ phút

- Thời gian đổ bê tông:

Tốc độ đổ bê tông hợp lý = 0,6 m³/phút

Khối lượng bê tông cần đổ: 40,506 m³ → thời gian đổ bê tông cho một cọc:

$$T_{\text{đổ bê tông}} = \frac{V}{v} = \frac{40,506}{0,6} = 67,51 \text{ (phút)}$$

Vậy tổng thời gian thi công một cọc là :

$$T = 20 + 28,5 + 10 + 237 + 50 + 20 + 30 + 67,5 = 463 \text{ (phút)}$$

= 7 giờ 50 phút ≈ 8 giờ.

Vậy ta thấy rằng quy trình thi công cọc bao gồm 2 giai đoạn chính là khoan tạo lỗ và thi công bê tông cọc. Ta sẽ tiến hành thi công theo 2 ca với tốc độ thi công 2 cọc một ngày.

8. Xác định máy và nhân công thi công (tính cho một cọc).

8.1. Máy khoan đất.

Từ đường kính cọc $D = 1\text{m}$; chiều sâu hạ cọc là 47m, thi công từ mặt đất tự nhiên ban đầu.

Ta chọn máy khoan đầu đất có ký hiệu KH 125 ED. Có các thông số kỹ thuật sau :

Hãng sản xuất: Hitachi

Trọng lượng máy 44,5 tấn

Đường kính lỗ khoan $D_{\text{max}} = 2 \text{ m}$

Độ sâu đạt được 60 ÷ 80 m

Mômen quay : 40 ÷ 51 (KN.m)

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

8.2. Mũi khoan đất.

Chọn mũi khoan guồng xoắn do hãng Hitachi sản xuất.

Đ- ờng kính gàu xúc: 880 mm

Đ- ờng kính đào: 1.000mm

Dung tích gàu $V = 0,52 \text{ m}^3$.

Trọng l- ợng mũi khoan = 450 kg.

8.3. Trạm trộn bentonite.

Chọn trạm trộn vữa sét KMP (A) - PM1800 - 9

+ Hãng sản xuất: Koken

+ Năng suất $20 \text{ m}^3/\text{h}$

+ Trọng l- ợng 8 tấn

+ Công suất điện $2 \times 5,5 \text{ KW}$

Máy bơm đ- ợc chọn phải đảm bảo không bị thiếu hụt dung dịch trong quá trình khoan tạo lỗ và thổi rửa dung dịch.

8.4. Chọn cầu nâng hạ lồng thép.

Chiều dài lồng thép 11,7m. Mỗi lồng thép bố trí 18Ø22, thép đai Ø10a300. Chiều dài mỗi thanh thép đai là:

$$l_{\text{đai}} = \pi \times d_{\text{cọc}} + 2 \times 7,5 \times d_{\text{thép}} = 3,14 \times 1 + 2 \times 7,5 \times 0,01 = 3,29 \text{ (m)}$$

Số l- ợng đai mỗi lồng là 34 đai → Trọng l- ợng lồng thép

$$P_{\text{thép}} = 18 \times 11,7 \times 2,98 + 34 \times 3,29 \times 0,617 = 696,6 \text{ (kg)} = 0,697 \text{ (tấn)}$$

Sử dụng 4 lồng thép nh- vậy cho mỗi một cọc nên tổng khối l- ợng thép là $4 P_{\text{thép}} = 0,697 \times 4 = 2,788 \text{ (tấn)}$

Tra sổ tay chọn máy thi công xây dựng, chọn cầu E-2508 với các thông số chiều cao nâng H, tầm với R và tải trọng nâng Q nh- trong bản vẽ.

8.5. Chọn ô tô đổ đất (tính cho một ca máy).

- Khối l- ợng đất cần vận chuyển đi là $44,274 \text{ (m}^3\text{)}$. Chọn xe IFa có ben tự độ có các thông số kỹ thuật nh- sau :

+ Vận tốc trung bình 30 kg/h

+ Thể tích thùng chứa 6 m^3

- Tính năng suất chở của một xe:

Thời gian một chuyến xe đi về (chu kỳ làm việc của một xe)

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

Với t_1 : Thời gian chờ đổ mùn khoan lên xe $t_1 = 10 \text{ phút}$

t_2 : thời gian đi tới nơi đổ

$$t_2 = \frac{S}{V} = \frac{10 \times 60}{30} = 20 \text{ (phút)} \text{ (Coi khoảng cách vận chuyển là 10 km)}$$

t_3 : Thời gian đổ và quay xe $t_3 = 5 \text{ phút}$

t_4 : Thời gian quay về $t_4 = t_2 = 20 \text{ phút}$

Vậy chu kỳ của xe $T = 10 + 20 + 5 + 20 = 55 \text{ (phút)}$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Nh- thế, trong một ca làm việc một xe chở đ- ợc số chuyến xe là :

$$\frac{T_{ca} \times E}{T} = \frac{8 \times 60 \times 0,85}{55} = 7,42 \text{ (chuyến)}$$

Số chuyến xe cần chở hết đất trong một ca là $44,274 : 6 = 7,379$ (chuyến)

Vậy để đảm bảo công tác vận chuyển là liên tục và thời gian thi công khoan mỗi cọc khoảng trong 4 giờ thì ta chọn 2 xe IFa.

8.6. Các máy móc thiết bị khác.

- Xe chở bê tông chuyên dụng : Loại xe Kamaz SB-92B

+ Kích th- ớc xe : $3,5 \times 2,5 \times 7,38$ (m)

+ Trọng l- ợng xe: 21,85 (T)

+ Dung tích đ- ỏ : 6 m^3

Số xe cung cấp cho một cọc $40,506 : 6 = 6,751 \rightarrow 7$ chuyến xe

- Máy nén khí: YOKOTA USP80-1520N; ống hút $\varnothing 300$ đảm bảo áp lực khí là 7 kg/cm^2 .

- Máy cắt thép công suất 4,5 KW: một chiếc

- Máy cắt thép cầm tay (220V - 0,5KW) : 2 chiếc

- Máy kinh vĩ.

- Ống đ- ỏ bê tông đ- ờng kính 300mm

- Đèn pha chiếu sáng 3 KW

- Hệ thống cấp n- ớc, máy bơm n- ớc, bể dự trữ 3 m^3 , ống $\varnothing 50$.

- Máy bơm bê tông loại 11B-45A

8.7. Nhân công phục vụ.

Một ngày thi công 2 cọc

$$V_{\text{bê tông}} = 40,506 \text{ (m}^3\text{)}$$

Định mức thi công : $0,014 \text{ công/m}^3$

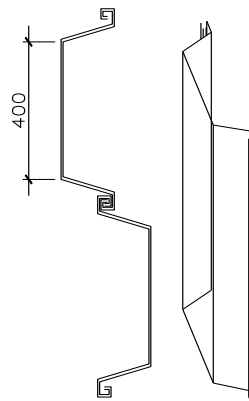
\rightarrow Số công = $40,506 \times 0,014 = 0,567$ (công) \rightarrow Lấy 1 công.

Nh- vậy, một ngày thi công 2 cọc \rightarrow Cần 2 công.

ii. Thi công móng.

1. Công tác thi công t- ờng cừ chắn đất.

1.1. Hạ t- ờng cừ.



TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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-ương 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 :

$$mR = 0,7 \text{ (Đối với sét độ sệt bằng } 0,5 \text{)}$$

$$m_f = 0,9 \text{ (Đối với sét)}$$

- Lớp đất 1 ($l_1 = 7\text{m}$) có $z_1 = 3,5\text{m}$ \rightarrow Độ sệt $B = 0,56$ \rightarrow Lấy $f_1 = 1,725 \text{ (T/m}^2 \text{)}$.

- Lớp đất 2 ($l_2 = 1\text{m}$) có $z_2 = 7,5\text{m}$ \rightarrow độ sệt $B = 0,55$ \rightarrow Lấy $f_2 = 2,2 \text{ (T/m}^2 \text{)}$

- q_p ở độ sâu $z = 8\text{m}$ \rightarrow Chọn $q_p = 120 \text{ T/m}^2$.

$$\rightarrow Q_{tc} = 1 \times [0,7 \times 120 \times 0,002 + 0,81 \times 0,9 \times (1,725 \times 7 + 2,2 \times 1)] \\ = 10,57 \text{ (T)}$$

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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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 :

$$P_o = 5,58 \text{ tấn} > \alpha \times Q_{tc}.$$

α : Hệ số kể đến tính đàn hồi của đất ($\alpha = 0,4$).

$$\rightarrow P_o = 5,58 \text{ tấn} > 0,4 \times 10,57 = 4,228 \text{ (tấn)}.$$

- 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 Lacsen 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 trọng 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 ph-ơng tiện thi công di chuyển đi lại trên mặt đất . Tải trọng của các ph-ơng 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 , $\lambda_c = \text{tg}^2(45^\circ - \phi_1/2)$.

$$\phi_1 = 13^\circ \rightarrow \lambda_c = \text{tg}^2(45^\circ - 13^\circ/2) = 0,633.$$

ξ_c : Hệ số giảm áp lực chủ động đối với đất dính .

$$\xi_c = 2 \text{tg}(45^\circ - \phi_1/2) = 2 \times 0,795 = 1,59$$

$$\rightarrow p_c = 1,88 \times 0,633 \times 5,2 - 1,59 \times 2,4 = 2,372 \text{ (T/m}^2)$$

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 ng-ời và ph-ơng tiện thi công di chuyển bên trên đ-ợc tính với $p_o = q \times \lambda_c = 1 \times 0,633 = 0,633 \text{ (T/m}^2)$.

Vậy áp lực tác động lên đỉnh hệ thống neo chống là :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\Sigma M_o = 0 \rightarrow p_1 = \frac{0,5 \times 2,372 \times 2 \times \frac{2}{3}}{5,2} + \frac{0,633 \times 5,2 \times 2,6}{5,2} = 1,95 (\text{T/m}^2).$$

1.2.2. Tính toán hệ thống chống giữ.

1.2.2.1 Ph- ong 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) nh- sau :

Sử dụng phần mềm SAP2000 để hỗ trợ tính toán ta xác định đ- ợc 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 tr- ng 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 tr- ng sau :

$$A = 2 \times 23,4 = 46,8 \text{ cm}^2;$$

$$J_x = 2 \times 1520 = 3040 \text{ cm}^4;$$

$$W_x = 152 \times 2 = 304 \text{ cm}^3;$$

$$r_x = 8,07 \text{ cm};$$

$$\rightarrow \lambda_x = \frac{l_o}{r_x} = \frac{1200}{8,07} = 148,7.$$

$$J_y = 2 \times [J_{y_o} + A \times (z_o + 6)^2] = 2 [113 + 23,4 \times (6 + 2,07)^2] = 3273 (\text{cm}^4).$$

$$r_y = \sqrt{\frac{J_y}{A}} = \sqrt{\frac{3273}{46,8}} = 8,36 (\text{cm}).$$

$$\text{Vậy } \lambda_y = \frac{l_o}{r_y} = \frac{1200}{8,36} = 143,5$$

Chọn bản giằng 150x6 có khoảng cách giữa các bản giằng là 1,2m $\rightarrow l_{nh} = 120 - 15 = 105 (\text{cm}).$

$$\lambda_{nh} = l_{nh}/r_{y_o} = 105/2,2 = 47,73 .$$

$$\text{Vậy } \lambda_{tđ} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_{nh}^2} = \sqrt{143,5^2 + 47,73^2} = 151 > \lambda_{max}$$

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.

$$\text{Lực cắt quy - ớc : } Q_{q-} = 7,15 \times 10^{-6} \left(2330 - \frac{E}{R} \right) \times \frac{N}{\varphi}$$

