

KIẾN TRÚC

1. 1 GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH:

Tên công trình : Khách sạn Điện Biên

Địa điểm xây dựng : Tỉnh Lai Châu

1. 1. 1 Sự cần thiết phải đầu t- xây dựng công trình.

Hiện nay Lai Châu đang b- ớc vào thời kỳ xây dựng và phát triển tiêu biểu cho cả n- ớc tiến lên công nghiệp hoá, hiện đại hoá, dân giàu n- ớc mạnh, xã hội công bằng văn minh và thực hiện xây dựng Lai Châu là một thành phố “Xanh, sạch, đẹp, văn minh”. Là thành phố trẻ đi sau nên có nhịp độ phát triển kinh tế rất cao, việc quy hoạch đô thị dễ dàng đi theo chiều h- ớng đã định ra. Việc xây dựng các công trình phục vụ cho cuộc sống nh- đ- ờng sá, cầu cống, chung c-, nhà ở khách sạn là một việc không thể thiếu và đáng đ- ợc quan tâm hàng đầu.

Công trình ”Khách Sạn Điện Biên” đ- ợc xây dựng không chỉ tô thêm, là điểm nhấn quan trọng của thành phố mà nó còn góp phần vào việc thúc đẩy phát triển kinh tế trong vùng.

Công trình đ- ợc xây dựng sẽ tận dụng đ- ợc thế mạnh trên, hy vọng nó sẽ góp phần làm cho nền kinh tế nói chung và ngành Du Lịch & Dịch Vụ nói riêng trong thành phố ngày càng phát triển.

1. 1. 2. Địa điểm xây dựng công trình.

Công trình “Khách Sạn Điện Biên” nằm tại một khu vực thuộc diện quy hoạch của thành phố , khu này có mặt bằng rộng rãi, bằng phẳng thoát n- ớc tốt. Cổng chính mở ra đ- ờng Nguyễn Gia Thiều, cổng phụ quay ra đ- ờng quy hoạch thuộc ph- ờng Ninh Xá. Địa điểm này rất thuận lợi về mặt giao thông. Mặt chính của công trình quay ra h- ớng Bắc - Đông Bắc, tạo điều kiện thông gió và chiếu sáng tự nhiên tốt.

1. 1. 3. Quy mô, diện tích, chức năng.

Công trình đ- ợc xây dựng trên khu đất bằng phẳng, ở vị trí thuận lợi cho việc vận chuyển và thi công.

Tổng diện tích mặt bằng khu đất : 1273 (m²).

Tổng diện tích xây dựng : 806(m²).

Chiều cao toàn bộ công trình : 22.2 m

Chức năng :

- Tầng 1 :

Chức năng : Phòng tiếp tân, Phòng tiệc, Siêu thị bán hàng và gửi đồ.

- Tầng 2-5 :

Chức năng : Phòng nghỉ ngơi cho khách

- Tầng Tum:

Chức năng : Phòng giải trí , thu giãn,

1. 2. ĐIỀU KIỆN XÂY DỰNG CÔNG TRÌNH .

1. 2. 1 Điều kiện tự nhiên.

1. 2. 1. 1 Điều kiện địa hình:

Công trình khách sạn Điện Biên đ- ợc xây dựng trên một khu đất khá bằng phẳng, nằm ở vị trí rất thuận lợi và gần đ- ờng giao thông, tạo điều kiện thuận lợi cho thi công và chuyên trở vật liệu xây dựng đến công tr- ờng.

1. 2.1. 2 Điều kiện về khí hậu.

- Khu vực xây dựng khách sạn thuộc vùng II – B(theo tiêu chuẩn 2737 – 1995) trong vùng đó gió có $W_0 = 95 \text{ kG/m}^2$, ít chịu ảnh h- ờng của gió bão , nh- ng xung quanh ch- a có nhiều nhà cao tầng nên ta cần chú ý tới .

- L- ượng m- a hàng năm là t- ơng đối lớn, vì vậy cần xác định thời gian xây dựng hợp lý tránh xây dựng vào mùa m- a, tạo cho công trình đạt chất l- ượng cao.

- Nhiệt độ khu vực xây dựng là t- ơng đối tốt, khu vực đ- ợc chia làm 4 mùa rõ rệt, tạo điều kiện thuận lợi cho việc xác định mùa xây dựng, tránh phải xây dựng vào những mùa m- a bão làm ảnh h- ờng không tốt cho công trình.

1. 2. 2 Điều kiện kinh tế xã hội.

1. 2. 2. 1. Đặc điểm kinh tế

- Công trình khách sạn Điện Biên xây dựng ở khu vực có một nền kinh tế phát

triển và đồng đều, tại đây tập trung nhiều văn phòng làm việc cao tầng thuận tiện cho kinh doanh.

1. 2. 2. 2 Điều kiện về dân c- .

Vì khu vực xây dựng là ở gần trung tâm thành phố lên dân c- nơi đây đa phần là cán bộ và công nhân viên chức nhà n- ớc, nơi đây có mật độ dân c- rất đông chiếm một phần thu nhập đáng kể của thành phố.

1. 3. SƠ LƯỢC VỀ PHƯƠNG ÁN KIẾN TRÚC.

1. 3. 1. Giải pháp mặt bằng .

- Thiết kế mặt bằng là một khâu quan trọng nhằm thoả mãn dây chuyền công năng của công trình. Dây chuyền công năng chính của công trình là phòng nghỉ ngơi của khách ra vào khách sạn. Với giải pháp mặt bằng vuông vắn, thông thoáng, linh hoạt dễ bố trí theo yêu cầu của công trình. Mặt bằng công trình bố trí bằng các vách ngăn xây gạch cách âm cho các phòng nghỉ, phòng làm việc và vách kính cho các gian siêu thị bán hàng do vậy rất linh hoạt tạo điều kiện thuận lợi.

- Mặt bằng công trình vận dụng theo kích thước hình khối của công trình. Mặt bằng thể hiện tính chân thực trong tổ chức dây chuyền công năng.

1. 3. 2. Giải pháp mặt đứng .

- Công trình là nhà cao tầng đòi hỏi phải có mặt đứng hiện đại hợp lý với cảnh quan xung quanh. Về ngoài của công trình do đặc điểm cơ cấu bên trong về bố cục mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu cũng như điều kiện qui hoạch kiến trúc quyết định. Để phục vụ cho các khối văn phòng và tạo nên phong cách hiện đại mặt đứng của công trình sử dụng chủ yếu là ốp kính. Đây là giải pháp tốt nhất để lấy ánh sáng tự nhiên. Tuy nhiên mặt đứng của công trình còn kết hợp bằng kính với những đường nét kiến trúc thẳng, mặt tiền có nét cong tạo nên sự duyên dáng, mềm mại cho công trình.

- Chiều cao toàn bộ công trình là 22.2m bao gồm 5 tầng chức năng và 1 tầng mái. Chiều cao cụ thể của các tầng:

- + Tầng 1 : h = 4,5 m
- + Tầng 2-5 : h = 3 m
- + Tầng mái : h = 2,7 m

1. 3. 3. Các giải pháp về dây chuyền công năng.

GIAO THÔNG :

Giao thông chính trong công trình theo ph-ong đứng đ-ợc tổ chức ở giữa các tầng rất thuận tiện bằng các hệ thống cầu thang bộ và thang máy đảm bảo giao thông thuận lợi và thoát ng-ời dễ dàng khi cần thiết, các khu cầu thang đ-ợc thiết kế bao gồm cả thang đi lại và thang thoát hiểm đảm bảo sự độc lập và cần thiết tùy theo yêu cầu sử dụng cũng nh- khi có sự cố.

Giao thông theo ph-ong ngang công trình đ-ợc tổ chức bằng hành lang giữa rất thuận tiện trong việc đi lại của mọi ng-ời trong khi tổ chức các buổi tiệc, mua sắm hay thuê phòng.

THÔNG GIÓ :

- Tuy công trình sử dụng kính bao che nh-ng trên các vách kính vẫn có các cửa sổ với diện tích lớn. Đồng thời sảnh tầng giữa các phòng lớn kết hợp ban công đủ để có thể tạo không khí thoáng mát cho ng-ời làm việc, hay nghỉ ngơi bên trong công trình. Ngoài ra còn sử dụng máy điều hoà để điều hoà không khí.

CHIẾU SÁNG :

- Nh- đã nói ở trên công trình sử dụng rất nhiều kính trên mặt đứng. Do đó tận dụng đ-ợc nguồn sáng tự nhiên. Ngoài ra công trình đ-ợc thiết kế với nguồn sáng nhân tạo bố trí hợp lý tiết kiệm nh-ng vẫn đảm bảo chiếu sáng đúng tiêu chuẩn.

- Các căn phòng, các hệ thống giao thông chính trên các tầng đều đ-ợc chiếu sáng tự nhiên thông qua các cửa kính và sảnh , hành lang bên trong công trình.

CÁCH ÂM :

- Ngăn cách giữa các tầng là các sàn bê tông cốt thép dày 12cm và ngăn cách giữa các phòng là t-ờng gạch hai lỗ nên yêu cầu cách âm cho công trình đ-ợc đảm bảo.

Kết cấu mái chọn giải pháp bằng vật liệu nhẹ thép ống kết hợp với tôn kính và các lớp vật liệu cách nhiệt, trên hệ mái này các thiết bị điện, thông gió và chiếu sáng đ-ợc bố trí phù hợp và đảm bảo kỹ thuật theo yêu cầu.

Phần kiến trúc phía ngoài công trình đ-ợc bố trí các mảng ốp hợp kim Alpollic và kính rất hợp lý tạo dáng vẻ bề thế hiện đại cho công trình.

1.3.4. Hệ thống cấp thoát n-ớc, hệ thống cấp điện:

HỆ THỐNG CẤP N-ỚC:

Điều kiện điện n-ớc đối với công trình rất thuận tiện. Hệ thống cấp n-ớc của công trình đ-ợc lấy từ hệ thống cấp n-ớc của thành phố vào các bể chứa ngầm, dùng máy bơm - bơm lên các bể chứa đ-ợc bố trí trên vách cứng, sau đó qua các đ-ờng ống dẫn n-ớc xuống các thiết bị sử dụng.

HỆ THỐNG THOÁT N-ỚC:

-Hệ thống thoát n-ớc m-a và thoát n-ớc thải đ-ợc bố trí riêng biệt, cho đi qua các đ-ờng ống thoát từ trên tầng xuống. Hệ thống thoát n-ớc m-a đ-ợc chảy thẳng ra hệ thống thoát n-ớc thành phố, còn n-ớc thải đ-ợc đ-a vào các hố ga xử lý tr-ớc khi thải ra hệ thống thoát n-ớc thành phố theo đúng quy định.

- N-ớc đ-ợc lấy từ hệ thống cấp n-ớc của thành phố. Thông qua các ống dẫn và máy bơm sẽ đ-ợc bơm lên bể n-ớc ở trên tầng mái của công trình, tạo áp lực phục vụ n-ớc cho cả công trình. Lưu lượng n-ớc đ-ợc thiết kế trên cơ sở đủ dự trữ cho sinh hoạt và cứu hoả. Các ống n-ớc đ-ợc bố trí chạy ngầm trong t-ờng và các ống kỹ thuật đảm bảo mỹ thuật cho công trình.

HỆ THỐNG DIỆN CUNG CẤP VÀ SỬ DỤNG:

Nguồn điện cung cấp cho công trình đ-ợc lấy từ hệ thống cung cấp điện của thành phố qua trạm biến thế phân phối cho các tầng bằng các dây cáp bọc chì và các dây đồng bọc nhựa với các kích cỡ khác nhau theo nhu cầu sử dụng. Tất cả đều đ-ợc chôn sâu d-ới đất hoặc chôn kín trong t-ờng, sàn. Các bảng điện phải đủ

rộng và đảm bảo yêu cầu kỹ thuật. Hệ thống điện phải đảm bảo yêu cầu sử dụng. Có phòng kiểm soát và phân phối chung đối với hệ thống điện.

HỆ THỐNG PHÒNG CHỮA CHÁY:

Hệ thống cứu hỏa và phòng chữa cháy đ- ợc bố trí tại các hành lang và trong các khu cần thiết bằng các bình khí CO₂ và các vòi phun n- ớc nối với nguồn n- ớc riêng để chữa cháy kịp thời khi có hoả hoạn xảy ra.

HỆ THỐNG XỬ LÝ CHẤT THẢI:

Trong mỗi phòng và trên hành lang luôn có các thùng gom rác giúp thuận tiện và nhanh chóng trong việc thu hồi rác tr- ớc khi xả ra hệ thống rác chung.

Hệ thống rác thải đ- ợc tập trung lại và hợp đồng với công ty môi tr- ờng đô thị chuyển đi hàng ngày vào thời điểm thích hợp. Hệ thống thoát n- ớc thải đ- ợc xử lý sơ bộ tr- ớc khi thoát ra hệ thống thoát n- ớc thành phố.

1. 4. KẾT LUẬN CHUNG.

Nói chung công trình khách sạn Bắc Ninh đã thoả mãn yêu cầu kiến trúc chung nh- sau:

YÊU CẦU THÍCH DUNG:

- Thoả mãn đ- ợc yêu cầu thiết kế do chức năng của công trình đề ra. Các phòng làm việc đ- ợc thoải mái, bố trí linh hoạt, tiện nghi, về sinh hoạt cũng nh- điều kiện vi khí hậu.

YÊU CẦU BỀN VỮNG:

- Với thiết kế hệ khung chịu lực, biện pháp thi công móng cọc ép công trình đã đảm bảo chịu đ- ợc tải trọng ngang cũng nh- tải trọng đứng cùng các tải trọng khác.

- Các cấu kiện thiết kế ngoài đảm bảo các tải trọng tính toán còn không làm phát sinh các biến dạng v- ợt quá giới hạn cho phép.

- Với ph- ơng pháp thi công bê tông toàn khối các kết cấu có tuổi thọ lâu dài và làm việc tốt.

YÊU CẦU KINH TẾ:

- Mặt bằng và hình khối kiến trúc phù hợp với yêu cầu sử dụng, hạn chế đến mức tối thiểu các diện tích và khoảng không gian không cần thiết.

- Giải pháp kết cấu hợp lý, cấu kiện làm việc với điều kiện sát với thực tế, đảm bảo sử dụng và bảo quản ít tốn kém.

YÊU CẦU MỸ QUAN:

- Với dáng vẻ hình khối cũng nh- tỷ lệ chiều rộng và chiều cao hợp lý tạo cho công trình dáng vẻ uy nghi và vững chắc.

- Các ô cửa kính khung nhôm, màu sắc gạch lát, n- óc sơn, tấm ốp Alpollic . . . tạo cho công trình dáng vẻ đơn giản mà hiện đại, thanh thoát.

- Công trình không những không phá hoại cảnh quan môi tr- ờng xung quanh mà còn góp phần tạo nên một không gian sinh động.

LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.1 SƠ BỘ PHẠM ƠNG ÁN KẾT CẤU

2.1.1 Phân tích các dạng kết cấu

2.1.1.1 Hệ khung chịu lực

Với loại kết cấu thuần khung hệ thống chịu lực chính của công trình là hệ khung bao gồm cột dầm sàn toàn khối chịu lực, lõi thang máy xây bằng gạch. Ưu điểm của loại kết cấu này là tạo đ- ợc không gian lớn và bố trí linh hoạt không gian sử dụng, mặt khác đơn giản việc tính toán khi giải nội lực và thi công công trình. Tuy nhiên, kết cấu công trình loại này sẽ giảm khả năng chịu tải trọng ngang của công trình. Nếu muốn đảm bảo khả năng chịu lực cho công trình thì kích th- ớc của cột và dầm sẽ phải tăng lên, nghĩa là phải tăng trọng l- ợng bản thân của công trình.

2.1.1.2 Hệ kết cấu. (Khung và vách cứng)

Đây là kết cấu kết hợp khung bê tông cốt thép và vách cứng cùng tham gia chịu lực, tuy có khó khăn hơn trong việc thi công. Khung bê tông cốt thép chịu tải trọng đứng và một phần tải trọng ngang của công trình. Lõi cứng tham gia chịu tải trọng ngang của công trình. Lõi cứng sẽ tận dụng lồng thang máy không ảnh h- ưởng đến không gian sử dụng, mặt khác lõi cứng sẽ giảm chấn động khi thang máy làm việc. Do công trình có độ cao lớn và mặt bằng nhỏ ở bốn cột góc biên có bố trí các vách cứng tham gia chịu tải trọng ngang

Vậy ph- ơng án kết cấu chọn ở đây là hệ thuần khung. Bê tông cột, dầm, sàn đ- ợc đổ toàn khối tạo độ cứng tổng thể cho công trình.

2.2 CHỌN VẬT LIỆU VÀ CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN

Vật liệu

Bê tông B20 có : $R_n = 11.5 \text{ MPa}$

$$R_k = 0.9 \text{ MPa}$$

Cốt thép dọc loại AII có: $R_a = 280 \text{ MPa}$

Cốt thép đai loại AI có : $R_{ad} = 225 \text{ MPa}$

2.2.1 Chọn sơ bộ kích thước sàn.

Ta chọn cho ô sàn điển hình kích thước $3.6 \times 4.65 \text{ m}$.

Tính sơ bộ chiều dày bản sàn theo công thức:

$$h_b = \frac{D}{m} \cdot l \quad (\text{II - 5})$$

Trong đó: - $m = 40 \div 45$ với bản kê bốn cạnh, ta chọn $m = 42$.

- l : nhịp của bản (nhịp của cạnh ngắn), $l = 3.6 \text{ m}$.

- $D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc tải trọng, ta chọn $D = 1$.

\Rightarrow Chiều dày bản sàn là : $h_b = \frac{D}{m} \cdot l = \frac{1,2}{42} * 3,6 = 0,103 \text{ m} = 10 \text{ cm}$.

Chọn $h_b = 10 \text{ cm}$ cho toàn bộ sàn.

2.2.2 Chọn kích thước tiết diện dầm.

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện theo công thức:

$$h_d = \frac{D}{m_d} \cdot l_d \quad (\text{II - 6})$$

Trong đó: - l_d : nhịp của dầm đang xét

- m_d : hệ số, với dầm phụ $m_d = 12 \div 20$, với dầm chính $m_d = 8 \div 12$

+ Dầm chính:

Nhịp dầm chính theo phương ngang nhà là: 6.5 m

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) * 6.5 = (0.542 \div 0.8375) \text{ m}. \text{ Chọn } h_d = 60 \text{ cm},$$

$$b_d = (0,3 \div 0,5) * h_d. \text{ Chọn } b_d = 25 \text{ cm}$$

Nhịp dầm chính theo phương ngang nhà là: 3.5 m

$h_d = 60 \text{ cm}, b_d = 25 \text{ cm}.$

Nhịp dầm chính theo ph- ơng dọc nhà là: 3.6 m

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) * 3.6 = (0.3 \div 0.45) \text{ m. Chọn } h_d = 35 \text{ cm}$$

$$b_d = (0,3 \div 0,5) * h_d. \text{ Chọn } b_d = 22 \text{ cm}.$$

Nhịp dầm phụ theo ph- ơng dọc nhà là: 3.6 m

$$h_d = 35 \text{ cm}, b_d = 22 \text{ cm}.$$

2.2.3 Chọn kích th- ớc tiết diện cột.

Sơ bộ chọn kích th- ớc cột theo công thức sau:

$$F_{yc} = (1,2 \div 1,5) \cdot \frac{N}{R_n} \quad (\text{II} - 7)$$

Trong đó:

N: lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột.

R_n : c- ờng độ tính toán của bê tông

Ta có mặt bằng phân tải sơ bộ cho một cột giữa khung K9 là 5x3.6m. Giả sử chọn tiết diện cột là 30x45cm .

Tính toán sơ bộ lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột ở tầng 1:

• Tĩnh tải:

+ Trọng l- ợng bản thân của cột:

$$N_1 = 0.3 * 0.45 * (4.5 + 3 * 4) * 2.5 * 1.1 = 6.13(\text{T}).$$

+ Trọng l- ợng sàn truyền vào cột:

$$N_2 = (5 * 3.6 * 0,1 * 2.5) * 1.3 * 5 = 29.25(\text{T}).$$

(trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép dày 10cm, $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$ có kể thêm trọng l- ợng gạch lát nền và vữa lót lấy hệ số 1,3).

+ Trọng l- ợng của dầm truyền vào cột:

$$N_3 = [3.6 * 2 * 0.35 * 0.22 + 3.25 * 0.6 * 0.25 + 1.75 * 0.35 * 0.25] * 2.5 * 5 = 14.94(\text{T})$$

• Hoạt tải : Phòng khách: $p_k = 200 \text{ kg/m}^2$. Phòng ngủ: $p_n = 200 \text{ kg/m}^2$

Hành lang: $p_{hl} = 300 \text{ kg/m}^2$. Bình quân lấy 220 kg/m^2

$$N_4 = (220 * 1.2 * 5 * 3.6 * 2.5) * 5 = 59.4(\text{T})$$

Tải trọng tác dụng lên chân cột tầng 1:

$$N = \sum Ni = 6.13 + 29.25 + 14.94 + 59.4 = 109.72(T)$$

Ta có diện tích yêu cầu:

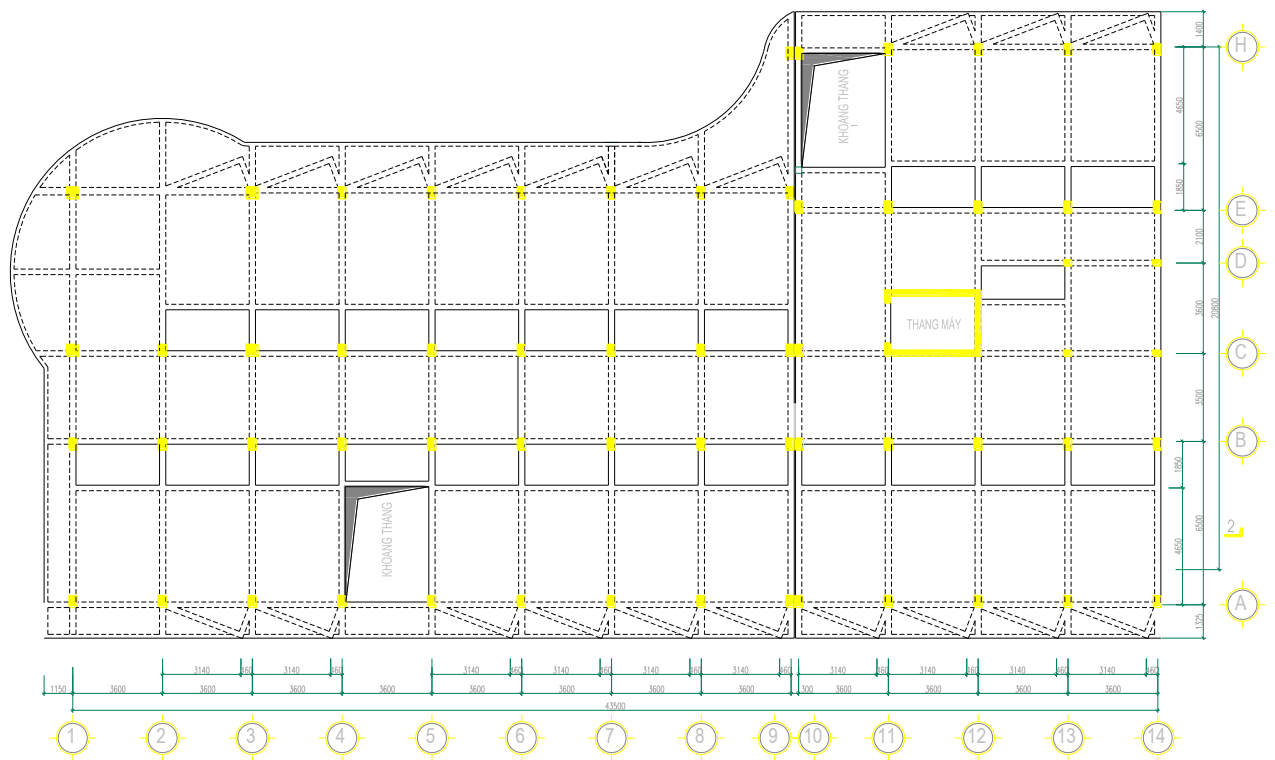
$$F_{yc} = 1,4 * \frac{109720}{110} = 1396(\text{cm}^2)$$

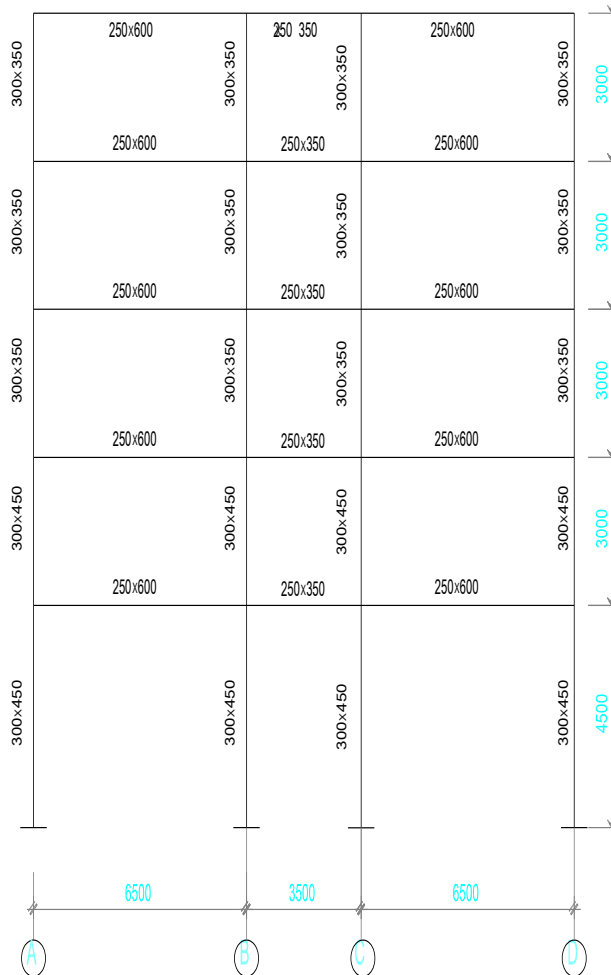
Vậy ta chọn tiết diện cột Tầng 1-2 : 30x45

Tầng 3-4-5 : 30x35

2.3 TÍNH TOÁN KHUNG K9

2.3.1 Sơ đồ khung K9





2.3.2 Xác định tải trọng.

Tải trọng tác dụng lên khung bao gồm :

Tĩnh tải : tải trọng bản thân khung bê tông cốt thép, tải trọng bản thân sàn, tải trọng bản thân t-ờng.

Hoạt tải : hoạt tải sàn, hoạt tải gió.

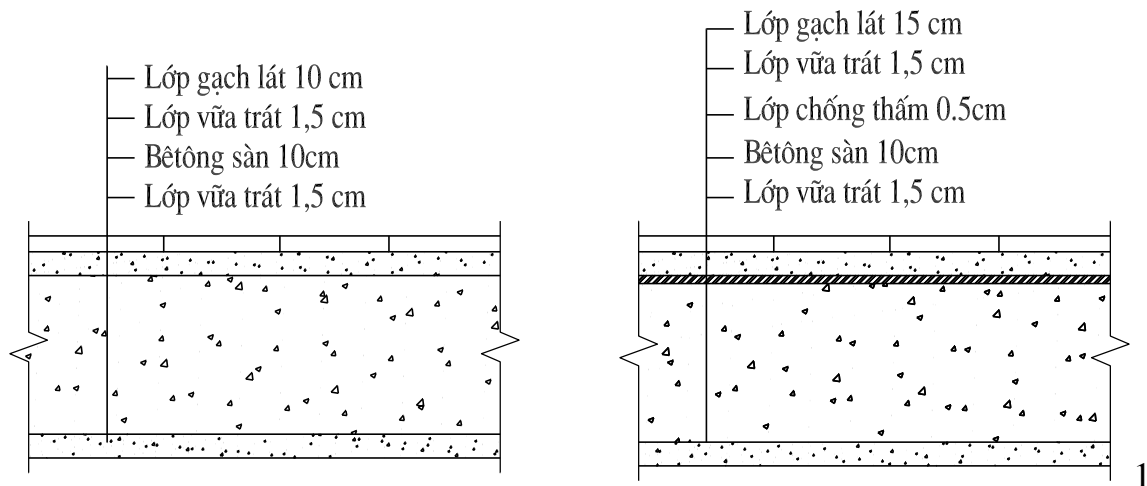
2.3.2.1 Tĩnh tải.

1. Tải trọng bản thân khung bê tông cốt thép.

Tải trọng bản thân khung BTCT bao gồm : tải trọng bản thân dầm và cột.
 Khi chạy chương trình SAP thì máy sẽ tự động nhập tải trọng với hệ số là 1,1

2. Tải trọng bản thân sàn :

Tính tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn. Cấu tạo các lớp sàn phòng làm việc và phòng vệ sinh nh- hình vẽ sau:



Hình vẽ : Cấu tạo các lớp sàn

Trọng lượng bản thân tính toán của sàn đ- ợc tính theo công thức chung nh- sau:

$$g_b = \sum(n_i * g_{iTC})$$

trong đó :

- g_b : trọng lượng bản thân sàn (T/m^2)
- g_{iTC} : trọng lượng tiêu chuẩn của lớp thứ i trên sàn (T/m^2), đ- ợc tính

nh- sau :

$$g_{iTC} = t_i * \gamma_i$$

trong đó :

- t_i : chiều dày lớp thứ i (m).
- γ_i : trọng lượng riêng của lớp thứ i (T/m^3).

Vữa lót, trát : $\gamma = 1,8(T/m^3)$.

Bản BTCT : $\gamma = 2,5(T/m^3)$.

Gạch lát : $\gamma = 2(T/m^3)$.

- n_i : Hệ số v-ợt tải t-ờng ứng với tải trọng do trọng l-ợng bản thân lớp thứ i trên sàn(T/m^3).

Vữa lót, trát : $n = 1,3(T/m^3)$.

Bản BTCT : $n = 1,1(T/m^3)$.

Gạch lát : $n = 1,1(T/m^3)$.

Kết quả tính toán đ-ợc thể hiện trên bảng :

Tên CK	Các lớp cấu tạo	TTC Kg/m ²	n	TTTT Kg/m ²	Tổng Kg/m ²
Sàn mái	Gạch gốm CoTo 25 v/m ²	20	1,1	22	318
	Vữa lót dày 2cm, $\gamma = 1800\text{Kg/m}^3$.	36	1,3	46,8	
	Bê tông chống thấm dày 4cm, $\gamma = 2500\text{Kg/m}^3$.	100	1,1	110	
	Bê tông cách nhiệt dày 10cm, $\gamma = 800\text{Kg/m}^3$.	80	1,3	104	
	Vữa trát trần dày 1,5cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$.	27	1,3	35,1	
Sàn tầng 2-5	Gạch Ceramic 30x30x0,8	20	1,1	22	104
	Vữa lót dày 2 cm, $\gamma = 1800\text{Kg/m}^3$.	36	1,3	46,8	
	Vữa trát trần dày 1,5 cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$.	27	1,3	35,1	
Sàn Vệ sinh	Gạch Ceramic nhám	20	1,1	22	234
	Vữa lót dày 2 cm, $\gamma = 1800\text{Kg/m}^3$	36	1,3	46,8	
	Lớp cát tôn nền dày 5 cm, $\gamma = 1800\text{Kg/m}^3$.	90	1,3	117	
	Lớp vữa chống thấm dày 1 cm, $\gamma = 1000\text{Kg/m}^3$	10	1,3	13	
	Vữa trát trần dày 1,5cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$.	27	1,3	35,1	
Sàn v-ờn ngoài trời	Lớp đất trồng dày 10 cm, $\gamma = 1500\text{Kg/m}^3$	225	1,3	290	475
	Lớp đan bê tông dày 5 cm, $\gamma = 2500\text{Kg/m}^3$	125	1,1	138	
	Lớp vữa chống thấm dày 1 cm, $\gamma = 1000\text{Kg/m}^3$	10	1,3	13	
	Vữa trát trần dày 1,5cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^3$.	27	1,3	35.1	
Cầu thang bộ	Bản thang dày 10cm, $\gamma = 2500\text{Kg/m}^3$.	250	1,1	275	457
	Vữa trát đáy bản thang dày 1cm, $\gamma = 1800\text{Kg/m}^3$.	18	1,3	23,4	
	Bạc gạch cao 15cm, $\gamma = 1800\text{Kg/m}^3$.	144	1,1	158,4	

3. Tải trọng bản thân t-ờng

Tải trọng tính toán của bản thân t-ờng đ-ợc tính theo công thức :

$$g_t = n \cdot h \cdot t \cdot \gamma \quad (\text{II} - 10)$$

trong đó :

- g : tải trọng bản thân tính toán của t-ờng (T/m)
- n : hệ số v-ợt tải, với gạch xây lấy $n = 1,1$
- h : chiều cao t-ờng đ-ợc tính bằng cách lấy chiều cao tầng trừ đi

Loại t-ờng	Chiều cao tầng(m)	Chiều cao dầm(m)	H (m)	n	T (m)	γ (T/m ³)	g_t (T/m)
T-ờng tầng 1	4,5	0,6	3.9	1,1	0,22	1,8	1.72
	4,5	0.35	4.15	1,1	0,22	1,8	1.81
	4,5	0.35	4.15	1,1	0,11	1,8	0.91
T-ờng tầng 2-5	3	0,6	2.4	1,1	0,22	1,8	1.07
	3	0.35	2.65	1,1	0,22	1,8	1.16
	3	0.35	2.65	1,1	0,11	1,8	0.58

dầm
chính
nh
(m)
- t :
bề

dày t-ờng (m) lấy.

- γ : trọng l-ợng riêng của gạch, lấy bằng 1,8(T/m³)

Bảng : Tải trọng bản thân t-ờng

2.3.2.2. Hoạt tải

1. Hoạt tải sàn

Tải trọng hoạt tải do ng-ời phân bố trên sàn các tầng đ-ợc lấy theo bảng mẫu của TCVN: 2737 – 95.

Stt	Loại phòng	Tải trọng TC Kg/m ²	n	Tải trọng TT Kg/m ²
1.	Văn phòng.	200	1,2	240
2.	Hội tr-ờng, phòng họp, khiêu vũ. Mái, kỹ thuật.	400	1,2	480
3.	Phòng ăn	75	1,3	97,5
4.	Cầu thang.	200	1,2	240
5.	Sảnh.	300	1,2	360
6.	Phòng ngủ	300	1,2	360
7.	Ban công	200	1,2	240
8.		300	1.2	360

2. Hoạt tải gió

Tải trọng gió đã được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-95. Vì công trình có chiều cao $H=22.2\text{m}$ do đó công trình không cần tính toán đến thành phần gió động.

Giá trị tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích đã được xác định theo công thức sau:

$$W_n = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c \quad (\text{II} - 11)$$

Trong đó:

W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực. Theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 356-2005 , khu vực Cửa Lò Nghệ An III-B có $W_0 = 0,125\text{T/m}^2$.

n : Hệ số an toàn của tải trọng gió, $n=1,2$.

k : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn của dạng địa hình. Hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 356-2005

c : Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 356-2005, 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 đón gió thì hệ số khí động là:

$$c = + 0,8 \text{ với mặt đón gió}$$

$$c = - 0,6 \text{ với mặt hút gió}$$

Tải trọng gió tác dụng lên khung ngang từ đỉnh cột trở xuống lấy là phân bố đều cho từng đoạn cột với trị số :

$$P = W_n \cdot a = n \cdot W_0 \cdot k \cdot c \cdot a \text{ (T/m)} \quad (\text{II} - 12)$$

Trong đó:

W, k, c, W_0 : Là các đại lượng đã được giải thích ở trên.

a : bề rộng đón gió của một hàng cột(m).

Bảng: Tải trọng gió tính toán phân bố đều theo độ cao nhà

Tầng	Cao (m)	Bề rộng đón gió a(m)	Cột cao độ (m)	k	n	Tải trọng gió(kg/m)	
						Gió đẩy	Gió hút
1	4,5	3.6	4,5	0,87	1,2	375.84	281.88

2	3	3.6	7.5	0,95	1,2	410.4	307.8
3	3	3.6	10.5	1,01	1,2	436.32	327.24
4	3	3.6	13.5	1,06	1,2	457.92	343.44
5	3	3.6	16.5	1,09	1,2	470.88	353.16

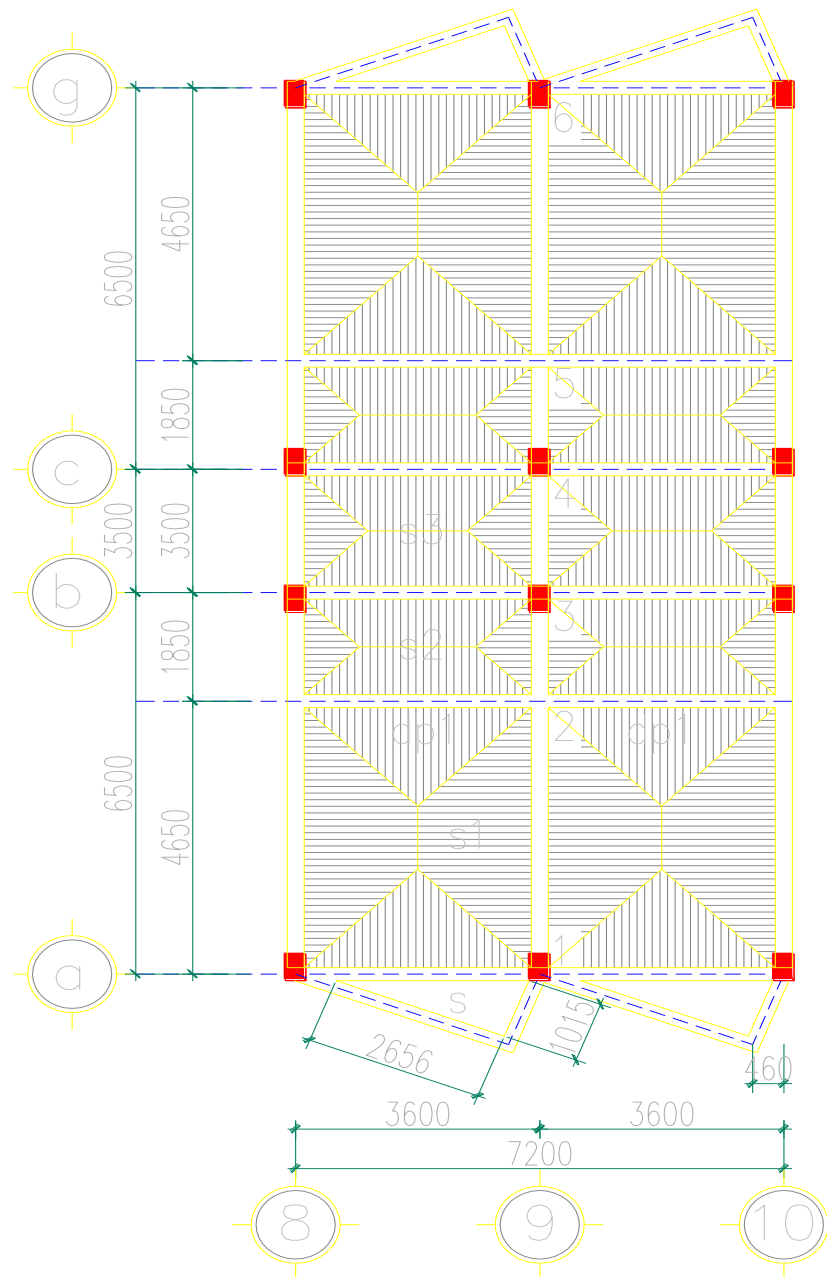
2.3.3. Quy tải trọng về khung :

Muốn tính toán khung phẳng thì trước tiên chúng ta phải quy đổi tải trọng phân bố trên sàn về tải trọng phân bố trên dầm và xét ảnh hưởng của tải trọng tác dụng lên các dầm, cột lân cận khung K9 đang xét.

2.3.3.1. Quy tải trọng sàn về các dầm :

Vì mặt bằng tầng 2÷5 tương đối giống nhau (đặc biệt khu vực khung K7 đang xét) cả về cấu tạo, kích thước sàn và công năng sử dụng nên chỉ cần quy tải cho các dầm 1 tầng. Các tầng trên có giá trị tương tự, còn tầng mái ta phải tính riêng.

Sơ đồ quy tải khung K9 được thể hiện trên hình vẽ dưới đây:



Ta thấy trên hình vẽ tải trọng sàn truyền xuống dầm theo 2 dạng hình thang và hình tam giác có trị số là :

$$q_{\text{tamgiac}} = \frac{5}{8} * q * l_1$$

$$q_{\text{thang}} = (1 - 2 * \beta^2 + \beta^3) * q * l_1$$

Trong đó:

q_{tamgiac} : tải trọng từ sàn truyền về dầm theo hình tam giác(T/m).

q_{thang} : tải trọng từ sàn truyền về dầm theo hình thang(T/m).

q : tải trọng phân bố trên bản sàn(T/m^2), xác định theo bảng với kết quả đã tính ở trên

Bảng : Tải trọng phân bố trên sàn

Loại phòng phục vụ	Tải trọng phân bố trên bản sàn q(kg/m^2)	
	Tĩnh tải (kg/m^2)	Hoạt tải (kg/m^2)
1. Phòngkhách, ngủ	379	240
2. Sảnh, hành lang	379	360
3. Sàn mái BTCT	593	75
4. Phòng WC	509	240

β : hệ số , với $\beta = 0.5 * \frac{l_1}{l_2}$

l_1 : chiều dài cạnh nhỏ của ô bản(m).

l_2 : chiều dài cạnh lớn của ô bản(m).

Do hệ khung của nhà có nhịp AB đối xứng với nhịp CD qua nhịp BC nên ta tiến hành quy tải trọng về các dầm ở nhịp AB, BC theo công thức trên và tra tải trọng q theo bảng, sau đó lấy đối xứng qua nhịp BC. Hơn nữa các ô bản cũng đối xứng nhau qua khu K9 do vậy ta cũng chỉ tính các ô bản 1 bên khung rồi lấy đối xứng sang.

Bảng : Qui tải trọng sàn về các dầm của khung K9

STT	Dầm		Tải trọng sàn qui đổi về dầm	
			Tĩnh tải(kg/m)	Hoạt tải(kg/m)
1	AB	AB ₁₂	2069.6	1310.6
		AB ₂₃	1177.1	555
2	BC		1658.1	1575

2.3.3.2. Ảnh h- ưởng của các dầm lân cận đến khung đang xét

Nhìn trên mặt bằng kết cấu sàn ta thấy rằng các dầm chính trên khung K9 đang xét ngoài phải chịu lực phân bố của sàn truyền về nh- tính toán ở trên, thì dầm còn phải chịu một lực tập trung do dầm phụ truyền vào. Các tải trọng phân bố trên sàn

sẽ truyền vào dầm phụ một lực phân bố và lực phân bố này cộng với tải trọng bản thân dầm phụ sẽ từ dầm phụ truyền vào dầm chính d-ới dạng lực tập trung đặt ở chỗ giao nhau của dầm chính và dầm phụ. Vậy để tính lực tập trung đặt trên dầm chính thì ta tiến hành quy tải trọng từ sàn về dầm .