TOÀN NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\rightarrow Qq = 7,15 \times 10^{-6} \times (2330 - 2,1 \times 103/2, 1 \times 106) \times \frac{18895}{0,328} = 960 \text{ (kg)}.$$

$$Qr = \frac{Qqu}{2} = \frac{960}{2} = 480 \text{ (kg)}.$$

$$Qb = \frac{Qr \times a}{c} = \frac{480 \times 120}{12 + 2 \times 2,07} = 3568 \text{ (kg)}.$$

$$Mb = \frac{Qr \times a}{2} = \frac{480 \times 120}{2} = 28800 \text{ (kgcm)}.$$

Kiểm tra c-ờng độ thép bản giằng :

$$W = b \times h^2 / 6 = 0,6 \times 152^2 / 6 = 22,5 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{28800}{22,5} = 1280 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

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 :

$$A = 15,6 \text{ cm}^2 ; Jx = 491 \text{ cm}^4 ; Jy = 45,5 \text{ cm}^4 ; Wx = 70,2 \text{ cm}^3 ; Wy = 11 \text{ cm}^3 ;$$

$$rx = 5,6 \text{ cm} ; ry = 1,7 \text{ cm} ; zo = 1,67 \text{ cm} .$$

Vậy tổ hợp của hai thép hình C20 có các đặc tr-ng sau :

$$A = 2 \times 15,6 = 31,2 \text{ cm}^2;$$

$$Jx = 2 \times 491 = 982 \text{ cm}^4;$$

$$Wx = 70,2 \times 2 = 140,4 \text{ cm}^3;$$

$$rx = 5,6 \text{ cm};$$

$$\rightarrow \lambda_x = \frac{l_0}{r_x} = \frac{800}{5,6} = 142,8.$$

$$Jy = 2 \times [Jy_0 + A \times (z_0 + 4)^2] = 2[45,4 + 15,6 \times (4 + 1,67)^2] = 1093,8 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$r_y = \sqrt{\frac{J_y}{A}} = \sqrt{\frac{1093,8}{31,2}} = 5,9 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Vậy } \lambda_y = \frac{l_0}{r_y} = \frac{800}{5,9} = 135,6$$

Chọn bản giằng 120×6 có khoảng cách giữa các bản giằng là 1m $\rightarrow l_{nh} = 100 - 12 = 88$ (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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Tính bản giằng liên kết thép hình.

$$\text{Lực cắt quy - ớc : } Q_{q-} = 7,15 \times 10^{-6} \left(2330 - \frac{E}{R} \right) \times \frac{N}{\varphi}$$

$$\rightarrow Q_{q-} = 7,15 \times 10^{-6} \times (2330 - 2,1 \times 10^3 / 2,1 \times 10^6) \times \frac{15600}{0,352} = 738 \text{ (kg)}.$$

$$M_b = \frac{Q_r \times a}{2} = \frac{738 \times 100}{2 \times 2} = 18450 \text{ (kgcm)}.$$

Kiểm tra c- ờng độ thép bản giằng :

$$W = b \times h^2 / 6 = 0,6 \times 122^2 / 6 = 14,4 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{18450}{14,4} = 1281 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

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 :

$$T = 1,95 \times 4 = 7,8 \text{ (T)}.$$

Cọc vít sử dụng là loại cọc xoắn có đ- ờng kính mũi xoắn là 30cm , dùng các đốt cọc có chiều dài 1m , 2m hoặc 1,5m để xoắn ép cọc xuống d- ới cốt 0.00 khoảng 3 đến 4m .

Tính thép neo giữ.

Với sơ đồ bố trí cọc vít nh- trên ta tính ngay đ- ợc lực dọc trong mỗi thanh căng là :

$$2 \times N \times \cos \alpha = 7,8 \text{ (T)}.$$

$$\text{Góc } \alpha \text{ có } \tan \alpha = \frac{2}{6} = 0,333 . \text{ Vậy } \cos \alpha = 0,95.$$

$$\rightarrow N = \frac{7,8}{2 \times 0,95} = 4,1 \text{ (T)}.$$

Dùng thép AII làm thanh căng \rightarrow Tiết diện của mỗi thanh căng là :

$$F_a = \frac{N}{R_a} = \frac{4100}{2800} = 1,46 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

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- ợng 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 đơ để căng thép giằng .

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Thép hình chữ L đ- ợc tính nh- 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 $l_h = 10 - 1 = 9 \text{ cm}$

$$\tau_1 M = M / W_{gh} = 6 \times M / 2 \times \beta h \times h_h \times l_h = \frac{6 \times 840}{2 \times 0,7 \times 1,2 \times 9 \times 9} = 37,03 \text{ (kg/cm}^2\text{)} .$$

$$\tau_1 Q = Q / A_{gh} = Q / 2 \times \beta h \times h_h \times l_h = \frac{84}{2 \times 0,7 \times 1,2 \times 9} = 5,6 \text{ (kg/cm}^2\text{)} .$$

$$\tau_{td} = \sqrt{\tau_1 M^2 + \tau_1 Q^2} = \sqrt{37,03^2 + 5,6^2} = 37,45 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R_{gh} =$$

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 , nhổ 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 cọc khoan nhồi tr- ớc, sau đó đào đất làm móng cho công trình. Lúc này cọc nhồi 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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Khi tiến hành thi công theo ph-ong 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 khoan lỗ và đổ bê tông cọc nhồi cao.

2.1.2. Ph-ong án 2.

Đào trên toàn bộ mặt bằng móng đến cao trình đáy đài, sau đó thi công khoan, đổ bê tông cọc nhồi và cuối cùng thi công móng công trình.

- Ưu điểm:

+ Đất đ-ợc đào tr-ớc khi thi công cọc, cơ giới hóa đ-ợc phần lớn công việc đào đất nên tốc độ đào đ-ợc nâng cao. Thời gian đào giảm.

+ Khi đổ bê tông cọc dễ khống chế đ-ợc cao trình đổ bê tông, dễ kiểm tra chất l-ợng bê tông đầu cọc.

+ Khi thi công đài, giằng móng thì mặt bằng thi công t-ong đối rộng rãi.

- Nh-ợc điểm:

+ Quá trình thi công cọc nhồi gặp nhiều khó khăn về di chuyển thiết bị thi công, phải làm đ-ờng tạm cho máy thi công lên xuống.

+ Đòi hỏi phải có hệ thống thoát n-ớc đầy đủ, thoát n-ớc nhanh nên chi phí tăng.

+ Khối l-ợng đào đắp lớn, chi phí cho công tác đào đắp tăng lên rất nhiều.

Với những đặc điểm trên, ta lựa chọn ph-ong án 1 để tiến hành thi công đào đất cho công trình. Hồ đào sẽ có độ sâu 4,7m và có kích th-ớc bằng kích th-ớc 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 l-ợng đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = 4,7 \times 26 \times 48 = 5.865,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối l-ợng đất đào thủ công còn lại tính gần đúng khoảng 34 đài móng với chiều sâu hố đào thủ công là 0,6m.

$$V_{1\text{đài}} = \frac{0,6}{6} [3,2 \times 6,2 \times 4,4 \times 7,4 + (3,2 + 4,4) \times (6,2 + 7,4)]$$

$$= 0,1 [19,84 + 32,56 + 103,36] = 15,576 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\rightarrow V_{\text{thủ công}} = 34 \times 15,576 = 529,584 \text{ (m}^3\text{)}$$

2.2. Chọn máy thi công.

2.2.1. Chọn máy đào.

Căn cứ vào khối l-ợng đào đất bằng máy của công trình và căn cứ vào độ sâu hố đào (4,7m < 5,5m - thuộc loại hố 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 :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẰNG

- Dung tích gàu đào $q = 0,65 \text{ m}^3$
- Bán kính đào lớn nhất $R_{\max} = 8,95\text{m}$
- Chiều cao đổ max $h = 5,5\text{m}$
- Chiều sâu đào max $H = 5,5\text{m}$
- Trọng lượng máy $G_{\text{máy}} = 19,2 \text{ tấn}$
- 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 $V_{\text{đào}} = 5.865,6 \text{ (m}^3)$

$$\rightarrow \text{Số ca máy là } n_{\text{ca}} = \frac{V_{\text{đào}}}{N^{\text{tt}}} = \frac{5.865,6}{753,409} = 7,785 \text{ (ca)}$$

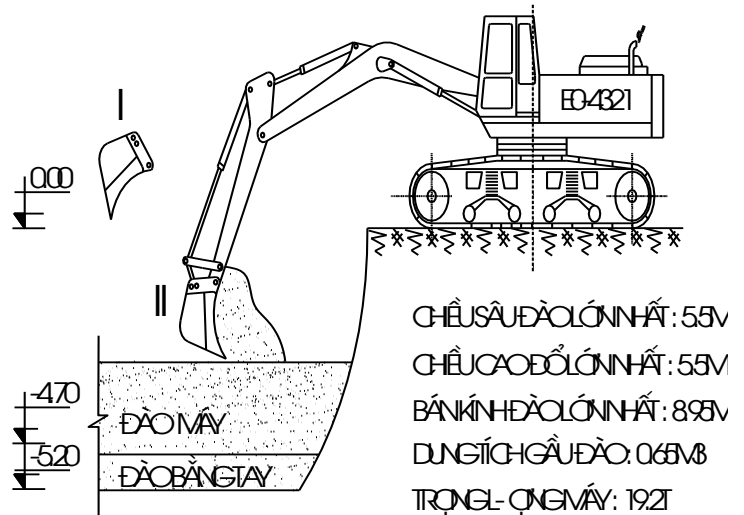
Vậy số ca máy là 8 ca.

2.2.2. Chọn ô tô chuyên 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 :



TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$t_{\text{chờ}} = \frac{6 \times 8}{753,409} = 0,064 \text{ (giờ)} = 3,84 \text{ phút}$$

Thời gian đi tới nơi đổ và quay về là 45 phút.

$$\text{Vậy số xe cần thiết là } n = \frac{45}{3,84} = 12 \text{ (xe)}$$

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.

$$\text{Một ca, một xe chạy đ- ợc } \frac{8 \times 0,85 \times 60}{50} = 8,16 \text{ (chuyến)}$$

$$\rightarrow \text{Cần thiết có } \frac{125,568}{8,16} = 15,4 = 15 \text{ xe}$$

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 giằng móng.

3.1. Chọn ph- ợng pháp xử lý bê tông đầu cọc.

3.1.1. Ph- ợng pháp sử dụng máy phá.

Dùng máy phá hay chòong đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông chất l- ợng kém và để lộ ra cốt thép. Ph- ợng pháp này dễ gây nứt đầu cọc, ảnh h- ưởng đến cốt thép trong cọc và sự làm việc của cọc.

3.1.2. Ph- ợng pháp giảm lực dính.

Quấn một lớp màng mỏng ni lông vào đoạn phía trên cọc hay cố định ống nhựa và khung chờ sau khi đổ bê tông và đào đất xong dùng khoan hay các thiết bị cắt khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cao độ thiết kế. Khi đó, khối bê tông sẽ rời khỏi cốt thép (do lực dính giữa bê tông và cốt thép đã bị làm giảm).

3.1.3. Ph- ợng pháp chân không.

Đào đất tới cao độ thiết kế (vị trí cọc ngàm vào đài), vì trong khi đổ bê tông cọc ta đã sử dụng bơm chân không làm giảm chất l- ợng và biến chất lớp bê tông trong khu vực cần đập vỡ \rightarrow thi công dễ dàng.

Lựa chọn ph- ợng pháp thứ hai vì đây là ph- ợng pháp khá tiện lợi, tận dụng đ- ợc các thiết bị sẵn có trên công tr- ờng và cũng đảm bảo đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật.

3.1.4. Tính toán.

Chiều dài đoạn cọc cần phá là 1 m. Tổng số l- ợng cọc là 68 cọc có đ- ờng kính 1m.

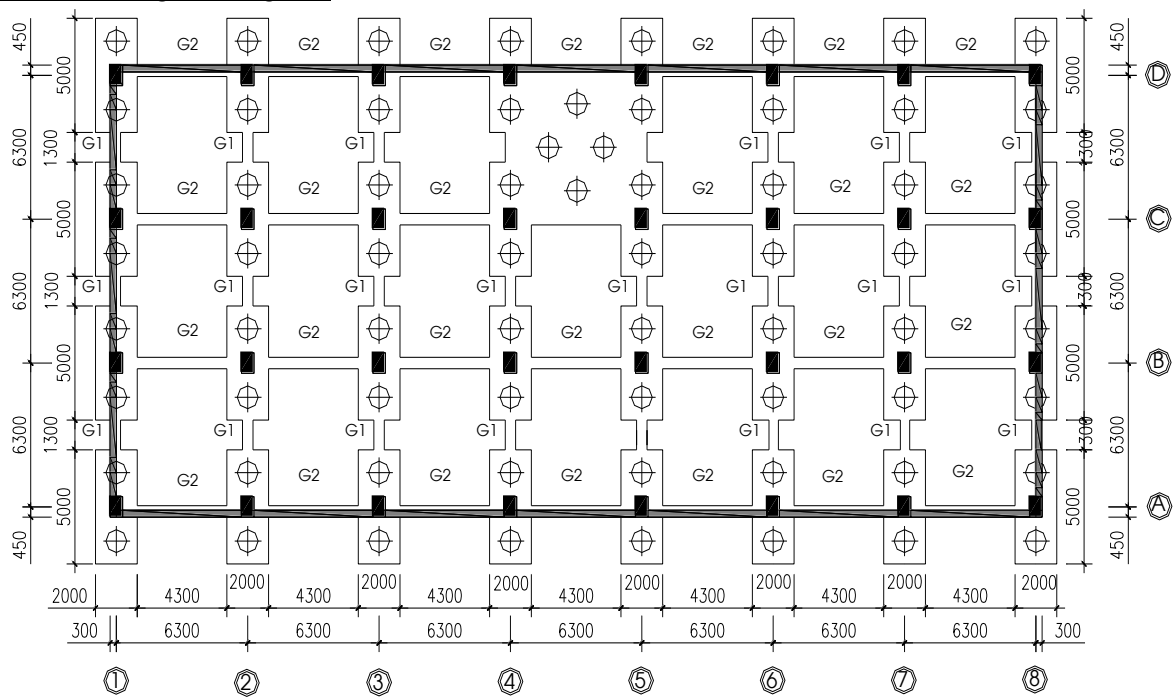
TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\rightarrow V_{\text{bê tông phá}} = n \times H \times \frac{\pi \times D^2}{4} = 68 \times 1 \times \frac{3,14 \times 1^2}{4} = 53,38 \text{ (m}^3\text{)}$$

Định mức nhân công phá đầu cọc = 0,25/1 m³. Vậy số công nhân cần thiết là 53,38 × 0,25 = 13,345 (công)

Do đội phá đầu cọc cùng thi công với đội đào thủ công → Thời gian thi công phá đầu cọc là 2 ngày → Số công nhân một đội là 13,345/2 = 7 (ng-ời)

3.2. Thi công bê tông lót.



MẶT BẰNG KẾT CẤU MÓNG (TL : 1/150)

- Bê tông lót có tác dụng làm phẳng đáy đài, tạo điều kiện thuận lợi cho thi công, không tốn ván khuôn đáy, đồng thời có thể điều chỉnh đ-ợc cao trình đáy đài theo thiết kế.

- Yêu cầu đối với bê tông lót : Bê tông gạch vỡ mác 75 dày 100 mm.

- Khối l-ợng bê tông lót :

+ Đài loại 1 gồm 32 đài với kích th-ớc bê tông lót 0,1 × 2,2 × 5,2 (m)

$$\rightarrow V_1 = 0,1 \times 2,2 \times 5,2 \times 32 = 36,608 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Đài loại 2 kích th-ớc bê tông lót 0,1 × 4,3 × 7 (1 đài)

$$\rightarrow V_2 = 0,1 \times 4,3 \times 7 = 3,01 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Giằng loại 1 gồm 26 cái kích th-ớc bê tông lót 0,1 × 1 × 4,3 (m)

$$\rightarrow V_3 = 0,1 \times 1 \times 4,3 \times 26 = 11,18 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Giằng loại 2 gồm 24 cái, kích th-ớc 0,1 × 1 × 1,3

$$\rightarrow V_4 = 0,1 \times 1 \times 1,3 \times 24 = 3,12 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy tổng khối l-ợng bê tông lót là:

$$\Sigma V_{\text{bê tông}} = 36,608 + 3,01 + 11,18 + 3,12 = 53,918 \text{ (m}^3\text{)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Định mức nhân công cho công tác đổ bê tông bằng xe cải tiến không có ống đổ bê tông = 0,495 công/m³ bê tông.

→ Số công cần thiết = $0,495 \times 53,918 = 26,89$ (công)

Thời gian thi công tiến hành 8 ngày → Số nhân công cho một tổ đội là $26,89 : 8 = 3,36$

→ 4 (ng-ời)

3.3. Công tác cốt thép móng.

- Cốt thép đ-ợc đánh sạch gỉ, gia công theo thiết kế. Mỗi loại đ-ợc sắp xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh dấu số hiệu loại thép, sau đó đ-ợc lắp dựng thành khung hay l-ới thép tùy theo yêu cầu thiết kế.

- Tính toán với hàm l-ợng cốt thép trung bình $\mu = 1\%$

+ L-ợng cốt thép cho đài loại 1 (số l-ợng 32 đài với kích th-ớc $1,5 \times 2 \times 5$ m)

→ $G_1 = 32 \times 0,01 \times 7,85 \times 1,5 \times 2 \times 5 = 37,68$ (T)

+ L-ợng cốt thép cho đài loại 2 (một cái kích th-ớc $1,5 \times 6,8 \times 4,3$ m)

→ $G_2 = 0,01 \times 7,85 \times 1,5 \times 6,8 \times 4,3 = 3,443$ (T)

+ L-ợng cốt thép cho giằng móng loại 1 (26 cái với kích th-ớc $0,5 \times 1 \times 4,3$ m)

→ $G_3 = 26 \times 0,01 \times 7,85 \times 0,5 \times 1 \times 4,3 = 4,388$ (T)

+ L-ợng cốt thép cho giằng móng loại 2 (24 cái với kích th-ớc $0,5 \times 1 \times 1,3$ m)

$G_4 = 24 \times 0,01 \times 7,85 \times 0,5 \times 1 \times 1,3 = 1,225$ (T)

→ Tổng khối l-ợng thép thi công móng là:

$G_{\text{thép}} = 37,68 + 3,443 + 4,388 + 1,225 = 46,736$ (T)

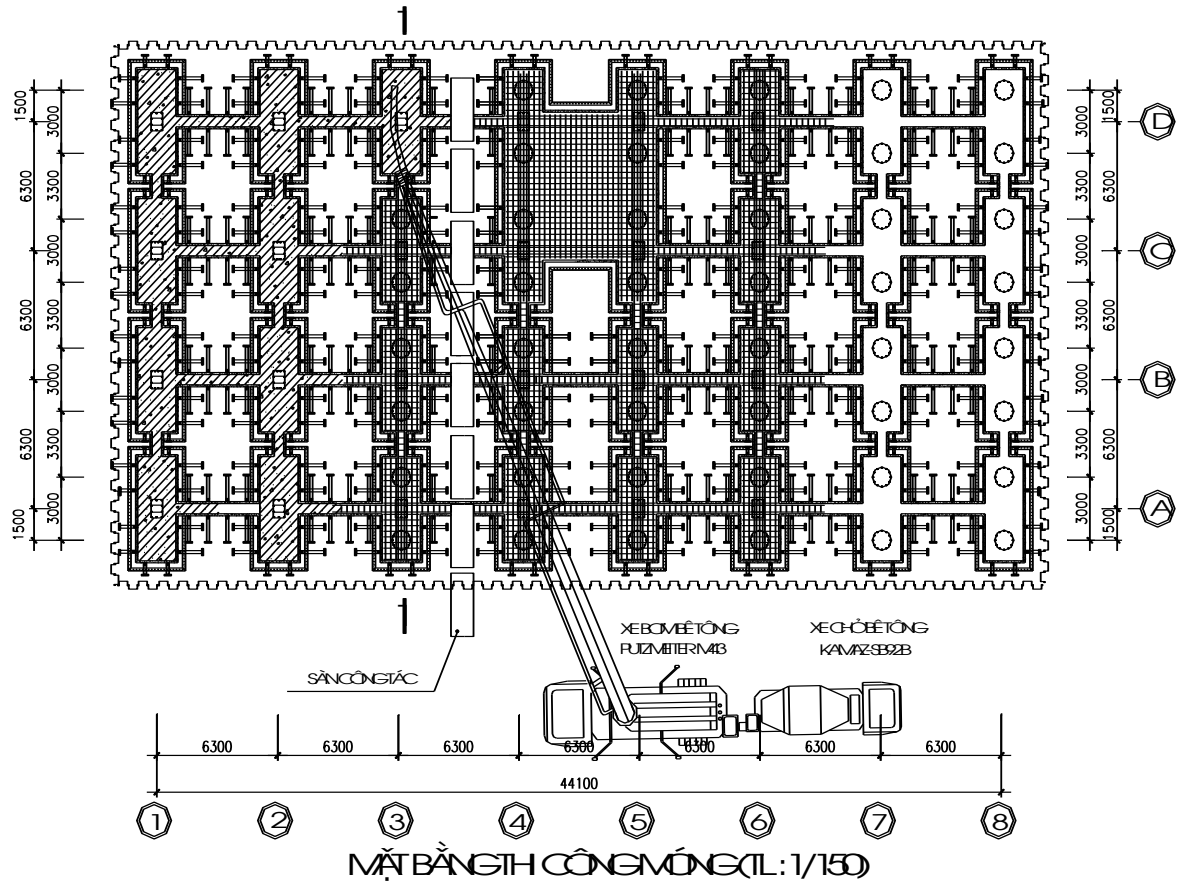
Tra định mức cho công tác cốt thép móng 6,35 công

→ Số công cần thiết là $46,736 \times 6,35 = 296$ (công)

Làm trong 8 ngày → số công nhân một tổ đội là $296 : 8 = 33$ (ng-ời)

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

3.4. Công tác ván khuôn móng.



Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng. Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình đang đ- ợc sử dụng rộng rãi trên thị tr- ờng. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta đ- ợc ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn đ- ợc liên kết với nhau bằng chốt không gian. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng, phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng : Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn định hình bằng thép, gông ngang Nittetsu.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

| Rộng (mm) | Dài (mm) | Cao (mm) | Mômen quán tính (cm ⁴) | Mômen kháng uốn (cm ³) |
|-----------|----------|----------|------------------------------------|------------------------------------|
| 300 | 1.800 | 55 | 28,46 | 6,55 |
| 300 | 1.500 | 55 | 28,46 | 6,55 |
| 250 | 1.200 | 55 | 22,58 | 4,57 |
| 200 | 1.200 | 55 | 20,02 | 4,42 |
| 150 | 900 | 55 | 17,63 | 4,3 |
| 150 | 750 | 55 | 17,63 | 4,3 |

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

| | | | | |
|-----|-----|----|-------|------|
| 100 | 600 | 55 | 15,68 | 4,08 |
|-----|-----|----|-------|------|

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc

| Kiểu | Rộng (mm) | Dài (mm) |
|------------------------------|-----------|----------|
| Tấm khuôn góc trong | 150 × 150 | 1.800 |
| | 150 × 150 | 1.500 |
| | 100 × 150 | 1.200 |
| | 100 × 150 | 900 |
| | 100 × 150 | 751 |
| | 100 × 150 | 600 |
| Tấm khuôn góc ngoài | 100 × 100 | 1.800 |
| | 100 × 100 | 1.500 |
| | 100 × 100 | 1.200 |
| | 100 × 100 | 900 |
| | 100 × 100 | 751 |
| | 100 × 100 | 600 |

Đài móng kích thước 1,5 × 2 × 5 (m). Các tải trọng tác dụng lên ván khuôn.