Quy tải trọng về dầm AB : dầm AB có 2 dầm phụ truyền tải trọng vào, đó là các dầm (2 DP1).

Tải trọng tác dụng lên dầm phụ DP1 : Chịu tải trọng của 2 ô sàn (S1,S2) truyền vào, trong đó có 1 tải trọng quy đổi hình tam giác và 1 tải trọng qui đổi hình thang:

- *Tĩnh tải*:

+ Ô S1 truyền vào tải hình tam giác. $q_{\text{tamgiac}} = \frac{5}{8} * q * l_1 = 852.75(\text{kg/m})$.

+ Ô S2 truyền vào tải hình thang.

$$q_{\text{dp1}} = (1 - 2 * \beta^2 + \beta^3) * q * l_1 = 817.4(\text{kg/m}).$$

+ Tổng tĩnh tải sàn truyền vào dầm phụ DP1 là: $852.75 + 817.4 = 1670.15(\text{kg/m})$.

- *Hoạt tải* :

+ Ô S1 truyền vào tải hình tam giác. $q_{\text{tamgiac}} = \frac{5}{8} * q * l_1 = 540(\text{kg/m})$.

+ Ô S2 truyền vào tải hình thang.

$$q_{\text{dp1}} = (1 - 2 * \beta^2 + \beta^3) * q * l_1 = 385.4(\text{kg/m}).$$

+ Tổng hoạt tải truyền vào dầm phụ DP1 là: $540 + 385.4 = 925.4(\text{kg/m})$.

- *Tải trọng bản thân dầm phụ DP1*:

$$q_{\text{bt}} = 1.1 * 2500 * 0.22 * 0.35 = 211.75(\text{kg/m}).$$

- *Tải trọng t-ờng trên dầm phụ DP1*: $580(\text{kg/m})$.

=> Vậy ta có tải tập trung do 2 dầm phụ DP1 truyền vào dầm chính AB là :

+ Tĩnh tải : $P = 2x (1670.15 + 211.75 + 580) x 3.6 / 2 = 8862.84(\text{kg})$.

+ Hoạt tải : $P = 2x (540 + 385.4) x 3.6 / 2 = 3331.44(\text{kg})$.

2.3.3.3. Quy tải trọng về các cột:

a) Quy tải về cột A9 :

+ Tải trọng do ô sàn S1 truyền qua dầm 89 trục A truyền vào cột:

- Tải ô sàn S1 truyền vào dầm 89 trục A = tải do ô sàn S1 truyền vào DP1

- DP1 có kích thước nh- dầm 89 trục A(22x35) => Tải trọng bản thân dầm:
211.75 (kg/m).

- Do đó tải do ô sàn S1 truyền vào cột A9 bằng tải do ô sàn S1 truyền vào dầm chính AB.

Tĩnh tải: 852.75 (kg/m).

Hoạt tải: 540 (kg/m).

+ Tải trọng t-ờng trên dầm 89 trục A truyền vào cột: 1160 (kg/m).

+ Tải trọng do ô sàn S truyền qua dầm 89 trục A truyền vào cột:

- Do cột A9 là trục đối xứng của 2 ô sàn S nên tải do ô 2 sàn S truyền vào cột A9 bằng tải trọng của 1 ô sàn S.

$$\begin{aligned}\text{Tĩnh tải:} &= 1/2 \times (\text{Tĩnh tải}) \times l_1 \times l_2 + \text{trọng lượng dầm bo.} \\ &= 1/2 \times (379) \times 1.015 \times 2.656 + 0.22 \times 0.3 \times 4.5 \times 2500 \times 1.1 \\ &= 1342.7 \text{ (kg/m)}.\end{aligned}$$

kích thước dầm bo 220x300, chiều dài 2 dầm bo là 4500.

$$\begin{aligned}\text{Hoạt tải:} &= 0.5 \times 240 \times 1.015 \times 2.656 \\ &= 323.5 \text{ (kg/m)}.\end{aligned}$$

+ Vậy tổng tải trọng truyền vào cột A9 là:

$$\begin{aligned}\text{Tĩnh tải:} &= (852.75 + 1160 + 1342.7) \times 3.6 \\ &= 12079.62 \text{ (kg)}.\end{aligned}$$

Tĩnh tải tầng 1 = 14095.62 (kg)

$$\begin{aligned}\text{Hoạt tải:} &= (323.5 + 540) \times 3.6 \\ &= 3108.6 \text{ (kg)}.\end{aligned}$$

b) Quy tải về cột B9 :

+ Tải tập trung truyền vào cột B9 là do tải trọng từ sàn S2, S3 truyền vào dầm 89, 9 10 trục B rồi truyền vào cột.

+ Tải trọng từ sàn S2 truyền vào dầm 89 trục B bằng tải trọng từ sàn này truyền vào dầm phụ DP1.

Tĩnh tải: = 817.4 (kg/m).

Hoạt tải: = 385.4 (kg/m).

+ Tải trọng t-ờng trên dầm 89 trục B truyền vào cột: 1160 (kg/m).

+ Tải trọng từ sàn S3 truyền vào dầm 89 trục B d- ới dạng hình thang là:

$$\text{Tĩnh tải} := (1 - 2*\beta^2 + \beta^3)*q*l_1 = 852.1(\text{kg/m})$$

$$\text{Hoạt tải} := (1 - 2*\beta^2 + \beta^3)*q*l_1 = 809.42(\text{kg/m})$$

+ Tải trọng bản thân dầm 89 trục B (dầm 89 trục B có tiết diện 22x35 bằng với dầm phụ DP1).

$$q_{bt}=1.1*2500*0.22*0.35=211.75(\text{kg/m})$$

+ Vậy => tải trọng truyền vào cột B9 là :

$$\begin{aligned} \text{Tĩnh tải} &:= (817.4+852.1+1160+211.75)x3.6 \\ &= 10948.5(\text{kg/m}). \end{aligned}$$

$$\text{Tĩnh tải tầng 1} = 11644.5 (\text{kg})$$

$$\begin{aligned} \text{Hoạt tải} &:= (385.4+809.42)x3.6 \\ &= 4301.35(\text{kg/m}). \end{aligned}$$

$$\text{Trong đó : Hoạt tải 1} = 385.4 \times 3.6 = 1387.44 (\text{kg/m}).$$

$$\text{Hoạt tải 2} = 809.42 \times 3.6 = 2913.91 (\text{kg/m})$$

* **Tĩnh tải mái tác dụng vào khung**

TT	Loại tải trọng và công thức tính	Kết quả
A	Tĩnh tải phân bố	(Kg/m)
1		
1	q_2^m - Do sàn mái truyền vào: $593 \times 1.85/2 \times 5/8 \times 2$	685.6
	Cộng và làm tròn	686
1		
1	q_1^m - Do sàn mái truyền vào $593 \times 4.65/2 \times (1 - 2*\beta^2 + \beta^3)* 2$	2393
	Cộng và làm tròn	2393
1		
1	q_3^m - Do sàn mái truyền vào $593 \times 3.5/2 \times 5/8 \times 2$	1297.2

	Cộng và làm tròn	1297
B	Tĩnh tải tập trung	KG
1	P_2^m Do trọng lượng bản thân dầm dọc	762
2	- Do sàn mái hành lang sau truyền vào $593 \times 3.5/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6$ - Do sàn mái phía ngoài hành lang truyền vào $593 \times 1.85/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6$	2400 1714
	Cộng và làm tròn	4876
1	P_1^m - Do trọng lượng bản thân dầm dọc	762
2	- Do sàn mái phía hành lang trước truyền vào $593 \times 4.65/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6$	4308
	Cộng và làm tròn	5070
1	P_3^m - Do trọng lượng bản thân dầm dọc - Do sàn mái phía ngoài hành lang truyền vào $593 \times 1.85/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6 + 593 \times 4.65/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6$	762 6022
	Cộng và làm tròn	6784
HOẠT TẢI PHÂN BỐ TẦNG MÁI		
1	q_2^m Hoạt động đứng tính toán của mái $P'' = 75 \text{ kg/m}^2$ - do sàn truyền vào theo hình tam giác $2 \times 75 \times 1.85 \times 5/8$	173.4

1	q_1^m Hoạt tải đứng tính toán của mái $P'' = 75 \text{ kg/m}^2$ -do sàn truyền vào theo hình thang $2 \times 4.65 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 75$	605.4
	q_3^m Hoạt tải đứng tính toán của mái $P'' = 75 \text{ kg/m}^2$ -do sàn truyền vào theo hình tam giác $2 \times \frac{5}{8} \times 75 \times 3.5$	328.1

HOẠT TẢI TẬP TRUNG TẦNG MÁI

P_1^m - Do trọng l- ọng sàn ngoài hành lang truyền vào $= 75 \times 4.65/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6$	544.9
P_{3a}^m - Do trọng l- ọng sàn ngoài hành lang truyền vào $= 75 \times 1.85/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6$	216.8
P_{3b}^m - Do trọng l- ọng sàn hành lang truyền vào $= 75 \times 3.5/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3.6$	303.4
P_2^m - Do trọng l- ọng sàn trong phòng truyền vào $= 75 \times 4.65/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6 + 75 \times 1.85/2 \times (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \times 3,6$	716.7

2.3.4. Sơ đồ chất tải

Tổng số có 5 tr- ờng hợp chất tải :

Tính tải (kí hiệu TT).

Hoạt tải 1 (kí hiệu HT1).

Hoạt tải 2 (kí hiệu HT2).

Gió trái (kí hiệu GT).

Gió phải (kí hiệu GP).

Trong đó tr- ờng hợp hoạt tải 1 và hoạt tải 2 là những tr- ờng hợp chất tải lệch tầng, lệch nhịp. Tất cả những giá trị của tĩnh tải, hoạt tải lấy từ các bảng kết quả tính toán ở trên. Sơ đồ chất tải đ- ợc thể hiện trong bảng phụ lục.

2.3.5. Xác định nội lực của khung

Để xác định nội lực khung K7, sử dụng phần mềm Sap 2000. Kết quả tính toán gồm các biểu đồ mômen, lực cắt, lực dọc. Nội lực của khung đ- ợc thể hiện trong bảng phụ lục.

2.3.6. Tổ hợp nội lực

Sau khi có kết quả tính toán nội lực, tiến hành tổ hợp nội lực cho cột và dầm. Phân tổ hợp nội lực của khung đ- ợc thể hiện trong bảng phụ lục.

Chương 3

TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH

3.1 THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH

3.1.1 CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Theo tài liệu " *Sổ tay thực hành Kết cấu công trình*" của tác giả Vũ Mạnh Hùng ta có công thức và bảng tra để thiết kế cấu kiện BTCT đối với sàn đơn làm

việc 2 phương(ứng với sơ đồ 1 bản kê 4 cạnh)

$$\text{Mômen ở nhịp theo phương ngắn } M_{11} = m_{11} \times P \quad (3.1)$$

$$\text{Mômen ở nhịp theo phương dài } M_{12} = m_{12} \times P \quad (3.2)$$

$$\text{Mô men ở gối theo phương ngắn } \bar{M}_{11} = -k_{11} \times P \quad (3.3)$$

$$\text{Mômen ở gối theo phương dài } \bar{M}_{12} = -k_{12} \times P \quad (3.4)$$

Các hệ số m_{11} , m_{12} , k_{11} , k_{12} tra theo bảng

$$P = (g + p) l_1 \times l_2 \quad (3.5)$$

Tính cốt thép chịu lực cho bản theo các giá trị Mômen đã tính ở trên

$$A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} \quad (3.6)$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) \quad (3.7)$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} \quad (3.8)$$

Các số liệu chung cho sàn

+ Bê tông sàn B20

$$R_b = 115 (\text{kG/cm}^2)$$

$$R_k = 9 (\text{kG/cm}^2);$$

+ Thép chịu lực: AI

$$R_s = 2100 (\text{kG/cm}^2);$$

Thép đan sàn $\varnothing 8$.

+ Vì tính toán theo sơ đồ khớp dẻo nên phải kiểm tra điều kiện $A \leq A_o = 0,3$

$$+ \mu_{\min} = 0,05\% . \quad (3.9)$$

$$+ \mu_{\max} = \frac{\alpha_0 R_n}{R_a} = \frac{0,58 \cdot 130}{2000} \cdot 100\% = 3,77\% . \quad (3.10)$$

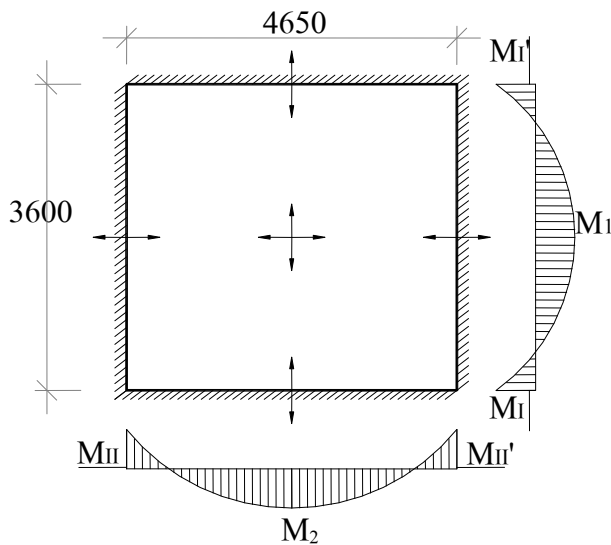
3.1.2 TÍNH TOÁN CỤ THỂ CHO MỘT SỐ Ô SÀN ĐIỀN HÌNH

3.1.2.1 Ô sàn S₁- phòng ngủ

a- Tính mômen tại các nhịp và các gối

- Chiều dài cạnh dài ô bản $l_d = 4,65$ m
- Chiều dài cạnh ngắn ô bản $l_n = 3,6$ m
- Chiều dày bản sàn $h_s = 0,1$
- Lớp bê tông bảo vệ là $a = 2$ cm $\Rightarrow h_o = 8$ cm

+Xét tỷ số: $\frac{l_d}{l_n} = \frac{4,65}{3,6} = 1,29 < 2$



- Tải trọng phân bố đều tác dụng lên ô bản là:

$$q = 0,62 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P = q \times l_1 \times l_2 = 10,38$$

Tra bảng và nội suy được các hệ số như sau

$$m_{11} = 0,0208;$$

$$m_{12} = 0,0125;$$

$$k_{11} = 0,0475;$$

$$k_{12} = 0,0285.$$

Mô men tại các nhịp và gối

- Mômen tại nhịp ngắn:

$$M_{11} = m_{11} \times P = 0,2157 \text{ (T.m);}$$

- Mômen tại nhịp dài:

$$M_{12} = m_{12} \times P = 0,1294 \text{ (T.m);}$$

- Mômen âm trên gối cạnh ngắn:

$$\bar{M}_{11} = -k_{11} \times P = 0,4928 \text{ (T.m);}$$

- Mômen âm trên gối cạnh dài:

$$\bar{M}_{12} = -k_{12} \times P = 0,2954 \text{ (T.m)}.$$

b- Tính thép tại các nhịp và gối.

- Thép tại nhịp ngắn.

$$M = 0,2157 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{0,2157 \cdot 10^5}{110 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,031 < A_o = 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn.}$$

Theo (3.6), (3.7), (3.8):

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 1,31 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- Thép tại nhịp dài.

$$M = 0,1294 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = 0,018 < A_o = 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6),}$$

(3.7), (3.8):

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,78 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,8,4} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- Thép âm trên gối cạnh ngắn.

$$M = 0,4928 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = 0,07 < A_o = 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6),}$$

(3.7), (3.8):

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 2,05 \text{ cm}^2$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100.9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- **Thép âm trên gối cạnh dài.**

$$M = 0,2954 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = 0,042 < A_o = 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6),}$$

(3.7), (3.8):

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 1,8 \text{ cm}^2$$

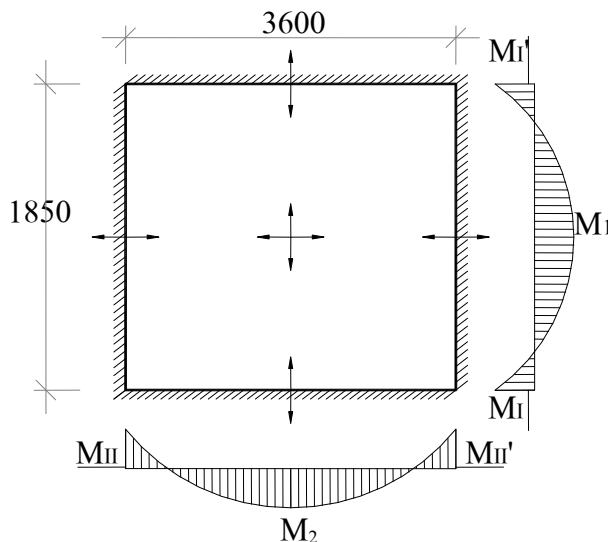
\Rightarrow Chọn thép $\varnothing 8a200$ với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100.9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

3.1.2.2 Ô sàn S₂- phòng vệ sinh

a- Tính mômen tại các nhịp và các gối

- Chiều dài cạnh dài ô bản $l_d = 3,6 \text{ m}$
- Chiều dài cạnh ngắn ô bản $l_n = 1,85 \text{ m}$
- Chiều dày bản sàn $h_s = 0,1$
- Lớp bê tông bảo vệ là $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 8 \text{ cm}$
- + Xét tỷ số: $l_d / l_n = 1,95 < 2$



- Tải trọng phân bố đều tác dụng lên ô bản là:

$$q = 0,75 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P = q \times l_1 \times l_2 = 5$$

Tra bảng và nội suy được các hệ số như sau

$$m_{11} = 0,0198;$$

$$m_{12} = 0,0115;$$

$$k_{11} = 0,0432;$$

$$k_{12} = 0,0215.$$

Mô men tại các nhịp và gối

- Mômen tại nhịp ngắn:

$$M_{11} = m_{91} \times P = 0,099 \text{ (T.m)};$$

- Mômen tại nhịp dài:

$$M_{12} = m_{92} \times P = 0,0575 \text{ (T.m)};$$

- Mômen âm trên gối cạnh ngắn:

$$\bar{M}_{11} = -k_{11} \times P = 0,216 \text{ (T.m)};$$

- Mômen âm trên gối cạnh dài:

$$\bar{M}_{12} = -k_{12} \times P = 0,1075 \text{ (T.m)}.$$

b- Tính thép tại các nhịp và gối.

- **Thép tại nhịp ngắn.**

$$M = 0,099 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,018 < 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6), (3.7),}$$

(3.8):

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,14$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,81$$

\Rightarrow Chọn thép $\emptyset 8a200$ với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- **Thép tại nhịp dài.**

$$M = 0,0575 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,014 < 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6), (3.7),}$$

(3.8):

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,83$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,8,4} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- **Thép âm trên gối cạnh ngắn.**

$$M = 0,216 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,03 < 0,3 \Rightarrow \text{ Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6), (3.7),}$$

(3.8):

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 1,31$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- **Thép âm trên gối cạnh dài.**

$$M = 0,1075 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,14 < 0,3 \Rightarrow \text{ Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6), (3.7),}$$

(3.8):

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,19$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 1,25$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

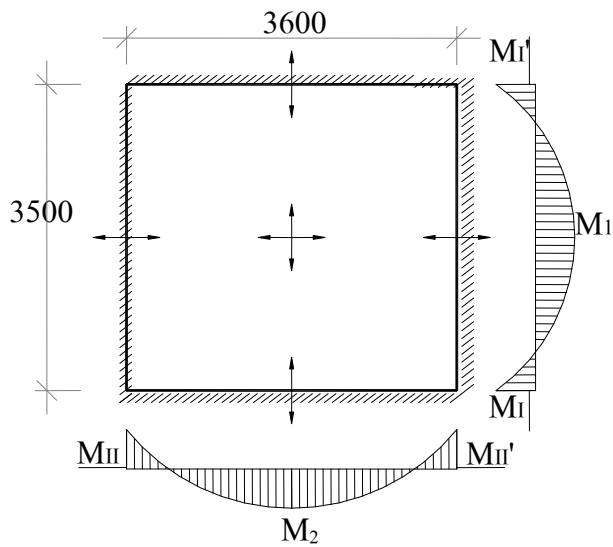
$$\mu = \frac{2,5}{100,9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

3.1.2.3 Ô sàn S₃- sàn hành lang

a- Tính mômen tại các nhịp và các gối

- Chiều dài cạnh dài ô bản $l_d = 3,6 \text{ m}$
- Chiều dài cạnh ngắn ô bản $l_n = 3,5 \text{ m}$
- Chiều dày bản sàn $h_s = 0,1$
- Lớp bê tông bảo vệ là $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 8 \text{ cm}$

+Xét tỷ số: $l_d / l_n = 1.03 < 2$



- Tải trọng phân bố đều tác dụng lên ô bản là:

$$q = 0,74 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P = q \times l_1 \times l_2 = 9,32$$

Tra bảng và nội suy được các hệ số như sau

$$m_{11} = 0,0204;$$

$$m_{12} = 0,0118;$$

$$k_{11} = 0,0447;$$

$$k_{12} = 0,0265.$$

Mô men tại các nhịp và gối

- Mômen tại nhịp ngắn:

$$M_{11} = m_{11} \times P = 0,1901 \text{ (T.m);}$$

- Mômen tại nhịp dài:

$$M_{12} = m_{12} \times P = 0,1 \text{ (T.m);}$$

- Mômen âm trên gối cạnh ngắn:

$$\bar{M}_{11} = -k_{11} \times P = 0,4166 \text{ (T.m);}$$

- Mômen âm trên gối cạnh dài:

$$\bar{M}_{12} = -k_{12} \times P = 0,247 \text{ (T.m).}$$

b- Tính thép tại các nhịp và gối.

- **Thép tại nhịp ngắn.**

$$M = 0,1901 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,019 < 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6), (3.7),}$$

(3.8):

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,17$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 1,28$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- Thép tại nhịp dài.

$$M = 0,1 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,013 < 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6), (3.7),}$$

(3.8):

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,24$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 1,34$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,8,4} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- Thép âm trên gối cạnh ngắn.

$$M = 0,4166 \text{ (T.m)}$$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,013 < 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6),}$$

(3.7), (3.8):

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

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 2$$

⇒ Chọn thép Ø8a200 với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

- Thép âm trên gối cạnh dài.

$$M = 0,2954 \text{ (T.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 0,013 < 0,3 \Rightarrow \text{Bài toán tiết diện chữ nhật cốt đơn. Theo (3.6), (3.7),}$$

(3.8):

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

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = 1,25$$

\Rightarrow Chọn thép $\text{Ø}8 \times 200$ với diện tích thép chọn là $F_a = 2,5 \text{ cm}^2$;

$$\mu = \frac{2,5}{100,9,2} \cdot 100\% = 0,271\% \text{ .(Hàm lượng cốt thép vẫn đảm bảo điều kiện hạn chế).}$$

Chương 4

TÍNH TOÁN DẦM

4.1 Lý thuyết tính toán.

Toàn bộ lý thuyết, công thức phục vụ tính toán cốt thép dầm đ-ợc lấy từ giáo trình "Sàn bê tông cốt thép toàn khối" NXB Khoa học kỹ thuật 2002.

a. Với tiết diện chịu mômen âm.

- Cánh nằm trong vùng chịu kéo nên bỏ qua.

- Chiều cao làm việc $h_0 = h - a$ (II - 31)

- Xác định $A = \frac{M}{R_n * b * h_0^2}$ (II - 32)

- Kiểm tra điều kiện hạn chế $A \leq A_0$. Khi thoả mãn điều kiện thì tính

$$\gamma = 0,5 * \left(+ \sqrt{1 - 2 * A} \right) \quad (II - 33)$$

Tính diện tích cốt thép theo công thức :

$$F_a = \frac{M}{R_a * \gamma * h_0} \quad (II - 34)$$

- Khi không thoả mãn điều kiện hạn chế thì tăng kích thước tiết diện để tính lại.

b. Với các tiết diện chịu mômen d-ương .

- Cánh nằm trong vùng chịu nén, tham gia chịu lực với s-ôn. Chiều rộng cánh đ-a vào tính toán là : $b_c = b + 2 * S_c$ (II - 35)

Trong đó : - b : bề rộng tiết diện dầm.

- S_c đ-ợc lấy nh- sau : khi $h_c \geq 0,1 * h$, lấy $S_c \leq 6 * h_c$

khi $0,05 * h \leq h_c \leq 0,1 * h$, lấy $S_c \leq 3 * h_c$.

- h : chiều cao tiết diện dầm.

- h_c : chiều cao cánh chữ T, $h_c = h_b$.

- Xác định vị trí trục trung hoà bằng cách tính M_c :

$$M_c = R_n * b_c * h_c * (h_0 - 0,5 * h_c) \quad (II - 36)$$

- Nếu $M \leq M_c$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán nh- tiết diện nh- tính với tiết diện chữ nhật $b_c \cdot h$. Tính A theo công thức (IV - 25), trong đó thay b bằng b_c , tra bảng hoặc tính γ theo công thức (IV - 26), tính F_a theo công thức (IV - 27).

- Nếu $M \geq M_c$ trục trung hoà qua cánh, cần tính thép theo tr- ờng hợp vùng nén chữ T. Tính A theo công thức :

$$A = \frac{M - R_n \cdot (b_c - b) \cdot h_c \cdot (h_o - 0,5 \cdot h_c)}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} \quad (\text{II - 37})$$

Nếu $A \leq A_o$, tra bảng hoặc tính α theo công thức :

$$\alpha = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot A} \quad (\text{II - 38})$$

$$\text{Tính } F_a = \left[b \cdot h_o + (b_c - b) \cdot h_c \right] \cdot \frac{R_n}{R_a} \quad (\text{II - 39})$$

Nếu $A > A_o \rightarrow$ kích th- ớc tiết diện quá bé, tăng kích th- ớc rồi tính lại :

4.2 Kết quả tính toán.

Thực hiện tính toán cốt thép dọc dầm theo các công thức từ (II - 31) đến (II - 39) đã trình bày ở trên. Việc tính toán và kết quả tính toán đ- ợc lập thành bảng (II - B11) d- ới đây :

Bảng II - 11: Bảng tính toán cốt thép dọc dầm khung K9

Chương 5

TÍNH TOÁN CỘT

5.1. Chọn vật liệu .

- Sử dụng bê tông B20 có :

$$R_b = 115 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

$$R_k = 9 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

- Cốt thép dọc của dầm và cột là thép nhóm AII có :

$$R_s = R_{s'} = 2800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

- Cốt thép ngang của dầm và cột là thép nhóm AI có :

$$R_s = R_{s'} = 2250 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

- Theo phụ lục VII giáo trình "Khung bê tông cốt thép " NXB Khoa học kỹ thuật 2002, với bê tông B20, thép nhóm AII có các trị số $\alpha_0 = 0,58$ và $A_0 = 0,412$.

5.2. Tính toán cốt thép cho cột .

1. Lý thuyết tính toán .

Toàn bộ lý thuyết, công thức phục vụ tính toán cốt thép cột đ-ợc lấy từ giáo trình "Khung bê tông cốt thép " NXB Khoa học kỹ thuật 2002.

a. Chọn cặp nội lực tính toán .

Mỗi tiết diện có nhiều cặp nội lực khác nhau, trong tính toán cần chọn ra một số cặp nguy hiểm. Đối với cột bố trí cốt thép đối xứng thì dùng bài toán tính cốt thép đối xứng để tính cho tất cả các cặp nội lực nguy hiểm sau đó chọn giá trị diện tích cốt thép lớn nhất trong đó để bố trí .

Tr-ớc hết căn cứ vào bảng tổ hợp chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm (ít nhất 3 cặp). Đó là các cặp nội lực có giá trị tuyệt đối của mômen lớn nhất, có độ lệch tâm lớn nhất và có giá trị lực dọc lớn nhất .

b. Các công thức tính toán .

Chọn các cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp trong đó tách riêng nội lực do tải trọng dài hạn gây ra .

$$\text{Tính độ lệch tâm ban đầu của lực dọc } e_{o1} = M/N \quad (\text{II - 16}).$$

Tra các số liệu để tính toán, bao gồm : c-ờng độ chịu nén R_n c-ờng độ chịu kéo R_k của bê tông, và c-ờng độ chịu nén R_a' của cốt thép, hệ số điều kiện hạn chế A_o và α_o .

$$\text{Tính độ lệch tâm giới hạn : } e_{ogh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_o \cdot h_o) \quad (\text{II} - 17).$$

Ảnh h-ởng của uốn dọc làm tăng độ lệch tâm :

$$\eta = \frac{1}{1 - (N / N_{th})} \quad (\text{II} - 18).$$

trong đó : N_{th} : lực dọc tới hạn đ-ợc xác định theo công thức :

$$\eta = \frac{64}{l^2} \cdot \left(\frac{S}{K_{dh}} \cdot J_b \cdot E_b + J_a \cdot E_a \right) \quad (\text{II} - 19).$$

trong đó : J_b : mômen quán tính của tiết diện bê tông .

J_a : mômen quán tính của tiết diện cốt thép, lấy đối với trục đi qua trọng tâm tiết diện. Khi ch- a biết diện tích cốt thép có thể giả thiết tr-ớc hàm

l-ợng cốt thép $\mu_l = 0,01 \div 0,02$ và tính theo công thức sau :

$$J_a = \mu_l \cdot b \cdot h_o \cdot (0,5 \cdot h - a) \quad (\text{II} - 20).$$

K_{dh} : hệ số xét đến ảnh h-ởng của tải trọng dài hạn, tính theo công thức sau :

$$K_{dh} = 1 + \frac{M_{dh} + N_{dh} \cdot (0,5 \cdot h - a)}{M + N \cdot (0,5 \cdot h - a)} \quad (\text{II} - 21).$$

Khi M_{dh} có chiều tác dụng ng-ợc với M thì nó đ-ợc mang dấu âm và nếu tính ra $K_{dh} < 1$ thì lấy $K_{dh} = 1$.

S : hệ số xét đến ảnh h-ởng của độ lệch tâm, tính theo công thức :

$$S = 0,1 + \frac{0,11}{0,1 + e_o / h} \quad (\text{II} - 22).$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực N đến trọng tâm cốt thép là :

$$e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a \quad (\text{II} - 23).$$

Xác định chiều cao vùng bê tông chịu nén :

$$x = N / (R_n \cdot b) \quad (\text{II} - 24).$$

+ Nếu $2a' < x < \alpha_o h_o$ tiếp tục tính $F_a = F_a'$:

$$F_a = F_a' = \frac{N \cdot (e - h_o + 0,5 \cdot x)}{R_a' \cdot (h_o - a')} \quad (\text{II} - 25).$$

+ Nếu $2a' > x$ tính F_a theo công thức d-ối đây rồi lấy $F_a = F_a'$:

$$F_a = \frac{N * e'}{R_{a'} * (h_o - a')} \quad (\text{II - 26}) .$$

+ Nếu $\alpha_o h_o < x$ lúc này cần tính thêm e_{ogh} theo (II - 17) rồi so sánh với e_o

Khi $e_o > e_{ogh}$ lấy $x = \alpha_o h_o$ để tính F_a , theo công thức sau rồi lấy $F_a = F_{a'}$,

$$F_{a'} = \frac{N * e' - A_o * R_n * b * h_o}{R_{a'} * (h_o - a')} \quad (\text{II - 27}) .$$

Khi $e_o < e_{ogh}$ dựa vào e_o để tính lại x theo 1 trong 2 công thức sau :

$$\text{Khi } e_o \leq 0,2 * h_o : x = h - \left(\frac{0,5 * h}{h_o} + 1,8 - 1,4 * \alpha_o \right) * e_o \quad (\text{II - 28}) .$$

$$\text{Khi } e_o \geq 0,2 * h_o : x = 1,8 * (e_{ogh} - e_o) + \alpha_o * h_o \quad (\text{II - 29}) .$$

Sau khi tính đ-ợc x , tính F_a , theo công thức sau rồi lấy $F_a = F_{a'}$:

$$F_{a'} = \frac{N * e' - R_n * b * x * (h_o - 0,5 * x)}{R_{a'} * (h_o - a')} \quad (\text{II - 30}) .$$

5.3 Kết quả tính toán .

Thực hiện tính toán cốt thép dọc cột theo các công thức từ (II - 16) đến (IV - 30) đã trình bày ở trên. Việc tính toán và kết quả tính toán đ-ợc lập thành bảng (II - 10) d-ới đây :

Bảng tính toán cốt thép dọc cột khung K9

Chương 6

TÍNH TOÁN THANG BỘ

6.1. Các thông số đầu vào

1. Vật liệu

Bê tông B20 có $R_s = 115 \text{ kG/cm}^2$; $R_k = 9 \text{ kG/cm}^2$

Thép chủ AII có $R_s = R_s' = 2800 \text{ kG/cm}^2$

Thép đai AI có $R_s = R_s' = 2250 \text{ kG/cm}^2$

2. Cấu tạo cầu thang

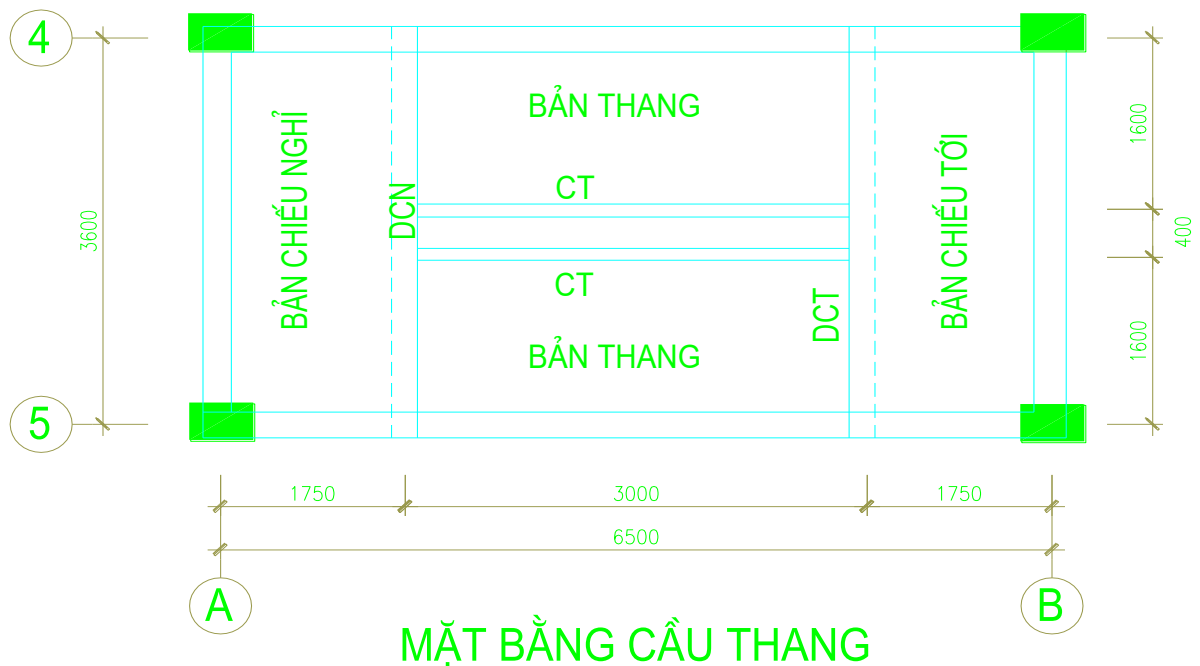
Loại cầu thang: 2 vế

Chiều cao bậc: 15cm

Chiều rộng bậc: 30cm

Bản thang dày	(mm)	100	Chiều rộng 1 vế	1600
Bản chiếu nghỉ	(mm)	100	Chiều rộng khe lan can	400
Dầm cốt thang	b =	15	Chiều rộng bản chiếu nghỉ	1750
	h =	20	Chiều rộng bản chiếu tới	1750
Dầm chiếu nghỉ	b =	20	Chiều dài bản thang	3000
	h =	30	Đoạn kê vào t-ờng	220

Sơ đồ kết cấu thang bộ nh- hình vẽ.



Tính toán cầu thang bộ bao gồm các công việc: tính bản thang, tính bản chiếu nghỉ, dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới.

6.2. Tính toán bản thang

a. Xác định tải trọng

Chiều cao các lớp quy về tải phân bố đều trên bản thang: (quy đổi chiều cao tải trọng tác dụng theo ph-ong thẳng đứng về chiều cao tác dụng theo ph-ong vuông góc với bản thang)

$$+ \text{Đá ốp dày 1,5cm} \rightarrow h_1 = \frac{1.5 \cdot 15 + 1.5 \cdot 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 2.01 \text{cm}$$

$$+ \text{Vữa lót dày 1,5cm} \rightarrow h_2 = \frac{1.5 \cdot 15 + 1.5 \cdot 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 2.01 \text{cm}$$

$$+ \text{Bậc xây gạch} \rightarrow h_2 = \frac{1.5 \cdot 15 \cdot 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 6.71 \text{cm}$$

Tải trọng tính toán đ-ợc lập theo bảng sau

TẢI TRỌNG	GIÁ TRỊ TÍNH TOÁN	KẾT QUẢ TÍNH TOÁN(KG/M ²)
Đá ốp dày 1,5cm	2.01*2200*1.1	44.86
Vữa lót dày 1,5cm	2.01*1800*1.3	47.03
Bậc xây gạch	7.71*2000*1.1	147.57
Bản thang dày 100	0.1*2500*1.1	275
Vữa lót bụng thang dày 1,5cm	0.015*1800*1.3	35.1
Hoạt tải P =	300*1.2	360
Tổng cộng q=		913.35

Vậy tải trọng tính toán tác dụng lên bản thang là: $q'' = 913.35 \text{kg/m}^2$

b. Xác định nội lực

Kích thước bản thang $l_1 = 1600 + 110 + 110 = 1820 \text{mm}$

Chiều cao bậc 150mm, chiều rộng bậc 300mm $\rightarrow \alpha = 29.57^\circ$

$l_2 = (3000 + 100 + 100) / \cos 26.57 = 3200 / \cos 29.57 = 3658 \text{mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3658}{1820} = 2.03 > 2$ Tính toán nh- bản loại dầm, bản làm việc theo ph-ong

chính. Ta cắt dải bản rộng 1m để tính toán

Chiều dài tính toán của bản = $182 - 7.5 - 11 = 163.5 \text{cm}$

Xem bản chiếu nghỉ nh- 1 dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là cốn thang và t-ờng, chịu tải trọng phân bố đều là 913.35kg/m^2

$$M_{max} = \frac{q'' \cdot l^2}{8} = 305.2 \text{kGm}$$

$$Q_{max} = \frac{q'' \cdot l}{2} = 746.7 \text{kGm}$$

c. Tính toán cốt thép

+ Với bê tông B20 ta tra hệ số $\alpha_0 = 0.58$; $A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4188$

+ Chọn $a = 1.5\text{cm}$ Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = 8.5\text{cm}$

Ta có $A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{30519.9}{110 \times 100 \times 8.5^2} = 0.0384 < A_0$

$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0 \cdot 0.0384}) = 0.98$

Diện tích cốt thép $F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{30519.9}{2800 \times 0.98 \times 8.5} = 1.31\text{cm}^2$

Chọn thép $\phi 6a200$ có F_a chọn = $1.41\text{cm}^2 > 0.66$

Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} = \frac{1.41}{100 \times 8.5} 100\% = 0.166\% > \mu_{\min} = 0.1\%$

Cốt thép cạnh dài chọn theo cấu tạo $\phi 6a200$

+ Kiểm tra về bố trí cốt thép

Chọn lớp bảo vệ $c = 1\text{cm}$. Chiều cao làm việc thực tế của tiết diện là

$h_0 = 10 - 1 - 0.3 = 8.7\text{cm} \rightarrow$ giá trị h_0 dùng tính toán thiên về an toàn, thoả mãn

+ Khi tính toán ta đã bỏ qua các mômen phụ vì vậy phải bố trí cốt thép chịu mômen âm ở cốt thang và dầm chiếu nghỉ.

Chọn thép cấu tạo $\phi 6a150$

Theo ph-ong cạnh ngắn chọn $11/6 = 188.33$, chọn 200mm. Cốt thép phân bố phía d-ới để cố định cho cốt mũ chọn $3\phi 6$

Theo ph-ong cạnh dài chọn $12/6 = 488.49$, chọn 500. Cốt thép phân bố phía d-ới để cố định cho cốt mũ chọn $5\phi 6$

6.3. Tính toán dầm cốt thang

a. Xác định tải trọng

+ Tải trọng do bản thang truyền vào

Cả tĩnh tải và hoạt tải do bản thang truyền vào dầm cốt theo dạng tải phân bố đều

$q_1 = 0.5 \cdot q'' \cdot l_1 = 0.5 \times 913.352 \times 1.82 = 831.15\text{kG/m}$

Trong đó q'' là tổng tĩnh tải và hoạt tải của bản thang

+ Trọng lượng bản thân của dầm cốt thang kể cả lớp vữa trát dày 1cm

Chu vi lớp vữa trát là 70cm.