- Áp lực ngang do vữa bê tông ch- a ninh kết

$$p_1^{t/c} = \gamma \times H = 2,5 \times 1,5 = 3,75 \text{ (T/m}^2\text{)} = 3.750 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow P_1^{tt} = n \times p_1^{t/c} = 1,1 \times 3.750 = 4.125 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông : đổ bằng máy bơm $\rightarrow p_{02} = p_2^{t/c} = 600 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p_2^{tt} = n \times p_2^{t/c} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đầm bê tông $p_3^{t/c} = 200 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p_3^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

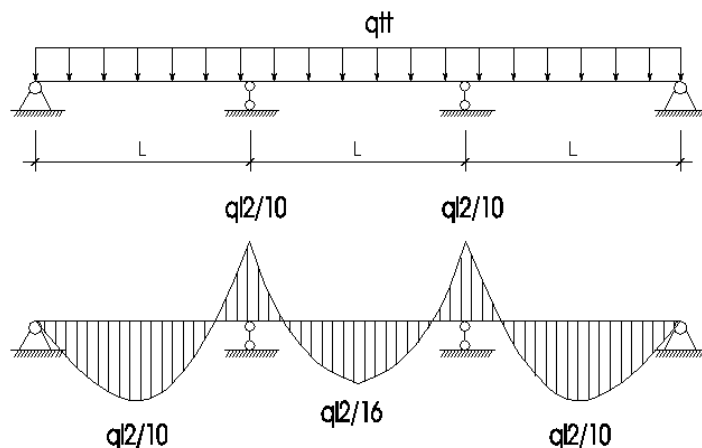
\rightarrow Tổng áp lực ngang tác dụng lên ván khuôn:

$$q^{t/c} = 3.750 + 600 + 200 = 4.550 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = 4.125 + 780 + 260 = 5.165 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Ván khuôn đỡ- ợc tính toán nh- ầm liên tục tựa trên các gối là các gông ngang, một cách gần đúng ta coi áp lực bê tông phân bố đều và có giá trị max là 5.165 kg/m².

Khoảng cách giữa các nhịp ngang đ- ợc xác định từ điều kiện c- ồng độ và biến dạng của ván khuôn. Dầm ván khuôn có kích thước 1.800 × 300 × 55, tải trọng phân bố đều



Sinh viên: Lê

103

Mã sinh viên: 0

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

trên ván khuôn là $g^{t/c} = 4.550 \times 0,3 = 1.365$ (kg/m)

$$g^{tt} = 5.165 \times 0,3 = 1.549,5$$
 (kg/m)

➤ Tính khoảng cách giữa các gông ngang.

- Theo điều kiện bền

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

M: mômen uốn lớn nhất trong dầm = $ql_2/10$

W: mômen chống uốn của ván khuôn $W = 6,55$ cm³

J: mômen quán tính của ván khuôn $J = 28,46$ cm⁴

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{g^{tt} \times l^2}{10 \times w} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [\sigma]}{g^{tt}}}$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2.100}{15,495}} = 94$$
 (cm)

- Theo điều kiện biến dạng

$$\text{Độ võng } f = \frac{g^{t/c} l^4}{128EJ} \leq [f] = 1/400$$

$$\rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400g^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 28,46 \times 2,1 \times 10^6}{400 \times 13,65}} = 112$$
 (cm)

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông ngang là 80 cm.

➤ Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng.

Giằng móng có kích thước $0,5 \times 1$ m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng được xác định tương tự:

- Áp lực do vữa bê tông:

$$p_1^{t/c} = \gamma \times h = 2.500 \times 1 = 2.500$$
 (kg/m²)

$$\rightarrow p_1^{tt} = n \times p_1^{t/c} = 1,1 \times 2.500 = 2.750$$
 (kg/m²)

- Tải trọng do đầm bê tông gây ra $p_2^{t/c} = 200$ (kg/m²)

$$\rightarrow P_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260$$
 (kg/m²)

- Tải trọng do bơm bê tông gây ra $p_3^{t/c} = 600$ (kg/m²)

$$\rightarrow p_3^{tt} = 1,3 \times 600 = 780$$
 (kg/m²)

$$\rightarrow \Sigma p^{t/c} = 2.500 + 200 + 600 = 3.300$$
 (kg/m²)

$$\Sigma p^{tt} = 2.750 + 260 + 780 = 3.790$$
 (kg/m²)

Dùng ván khuôn có bề rộng $b = 0,25$ m \rightarrow tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{tt} = 3.790 \times 0,25 = 947,5$$
 (kg/m)

$$q^{t/c} = 3.300 \times 0,25 = 825$$
 (kg/m)

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Theo điều kiện bền $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

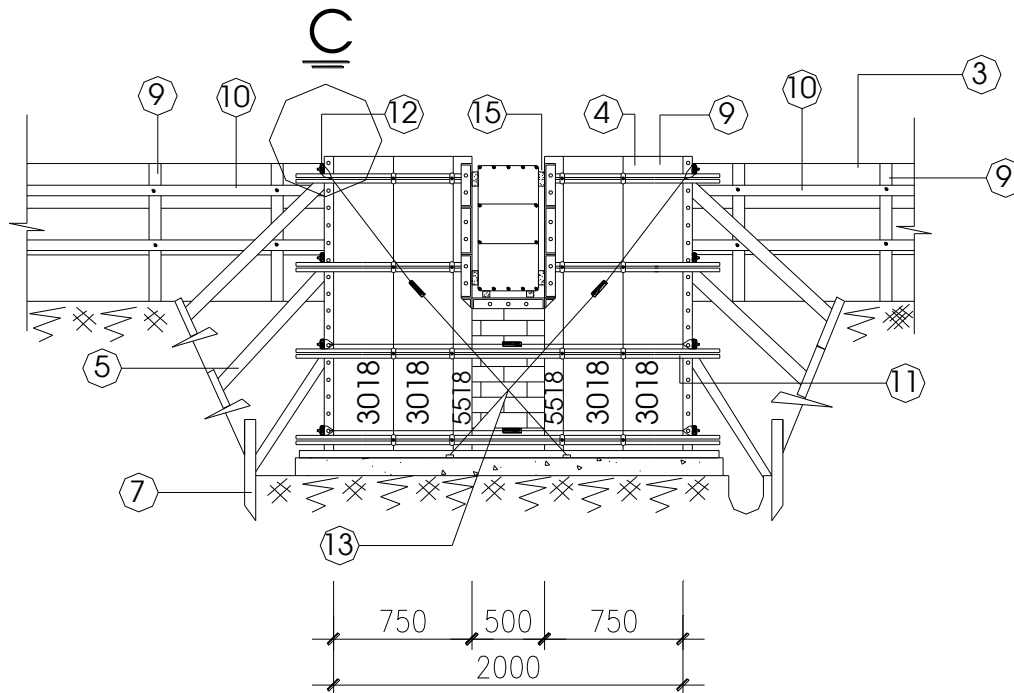
$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [J]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 4,57 \times 2.100}{9,475}} = 100,64 \text{ (cm)}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{t/c} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58}{400 \times 8,25}} = 122 \text{ (cm)}$$

Vậy cũng chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 80 cm.

3.5. Công tác đổ bê tông đài giằng.



Do việc thực hiện tổ chức trạm trộn bê tông khi công trình đang thi công là khó khăn và gây cản trở cho sự di chuyển của các thiết bị trên công trường, thêm nữa, đài móng và giằng móng đòi hỏi một lượng bê tông khá lớn đồng thời chất lượng phải đảm bảo nên ta chọn phương án mua bê tông thương phẩm và đổ bê tông bằng máy bơm.

Tính khối lượng bê tông:

- Đài loại 1 : Số lượng 32 cái kích thước $1,5 \times 2 \times 5$ (m)

$$\rightarrow V_1 = 32 \times 1,5 \times 2 \times 5 = 480 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Đài loại 2: một cái kích thước $1,5 \times 4,3 \times 6,8$ (m)

$$\rightarrow V_2 = 1,5 \times 4,3 \times 6,8 = 43,86 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Giằng loại 1: Gồm 26 cái kích thước $0,5 \times 1 \times 4,3$ m

$$\rightarrow V_3 = 26 \times 0,5 \times 1 \times 4,3 = 55,9 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Giằng loại 2: 24 cái với kích thước $0,5 \times 1 \times 1,3$ m

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\rightarrow V_4 = 24 \times 0,5 \times 1 \times 1,3 = 15,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

Vậy tổng khối lượng bê tông:

$$V_{\text{bê tông}} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 480 + 43,86 + 55,9 + 15,6 = 595,36 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Chọn loại máy bơm :

Loại bơm Putzmuter M43 với các thông số:

Năng suất kỹ thuật $90 \text{ m}^3/\text{h}$

Năng suất thực tế $30 \text{ m}^3/\text{h}$

Kích thước chất độn $D_{\text{max}} = 100 \text{ mm}$

Đường kính ống $D = 283 \text{ mm}$

Chiều dài xi lanh 1.400mm ; đường kính xi lanh 200 mm

$$\rightarrow \text{Năng suất 1 ca là } k_{\text{tg}} \times 30 \times z = 0,7 \times 30 \times 8 = 168 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Định mức phục vụ cho công tác bê tông $0,014 \text{ công/m}^3$

$$\rightarrow \text{Số công yêu cầu } 0,014 \times 595,36 = 8,34 \text{ (công)}$$

3.6. Biên pháp đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông móng.

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dụng, thông qua máng dẫn, bê tông được đổ vào thùng chứa rồi được bơm lên theo ống bơm và trút ra tại vị trí cần đổ bê tông.

- Khi bê tông đạt được chiều dày khoảng 30 cm thì tiến hành đầm bằng đầm dùi để tăng độ đặc chắc cho bê tông.

- Bê tông sau khi đổ từ 4 đến 7 giờ cần được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu tiên thì cứ sau 2 giờ tưới nước một lần. Các ngày sau đó thì cứ 3 đến 10 giờ tưới nước một lần tùy điều kiện thời tiết.

- Cần phải che chắn sao cho bê tông móng không chịu ảnh hưởng của thời tiết. Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông móng ít nhất là 7 ngày.

3.7. Công tác tháo ván khuôn giằng, đài.

- Ván khuôn đài giằng là các ván khuôn thành (ván khuôn không chịu lực). Vì vậy, có thể tháo dỡ ván khuôn sau khi đổ bê tông 1 ngày.

- Khi tháo dỡ ván khuôn, để làm giảm độ bám dính giữa bê tông và ván khuôn thì khi gia công lắp ghép ván khuôn, ta nên bôi một lớp dầu chống dính lên bề mặt ván khuôn.

Tính khối lượng ván khuôn:

- Đài loại 1: số lượng 32 đài, mỗi đài sử dụng tất cả 36 ván loại 1.800×300 . Vậy tổng diện tích ván khuôn:

$$S_1 = 32 \times 36 \times 1,8 \times 0,3 = 622,08 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Đài loại 2: Số lượng tính 1 đài và sử dụng 28 ván thép loại 1.800×300

$$\rightarrow S_2 = 1 \times 28 \times 1,8 \times 0,3 = 15,12 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Giằng loại 1: gồm 26 cái, mỗi cái sử dụng lượng ván khuôn $1 \times 4,3 \text{ (m)}$

$$S_3 = 26 \times 1 \times 4,3 = 111,8 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Giằng móng loại 2: gồm 24 cái $1 \times 1,3 \text{ (m)}$

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

106

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\rightarrow S_4 = 24 \times 1 \times 1,3 = 31,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vậy tổng diện tích ván khuôn:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = 622,08 + 15,12 + 111,8 + 31,2 = 780,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Định mức về tháo dỡ ván khuôn là 5,94 (công/100m²)

$$\rightarrow \text{Số công cần thiết là } \frac{780,2 \times 5,94}{100} = 46,34 \text{ (công)}$$

Tháo dỡ trong ngày \rightarrow Số công nhân 1 tổ đội là $46,34 : 8 = 6$ (ng-ời)

3.8. Công tác lấp đất hố móng.

- Sau khi tháo ván khuôn đài và giằng móng, ta tiến hành lấp đất đến cao trình mặt đài, giằng.

Tính toán khối l- ượng 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 m³ thì cần 122 m³ cát để lấp \rightarrow L- ượng cát cần dùng $122/100 \times 2.661,993 = 3.247,6 \text{ (m}^3\text{)}$

Tuy nhiên, l- ượng cát cần thiết là quá lớn, vì vậy để làm giảm chi phí thi công, l- ượng 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- ượng 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 150.

$$\rightarrow V_{\text{hầm}} = 0,15 \times 18,9 \times 44,1 = 166,7 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Cốt thép cho sàn tầng hầm có hàm l- ượng $\mu = 1,5\%$

$$\text{Vậy l- ượng cốt thép cần thiết} = 0,015 \times 7,85 \times 166,7 = 19,63 \text{ (tấn)}$$

- Số xe chở bê tông th- ơng phẩm cần thiết là:

$$n = 166,7 : 6 = 28 \text{ chuyến .}$$

Bảng thống kê khối l- ượng lao động cho công tác móng

| STT | Tên công tác | Khối l- ượng | 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 | 53,38 | m ³ | 0,25 | 13,34 |
| 4 | Bê tông lót đài giằng | 53,918 | m ³ | 0,495 | 26,89 |

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

107

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

| | | | | | |
|----|--------------------------|--------|--------------------|-------|--------|
| 5 | Ván khuôn đài giằng | 7,802 | 100 m ² | 29,7 | 231,72 |
| 6 | Cốt thép đài giằng | 46,736 | tấn | 11,32 | 529 |
| 7 | Bê tông đài giằng | 595,36 | m ³ | 0,014 | 8,34 |
| 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 nước ta . Trong những năm gần đây , các công nghệ xây dựng hiện đại cùng các phương tiện , máy móc thi công đang dần được nâng cấp và hiện đại hoá , được nhanh chóng sử dụng

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

108

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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- .

1. các biện pháp kĩ thuật của công nghệ ván khuôn gỗ dán, ván ép, khung s- ườn 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 tiết diện cột là: 500×750 . Chiều cao đổ cột là:

$$3,7 - 0,6 = 3,1 \text{ (m)}$$

$$3 - 0,6 = 2,4 \text{ (m)}$$

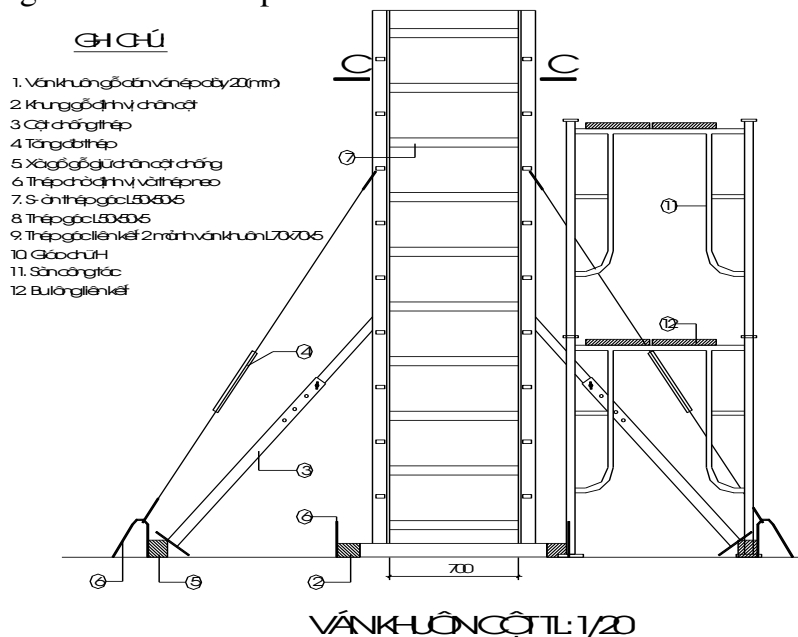
$$4,5 - 0,6 = 3,9 \text{ (m)}$$

- Các cột tầng 4,5,6,7 tiết diện là 400×650 . Chiều cao đổ cột là $3,6 - 0,6 = 3 \text{ (m)}$

- Các cột tầng 8,9,10 tiết diện là 250×400 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 s- ườn thép bằng thép góc $50 \times 50 \times 5$, khoảng cách giữa các s- ườn thép là 30 cm.



TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

1.1.1 Tính toán ván gỗ dán, gỗ ván ép.

Gỗ dán dày 2 cm với đặc tr- ng:

- Trọng l- ọng riêng $\gamma = 650 \text{ kg/m}^3$
- C- òng độ chịu nén $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$
- C- òng độ chịu uốn $R_u = 110 \text{ kg/cm}^2$
- Môđun đàn hồi $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (kg/cm}^2)$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Tải trọng do đổ bê tông : với ph- ơng án đổ bê tông bằng cần trục tháp $\rightarrow p_1^{t/c} = 400 \text{ kg/m}^2$

$\rightarrow p_1^{tt} = n \times p_1^{t/c} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2)$

- 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 ch- a đông cứng:

$p_3^{t/c} = 1,5 \times w_0 + 0,6 \times w_0 \times (H - 1,5)$

Với w_0 : trọng l- ọng của bê tông. $w_0 = 2.500 \text{ kg/m}^3$

H : Chiều cao đổ cột H = 3m.

$\rightarrow p_3^{t/c} = 1,5 \times 2.500 + 0,6 \times 2.500 (3 - 1,5) = 6.000 \text{ (kg/m}^2)$

$\rightarrow p_3^{tt} = n \times p_3^{t/c} = 1,1 \times 6.000 = 6.600 \text{ (kg/m}^2)$

\rightarrow Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là :

$p^{t/c} = 400 + 200 + 6.000 = 6.600 \text{ (kg/m}^2)$

$p^{tt} = 520 + 260 + 6.600 = 7.380 \text{ (kg/m}^2)$

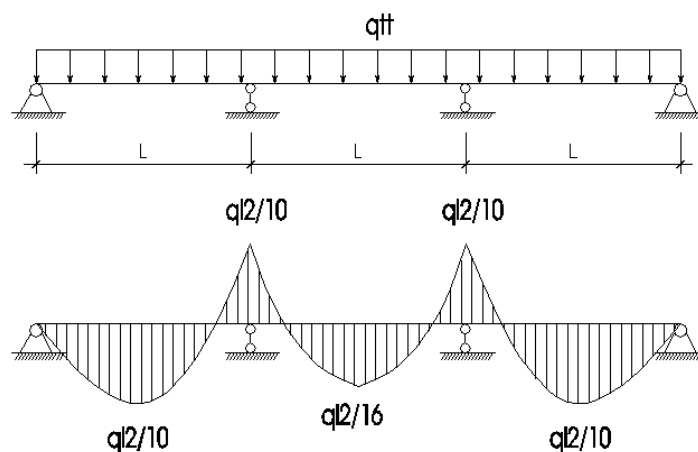
Lúc ấy tính với ván bề rộng 0,5m thì:

$q^{t/c} = 6.600 \times 0,5 = 3.300 \text{ (kg/m)} = 33 \text{ kg/cm}$

$q^{tt} = 7.380 \times 0,5 = 3.690 \text{ (kg/m)} = 36,9 \text{ kg/cm}$

Ván gỗ đ- ợc bắt vít lên các thanh s- òn 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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{50 \times 2^2}{6} = 33,33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{36,9 \times 30^2}{10} = 3.321 \text{ (kg.cm)}$$

$$\rightarrow \sigma_{\max} = \frac{3.321}{33,33} = 99,64 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy thỏa mãn điều kiện bền.

➤ Điều kiện biến dạng.

$$\text{Độ võng xuất hiện } f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{t/c} \times l^4}{EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{50 \times 2^3}{12} = 33,33 \text{ (cm}^4\text{)} \text{ (Mômen quán tính của gỗ dán)}$$

$$\rightarrow f = \frac{33 \times 30^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 33,33} = 0,052 \text{ (cm)}$$

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 × 50 × 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 × 50 × 5 có đặc tr- ng hình học:

$$\text{Mômen quán tính } J = 20,9 \text{ cm}^4$$

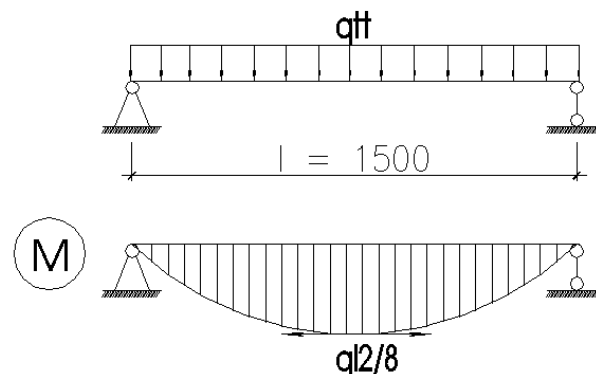
$$\text{Mômen chống uốn } W = 14,7 \text{ cm}^3$$

$$\text{Môđun đàn hồi thép } E = 2,1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$$

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.



TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{w} \leq [\sigma]$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{8 \times w} = \frac{22,14 \times 50^2}{8 \times 14,7} = 470,66 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2.100 \text{ kg/cm}^2$$

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 cầ 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 gỗ 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 .

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

112

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- 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/m³; $[\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$; $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$.