$g_{bt} = 0.15 \times 0.2 \times 2500 \times 1.1 + 0.01 \times 7 \times 1800 \times 1.3 = 98.88\text{kG/m}$

+ Lan can tay vịn : Lan can đ-ợc làm bằng gỗ, theo TCVN 2737-1995

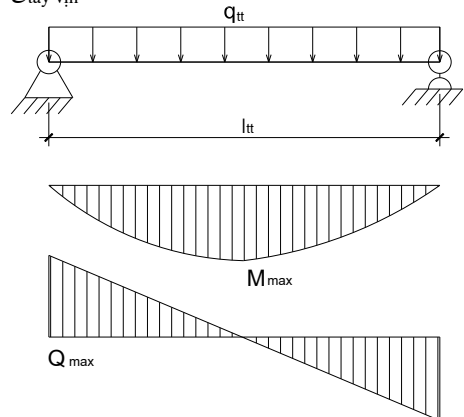
$g_{\text{tay vịn}} = 30\text{kG/m}$

Tổng tải trọng tác dụng vào dầm cốt thang là: $q = q_1 + g_{bt} + g_{\text{tay vịn}} = 960.03\text{kG/m}$

b. Xác định nội lực

- Xem dầm cốt thang là dầm đơn giản 1 nhịp kê lên 2 dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ, chịu tải trọng phân bố đều $q = 960.03\text{kG/m}$

Sơ đồ tính toán nh- hình vẽ



Tải trọng tác dụng vuông góc với dầm cốt thang:

$q_{tt} = q \cdot \cos 29.57 = 858.677\text{kG/m}$

$$M_{max} = \frac{q'' x l^2}{8} = 1373.9 kGm$$

$$Q_{max} = \frac{q'' x l}{2} = 1536 kGm$$

c. Tính toán cốt thép

+ Với bê tông B20 ta tra hệ số $\alpha_0 = 0.58$; $A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4188$

+ Chọn a = 3cm Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = 17cm$

Ta có $A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{137388.4}{110 \times 15 \times 17^2} = 0.288 < A_0$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0.288}) = 0.825$$

Diện tích cốt thép $Fa = \frac{M}{Ra \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{137388.4}{2800 \times 0.825 \times 17} = 3.5 cm^2$

Chọn thép 2 ϕ 16 có Fa chọn = 4.021 $cm^2 > 3.5 cm^2$

Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{Fa}{b \cdot h_0} = \frac{4.021}{15 \times 17} \cdot 100\% = 1.7\% > \mu_{min} = 0.15\%$

Cốt thép cấu tạo phía trên chọn $Fa > 0.001 \cdot b \cdot h_0 = 0.17 cm^2$

Chọn 2 ϕ 12 có $Fa = 2.26 cm^2 > 0.17 cm^2$

Chiều dài cốt thép neo vào 2 dầm chiều tới và chiều nghỉ là $30d = 30 \times 14 = 42cm$

+ Kiểm tra về bố trí cốt thép: Chọn lớp bảo vệ c = 2cm, chiều cao làm việc thực tế của tiết diện là $h_0 = 20 - 2 - 0.8 = 17.2cm \rightarrow$ Giá trị h_0 dùng tính toán thiên về an toàn, thoải mái

+ Tính toán cốt đai

Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q = k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Với bê tông B20 ta có $k_0 = 0.35$

$\rightarrow VP = 0.35 \times 110 \times 15 \times 17 = 9817.5 kG > Q_{max} = 1536.049 kG$. Đảm bảo đk hạn chế

Kiểm tra điều kiện tính toán: $Q = 0.6 \times R_k \times b \times h_0$

Trong đó 0.6 là hệ số lấy đối với dầm

$\rightarrow VP = 0.6 \times 8.8 \times 15 \times 17 = 1620 kG > Q_{max} = 1536.049 kG$. Chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo

Đặt cốt đai theo cấu tạo:

Khoảng cách cấu tạo của cốt đai $u_{ct} = 10cm$. Chọn thép $\phi 6a100$

Cấu tạo ở trên đối với đoạn 1/4l gần gối tựa, ở đoạn giữa nhịp có thể đặt th-a hơn chọn $\phi 6a150$

2.4. Tính toán bản chiếu nghỉ

a. Xác định tải trọng

Tải trọng	Giá trị tính	Kết quả tính toán(kG/m ²)
-----------	--------------	---------------------------------------

	toán	Tiêu chuẩn	Tính toán
Đá ốp dày	2200	22	24.2
1	1.1		
Vữa lót dày tổng	1800	54	70.2
3	1.3		
Bản chiếu nghỉ	2500	200	220
8	1.1		
Hoạt tải, P =	300	300	360
	1.2		
Tổng cộng		576	674.4

Tải trọng tính toán tác dụng lên bản chiếu nghỉ là $q^t = 674.4 \text{ kG/m}^2$

+ Kích thước bản chiếu nghỉ

$$l_1 = 1750 \text{ mm}$$

$$l_2 = 3600 \text{ mm}$$

$$\frac{l_2}{l_1} = 2.057 \rightarrow \text{Bản kê 2 cạnh}$$

Tính toán nh- bản loại dầm, bản làm việc theo phương cạnh ngắn. Ta cắt dải bản rộng 1m để tính toán

Xem bản chiếu nghỉ nh- 1 dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là cốt thang và t-ờng, chịu tải trọng phân bố đều là 674.4 G/m^2

$$M_{max} = \frac{q^t \cdot l^2}{8} = 258.17 \text{ kGm}$$

$$Q_{max} = \frac{q^t \cdot l}{2} = 590.1 \text{ kGm}$$

c. Tính toán cốt thép

+ Với bê tông B20 ta tra hệ số $\alpha_0 = 0.58$; $A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4188$

+ Chọn a = 1.5cm Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = 8.5 \text{ cm}$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{25817}{110 \times 100 \times 8.5^2} = 0.032 < A_0$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.032}) = 0.9837$$

$$\text{Diện tích cốt thép } Fa = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{25817}{2800 \times 0.9837 \times 8.5} = 1.1 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 6a200$ có Fa chọn = $1.41 \text{ cm}^2 > 1.1$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu = \frac{Fa}{b h_0} = \frac{1.41}{100 \times 8.5} 100\% = 0.166\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

Cốt thép cạnh dài chọn theo cấu tạo $\phi 6a200$

+ Khi tính toán ta bỏ qua các mômen phụ vì vậy phải bố trí thép chịu mômen âm ở cốt thang và dầm chiếu nghỉ

Chọn thép cấu tạo $\phi 6a150$

Theo ph- ơng cạnh ngắn chọn $l_1/6 = 236.67$, chọn 300mm. Cốt thép phân bố phía d- ới để cố định cho cốt mũ chọn $3\phi 6$

Theo ph- ơng cạnh dài chọn $l_2/6 = 456.67$, chọn 500. Cốt thép phân bố phía d- ới để cố định cho cốt mũ chọn $4\phi 6$

2.5. Tính toán dầm chiếu nghỉ

a. Xác định tải trọng

+ Tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào

Bản chiếu nghỉ truyền tải trọng vào dầm chiếu nghỉ theo dạng hình chữ nhật

$$g_{cn} = 0,5 \cdot q \cdot l_1 = 524.19 \text{ kG/m}^2$$

+ Trọng l- ợng bản thân dầm chiếu nghỉ kể cả lớp vữa trát dày 1.5cm

Chu vi lớp vữa trát là 100cm

$$g_{bt} = 0.2 \times 0.3 \times 2500 \times 1.1 + 0.015 \times 10 \times 1800 \times 1.3 = 188.41 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng do 2 dầm cốt thang truyền vào quy về 2 lực tập trung

$$P = Q = 1536 \text{ kG}$$

-> Tổng tải trọng phân bố tác dụng vào dầm cốt thang

$$q = g_{bt} + g_{cn} = 712.586 \text{ kG/m}$$

b. Xác định nội lực

Xem dầm chiếu nghỉ là dầm đơn giản 1 nhịp kê lên t- ờng, chịu tải trọng phân bố đều

$$q = 712.586 \text{ kG/m và } 2 \text{ lực tập trung } P = Q = 1536 \text{ kG}$$

Theo nguyên lí cộng tác dụng ta có mômen d- ơng ở giữa nhịp là

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_2^2}{8} + P \cdot x = \frac{712.586 \cdot 3.6^2}{8} + 1536 \cdot 1.6 = 3757.47 \text{ kGm}$$

$$Q_{\max} = \frac{q'' \cdot l_2}{2} + P = \frac{712.586 \cdot 3.6}{2} + 1536 = 2897.09 \text{ kG}$$

c. Tính toán cốt thép

+ Với bê tông Mác 250 ta tra hệ số $\alpha_0 = 0.58$; $A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4188$

+ Chọn a = 3cm Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = 27 \text{ cm}$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{375747}{110 \times 20 \times 27^2} = 0.23 < A_0$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}) = 0,864$$

$$\text{Diện tích cốt thép } Fa = \frac{M}{Ra \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{375747}{2800 \times 0.864 \times 27} = 5.75 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $2\phi 20$ có $Fa_{\text{chọn}} = 6.28 \text{ cm}^2 > 5.75 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép } \mu = \frac{Fa}{b \cdot h_0} = \frac{6.28}{20 \times 27} 100\% = 1.16\% > \mu_{\min} = 0.15\%$$

Cốt thép cấu tạo phía trên chọn $Fa > 0,001 \cdot b \cdot h_0 = 0.54 \text{ cm}^2$

Chọn $2\phi 14$ có $Fa = 3.07 \text{ cm}^2 > 0.54 \text{ cm}^2$

+ Tính toán cốt đai

Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q = k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Với bê tông B20 ta có $k_0 = 0.35$

-> $VP = 0.35 \times 110 \times 20 \times 27 = 20790 \text{ kG} > Q_{\max} = 2897.08 \text{ kG}$. Đảm bảo đk hạn chế

Kiểm tra điều kiện tính toán: $Q = 0.6 \times R_k \times b \times h_0$

Trong đó 0.6 là hệ số lấy đối với dầm

-> $VP = 0.6 \times 8.8 \times 20 \times 27 = 2951 \text{ kG} > Q_{\max} = 2897.08 \text{ kG}$. Chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo

Đặt cốt đai theo cấu tạo:

Khoảng cách cấu tạo của cốt đai $u_{ct} = 15 \text{ cm}$. Chọn thép $\phi 6a150$

Cấu tạo ở trên đối với đoạn 1/4l gần gối tựa, ở đoạn giữa nhịp có thể đặt th- a hơn chọn $\phi 6a200$

- Tại vị trí 2 bên dầm cốt thang đặt cốt treo d- ới dạng cốt đai có diện tích

$$F = \frac{P}{Ra} = \frac{1839.049}{2300} = 0.668 \text{ cm}^2$$

Dùng đai $\phi 6$, hai nhánh thì số đai cần thiết là $n = \frac{0.668}{2 \times 0.283} = 1.18$ đai

Chọn số đai = 3, khoảng cách $a = 50 \text{ mm}$

Chương 6

TÍNH TOÁN THANG BỘ

6.1. Các thông số đầu vào

1. Vật liệu

Bê tông B20 có $R_s = 115 \text{ kG/cm}^2$; $R_k = 9 \text{ kG/cm}^2$

Thép chủ AII có $R_s = R_s' = 2800 \text{ kG/cm}^2$

Thép đai AI có $R_s = R_s' = 2250 \text{ kG/cm}^2$

2. Cấu tạo cầu thang

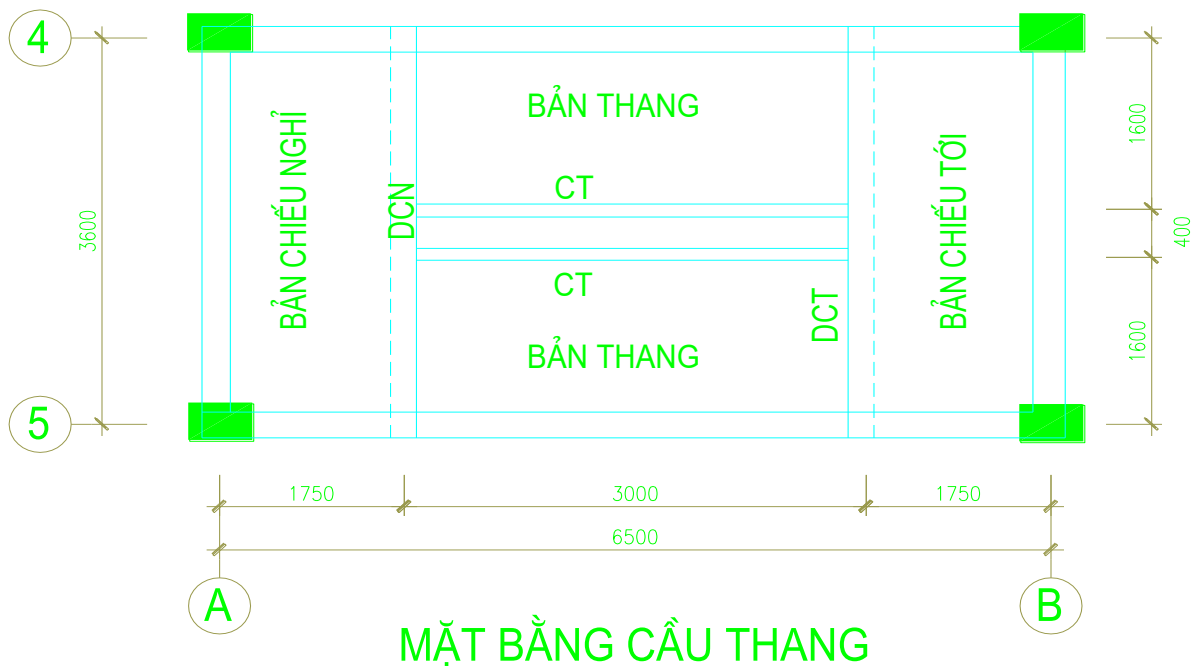
Loại cầu thang: 2 vế

Chiều cao bậc: 15cm

Chiều rộng bậc: 30cm

Bản thang dày	(mm)	100	Chiều rộng 1 vế	1600
Bản chiếu nghỉ	(mm)	100	Chiều rộng khe lan can	400
Dầm cốt thang	b =	15	Chiều rộng bản chiếu nghỉ	1750
	h =	20	Chiều rộng bản chiếu tới	1750
Dầm chiếu nghỉ	b =	20	Chiều dài bản thang	3000
	h =	30	Đoạn kê vào t-ờng	220

Sơ đồ kết cấu thang bộ nh- hình vẽ.



Tính toán cầu thang bộ bao gồm các công việc: tính bản thang, tính bản chiếu nghỉ, dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới.

6.2. Tính toán bản thang

a. Xác định tải trọng

Chiều cao các lớp quy về tải phân bố đều trên bản thang: (quy đổi chiều cao tải trọng tác dụng theo ph-ong thẳng đứng về chiều cao tác dụng theo ph-ong vuông góc với bản thang)

$$+ \text{Đá ốp dày 1,5cm} \rightarrow h_1 = \frac{1.5 \cdot 15 + 1.5 \cdot 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 2.01 \text{cm}$$

$$+ \text{Vữa lót dày 1,5cm} \rightarrow h_2 = \frac{1.5 \cdot 15 + 1.5 \cdot 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 2.01 \text{cm}$$

$$+ \text{Bậc xây gạch} \rightarrow h_2 = \frac{1.5 \cdot 15 \cdot 30}{\sqrt{15^2 + 30^2}} = 6.71 \text{cm}$$

Tải trọng tính toán đ-ợc lập theo bảng sau

TẢI TRỌNG	GIÁ TRỊ TÍNH TOÁN	KẾT QUẢ TÍNH TOÁN(KG/M ²)
Đá ốp dày 1,5cm	2.01*2200*1.1	44.86
Vữa lót dày 1,5cm	2.01*1800*1.3	47.03
Bậc xây gạch	7.71*2000*1.1	147.57
Bản thang dày 100	0.1*2500*1.1	275
Vữa lót bụng thang dày 1,5cm	0.015*1800*1.3	35.1
Hoạt tải P =	300*1.2	360
Tổng cộng q=		913.35

Vậy tải trọng tính toán tác dụng lên bản thang là: $q^t = 913.35 \text{kg/m}^2$

b. Xác định nội lực

Kích thước bản thang $l_1 = 1600 + 110 + 110 = 1820 \text{mm}$

Chiều cao bậc 150mm, chiều rộng bậc 300mm $\rightarrow \alpha = 29.57^\circ$

$l_2 = (3000 + 100 + 100) / \cos 26.57 = 3200 / \cos 29.57 = 3658 \text{mm}$

Xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3658}{1820} = 2.03 > 2$ Tính toán nh- bản loại dầm, bản làm việc theo ph-ong

chính. Ta cắt dải bản rộng 1m để tính toán

Chiều dài tính toán của bản = $182 - 7.5 - 11 = 163.5 \text{cm}$

Xem bản chiếu nghỉ nh- 1 dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là cốn thang và t-ờng, chịu tải trọng phân bố đều là 913.35kg/m^2

$$M_{max} = \frac{q^t \cdot l^2}{8} = 305.2 \text{kGm}$$

$$Q_{max} = \frac{q^t \cdot l}{2} = 746.7 \text{kGm}$$

c. Tính toán cốt thép

+ Với bê tông B20 ta tra hệ số $\alpha_0 = 0.58$; $A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4188$

+ Chọn $a = 1.5\text{cm}$ Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = 8.5\text{cm}$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{30519.9}{110 \times 100 \times 8.5^2} = 0.0384 < A_0$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0 \cdot 0.0384}) = 0.98$$

$$\text{Diện tích cốt thép } Fa = \frac{M}{Ra \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{30519.9}{2800 \times 0.98 \times 8.5} = 1.31\text{cm}^2$$

Chọn thép $\phi 6a200$ có Fa chọn $= 1.41\text{cm}^2 > 0.66$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu = \frac{Fa}{b \cdot h_0} = \frac{1.41}{100 \times 8.5} 100\% = 0.166\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Cốt thép cạnh dài chọn theo cấu tạo $\phi 6a200$

+ Kiểm tra về bố trí cốt thép

Chọn lớp bảo vệ $c = 1\text{cm}$. Chiều cao làm việc thực tế của tiết diện là

$$h_0 = 10 - 1 - 0.3 = 8.7\text{cm} \rightarrow \text{giá trị } h_0 \text{ dùng tính toán thiên về an toàn, thoả mãn}$$

+ Khi tính toán ta đã bỏ qua các mômen phụ vì vậy phải bố trí cốt thép chịu mômen âm ở cốt thang và dầm chiếu nghỉ.

Chọn thép cấu tạo $\phi 6a150$

Theo ph-ong cạnh ngắn chọn $11/6 = 188.33$, chọn 200mm. Cốt thép phân bố phía d-ới để cố định cho cốt mũ chọn $3\phi 6$

Theo ph-ong cạnh dài chọn $12/6 = 488.49$, chọn 500. Cốt thép phân bố phía d-ới để cố định cho cốt mũ chọn $5\phi 6$

6.3. Tính toán dầm cốt thang

a. Xác định tải trọng

+ Tải trọng do bản thang truyền vào

Cả tĩnh tải và hoạt tải do bản thang truyền vào dầm cốt theo dạng tải phân bố đều

$$q_1 = 0.5 \cdot q'' \cdot l_1 = 0.5 \times 913.352 \times 1.82 = 831.15\text{kG/m}$$

Trong đó q'' là tổng tĩnh tải và hoạt tải của bản thang

+ Trọng lượng bản thân của dầm cốt thang kể cả lớp vữa trát dày 1cm

Chu vi lớp vữa trát là 70cm.

$$g_{bt} = 0.15 \times 0.2 \times 2500 \times 1.1 + 0.01 \times 7 \times 1800 \times 1.3 = 98.88\text{kG/m}$$

+ Lan can tay vịn : Lan can đ-ợc làm bằng gỗ, theo TCVN 2737-1995

$$g_{\text{tay vịn}} = 30\text{kG/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng vào dầm cốt thang là: $q = q_1 + g_{bt} + g_{\text{tay vịn}} = 960.03\text{kG/m}$

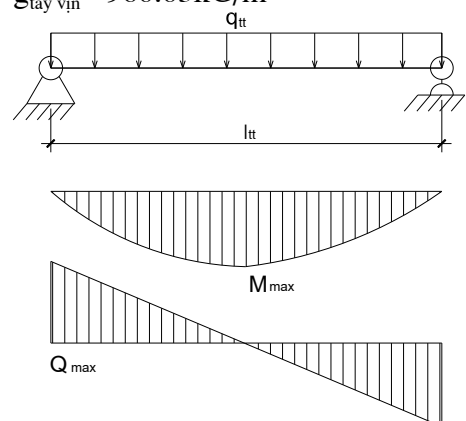
b. Xác định nội lực

- Xem dầm cốt thang là dầm đơn giản 1 nhịp kê lên 2 dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ, chịu tải trọng phân bố đều $q = 960.03\text{kG/m}$

Sơ đồ tính toán nh- hình vẽ

Tải trọng tác dụng vuông góc với dầm cốt thang:

$$q_{tt} = q \cdot \cos 29.57 = 858.677\text{kG/m}$$



$$M_{max} = \frac{q'' x l^2}{8} = 1373.9 \text{ kGm}$$

$$Q_{max} = \frac{q'' x l}{2} = 1536 \text{ kGm}$$

c. Tính toán cốt thép

+ Với bê tông B20 ta tra hệ số $\alpha_0 = 0.58$; $A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4188$

+ Chọn a = 3cm Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = 17\text{cm}$

Ta có $A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{137388.4}{110 \times 15 \times 17^2} = 0.288 < A_0$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0.288}) = 0.825$$

Diện tích cốt thép $F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{137388.4}{2800 \times 0.825 \times 17} = 3.5 \text{ cm}^2$

Chọn thép 2 ϕ 16 có F_a chọn = $4.021 \text{ cm}^2 > 3.5 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{4.021}{15 \times 17} \times 100\% = 1.7\% > \mu_{min} = 0.15\%$

Cốt thép cấu tạo phía trên chọn $F_a > 0.001 \cdot b \cdot h_0 = 0.17 \text{ cm}^2$

Chọn 2 ϕ 12 có $F_a = 2.26 \text{ cm}^2 > 0.17 \text{ cm}^2$

Chiều dài cốt thép neo vào 2 dầm chiều tới và chiều nghỉ là $30d = 30 \times 14 = 42 \text{ cm}$

+ Kiểm tra về bố trí cốt thép: Chọn lớp bảo vệ c = 2cm, chiều cao làm việc thực tế của tiết diện là $h_0 = 20 - 2 - 0.8 = 17.2 \text{ cm} \rightarrow$ Giá trị h_0 dùng tính toán thiên về an toàn, thoải mái

+ Tính toán cốt đai

Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q = k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Với bê tông B20 ta có $k_0 = 0.35$

$\rightarrow VP = 0.35 \times 110 \times 15 \times 17 = 9817.5 \text{ kG} > Q_{max} = 1536.049 \text{ kG}$. Đảm bảo đk hạn chế

Kiểm tra điều kiện tính toán: $Q = 0.6 \times R_k \times b \times h_0$

Trong đó 0.6 là hệ số lấy đối với dầm

$\rightarrow VP = 0.6 \times 8.8 \times 15 \times 17 = 1620 \text{ kG} > Q_{max} = 1536.049 \text{ kG}$. Chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo

Đặt cốt đai theo cấu tạo:

Khoảng cách cấu tạo của cốt đai $u_{ct} = 10 \text{ cm}$. Chọn thép $\phi 6a100$

Cấu tạo ở trên đối với đoạn 1/4l gần gối tựa, ở đoạn giữa nhịp có thể đặt th-a hơn chọn $\phi 6a150$

2.4. Tính toán bản chiếu nghỉ

a. Xác định tải trọng

Tải trọng	Giá trị tính	Kết quả tính toán(kG/m ²)
-----------	--------------	---------------------------------------

	toán	Tiêu chuẩn	Tính toán
Đá ốp dày	2200	22	24.2
1	1.1		
Vữa lót dày tổng	1800	54	70.2
3	1.3		
Bản chiếu nghỉ	2500	200	220
8	1.1		
Hoạt tải, P =	300	300	360
	1.2		
Tổng cộng		576	674.4

Tải trọng tính toán tác dụng lên bản chiếu nghỉ là $q^t = 674.4 \text{ kG/m}^2$

+ Kích thước bản chiếu nghỉ

$$l_1 = 1750 \text{ mm}$$

$$l_2 = 3600 \text{ mm}$$

$$\frac{l_2}{l_1} = 2.057 \rightarrow \text{Bản kê 2 cạnh}$$

Tính toán nh- bản loại dầm, bản làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn. Ta cắt dải bản rộng 1m để tính toán

Xem bản chiếu nghỉ nh- 1 dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là cốt thang và t- ờng, chịu tải trọng phân bố đều là 674.4 G/m^2

$$M_{max} = \frac{q^t \cdot l^2}{8} = 258.17 \text{ kGm}$$

$$Q_{max} = \frac{q^t \cdot l}{2} = 590.1 \text{ kGm}$$

c. Tính toán cốt thép

+ Với bê tông B20 ta tra hệ số $\alpha_0 = 0.58$; $A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4188$

+ Chọn a = 1.5cm Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = 8.5 \text{ cm}$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{25817}{110 \times 100 \times 8.5^2} = 0.032 < A_0$$

$$\gamma = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.032}) = 0.9837$$

$$\text{Diện tích cốt thép } Fa = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{25817}{2800 \times 0.9837 \times 8.5} = 1.1 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $\phi 6a200$ có Fa chọn = $1.41 \text{ cm}^2 > 1.1$

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép } \mu = \frac{Fa}{b h_0} = \frac{1.41}{100 \times 8.5} 100\% = 0.166\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

Cốt thép cạnh dài chọn theo cấu tạo $\phi 6a200$

+ Khi tính toán ta bỏ qua các mômen phụ vì vậy phải bố trí thép chịu mômen âm ở cốt thang và dầm chiếu nghỉ

Chọn thép cấu tạo $\phi 6a150$

Theo ph- ơng cạnh ngắn chọn $l1/6 = 236.67$, chọn 300mm. Cốt thép phân bố phía d- ới để cố định cho cốt mũ chọn $3\phi6$

Theo ph- ơng cạnh dài chọn $l2/6 = 456.67$, chọn 500. Cốt thép phân bố phía d- ới để cố định cho cốt mũ chọn $4\phi6$

2.5. Tính toán dầm chiếu nghỉ

a. Xác định tải trọng

+ Tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào

Bản chiếu nghỉ truyền tải trọng vào dầm chiếu nghỉ theo dạng hình chữ nhật

$$g_{cn} = 0,5 \cdot q \cdot l_1 = 524.19 \text{ kG/m}^2$$

+ Trọng l- ợng bản thân dầm chiếu nghỉ kể cả lớp vữa trát dày 1.5cm

Chu vi lớp vữa trát là 100cm

$$g_{bt} = 0.2 \times 0.3 \times 2500 \times 1.1 + 0.015 \times 10 \times 1800 \times 1.3 = 188.41 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng do 2 dầm cốt thang truyền vào quy về 2 lực tập trung

$$P = Q = 1536 \text{ kG}$$

-> Tổng tải trọng phân bố tác dụng vào dầm cốt thang

$$q = g_{bt} + g_{cn} = 712.586 \text{ kG/m}$$

b. Xác định nội lực

Xem dầm chiếu nghỉ là dầm đơn giản 1 nhịp kê lên t- ờng, chịu tải trọng phân bố đều

$$q = 712.586 \text{ kG/m và 2 lực tập trung } P = Q = 1536 \text{ kG}$$

Theo nguyên lí cộng tác dụng ta có mômen d- ơng ở giữa nhịp là

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_2^2}{8} + P \cdot x = \frac{712.586 \cdot 3.6^2}{8} + 1536 \cdot 1.6 = 3757.47 \text{ kGm}$$

$$Q_{\max} = \frac{q'' \cdot l_2}{2} + P = \frac{712.586 \cdot 3.6}{2} + 1536 = 2897.09 \text{ kG}$$

c. Tính toán cốt thép

+ Với bê tông Mác 250 ta tra hệ số $\alpha_0 = 0.58$; $A_0 = \alpha_0(1 - 0.5\alpha_0) = 0.4188$

+ Chọn a = 3cm Chiều cao làm việc của tiết diện là $h_0 = 27 \text{ cm}$

$$\text{Ta có } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{375747}{110 \times 20 \times 27^2} = 0.23 < A_0$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}) = 0,864$$

$$\text{Diện tích cốt thép } Fa = \frac{M}{Ra \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{375747}{2800 \times 0.864 \times 27} = 5.75 \text{ cm}^2$$

Chọn thép $2\phi20$ có Fa chọn = $6.28 \text{ cm}^2 > 5.75 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm l- ợng cốt thép } \mu = \frac{Fa}{b \cdot h_0} = \frac{6.28}{20 \times 27} 100\% = 1.16\% > \mu_{\min} = 0.15\%$$

Cốt thép cấu tạo phía trên chọn $Fa > 0,001 \cdot b \cdot h_0 = 0.54 \text{ cm}^2$

Chọn $2\phi14$ có $Fa = 3.07 \text{ cm}^2 > 0.54 \text{ cm}^2$

+ Tính toán cốt đai

Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q = k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$

Với bê tông B20 ta có $k_0 = 0.35$

-> $VP = 0.35 \times 110 \times 20 \times 27 = 20790 \text{kG} > Q_{\max} = 2897.08 \text{kG}$. Đảm bảo đk hạn chế

Kiểm tra điều kiện tính toán: $Q = 0.6 \times R_k \times b \times h_0$

Trong đó 0.6 là hệ số lấy đối với dầm

-> $VP = 0.6 \times 8.8 \times 20 \times 27 = 2951 \text{kG} > Q_{\max} = 2897.08 \text{kG}$. Chỉ cần đặt cốt đai theo cấu tạo

Đặt cốt đai theo cấu tạo:

Khoảng cách cấu tạo của cốt đai $u_{ct} = 15 \text{cm}$. Chọn thép $\phi 6a150$

Cấu tạo ở trên đối với đoạn 1/4l gần gối tựa, ở đoạn giữa nhịp có thể đặt th- a hơn chọn $\phi 6a200$

- Tại vị trí 2 bên dầm cốt thang đặt cốt treo d- ới dạng cốt đai có diện tích

$$F = \frac{P}{Ra} = \frac{1839.049}{2300} = 0.668 \text{cm}^2$$

Dùng đai $\phi 6$, hai nhánh thì số đai cần thiết là $n = \frac{0.668}{2 \times 0.283} = 1.18$ đai

Chọn số đai = 3, khoảng cách $a = 50 \text{mm}$

Chương 8

THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1.Thi công cọc

8.1.1.Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc

Hiện nay có nhiều phương pháp để thi công cọc nhồi búa đóng, kích ép, khoan cọc nhồi việc lựa chọn và sử dụng phương pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình. Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công.

Đối với công trình này ta sử dụng kích ép để ép cọc theo phương pháp ép trực tiếp kết hợp ép âm, phương pháp này thường rất êm không gây tiếng ồn và chấn động cho công trình khác. Cọc ép có tính kiểm tra cao chất lượng của từng đoạn ép được thử d-ới lực ép, xác định được sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng. Nhược điểm là không ép được cọc có sức chịu tải lớn lớp đất xấu quá dài.

8.1.2.Biên pháp kỹ thuật thi công cọc

8.1.2.1.Công tác chuẩn bị mặt bằng,vật liệu,thiết bị thi công

- + Phải tập kết cọc trực tiếp ngay ép từ 1,2 ngày (cọc được mua từ các nhà máy sản xuất cọc)
- + Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đường đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.
- + Cọc phải vạch sẵn đường tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.
- + Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- + Trước khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 1-2% số lượng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc đại trà.
- + Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình kết quả xuyên tĩnh.

Xác định vị trí ép cọc.

Vị trí ép cọc được xác định đúng theo bản vẽ thiết kế, phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài móng với điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

Trên thực địa vị trí các cọc được đánh dấu bằng các thanh thép dài từ 20,30cm.

Từ giao điểm các đường tìm cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

8.1.2.2.Tính toán lựa chọn thiết bị thi công cọc

Cọc có tiết diện (25x25)cm chiều dài đoạn cọc C1=8,0(m), hai đoạn C2 =7,0(m).

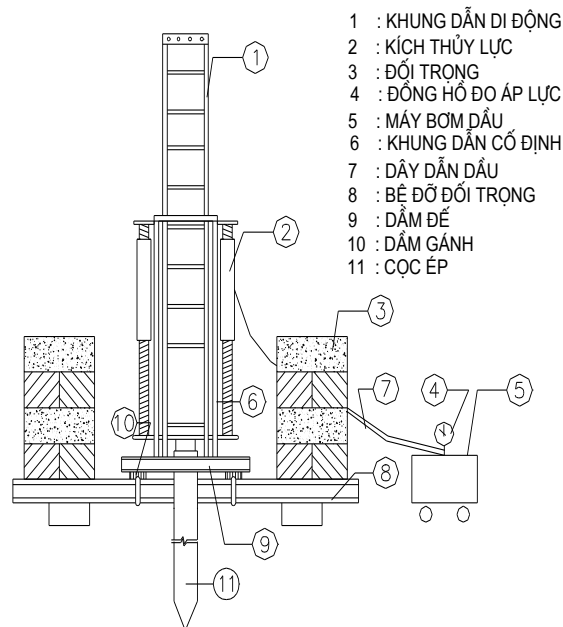
Sức chịu tải của cọc $P_{cọc} = P_{spt} = 462,02 \text{ KN} = 46,202 \text{ T}$.

Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện.

$$P_{ep} \geq 2P_{cọc} = 2.46,202 = 92,404 \text{ T}$$

Do trong quá trình ép chỉ nên huy động từ 0,7 ÷ 0,8 lực ép tối đa của thiết bị ép nên lực ép tối đa cần thiết của máy ép phải là:

$$P_{c \max} = \frac{P_c}{0,8} = \frac{92,404}{0,8} = 115,505 \text{ T.}$$



+ Máy có hai kích thủy
nhất của thiết bị do hai
160T (mỗi kích 80T).

CẤU TẠO MÁY ÉP CỌC

lực với tổng lực nén lớn
kích gây ra là: $P_{\max} =$

+ Tiết diện cọc ép đ-ợc đến 30cm.

+ Chiều dài đoạn cọc: 6 ÷ 9m.

+ Động cơ điện 17,5KW.

+ Số vòng quay định mức của động cơ: 4450v/phút.

+ Đ-ờng kính xi lanh thủy lực: 280mm.

+ Áp lực định mức của bơm: 400Kg/cm².

+ Dung tích thùng dầu là: 300lít.

Trọng l-ợng đối trọng mỗi bên:

$$p \geq \frac{P_{ep}}{5} = \frac{160}{5} = 32T \rightarrow \text{dùng mỗi bên 16 đối trọng bê tông cốt thép (1x1x5) trọng}$$

l-ợng mỗi khối nặng 5 T.

Căn cứ vào trọng l-ợng cọc, trọng l-ợng khối đối trọng và độ cao cần thiết để chọn cấu phục vụ ép cọc.

Trọng l-ợng 1 đoạn cọc : = 0,25.0,25.2,5.8,0= 1,25 T.

Số cọc phải ép $(19 \times 6) + 26 = 140$ cọc (giả thiết móng lõi thang máy cần 26 cọc)

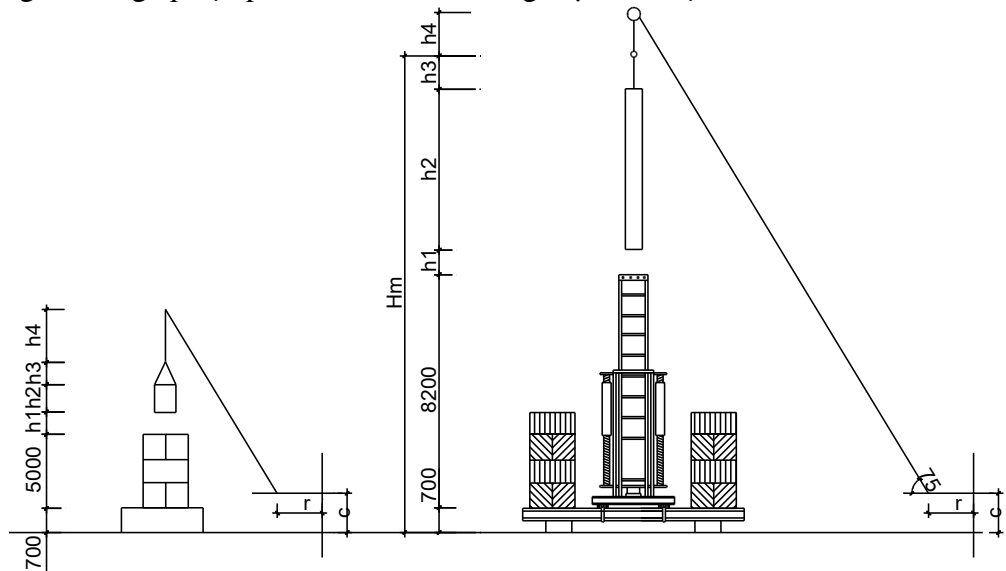
Theo định mức máy ép (cọc tiết diện 0,25.0,25) đ-ợc 1,74ca/100m cọc, sử dụng 2 máy ép ta có

$$\text{số ca máy cần thiết} = \frac{140.22.1,74}{100.2} = 27 \text{ ca} \text{ ta sẽ tiến hành ép cọc trong: } \frac{27}{2} = 14 \text{ ngày.}$$

Trọng l-ợng 1 khối bê tông đối trọng 5 T.

*** Chọn cần cẩu thi công ép cọc.**

Cần đ-ợc dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo các công việc :cẩu cọc và cẩu đối tải .



Các thông số yêu cầu :

+ Khi cẩu cọc :

$$Q_{yc} = Q_{dt} + Q_{tb} = 1,02. Q_{dt} = 1,02.0,25.0,25.8.0,25 = 1,275 \text{ T}$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 8,2) + 0,5 + 8,0 + 1,0 = 18,4 \text{ m}$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{tg\alpha} + r = \frac{18,4 - 1,5 + 1,5}{tg 75^\circ} + 1,5 = 4,126 \text{ m}$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin \alpha} = \frac{18,4 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^\circ} = 15,943 \text{ m}$$

+ Khi cẩu đối tải :

$$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb} = 1,02. Q_c = 1,02.8,0 = 8,16 \text{ T}$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 5) + 0,5 + 1 + 1 = 8,2 \text{ m}$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{tg\alpha} + r = \frac{8,2 - 1,5 + 1,5}{tg 75^\circ} + 1,5 = 2,6 \text{ m}$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin \alpha} = \frac{8,2 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^\circ} = 8,5 \text{ m}$$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục KX - 5363

+ Sức nâng $Q_{max} = 10 \text{ T}$.

+ Tầm với $R_{min}/R_{max} = 4,0/14 \text{ m}$.

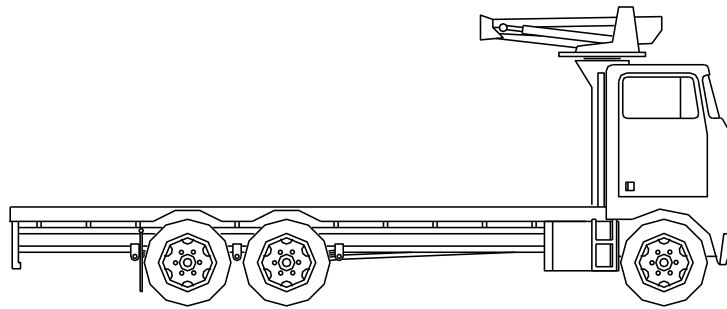
+ Chiều cao nâng: $H_{max} = 19 \text{ m}$.

$$H_{min} = 11 \text{ m}.$$

+ Độ dài cần L: 20 m

* Chọn xe vận chuyển cọc.

Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải 15t



Tổng số cọc trong mặt bằng là 141 cọc, mỗi 1 cọc có 2 đoạn (C1 dài 8m và 2 đoạn C2 dài 7,0 m) nh- vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là 423 đoạn. Đoạn cọc C1 có tải trọng là 1,84T, 2 đoạn cọc C2,C3 có tải trọng là 1,25T.

⇒ Số l- ượng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển đ- ược là :

$$n_{\text{cọc}} = \frac{15}{1.25} = 12 \text{ cọc}$$

chọn là 12 cọc ⇒ Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là :

$$n_{\text{chuyến}} = \frac{429}{12} = 35,25 \text{ chuyến. chọn là 36 chuyến}$$

- Dàn máy ép cọc : gồm có khung dẫn gắn với giá xi lanh, khung dẫn là 1 lồng thép đ- ược hàn thành khung bởi các thanh thép góc và tấm thép dầy. Bộ dàn hở 2 đầu để cọc có thể đi từ trên xuống d- ưới, khung dẫn gắn với động cơ của xi lanh khung dẫn có thể lên xuống theo trục hành trình của xi lanh.

- Bộ máy ép cọc gồm 2 thanh thép hình chữ I loại lớn liên kết với dàn máy ứng với khoảng cách 2 hàng cọc có thể tại 1 vị trí có thể ép 2 hàng cọc mà không cần di chuyển bộ máy. Dàn máy có thể dịch chuyển nhờ chỗ lỗ bắt các bu lông có thể ép 1 lúc nhiều cọc bằng cánh nối bu lông đẩy dàn máy sang vị trí ép cọc khác bố trí trong cùng 1 hàng cọc .

8.1.2.3. Qui trình công nghệ thi công cọc

a) Công tác chuẩn bị ép cọc .

- Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bộ máy bằng 2 chốt.

- Cầu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bộ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .

- Khi cầu đối trọng dàn phải kê thật phẳng không nghiêng lệch một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

- Lần l- ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr- ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

+ Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị .

+ Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí cọc tr-ớc khi ép .

+ Lắp đoạn cọc C1 đầu tiên.

Đoạn cọc C1 phải đ-ợc lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục của C1 trùng với đ-ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm.

+ Đầu trên của cọc đ-ợc gắn vào thanh định hướng của máy .

b) Tiến hành ép đoạn cọc C1.

Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực đầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{cm/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,5- 0,7m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

- Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ-ờng trục của cọc C2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3-4\text{kg/cm}^2$ rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C1,C2 theo thiết kế.

c) Tiến hành ép đoạn cọc C2.

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ-ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1cm/s . Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2cm/s .

- Khi đầu cọc C2 cách mặt đất 0,5-0,7m thì tiến hành hàn đoạn cọc C3 .

d) Tiến hành ép đoạn cọc C3.

- Tiến hành ép đoạn cọc C3 tự nh- đoạn cọc C2 khi đầu cọc C2 cách mặt đất 1 đoạn 0,5 - 0,7m ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 2m để ép đầu đoạn cọc C3 xuống 1 đoạn -0,3m so với cốt thiên nhiên.

1) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc.

- Cọc đ-ợc coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất tới độ sâu thiết kế.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng 3d vận tốc xuyên không quá 1cm/s .

- Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

*Thử tải:

+Thời điểm : tr- ớc khi thi công đài.

+Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ơng pháp thử tải trọng tĩnh. Số l- ợng cọc thử khoảng $0,5 \div 1\%$ tổng số cọc nh- ờng không ít hơn 3 .lấy 5 cọc để thử.

Cách gia tải trọng tĩnh có nhiều cách gia tải nh- ờng ở đây, do sức chịu tải của cọc là không lớn nên ta dùng các cọc bên cạnh để làm cọc neo.

Tải trọng đ- ợc gia theo từng cấp bằng 1/10-1/15 tải trọng giới hạn đã xác định theo tính toán. ứng với mỗi cấp tải trọng ng- ời ta đo độ lún của cọc nh- ờng sau : Bốn lần ghi số đo trên đồng hồ đo lún, mỗi lần cách nhau 15 phút, 2 lần cách nhau 30 phút sau đó cứ sau một giờ lại ghi số đo một lần cho đến khi cọc lún hoàn toàn ổn định d- ới cấp tải trọng đó. Cọc coi là lún ổn định d- ới cấp tải trọng nếu nó chỉ lún 0,1 mm sau 1 hoặc 2 giờ tùy loại đất d- ới mũi cọc.

*) **Giải quyết sự cố** : Đối với những cọc bị gãy , h- ỏng , không đạt tiêu chuẩn trong quá trình ép ta phải nhổ lên hoặc bổ sung 1 cọc mới ngay bên cạnh cọc không đạt yêu cầu .

+) Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế mà áp lực đã đạt , khi đó phải giảm bớt tốc độ ép , tăng lực ép lên từ từ nh- ờng không đ- ợc $> P_{\text{ép max}}$. Nếu cọc vẫn không xuống thì ngừng ép và báo cáo với bên thiết kế để kiểm tra xử lý . Nếu nguyên nhân là do lớp cát hạt trung bị ép quá chặt thì dùng ép cọc này một thời gian chờ cho độ chặt của lớp đất giảm dần rồi ép tiếp .

+) Khi ép cọc đến độ sâu thiết kế mà áp lực đầu cọc vẫn ch- a đạt yêu cầu theo tính toán . Tr- ờng hợp này xảy ra th- ờng là do đầu cọc vẫn ch- a đến lớp cát hạt trung hoặc gặp các thấu kính đất yếu ta ngừng ép cọc và báo với bên thiết kế để kiểm tra xử lý . Biện pháp xử lý trong tr- ờng hợp này là ta nối thêm cọc khi đã kiểm tra và xác định rõ lớp đất bên d- ới là lớp đất yếu sau đó ép cho đến khi đạt áp lực thiết kế .

2) Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc.

Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc.

- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên đ- ợc 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.

- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan.

8.2.Thi công nền móng

8.2.1.Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng

Với ph- ơng án móng cọc ép tr- ớc đã trình bày có ép âm để đ- a cọc tới vị trí thiết kế nên tr- ớc khi thi công đài cọc ta cần có biện pháp đào đất hố móng, đó là đào đất bằng thủ công do đài cọc không chôn sâu(-0,9m) so với cốt 0.000.

a.Công tác chuẩn bị .

- + Dọn dẹp mặt bằng.
- + Từ các mốc định vị xác định đ- ọc vị trí kích th- ớc hố đào .
- + Kiểm tra giác móng công trình .
- + Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định ph- ơng án đào đất .
- + Phân định tuyến đào.
- + Chuẩn bị các ph- ơng tiện đào đất thủ công (cuốc, xẻng, mai, thuổng).
- + Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng l- ới cọc ép thuộc khu vực thi công.

b.Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất.

- + Khi thi công đào đất hố móng cần l- u ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh h- ưởng đến khối l- ượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.
- + Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu móng + với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong tr- ờng hợp đào đất có mái dốc thì khoảng cách giữa chân móng và chân mái dốc tối thiểu phải bằng 0,3m.
- + Đất thừa và đất sấu phải đổ ra bãi quy định không đ- ọc đổ bừa bãi làm ứ đọng n- ớc cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công.
- + Những phần đất đào nếu đ- ọc sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất chừa lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh h- ưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.
- + Khi đào hố móng cần để lại 1 lớp đất bảo vệ để chống phá hoại xâm thực của thiên nhiên. Bề dày do thiết kế quy định nh- ư tối thiểu phải $\geq 10\text{cm}$ lớp bảo vệ chỉ đ- ọc bóc đi tr- ớc khi thi công đài móng.

c.Tính toán khối l- ượng đào đất.

- + Phần đất lấp sâu 1,0m .
 - + Phần đất sét pha sâu 8,0m
- Dựa vào bảng tra 6-II
- << Bảng cho độ dốc mái đất của hố đào tạm thời >> sách KTTC ta đ- ọc:
- + Phần đất sét pha có hệ số mái dốc bằng 1/0,67

Vậy ta có độ dốc cần đào: $B = 1,5 \times 0,67 = 1,005\text{m} \rightarrow$ Chọn $B = 1000\text{m}$

-SAU KHI ĐÃ CÓ BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐẤT NH- TRÊN TA TÍNH TOÁN KHỐI L- ƯỢNG ĐẤT CHO TỪNG GIAI ĐOẠN Tổng khối l- ượng đất phải đào trong giếng là

$$V = V_1 + V_2 = 2,26 + 4,76 = 7,02 \text{ m}^3$$

Tổng khối l- ượng đất phải đào bằng máy là

$$V = 68,355 + 75,4 + 25,21 = 168,97 \text{ m}^3$$

-Tổng khối l- ượng đất đào bằng thủ công trừ đi phần cọc chiếm chỗ là

$$V = (63,43 + 61,83 + 24,35 + 7,02) - 0,25 \times 0,25 \times 0,45 \times 141 = 152,66 \text{ m}^3$$

\Rightarrow Tổng khối l- ượng đất phải đào là

$$V_m = 168,97 + 152,66 = 321,68 \text{ m}^3$$

Chọn máy đào và vận chuyển đất:

- a. Chọn máy đào đất :

Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp n- ốc vẫn đào đ- ợc thích hợp với ph- ong án đào ao và do cùng cao độ với ô tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

Chọn máy đào có số hiệu là E0-33116 sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

Các thông số kĩ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu $q = 0,4 \text{ (m}^3\text{)}$
- Bán kính đào $R = 7,8 \text{ (m)}$
- Chiều cao nâng lớn nhất $H = 5,6 \text{ (m)}$
- Chiều sâu đào lớn nhất $h = 4 \text{ (m)}$
- Chiều cao máy $c = 2,46 \text{ (m)}$
- Kích th- ốc máy dài $a = 3,13 \text{ m}$; rộng $b = 2,1 \text{ m}$
- Thời gian chu kì $t_{ck} = 15 \text{ s}$

Tính năng suất thực tế máy đào :

$$N = q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot N_{ck} \cdot k_{tg} \cdot T \text{ (m}^3\text{/h)}$$

q : Dung tích gầu: $q = 0,4 \text{ (m}^3\text{)}$;

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 1,1$

k_t : Hệ số toi của đất: $k_t = 1,2$;

N_{ck} : Số chu kì làm việc trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{16,5} = 218,2$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 15 \cdot 1,1 = 16,5 \text{ (s)}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 15 \text{ s}$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$ khi $\varphi_q < 90^\circ$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

T : số giờ làm việc trong 1 ca, $T = 8 \text{ h}$

$$N = 0,4 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 218,2 \cdot 0,8 \cdot 8 = 512 \text{ m}^3\text{/ca}$$

Số ca cần thiết là $1232,54/512 = 2,41$ ca

Vậy cần làm trong 2,5 ngày, mỗi ngày 1 ca.

b. Chọn ô tô vận chuyển đất:

Dùng loại xe ben KAMAZ có trọng tải 6,5 tấn, dung tích thùng xe là $3,5 \text{ m}^3$. Tính toán số chuyến và số xe cần thiết

-Thể tích đất đào trong 1 ca là: $V_c = 512 \text{ m}^3$

-Thể tích đất quy đổi: $V_n = k_t \cdot V_c = 1,2 \cdot 512 = 614,4 \text{ m}^3$; ($k_t = 1,2$ hệ số toi của đất)

- Khoảng cách vận chuyển đất bằng ô tô: $l = 2 \cdot 5 = 10 \text{ km}$

-Thời gian vận chuyển của 1 chuyến ô tô: $t_1 = \frac{l}{v} = \frac{10}{30} = 0,33 \text{ h}$

-Thời gian đợi của ô tô để máy đào đổ đất đầy thùng xe:

$$t_2 = \frac{V_{thungxe}}{V_n / 8} = \frac{3,5}{614,4 / 8} = 0,046 \text{ h}$$

Vậy số xe cần thiết là: $n_1 = t_1/t_2 = 7,2$ chọn 8 ô tô vận chuyển

Số chuyến xe cần thiết trong 1 ca: $n_2 = V_n/V_{thungxe} = 614,4/3,5 = 176$ chuyến.

Chọn h- ồng thi công đất

H- ồng di chuyển của máy đào, ô tô vận chuyển đất đ- ợc thể hiện nh- trong

Các sự cố th- ờng gặp khi thi công đất.

Nếu gặp trời mưa đất bị sụp lở xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạm mưa ta cho bơm khối nước và tiến hành đổ bê tông lót móng.

Nếu gặp đá hoặc khối rắn nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.

Thi công phá đầu cọc.

Tiến hành thi công phá đầu cọc được tiến hành khi thi công đất đã xong.

Tiến hành thi công phá đầu cọc bằng thủ công.

Dụng cụ thi công phá đầu cọc bao gồm khoan điện búa xà beng.

Trước khi thi công phá đầu cọc phải tiến hành đo đạc để tiến hành phá đầu cọc.

Được chính xác đoạn phá đầu cọc phải đảm bảo chính xác giống trong thiết kế.

Chú ý đảm bảo an toàn khi thi công phá đầu cọc

8.2.3. Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng

1. Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài móng

+ Chuẩn bị mặt bằng : Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất.

- Chuẩn bị các phương tiện thi công đài móng .

- Kiểm tra tìm đài móng và các mốc đánh dấu .

- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã được ép .

- Phân định tuyến thi công đài cọc .

- Chuẩn bị vật liệu : xi măng, đá, cát, sỏi sắt thép trước đảm bảo đủ số lượng và chất lượng .

- Bố trí trạm trộn điện trước phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đường và phương vận chuyển bê tông.

2. Tính toán khối lượng bê tông, cốt thép, ván khuôn đài giằng móng

a) Bê tông đài cọc.

Với móng M1=M2=M3=M4 , số lượng 19 móng

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đầu cọc}} \\ = 2 \times 1,3 \times 0,9 - 0,25 \times 0,25 \times 0,45 \times 6 = 2,171 \text{ m}^3$$

Móng thang máy : giả thiết móng thang máy có kích thước 3,65 x 4,5 + 0,65 x 2 m

$$V = (3,65 \times 4,5 + 0,65 \times 2) \times 0,9 - 0,25 \times 0,25 \times 0,45 \times 27 = 15,19 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông móng là:

$$2,171 \times 19 + 15,19 = 56,439 \text{ m}^3$$

b) Bê tông lót móng :

+ Với móng M1=M2=M3:

$$V = 2 \times 1,3 \times 0,1 = 0,26 \text{ m}^3$$

+ Móng thang máy :

$$V = (3,6 \times 4,5 + 0,65 \times 2) \times 0,1 = 1,773 \text{ m}^3$$

Tổng bê tông lót cho toàn bộ công trình là:

$$V = 0,26 \times 19 + 1,773 = 6,713 \text{ m}^3$$

c) Bê tông giàng móng.

Giàng móng làm nổi trên mặt móng

- + Giàng móng kích thước = 0,22x0,5 m.
- + Trục 1, 3 : $4 \times 12 \times 0,22 \times 0,45 = 4,752 \text{ m}^3$
- + Trục 1-4 : $2 \times 18 \times 0,22 \times 0,45 = 3,564 \text{ m}^3$
- + Trục 1, 2 và 3,4 : $2 \times 6 \times 0,22 \times 0,45 = 1,188 \text{ m}^3$
- + Trục A' , E: $3 \times 24 \times 0,22 \times 0,45 = 7,128 \text{ m}^3$
- + Trục D , E và 4 , D: $3 \times 6 \times 0,22 \times 0,45 = 1,782 \text{ m}^3$
- + Trục D , E': $3 \times 0,22 \times 0,45 = 0,297 \text{ m}^3$

Tổng bê tông giàng móng cho toàn công trình ;

$$V = 4,752 + 3,564 + 1,188 + 7,128 + 1,782 + 0,297 = 18,711 \text{ m}^3$$

1) Tính toán ván khuôn cho đài móng.

Sử dụng ván khuôn định hình của hãng Lenex .

Cốp pha đài móng được cấu tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại. Khung cốp pha làm bằng thép cán nóng, có cường độ chịu lực cao để bảo vệ ván ép không bị gãy và x-óc.

Nguyên tắc làm việc của các tấm ván khuôn là : áp lực được truyền từ bê tông vào ván ép, sau đó truyền vào thanh nẹp ngang, rồi truyền qua thanh đỡ phía sau, cuối cùng toàn bộ lực ngang là do các thanh chống xiên chịu. Các nẹp đứng có tác dụng phân chia áp lực ván dồn ra và các thanh chống xiên sẽ đỡ các mảng ván này.

- Phần cổ móng cấu tạo giống như cốp pha cột và được đỡ bởi các xà ngang này được liên kết chốt hay bulông với sàn đứng.

* Với đài móng M₁, M₂, M₃, M₄ có kích thước a x b = 2x1,3m , cao h = 0,9 m . Chọn 3 tấm có kích thước Ax B = 300 x 1800 mm + 2 tấm có kích thước 100 x 600mm cho một cạnh móng. Và 5 tấm 200x1200+1 tấm 100x600

Vậy lượng ván khuôn cần cho một móng M₁=M₂=M₃=M₄ là :

AxB (mm)	Số lượng
300x1800	6
200x1200	10
100x600	5

*) Tính toán ván khuôn đài móng:

Chọn khoảng cách cây chống là 60cm.

+ Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong đài không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tại :

$$P_1^u = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,75m$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

Tải trọng ngang do bơm bê tông tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P''_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}.$$

Áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy :

$$P''_3 = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P'' = P''_1 + P''_2 + P''_3 = 2437,5 + 520 + 260 = 2957,5 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Sơ đồ tính:

Lực phân bố tác dụng trên 1 mét dài ván khuôn là :

$$q'' = P'' \times a_{\text{nep}} = 2957,5 \times 0,6 = 1774,5 \text{ (KG/m)}$$

+ Kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành móng :

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{ql^4}{128EJ}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{17,745 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0301 \text{ (cm)}.$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, thoả mãn điều kiện độ võng.

*) Sơ bộ chọn biện pháp thi công bê tông móng .

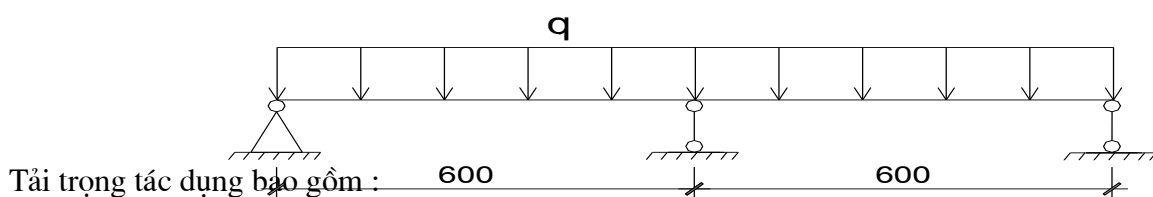
Sử dụng bê tông th- ong phẩm để bơm bê tông dài cọc và giằng móng.

Đổ bê tông lót móng bằng thủ công vận chuyển bằng xe cút kit.

2) Thiết kế sàn công tác thi công đài móng.

Sàn công tác dùng cho ng- ời và ph- ơng tiện vận chuyển trong quá trình thi công móng và lót móng. Cấu tạo sàn công tác bao gồm các tấm ván đ- ợc ghép lên xà gỗ đỡ và đ- ợc đặt lên các giá đỡ.

Chọn các tấm ván có kích th- ớc $b=30\text{cm}$, dày 3cm ta xem ván sàn là 1 dầm đơn giản có tiết diện $(30.3)\text{cm}$, có sơ đồ tính nh- sau :



+ Trọng lượng bản thân :

$$q_1 = 600 \cdot 0,03 \cdot 1,1 = 19,8 \text{ kg/m}^2$$

+ Trọng lượng ph-ong tiện vận chuyển, ng-ời .

$$q_2 = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kg/m}^2$$

$$q = q_1 + q_2 = 19,8 + 325 = 344,8 \text{ kg/m}^2$$

Ta tiến hành cắt sàn công tác ra dải rộng 1m để tính toán

$$q = 344,8 \cdot 1 = 344,8 \text{ kg/}$$

Mô men do tải trọng : $M_{\max} = ql^2/8 = 344,8 \cdot 0,6^2/8$

$$M_{\max} = 15,5160 \text{ kgm} = 1551,60 \text{ kgcm}$$

*Mô men kháng uốn của ván khuôn:

$$W = bh^2/6 = 100 \cdot 3^2/6 = 150 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = M/w = 1551,6/150 = 10,344 \text{ kg/cm}^3 < [\sigma] = 150 \text{ kg/cm}^2$$

→ Vậy ván sàn công tác đảm bảo điều kiện chịu lực.

* Tính xà gồ đỡ sàn công tác.

Số lượng cột chống tùy thuộc vào kích thước hố móng ở đây ta lấy :

$$L = 1,3 + 0,2 + 0,2 = 1,7 \text{ m, chọn xà gồ (60.120) mm.}$$

+Tải trọng bản thân:

$$q_1 = 600 \cdot 0,06 \cdot 0,12 \cdot 1,1 = 4,752 \text{ kg/m}$$

+Tải trọng sàn công tác truyền vào:

$$q_2 = 344,8 \cdot 0,6 \cdot (1/2) = 103,44 \text{ kg/m}$$

$$\Rightarrow q = 4,752 + 103,44 = 108,192 \text{ kg/m.}$$

$$M = ql^2/10 = \frac{108,192 \cdot 1,7^2}{10} = 31,28 \text{ kgm} = 31280 \text{ kgcm}$$

$$\sigma = M/w \text{ với } w = bh^2/6 = 6 \cdot 12^2/6 = 144 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{31,28 \cdot 10^2}{144} = 21,72 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 150 \text{ kg/cm}^2$$

→ Đảm bảo về điều kiện chịu lực.

*Kiểm tra điều kiện biến dạng: $f = \frac{ql^4}{128 \cdot EJ}$

Mô men quán tính: $J = bh^3/12 = 6 \cdot 12^3/12 = 864 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \cdot 108,192 \cdot 1,7^4}{128 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 864} = 0,075 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow f = 0,075 \text{ cm} < [f] = 0,9 \text{ cm}$$

→ Đảm bảo về điều kiện biến dạng vậy tiết diện của xà gồ đỡ ván sàn công tác là (60.120)mm.

* Tính cây chống đỡ xà gỗ sàn công tác

Tải trọng tác dụng lên cây chống:

$$Q_{cc}=108,912.2=217,824\text{kg/m}$$

$$Q=217,824.2,2=479,213\text{kg}$$

Chọn tiết diện cây chống $F=b^2$

Ta xem cây chống nh- thanh chịu nén đúng tâm

Độ mảnh $\lambda = ml/i$

Trong đó: $i = \sqrt{J/F} = \sqrt{b}$ (*)

Chiều dài cây chống 1,1m

$$\rightarrow \lambda = \frac{m.l}{i} = \frac{m.l.\sqrt{12}}{b} \Rightarrow b = \frac{m.l.\sqrt{12}}{\lambda}$$

λ : Hệ số phụ thuộc vào uốn dọc.

Khi $\varphi=0,31$ thì $\lambda=100, m=1$ coi nh- hai đầu khớp

$$\Rightarrow b = \frac{1.1.1.\sqrt{12}}{100} = 0,038\text{m} = 3,8\text{cm}$$

Vậy chọn $b=5\text{cm}$

Kiểm tra tiết diện cây chống đúng đã chọn:

$$\sigma = \frac{q}{\varphi.F} = \frac{479,213}{0,31.5.5} = 61,834\text{kg/cm}^2$$

$$\sigma = 61,834\text{kg/cm}^2 < [\sigma] = 150\text{kg/cm}^2$$

Vậy cây chống có tiết diện (5.5)cm là đảm bảo yêu cầu chịu lực .

Kết luận:

Ta chọn cây chống xà gỗ (5.5)cm mỗi sàn công tác dùng 4 cây chống, 3 xà gỗ (6.12)cm, ngoài ra còn dùng các xà gỗ ngang để giằng ngay d-ới xà gỗ dọc dùng các thanh gỗ có kích th-ớc nhỏ hơn để giằng các cây chống đứng. Cứ 3 tấm ván sàn công tác ta đóng thành 1 tấm bởi các thanh nẹp dọc để dễ dàng di chuyển sang các vị trí đổ bê tông móng khác .

3) Đổ bê tông lót móng.

Khối l- ượng bê tông lót móng $V_1 = 6,713 \text{ m}^3$

Khối l- ượng bê tông lót móng không lớn lắm, mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu M50 do vậy chọn ph- ơng án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công tr- ờng là kinh tế hơn cả.

Trộn bê tông cho từng nhóm móng (giằng). Trong ngày đào đ- ợc bao nhiêu móng (giằng) thì sẽ đổ bê tông lót tất cả số móng (giằng) đào đ- ợc.

Trộn bê tông: Cho máy chạy tr- ớc 1 vài vòng. Nếu trộn mẻ bê tông đầu tiên nên đổ một ít n- ớc cho - ớt vỏ cốt trộn và bàn gạt, đổ cốt liệu và n- ớc vào trộn đều, sau đó cho xi măng vào trộn cho đến khi đ- ợc.

Thành phần cấp phối của bê tông đ- ợc tính theo thể tích máy trộn, Xi măng đ- ợc tính bằng kg hoặc bằng bao.

Để có một máy trộn bê tông đạt được các tiêu chuẩn cần thiết, thường cho máy trộn quay độ 20 vòng. Nếu số vòng quay ít hơn thường bê tông không đều, nếu quay quá mức cần thiết thì công độ và năng suất của máy sẽ giảm đi.

Khi trộn phải lưu ý, nếu dùng cát ẩm thì phải lấy lượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 3% thì lượng cát phải lấy tăng 25-30%, và lượng nước giảm đi.

Chọn máy trộn tự do (loại quả lê, xe đẩy).

*) Chọn máy trộn bê tông quả lê có mã hiệu SB-30V để thi công bê tông lót móng và thi công xây trát sau này.

Mã hiệu	Dung tích(lít)		Số .v V/phút	Số.đc	L (m)	B (m)	H (m)	T.L-
	Thùng.t	Xuất.l						
SB-30v	250	165	20	4,1	1,915	1,59	2,26	0,8 t

Loại thùng này dẫn động nghiêng thùng bằng thủ công.

Tính năng suất của máy trộn:

$$P = \frac{V.n.k_1}{1000} .k_2$$

V - Dung tích hữu ích của máy, bằng 75% dung tích hình học :

k_1 - Hệ số thành phẩm của bê tông lấy bằng 0,7

k_2 - Hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian, lấy bằng 0,92.

n - Số mẻ trộn trong 1 giờ.

$$n = \frac{3600}{t_{ck}}$$

t_{ck} - Thời gian hoàn thành một chu kỳ.

$$t_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$$

t_1 - Thời gian đổ cốt liệu vào thùng trộn : 20 s

t_2 - Thời gian quay thùng trộn : 60 s

t_3 - Thời gian nghiêng thùng đổ bê tông : 5 s

t_4 - Thời gian đổ bê tông ra : 20 s

t_5 - Thời gian quay thùng về vị trí cũ : 5s

Vậy thời gian một chu kỳ $t_{ck}=110$ s.

$$n = \frac{3600}{110} = 32 \text{ cối}$$

$$\text{Vậy: } P = \frac{0,75.250.32.0,7}{1000} .0,92 = 3,86 \text{ m}^3/\text{gi}$$

-Sau khi nghiệm thu xong hố đào đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng dày 100, đá (40.60) mm , mác 50.

- Trước khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

4) Gia công lắp dựng cốt thép móng.

- Sau khi đổ bê tông lót móng xong, ta bắt đầu gia công lắp dựng cốt thép móng cho công trình.

- Các loại thép đều được gia công tại xưởng của công trường.

- Tiến hành nắn thẳng các thanh thép.

- Yêu cầu không sử dụng các loại cốt thép hoen gỉ, nếu có bẩn phải đánh sạch.

- Đánh dấu đúng số liệu, chủng loại, kích thước theo thiết kế đề ra, phân loại thép để tránh nhầm lẫn khi thi công.

- Bảo quản thép nơi khô ráo.

- Lắp dựng cốt thép.

- Trước khi lắp dựng cốt thép móng phải kiểm tra 1 lần cuối về tim cốt, trục định vị, đặt thép để móng xong mới đặt thép cổ móng căn chỉnh đúng tim cốt sau đó cố định theo 2 phương bằng các cây chống.

- Nếu móng có khối lượng cốt thép lớn khi gia công toàn bộ sẽ khó di chuyển, ta thi công xen kẽ thành vỉ rồi lắp xuống hố móng, sau đó bổ sung và neo buộc cho đủ lượng thép.

- Dùng các miếng bê tông đúc sẵn (dây bằng lớp bảo vệ) vào các lõi thép trong quá trình lắp dựng.

*Nghiệm thu cốt thép .

Lắp dựng xong cốt thép móng ta tiến hành kiểm tra xem cốt thép có đặt đúng thiết kế hay không, vị trí, loại thép, chiều dài, độ sạch và khoảng cách neo buộc theo quy định của tiêu chuẩn 4453-1995.

Kiểm tra xong tiến hành làm văn bản nghiệm thu có chữ ký của người thiết kế và thi công sau đó tiến hành thi công ván khuôn.

5) Lắp dựng cốp pha móng.

Ván khuôn móng được gia công đúng hình dạng kích thước, chủng loại theo yêu cầu thiết kế .

- Ta đưa vào lắp dựng và căn chỉnh đúng tim cốt theo chiều dọc và chiều ngang bằng dây căng tim và quả dọi. Ván khuôn được cố định bằng các cọc ghim xuống đất.

- Việc chỉnh tim cốt chính xác phần ván khuôn cổ móng là vấn đề rất quan trọng trong việc thi công móng do đó ta phải hết sức lưu ý và kiểm tra trong quá trình thi công.

6) Công tác đổ bê tông móng.

a) Yêu cầu về vật liệu và vữa bê tông

- Bê tông dùng để bơm cần có độ sụt dẻo ổn định và đồng nhất . Nên dùng bê tông có độ sụt trung bình và độ sụt lớn . Khi độ sụt trung bình thấp ta vẫn có thể bơm được nhưng năng suất bị hạn chế và hao mòn máy tăng lên . Ngược lại bê tông quá nhão dễ gây ra phân tầng dẫn đến gây tắc trong đường ống và làm giảm chất lượng bê tông . Thông thường độ sụt hợp lý là 12cm . Nên dùng phụ gia hoá dẻo để tăng độ sụt cần thiết cho bê tông.

- Cỡ hạt lớn nhất của chất liệu phụ thuộc vào đường ống của từng loại máy . Tuy nhiên thông thường không dùng loại cốt liệu > 32mm . Để đỡ mòn xi lanh bơm cũng như đường ống nên sử dụng sỏi thay cho đá xay . Tỷ lệ thành phần hạt mịn (bao gồm cát và xi măng có cỡ hạt đến 0,25mm) là tác nhân tạo trơn trong quá trình bê tông dịch chuyển trong ống . Tỷ lệ này thay đổi theo cỡ hạt cốt liệu . Giá trị hạt mịn tính bằng kg trong m³ bê tông thay đổi theo cốt liệu.

+ Chọn đầm dùi kiểu P của hãng MICASA(Nhật Bản) loại có nguồn là PMA-1500 và dây dùi có đầu dùi là PHW- 40 để đầm bê tông móng.

+ Các tính chất kỹ thuật của nguồn là :

+ Điện áp 1 pha.

+ Trọng lượng 6,5kg.

+ Đường kính của đầu dung 40mm.

+ Bán kính tác dụng 35-40cm.

- + Chiều dài 306mm.
- + Biên độ rung 3,1mm.
- + Độ rung 12000-13000 lần/phút.
- + Trọng lượng 2,1kg.

7) Chọn phương pháp đổ bê tông móng.

Do khối lượng bê tông đài móng khá lớn mặt bằng thi công tương đối rộng có thể tập kết 1 khối lượng vật liệu lớn tại công trường do đó ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

Chọn máy bơm bê tông thông số kỹ thuật :

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
42,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm :

L- u lượng (m ³ /h)	áp suất (BaR)	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	144	200

*Tính toán chọn máy vận chuyển bê tông.

Theo tính toán ta có khối lượng bê tông là $V=228,368\text{m}^3$.

Ta chọn xe chở bê tông thương phẩm mã hiệu SB-92A có thông số kỹ thuật sau.

Mã hiệu	SB-92A
Dung tích thùng trộn q (m ³)	5
Dung tích thùng nước q_n (m ³)	0.75
Công suất động cơ (kw)	40
Tốc độ quay thùng trộn (vòng/phút)	9 ÷ 14.5
Độ cao đổ phối liệu vào (m)	3.62
Vận tốc di chuyển (km/h)	30 ÷ 35
Kích thước giới hạn : dài x rộng x cao (m)	8.03x2.65x3.62
Trọng lượng xe cơ bê tông (T)	22.2
Ô tô cơ sở	Kraz-25881

Tính toán chọn xe vận chuyển bê tông thương phẩm.

$$\text{Có : } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{v} + T \right)$$

Trong đó : n-số xe vận chuyển.

V-thể tích bê tông mỗi xe $v = 5\text{m}^3$

L-đoạn đường vận chuyển. $L = 8\text{km}$.

v-vận tốc vận chuyển của xe $v=30\text{km/h}$.

Q_{\max} -năng suất máy bơm.Ta chọn máy bơm Nep700-1S có $Q_{\max}=35\text{m}^3/\text{h}$

$$\text{Thay số } n = \frac{35}{5} \left(\frac{8}{30} + \frac{20}{3600} \right) = 2\text{xe}$$

Vậy ta chọn 3 xe để vận chuyển bê tông.

$$\text{Số chuyến xe cần thiết là: } \frac{56,469}{5 \times 3} = 4 \text{ chuyến.}$$

- Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm : Với khối l- ượng lớn , thời gian thi công nhanh , đảm bảo đ- ợc kỹ thuật , hạn chế đ- ợc các mạch ngừng , chất l- ượng bê tông bảo đảm không mất diện tích nhiều khi thi công trong phố .

❖ **Kỹ thuật đổ.**

Chiều sâu hố móng là 1,5 m nên có thể đổ trực tiếp xuống hố móng mà không cần máng nghiêng.

Đổ bê tông móng theo nguyên tắc đổ từ xa tới gần trạm trộn.

Đổ bê tông móng lần l- ợt mỗi đợt đổ chiều dày là 30cm cho mỗi móng để bê tông đ- ợc đầm chắc.

Đổ bê tông móng của hai trục 1 và trục 2 tr- ớc. Với tuyến vận chuyển khép kín. Vì khoảng cách giữa hai trục không lớn nên di chuyển của công nhân đ- ợc thuận lợi hơn.

Đổ 30cm bên móng trục 1 rồi tiến hành đầm. Trong thời gian đầm bê tông móng trục 1 thì vận chuyển bê tông và đổ 30 cm bê tông của móng trục 2 rồi quay sang đổ 30cm tiếp theo của móng trục 1. Cứ nh- vậy cho đến khi đổ xong bê tông hai móng thì chuyển sang đổ bê tông hai móng tiếp theo của trục 1 và 2. Khi đổ xong bê tông móng hai trục 1 và 2 thì chuyển sang đổ bê tông móng trục 3

Khi đổ xong bê tông móng của phân đoạn 1 thì di chuyển máy trộn sang vị trí giữa phân đoạn 2 và tiến hành đổ bê tông móng phân đoạn 2 với trình tự nh- trên.

❖ **Kỹ thuật đầm.**

Dùng đầm dùi để đầm bê tông móng. Chiều dày của lớp bê tông đầm từ 20-30cm. Đầu đầm phải ăn sâu xuống lớp bê tông phía d- ới từ 5 - 10 cm để liên kết tốt hai lớp bê tông.

Thời gian đầm tại một vị trí từ 20-30 giây. khoảng cách chuyển đầm dùi không đ- ợc quá 1,5R bán kính tác dụng của đầm.

Phải chuyển máy bằng cách rút từ từ và không đ- ợc tắt máy để tránh l- u lại những lỗ rỗng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong.

Đầm bê tông tới khi bê tông không lún đ- ợc nữa và trên bề mặt nổi n- ớc váng xi măng là đ- ợc.

Khi đầm không để dùi chạm vào cốt thép móng và thép cổ móng để tránh làm sai lệch vị trí của cốt thép.

- **Bảo d- ỡng bê tông móng :**

Sau khi đổ bê tông 1 ngày ta dỡ cốt pha và tiến hành bảo dưỡng, tránh va chạm vào bê tông móng dùng máy bơm tưới nước bảo dưỡng, bơm đều lên khắp mặt móng, bảo dưỡng bê tông để tránh cho bê tông nứt bề mặt móng và tạo điều kiện cho bê tông phát triển cường độ theo yêu cầu.

10. Thi công giằng móng.

Giằng móng nằm trên mặt đất cốt thiên nhiên có kích thước tiết diện: 220x450mm.

a) Tính toán ván khuôn giằng móng.

Giằng móng đặt trên lớp đất thiên nhiên nên không cần thiết kê ván đáy dầm. Trải một lớp đá dăm mỏng rồi đầm chặt, sau đó dùng vữa xi măng láng phẳng để chống mất nước khi đổ bê tông giằng móng. Đợi khi vữa xi măng ninh kết ta bắt đầu lắp dựng cốt thép và ván khuôn thành.

Giằng móng có kích thước 220x450(mm). Vậy tùy thuộc vào chiều dài giằng móng mà ta bố trí ván khuôn cho hợp lý.

Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong giằng móng không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

-áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tưới :

$$P_1^u = n \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Với $H=0,7m$ là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 4453-1995) sẽ là :

$$P_2^u = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực ngang do đầm bê tông bằng máy:

$$P_3^u = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ Kg/cm}^2.$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P^u = P_1^u + P_2^u + P_3^u = 2275 + 520 = 2795 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mét dài của ván khuôn là :

$$q^u = P^u \times 1 = 2795 \times 1 = 2795 \text{ (KG/m)}$$

+Tính khoảng cách giữa các sườn đứng :

Gọi khoảng cách giữa các sườn đứng là l_{sd} , coi ván khuôn thành móng nh- 1 dầm liên tục với các gối tựa là sườn đứng trong đó sườn đứng là các nẹp bằng kim loại dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{max} = \frac{q^u \cdot l_{sd}^2}{10} \leq R \cdot W$$

Trong đó :

R: cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 100cm ta có $W=21,94 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\Rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q^u}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 21,94}{27,95}} = 128,39 \text{ (cm)}$$

Thực tế ta nên chọn $l_{sd} = 60cm$.

- + Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn thành giăng móng :
- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E \cdot J} \leq [f]$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

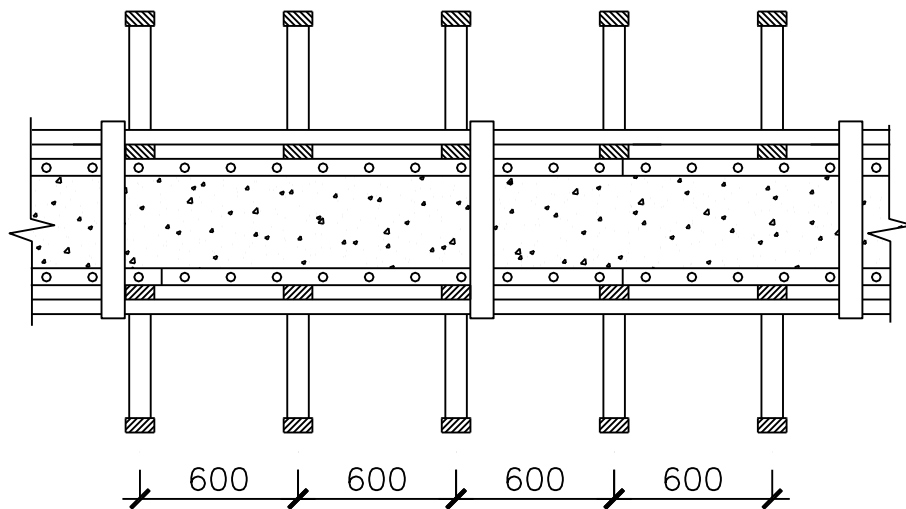
$$q^{tc} = \frac{q_{tt}}{1,2} = \frac{3055}{1,2} = 2545,8 \text{ (Kg/m)}$$

$$\Rightarrow f = \frac{25,458 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,043 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các s-ờn đứng bằng 60 cm là thoả mãn.



VÁN KHUÔN GIĂNG MÓNG

Đổ bê tông giăng móng.

Sau khi thi công xong các giăng dọc ta chuyển sang thi công các giăng ngang. Thi công các giăng ngang trục 1, 2, 3 sau đó chuyển sang thi công các giăng A,B,C,D,E

Để cho bê tông liên kết tốt tại những vị trí giăng giao thoa khi đổ bê tông giăng dọc ta đổ luôn sang giăng ngang một đoạn bằng 1/4 chiều dài nhịp giăng ngang và đảm kỹ vị trí giao thoa.

- Kỹ thuật đầm giống nh- kỹ thuật đầm trong thi công bê tông đài móng.

Sau khi bê tông giăng móng đạt c-ờng độ yêu cầu có thể dỡ cốp pha và chuẩn bị tiến hành thi công phần thân

8.3. An toàn lao động khi thi công phần ngầm

An toàn lao động trong thi công đào đất:

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.
- Đối với những hố đào không đ- ợc đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.
- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.
- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.
- Khi đang sử dụng máy đào không đ- ợc phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào, máy đào đổ đất vào ô tô phải đi từ phía sau xe tới.
- Xe vận chuyển đất không đ- ợc đứng trong phạm vi ảnh h- ớng của mặt tr- ợt.

Chương 9

THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIÊN

9.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

Thi công cét

X_c ®Pnh vP trÝ tróc vµ tim cét.

§Ó ®¶m b¶o cét tÇng m_y kh«ng bP sai lÖch khi thi công sau khi ®æ b^a t«ng sụn xong ta tiÕn hnh kiÓm tra lⁱ tim cét b»ng m_y kinh vÛ tr^an c[¬] sẽ mềc chuÈn ban ®Çu. §Æt m_y tr^an mÆt b»ng song song vớ tróc ngang nhµ ng³/₄m dác tróc cét x_c ®Pnh vP trÝ tróc cét theo 1 ph-ng, sau ®ã chuyÓn m_y tói vP trÝ dác nhµ ng³/₄m m_y vu«ng gc vớ ph-ng ®· x_c ®Pnh tr-íc, giao cña 2 tia ng³/₄m nuy chÝnh lµ tróc cét. ChØ cÇn x_c ®Pnh tim cét cho c_c cét bi^an cña c«ng trnh tã c_c cét nuy ta sã x_c ®Pnh ®-íc vP trÝ cña c_c tim cét kh_c. Sau khi x_c ®Pnh xong tim cét ta ph¶i ®,nh dÊu b»ng mềc son ®á theo c¶ 2 ph-ng l^an mÆt sụn.

Gia công l³/₄p dùng cét thÐp cét.

Sau khi x_c ®Pnh tróc, tim cét ta tiÕn hnh l³/₄p dùng cét thÐp cét. Cét thÐp ®-íc gia công, lµm s¹ch vµ c³/₄t uèn trong x-ống theo ®óng hnh d¹ng, kÝch th-íc ®· ®-íc thiÕt kã . Vớ cét thÐp cũ & <10 đĩng tÊi kÐo th¹/₄ng cét thÐp, vớ cét thÐp cũ & >10 đĩng vm, bóa ®Ó n³/₄n th¹/₄ng gia công xong cét thÐp ®-íc buéc thụn tãng bã theo tãng chĩng loⁱ vµ kÝch th-íc. Cét thÐp ®-íc vËn chuyÓn l^an cao b»ng cÇn tróc th_p, ng-êi công nh©n nêi c_c thanh thÐp nuy vớ thÐp chê. Khi nêi ph¶i ®¶m b¶o ®óng y^au cÇu theo quy ph¹m. §Ó l³/₄p dùng cét thÐp ®-íc thuÈn tiÕn ta buéc chóng thụn khung tr-íc khi l³/₄p dùng. Khi l³/₄p dùng xong ta tiÕn hnh buéc c_c con k^a b»ng b^a t«ng dµy 2,5cm, kho¶ng c_{ch} gi÷a c_c con k^a = 40-50cm. TiÕn hnh ®iÒu chØnh lⁱ khung thÐp b»ng d©y di vµ đĩng c©y chềng xi^an ®Ó æn ®Pnh t¹m.

Gia công l³/₄p dùng v_n khu«n cét.

Sau khi l³/₄p ®Æt xong cét thÐp cét ta tiÕn hnh l³/₄p dùng v_n khu«n cét. V_n khu«n cét ®-íc gia công t¹i x-ống theo ®óng kÝch th-íc ®· thiÕt kã vµ ph¶i ®_p øng ®-íc c_c y^au cÇu kü thuËt. V_n khu«n sau khi ®· ®-íc gia công xong ta tiÕn hnh vËn chuyÓn l^an cao b»ng cÇn tróc th_p. V_n khu«n cét ®-íc ®ng tr-íc 3 mÆt tr-íc khi cho vµo vP trÝ sau ®ã ®ng nèt mÆt cßn lⁱ. Tr-íc khi l³/₄p ®Æt v_n khu«n mÆt trong cña v_n khu«n ph¶i ®-íc quÐt dÇu chềng dÝnh. ẽ ch©n cét ph¶i ®Ó cõa dn vÖ sinh vµ c_{ch} mÆt sụn 1,5m ph¶i ®Ó cõa ®æ b^a t«ng, cõa mề ph¶i ®-íc ®Æt ẽ bÒ mÆt rềng

§æ b^a t«ng cét.

Do khêi l-ng ®æ b^a t«ng cét kh«ng lín n^an viÖc sã dùng b-m b^a t«ng lµ qu_l ng phÝ kh«ng sã dông hÖt công suËt cña m_y b-m . Do ®ã ta sã dông biÕn ph_p ®æ b^a t«ng b»ng cÇn tróc th_p .

Thø tù ®æ b^a t«ng:

Tr-íc khi ®æ b^a t«ng cét ta tiÕn hính nghiÖm thu v_n khu«n vµ cèt thĐp cét

KiÓm tra ®é chÝnh x_c cña v_n khu«n so víi thiÕt kÕ.

KiÓm tra ®é chÝnh x_c cña c_c bé phËn ®Æt s^{1/2}n.

KiÓm tra ®é chÆt, kÝn gi÷a c_c tÊm v_n khu«n nhËt lµ ë c_c chæ nòi, ®é æn ®Þnh

KiÓm tra ®-êng kÝnh cèt thĐp sø dông víi sø víi ®-êng kÝnh thiÕt kÕ .

Sù phñ híp c_c loⁱ thĐp chê vµ c_c chi tiÕt ®Æt s^{1/2}n so víi thiÕt kÕ .

MËt ®é c_c ®iÓm k^a vµ sai lÖch chiÒu døy líp b^a t«ng b¶o vÖ so víi thiÕt kÕ .

B^a t«ng ®-íc trén tⁱ nhµ m_y vµ vËn chuyÓn tí c«ng tr-êng b»ng xe chuy^an dông ,b^a t«ng ®-íc cho vµo phÓu vµ vËn chuyÓn l^an cao b»ng cÇn tróc th_p. B^a t«ng ®-íc ®æ tróc tiÕp vµo cét qua èng mÒm l^{3/4}p vµo thng cËu, tr-íc khi ®æ b^a t«ng ph¶i ®-íc kiÓm tra ®é sôt vµ ph¶i ®óc mËu ®Ó kiÓm tra.

Sau khi ®· nghiÖm thu cèt thĐp v_n khu«n , tiÕn hính ãi b^a t«ng cét

* Sụn c«ng t_c phóc cho viÖc ®Çm ®æ b^a t«ng (®-íc l^{3/4}p dùng ngay tÕ phÇn l^{3/4}p dùng thĐp cét gảm hÖ thèng gi_o palen (minh khai) cao 1,5 m b^an tr^an ®-íc ghĐp c_c tÊm v_n gç ®Ó c«ng nh©n ®øng tr^an ®ã thao t_c viÖc ®æ b^a t«ng .

* Kü thuËt ®æ b^a t«ng cét.

B^a t«ng sau khi ®· ®-íc vËn chuyÓn ®Õn th× ®-íc ãe vµo ben cã dung tÝch 0,5 m³, cã lảng thĐp ®Ó c«ng nh©n ®øng vµo trong ®ã ®iÒu chØnh cÇn g^t.

Sau khi ben ®· chøa ®Çy b^a t«ng ng-êi c«ng nh©n ®øng d-í lảng mặ c©u d©y vµo quay cËu, cÇn tróc n©ng thng chøa l^an ®-a ®Õn gÇn miÖng m_{ng} thĐp. Mét ng-êi c«ng nh©n ®øng tr^an sụn c«ng t_c b-íc vµo lảng cña ben, ®Ó ®iÒu chØnh cÇn g^t cho v÷a r-ì xuèng. Hai ng-êi kĐo vµ gi÷ ben cho ®óng vµo vP trÝ ®æ. Hai ng-êi n÷a ®øng tr^an sụn c«ng t_c thao t_c viÖc ®Çm b^a t«ng .