- Hệ giáo đỡ sàn là giáo Pal có đặc điểm sau:

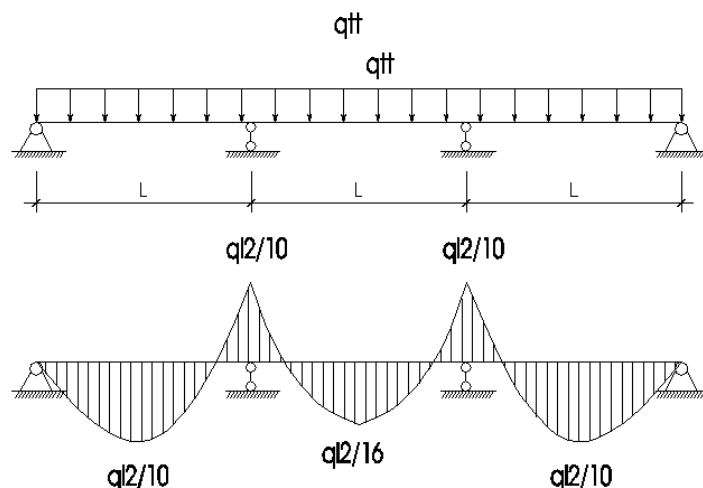
- Khung giáo hình tam giác rộng 1,2m, cao 0,75m; 1m; 1,5m.
- Đ-ờng kính ống đứng: $\varnothing 76,3 \pm 3,2 \text{ mm}$
- Đ-ờng kính ống ngang $\varnothing 42,7 \pm 2,4 \text{ mm}$
- Đ-ờng kính ống chéo $\varnothing 42,7 \pm 2,4 \text{ mm}$

Các loại giằng ngang: rộng 1,2m; kích th-ớc $\varnothing 34 \pm 2,2 \text{ mm}$

Giằng chéo rộng 1,697 m; kích th-ớc $\varnothing 17,2 \pm 2,4 \text{ mm}$.

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- đảm 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 :

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$q_2^{t/c} = 650 \times 0,15 \times 1 = 97,5 \text{ (kg/m)}$$

+ Hoạt tải ng- ời và ph- ong 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 đ- ọc kê lên các xà gỗ chính, nhịp xà gỗ chính là khoảng cách giáo PAL bằng 1,2m. Xà gỗ đ- ọc 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:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6,5 \times 120^2}{10 \times \left(\frac{8 \times 8^2}{6} \right)} = 109,68 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$f = \frac{q^{t/c} \times l^4}{128EJ} = \frac{5,29 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 8^3}{12}} = 0,209 < [f] = \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

2.2. Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn

- Lắp dựng hệ thống giáo PAL đỡ xà gỗ chính . Xà gỗ phụ đ- ọc gác lên xà gỗ chính và liên kết với xà gỗ chính bằng đinh 5 cm . Xà gỗ đ- ọc 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 th- ớc 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 đ- ọc đánh gỉ , làm vệ sinh sạch sẽ tr- ớc khi cất uốn , sau đó đ- ọc cất uốn theo đúng yêu cầu thiết kế .
- Cốt thép đ- ọc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và đ- a vào vị trí lắp dựng . Sau đó rải thành l- ới theo đúng khoảng cách thiết kế , buộc bằng thép $\varnothing 1$. Cốt thép phải đ- ọc lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kĩ thuật .
- Bê tông sàn đ- ọc vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp toàn khối với bê tông đầm .

3. Thi công dầm.

3.1. Tính toán ván khuôn dầm.

Các dầm chính có kích th- ớc là 300x600 ; các dầm phụ có kích th- ớc là 220x450.

Vì vậy ta gia công chế tạo hai loại ván khuôn dầm có kích th- ớc là 300x600 và 220x450.

3.1.1. Tính toán ván đáy dầm.

Ván đáy dầm đ- ọc dùng từ

các tấm gỗ dán ván ép dày 1,5cm, đ- ọc 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):

$$\text{Tải bản thân ván } p_{1t/c} = \gamma_{\text{gỗ}} \times b \times \delta_{\text{ván}} = 650 \times 1 \times 0,015 = 9,75 \text{ (kg/m)}$$

$$\rightarrow p_{1tt} = 1,1 \times 9,75 = 10,725 \text{ (kg/m)}$$

Tải trọng của bê tông cốt thép dầm

$$p_{2t/c} = 2.500 \times 0,6 \times 1 = 1500 \text{ (kg/m)}$$

$$\rightarrow p_{2tt} = 1,1 \times 1500 = 1650 \text{ (kg/m)}$$

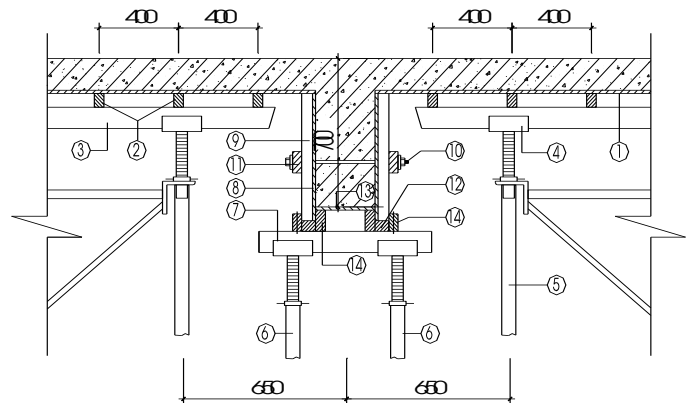
Tải trọng do đổ và đầm bê tông:

$$p_{3t/c} = 600 \times 1 = 600 \text{ (kg/m)}$$

$$p_{3tt} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg/m)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$q_{tt} = 10,725 + 1650 + 780 = 2.440,725 \text{ (kg/m)}$$

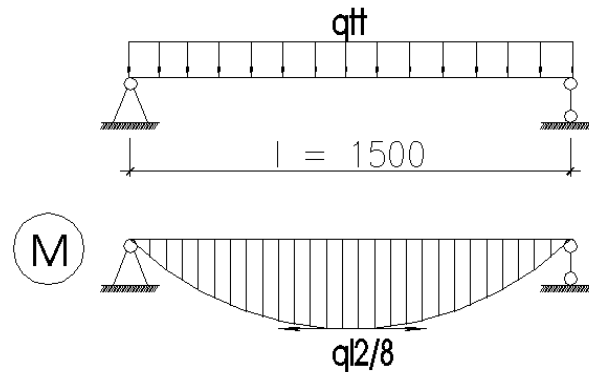


VÁN KHUÔN DẦM M1/20

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$q_{t/c} = 9,75 + 1500 + 600 = 2.109,75 \text{ (kg/m)}$$

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 × 50 × 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 :

$$p_{1t/c} = \gamma_b^- \times h \times h' = 2.500 \times 0,6 \times 0,6 = 900 \text{ (kg/m)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$$\rightarrow p1_{tt} = n \times p1_{t/c} = 1,1 \times 900 = 990 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải do đỡ bê tông : đỡ bằng cần trục lấy $p2_{t/c} = 400 \text{ kg/m}^2$

$$\rightarrow p2_{t/c} = 0,6 \times 400 = 240 \text{ (kg/m)}$$

$$\rightarrow p2_{tt} = 1,3 \times 240 = 312 \text{ (kg/m)}$$

- Hoạt tải do đầm bê tông: đầm sâu bằng đầm dùi 200 kg/m^2

$$p3_{t/c} = 0,6 \times 200 = 120 \text{ (kg/m)}$$

$$p3_{tt} = 1,3 \times 120 = 156 \text{ (kg/m)}$$

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- ầm 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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

► 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 dầm.

- Lắp dựng hệ giáo công tác phục vụ lắp dựng ván khuôn dầm .
- Cột chống đơn đ- ợc lắp dựng liên kết tr- ớc với thanh ngang đỡ ván đáy dầm . Sau đó đ- ợc dựng vào vị trí , điều chỉnh cao độ cho đúng theo thiết kế .
- Lắp ghép ván đáy dầm , các tấm ván khuôn đáy dầm phải đ- ợc lắp kín khít , đúng tim trục dầm theo thiết kế .
- Ván khuôn thành dầm đ- ợc lắp ghép sau khi công tác cốt thép dầm đ- ợc thực hiện xong . Ván thành dầm đ- ợc giữ các bu lông giữ đ- ợc gắn cố định vào thành dầm . Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành , ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm , các thanh chống này đ- ợc bỏ đi khi đổ bê tông .

3.3. Công tác cốt thép và đổ bê tông dầm.

- 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 dầm , 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 dầm đ- ợc vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp toàn khối với bê tông sà .

4. Thi công lõi thang máy.

4.1. Tính toán ván khuôn lõi thang máy.

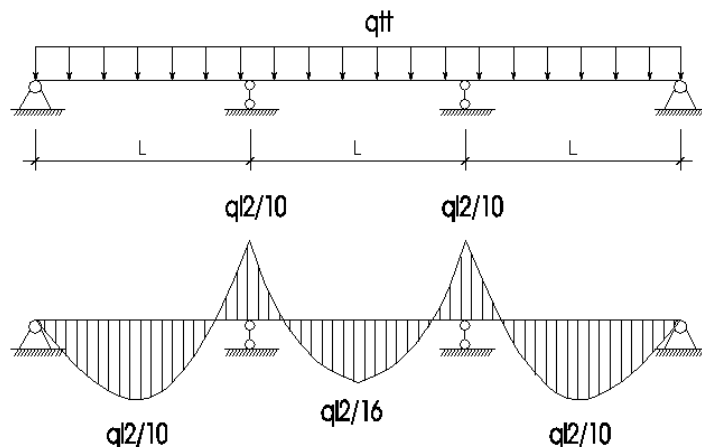
Ván khuôn vách, lõi thang máy dùng loại ván khuôn tấm bằng gỗ ép, khung s- ờn thép có bề dày ván là 2 cm. S- ờn thép đ- ợc chế tạo từ các thanh thép hình L đều cạnh, đ- ợc chế tạo thành các tấm có kích th- ớc nhất định.

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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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 đã 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 $w_0 = 2.400 \text{ kg/m}^2$

H : Chiều cao lớp bê tông chưa 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 đã được tính với sơ đồ nhám một dầm liên tục đã 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.

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq [\sigma]$$

$$\text{Với } w : \text{ mômen chống uốn của ván khuôn } w = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{100 \times 2^2}{6} = 66,7 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$J : \text{ mômen quán tính tiết diện } J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{100 \times 2^3}{12} = 66,7 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M}{w} = \frac{q'' \times l^2}{10 \times w} \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times w \times [T]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 66,7 \times 110}{78,06}} = 30,66 \text{ (cm)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

➤ 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 $M = q_{tt} \times l^2/8$

$$\rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \times l^2}{8 \times w} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{8 \times w \times [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 14,4 \times 2.100}{23,42}} = 102 \text{ (cm)}$$

➤ 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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- 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 đ- ợc.
 - 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.

TOÀN NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

- Trọng lượng lớn cần phải thi công cơ giới.

3. Phương án 3: Ván khuôn gỗ dán khung s-ờn 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 c- a, d- a, d- a 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 s-ờn 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 s-ờn 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 s-ờn 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 s-ờn 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 s-ờn 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 s-ờn 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 thỏa mãn các yêu cầu về chiều cao nâng, tầm với và được 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

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

122

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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 trường hợp cần trực 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 được 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 :

$$R = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{26,2^2 + 23,75^2} = 35,36 \text{ m}$$

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 . $L = 44,7 \text{ m}$.

B : chiều rộng công trình . $B = 19,8 \text{ m}$.

a : khoảng cách từ mép công trình đến mép giáo ngoài . $a = 0,2 \text{ m}$.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

bg: bề rộng của giáo . bg = 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 Rmax | m | 40 |
| Trọng tải nhỏ nhất Q | T | 1.6 |
| Trọng tải lớn nhất Q0 | T | 5 |
| Tổng công suất động cơ | kW | 26,4 |

► Tính năng suất của cần trục trong một ca:

Năng suất của cần trục đ- 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 cấu vật của cần trục.

Q : sức nâng của cần trục . Q = 5 (T)

T : chu kì làm việc của cần trục . T = E×Σti .

E : hệ số kết hợp đồng thời các động tác . E = 0,8.

ti : thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc vi trên một đoạn di chuyển là si → ti = si/vi (s) .

$$\text{Thời gian nâng hạ : } t_n/h = \frac{2 \times 49,3}{33} 60 = 180 \text{ (s).}$$

$$\text{Thời gian quay cần : } t_q = \frac{0,5}{8} 60 = 3,75 \text{ (s).}$$

$$\text{Thời gian di chuyển xe con : } t_{xe} = \frac{48}{58} 60 = 49,66 \text{ (s).}$$

$$\text{Thời gian treo buộc tháo dỡ : } t_{th} = t_b = 60 \text{ (s).}$$

$$\rightarrow T = 0,8 \times (180 + 3,75 + 49,66 + 60 + 60) = 353,4 \times 0,8 = 282,72 \text{ (s).}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

$k_{tt} = 0,7$ – hệ số sử dụng tải trọng nâng .

$k_{tg} = 0,7$ – hệ số sử dụng thời gian .

z : thời gian làm việc một ca . $z = 8h$.

$$\rightarrow N = \frac{3600}{282,72} \times 5 \times 8 \times 0,7 \times 0,7 = 249,57 \text{ tấn /ca} > N \text{ yêu cầu} = 140,96 \text{ tấn/ca.}$$

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- ượng 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- ượng 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 l- ượng | Kg | 6500 |

► Năng suất thăng tải :

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó : $Q = 0,5 \text{ (t)}$

$$k_{tt} = 0,9$$

$$k_{tg} = 0,85$$

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 , $t_3 = 60,75 / 3 = 30,25s$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

t_1 : thời gian hạ , $t_1 = 60,75 / 6 = 10,12s$

→ $T_{ck} = 30 + 20 + 30,25 + 10,12 = 90,37s$

$n_{ck} = 3600 / 90,37 = 39,8$ l- ợt / h.

→ $N = 0,5 \times 39,8 \times 0,9 \times 0,85 = 15,22$ (tấn/h)

→ $N = 15,22 \times 8 = 121,79$ (tấn/ca) > Yêu cầu = 69,741 (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 l- ượng vữa xây , trát tính toán là :

+ Vữa trát : $V_1 = 138,49 \times 0,015 = 2,0774$ (m³).

+ Vữa xây : $V_2 = 9,653$ (m³).

+ Vữa lát nền : $V_3 = 0,02 \times 121,73 = 2,435$ (m³).

Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 + V_3 = 2,0774 + 9,653 + 2,435 = 14,165$ (m³).

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 th- ớc hạt | Mm | 5 |
| Chiều dài , rộng ,cao | M | 1,795 × 2,245 × |
| Trọng l- ượng | T | 1,36 |

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

► Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}$$

Trong đó:

$$V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 325 = 195 \text{ (lít)}$$

$$k_{xl} = 0,85 \text{ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy } k_{xl} = 0,85$$

$$n_{ck}: \text{ số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : } n_{ck} = 3600/T_{ck}$$

$$T_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 20 + 100 + 20 = 140 \text{ (s)} \rightarrow n_{ck} = 25,7$$

$$k_{tg} = 0,85 \text{ hệ số sử dụng thời gian}$$

$$\text{Vậy } N = 0,195 \times 0,85 \times 25,7 \times 0,85 = 3,62 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\rightarrow N = 8 \times 3,62 = 28,97 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca} > \text{ Yêu cầu} = 14,165 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Vậy chọn 1 máy trộn vữa SB - 97 thoả 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

$t_2 = 6\text{s}$

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

$$\text{Vậy: } N = 2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,3 \times 3600 / (30 + 6) = 3,78 \text{ m}^3/\text{h}$$

– 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 thoả 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 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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

đối với tầng hầm thì khi thi công ng- ời thợ cần phải làm thêm giờ để đầm nốt cho xong , còn các tầng khác thì làm bình th- ờng .

5. Chọn đầm bàn cho bê tông sàn.

Khối l- ợng 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

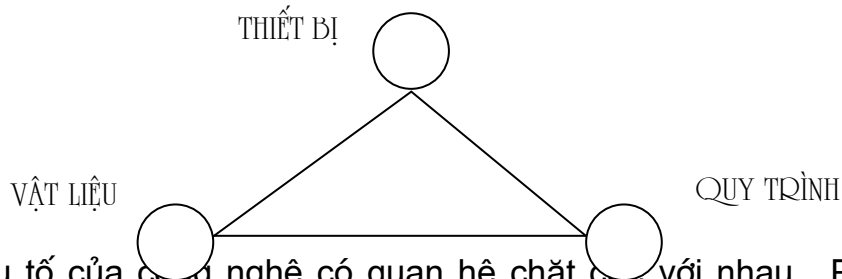
TỔ CHỨC XÂY DỰNG

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 hoá hiện đại đ- ợc ứng dụng ngày càng rộng rãi trong ngành xây dựng góp phần nâng cao chất l- ợng công trình cũng nh- rút ngắn đ- ợc thời gian thi công công trình . Vì vậy , bên cạnh yếu tố chất l- ợng 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 t- , nhân công một cách có hiệu quả để sớm đ- a công trình đi vào hoạt động , khai thác cũng là những yếu tố quan trọng đối với bất kì một công trình xây dựng nào . Tuy nhiên , để làm đ- ợc điều này chúng ta phải tiến hành lập đ- ợc một kế hoạch thi công công trình từ giai đoạn khởi công cho đến lúc hoàn thành , bàn giao và đ- a 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 đ- ợc thi công liên tục và đạt chất l- ợng , hiệu quả cao nhất .

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Muốn đ- ợc nh- vậy thì ngay từ đầu chúng ta phải đ- a ra đ- ợc các giải pháp công nghệ hợp lí , thích hợp với các điều kiện thi công cụ thể để sao cho với công nghệ ấy có đ- ợc 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 đ- ợc 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 đ- ợc đề ra từ tr- ớc đó , với loại vật liệu đó thi phải dùng loại thiết bị nào và quy trình thi công nh- thế nào để đạt đ- ợc hiệu quả thi công là cao nhất . Từ các giải pháp công nghệ đ- a ra phải lựa chọn một giải pháp tốt nhất để tiến hành thi công công trình . Chọn đ- ợc một giải pháp công nghệ tiên tiến , hiện đại không những góp phần nâng cao chất l- ợng sản phẩm xây lắp mà còn rút ngắn đ- ợc thời gian thi công , đem lại hiệu quả kinh tế rõ rệt cho cả nhà thầu xây dựng cũng nh- chủ đầu t- .

Từ giải pháp công nghệ chọn lựa , ta phải đ- a ra đ- ợc một ph- ơng án tổ chức có hiệu quả nhất . Điều đó chỉ có thể thực hiện đ- ợc khi ta đảm bảo đ- ợc 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 tr- ớc , công việc nào thực hiện sau , các gián đoạn kĩ 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 đ- ợc tối đa biện pháp kĩ thuật và công nghệ đã lựa chọn , phát huy đ- ợc hiệu quả lao động của ng- ời công nhân .

Sau khi có các giải pháp công nghệ , thiết lập đ- ợc ph- ơng án tổ chức , ta phải đ- a ra đ- ợc ph- ơng án điều hành và quản lí dự án thi công công trình , tức là đ- a ra kế hoạch về thời gian và con ng- ời cho từng công tác thi công . Kế hoạch đó phải đ- a ra đ- ợc một thời gian thi công phù hợp với khả năng về nhân lực , vật t- cũng nh- tài chính để sao cho vừa rút ngắn đ- ợc thời gian thi công đến mức có thể mà lại sử dụng vật t- , nhân lực hợp lí , đảm bảo hiệu quả thi công là cao nhất .

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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 được khối lượng nhân công cần thiết cho từng công tác thi công. Do định mức này được 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 trường. Dưới đây là các bảng thống kê khối lượng các công tác chủ yếu và thống kê khối lượng lao động của các công tác đó.

Lập tiến độ thi công.

Từ khối lượng lao động của công tác và công nghệ thi công, ta có thể lập ra được 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 lý 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 kỹ thuật.

1. Lựa chọn phương pháp lập tiến độ.

Lựa chọn lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang. Dùng chương trình phần mềm Project để lập tiến độ, chạy ra biểu đồ nhân lực.

Ưu điểm của phương pháp này là:

- Thể hiện được rõ mối quan hệ giữa các công việc.
- Dễ điều chỉnh thời gian thi 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 khoan nhồi

Công nghệ thi công cọc khoan nhồi đã được trình bày kỹ ở phương án kỹ thuật thi công của phần ngầm. Quá trình thi công cọc khoan nhồi là tổ hợp của hai quy trình Khoan tạo lỗ và Đổ bê tông cọc, sử dụng máy khoan của hãng HITACHI máy KH.125ED và giữ thành hố vách bằng dung dịch Bentonite kết hợp với đổ bê tông cọc bằng bê tông thương phẩm. Số công nhân phục vụ cho công tác thi công cọc là 24 người, thời gian thi công được ấn định là 2 cọc trong một ngày.

Thời gian thi công cọc có thể được tổ chức như sau: Công việc hạ ống vách tạm thời được thực hiện trước từ cuối ngày hôm trước. Sáng hôm sau đội thợ phụ trách công việc khoan tạo lỗ có thể tiếp tục thi công khoan trong vòng hai đến ba giờ. Sau đó họ có thể chuyển sang hạ ống vách và khoan tạo lỗ ở lỗ khoan khác. Còn thợ tiếp theo có thể vào làm tiếp ngay công tác lắp dựng lồng thép và đổ bê tông cọc. Thời gian đổ bê tông cọc chỉ nên hạn chế trong vòng bốn giờ để đảm bảo thời gian ninh kết của bê tông cọc.

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

130

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Một ngày thi công đ- ợc hai cọc nên thi công 68 cọc trong 34 ngày là xong . Sau khi thi công đổ bê tông xong cọc phải lấp đất ngay , không cho ng- ời và xe đi lại xung quanh khu vực bán kính năm lần đ- ờng kính cọc trong 24 giờ.

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 $127,6\text{cm}^2$.

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 $0,5$ công / 100m^3 .

→ Chỉ lấy số nhân công giảm 50% so với định mức ($0,25$ công/ 100m^3) , sử dụng số công nhân là 15 ng- ời .

Máy đào với năng suất $753,4$ m³/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 $529,584$ m³ 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 $53,38$ m³ dùng ph- ơng pháp làm giảm lực dích 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 chuyên 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 sứt 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 $1,18$ công/ 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 $0,495$ công/ 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 chuyên tiếp sau đó đi

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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 đ- ợc ghép từ các tấm có kích th- ớc 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 l- ợng ván khuôn là 780,2 m² nên số công cần thiết là 231,72 công .

Để đảm bảo đ- ợc tính liên tục của thi công theo ph- ơng 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 ng- ời .

Tổ đội thi công cốt thép có thể đi vào thi công ngay sau khi tổ đội ván khuôn làm xong đ- ợc 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- ợng 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- ợng bê tông cần đổ là khá lớn so với năng suất của cần trục , sẽ phải chia nhỏ thêm khối l- ợng 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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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 . Phân 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. Lấp đất .

Lấp 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 lấp 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 lấp 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 dẫn tiến độ ra , tháo xong ván khuôn ở hai phân khu (đ- ợc một nửa) rồi mới cho vào lấp đất .

Thời gian lấp 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- ượng cốt thép thi công là :2250,909 kg.

Định mức thi công là 9,1 công/1T.

⇒ Số công cần thiết là : 2,251*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.

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

133

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Ta tiến hành thi công lắp dựng cốt thép tầng hầm ngay sau khi lấp đất hố móng bằng thủ công xong.