Trong qu_o tr×nh ®æ b^a t«ng cét m^lch ngõng ®-íc phĐp ãng lⁱ ®Çu cét ã mÆt d-í dÇm .

Tr-íc khi ®æ b^a t«ng vµo cét ph¶i lµm -ít ch©n cét vµ ®æ vµo 1 líp v÷a xim^{ng} c_t tØ lÖ 1/2 dÇy 5-10cm, v÷a xi m^{ng} c_t cã t_c ãng l^an kÕt tèt gi÷a 2 phÇn cét vµ tr_{nh} hiÖn t-ìng ph©n tÇng khi ®æ b^a t«ng.

ChiÒu døy tòi ®a mçi líp ®æ b^a t«ng (30-40)cm

§Ó tr_{nh} hiÖn t-ìng ph©n tÇng ta ph¶i lµm cõa ®æ b^a t«ng c_{ch} ch©n cét 1,6m.

Kü thuËt ®Çm.

Trong qu_o tr×nh ®Çm b^a t«ng lu«n lu«n ph¶i gi÷ cho ®Çm vu«ng gãc víi mÆt n»m ngang cña líp b^a t«ng .§Çm ãi ph¶i ìn xuãng líp b^a t«ng phÝa d-êi tÕ 5 -

10 cm ®Ó li²n tèt 2 líp víi nhau. Thêi gian ®Çm t¹i mçi vP trÝ 20 - 40 gi©y vµ kho¶ng c, ch gi÷a hai vP trÝ ®Çm lµ 1,5R0=50 cm .Khi di chuyÖn dÇm ph¶i rt t - vµ kh«ng ®-íc t³/4t m, y®Ó l¹i lç hæng trong bª t«ng ë chç va ®Çm song. Khi thÊy v÷a bª t«ng kh«ng st ln rª rng, trªn mÆt b»ng ph¼ng vµ cª n-íc xi măng nãi l²n ®ã lµ dÊu hiÖu ®½ ®Çm xong. Trong qu, trªnh ®Çm tr, nh lµm sai lệch vP trÝ cèt thÐp. V× cèt cª tiết diÖn kh«ng lín, l¹i v-íng cèt thÐp khi ®Çm, n²n ph¶i ðĩng kt híp c, c thanh thÐp ø8 chc vµo c, c gãc ®Ó hç trÞ cho viÖc ®Çm .

Sau khi ®æ bª t«ng ti ca m ðĩng miÖng gç ®· ch t¹o s½n cª kÝch th-íc b»ng kÝch th-íc ca m ®ng chÆt ®Ó bPt kÝn cª m.

Sau ®ã tiÖn hµnh l³/4p thªm sùn c«ng t, c vµ tiếp tc ®æ.

Thi c«ng sùn

Gia c«ng, l³/4p dùng v, n khu«n, cèt thÐp dÇm.

V, n khu«n ®-íc gia c«ng t¹i x-ống theo ®ống hªnh d¼ng, kÝch th-íc ®· thit kế vµ ®-íc vn chuyÖn l²n cao b»ng cÇn trc th, p.

Tr-íc ti²n l³/4p dùng h thống cy chng ®-n, xµ gã ®ì ®, y dÇm tiếp ®ã ®iÖu chnh tim cèt ®, y dÇm chÝnh x, c.

Kho¶ng c, ch gi÷a c, c cy chng ph¶i ®ống theo thit k

Tr-íc ti²n l³/4p dùng h thống cy chng vµ thanh gi»ng, thanh gi»ng li²n kết vµo cy chng b»ng ®inh s³/4t. Tiếp ®ã l³/4p ®Æt xµ gã líp 2 tr-íc, xµ gã líp 2 li²n kt víi cy chng b»ng ®inh, ri tiếp tc ®Æt xµ gã líp 1 l²n trªn xµ gã líp 2 vµ vu«ng gãc víi xµ gã líp 2. V, n khu«n sùn ®-íc kª trc tiếp l²n xµ gã líp 1 vµ vu«ng gãc víi xµ gã líp 1. TiÖn hµnh ®iÖu chnh cao trªnh b»ng c, ch thay ®æi chiÖu cao con kª vµ ®-íc c ®Pnh b»ng ®inh s³/4t.

Æt v, n ®, y dÇm l²n xµ gã, ðĩng ®inh c ®Pnh t¹m, kiểm tra l¹i cèt ®, y dµm nu cª sai st ph¶i ®iÖu chnh l¹i ngay vµ c ®Pnh v, n ®, y dÇm b»ng ®inh ®ng xung xµ gã ®ì v, n ®, y dÇm.

Sau khi v, n ®, y dÇm ®-íc l³/4p ®Æt xong ta tiÖn hµnh l³/4p ®Æt cèt thÐp dÇm. Cèt thÐp ®-íc lµm s¹ch, gia c«ng, c³/4t un trong x-ống theo c, c hªnh d¼ng kÝch th-íc ®· ®-íc thit kế .Cèt thÐp ph¶i ®-íc buc thành tng b theo ®ng chng lo¹i, hªnh d¼ng, kÝch th-íc khi ®· gia c«ng ®Ó tr, nh nhÇm ln khi s ðng. Vn chuyÖn cèt thÐp l²n cao b»ng cÇn trc th, p.

Ta tiÖn hµnh l³/4p ®Æt v, n khu«n thành dÇm khi ®· l³/4p ®¹t xong cèt thÐp dÇm.

L³/4p ®Æt cèt thÐp vµo c, c dÇm, ni c, c vP trÝ giao nhau, khi l³/4p dùng cèt thÐp c«ng nhn ph¶i ®ng trªn sùn c«ng t, c

Sau khi l³/4p dùng xong v, n khu«n sùn ta ®, nh dÊu vP trÝ c, c thanh thÐp sùn vµ l³/4p trc tiếp tng thanh va c, c vP trÝ ®· ®-íc v·nh s½n, vP trÝ giao nhau cª ®-íc ni buc víi nhau, thÐp buc ðĩng lo¹i cª ®-ng kÝnh 1-2mm

Tr-íc khi ®æ bª t«ng ph¶i qut mét líp dÇu chng dÝnh l²n v, n khu«n.

§Ó tiÕt kiÖm v_n khu«n, n©ng cao tiÕn ®é thi c«ng c«ng tr×nh vµ ®¶m b¶o ®¶m an toµn cho c«ng tr×nh khi thi c«ng ta ðĩng ph-õng ph,p thi c«ng vk 2,5 tÇng

§æ b^a t«ng dÇm, sụn.

C«ng t,c chuÈn bP :

KiÓm tra lⁱ tim cèt cõa dÇm, sụn.

KiÓm tra, nghiÖm thu v_n khu«n, cèt thÐp , hÖ theng c©y cheng, dụn gi,o tr,nh ®é æn ®¶nh gi¶ t^o.

V_n khu«n ph¶i ®-íc quÐt líp cheng dÝnh vµ ph¶i ®-íc t-í n-íc ®Ó ®¶m b¶o ®é Èm cho v_n khu«n .

BiÖn ph,p ®æ b^a t«ng

H-íng ®æ b^a t«ng.

Do khèi l-íng b^a t«ng sụn kh«ng lín l^an ta kh«ng bè trÝ m¹ch ngõng trong qu, tr×nh ®æ b^a t«ng

Tr-êng híp tr¹m trên bP tróc trÆc th× c[·]n cø khèi l-íng b^a t«ng tr^an c«ng tr-êng ta bè trÝ m¹ch ngõng theo c,c nguy^an t^{3/4}c:

H-íng ®æ b^a t«ng vu«ng gãc víi dÇm n^an m¹ch ngõng cõa dÇm vµ sụn ®Æt trong kho¶ng 1/3 - 1/2 qua nhÐp cu¶ dÇm.

ChiÒu cao r-í tù do cõa v÷a b^a t«ng kh«ng qu, 1,5m ®Ó tr,nh hiÖn t-íng ph©n tÇng.

§æ b^a t«ng ph¶i ®æ tã tr^an xueng.

§æ b^a t«ng ph¶i ®æ tã xa tí gÇn so víi ®iÓm tiÕp nhÈn b^a t«ng.

§æ b^a t«ng dÇm, sụn ph¶i ®æ cĩng lóc vµ ®æ thụn tĩng d¶i.

B^a t«ng cÇn ph¶i ®-íc ®æ li^an tĩc nÕu tr-êng híp ph¶i ngõng lⁱ qu, thêi gian quy ®¶nh th× khi ®æ trê lⁱ ph¶i xõ lý nh- m¹ch ngõng thi c«ng.

M¹ch ngõng cõa dÇm ph¶i ngõng ã nh÷ng n-í cã momen ná, m¹ch ngõng sụn cã thÓ ®Æt ã bÊt kú vP trÝ nạo nh-ng ph¶i song song víi c¹nh ng^{3/4}n nhÊt cõa sụn.

§èi víi dÇm cã chiÒu cao lín l^an chia thụn hai líp ®æ mçi líp dÇy tã 20 - 25 cm. Ng-êi c«ng nh©n sã ðõng ®Çm ðĩi ®Ó ®Çm. Trong qu, tr×nh ®Çm lu«n lu«n ph¶i gi÷ ®Çu rung vu«ng gãc víi mÆt n»m ngang cõa b^a t«ng .

§èi víi sụn dÇy 100 mm sã ðõng ®Çm bụn ®Ó ®Çm b^a t«ng .

Ta tiÕn hụnh ®æ b^a t«ng dÇm sụn cĩng 1 lóc. ta ðĩng b^a t«ng th-õng phÈm. B^a t«ng ®-íc trén ã tr¹m trên vµ ®-íc vÈn chuyón tí c«ng tr-êng b»ng xe chuy^an ðõng, tí n-í b^a t«ng ®-íc b-m l^an sụn b»ng m,y b-m b^a t«ng.

§Çm b^a t«ng.

Khi $\text{R}\text{æ}$ b^{a} t<ng tíi RCu ph ¶ i ti O n h ¶ nh RCm ngay tíi $\text{R}\text{ã}$. Ng-êi c<ng nh C n s o đông RCm đii RCm theo quy t $\frac{3}{4}$ c R . quy RP nh, kĐo RCm b u n tr a n m A Et b^{a} t<ng th ¶ nh t o ng v O t, c ,c v O t RCm ph ¶ i tr i ng l a n nhau Ýt nh E t l u 1/3 v O t RCm , thêi gian RCm t ê 20-30s sao cho b^{a} t<ng kh<ng s t lớn v u n-íc b^{a} t<ng kh<ng nêi l a n b O m A Et xi m i ng l u R -íc. Khi RCm tuy O t Re i l-u ý kh<ng RO RCm ch a m v u o c e t thĐp m a ng v u c a e m a ng g O y ra x< l O ch c e t thĐp v u ch E n Re ng RO n nh ÷ ng v i ng b^{a} t<ng R . ninh k O t ho a ch R ang ninh k O t.

§ Cm c a t ,c đông l u m cho b^{a} t<ng RA Ec ch $\frac{3}{4}$ c v u b ,m ch A Et v u o c e t thĐp

+) S o đông RCm đii RO RCm b^{a} t<ng d Cm :

Thêi gian RCm t h i 1 v P trÝ t o (30-60)s

Khi RCm xong 1 v P trÝ ph ¶ i r o t RCm l a n t o t o kh<ng R -íc t $\frac{3}{4}$ t Ra ng c a RO tr, nh c ,c l e rộng.

Kho ¶ ng c ,c h i di chuy O n d Cm a [1,5R(R l u b ,n kÝnh hi O u đông c a d Cm)

Kh<ng R -íc RCm qu, l Cu t h i 1 ch ç (tr, nh hi N n t- i ng ph C n t C ng)

Khi RCm ph ¶ i c $\frac{3}{4}$ m s Cu v u o l i p b^{a} t<ng

Đ E u hi O u b^{a} t<ng R -íc RCm k u l u v ÷ a xim i ng nêi l a n v u b a t khÝ kh<ng c b n n ÷ a

+) S o đông RCm b u n RO RCm b^{a} t<ng s u n

Khi RCm RCm R -íc kĐo t o t o .

V O t sau ph ¶ i RI l a n v O t tr-íc (5-10)cm

* Ki O m tra Re dụy s u n.

X ,c RP nh chi O u dụy s u n, l E y c e t s u n r a i R , nh đ E u tr a n v ,n khu<n th ¶ nh d Cm v u c e t thĐp c e t.

Sau khi RCm xong c i n c o v u o c ,c m e c R , nh đ E u e c e p pha th ¶ nh d Cm v u tr a n c e t thĐp c e t đ i ng th-íc g t ph $\frac{1}{4}$ ng.

B ¶ o d- i ng b^{a} t<ng.

Sau khi $\text{R}\text{æ}$ b^{a} t<ng ph ¶ i R -íc b ¶ o d- i ng trong R i O u ki O n c a nhi O t Re v u Re Èm c C n thi O t RO Re ng r $\frac{3}{4}$ n v u ng i n ng o a c ,c ¶nh h- e ng c a h i trong qu, tr \times nh Ra ng r $\frac{3}{4}$ n c a b^{a} t<ng .

Trong thêi k u b ¶ o d- i ng b^{a} t<ng ph ¶ i R -íc b ¶ o v O ch e ng c ,c t ,c Re ng c a h a c nh- rung Re ng , l u c xung kÝch, t ¶ i tr a ng v u c ,c t ,c Re ng c a kh ¶ n i ng g O y h- h i kh ,c .

Thêi gian b ¶ o d- i ng 7 nguy

L C n RCu ti a n t- i n-íc sau khi $\text{R}\text{æ}$ b^{a} t<ng 4 giê, 2 nguy RCu c o sau 2 giê t- i n-íc 1 l C n, nh ÷ ng nguy sau c o (3 - 10)h t- i n-íc 1 l C n.

Chó ý:

V O m i a h i b^{a} t<ng R <ng k O t nhanh c C n gi ÷ RO b^{a} t<ng kh<ng b P kh< tr $\frac{3}{4}$ ng.

Trong mái tr-êng híp kh«ng ®Ó b^a t«ng bP tr^{3/4}ng mÆt.

Th_o ði v_n khu«n.

V_n khu«n chØ ®-íc th_o ði khi b^a t«ng ®· ®^t c-êng ®é cÇn thiÕt ®Ó kÕt chÐu ®-íc trng l-êng b¶n th©n vµ c_c t_c ®éng kh_c trong giai ®o¹n thi c«ng sau.

Khi th_o ð- v_n khu«n cÇn tr_{nh} g©y øng suËt ®ét ngét hoÆc va chạm mnh lm h- hⁱ ®Õn kÕt cÊu b^a t«ng .

C_c bé phËn cèp pha, ®µ gi_o kh«ng cn chÐu lúc sau khi b^a t«ng ®· ®ng r^{3/4}n (v_n khu«n thành dÇm, cét) c thÓ ®-íc th_o ðe khi b^a t«ng ®^t $R > 50\text{Kg/cm}^2$.

§èi vi b^a t«ng chÐu lúc th× ph¶i ®¶m b¶o b^a t«ng ®^t 70%R28 mi th_o ði.

C_c v_n khu«n sau khi ®-íc th_o ði ph¶i ®-íc b«i dÇu b¶o qu¶n vµ ph¶i ®-íc xÕp ®óng chng loⁱ va kho hoÆc vP trÝ cÊt gi÷ v_n khu«n.

C_c khuyÕt tËt ca b^a t«ng vµ c_{ch} kh^{3/4}c phc.

Nt:

+) Nguy^an nh©n: Do sù co ngt của v÷a b^a t«ng, do qu_{trình} b¶o d-êng kh«ng ®¶m b¶o.

+) C_{ch} ch÷a: S÷a ch÷a kh«ng nh»m mc ®Ých kh«i phc chÐu lúc m ch yÕu ngn chÆn m«i tr-êng x©m thùc:

Vi vÕt nt nh ®c m rng, ra sch tr_t v÷a ximăng m_c cao.

Khi vÕt nt to h-n cÇn ®c m rng cho v÷a b^a t«ng rái nh vµo.

Ch y: Ph¶i kiểm tra xem cn ph_t triển hay kh«ng khi ngng th× mi xử lý.

Rç:

Rç t ong : C_c lç rç xuËt hin trn bÒ mÆt kÕt cÊu.

Rç su : Lç rç tí tËn cèt thÐp .

Rç thÊu suèt

Nguy^an nh©n:

Do chiều cao r-i tù do ca b^a t«ng qu_{ln}.

Do ®é dy ca kÕt cÊu qu_{ln}, cèt thÐp to b^a t«ng kh«ng lt qua ®-íc.

Do b^a t«ng qu_{kh«}.

Do ph-ng tin vËn chuyn lm mt n-íc ximăng, b^a t«ng trn kh«ng ®u.

Do v_n khu«n kh«ng kÝn lm mt n-íc ximăng.

C_{ch} ch÷a:

Rç t ong : V sinh sch ðng ðng v÷a ximăng c_t ®Ó tr_t.

Rç su : §c m rng ht lp b^a t«ng xÊu, ra sch ðng b^a t«ng cèt liệu nh phn vµo.

Rç thÊu suèt: §ôc mẽ rêng hỐt líp b^a t«ng xÊu, rĩa s¹ch, ghĐp v_n khu«n 2 b^an vµ phun v÷a b^a t«ng qua lç thĩng cĩa v_n khu«n .

9.2. Tĩnh toỏn vỏn khuõn, xỏ gõ, cột chõng

9.2.1. Tĩnh toỏn vỏn khuõn, xỏ gõ, cột chõng cho sỏn

- Vỏn khuõn sỏn sử dụng vỏn khuõn ðĩnh hĩnh và cỏy chõng ðơn của LENEX kết hợp với giỏo PAL.

- Kĩch th-ớc các ô sỏn không giỏng nhau nên trong quá trĩnh lắp ghộp vỏn khuõn sỏn phải kết hợp nhiều loại vỏn khuõn ðĩnh hĩnh khác nhau.

- Tại các góç bị thiếu vỏn khuõn, dùng gõ để ghộp vào vị trĩ ðó.

Tĩnh toỏn vỏn khuõn cho ô sỏn ðĩnh hĩnh kĩch th-ớc :3,0x3,0m.

$$L_{01}=3,0 - 2. 0,11 =2,78m$$

$$L_{02}=3,0 -2.0,11 =2,78m$$

Dùng 14 tấm 300x1500mm +5tấm 100x600mm.

Tại những vị trĩ còn thiếu ta bù vào bằng các tấm vỏn khuõn gõ.

Để thuận tiện cho thi công ta chọn xỏ gõ ,cỏy chõng sỏn nh- sau :

Sử dụng cỏy chõng ðơn loại V2 để chõng vỏn sỏn ở vị trĩ không bố trĩ đ-ợc giỏo PAL .Các vị trĩ ở giữa ta dùng cỏy chõng tổ hợp (giỏo PAL) để chõng .

Thứ tự cấu tạo các lớp gồm :

+các thanh ðà gõ tiết diện (8x12)cm,khoỏng cách giữa các thanh ðà ngang là600mm.

+ các thanh ðà dọc ðặt bên d-ới các thanh ðà ngang,tiết diện các thanh (10x15)cm.

Khoỏng cách lớn nhất giữa các thanh xỏ gõ :120cm

+D-ới cùng là hệ cỏy chõng tổ hợp .

Kiểm tra ðộ võng và ðộ bền của cộp pha sỏn.

- Tải trọng tác dụng lên cộp pha sỏn:

+ Trọng l-ợng của bê tồng cốt thép sỏn (sỏn dày 8cm):

$$q_1 = 1,2 \times 2600 \times 0,08 =249,6 \text{ (kG/m)}$$

+ Trọng l-ợng bản thân của vỏn khuõn sỏn:

$$q_2 = 20 \times 1,1 = 22(\text{kG/m})$$

+ áp lực do ðổ bê tồng bằng máy:

$$q_3 = 400 \times 1,3 =520 \text{ (kG/m)}$$

+ Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công = 250 kG/m²:

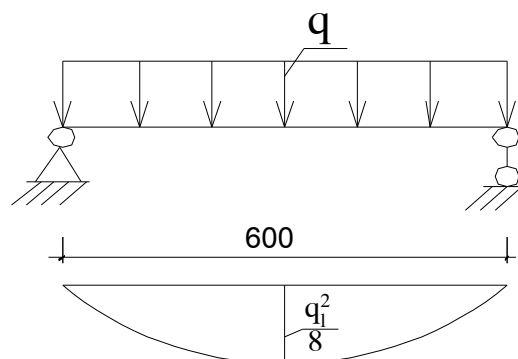
$$q_4 = 250 \times 1,3 = 325 \text{ (kG/m)}$$

Vậy lực phân bố tác dụng lên cộp pha là:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$$

$$q = 249,6 +22+520 +32$$

$$q=1116,6 \text{ (kG/m)}$$



Tổng tải trọng phân bố đều

$$q_{tt} = 1116,6 \times 0,3 = 335 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

***sơ đồ tính:**

Kiểm tra độ bền và độ võng của ván khuôn sàn :

Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq R = 2300 \text{ kg / cm}^2 \text{ . với } w = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{3,35.60^2}{8} = 1507,5 \text{ kg.cm}$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{1507,5}{6,55} = 230 \text{ kg / cm}^2 \leq R$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoả mãn.

***Theo điều kiện võng.**

Tải trọng để kiểm tra võng

$$q^{tc} = 260 + 20 + 400 + 250 = 930 \text{ (KG)}$$

Tải trọng phân bố đều

$$q^{tc} = 930 \times 0,3 = 279 \text{ (KG/m)}$$

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{q^c l^4}{128 E . J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ KG/cm}^2$; mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{2,79.60^4}{128.2,1.10^6.28,46} = 0,005 \text{ (cm).}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} . l = \frac{1}{400} . 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f] \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện độ võng.

*** Kiểm tra các thanh đà ngang**

Sơ đồ tính: các thanh đà ngang coi nh- dầm liên tục gối lên các thanh xà gỗ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:

+ Trọng l- ợng sàn bê tông cốt thép dày 8cm

Sơ đồ tính toán đà ngang là dầm liên tục (do trên xà gỗ có nhiều hơn 5 lực tập trung tại các vị trí cố s- ờn thép của ván khuôn sàn)

+ Tải trọng tác dụng lên đà ngang:

$$q_{tt} = 1116,6 \times 0,6 = 669,96 \text{ (KG/m).}$$

$$q^{tc} = 930 \times 0,6 = 558 \text{ (kG/m)}.$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,12 \times 0,08 \times 600 \times 1,2 = 6,91 \text{ kG/m}.$$

Trong đó trọng lượng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)}$.

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ là :

$$q_{tt} = 669,96 + 6,91 = 676,87 \text{ (kG/m)}.$$

$$q^{tc} = 558 + 6,91 = 564,91 \text{ (kG/m)}.$$

Kiểm tra bền và độ võng cho các thanh xà gỗ

+ Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} = \frac{6,7687 \times 120^2}{10} = 9747,93 \text{ kG.cm}$$

$$+ \text{Mômen kháng uốn của tiết diện: } w = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Điều kiện kiểm tra : $\sigma < [\sigma]$.

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{9747,93}{192} = 50,77 \text{ kG/cm}^2$$

Với gỗ có $w\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2$

$$\sigma = 50,77 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma] = 120 \text{ kG/cm}^2 . \text{ Thoả mãn}$$

+ Kiểm tra độ võng của thanh đà:

Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q^{tc} l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{5,6491 \times 120^4}{1,2 \times 10^5 \times \frac{8 \times 12^3}{12}} = 0,066 \text{ cm}$$

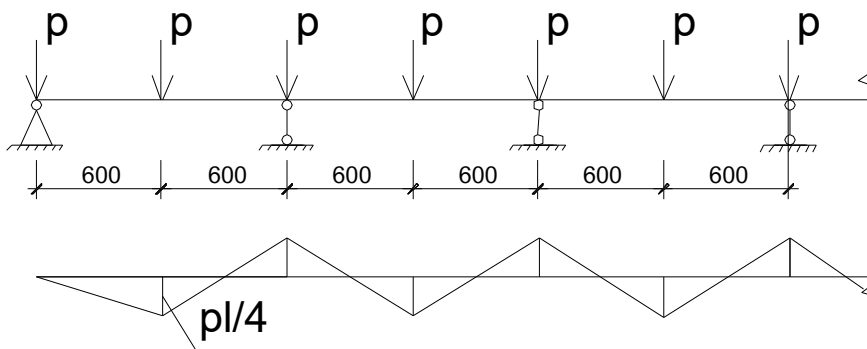
$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

có $f = 0,066 \text{ cm} < [f] = 0,3 \text{ cm}$, thoả mãn điều kiện võng.

***Kiểm tra các thanh đà dọc.**

Sơ đồ tính:

Đà dọc vuông góc với đà ngang tựa lên hệ cây chống là giáo PAL(khoảng cách $l_1 = 1200 \text{ mm}$).



+ Tải
dụng lên

trọng tác
đà dọc:

$$P^u = \frac{q^{tc} l_{dangang}}{2} = \frac{669,96 \times 1,2}{2} = 402 \text{ (kG)}.$$

$$P^{tc} = \frac{q^{tc} \cdot l_{dangang}}{2} = \frac{558 \times 1,2}{2} = 335 \text{ (kG)}.$$

+ Trọng lượng bản thân đà ngang :

$$q_{bt} = 0,15 \times 0,1 \times 600 \times 1,2 = 10,8 \text{ kG/m}.$$

Trong đó trọng lượng riêng của gỗ là: $g_g = 600 \text{ (Kg/m}^3\text{)}$

- Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{\text{b}}^-$

$$M_{chon} = 0,25 \cdot P \cdot l + \frac{10,8 \times 10^{-2} \times 120^2}{10} = 12215,5 \text{ (kG.cm)}.$$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \cdot 15^2}{6} = 375 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{12215,5}{375} = 32,5 \text{ KG/cm}^2 < \sigma_{\text{b}}^- = 120 \text{ KG/cm}^2.$$

Thoả mãn điều kiện bền.

- Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ:

Ta tính gần đúng: $f = \frac{P \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq f_{\text{b}}^-$

$$f = \frac{335 \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times \frac{10 \times 15^3}{12}} = 0,035 \text{ cm}.$$

$$f_{\text{b}}^- = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}.$$

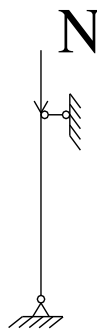
Vậy $f = 0,035 \text{ cm} < f_{\text{b}}^- = 0,3 \text{ cm}$. Thoả mãn điều kiện độ võng.

* Chọn và kiểm tra cây chống.

Chọn cây chống sàn là loại giáo PAL, trong 1 ô sàn có kích thước $b \times l = 3,4 \times 3,9 \text{ m}$. Vậy ta bố trí 1 khung giáo và kết hợp với cây chống đơn sao cho khoảng cách cây chống được an toàn.

Sơ đồ chịu tải của cây chống :

Tải trọng tác dụng lên cây chống:



$$N = 2 \cdot P + \frac{P}{2} = 2 \times 402 + \frac{402}{2} = 1005 \text{ (KG)}.$$

$$\Rightarrow P = N = 1005 \text{ (KG)}.$$

Chiều dài cần thiết của cây chống:

$$3300 - 80 - 270 - 50 = 2900 \text{ mm}.$$

Trong đó: 80- chiều dày của sàn.

270- chiều cao của hai lớp xà gỗ.

50 - chiều dày của ván khuôn.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta chọn cây chống V_1 có các thông số kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3300mm

- Chiều dài nhỏ nhất : 1800mm
 - Chiều dài ống trên : 1800mm
 - Chiều dài đoạn điều chỉnh : 120mm
 - Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\min} : 2200kG
 - Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\max} : 1700kG
 - Trọng lượng : 12,3kG
- Có $P = 1005 \text{ (KG)} < P_{\text{gh}} = 1700 \text{ KG}$.

Vậy cây chống đủ khả năng chịu lực

9.2.3. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho dầm

Sử dụng ván khuôn và cây chống đơn của hãng LENEX.

Sau khi chọn ván khuôn cho các dầm thì khi lắp dựng sẽ có một số đoạn dầm bị hở. Ta có thể sử dụng một dải gỗ dày 10cm ghép vào đó, sau đó dùng đinh để đóng vào các lỗ trên sườn của tấm ván khuôn thành và của tấm ván khuôn góc. Các vị trí ở mũ cột ta phải gia công thêm sao cho phù hợp.

- Quan niệm ván khuôn đáy dầm như một dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều q gối tựa là các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên cây chống

a. Tính toán ván đáy dầm.

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm gồm:

+ Trọng lượng ván khuôn: $q_1 = 1,1 \times 20 = 22 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng bê tông cốt thép dầm ($h_d = 60\text{cm}$)

$$q_2 = 1,2 \times 2600 \times 0,60 = 1872 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công:

$$q_3 = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do bơm :

$$q_4 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng tính toán tổng cộng tác dụng lên 1m^2 ván khuôn là:

$$q = 22 + 1872 + 325 + 520 = 2739 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Tải trọng trên 1m dài ván đáy là:

$$q^l = q \times 0,3 = 2739 \times 0,3 = 821,7 \text{ (kg/m)}$$

+ Mô men lớn nhất do ngoại lực tác dụng : $M_1 = \frac{q \times L_{cc}^2}{8}$

+ Để ván khuôn sàn ổn định thì : $M_1 = \frac{q \times L_{cc}^2}{8} < R \times W$

$$\rightarrow L_{cc} < \sqrt{\frac{R \times W \times 8}{q}} = \sqrt{\frac{2300 \times 6,55 \times 8}{8,217}} = 121,1 \text{ (cm)}$$

Ta chọn khoảng cách cây chống là 100 (cm).

+ Kiểm tra độ võng của ván khuôn theo điều kiện: $f < [f]$

$$f = \frac{q^{tc} \times L_{cc}^4}{128 \times E \cdot J} = \frac{8,217 \times 100^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,11 \text{ (cm)} .$$

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{100}{400} = 0,25 \text{ (cm)} ; \text{ Với } E = 2,1 \times 10^6 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

→ $f = 0,11 < [f] = 0,25$. Vậy điều kiện độ võng đ-ợc thoã mãn ta chọn khoảng cách các cây chống là 100cm.

b. Tính toán ván thành dầm.

Tính toán ván khuôn thành dầm thực chất là tính khoảng cách cây chống xiên của thành dầm, đảm bảo cho ván thành không bị biến dạng quá lớn d-ới tác dụng của áp lực bê tông khi đầm đổ.

Coi ván khuôn dầm nh- dầm liên tục đều nhịp chịu tải trọng phân bố đều do áp lực của bê tông khi đổ, đầm .

*Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm gồm có:

- Áp lực ngang của bê tông:

$$q_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot h = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2275 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do đầm rung:

$$q_2 = n_2 \cdot 200 = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ Kg/m}^2$$

- Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công:

$$q_3 = n_3 \cdot 250 = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ Kg/m}^2$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng trên 1m dài ván thành dầm:

$$q = 1 \cdot (2275 + 260 + 325) = 2860 \text{ Kg/m} = 28,60 \text{ Kg/cm}$$

- Mômen lớn nhất: $M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} \leq R \cdot W$.

Trong đó:

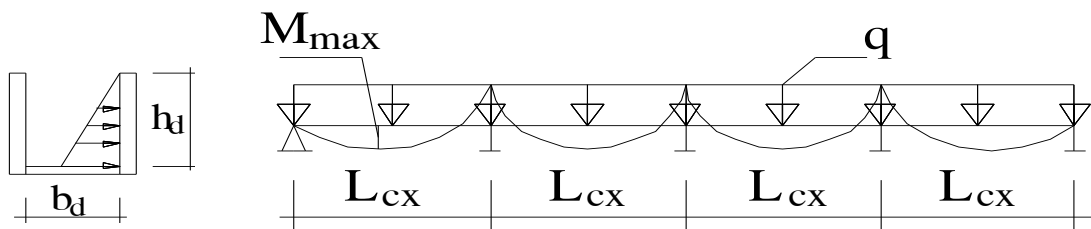
R: C-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn,

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

$$\text{Từ đó : } l_{cx} \leq \sqrt{\frac{8 \cdot R \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{8 \cdot 2100 \cdot 6,55}{28,60}} = 62,03 \text{ cm}$$

Chọn $l_{cx} = 60 \text{ cm}$.



* Kiểm tra võng của ván khuôn thành dầm:

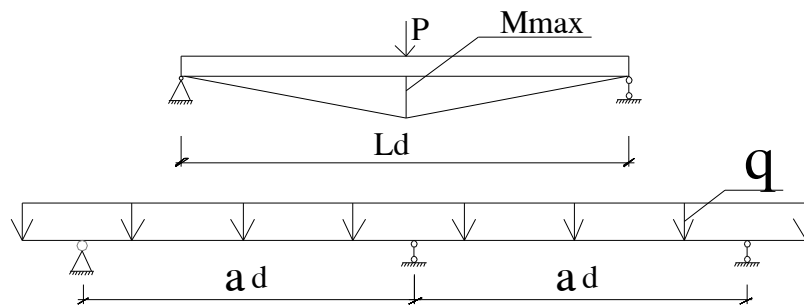
$$f = \frac{1 \times q^c \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f]$$

$$f = \frac{1 \times 28,60 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,64} = 0,048 \text{ cm} \leq [f] = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

- Khi đổ bê tông sàn, để tránh hiện tượng chảy bê tông ở mép ngoài của sàn thì ta phải sử dụng các tấm ván thành ở ngoài có chiều cao cao hơn mặt đổ bê tông của sàn khoảng 5cm, do đó ta đệm thêm dải gỗ vào những khe hở còn ván khuôn dầm biên thì ta đã chọn cao hơn bê tông sàn 5cm.

c. Tính đà ngang cho cây chống là cây chống thép đơn.

Bố trí một hệ thống đà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống đà ngang này thường dùng gỗ, khoảng cách các đà $a_d = 0,6\text{m}$.



- Tải trọng tác

dụng lên đà là toàn bộ tải

trọng dầm trong diện truyền tải của nó

(diện truyền tải là một khoảng đà a_d)

+ Tải trọng bê tông cốt thép dầm .

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot h_d \cdot a_d = 1,2 \times 2600 \times 0,6 \times 0,6 = 1123,2 \text{ kG/m.}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn đáy dầm (lấy $= 20 \text{ kg/m}^2$) .

$$q_2 = n \cdot 20 \cdot a_d = 1,1 \times 20 \times 0,6 = 13,2 \text{ kG/m.}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông (lấy hoạt tải $P_d = 200 \text{ kg/m}^2$) .

$$q_3 = n \cdot P_d \cdot a_d = 1,3 \times 200 \times 0,6 = 156 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm : $p^c = 400 \text{ kg/m}^2$.

$$q_4 = n \cdot P_d \cdot a_d = 1,3 \times 400 \times 0,6 = 312 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn 2 thành dầm (lấy $= 20 \text{ kg/m}^2$)

$$q_5 = 2 \cdot n \cdot 20 \cdot a_d = 2 \times 1,1 \times 20 \times 0,6 = 26,4 \text{ kG/m}$$

+ Tải trọng bản thân đà ngang .

Chọn đà có tiết diện $(8 \times 12) \text{ cm}$: $q_6 = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g = 1,1 \times 0,08 \times 0,12 \times 600 = 6,336 \text{ kG/m}$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên đà ngang .

$$P = (q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6) \cdot b_d$$

$$= (1440 + 13,2 + 156 + 312 + 26,4 + 6,336) \times 0,3 = 586,18 \text{ kG} .$$

- Tính đà ngang .

+ Khả năng chịu mômen uốn của tiết diện : $M = [\sigma] \cdot W$; với $W = \frac{b \cdot h^2}{6}$

+ Giá trị mômen uốn do tải trọng gây ra

$$M_{\max} = \frac{P \cdot L_d}{4} = \frac{586,18 \times 0,6}{4} = 175,85 \text{ kG.m}$$

+ Kiểm tra đà ngang theo điều kiện biến dạng .

Để đà ngang ổn định thì $M_{\max} \leq M$

$$\Rightarrow h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{\sigma \cdot b}} = \sqrt{\frac{6 \times 175,85}{150 \times 10^4 \times 0,08}} = 0,093 = 9,3 \text{ cm}$$

Vậy tiết diện đà ngang đã chọn thoả mãn .

- Kiểm tra độ võng của đà ngang theo điều kiện $f \leq [f]$

$$f = \frac{P^{tc} \cdot J_d^3}{128 \cdot EJ} ; p^{tc} = \frac{P''}{1,2} = \frac{586,18}{1,2} = 488,48 \text{ kG} ;$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

$$f = \frac{488,48 \times 60^3}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1152} = 0,0065 \text{ cm} < [f] = \frac{L_d}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm} .$$

\Rightarrow Thoả mãn điều kiện , chọn đà có tiết diện $8 \times 12 \text{ cm}$

*** Tính toán cây chống .**

Cây chống thép đơn có độ ổn định rất cao và chịu đ-ợc tải trọng lớn nên có thể không cần tính cây chống theo ổn định và độ bền . Ta chỉ cần xác định giá trị tải trọng dồn lên từng cây chống .

Điều kiện : $P_{tt} \leq [P]$

Có thể tính toán tải trọng dồn lên từng cây chống nh- sau :

Tải trọng dồn lên từng cây chống nh- sau

$$P_{cc} = \frac{P_{dn}}{2} = \frac{586,18}{2} = 284,09 \text{ (KG)} < [p]_{\text{thép đơn}} = 2200 \text{ KG}$$

[P]_{thép đơn}: Giá trị lớn nhất một cây chống thép đơn loại V₁ có thể chịu đ-ợc.

\Rightarrow Cây chống đủ khả năng chịu lực .

9.2.4. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho cột

Với loại ván khuôn này có thể ta không bố trí đ-ợc ván khuôn dầm, sàn cho cả một kết cấu, do đó những ô nhỏ còn lại ta sẽ dùng ván khuôn gỗ để bù vào. Chiều dày ván khuôn gỗ tối thiểu là 4cm.

Cột tầng 5: có tiết diện là: (300×400)mm

Chiều cao tầng: 3,3m

Từ tiết diện cột trên ta chọn các tấm ván khuôn thép rộng 30cm và 20 cm đ-ợc ghép lại với nhau.

Đặc tr- ng hình học của các tấm ván khuôn là:

- Tấm rộng 300x1500cm:

- Tấm rộng 200x1200cm:

a. Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Tải trọng do vữa bê tông: $q_1'' = n_1 \cdot \gamma \cdot H$ ($H \leq R$)

Trong đó: $n_1 = 1,3$: là hệ số tải trọng

$\gamma = 2500$ (KG/m³) là trọng lượng riêng bê tông cốt thép.

$R = 0,7$ (m) bán kính tác dụng của đầm dùi loại đầm trong, lấy $H=R=0,7$ (m)

$$\rightarrow q_1^{lc} = 2500 \times 0,7 = 1750 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

$$q_1'' = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải sinh ra do đầm bê tông: $q_2'' = n_2 \cdot p_d^{lc}$

p_d^{lc} là hoạt tải tiêu chuẩn do đầm bê tông, lấy $p_d^{lc} = 200$ (KG/m³)

$$\rightarrow q_2'' = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (KG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực gió: tính với phía gió hút (cùng chiều với áp lực bê tông) là tr- ờng hợp nguy hiểm hơn.

$$q_{hút} = \frac{1}{2} \cdot n \cdot W_o \cdot k \cdot c \cdot h$$

Trong đó: $n = 1,2$

$$W_o = 95 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

k: hệ số kể đến sự thay đổi gió theo độ cao và theo địa hình. Tra bảng có $k = 0,71$

c : hệ số khí động $c = 0,6$

h: bề rộng 1 ván khuôn $h = 0,3$ (m).

$$q_{hút} = \frac{1}{2} \cdot n \cdot W_o \cdot k \cdot c \cdot h = \frac{1}{2} \times 1,2 \times 95 \times 0,71 \times 0,6 \times 0,3 = 7,28 \text{ (KG/m)}$$

Khi đó tải trọng tính toán tác dụng lên một ván khuôn là:

$$q'' = (2275 + 260) \times 0,3 + 7,28 = 767,78 \text{ (KG/m)}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên một ván khuôn là:

$$q^{lc} = (1750 + 200) \times 0,3 + 10,25 = 595,3 \text{ (KG/m)}$$

b. Tính toán ván khuôn:

Coi ván khuôn cột nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông. Khoảng cách giữa các gối tựa chính là khoảng cách giữa các gông.

Tính khoảng cách giữa các gông:

+ Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{chọn}}{W} < R$

Trong đó: $M_{chọn} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \leq R$ ($R = 2100$ KG/cm²)

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10WR}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,55 \times 2300}{7,67}} = 140,15 \text{ (cm)}$$

+ Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{1}{400}$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46}{400 \times 5,953}} = 147,6 \text{ (cm)}$$

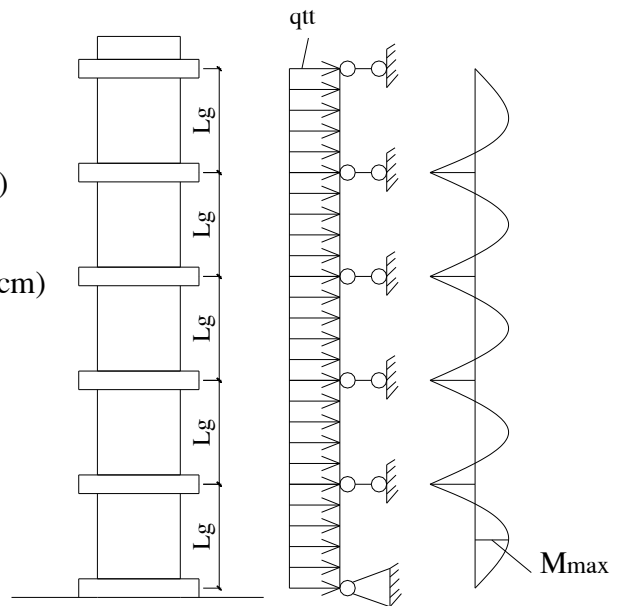
Từ những kết quả trên ta chọn $l_g = 60$ (cm).

c/ Tính toán cây chống

- Tải trọng tác dụng :

+ Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột .

$$q = n \cdot w_o \cdot k \cdot c \cdot h \text{ (KG/m)}$$



Trong đó : n – hệ số v- ợt tải n = 1.2

c = 0,8 đối với gió đẩy

c = 0,6 đối với gió hút

$w_0 = 95 \text{ kG/m}^2$ (trong tính toán chỉ lấy 50% giá trị W_0)

k = 0,71 hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao .

h: chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột

+ Áp lực gió đẩy vào cột là :

$$q_d = 1,2 \times (0,5 \times 95) \times 0,71 \times 0,8 \times 0,4 = 12,95 \text{ kG/m}$$

+ Áp lực gió hút vào cột là :

$$q_h = 1,2 \times (0,5 \times 95) \times 0,71 \times 0,6 \times 0,4 = 9,7 \text{ kG/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng :

$$q = q_d + q_h = 12,95 + 9,7 \\ = 22,65 \text{ kG/m}$$

- Kiểm tra ổn định của cây chống theo sơ đồ sau :

+ Cây chống nghiêng 45^0 so với trục thẳng đứng của cột .

+ Do cột đ- ợc thi công tr- ớc dầm và sàn nên chiều cao của cột từ mặt sàn tới mạch ngừng là 2,7 m .

Quy về lực tập trung tại nút .

$$P_{\text{gió}} = q \times [a + (H - a)] = q \times H \text{ (kG)}$$

Trong đó :

a - Khoảng cách từ đỉnh cột đến gông thứ

$$\Rightarrow P_{\text{gió}} = 22,65 \times 2,7 = 61,16 \text{ (kG)}$$

Tách nút có đặt lực tập trung $P_{\text{gió}}$

$$\sum X = 0 \Leftrightarrow P_{\text{gió}} + N \cdot \cos 45^0 = 0$$

$$\Leftrightarrow N = - \frac{P_{\text{gió}}}{\cos 45^0} = - 85,51 \text{ kG} \rightarrow \text{lực N có chiều ng- ợc lại .}$$

$$\rightarrow \text{Tiết diện cây chống tính đ- ợc : } F = \frac{N}{\sigma} = \frac{85,51}{150} = 0,57 \text{ cm}^2$$

Để an toàn và đảm bảo số lần luân chuyển ta chọn cây chống thép đơn chống tất cả các ván khuôn cột .

$$\rightarrow \text{Diện tích tiết diện dây thép neo : } F = \frac{N}{R} = \frac{85,51}{2300} = 0,037 \text{ cm}^2$$

Để an toàn ta chọn dây thép neo có d = 4mm ($F_a = 0,126 \text{ cm}^2$)

d/ Tổ hợp ván khuôn cột:

Vì cột đ- ợc thi công tr- ớc, sau khi tháo ván khuôn cột mới tiến hành ghép ván khuôn dầm sàn nên để đảm bảo sự liên kết giữa dầm và cột ta chỉ tổ hợp chiều cao ván khuôn đến đáy dầm.

Cột tầng 5 cao 3,3(m), tiết diện (30x40)cm

- Chiều cao ghép ván khuôn thép cột là:

$$3300 - 600 = 2700 \text{ (mm)}$$

Dùng các tấm ván khuôn có kích th- ớc:

300x1500(mm), 200x1200(mm),

*Cây chống xiên dùng cây chống kim loại của hãng LENEX, dùng thép $\phi 8$ để neo

9.4.Kĩ thuật thi công các công tác ván khuôn,cốt thép,bê tông

9.4.1 Đối với ván khuôn.

- Ván khuôn đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp .

- Ván khuôn phải đ- ợc ghép kín, khít .

- Bề mặt ván khuôn tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.

- Ván khuôn sau khi lắp dựng xong cần đ- ọc kiểm tra.

9.4.2 Đối với cốt thép .

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ . Cốt thép cần đ- ọc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Trong mọi tr- ờng hợp việc thay đổi cốt thép phải đ- ọc sự đồng ý của thiết kế.

- Việc vận chuyển cốt thép đã gia công phải đảm bảo không làm h- hỏng và biến dạng cốt thép, cốt thép nên buộc thành từng lô theo chủng loại để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

9.4.3 Đối với bê tông.

- Các vật liệu để sản xuất bê tông phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật theo các tiêu chuẩn hiện hành.

- Vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ cần đảm bảo: Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý tránh để bê tông bị phân tầng.

-Bê tông sử dụng phải đ- ọc lấy mẫu kiểm tra chất l- ợng.

-Việc đổ bê tông phải đảm bảo các yêu cầu : Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí ván khuôn và chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Bê tông phải đ- ọc đổ liên tục cho tới khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo quy định của thiết kế.

Khi đổ bê tông cần đảm bảo các yêu cầu: giám sát chặt chẽ hiện trạng ván khuôn và cốt thép trong quá trình thi công để xử lý kịp thời khi có sự cố xảy ra.

- Đổ bê tông đầm và bả sàn phải đ- ọc tiến hành đồng thời.

- Việc đầm bê tông phải đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật.

Xác định vị trí trục và tìm cột.

Để đảm bảo cột tầng mái không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 4 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 ph- ơng, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với ph- ơng đã xác định tr- ớc, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định đ- ọc vị trí của các tìm cột khác . Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc son đỏ theo cả 2 ph- ơng lên mặt sàn.

Gia công lắp dựng cốt thép cột.

Sau khi xác định trục, tìm cột ta tiến hành lắp dựng cốt thép cột. Cốt thép đ- ọc gia công, làm sạch và cắt uốn trong x- ởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã đ- ọc thiết kế . Với cốt thép có $\phi < 10$ dùng tời kéo thẳng cốt thép, với cốt thép có $\phi > 10$ dùng vạm, búa để nắn thẳng gia công xong cốt thép đ- ọc buộc thành từng bó theo từng chủng loại và kích th- ớc. Cốt thép đ- ọc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, ng- ời công nhân nối các thanh thép này với thép chờ. Khi nối phải đảm bảo đúng yêu cầu theo quy phạm. Để lắp dựng cốt thép đ- ọc thuận tiện ta buộc chúng thành khung tr- ớc khi lắp dựng. Khi lắp dựng xong ta tiến hành buộc các con kê bằng bê tông dày 2,5cm, khoảng cách giữa các con

kê = 40-50cm. Tiến hành điều chỉnh lại khung thép bằng dây dọi và dùng cây chống xiên để ổn định tạm.

Gia công lắp dựng ván khuôn cột.

Sau khi lắp đặt xong cốt thép cột ta tiến hành lắp dựng ván khuôn cột. Ván khuôn cột đ-ợc gia công tại x-ởng theo đúng kích th-ớc đã thiết kế và phải đáp ứng đ-ợc các yêu cầu kỹ thuật. Ván khuôn sau khi đã đ-ợc gia công xong ta tiến hành vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Ván khuôn cột đ-ợc đóng tr-ớc 3 mặt tr-ớc khi cho vào vị trí sau đó đóng nốt mặt còn lại. Tr-ớc khi lắp đặt ván khuôn mặt trong của ván khuôn phải đ-ợc quét dầu chống dính. Ở chân cột phải để cửa dọn vệ sinh và cách mặt sàn 1,5m phải để cửa đổ bê tông, cửa mở phải đ-ợc đặt ở bề mặt rộng.

Đổ bê tông cột.

Do khối l-ợng đổ bê tông cột không lớn nên việc sử dụng bơm bê tông là quá lãng phí không sử dụng hết công suất của máy bơm . Do đó ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp .

Tr-ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

T-ới n-ớc ván khuôn.

Kiểm tra lại ván khuôn lần cuối cùng.

Dùng cần trục vận chuyển bê tông từ máy trộn bằng máng thể tích 1m³:

+ Biện pháp trộn:

Đầu tiên cho máy quay không, tr-ớc hết đổ 15%-20% l-ợng n-ớc; khi vật liệu đã đ-ợc xác định theo đúng tỉ lệ đ-ợc đ- a vào thùng trộn cho máy trộn khô khoảng 10giây, rồi mới cho n-ớc vào; chiều chỉnh n-ớc dần cho tới khi đủ độ dẻo.

Thời gian trộn: 1.5' với 20 vòng quay là có thể trút bê tông ra.

Do chiều cao cột lớn hơn 2.5m nên phải đổ bê tông qua cửa đổ chờ sẵn. Nh-ng do cốp pha thép tạo cửa phức tạp nên sử dụng ống mềm đ- a sâu xuống

Bê tông đ-ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 - 40cm, đầm lớn sau phải ăn sâu xuống lớp tr-ớc 5 - 10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 - 40 giây. Khi trong bê tông có n-ớc xi măng nổi lên là đ-ợc.

Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông.

* **Sàn công tác** phục cho việc đầm đổ bê tông (đ-ợc lắp dựng ngay từ phần lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo palen (minh khai) cao 1,5 m bên trên đ-ợc ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông .

*** Kỹ thuật đổ bê tông cột.**

- Bê tông đ-ợc vận chuyển đến công trình bằng xe chuyên chở bê tông th-ong phẩm mã hiệu SB-92A .Sau khi đã đ-ợc vận chuyển đến thì đ-ợc đổ vào ben có dung tích 0,5 m³, có lồng thép để công nhân đứng vào trong đó điều chỉnh cần gạt.

- Sau khi ben đã chứa đầy bê tông ng-ời công nhân đứng d-ới lồng móc câu dây vào quay cầu, cần trục nâng thùng chứa lên đ- a đến gần miệng máng thép. Một ng-ời công nhân đứng trên sàn công tác b-ớc vào lồng của ben, để điều chỉnh cần gạt cho vừa rơi xuống. Hai ng-ời kéo và giữ ben cho đúng vào vị trí đổ. Hai ng-ời nữa đứng trên sàn công tác thao tác việc đầm bê tông .

-Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng đ-ợc phép dừng lại đầu cột ở mặt d-ới đầm .

- Tr-óc khi đổ bê tông vào cột phải làm - ốt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 dày 5-10cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phần cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30-40)cm

* **Kỹ thuật đầm.** Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông. Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía dưới từ 5 - 10 cm để liên kết 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí 20 - 40 giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0=50$ cm. Khi di chuyển đầm phải rút từ từ và không được tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại v-óng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm.

Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm, sàn.

- Tr-óc tiên lắp dựng hệ thống cây chống đơn, xà gồ đỡ đáy dầm tiếp đó điều chỉnh tim cốt đáy dầm chính xác.

- Khoảng cách giữa các cây chống phải đúng theo thiết kế

- Đặt ván đáy dầm lên xà gồ, dùng đinh cố định tạm, kiểm tra lại cốt đáy dầm nếu có sai sót phải điều chỉnh lại ngay và cố định ván đáy dầm bằng đinh đóng xuống xà gồ đỡ ván đáy dầm.

- Tr-óc khi đổ bê tông phải quét một lớp dầu chống dính lên ván khuôn.

- Sau khi ván đáy dầm được lắp đặt xong ta tiến hành lắp đặt cốt thép dầm. Cốt thép được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- Lắp đặt cốt thép vào các dầm, nối các vị trí giao nhau, khi lắp dựng cốt thép công nhân phải đứng trên sàn công tác.

- Ta tiến hành lắp đặt ván khuôn thành dầm khi đã lắp đặt xong cốt thép dầm.

Gia công, lắp dựng ván khuôn, cốt thép sàn.

- Ván khuôn được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Tr-óc tiên lắp dựng hệ thống cây chống và thanh giằng, thanh giằng liên kết vào cây chống bằng đinh sắt. Tiếp đó lắp đặt xà gồ lớp 2 tr-óc, xà gồ lớp 2 liên kết với cây chống bằng đinh, rồi tiếp tục đặt xà gồ lớp 1 lên trên xà gồ lớp 2 và vuông góc với xà gồ lớp 2. Ván khuôn sàn được kê trực tiếp lên xà gồ lớp 1 và vuông góc với xà gồ lớp 1. Tiến hành điều chỉnh cao trình bằng cách thay đổi chiều cao con kê và được cố định bằng đinh sắt.

- Cốt thép sàn được làm sạch, gia công, cắt uốn trong xưởng theo các hình dạng kích thước đã được thiết kế. Cốt thép phải được buộc thành từng bó theo đúng chủng loại, hình dạng, kích thước khi đã gia công để tránh nhầm lẫn khi sử dụng. Vận chuyển cốt thép lên cao bằng cần trục tháp.

- Sau khi lắp dựng xong ván khuôn sàn ta đánh dấu vị trí các thanh thép sàn và lắp trực tiếp từng thanh vào các vị trí đã đ-ợc vạch sẵn, vị trí giao nhau đ-ợc nối buộc với nhau, thép buộc dùng loại có đ-ờng kính 1

-Để tiết kiệm ván khuôn, nâng cao tiến độ thi công công trình và đảm bảo đảm an toàn cho công trình khi thi công ta dùng ph- ơng pháp thi công vk 2,5 tầng.

Đổ bê tông dầm, sàn.

***) Công tác chuẩn bị :**

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.

- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.

- Ván khuôn phải đ-ợc quét lớp chống dính và phải đ-ợc t- ới n- ớc để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn .

***) Biện pháp đổ bê tông.**

- H- ớng đổ bê tông.

- Đổ bê tông phải đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

- Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

- Bê tông cần phải đ-ợc đổ liên tục vì khối l- ượng bê tông không lớn lắm.

- Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông .

- Đối với sàn dày 80 mm sử dụng đầm bàn để đầm bê tông .

Ta tiến hành đổ bê tông dầm sàn cùng 1 lúc. Khối l- ượng bê tông dầm, sàn

$71,401m^3$ ta dùng bê tông th- ơng phẩm. Bê tông đ-ợc trộn ở trạm trộn và đ-ợc vận chuyển tới công tr- ờng bằng xe chuyên dụng, tới nơi bê tông đ-ợc cho vào máy bơm và bơm lên để đổ.

***) Đầm bê tông.**

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ 20-30s sao cho bê tông không sạt lún và n- ớc bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là đ-ợc. Khi đầm tuyệt đối l- u ý không để đầm chạm vào cốt thép dầm và cột gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

-Đầm có tác dụng làm cho bê tông đặc chắc và bám chặt vào cốt thép .

+) Sử dụng đầm dùi để đầm bê tông dầm:

- Thời gian đầm tại 1 vị trí từ (30-60)s

- Khi đầm xong 1 vị trí phải rút đầm lên từ từ không đ-ợc tắt động cơ để tránh các lỗ rỗng.

- Khoảng cách di chuyển đầm a $[1,5R$ (R là bán kính hiệu dụng của đầm)

- Không đ- ọc đầm quá lâu tại 1 chỗ(tránh hiện t- ợng phân tầng).
- Khi đầm phải cắm sâu vào lớp bê tông.
- Dấu hiệu bê tông đ- ọc đầm kỹ là vữa ximăng nổi lên và bọt khí không còn nữa.

+) Sử dụng đầm bàn để đầm bê tông sàn.

- Khi đầm đầm đ- ọc kéo từ từ.
- Vết sau phải đề lên vết tr- ớc (5-10)cm

*** Kiểm tra độ dày sàn.**

Xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột.

- Sau khi đầm xong căn cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng th- ớc gạt phẳng.

Bảo d- ỡng bê tông.

- Sau khi đổ bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện có nhiệt độ và độ ẩm cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h- ởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông .
- Trong thời kỳ bảo d- ỡng bê tông phải đ- ọc bảo vệ chống các tác động cơ học nh- rung động , lực xung kích, tải trọng và các tác động có khả năng gây h- hại khác.
- Thời gian bảo d- ỡng 4 ngày.
- Lần đầu tiên t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 giờ, 2 ngày đầu cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc 1 lần, những ngày sau cứ (3 - 10)h t- ới n- ớc 1 lần.

*) Chú ý

- Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng.
- Trong mọi tr- ờng hợp không để bê tông bị trắng mặt.

Tháo dỡ ván khuôn.

- Tháo dỡ ván khuôn phải thực hiện theo các nguyên tắc sau :
 - +) Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tấm sàn nằm kề d- ới tấm sàn sắp đổ bê tông.
 - +) Tháo dỡ từng bộ phận (tháo 50%) của cột chống, cốp pha trong tấm sàn phía d- ới nữa và giữ lại các cột chống an toàn cách nhau 3m d- ới dầm có nhịp > 4m.

Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục.

*) Nứt:

+) Nguyên nhân: Do sự co ngót của vữa bê tông, do quá trình bảo d- ỡng không đảm bảo.

+) Cách chữa: Sửa chữa không nhằm mục đích khôi phục chịu lực mà chủ yếu ngăn chặn môi tr- ờng xâm thực:

- Với vết nứt nhỏ đục mở rộng, rửa sạch trát vữa ximăng mác cao.
- Khi vết nứt to hơn cần đục mở rộng cho vữa bê tông nhỏ vào.

+) Chú ý: Phải kiểm tra xem còn phát triển hay không khi ngừng thì mới xử lý.

*) Rỗ:

- Rỗ tổ ong : Các lỗ rỗ xuất hiện trên bề mặt kết cấu.

- Rỗ sâu : Lỗ rỗ tới tận cốt thép .

- Rỗ thấu suốt

+) Nguyên nhân:

- Do chiều cao rơi tự do của bê tông quá lớn.

- Do độ dày của kết cấu quá lớn, cốt thép to bê tông không lọt qua đ- ợc.

- Do bê tông quá khô.

- Do ph- ong tiện vận chuyển làm mất n- ớc ximăng, bê tông trộn không đều.

- Do ván khuôn không kín làm mất n- ớc ximăng.

+) Cách chữa:

- Rỗ tổ ong : Vệ sinh sạch dùng vữa ximăng cát để trát.

- Rỗ sâu : Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch dùng bê tông cốt liệu nhỏ phun vào.

- Rỗ thấu suốt: Đục mở rộng hết lớp bê tông xấu, rửa sạch, ghép ván khuôn 2 bên và phun vữa bê tông qua lỗ thủng của ván khuôn .

9.5.Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công

Công trình có tổng chiều cao 29,9 m do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp , để cầu lắp cốt thép, ván khuôn, các thiết bị máy móc ,dàn thép , ngoài ra còn để vận chuyển lên cao .

a) Chọn cầu trục tháp :

Dùng để thi công công trình trong giai đoạn từ tầng 4 trở lên

- Độ cao nâng vật cần thiết : $H_{yc}=H_{ct}+h_{at}+h_{ck}+h_{tb}$

+ $H_{ct} = 21$ m chiều cao công trình.

+ $h_{at}=1$ m khoảng cách an toàn.

+ $h_{ck}=2$ m chiều cao cấu kiện.

+ $h_{tb}=1,5$ chiều cao của thiết bị treo buộc.

$H_{yc}= 21 + 1 + 2 + 1,5 = 25,5$ m

-Sức nâng yêu cầu : $Q_{yc}=q_{ck}+ \sum q_t$

-Trọng l- ượng thùng đổ bê tông chọn dung tích $0,8m^3$

- $\sum q_t$: Trọng l- ượng các phụ kiện treo buộc lấy bằng (0,1-0,15)T

$\Rightarrow \sum q_{yc} = 0,8 \times 2,5 + 0,15 = 2,15(T)$

- Tầm với yêu cầu: $R = d + s \Rightarrow d = \sqrt{10,5^2 + 18^2} = 20,84(m)$

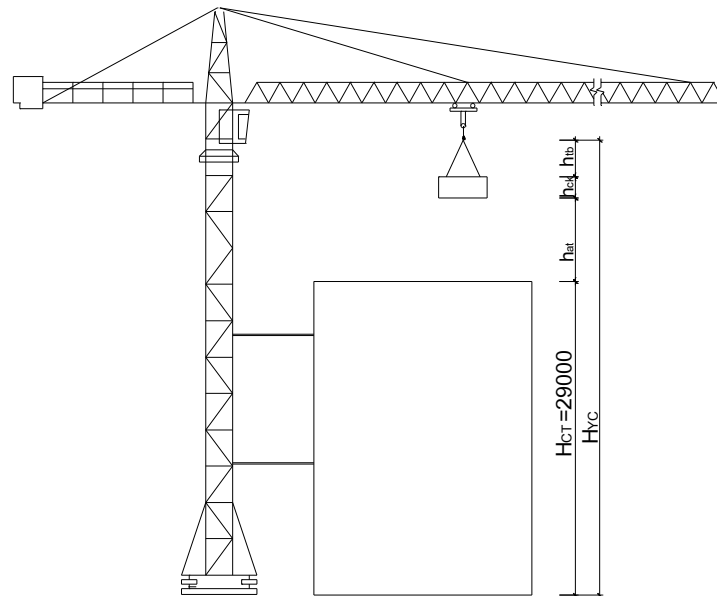
+ d: khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện

+ s: khoảng cách ngắn nhất từ tâm quay của cầu trục đến mép công trình

$S \geq r + (0,5 \rightarrow 1) m = 3 + 1 = 4$ m

$R = 20,84 + 4 = 24,84$ m

Ta sử dụng cần trục tháp POTAIN TOPKIT H20/14C (đứng cố định tại 1 vị trí mà không cần đ- ờng ray) với các thông số kỹ thuật sau :



- Chiều cao max của cầu trục $H_{\max}=40\text{m}$
- Tầm với max của cầu trục $R_{\max}= 41,7\text{m}$
- Tầm với min $R_{\min}=2,9\text{m}$
- Sức nâng của cầu trục $Q_{\max}=3,4\text{T}$
- Bán kính của đối trọng $R_{dt}=11,9\text{m}$
- Chiều cao của đối trọng $h_{dt}=7,2\text{m}$
- Kiểm tra tầm hoạt động của cầu trục ,góc nghiêng tay cần $\alpha =90^\circ$
- Kích thước chân đế 4,5.4,5m

* Máy vận thăng chọn máy có mã hiệu TP5:(X953) có các thông số kỹ thuật sau

Thông số	Giá trị	Đơn vị
- Sức nâng	0,5	Tấn
- Công suất động cơ	1,5	KW
- Độ cao nâng	50	m
- Chiều dài sàn vận tải	0,9	m
- Tầm với	$\pm 3,5$	m
- Trọng lượng máy	5,7	Tấn
- Vận tốc nâng	7,0	m/s

Cần trục tháp được lắp dựng ngay sau khi đổ xong bê tông đài móng và giằng móng. Cờn thăng tải có thể lắp dựng sau khi thi công xong khung tầng 3.

9.6.Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông,năng xuất của chúng

Chọn máy trộn bê tông

Dự kiến chọn máy trộn bê tông kiểu quả lê có dung tích thùng trộn là 500 lít
 Tính năng xuất của máy trộn :

$$N = \frac{e \times n \times k_1 \times k_2}{1000}$$

Trong đó:

- + e : Dung tích thùng trộn e = 500 lít
- + k₁: Hệ số thành phẩm k₁= 0,67
- + k₂ : Hệ số tận dụng thời gian của máy, k₂= 0,9
- + n : Số mẻ trộn trong 1h, n = 60/T
- + T-1 chu kỳ làm việc của máy lấy T = 5 phút

$$n = \frac{60}{5} = 12(\text{mẻ})$$

Vậy năng suất của máy trong 1 giờ là : $N = \frac{500 \times 12 \times 0,67 \times 0,9}{1000} = 3,62 \text{ (m}^3/\text{h)}$

Năng suất của máy trộn trong 1ca (8 tiếng) là : $N_{ca} = 8 \times 3,62 = 28,94(\text{m}^3)$

Chọn máy đầm dùi

Loại đầm: I86 do Liên Xô sản xuất

- Các thông số kỹ thuật :
 - + Công suất máy 1,5 KW
 - + Số vòng quay 6000 vòng/phút
 - + Chiều sâu lớp đầm 20÷40 (m³)
 - + Năng suất máy 25÷35 (m³/h)

Chọn máy đầm mặt

Loại đầm I 117 do Liên Xô sản xuất

- Các thông số kỹ thuật :
 - + Công suất máy 0,8 KW
 - + Số vòng quay 2840 vòng/phút
 - + Tần số dao động 2840 vòng/phút
 - + Trọng lượng 30,5 kg
 - + Thời gian đầm 60s
 - + Bán kính tác dụng 20÷40 (cm)
 - + Chiều sâu lớp đầm 10÷30 (m³)
 - + Năng suất máy 25÷35 (m³/h)

Chọn phương tiện thi công bê tông:

Phương tiện thi công bê tông gồm có :

- + Ô tô vận chuyển bê tông thi công phẩm: Loại xe SB-92A mã hiệu KAMAZ-25881.
- + Ô tô bơm bê tông : Mã hiệu Putzmeister M43 để bơm bê tông.
- + Máy đầm bê tông: Đầm dùi kiểu P của hãng MICASA(Nhật Bản) loại có nguồn là PMA -1500 .

9.7. Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện

Công tác xây.

a. Tuyển công tác xây

Công tác xây tầng trên của công trình thi công theo phương ngang trong 1 tầng vụ theo phương ngang để với công tác xây

Để đảm bảo độ chính xác của công tác xây, cần phải có các biện pháp kỹ thuật để đảm bảo độ chính xác của công tác xây. Các biện pháp kỹ thuật cần phải có là:

Trên mặt bằng xây dựng ta chia thành các phần nhỏ, nh- ng khi đi vào công tác xây dựng thì cần phải có các biện pháp kỹ thuật để đảm bảo độ chính xác của công tác xây. Các biện pháp kỹ thuật cần phải có là:

b. Biện pháp kỹ thuật

- C«ng t,c x©y t-êng ®-íc chia thụn timer t«ng ®ít, cũ chiÖu cao t« 0,8-1,2m. Ví mét ®ít x©y cũ chiÖu cao nh- vËy th× n'ng suÊt x©y lư cao nhÊt vư ®¶m b¶o an toạ cho khèi x©y.

Thùc t« mÆt b»ng c«ng t,c x©y ph©n bè kh,c ví c«ng t,c BT, song ®Ó ®-n gi¶n ta vËn ðua vưo c,c khu c«ng t,c nh- ®èi ví c«ng t,c BT. C«ng t,c x©y ®-íc thùc hiÖn t« tÇng trÖt ®Ön m,i, hÖt ph©n ®o¹n nưy ®Ön ph©n ®o¹n kh,c.

C'ng d©y theo ph-ng ngang ®Ó lÊy mÆt ph¼ng khèi x©y.

§Æt ðäi ®øng ®Ó tr,nh bÐ ngi'ng, lãi lãm.

G'ch x©y cho c«ng tr×nh ðĩng nguån g'ch do nhự m,y s¶n xuÊt.

+ G'ch ðĩng ®Ó x©y lư lo'i g'ch cũ kÝch th-íc 105x220x65, ®-íc th« c-êng ®é ®t Rn=75 kG/cm².

+ G'ch ph¶i ®-íc ng©m n-íc tr-íc khi x©y. ë mçi tÇng, t-êng x©y bao gãm t-êng 22 bao che ®Çu hải vư t-êng 11 ng'n chia c,c ph¼ng trong khu vÖ sinh, khu ph« trı.

V÷a x©y ph¶i ®¶m b¶o ®é ðĩo ðÝnh, ph¶i ®-íc pha trén ®óng t« lÖ. Kh«ng ®Ó v÷a l©u qu, 2 giê sau khi trén.

Khèi x©y ph¶i ®Æc, ch¼c, ph¼ng vư th¼ng ®øng, tr,nh x©y trĩng m'ch .

B¶o ®¶m gi»ng trong khèi x©y theo nguý'n t¼c 5 hụng ðác cũ 1 hụng ngang.

M'ch v÷a ngang ðuy 12mm, m'ch ®øng ðuy 10mm.

Khi tiÖp t«c x©y l'ñ khèi x©y buæi h«m tr-íc cÇn ph¶i chú ý vÖ sinh s'ch s' mÆt khèi x©y vư ph¶i t-í n-íc ®Ó ®¶m b¶o sù li'ñ kÖt.

Khi x©y nÖu ngõng khèi x©y ë gi÷a b«c t-êng th× ph¶i chú ý ®Ó má giùt.

Ph¶i che m-a n¼ng cho c,c b«c t-êng m' x©y trong vùi nưy.

Trong qu, tr×nh x©y t-êng cÇn tr,nh va ch¼m m'nh vư kh«ng ®Ó vËt liÖu l'ñ khèi x©y v«a x©y.

Khi x©y tr'ñ cao ph¶i b¼c gi,o vư cũ sụn c«ng t,c. Kh«ng x©y ë trong t- thÖ ví ng-êi vÖ phÝa tr-íc.

Tæ ch«c x©y: viÖc tæ ch«c x©y híp lý s' t'« kh«ng gian thÝch híp cho thı x©y, gióp t'ng n'ng suÊt vư an toạ lao ®éng. Mçi thı x©y cũ mét kh«ng gian gãi lư tuyÖn x©y.

Khi x©y xong vùi hụng ph¶i kiÓm tra l'i ®é ph¼ng cũa t-êng b»ng th-íc niv«.

Công tác hệ thống ngầm điện n«c.

Sau khi x©y t-êng xong th× tiÖn hụn timer viÖc ®úc t-êng ®Ó ®Æt hÖ thèng ngÇm ®iÖn n-íc.

Công tác trát.

Sau khi ®. ®Æt hÖ thèng ngÇm ®iÖn n-íc xong, ®úi t-êng kh« ta tiÖn hụn tr,t.

a/ Tr,t theo th« t«: TrÇn tr,t tr-íc, t-êng cét tr,t sau, tr,t mÆt trong tr-íc, tr,t mÆt ngoµi sau, tr,t t« tr'ñ cao xuèng ð-í. Khi tr,t cÇn ph¶i b¼c gi,o hoÆc ðĩng giụn gi,o ði ®éng ®Ó thì c«ng.

b/ Y'u cÇu c«ng t,c tr,t:

+ BÒ mÆt tr,t ph¶i ph¼ng vµ th¼ng, kh«ng cã c,c vÕt lã, lã, vÕt nõt ch©n chim.

+ C,c ®-êng gê ph¶i th¼ng, s¾c nÐt.

+ C,c c¹nh cõa sæ, cõa ®i ph¶i ®¶m b¶o song song.

+ C,c líp tr,t ph¶i liªn kÕt tèt víi t-êng vµ c,c kÕt cÊu cét, dÇm, sụn. Líp tr,t kh«ng bÐ bong, rép.

c/ Kù thuËt tr,t:

+ Tr-íc khi tr,t ta ph¶i lµm vÕ sinh bò mÆt tr,t, ®ôc thõng nh÷ng phÇn nh« ra bò mÆt tr,t. NÕu bò mÆt kh« ph¶i phun n-íc lÊy Êm tr-íc khi tr,t.

+ KiÓm tra l½i mÆt ph¼ng cÇn tr,t, ®Æt mèt tr,t. Mèt tr,t cã thÓ ®Æt thụn nh÷ng ®iÓm sole hoÆc thụn d¶i. Kho¶ng c,ch gi÷a c,c mèt b»ng chiÒu dµy t-êng x©y.

+ Tr,t thụn hai líp: Mèt líp lãt vµ mèt líp hõn thiÕn. Sau khi tr,t cÇn ph¶i ®-íc nghiÕm thu chÆt chõ. NÕu líp tr,t kh«ng ®¶m b¶o yªu cÇu vÕ h×nh thóc vµ ®é b,m dÝnh th× cÇn ph¶i sõa l½i.

.Công tác lát nền.

L,t nÒn b»ng ®, vinasera 300×300. V÷a lãt ðĩng v÷a xi m'ng c,t m,c M75 theo thiÕt kÕ, g¹ch ®-íc l,t theo tång khu, ph¶i c¾t cho chuÈn x,c.

ChuÈn bÐ:

+ Dãn vÕ sinh mÆt nÒn, kiÓm tra cèt mÆt nÒn hiÕn tr¼ng, tÝnh to,n cèt hõn thiÕn cõa mÆt nÒn sau khi l,t.

+ X,c ®Ðnh ®é ðèc, chiÒu ðèc theo quy ®Ðnh.

+ KiÓm tra kÝch th-íc phßng cÇn l,t, chÊt l-ìng g¹ch l,t.

+ Lµm mèt, b¾t má cho líp v÷a lãt.

+ ðĩng ni v« truyÒn cèt hõn thiÕn xuèng nÒn ®,nh ðÊu b»ng mùc xung quanh t-êng cõa phßng cÇn l,t. C'n cø vµo cèt ®Ó lµm mèt ã gãc phßng vµ c,c mèt trung gian sao cho vĩa mèt tÇm th-íc c,n.

+ MÆt ph¼ng c,c mèt ph¶i lµm ®óng cèt hõn thiÕn vµ ®é ðèc.

L,t g¹ch:

+ Sau khi kiÓm tra ®é vu«ng gãc cõa mÆt nÒn l,t g¹ch hai ®ai vu«ng ch÷ thËp tÕ cõa vµo gi÷a phßng sao cho g¹ch trong phßng vµ hõn lang ph¶i khíp víi nhau. Tõ ®ã tÝnh ®-íc sè g¹ch cÇn ðĩng x,c ®Ðnh vÐ trÝ hoa v'n nÒn.

+ C'n cø vµo hõn g¹ch mèt c'ng d©y ®Ó l,t hõn g¹ch ngang. §Ó che mÆt l,t ph¼ng ph¶i c'ng thãm d©y cãc ã chÝnh gi÷a mÆt l,t.

+ Khi ®Æt viªn g¹ch ph¶i ®iÒu chØnh cho ph¼ng víi d©y vµ ®óng m¹ch g¹ch. ðĩng c,n bóa gã nhõ g¹ch xuèng, ®Æt th-íc kÕt híp víi niv« ®Ó kiÓm tra ®é ph¼ng.

.Công tác lắp cửa.

Khung cõa ®-íc l¾p vµ chõn sau khi x©y. C,nh cõa ®-íc l¾p sau khi tr,t t-êng vµ l,t nÒn. V,ch kÝnh ®-íc l¾p sau khi ®· tr,t vµ quÐt v«i.

Công tác sơn bả.

T-êng sau khi tr, t ®-íc chê cho kh« kho¶ng 7 ngày rải tiÕn hính quĐt v«i. Ph¶i b¶ hai líp tr-íc rải mới s-n hai lÇn, mÇu theo thiÕt kÕ. BÒ mÆt ph¶i mĐn kh«ng ®Ó l'i gın tr^n bÒ mÆt của t-êng. S-n tã tr^n xuềng d-í.

C, c c«ng t, c kh, c nh- c«ng t, c m, i, l¾p ®-êng ®iÕn, ®iÕn tho'i, ìngten v« tuyÕn, ®-êng n-íc, thiÕt bP vÕ sinh, c, c êng ®iÒu kh«ng th«ng giã ®-íc tiÕn hính sau khi ®· l¾p của cũ kho, , c, c c«ng viÕc ®-íc thùc hiÕn theo quy ph¹m của ngnh vµ tÝnh chÊt kü thuÊt của tãng c«ng t, c.

9.8. An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện

- Khi thi công nhà cao tầng ,việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động.Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ số ng- ời ra vào công tr- òng.Tất cả các công nhân đều phải đ- ọc học nội quy.

9.8.1 An toàn lao động trong công tác bê tông:

a) Lắp dựng ,tháo dỡ dàn giáo:

- **Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.**
- **Khe hở giữa sàn công tác và t- òng công trình > 0,05 m khi xây và > 0.2 m khi trát.**
- **Các cột dàn giáo phải đ- ọc đặt trên vật kê ổn định.**
- **Cấm xếp tải lên dàn giáo.**
- **Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác :sàn làm việc bên trên ,sàn bảo vệ d- ới.**
- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và l- ới chắn.
- Phải kiểm tra th- òng xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.
- Không dựng lắp , tháo gỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời m- a.

b) Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- **Ván khuôn phải sạch ,có nội quy phòng chống cháy , bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.**
- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.
- Tr- ớc khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha , hệ cây chống nếu h- hỏng phải sửa chữa ngay.

c) Công tác gia công và lắp dựng cốt thép.

- **Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng , xung quanh có rào chắn , biển báo.**
- Cắt , uốn ,kéo ,nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.
- Bản gia công cốt thép phải chắc chắn.
- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- **Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.**

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc , hàn .Khi cất bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.

- Khi lắp dựng cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện .Tr- ờng hợp không cắt điện đ- ợc phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện d. Đổ và đầm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống , sàn công tác , đ- ờng vận chuyển.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo . Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời đi lại ở d- ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó .Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng và bơm đổ bê tông cần phải có găng , ủng bảo hộ.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây dẫn cách điện.

+ Làm sạch đầm.

+ Ng- ng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

d) Bảo d- ỡng bê tông:

- Khi bảo d- ỡng phải dùng dàn giáo ,không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu .

- Bảo d- ỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng .

e)Tháo dỡ cốt pha:

- Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ.

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốt pha khi bê tông đạt c- ờng độ ổn định.

- Khi tháo cốt pha phải tuân theo trình tự hợp lý.

- Khi tháo dỡ cốt pha phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu .Nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho ng- ời có trách nhiệm.

- Sau khi tháo dỡ cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình , không để cốt pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.

- Tháo dỡ cốt pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

Chương 10

TỔ CHỨC THI CÔNG

10.1. Lập tiến độ thi công

1) Mục đích:

Lập tiến độ thi công nhằm chủ động có kế hoạch sử dụng vật t- , nhân lực , thời gian một cách hợp lý đảm bảo hoàn thành công trình đúng thời gian quy định .

2) Nội dung:

- Dựa vào những quy định của nhà n- ớc và những điều khoản cam kết đã ghi trong hợp đồng giao nhận thầu về khối l- ợng công việc , thời gian định mức tiêu hao vật t- , nhân lực ,đồng thời thực lực thi công của đơn vị , biện pháp kỹ thuật thi công đã lập để xây dựng bảng tiến độ thi công công trình .Các nội dung chính nh- sau :

+ Tiến độ thi công dựa trên cơ sở biện pháp thi công của từng phần việc đã đ- ợc nghiên cứu , lập tiến độ thi công nhằm ổn định đ- ợc các công việc cũng nh- việc bố trí các nhân lực không bị chồng chéo .Trình tự các công việc đ- ợc thể hiện và chỉ ra đ- ợc mối quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau .

+ Xác định về nhu cầu sử dụng nhân lực cũng nh- máy móc hoạt động cho công trình .Công trình đ- ợc chỉ ra từng đoạn đợt và xác định đ- ợc quá trình thi công cần thiết thống kê đ- ợc các công việc cần thiết phải thực hiện cho các giải pháp thi công hợp lý .Việc lập tiến độ chỉ ra thấy đ- ợc việc sử dụng vật t- cần thiết để khéo dự trù .

+ Làm cơ sở để tính toán diện tích theo bãi, lán trại...để lập tổng mặt bằng thi công .

+ Việc lập tiến độ thi công phải tuân theo trình tự thi công .

+ Việc tập tiến độ thi công là việc kết hợp linh hoạt giữa công tác xây dựng và lắp đặt công tác hoàn thiện để sớm đ- a công trình vào sử dụng .

+ Việc lập tiến độ thi công là biện pháp để tìm giải pháp giảm bớt thời gian .

+ Khối l- ợng thi công công trình đ- ợc tính toán và lập theo bảng.

+ ở đây ta tiến hành lập tiến độ thi công theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang.

- Đánh giá biểu đồ nhân lực: Để đánh giá biểu đồ nhân lực ta dùng hai hệ số sau:

+ Hệ số không điều hoà k_1 : $k_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{150}{92} = 1,63$

Trong đó :

A_{max} là số công nhân cao nhất.