2.2.2. Gia công lắp dựng ván khuôn tầng hầm.

Khối lượng ván khuôn tầng hầm là $191,16 \text{ m}^2$.

Định mức nhân công là $27,78 \text{ công}/100\text{m}^2$.

⇒ Số công cần thiết là : $27,78 * 1,9116 = 53,104 \text{ công}$.

Vậy tổ công nhân GCLD ván khuôn tầng hầm gồm 18 người, thi công trong 3 ngày.

Ta tiến hành thi công lắp dựng ván khuôn tầng hầm sau khi GCLD cốt thép được 1/2 khối lượng (tức là sau GCLD cốt thép 1 ngày).

2.2.3. Đổ bê tông tầng hầm.

Khối lượng bê tông tầng hầm là $28,674 \text{ m}^3$.

Định mức nhân công là $1,024 \text{ công}/1\text{m}^3$.

⇒ Số công cần thiết là : $1,024 * 28,674 = 29,36 \text{ công}$.

Vậy tổ đội đổ bê tông tầng hầm gồm 15 người, thi công trong 2 ngày.

Đổ bê tông ngay sau khi GCLD ván khuôn xong.

2.2.4. Tháo ván khuôn tầng.

Ván khuôn tầng là ván khuôn không chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn nên có thể tháo ván khuôn khi bê tông đạt cường độ $50\text{kg}/\text{cm}^2$ - tức là sau 24 giờ mới được tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn sử dụng cho tầng là công nghệ ván khuôn gỗ dán khung sườn thép, rất thuận tiện cho việc lắp dựng và tháo dỡ. Quy trình tháo ván khuôn hầu như chỉ gồm tháo bỏ thanh chống và các bulông liên kết là đã có thể tháo rời được tấm khuôn.

Khối lượng tháo ván khuôn bằng khối lượng lắp dựng ván khuôn.

Đội thợ tháo ván khuôn gồm 15 người, thi công trong 1 ngày.

Công việc tháo ván khuôn được 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 : $0,495 \text{ công}/\text{m}^3$.

⇒ Số công cần thiết là : $68,105 * 0,495 = 33,71 \text{ công}$.

Vậy tổ đội đổ bê tông lót nền gồm 17 người, 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 $11,41 \text{ công}/1\text{T}$.

⇒ Số công cần thiết là : $19,63 * 11,41 = 224 \text{ công}$.

Vậy tổ đội GCLD cốt thép nền gồm 28 người, 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.

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

134

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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 l-ợng, định mức và nhân công đã đ-ợc tính trong bảng excel. Mối quan hệ giữa các công việc đ-ợc 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 cốp pha . Tuy nhiên với công nghệ ván khuôn tiên tiến thì công tác cốp 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 dầm 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.

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

135

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

2.3.1.5. GCLD ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.

Khối lượng ván khuôn dầm, sàn, cầu thang là 1554,5 m².

Tổ đội lắp dựng ván khuôn gồm 60 người, thi công trong 40 ngày.

2.3.1.6. GCLD cốt thép dầm, sàn, cầu thang.

Khối lượng cốt thép là 18,061 T.

Tổ đội lắp dựng cốt thép dầm, sàn, cầu thang gồm 33 người, 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 lượng 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 thương phẩm, đảm bảo đổ bê tông xong một phân khu trong một ngày đồng thời đảm bảo được mức 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 được năng suất của cần trục trong một ca làm việc. Tổ đội công nhân đổ bê tông dầm sàn gồm 40 người, đổ một ngày xong một phân khu.

2.3.1.8. Tháo ván khuôn dầm, sàn, cầu thang.

Ván khuôn dầm, 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 dầm, sàn, cầu thang sau 20 ngày kể từ ngày đổ bê tông xong.

Khối lượng tháo ván khuôn dầm, 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 t-ờng.

Khối lượng t-ờng xây là 46,92 m³.

Tổ đội xây t-ờng gồm 15 người, thi công trong 3 ngày.

2.3.1.10. Trát t-ờng trong.

Trát t-ờng trong sau khi xây t-ờng xong 2 ngày. Thời gian nghỉ đủ để t-ờng 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 t-ờng.

Khối lượng sơn t-ờng là 2077,4 m².

Tổ đội sơn t-ờng 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 dầm, 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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

2.4. Thi công phần mái.

2.4.1. Đổ lớp bê tông xỉ tạo dốc.

Do cấu tạo kiến trúc trên tầng m- ời 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 đ- ợc 24 giờ là có thể cho đổ bê tông xỉ tạo dốc ngay đ- ợc .

Đội thợ đổ bê tông xỉ tạo dốc gồm 6 ng- ời 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 lổ.

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 đ- ợc 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 cho thi công . Ngoài ra còn có các công trình phụ trợ nh- x- ởng gia công sản xuất , kho bãi , lán trại , nhà làm việc , hệ thống giao thông , mạng l- ới cung cấp điện , n- ớc phục vụ cho công tác thi công xây dựng cũng nh- cho đời sống của con ng- ời trên công tr- ờng.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng hợp lí sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình đạt hiệu quả , đảm bảo đúng tiến độ , đảm bảo chất l- ượng thi công, sớm đ- a công trình vào sử dụng .

I. Đ- ờng trên công tr- ờng.

Công tr- ờng đ- ợc xây dựng trên khu đất có diện tích khoảng 1000m² . Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu , thiết bị đến công tr- ờng là nhỏ nên ph- ơng tiện hợp lí hơn cả là ô tô . Vì vậy ta phải thiết kế đ- ờng ô tô chạy trong công tr- ờng .

Cần trục tháp đối trọng trên đ- ợc chọn có t- thể khi sử dụng là cố định trên mặt đất vì vậy không cần thiết kế đ- ờng ray chạy cho cầu trục mà chỉ cần thiết kế bê tông neo cho cần trục tại vị trí đứng của cần trục .

Đ- ờng ô tô chạy bao bốn mặt công trình . Để đảm bảo yếu tố kinh tế và cả yếu tố kĩ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đ- ờng cấp thấp : xỉ than , xỉ quặng , gạch vỡ rải trên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kĩ . Do có xe ô tô chở thép , chiều dài xe là khá lớn nên bán kính cong tại các góc cua của xe phải đạt 30m . Theo tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng tạm cho một làn xe thì bề rộng đ- ờng phải đạt $B = 4m$.

Cần trục tháp có đối trọng trên đ- ợc bố trí tại vị trí chính giữa theo ph- ơng dọc công trình . Tay cần có tầm với bao quát đ- ợc 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 l- ượng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- 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 ng- ời phục vụ cho công tác

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

thi công cũng bố trí ở mép bên công trình , gần với khu vực lán trại tạm của công nhân trên công tr- ờng .

II. Thiết kế kho bãi công tr- ờng.

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 (m²).

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 1m².

$q_{ngày(max)}^{sd}$: 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- ượng vữa dự trữ : $p_{vữa dt} = 28,959 + 16,62 + 12,175 = 57,754 \text{ m}^3$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Tra bảng định mức cấp phối vữa ta có 1m^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- ượng xi măng dự trữ : $57,754 \times 234 = 13514$ (kg) = 13,514 (Tấn) .

L- ượng cát dự trữ : $57,754 \times 0,892 = 51,517$ (m^3).

L- ượng vôi dự trữ : $57,754 \times 46 = 2656,684$ (m^3) = 2,657 (Tấn) .

L- ượng gạch dự trữ : 54921 (viên) .

L- ượng thép dự trữ : 10,837 (Tấn) .

L- ượng ván khuôn dự trữ : 1186 (m^2) .

Bảng diện tích kho bãi :

| Vật liệu | Đơn vị | Khối l- ượng | 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 đồng 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 → $A = 56$ (ng- ời).

B : Số công nhân làm việc tại các x- ởng 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 : $E = 3 \% (A+B +C) = 3 \% . (56+17+4) = 3$ (ng- ời) .

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng :

$$N = 1,06 . (56 + 17 + 4 + 4 + 3) = 90 \text{ (ng- ời)} .$$

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

140

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

►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 .

$$P = \alpha \times [\sum k_1 \times P_1 / \cos\varphi + \sum k_2 \times P_2 + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 \times P_4]$$

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 | Côngsuất định mức | Khối l- ợng 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 | |

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

| | | | | | |
|----------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------|-------|
| | 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 ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)

[ΔU] : Độ sụt điện áp cho phép [ΔU] = 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 :

$$q = P / L = 72 / 200 = 0,36 \text{ (KW/ m)}$$

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

142

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

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 mm², c-ờng độ cho phép [I] = 335 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 :

+ Q₁ : 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= 8h .

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 | |

+ Q₂ : 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.

$$\rightarrow Q_2 = 91 \times 15 \times 2,5 / 3600 \times 8 = 0,1185 \text{ (l/s)}$$

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

+ 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- ã tính toán ở phần tr- ớc : tổng dân số trên công tr- ờng 90 (ng- ời). $\rightarrow N = 30\% \cdot 90 = 27$ (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 : $Q_4 = 3$ (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.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

Đối với công nhân làm việc không ngồi nghỉ ngơi ở chân mái dốc, tránh hiện tượng sụt lở bất ngờ.

Không chất nặng ở bờ hố. Phải cách mép hố ít nhất là 2m mới được xếp đất, đá nh- ng không quá nặng.

Phải kiểm tra chất lượng dây thừng, dây chèo 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 chưa bảo đảm, phải thổi gió làm thông khí. Người 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 ngầm 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 "Người là vốn quý nhất của xã hội" Nhà nước ta đã có nhiều chỉ thị, chính sách qui định trách nhiệm và hướng đến các ngành, các cấp đẩy mạnh công tác bảo hộ và bồi dưỡng người lao động.

Trong tổ chức thi công phải được bố trí hợp lý, phân công lao động phù hợp với sinh lý người công nhân, tìm ra những biện pháp cải thiện điều kiện lao động nhằm giảm bớt những khâu lao động nặng nhọc cho người công nhân, tiêu hao lao động ít hơn. Phải thường xuyên kiểm tra bồi dưỡng sức khỏe cho người 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

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

các ph- ơng tiện phục vụ thích hợp,
trang bị đầy đủ các dụng cụ phòng
hộ lao động nh- : 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 đ- ợc th- ờng th- ơng 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 tr- ớc khi làm việc phải kiểm tra dàn giáo, dụng cụ treo buộc xem có đảm bảo không.
2. Tr- ớc khi cẩu vật liệu lên vị trí lắp đặt ng- ời công nhân phải kiểm tra móc cẩu chắc chắn rồi mới ra hiệu cho móc cẩu lên. Khi cẩu đang làm việc tuyệt đối cấm không cho ai đ- ợc đi lại phía d- ới khu vực hoạt động của cần cẩu.
3. Nh- ng 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- cờ 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 đ- ợc 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 tr- ờng 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 gồ phải tiến hành từ trên sàn công tác, trên dàn giáo. Sàn phải có thành chắc 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 đậy chắc chắn. Các thùng để chuyển vữa bê tông bằng cần trục phải tốt.

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẰNG

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 thăng 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 cầu đem dùng. Không đ- ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu 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 đ- ợc thí nghiệm, kiểm tra tr- ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng- ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng- ời lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr- ớc cho công nhân đang làm việc ở d- ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ tr- ờng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th- ớc lớn đội tr- ờng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ- ợc truyền đi cho ng- ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui - ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

Các công việc sản xuất khác chỉ đ- ợc 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

Sinh viên: Lê Sỹ Quỳnh - Lớp: XD 902

148

Mã sinh viên: 091316

TOÀ NHÀ VCCI ĐÀ NẴNG

ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người đi 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 trình 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 sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.