A_{tb} : là số công nhân trung bình của biểu đồ nhân lực đ- ợc tính theo :

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{18232}{202} = 92$$

+ Hệ số phân phối lao động K_2 : $K_2 = \frac{S_{d-}}{S} = \frac{5380}{18232} = 0,29$

Trong đó :

S_{d-} : số công d-

S: là tổng số công lao động

10.1.1. Tính toán nhân lực phục vụ thi công (bảng thống kê)

Khối l- ợng công tác đ- ợc tính toán và thống kê trong bảng sau :

Tên công việc	Đơn vị	khối lượng	Định mức	Nhu cầu	Thời gian
Công tác chuẩn bị	công				4 days
Móng					0 days
Ep cọc	m	4947	0.0305	151	15 days
Đào đất móng bằng máy	m ³	365.51	0.00727	2.7	3 days
Sửa móng bằng thủ công (CấpII)	m ³	316.76	1.51	479	10 days
Đập đầu cọc	m ³	17.02	5.1	87	3 days
Bê tông lót móng	m ³	18.249	1.18	22	3 days
Lắp dựng cốt thép đài , giằng móng	t	5.284	8.34	44	3 days
Ghép ván khuôn đài, giằng móng	m ²	315.82	0.27	86	3 days
Bơm bê tông đài, giằng móng	m ³	241.886	0.018	4.5	4.5 days
Bảo dưỡng bê tông	Công				6 days
Tháo ván khuôn đài , giằng móng	m ²	315.82	0.03	10	5 days
Lắp móng , tôn nền (Máy + Tc)	m ³	435.4	0.0029	2	2 days
Bê tông lót nền	m ³	63	1.18	75	1.5 days
Công tác khác	Công				2 days
tầng trệt					0 days
Lắp dựng cốt thép cột	t	11.195	10.19	114	3.5 days
Ghép ván khuôn cột	m ²	119.68	0.319	38	3.5 days
Đổ bê tông cột (cầu tháp)	m ³	20.19	3.33	68	3.5 days
Bảo d- ỡng BT	công				5 days
Dỡ ván khuôn cột	m ²	119.68	0.03	4	4 days
Ván khuôn dầm sàn, thang	m ²	100.72	0.34	33	2 days
Lắp cốt thép dầm sàn , thang	t	7.1	10.41	74	2 days
Bơm bê tông dầm sàn , thang	m ³	70.995	0.018	1	1 day
Bảo d- ỡng BT dầm sàn	Công				7 days
Dỡ ván khuôn dầm sàn , thang	m ²	10072	0.03	302	15 days

Xây t-ờng	m3	67.86	1.92	131	6 days
Lấp cửa	m2	16.965	0.4	7	1 day
Trát trong	m2	744.48	0.33	246	8 days
Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	630.57	0.4	253	7 days
Công tác khác	Công				1 day
tầng I					0 days
Lắp dựng cốt thép cột, thang máy	t	15.665	10.19	160	4 days
Ghép ván khuôn cột, thang máy	m2	185.6	0.319	60	4 days
Đổ bê tông cột, thang máy (cầu thấp)	m3	24.32	3.33	81	4 days
Bảo d-ỡng BT	công				5 days
Dỡ ván khuôn cột, thang máy	m2	185.6	0.03	6	4 days
Ván khuôn dầm sàn, thang	m2	561.51	0.34	191	4 days
Lắp cốt thép dầm sàn , thang	t	7.1	10.41	74	3.5 days
Bơm bê tông dầm sàn , thang	m3	70.995	0.018	1	1 day
Bảo d-ỡng BT dầm sàn	Công				7 days
Dỡ ván khuôn dầm sàn , thang	m2	561.51	0.03	17	2 days
Xây t-ờng	m3	94	1.92	181	9 days
Lấp cửa	m	235	0.4	94	5 days
Trát trong	m2	1824.27	0.33	602	20 days
Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	630.57	0.4	253	7 days
Công tác khác	Công				1 day
tầng II					0 days
Lắp dựng cốt thép cột, thang máy	t	7.361	10.19	75	3 days
Ghép ván khuôn cột, thang máy	m2	145.28	0.319	47	3 days
Đổ bê tông cột, thang máy (cầu thấp)	m3	18.992	3.33	64	3 days
Bảo d-ỡng BT	công				4 days
Dỡ ván khuôn cột, thang máy	m2	145.28	0.03	5	3 days
Ván khuôn dầm sàn, thang	m2	598.32	0.34	204	4 days
Lắp cốt thép dầm sàn , thang	t	7.34	10.41	77	3.5 days
Bơm bê tông dầm sàn , thang	m3	73.423	0.018	1	1 day
Bảo d-ỡng BT dầm sàn	Công				7 days
Dỡ ván khuôn dầm sàn , thang	m2	598.32	0.03	18	1 day
Xây t-ờng	m3	72.65	1.92	140	7 days
Lấp cửa	m2	181.62	0.4	73	4 days
Trát trong	m2	1202.57	0.33	396	18 days
Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	705.89	0.4	283	7 days
Công tác khác	Công				1 day
tầng III					0 days
Lắp dựng cốt thép cột, thang máy	t	7.539	10.19	77	3 days
Ghép ván khuôn cột, thang máy	m2	145.28	0.319	47	3 days
Đổ bê tông cột, thang máy (cầu thấp)	m3	18.992	3.33	64	3 days
Bảo d-ỡng BT	công				4 days
Dỡ ván khuôn cột, thang máy	m2	145.28	0.03	5	3 days
Ván khuôn dầm sàn, thang	m2	598.32	0.34	204	4.5 days

Lắp cốt thép dầm sàn , thang	t	7.34	10.41	77	4 days
Bơm bê tông dầm sàn , thang	m3	73.423	0.018	1	1 day
Bảo d- ỡng BT dầm sàn	Công				7 days
Dỡ ván khuôn dầm sàn , thang	m2	598.32	0.03	18	1 day
Xây t- ờng	m3	74.989	1.92	144	7 days
Lắp cửa	m2	181.62	0.4	73	4 days
Trát trong	m2	1202.57	0.33	397	20 days
Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	705.89	0.4	283	7 days
Công tác khác	Công				1 day
tầng IV					0 days
Lắp dựng cốt thép cột, thang máy	t	5.788	10.19	59	3 days
Ghép ván khuôn cột, thang máy	m2	130.4	0.319	42	3 days
Đổ bê tông cột, thang (cầu tháp)	m3	14.9	3.33	50	3 days
Bảo d- ỡng BT	công				4 days
Dỡ ván khuôn cột, thang	m2	130.4	0.03	4	3 days
Ván khuôn dầm sàn, thang	m2	580.06	0.34	198	4.5 days
Lắp cốt thép dầm sàn , thang	t	7.14	10.41	75	4 days
Bơm bê tông dầm sàn , thang	m3	71.4	0.018	1	1 day
Bảo d- ỡng BT dầm sàn	Công				7 days
Dỡ ván khuôn dầm sàn , thang	m2	580.06	0.03	18	1 day
Xây t- ờng	m3	74.989	1.92	144	7 days
Lắp cửa	m	187.4	0.4	75	4 days
Trát trong	m2	1717.83	0.33	567	29 days
Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	608.66	0.4	244	7 days
Công tác khác	Công				1 day
tầng V					0 days
Lắp dựng cốt thép cột, thang	t	4.1	10.19	42	2 days
Ghép ván khuôn cột, thang	m2	130.4	0.319	42	2 days
Đổ bê tông cột, thang (cầu tháp)	m3	14.9	3.33	50	2 days
Bảo d- ỡng BT	công				3 days
Dỡ ván khuôn cột, thang	m2	130.4	0.03	4	2 days
Ván khuôn dầm sàn, thang	m2	580.06	0.34	198	4.5 days
Lắp cốt thép dầm sàn , thang	t	7.14	10.41	75	4 days
Bơm bê tông dầm sàn , thang	m3	71.4	0.018	1	1 day
Bảo d- ỡng BT dầm sàn	Công				7 days
Dỡ ván khuôn dầm sàn , thang	m2	580.06	0.03	18	1 day
Xây t- ờng	m3	74.989	1.92	144	7 days
Lắp cửa	m2	187.4	0.4	75	4 days
Trát trong	m2	1717.83	0.33	567	29 days
Lát nền (Gạch Ceramic 30*30)	m2	608.66	0.4	244	6 days
Công tác khác	Công				1 day
hoàn thiện					0 days
Trát ngoài toàn bộ	m2	621.162	0.197	123	6 days

Lắp điện n- ớc	Công				27 days
Sơn cửa	m2	1626	0.24	390	20 days
Quét vôi toàn nhà	m2	13638.84	0.038	519	20 days
Vệ sinh bàn giao	Công				6 days

10.1.2.Lập sơ đồ tiến độ và biểu đồ nhân lực(sơ đồ ngang,dây chuyền mạng)

1. Đại c- ơng về tiến độ thi công

a. Khái niệm

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở đã nghiên cứu kỹ các biện pháp kỹ thuật thi công nhằm xác định trình tự tiến hành, quan hệ ràng buộc giữa các công tác với nhau; thời gian hoàn thành công trình. Đồng thời nó còn xác định nhu cầu về vật t-, nhân lực, máy móc thi công ở từng thời gian trong suốt quá trình thi công.

b. Trình tự lập tiến độ thi công

Lập tiến độ thi công theo trình tự sau:

- + Ước tính khối l- ợng công tác của những công tác chính, công tác phục vụ nh- công tác chuẩn bị, công tác mặt bằng.
- + Đề suất các ph- ơng án thi công cho các dạng công tác chính.
- + ấn định và sắp xếp thời gian xây dựng các công trình chính, công trình phục vụ ở công tác chuẩn bị và công tác mặt bằng.
- + Sắp xếp lại thời gian hoàn thành các công tác chuẩn bị (chú ý tới việc xây dựng các cơ sở gia công và phù trợ phục vụ cho công tr- ờng) công tác mặt bằng và các công tác chính.
- + Ước tính nhu cầu về công nhân kỹ thuật chủ yếu.
- + Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp các loại vật liệu cấu kiện và bán thành phẩm chủ yếu. Đồng thời lập cả nhu cầu về máy móc, thiết bị và các ph- ơng tiện vận chuyển.

c. Ph- ơng pháp tối - u hoá biểu đồ nhân lực

a.1.Lấy quy trình kỹ thuật làm cơ sở:

Muốn có biểu đồ nhân lực hợp lý, phải điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp thời gian hoàn thành các quá trình công tác sao cho chúng có thể tiến hành nối tiếp song song hay kết hợp nh- ng vẫn phải đảm bảo trình tự kỹ thuật thi công hợp lý. Các ph- ơng h- ớng giải quyết nh- sau:

- + Kết thúc của quá trình này sẽ đ- ợc nối tiếp bằng bắt đầu của quá trình khác.
- + Các quá trình nối tiếp nhau nên sử dụng cùng một nhân lực cần thiết.
- + Các quá trình có liên quan chặt chẽ với nhau sẽ đ- ợc bố trí thành những cụm riêng biệt trong tiến độ theo riêng từng tầng một hoặc thành một cụm chung cho cả công trình trong tiến độ.

a.2. Lấy tổ đội chuyên nghiệp làm cơ sở:

Tr- ớc hết ta phải biết số l- ợng ng- ời trong mỗi tổ thợ chuyên nghiệp. Th- ờng là: Bê tông có từ 10 ÷ 12 ng- ời; sắt, mộc, nề, lao động cũng t- ơng tự. Cách thức thực hiện nh- sau:

- + Tổ hoặc nhóm thợ nào sẽ làm công việc chuyên môn ấy, làm hết chỗ này sang chỗ khác theo nguyên tắc là số ng- ời không đổi và công việc không chồng chéo hay đứt đoạn.
- + Có thể chuyển một số ng- ời ở quá trình này sang làm ở một quá trình khác để từ đó có thể làm đúng số công yêu cầu mà quá trình đó đã qui định.
- + Nếu gặp chồng chéo thì phải điều chỉnh lại. Nếu gặp đứt đoạn thì phải lấy tổ (hoặc nhóm) lao động thay thế bằng các công việc phụ để đảm bảo cho biểu đồ nhân lực không bị trũng sâu hoặc nhảy lên cao thất th- ờng.

- + Tính toán khối lượng công tác chính.
- + Theo các phần trình bày, đã tính toán được khối lượng các công tác chính.
- + Từ khối lượng trong bảng tiến hành lập tiến độ thi công của công trình.
- + Công trình sử dụng : Microsoft Project.
- + Cơ sở xác định tiêu hao tài nguyên : Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1442

BXD/VKT.

10.2. Thiết kế tổng mặt bằng thi công

1. Tổng quan:

Tổ chức xây dựng cơ sở hạ tầng phục vụ các công tác trên công trường bao gồm các việc làm đường thi công, làm hệ cung cấp điện thi công, cung cấp nước thi công, thoát nước mặt bằng, lán trại tạm, kho tàng bãi chứa vật tư, bãi chứa nhiên liệu, các xưởng gia công phục vụ xây dựng...

Việc xây dựng cơ sở hạ tầng nằm trong quá trình chuẩn bị xây dựng nếu tiến hành tốt sẽ mang lại hiệu quả cao trong quá trình thi công xây lắp chính sau này. Tuy nhiên có điều mâu thuẫn giữa đầu tư cho cơ sở hạ tầng chỉ phục vụ thi công với giá thành công tác xây dựng. Thời gian thi công thường diễn ra không lâu, nếu đầu tư lớn thì thời gian khấu hao quá ngắn so với đời sử dụng của sản phẩm làm ra dẫn đến phải phân bổ cho giá các công việc sẽ được bàn giao. Nếu làm quá sơ sài không đáp ứng được nhiệm vụ dẫn tới việc khó khăn cho công tác xây dựng. Thông thường phải kết hợp quan điểm vệ sinh an toàn, văn minh công nghiệp cũng như kinh tế kỹ thuật trong sự bố trí cơ sở hạ tầng công trường.

Vì vậy muốn hạ được chi phí cho những công trình phục vụ kiểu này, cần tận dụng cơ sở của xã hội thị trường đang có, cũng như sử dụng khoa học ở mức cao.

2. Cơ sở tính toán :

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

3. Mục đích tính toán :

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

4. Tính toán:

4.1) Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường:

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công vào thời điểm cao nhất:

$$A_{\max} = 150 \text{ (ng-òì)}$$

b) Số công nhân làm việc ở các x-òng phụ trợ:

$$B = m \frac{A}{100} = 30 \frac{150}{100} = 45 \text{ (ng-òì)}$$

c) Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật:

$$C = 6\%(A+B) = 6\%(150 + 45) = 12 \text{ (ng-òì)}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\%(A+B+C) = 5\%(150 + 45 + 12) = 11 \text{ (ng-òì)}$$

e) Số nhân viên phục vụ:

$$E = \frac{p}{100} \frac{A+B+C+D}{100} = \frac{5}{100} \frac{150+45+12+11}{100} = 11 \text{ (ng-òì)}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường:

$$G = 1,06 \times (150 + 45 + 12 + 11 + 11) = 243 \text{ (ng-òì)}$$

4.2) Tính diện tích lán trại tạm thời.

a) Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật

$$S = 4 \text{ m}^2/\text{ng-òì} \times 12 = 48 \text{ (m}^2\text{)}$$

b) Nhà nghỉ giữa ca cho toàn bộ số công nhân khi lớn nhất.

$$S = 1 \text{ m}^2/\text{ng-òì} \times 192 = 192 \text{ (m}^2\text{)}$$

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m ²)
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật	48
- Nhà y tế	24
- Hành chính	30
- Nhà nghỉ ca	192
- Kho dụng cụ	12
- Nhà WC	37
- Nhà bảo vệ	12

- Diện tích kho bãi:

Căn cứ vào bảng tiến độ thi công của công trình ta thấy khi thi công đến phần xây t-òng, trát và đổ bê tông nền là có nhu cầu về l-òng vật liệu lớn nhất, do đó căn cứ vào khối l-òng công tác hoàn thành trong một ngày để tính toán khối l-òng nguyên vật liệu cần thiết, từ tính toán đ-ợc diện tích cần thiết của kho bãi.

- Khối l-òng t-òng xây của một tầng: 181 m³.

- Khối lượng trát trong của một tầng: 602 m^3 .
- Khối lượng bê tông lót nền : 253 m^3 .

Theo định mức vật liệu có:

+ Định mức cho 1 m^3 t-ờng xây:

Xi măng: 65,07 (Kg), Cát vàng: 1,17 (m^3), Gạch thông tâm: 550 (viên)

+ Định mức cho 1 m^3 trát trong:

Xi măng: 163,02 (Kg), Cát vàng: 1,16 (m^3).

+ Định mức cho 1 m^3 bê tông nền:

Xi măng: 218 (Kg), Cát vàng: 0,501 (m^3), Đá dăm: 0,896 (m^3)

Căn cứ vào bảng tiến độ ta có khối lượng công tác trong một ngày:

+ Khối lượng xây trong một ngày: $\frac{181}{9} = 20(\text{m}^3)$

+ Khối lượng trát trong trong một ngày: $\frac{602}{20} = 30(\text{m}^3)$

+ Khối lượng đổ bê tông nền trong một ngày: $\frac{252}{15} = 16.8(\text{m}^3)$

Vậy khối lượng vật liệu cần có trong một ngày và dự trữ trong bốn ngày:

- Xi măng.

+ Công tác xây: $65,07 \times 20 \times 5 = 6507$ (Kg)

+ Công tác trát: $163,02 \times 30 \times 5 = 2425,3$ (Kg)

+ Công tác bê tông nền: $218 \times 16,8 \times 5 = 1831,2$ (Kg)

Tổng cộng: $6507+2425,3+1831,2=10763,5$ (Kg)

- Khối lượng cát.

+ Công tác xây: $1,17 \times 20 \times 5 = 117$ (m^3)

+ Công tác trát: $1,16 \times 30 \times 5 = 174$ (m^3)

+ Công tác bê tông nền: $0,501 \times 16,8 \times 5 = 42,1$ (m^3)

Tổng cộng: $117+174+42,1=333,1(\text{m}^3)$

- Khối lượng đá.

$0,896 \times 16,8 \times 5 = 75,26$ (m^3)

- Khối lượng gạch.

$550 \times 20 \times 5 = 55000$ (viên)

Diện tích kho bãi dùng để chứa XM:

$$S = \frac{P_1}{P_2} \times \alpha$$

Trong đó: α - Hệ số sử dụng mặt bằng kho, lấy $\alpha = 1,5$.

P_1 - L- ượng vật liệu chứa trong kho bãi.

P_2 – Lượng vật liệu chứa trong $1m^2$ diện tích có ích của kho bãi.

$$S = \frac{107,635}{2} \times 1,5 = 80,73(m^2)$$

Diện tích kho bãi dùng để chứa đá.

$$\text{Định mức: } 1m^3/2m^2 \Rightarrow S = \frac{60,2}{2} = 30(m^2)$$

Diện tích kho bãi dùng để chứa cát.

$$\text{Định mức: } 1m^3/0,6m^2 \Rightarrow S = \frac{75,25}{0,6} = 125,4(m^2)$$

Diện tích kho bãi dùng để chứa gạch.

$$\text{Định mức: } 750 \text{ viên}/m^2 \Rightarrow S = \frac{55000}{750} = 73(m^2)$$

Vậy chọn diện tích các kho bãi nh- sau:

Tên kho bãi	Diện tích (m^2)
- Bãi cát	65
- Bãi đá	30
- Bãi gạch	75
- Kho xi măng	81
- Kho thép	80
- Kho gỗ	30
- X- ống gia công thép	100
- X- ống gia công gỗ	80
- Bãi khuếch đại cấu kiện	120

4.3 Hệ thống điện thi công và sinh hoạt :

a) Điện thi công:

- Máy đầm dùi (4 máy) $P = 0,8 \times 4 = 3,2 \text{ KW}$
- Máy đầm bàn (2 máy) $P = 2 \times 1 = 2 \text{ KW}$
- Máy c- a bào liên hợp $P = 1.1,2 = 1,2 \text{ KW}$
- Máy hàn $P = 3 \times 2 = 6,0 \text{ KW}$
- Máy bơm n- ốc $P = 1 \times 2 = 2 \text{ KW}$
- Máy vận thăng $P = 3,7 \text{ KW}$
- máy trộn bê tông $P = 4,1 \text{ KW}$
- Cần trục tháp $P = 18,5 \text{ KW}$
- Máy cắt uốn thép $P = 1,2 \text{ KW}$

-Máy ép cọc $P=17,5KW$

-Quạt điện +bếp : $P=4KW$

Tổng công suất của máy: $P_1 =63,4$

b) Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà

Điện trong nhà :

<i>TT</i>	<i>NƠI CHIẾU SÁNG</i>	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy	15	48	720
2	Nhà y tế	15	18	270
3	Nhà bảo vệ	15	12	180
4	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	390	5850
5	Nhà vệ sinh	3	37	111

$$P_2 =7131W =7,131KW$$

Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất	
1	Đ- ờng chính	4 x 500	= 2000W
2	Bãi gia công	2 x 100	= 200W
3	Các kho, lán trại	4 x100	= 400W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500	= 2000W

$$P_3 =4600W=4,6KW$$

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

+ $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị(lấy = 0,75)

+ K_1, K_2, K_3 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K_1 = 0,7 ; K_2 = 0,8 ; K_3 = 1,0)$$

+ $\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P'' = \left(\frac{0,75 \times 63,4}{0,75} + 0,8 \times 7,131 + 1 \times 3,4 \right) = 73,7(KW)$$

$$\text{Công suất cần thiết của trạm biến thế: } S = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{73,7}{0,7} = 105,3(KVA)$$

Nguồn điện cung cấp cho công tr- ờng lấy từ nguồn điện quốc gia đang tải trên l- ới cho thành phố.

a. Tính dây dẫn:

Chọn dây dẫn theo điều kiện tổn thất điện áp: $S = \frac{\sum P.L}{C \Delta u}$

$$\sum P = 73,7(KW)$$

Trong đó: L = 100 m – Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta u : 5\%$ Tổn thất điện áp đối với đ- ờng dây động lực.

C = 57 Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$$S = \frac{73,7 \times 100}{57 \times 5} = 25,86(mm^2)$$

$$\text{Đ- ờng dây dẫn : } D = \sqrt{\frac{4 \times S}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \times 25,86}{3,14}} = 5,7 \text{ mm}$$

Vậy để đảm bảo tải điện cho sản xuất và sinh hoạt trên công tr- ờng ta chọn dây cáp điện có D = 6mm, I = 150A đặt cao 5m so với mặt đất.

Kiểm tra c- ờng độ dòng điện:

$$I = \frac{\sum P}{1,73 \times U_d \times \cos \varphi} = \frac{73,7 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 149,4 \text{ A} < I = 150 \text{ A}$$

4.4 N- ớc thi công và sinh hoạt :

+ Xác định n- ớc dùng cho sản xuất: $Q_{sx} = \frac{1,2 \sum (A \times n) \times K}{8 \times 3600}$

Trong đó: A - Các đối t- ượng dùng n- ớc.

N - L- ượng n- ớc định mức cho một đối t- ượng sử dụng.

K = 1,5 - Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà.

K = 1,2 - Hệ số xét tới một số loại điểm dùng n- ớc ch- a kể đến.

tt	Các điểm dùng n- ớc	Đ.vị	K.l- ượng (A)	Định mức (n)	A x n (m ³)
1	Máy trộn vữa bê tông	m ³	20	300L/m ³	6
2	Rửa cát, đá 1x2	m ³	60,2 × 0,84	150L/m ³	7,23
3	Bảo d- ỡng bê tông	m ³		300L/m ³	0,3
4	Trộn vữa xây	m ³	16,8 × 0,3	300L/m ³	7,62
5	T- ới gạch	V	16,8 × 550	290L/1000v	2,436
23,59 m ³ /ngày					

$$Q_{sx} = \frac{1,2 \times 23,59 \times 1,5}{8 \times 3600} = 0,00147 m^3 / s = 1,47 (l / s)$$

+ Xác định n-ớc dùng cho sinh hoạt:

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh.

$$Q_{sh} = \frac{P.n.K}{8.360} (L / s)$$

Trong đó: P - Số công nhân cao nhất trên công tr- ờng (P = 150 ng- ời).

N – 20 l/ng- ời - Tiêu chuẩn dùng n- ớc của 1 ng- ời.

K - Hệ số sử dụng không điều hoà (K = 1,5)

$$Q_{sh} = \frac{150 \times 20 \times 1,5}{8 \times 3600} = 0,156 (L / s)$$

+ Xác định l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hoả:

Theo quy định: $Q_{p,h} = 5 L/s$

+ L- u l- ợng n- ớc tổng cộng:

$$Q_{p,h} = 5 L/s < 1/2 (Q_{sx} + Q_{sh}) = 0,5 \times (1,47 + 0,156) = 0,813 (L/s)$$

Nên tính:

$$Q_T = [Q_{p,h} + 1/2.(Q_{sx} + Q_{sh})] K$$

Trong đó: K = 1,05 - Hệ số kể đến tổn thất n- ớc trong mạng.

$$Q_T = (5 + 0,813) \times 1,05 = 6,1 (L/s)$$

$$\text{Chọn đ- ờng ống : } D = \sqrt{\frac{4xQ_t}{\pi x v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4x6,1}{3,14 \times 1 \times 1000}} = 0,088 = 8,8 \text{ cm}$$

Vậy chọn đ- ờng ống cấp n- ớc cho công trình có đ- ờng kính

D = 100mm

ống dẫn phụ D=60mm

Nhiệm vụ thiết kế :

- 1-Lập biên pháp thi công phần ngầm.
 - +Gia cố nền móng (ép cọc)
 - +Lập biên pháp đào hố móng.
 - +Lập biện pháp thi công bê tông móng.
 - +Quy trình công nghệ phần móng
- 2-Lập biên pháp kĩ thuật thi công phần thân
- 3-Lập Tổng tiến độ thi công.
- 4-Lập tổng mặt bằng thi công.

Bản vẽ kèm theo :

- 1 bản vẽ thi công ngầm.
- 1 bản vẽ thi công thân.
- 1 bản Tổng tiến độ.
- 1 bản Tổng mặt bằng.

Chương 8

THI CÔNG PHẦN NGẦM

I . GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM MÓNG

- Móng đ-ợc thiết kế là móng cọc d-ới cột, bê tông toàn khối, các móng đ-ợc liên kết với nhau bằng các giằng móng theo cả hai ph-ơng dọc và ngang.
- Độ sâu của móng là 1,5m tính từ cốt tự nhiên công trình.
- Mặt bằng thi công đ-ợc xem là bằng phẳng không phải thu dọn và giải phóng mặt bằng.
- Tiến hành xác định vị trí móng của công trình thu thập tài liệu về định vị công trình theo các đ-ờng truyền trắc địa khu vực.
- Từ những vị trí đó dùng máy trắc địa tuyến về vị trí công trình bao gồm (các đ-ờng trục công trình và các toạ độ của nó)
- Sau đó đánh dấu gửi vào các mốc định vị của các công trình xung quanh mang tính chất cố định và lâu dài .

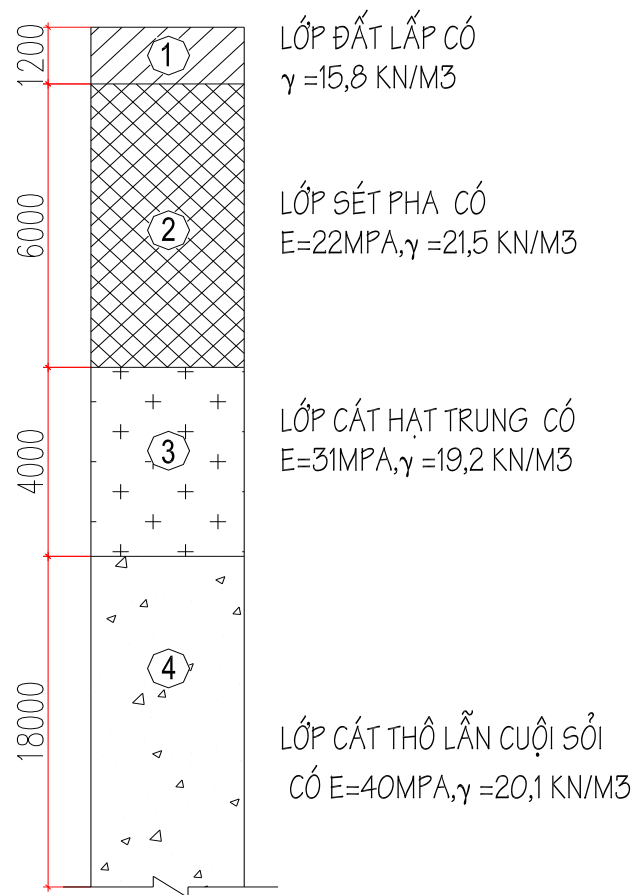
II . ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH:

Theo kết quả khảo sát thì đất nền gồm các lớp đất khác nhau. Do độ dốc các lớp nhỏ, chiều dày khá đồng đều nên một cách gần đúng có thể xem nền đất tại mọi điểm của công trình có chiều dày và cấu tạo nh- mặt cắt địa chất điển hình (Hình vẽ).

Địa tầng đ-ợc phân chia theo thứ tự từ trên xuống d-ới nh- sau:

1. CẤU TẠO ĐỊA TẦNG VÀ CÁC CHỈ TIÊU CƠ LÝ:

Lớp	Tên đất	Chiều dày(m)	γ_{tn} (KN/m ³)	γ_h (KN/m ³)	W (%)	W _n (%)	W _d (%)	k (m/s)	N ₃₀	ϕ (°)	C _{II} (KPa)	m (MPa ⁻¹)	E (MPa)
1	Đất lấp	1,2	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	6,0	21,5	26	15	24	11,5	$2,3 \cdot 10^{-8}$	10	24	12	0,04	22
3	Cát hạt trung	4	19,2	26,5	18	-	-	$3,5 \cdot 10^{-4}$	30	35	1	0,04	31
4	Cát thô lẫn cuội sỏi	18,5	20,1	26,4	16	-	-	$2 \cdot 10^{-4}$	55	38	2	0,03	40



2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT:

a. **Lớp đất 1:** lớp đất lấp, có chiều dày 1,2 m.

Phân bố mặt trên toàn bộ khu vực khảo sát. Lớp có bề dày 1,2 m; thành phần cấu tạo của lớp này gồm đất trồng trọt, xác hữu cơ lẫn than bùn. Là lớp đất yếu và khá phức tạp, độ nén chặt ch- a ổn định. Vì vậy khi thiết kế thi công cần phải vét bỏ đi.

b. Lớp đất 2: sét pha, có chiều dày 6,0 m.

- Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{W_n - W_d} = \frac{15 - 11,5}{24 - 11,5} = 0,28$

$0,75 < B = 0,28 < 1 \rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo mềm

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + 0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26 * (1 + 0,01 * 15)}{21,5} - 1 = 0,39 < 1$

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26}{10} = 2,6$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{đn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,6 - 1) \cdot 10}{1 + 0,39} = 11,5 \text{ KN/m}^3$

- Môđun biến dạng: $E = 22 \text{ Mpa} > 5 \text{ Mpa}$

Kết Luận : Lớp 2 là sét pha dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, tuy nhiên với công trình cao tầng thì chiều dày lớp đất khá mỏng không thích hợp làm nền móng.

c. Lớp đất 3: Cát hạt trung, chiều dày 4,0 m.

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + 0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26,5 \cdot (1 + 0,01 \cdot 18)}{19,2} - 1 = 0,629$

$0,6 < e = 0,629 < 0,75 \rightarrow$ cát ở trạng thái chặt vừa.

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{đn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,65 - 1) \cdot 10}{1 + 0,629} = 10,13 \text{ KN/m}^3$

- Hệ số nén lún: $m = 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Cát hạt trung có khả năng chịu nén tốt.

- Môđun biến dạng: $E = 31 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$

Kết Luận : Lớp 3 là lớp cát hạt trung chặt vừa có khả năng chịu tải khá lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày trung bình (4,0m). Do đó có thể làm nền cho công trình đ- ợc.

d. Lớp đất 4: Cát thô lẫn cuội sỏi, chiều dày h=18,5m.

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + 0,01W)}{\gamma_m} - 1 = \frac{26,4 \cdot (1 + 0,01 \cdot 16)}{20,1} - 1 = 0,5236$

$e = 0,5236 < 0,55 \rightarrow$ cát thô ở trạng thái chặt.

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,4}{10} = 2,64$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,64 - 1) \cdot 10}{1 + 0,5236} = 10,764 \text{ KN/m}^3$

- Hệ số nén lún: $m = 0,03 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Cát thô lẫn cuội sỏi có khả năng chịu nén tốt.

- Môđun biến dạng: $E = 40 \text{ MPa} \gg 5 \text{ MPa}$

Kết Luận : Lớp 4 là lớp cát thô lẫn cuội sỏi chặt, có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày lớp đất lớn (18,5m) và ch- a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan 25m. Do đó đáng tin cậy làm nền cho các công trình cao tầng.

Với thiết kế công trình và đặc điểm của móng nh- đã giới thiệu ở trên. Ta chọn ph- ong án ép cọc.

**** . PH- ONG ÁN MÓNG CỌC ÉP**

a . Ưu điểm:

- Không gây chấn động mạnh ra xung quanh do đó phù hợp với việc thi công trong thành phố. Trong quá trình ép có thể đo chính xác lực ép, từ ph- ong pháp của cơ học đất tính ng- ọc lại ta sẽ có sức chịu tải của cọc.

- Cọc đ- ọc chế tạo tr- ớc nên dễ dàng kiểm tra chất l- ợng cọc.

- Máy dùng trong thi công đơn giản- dùng máy ép thủy lực.

- Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm. Các thiết bị công nghệ phổ biến.

- Giá thành rẻ so với ph- ong án cọc khoan nhồi.

b . Nhược điểm:

- Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn, với công trình cao tầng và nền đất yếu , nội lực ở chân cột lớn do đó số l- ợng cọc sẽ lớn. Không ép xuống đ- ợc độ sâu lớn do phải đảm bảo độ mảnh của cọc và kích th- ớc giá ép có hạn.

- Cọc ép làm việc tốt nhất trong khoảng chiều dài từ 25÷30m. Khi cọc quá dài, mối nối nhiều sẽ ảnh h- ưởng đến chất l- ợng cọc.

- Khó xuyên qua đ- ợc lớp đất tốt nh- sét cứng, cát cuội sỏi.

Từ việc phân tích các lớp địa chất , ta thấy rằng chiều sâu của lớp đất tốt (lớp cuội sỏi) nằm ở độ sâu 28 m. Nếu đặt móng cọc lên lớp đất thứ 3 (lớp cát hạt trung chặt vừa, chiều dày 4 m), cọc làm việc bằng ma sát là chủ yếu, thì độ tin cậy của móng sẽ thấp trong khi yêu cầu kết cấu móng của công trình cao, có tính toán chịu động đất. Còn nếu đ- a cọc đến lớp cuội sỏi thì việc ép cọc qua lớp cát trung chặt vừa là rất khó khăn. Mặt khác, độ mảnh của cọc sẽ rất lớn (nếu chọn tiết diện cọc là 25x25cm thì độ mảnh của cọc là $\lambda = l_c/b_c = 1200/25 = 48$).

⇒ KẾT LUẬN:

- Lựa chọn giải pháp cọc ép tr-ớc cho công trình cần dựa trên việc so sánh các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật thực tế của các ph-ơng án. Tuy nhiên trong khuôn khổ đồ án tốt nghiệp, dựa vào tải trọng tác dụng lên công trình, dựa vào điều kiện địa chất công trình, dựa vào các phân tích trên, em quyết định chọn ph-ơng án ép cọc để thiết kế nền móng cho công trình và hạ cọc tới lớp đất 4 sâu thêm 2 m.

III . PHƯƠNG AN HẠ CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP

1 . TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG CỌC

- Có hai loại móng :
- Móng M1 Trục B,C
- Móng M2 Trục A,G
- Móng M3 Trục A,B C D E H
- Móng KT tầng
-

STT	Tên móng	Số l-ợng móng	Tiết diện cọc(cm ²)	Chiều dài cọc (m)	Số l-ợng cọc/móng	Tổng chiều dài(m)
1	M1	20	25x25	6.1	4	1269
2	M2	20	25x25	6.1	4	1269
3	M3	25	25x25	6.1	8	1220
4	Mkt	1	25x25	6.1	32	195.2
3	Tổng					3953.2

2 . TÍNH TOÁN VÀ CHỌN MÁY THI CÔNG ÉP CỌC :

- Ph-ơng án ép cọc có tính -u việt hơn ph-ơng pháp đóng hay khoan nhồi ở chỗ khi thi công nó không ảnh h-ởng nhiều đến các công trình xung quanh.
- ép cọc có thể chọn đ-ợc ph-ơng án thi công hợp lý (ép tr-ớc, ép sau) do đó thuận tiện và hợp lý hơn.

a .Chọn máy ép cọc:

- Theo tính toán ở phần kết cấu chọn bê tông mác 300 tiết diện 250 x 250 có :

$$P_{VL} = 165.7 (T)$$

Căn cứ vào khả năng chịu tải của cọc.Thông th-ờng lực ép cọc phải đảm bảo theo giá trị:

$$P_{ép} \geq (1,4-1,8)P_c$$

$$P_{dn} < P_{ép} < P_{vl}$$

Trong đó:1,4-1,8:hệ số phụ thuộc vào đất nền và tiết diện cọc.

$$P_c\text{-sức chịu tải của cọc:} P_c=P_d=45.75 \text{ (tấn)}$$

Từ giá trị $P_{ép}$ ta chọn đ-ợc đ-ờng kính pít tông và từ $P_{ép}$ ta chọn đ-ợc đối trọng.

Áp lực máy ép tính toán: $P_{ép} = 2.P_c = 2 \times 45.75 = 91.15 \text{ (Tấn)}$.

b .Chọn bộ kích thủy lực : sử dụng 2 kích thủy lực ta có:

$$2P_{đầu} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq P_{ép}$$

Trong đó:

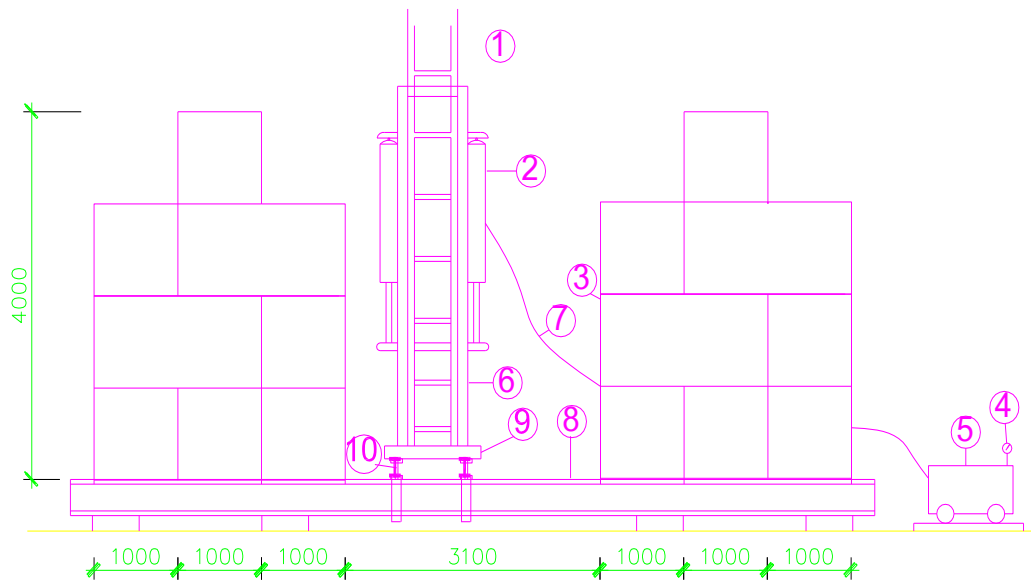
$$P_{\text{đầu}} = (0,6 - 0,75)P_{\text{bơm}} \text{ Với } P_{\text{bơm}} = 300(\text{Kg/cm}^2)$$

$$\text{Lấy } P_{\text{đầu}} = 0,7P_{\text{bơm}}$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{0,7 \cdot P_{\text{bơm}} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 91,15}{0,7 \cdot 0,3 \cdot 3,14}} = 15,9(\text{cm})$$

c . Các thông số của máy ép là:

- Xi lanh thuỷ lực D = 200 mm.
- Số l- ợng xi lanh 2 chiếc.
- Tải trọng ép 80(tấn).
- Tốc độ ép lớn nhất 2 cm / s



CHI TIẾT ÉP CỌC MÓNG

d . Xác định đối trọng:

Để xác định đ- ợc số đối trọng cần thiết ta phải căn cứ vào điều kiện chống lật theo 2 ph- ơng: dọc, ngang

- Kiểm tra lật theo ph- ơng dọc:

+ Mômen của các lực giữ:

$$M_{\text{giữ}} = \frac{Q}{2} \times 7 = 3,5 \cdot Q \text{ (Tm)}$$

+ Mômen của các lực gây lật:

$$M_{\text{lật}} = P_{\text{ép}} \cdot 3,65 = 91,15 \cdot 3,65 = 332,7 \text{ (Tm)}$$

*Theo điều kiện chống lật:

$$M_{\text{giữ}} \geq M_{\text{lật}} \Rightarrow 3,5 \cdot Q \geq 332,7 \text{ T}$$

$$\Rightarrow Q \geq 95,1 \text{ (T)}$$

- Kiểm tra lật theo ph- ơng ngang:

+ Mômen của các lực giữ:

$$M_{\text{giữ}} = 1,5 \cdot Q \text{ (Tm)}$$

+ Mômen của các lực gây lật:

$$M_1 = P_{\text{ép}} \cdot 0,65 = 91,15 \cdot 0,65 = 59,2 \text{ (Tm)}$$

*Theo điều kiện chống lật:

$$M_g \geq M_l \Rightarrow 1,5.Q \geq 59,2$$

$$\Rightarrow Q \geq 39,5 \text{ (T)} \quad (2)$$

Từ 2 điều kiện chống lật (1) và (2) ta lấy $Q \geq 95,1 \text{ (T)}$.

+ Chọn đối trọng bằng bê tông cốt thép có $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$, kích thước một cục đối trọng là $1 \times 1 \times 2 \text{ m}$, khối lượng một cục là $2 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 5 \text{ (T)}$.

+ Số đối trọng một bên là 10 cục có tổng trọng lượng là $50,0 \text{ (T)}$.

e. Chọn cầu cho công tác ép cọc:

- Chọn theo sức cầu:

Trọng lượng cọc: $0,25 \times 0,25 \times 6 \times 2,5 = 0,937 \text{ (T)}$. Vậy lấy trọng lượng của một khối đối trọng bê tông vào tính toán.

- Khi cầu đối trọng: $H_{y/c} = 0,8 + 1 + 2 = 3,8 \text{ (m)}$
 $Q_{y/c} = 1,1 \times 5 = 5,5 \text{ (t)}$

Chọn chiều cao tay với với góc: $\alpha = 75^\circ$;

$$L_{y/c} = \frac{3,8}{\sin 75^\circ} = 3,9 \text{ (m)}$$

$$R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75^\circ = 1,5 + 3,9 \cdot \cos 75^\circ = 2,52 \text{ (m)}$$

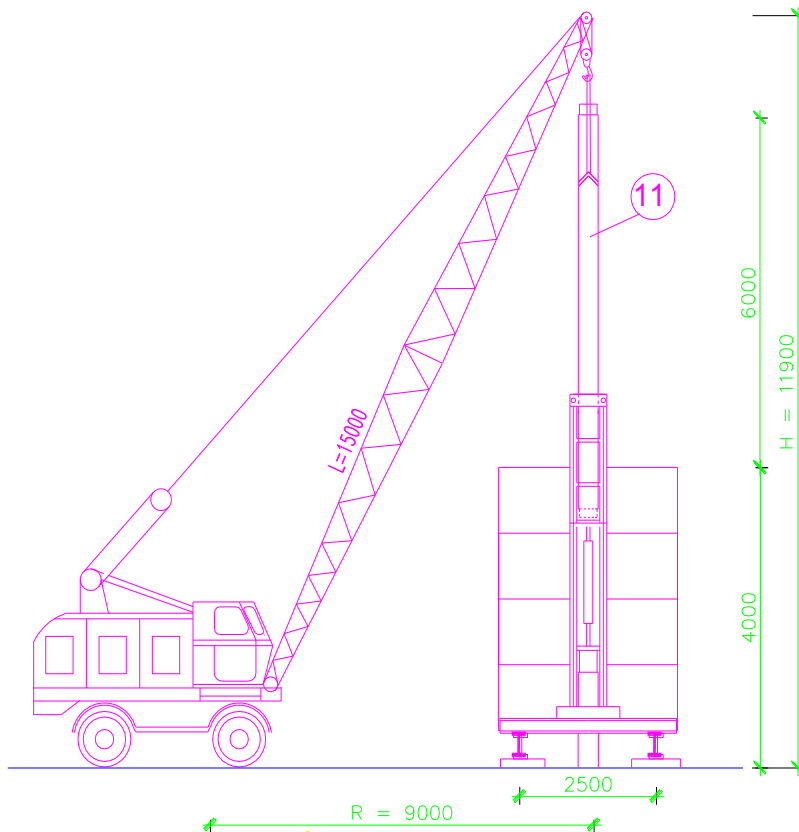
- Khi cầu cọc: $H_{yc} = 2/3 L_{cọc} + L_{treobuộc} + L_{giá ép} + H_{ke} + H_{đan} = 4 + 1,5 + 7 + 0,5 + 0,6 = 13,6 \text{ (m)}$

$$Q_{yc} = 1,1 \times 0,25 \times 0,25 \times 6 \times 2,5 = 1,031 \text{ (T)}$$

$$L_{yc} = \frac{13,6}{\sin 75^\circ} = 14,07 \text{ (m)}$$

$$R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75^\circ = 1,5 + 14,07 \cdot \cos 75^\circ = 5,14 \text{ (m)}$$

Vậy ta chọn xe cầu loại: TS-100L



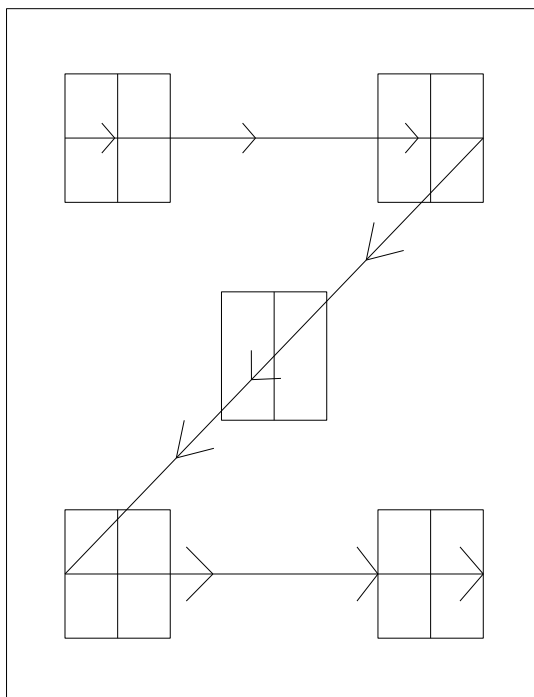
CẦN TRỤC TS-100L

GHI CHÚ:

- ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ BÊ ĐỒ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẦM ĐỂ
- ⑩ DẦM GÁNH
- ⑪ CỌC ÉP

2. Sơ đồ ép cọc:

a. Trong một dài:



3. Năng suất ép cọc:

Tổng số cọc là : 648 cọc

Tổng chiều dài cọc cần ép là: $648 \times 6.1 = 3953\text{m}$

Theo định mức ép cọc 120m/ca ta có:

$$+ \text{Thời gian ép cọc} : \frac{3953}{120} = 32.94 \text{ (ngày)}$$

+ Để rút ngắn thời gian thi công, Ta dùng 2 máy ép

4. Biện pháp thi công ép cọc :

- Mặt bằng phải đ-ợc san phẳng dọn vệ sinh sạch sẽ, cần phải kiểm tra các hệ thống ngầm d-ới nên móng công trình và khoảng không trên công trình không ảnh h-ởng đến quá trình thi công ép cọc, xác định vị trí, đánh dấu chính xác vị trí trụ cọc và kiểm tra kỹ để khi ép đạt đ-ợc trục, cốt của cọc dài, cột chính xác.
- Tập kết cọc, đối trọng và vị trí xếp dỡ cọc, cần cầu hợp lý nhất.

a. Các biện pháp giám sát khi ép cọc:

- Ghi đầy đủ nhật ký ép cọc cho từng cọc, từng móng và toàn bộ quá trình ép cọc theo thiết kế và nghiệm thu có chứng kiến của các cán bộ giám sát bên A đảm bảo các yêu cầu cho phép khi thi công. Gặp sự cố nh- gãy cọc, vỡ cọc phải xử lý đúng yêu cầu.
- An toàn lao động : Công nhân và cán bộ kỹ thuật phải đ-ợc trang bị đầy đủ các loại bảo hộ theo tính chất công việc và phải tuyệt đối chấp hành, coi trọng an toàn lao động trong quá trình ép cọc để không xảy ra tai nạn lao động đáng tiếc.

b. Quá trình ép cọc : Chọn giải pháp ép tr-ớc và ép theo thiết kế

- Kiểm tra 2 móc cầu trên giàn máy
- Lắp dầm lên hệ thống (liên kết bằng chốt)
- Điều chỉnh độ thẳng đứng của giá ép
- Đ- a các khối đối trọng đặt lên dầm sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm của đối trọng trùng với trọng tâm của cửa ống thả cọc.
- Lắp đoạn cọc C₁ lên giá ép và điều khiển máy ép cọc vào lòng đất theo từng giai đoạn 1,2m để kiểm tra.
- Tốc độ ép khoảng 1 cm/s lúc đầu sau tăng dần đến < 2 cm/s
- Quá trình ép cần tính toán và kiểm tra đúng độ sâu, đảm bảo lực ép theo thiết kế và độ đoạn cọc C₁ ép cách mặt đất 0,5m thì cầu đoạn cọc thứ 2 vào làm vệ sinh giữa 2 đoạn cọc , điều chỉnh van kích với áp lực 3÷4 kg/cm² và dung bản mã nối 2 đoạn cọc bằng các đ- ờng hàn sao cho tìm 2đoạn cọc trùng nhau,sau đó tăng áp lực ép để thắng lực ma sát ở mũi cọc cho đạt tốc độ 2cm/s
- ép âm đoạn cọc cuối cùng 0,8m ở độ sâu thiết kế
- ép xong thao tác tháo dỡ chuyển máy ép để tiếp tục ép cọc khác

c . Kết thúc ép cọc :

- Cọc đ- ợc ép xuống thoả mãn điều kiện :
 - + áp lực vào thời điểm cuối đạt trị số quy định
 - + Trên suốt chiều sâu > 3L (cạnh cọc) tốc độ xuyên < 3 cm/s
 - + Chiều dài cọc đ- ợc ép xuống không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất so với quy định thiết kế .

5. An toàn lao động khi thi công ép cọc :

- An toàn lao động là yếu tố quan trọng, nó ảnh h- ờng trực tiếp đến tiến độ thi công và chất l- ượng công trình.
- Những ng- ời trực tiếp tham gia ép cọc phải là những ng- ời có trình độ tay nghề cao.
- Trong quá trình thi công phải tuyệt đối chấp hành nghiêm chỉnh nội quy an toàn .
- Tại khu vực ép cọc phải có biển báo, rào chắn đ- ợc cố định, cấm ng- ời không có nhiệm vụ đi qua lại khu vực đang thi công .
- Các thiết bị điện phục vụ thi công không đ- ợc để trực tiếp xuống đất .
- Kiểm tra các móc cầu, dây cáp, máy móc tr- ớc khi vận hành thiết bị.
- Không đ- ợc treo cọc trên cần khi nghỉ.
- Chỉ đ- ợc tháo lắp móc cầu, cọc khi đã ngắt điện
- Mọi cấu kiện phục vụ cho quá trình ép cọc phải đ- ợc sắp xếp đúng trạng thái làm việc và đúng vị trí.

IV . CÔNG TÁC ĐẤT

1 .Tính toán khối l- ượng đất đào thi công bằng máy và bằng thủ công

a . Lựa chọn ph- ơng án đào đất.

Căn cứ vào đặc điểm của địa chất nền móng(đã đ- ọc trình bày trong kết cấu móng) ta đ- a ra các ph- ơng án đào đất sau:

+ Ph- ơng án 1:

Đào đất bằng máy từ cốt tự nhiên đào thành rãnh đến cao trình đáy giằng (cao hơn cao trình đầu cọc 10cm),sau đó đào tiếp đến độ sâu đáy đài bằng thủ công.

Ưu điểm của ph- ơng án:

- Đạt đ- ọc năng suất máy đào .
- Gầu máy đào không v- ớng vào cọc khi đào đất.
- Không phải làm đ- ờng cho máy đào và cho ô tô đổ đất.
- Thi công dễ dàng.

Nh- ợc điểm của ph- ơng án:

- Ch- a cơ giới hoá toàn bộ đ- ọc công tác đất.

+ Ph- ơng án 2:

Đào đất đến đáy đài

Ưu điểm của ph- ơng án:

- L- ượng đất đào bằng máy lớn do vậy thi công sẽ nhanh, giảm lao động thủ công .
- Tính cơ giới hoá cao.

Nh- ợc điểm của ph- ơng án:

- Khi đào gầu máy có thể v- ớng vào đầu cọc , tại những vị trí cọc dày khó có thể lách gầu để đào đất.
- Khi thi công bê tông móng ta phải làm toàn bộ ván khuôn cho giằng.

Căn cứ vào ph- ơng án đào đất ta chọn ph- ơng án 1

+ Ph- ơng án đổ đất .

Khi đào đất đất sẽ đ- ọc ô tô vận chuyển đi nơi khác để đổ , một phần đất sẽ đ- ọc đổ bên cạnh hố móng để thuận tiện cho công tác lấp đất sau này.

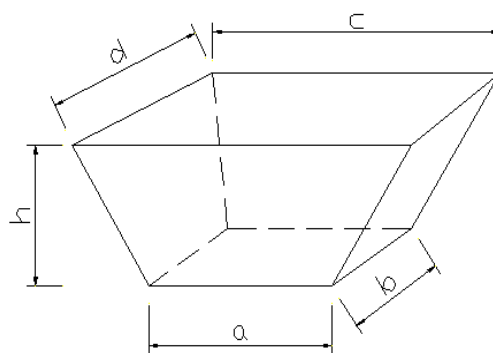
Đào đất bằng máy đào gầu nghịch , quay 90⁰ đổ lên ô tô vận chuyển đi đổ nơi khác.

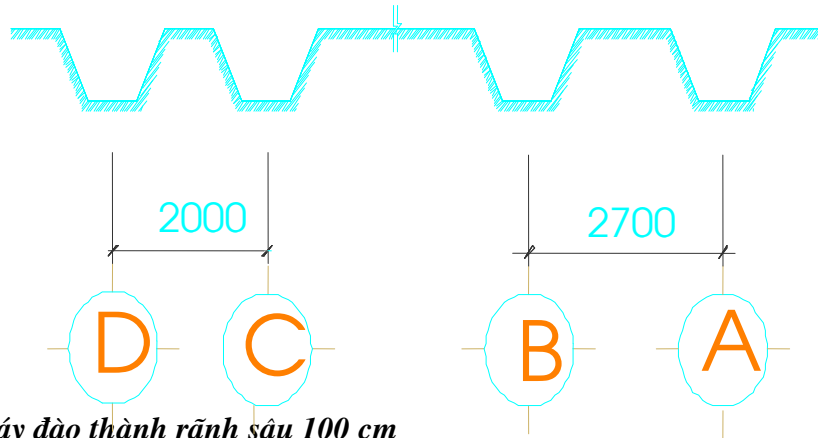
b .Tính toán khối l- ượng đất đào.

Đào đất từ cốt tự nhiên đến độ sâu đáy đài có chiều sâu 1,5 m

Tính khối l- ượng đất đào theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} [ab + cd + (a+c)(b+d)]$$



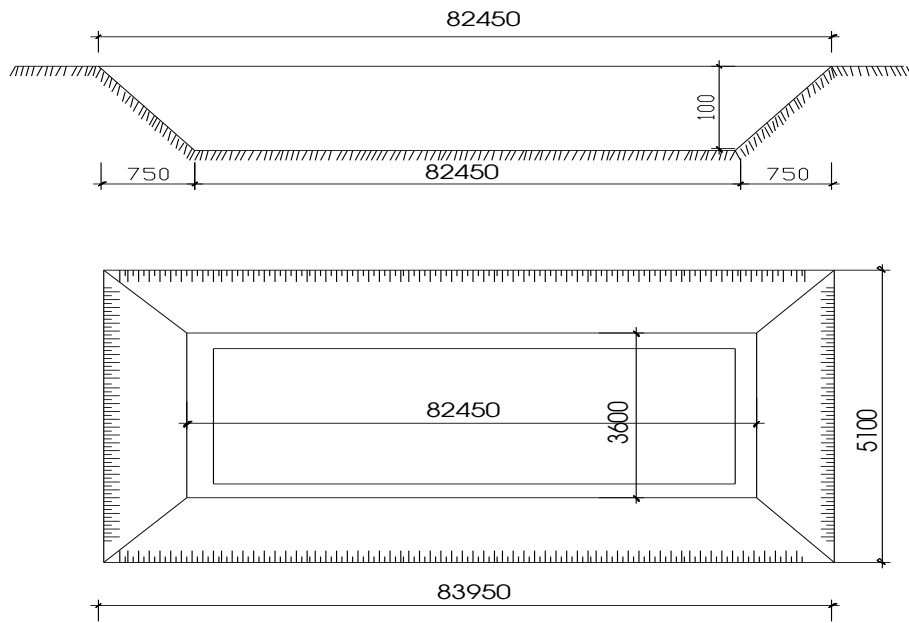


*** Dùng máy đào thành rãnh sâu 100 cm**

- Khối lượng đào máy móng M1+M2 (trục A,B)

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,0}{6} [82,450 \cdot 4,3 + 83,950 \cdot 5,8 + (82,450 + 83,950) \cdot (4,3 + 5,8)] = 420 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đào máy móng M1+M2 (trục C,D)

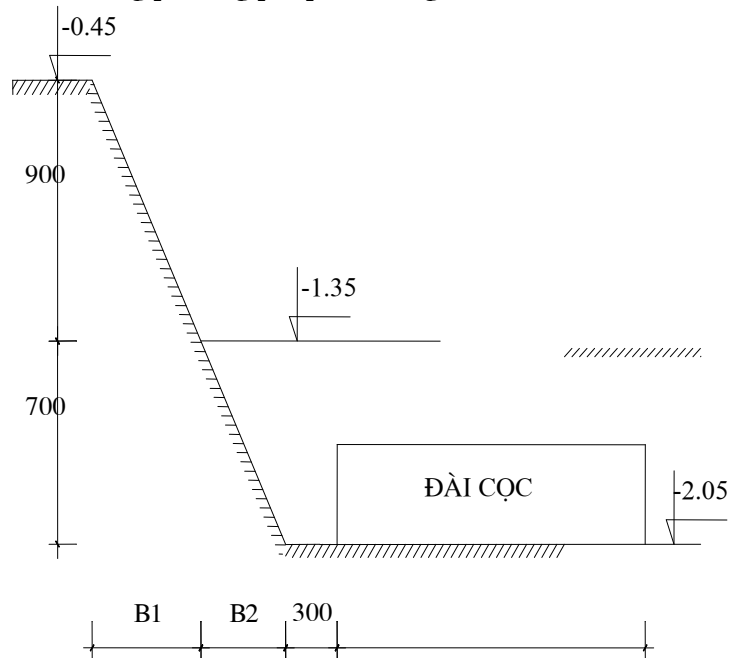


$$V_{\text{máy}} = \frac{1,0}{6} [82,45 \cdot 3,6 + 5,1 \cdot 83,95 + (82,45 + 83,95) \cdot (3,6 + 5,1)] = 362 \text{ m}^3$$

***Khối l- ợng đào bằng máy hố móng khu vực sảnh**

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,0}{6} [5,6 \cdot 5 + 7,1 \cdot 6,5 + (5,6 + 7,1) \cdot (5 + 6,5)] = 36,7 \text{ m}^3$$

***Đào bằng ph- ơng pháp thủ công thành các hố từ cốt đào rãnh sâu xuống 70 cm**



Đào thủ công đ- ợc đào từ cốt -1.35m đến cốt -2.05m

$$\Rightarrow H=0.7\text{m}$$

$$B_1=m.H =0.6 \times 0.9=0.54\text{m}$$

$$B_2=m.H =0.6 \times 0.7 =0.42\text{m}$$

+ Khối lượng đất đào hố móng:

Kích thước móng M1 trục B,C (1.3x1.7)

$$a = 1.3+2 \times 0.3=1.9\text{m}$$

$$b = 1.7+2 \times 0.3=2.3\text{m}$$

$$c = a+2B_2 = 1.9+2 \times 0.42 =2.74 \text{ m}$$

$$d = b+2B_2 = 2.3+2 \times 0.42 = 3.14 \text{ m}$$

$$V_1 = \frac{0.7}{6} [1.9 \times 2.3 + (1.9 + 2.74) \times (2.3 + 3.14) + 2.74 \times 3.14] = 4.46$$

Kích thước móng M2 trục A,D (0.5x1.5)

$$a = 0.5+2 \times 0.3=1.1\text{m}$$

$$b = 1.5+2 \times 0.3=2.1\text{m}$$

$$c = a+2B_2 = 1.1+2 \times 0.42 =1.94 \text{ m}$$

$$d = b+2B_2 = 2.1+2 \times 0.42 = 2.94 \text{ m}$$

$$V_2 = \frac{0.7}{6} [1.1 \times 2.1 + (1.1 + 1.94) \times (2.1 + 2.94) + 1.94 \times 2.94] = 2.72$$

Tổng khối lượng đào hố móng:

$$V = V_1 + V_2 = 23 \times 4.46 + 23 \times 2.72 = 165 \text{ m}^3$$

***Khối lượng đào bằng tay hố móng khu vực sảnh**

$$V_{TC} = \frac{0.7}{6} [5,6 \times 5 + 7,1 \times 6,5 + (5,6 + 7,1) \times (5 + 6,5)] = 25,69 \text{ m}^3$$

Khối lượng đào thủ công giếng móng :

- Kích thước giếng là 0.3x0.55m, ta phải đào sâu thêm một đoạn 0.6m (đã bao gồm phần đào để đổ bê tông lót giếng)

- Do đó diện tích mặt cắt giếng phải đào là: 0.3x0.6.

Với chiều dài giếng móng theo phương dọc nhà là: $23 \times 5,8 + 1,1 \times 23 = 158,7\text{m}$

- Theo phương ngang nhà chiều dài giếng móng cần đào là:

$$20 \times 2,6 \times 2 + 3,4 \times 20 \times 2 + 0,8 \times 4 + 1,6 \times 4 = 250\text{m}$$

$$\Rightarrow \text{tổng khối lượng đào giếng: } V = 0.3 \times 0.3 \times 158,7 + 0.3 \times 0.6 \times 250 = 59,28\text{m}^3$$

$$\text{Tổng khối lượng đào máy : } V_{\text{máy}} = 420 + 362 + 36,7 = 818,7 \text{ m}^3$$

$$\text{Tổng khối lượng đào máy : } V_{TC} = 165 + 25,69 + 59,28 = 250 \text{ m}^3$$

c. Chọn máy đào đất:

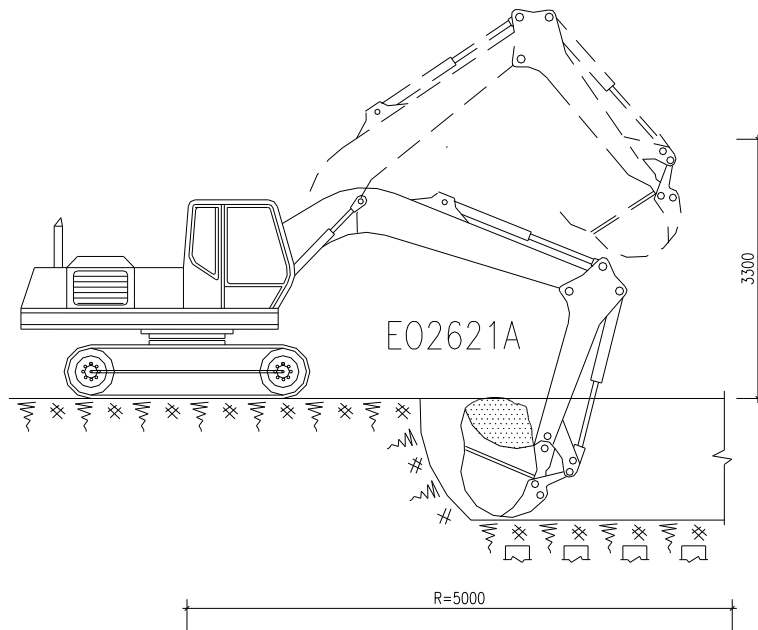
- Dựa vào khối lượng đất đào và hố đào ta chọn máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực hiệu EO – 2621A có ghi các chỉ số kỹ thuật sau:

Q (m ³)	R (m)	h (m)	H (m)	TL máy (Tấn)	t _{ck} (giây)	a (m)	b Chiều rộng (m)
0,25	5	2,2	3,3	5,1	20	2,45	2,1

* **Tính năng suất máy đào :**

$$n_{ck} = 3600/T_{ck}$$

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$



Trong đó:

q : Dung tích gầu ($q=0,25m^3$)

K_d : Hệ số đầy gầu phụ thuộc cấp đất, độ ẩm ($K_d = 1,4$)

K_t : Hệ số tơi của đất ($K_t = 1,1$)

n_{ck} : Số chu kỳ xúc trong một giờ

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ ($T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay}$)

t_{ck} : Thời gian của một chu kỳ (đ-ợc xác định khi góc quay 90^0 và đất đổ tại bãi)

k_{vt} = Hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc ($k_{vt}=1,1$ đổ lên thùng xe)

k_{quay} = Hệ số phụ thuộc góc quay cần với ($k_{quay} = 1$)

$$\varphi_{quay} \leq 90^0$$

K_{tg} = Hệ số sử dụng thời gian ($K_{tg} = 0,8$)

$$\Rightarrow T_{ck} = 1,1 \times 1 \times 20 = 22s$$

$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3.600}{22} = 164$$

$$N = 0,25 \cdot \frac{1,4}{1,1} \cdot 164 \cdot 0,8 = 41,7(m^3/h)$$

Số giờ đào máy : $n = V/N = 818,7/41,7 = 20$ giờ

Tổng khối l-ợng đào bằng thủ công là: $V = 250 m^3$

năng suất đào thủ công 1 ng-ời là $0,31 m^3/h$

Tổng số công đào thủ công : $250/ (8 \times 0,31) = 101$ công

Cần 30 ng-ời đào trong thời gian 3,5 ngày

Trong quá trình đào đất thủ công ta kết hợp luôn việc gỡ đất đầu cọc

d/ Vận chuyển đất:

Số xe vận chuyển phải phù hợp với năng suất của máy đào, đảm bảo cho máy làm việc liên tục, chọn xe IFA có thùng dung tích $4,5\text{m}^3$

Số gầu đào cho một xe $g = 4,5/0,25 \times 0,8 = 15$ (gầu)

Chu kỳ máy đào $t_{ck} = 20$ (s)

$\Rightarrow t = 3600 \times 15/164 = 329.3$ (s) = 6 (phút) cho một chuyến xe

Nơi đổ đất cách công trình là 5km, vì điều kiện xe đi trong nội thành và xe có tải nên chở đi vận tốc 30km/h. Vậy thời gian chu kỳ của một xe là:

$t_{ck} = t_{lấyđất} + t_{đổ} + t_{đi} + t_{về}$

$t_{ck} = 6 + 2 + 10 + 10 = 28$ (phút),

mỗi xe chở đ- ợc 15 chuyến/ca

Số chuyến xe phải chở hết đất là: $818,7/4,5 = 182$ (chuyến)

Vậy số xe cần thiết là 6 xe chở trong vòng 2 ca

Đất đào thủ công đ- ợc đổ lên 2 bên hố móng để sau khi đổ bê tông móng bảo d- ỡng xong thì lấp hố móng

* Những sự cố hay gặp khi đào móng

Nếu đang đào ch- a kịp gia cố vách đào mà gặp trời m- a làm sập sụt vách đào thì khi m- a tạnh phải nhanh chóng lấy hết đất đào sập xuống đáy móng triển khai làm mái dốc cho toàn bộ vách xung quanh hố đào

Khi vết đất sập nở xung quanh bao giờ cũng để lại 150-200mm đáy hố đào so với cao trình thiết kế để khi hoàn chỉnh xong vách dùng ph- ơng pháp thủ công đào nốt lớp này dáo đến đầu đổ bê tông đến đó

Vì do đất đào là lớp đất yếu lê phải gia cố thành hố móng bằng ván và cọc cừ khi đang đào gặp m- a phải nhanh chóng bơm tháo n- ớc tro hố móng làm dãn ở mép hố đào để thu n- ớc vào hố

Trong hố móng nếu gặp túi bùn phải vét hết bùn rồi lấp bằng đất cung cấp nếu ở ngoài phải gia cố bằng cọc cừ

Gặp ch- ơng ngại vật phải phá và di chuyển đi

Gặp mạch n- ớc ngầm có cát chảy phải làm giếng lọc để hút n- ớc trong ra ngoài phạm vi hố móng .Khẩn tr- ơng thi công phần móng ở khu vực cần thiết tránh kho khăn

IV. THI CÔNG ĐÀM VÀ GIÀNG :

*) Trình tự thi công

- Phá bê tông đầu cọc
- Đổ bê tông lót đài giàng
- Đặt cốt thép đài
- Cốp pha đài giàng
- Đổ bê tông đài giàng

1) PHÁ ĐẦU CỌC BTCT VỚI ĐỘ DÀI 0,4M

1.1. Chọn ph-ong án thi công.

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau:

Ph-ong pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc chèo đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

Ph-ong pháp giảm lực dính:

Quấn một màng ni lông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra trong ống đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

Ph-ong pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, trừ khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

Các ph-ong pháp mới sử dụng:

- Ph-ong pháp bắn n-ớc.
- Ph-ong pháp phun khí.
- Ph-ong pháp lợi dụng vòng áp lực n-ớc.

Qua các biện pháp trên ta chọn ph-ong pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S có công suất $P = 7 \text{ at}$. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc. Trình tự thi công như sau:

- + Xác định cao độ phá đầu cọc bằng máy thủy bình.
- + Đánh dấu giới hạn phá đầu cọc bằng sơn.
- + Tiến hành phá đầu cọc từ trên xuống cho đến điểm đến điểm đánh dấu.

1.2. Tính toán khối lượng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Phần bê tông đập bỏ là 40cm.

$$\text{Khối lượng phá } 384 * 0,25 * 0,25 * 0,4 = 9,6(\text{m}^3)$$

Tra Định mức xây dựng cơ bản cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m³.

Số nhân công cần thiết là: 3 (công).

Như vậy ta cần 3 công nhân làm việc trong 1 ngày

2. ĐỔ BÊ TÔNG LÓT MÓNG.

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100, đ-ợc đổ d-ới đáy đài và lót d-ới giàng móng với chiều dày 10 cm, diện tích đổ rộng hơn đáy đài và đáy giàng 10 cm về mỗi bên.

Cấu kiện	Kích th-ớc (m)	Số l-ợng	Σ khối l-ợng (m ³)
Móng M ₁	1,5*1,3*0,1	52	10,14
Móng M ₂	1,7*1,3*0,1	44	9,7
Giàng G ₁	0,1*0,3*5,8	23	4
Giàng G ₂	0,1*0,3*1.1	23	0,77
Giàng G ₃	0,1*0,3*2.6	40	3,12
Giàng G ₄	0,1*0,3*0,8	4	0,096
Giàng G ₅	0,1*0,3*3,4	40	4,08
Giàng G ₆	0,1*0,3*1,6	4	0,192

- Tổng khối l-ợng bê tông lót của toàn bộ giàng và đài là 32,1 m³. Theo định mức lao động 1m³ bê tông gạch vỡ là 0,9 ngày công. Vậy tổng số ngày công là $n=0,9 \times 32,1 = 28,89$. Đội công nhân 14 ng-ời sẽ thi công trong 2 ngày.

3. CÔNG TÁC CỐT THÉP MÓNG.

Cốt thép đ-ợc gia công tại bãi thép của công tr-ờng theo đúng chủng loại và kích th-ớc theo thiết kế. Vận chuyển, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công. Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trực cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng th-ớc giàng hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trực cột và vị trí đài móng phải đ-ợc kiểm tra chính xác.

- Cốt thép chờ cổ móng đ-ợc đ-ợc bẻ chân và đ-ợc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ đ-ợc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm ≈ 2 mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Để đảm bảo lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thanh thép chủ.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giàng.

Khối l-ợng cốt thép đ-ợc tính toán theo thiết kế ở phần tr-ớc cho những đoạn cột và đài.

- Những cấu kiện không tính đ-ợc ta lấy khối l-ợng là 100 kg/m³.

BẢNG TÍNH KHỐI L-ỢNG THÉP

Cấu kiện	Đ- ờng kính	Số l- ợng thanh	Chiều dài 1 thanh	Tổng số(m)	Trọng l- ợng 1met dài	Σ khối l- ợng
Móng M ₁	18	52*7	1.64	596,96	1,998	1192,7
(52cái)	20	52*5	1.24	322,4	2,466	795
Móng M ₂	16	8*44	1.44	506,88	1,578	799,86
(44cái)	25	6*44	1,24	327,36	3,853	1261,3
Giàng G ₁	20	23	5,8	133,4	2,466	328,96
Giàng G ₂	18	23	1,1	25,3	1,998	50,55
Giàng G ₃	18	40	2,6	104	1,998	207,8
Giàng G ₄	18	4	0,8	3,2	1,998	6,39
Giàng G ₅	18	40	3,4	136	1,998	271,7
Giàng G ₆	18	4	1,6	6,4	1,998	12,79

4. CÔNG TÁC VÁN KHUÔN MÓNG.

Chọn ván khuôn, móng, giàng và đoạn cột từ mặt đất đến cốt 0.00 dày 3 cm.

* Các yêu cầu kỹ thuật.

- Coffa móng: dùng ván khuôn gỗ có $\sigma = 110 \text{ kg/cm}^2$.
- Coffa , cây chống phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Trong qua trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cộ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
- Coffa chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác.
- Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu.

4.1) Tính toán ván khuôn dài

Lực tác dụng lên ván khuôn gồm có

- Lực của bê tông khi đổ $P_{bt} = n \cdot \gamma \cdot H$

$\gamma=2,5\text{T/m}^3$, $H=0,8\text{m}$ (vùng ảnh h- ỏng của đầm dùi)

$N=1,3$ hệ số v- ợt tải

$$\Rightarrow P_{bt}=1,3*2,5*0,8=2,6 \text{ T/m}^2$$

- Lực do đầm tiêu chuẩn $P_{bt}=400\text{kg/ m}^2=0,4 \text{ T/m}^2$

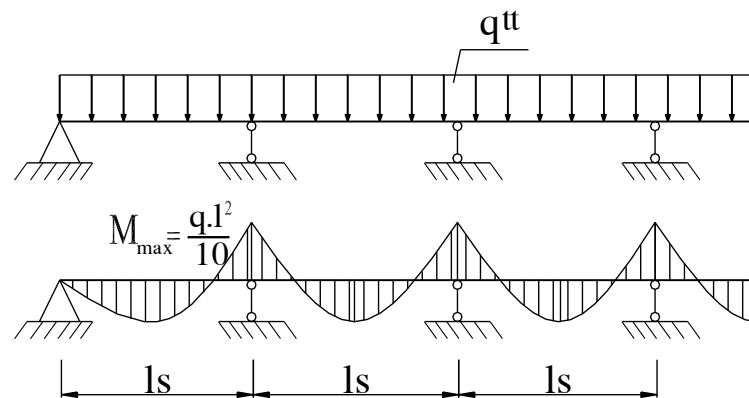
$$\Rightarrow \text{áp lực do đầm dùi } P_d=0,4*1,3=0,52 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{áp lực tổng cộng } P=2,6+0,52=3,12 \text{ T/m}^2$$

$$q'' = 0.3 \times P'' = 0.3 \times 3120 = 936 \text{ kg/m} = 9.36 \text{ kg/cm}$$

Cắt một dải rộng 1m để tính Chiều dày ván $\sigma=3\text{cm}$

$$\text{Mô men chống uốn } W = b \cdot \sigma^2 / 6 = 1 \cdot 0,03^2 / 6 = 1,5 \cdot 10^{-4}$$



Sơ đồ tính ván khuôn móng

Coi ván khuôn là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều P các gối tựa là các nẹp đứng ,khoảng cách giữa các nẹp là l

$$\text{Mô men lớn nhất } M_{\max}=q l^2 / 10$$

Từ điều kiện bền ta có $M \leq \sigma W$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 0.001 \cdot 15 \cdot 110}{9.36}} = 1,33(m)$$

Khoảng cách giữa các nẹp ván khuôn phải đảm bảo các điều kiện

Chọn $l=0,5\text{m}$

4.2). Thiết kế ván khuôn giằng móng

- Tiết diện giằng móng theo cả hai ph- ong 300x550mm

+ Tải trọng do đổ và đầm bê tông

$$q_1=200\text{KG/m}^2$$

+ Tải trọng do áp lực bê tông

$$q_2 = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0,55 = 1375 \text{ KG/m}^2$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1m dài

$$q'' = 1,3(200 + 1375) \cdot 0,55 = 1126 \text{ KG/m}$$

Chọn tiết diện ván khuôn (33x3)cm

Coi ván khuôn là các dầm liên tục các gông và các cây chống là các gối tựa sơ đồ tính t-ong tự nh- ván khuôn móng.

- Mômen do tải trọng gây ra

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10} \rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q}}$$

Mặt khác: $M = [\sigma] \cdot W$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{33 \cdot 3^2}{6} = 49,5 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{33 \cdot 3^3}{12} = 74,25 \text{ cm}^4$$

Khoảng cách giữa các cây chống xiên:

$$l = \sqrt{\frac{10 \cdot 110 \cdot 49,5}{11,26}} = 59,54 \text{ cm}$$

+Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q'' l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

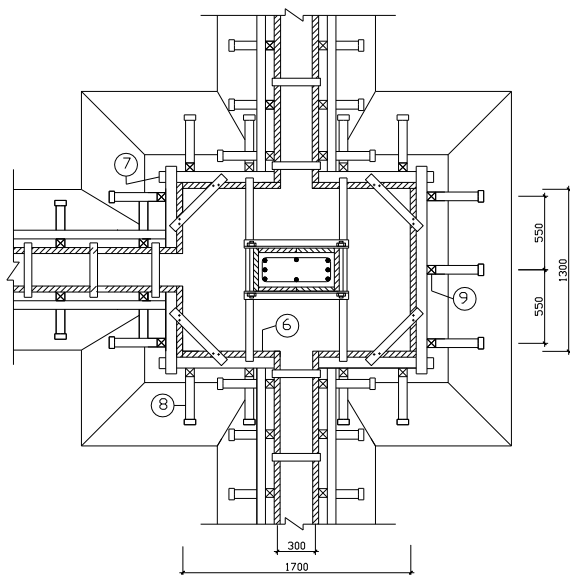
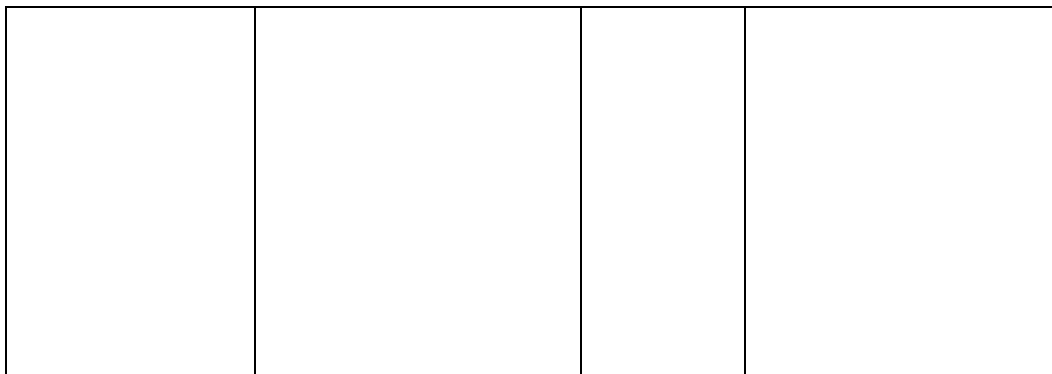
Trong đó : E là môđun đàn hồi của gỗ, lấy $E = 1.2 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

$$\rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1.2 \times 10^5 \times 74,25}{400 \times 11,26}} = 63,26$$

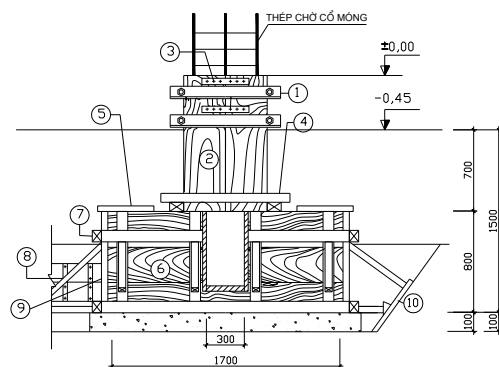
Chọn khoảng cách cây chống xiên $l = 60 \text{ cm}$

BẢNG TÍNH KHỐI L- ỢNG VÁN KHUÔN MÓNG

Cấu kiện	Kích th- ớc (m)	Số l- ợng	Σ khối l- ợng (m ³)
Móng M ₁	(1,5+1,3)*2*0,8	52	233
Móng M ₂	(1,7+1,3)*2*0,8	44	211,2
Giàng D ₁	0,55*2*5,8	23	146,74
Giàng D ₂	0,55*2*1.1	23	27,83
Giàng D ₃	0,55*2*2.6	40	114,4
Giàng D ₄	0,55*2*0,8	4	3,52
Giàng D ₅	0,55*2*3,4	40	149,6
Giàng D ₆	0,55*2*1,6	4	7,04



VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG M1



CẮT 1-1

GHI CHÚ 1

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1-GÔNG CỘT BẰNG THÉP L | 6-VÁN THÀNH |
| 2-VÁN HỘP CỘT | 7-NỆP DỌC |
| 3-NỆP LIÊN KẾT VÁN | 8-THANH CHỐNG |
| 4-KHUNG ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT | 9-NỆP ĐỨNG |
| 5-VĂNG GÓC | 10-VÁN LỘT |

THI CÔNG VÁN KHUÔN

- Trước khi làm ván khuôn phải dùng máy kinh vĩ để xác định các trục của đài và giằng, các vị trí của trục được đánh dấu bằng sơn đỏ và từ các trục được xác định ban đầu dùng dây căng để xác định các vị trí.
- Ván khuôn được chế tạo tại xưởng gia công thành tứ tấm và ghép lại tại công trường, ván khuôn được liên kết với nhau bằng các nẹp đứng với khoảng cách các nẹp là 50cm.
- Ván khuôn đài cọc được ghép thẳng đứng nhờ các thanh chống xiên và các thanh chống ngang. Đối với ván khuôn giằng móng phía trên có thêm các thanh văng ngang để giữ.
- Trên ván khuôn đánh dấu cao độ của đài cọc, giằng móng để thuận tiện khi đổ bê tông.
- Khi đổ bê tông đài cọc đổ từng lớp liên tục dày 20cm dùng đầm dùi đầm kỹ từng lớp.
- Bê tông phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế về cường độ cấp phối, độ sụt và sự đồng nhất.

5. CHỌN MÁY THI CÔNG MÓNG

5.1. Chọn máy trộn bê tông.

Ta chọn loại máy có mã hiệu SB – 30V.

V thùng (Lít)	V x.liệu (lít)	D _{max(sỏi)} (mm)	N quay (v/p)	T trộn (giây)	N _c đ cơ (KW)	Góc nghiêng	T.l- ợng (tấn)
250	165	70	20	60	4.1	10-50	0.8

* *Tính năng suất máy trộn.*

$N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$: Trong đó:

V_{sx} là dung tích sản xuất của thùng trộn (m^3).

$V_{sx} = (0,5 \div 0,8) V_{\text{hình học}}$

K_{xl} hệ số xuất liệu: [$K_{xl} = (0,65 \div 0,7)$ khi trộn bê tông]

n_{ck} số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ $n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$ với

$t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$

$t_{\text{đổ vào}} = 17(s)$. $t_{\text{trộn}} = 110(s)$. $t_{\text{đổ ra}} = 15(s) \Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{17+15+110} = 25,4$

K_{tg} là hệ số sử dụng thời gian lấy $K_{tg} = 0,8 \Rightarrow$ ta có công suất máy là:

$N = 0,25 \cdot 0,68 \cdot 25,4 \cdot 0,8 = 13,6 (m^3/h)$.

Số ca máy cần thiết để đổ bê tông cột là: $\frac{V}{N \cdot 8} = \frac{226,3}{13,6 \cdot 8} = 2,08$ (ca).

Chọn 2 máy trộn bê tông thực hiện trong 1 ngày

5.2. Chọn máy đầm dùi:

Với khối l- ợng bê tông móng là: $226,3 m^3$, ta chọn máy đầm dùi loại: U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh h- ợng : 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh h- ợng của đầm. $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,85 \cdot 0,6^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 15,3 (m^3/h)$.

Số l- ợng đầm cần thiết: $n = V / N \cdot T = 226,3 / 15,3 \cdot 12 \cdot 0,85 = 1,45$; lấy $n = 2$ chiếc.

6-Lựa chọn ph- ợng án thi công và chọn máy thi công.

Do khối lượng bê tông móng khá lớn, công trình lại có yêu cầu cao về chất lượng nên tiến hành đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Sử dụng bê tông thương phẩm.

a-Chọn máy bơm bê tông.

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là 274.9 m³.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeiter với các thông số kỹ thuật sau:

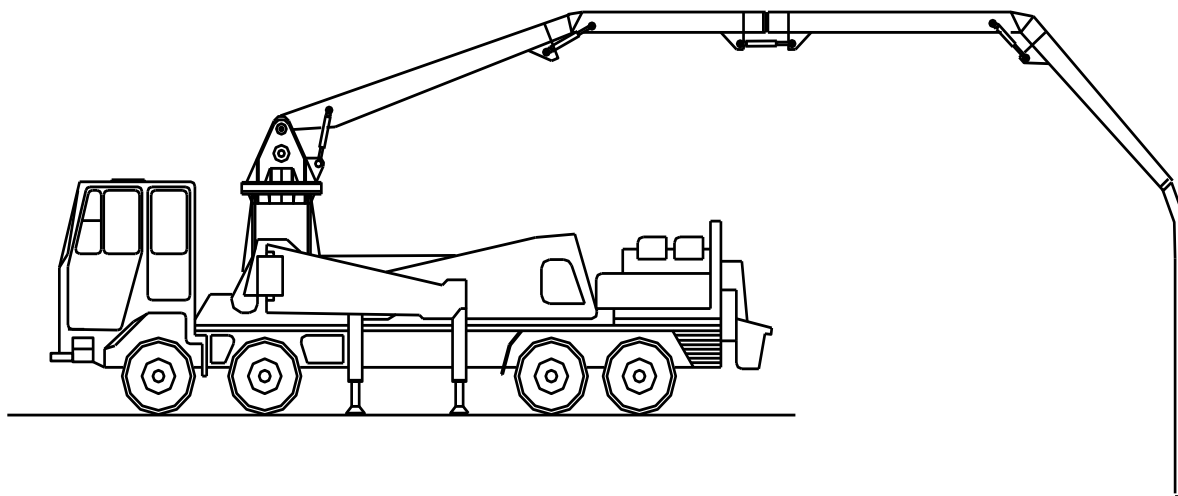
Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, lưu lượng 90m³/h, áp suất bơm 150 bar, Chiều dài xylanh 140cm, đường kính xylanh 20cm.

b-Chọn xe vận chuyển bê tông.

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng chọn q= 6m³
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng nước q= 0,75m³
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T



MÁY BƠM BÊ TÔNG

- Số giờ bơm cần thiết: $T = \frac{274.86}{90 \times 0.5} = 6$ giờ

(0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm)

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

Giả thiết trạm trộn cách công trình 7 km.

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V} + t_d + \frac{L}{V} + t_{ch}$$

t_l: thời gian cho vật liệu lên xe, t_l=0.25 giờ

t_d: thời gian đổ xuống, t_d = 0.2 giờ

t_{ch}: thời gian chờ và tránh xe, t_{ch}=0 giờ.

L: cự ly vận chuyển, L=7 km.

V_{tb} : Vận tốc trung bình của xe, $V_{tb}=40$ km/h

$$t = 0.25 + \frac{7}{40} + 0.2 + \frac{7}{40} + 0 = 0.8 \text{ giờ}$$

số chuyến cần thiết của mỗi xe: $m = \frac{T - T_0}{t}$

T: thời gian dự kiến đổ bê tông, T=6.0 giờ

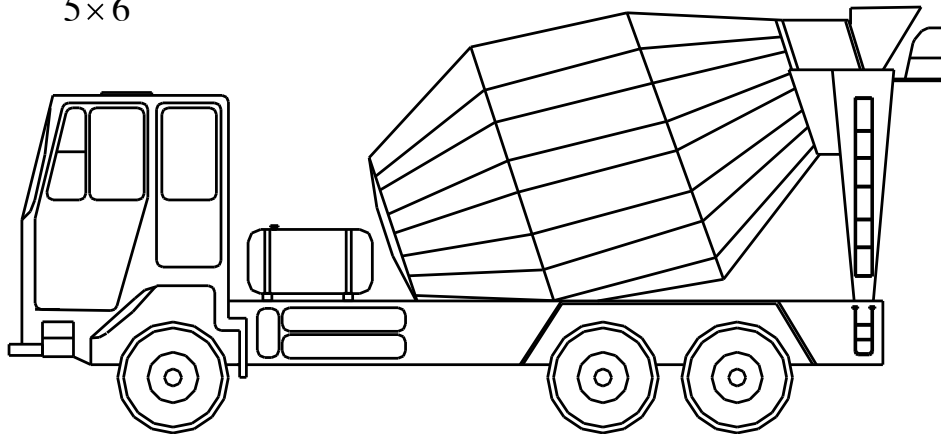
T_0 : thời gian tổn thất, $T_0=0.2$ giờ.

do đó: $m = \frac{6 - 0.2}{0.8} = 5$ chuyến

Số xe cần thiết: $n = \frac{Q}{q \cdot m}$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, Q=274.86 m³
q là dung tích thùng trộn, q=6 m³

$\Rightarrow n = \frac{274.86}{5 \times 6} = 8.9 \Rightarrow$ Chọn 9 xe



MÁY TRỘN BÊ TÔNG

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister
9 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

c-Công tác chuẩn bị tr-ớc khi đổ bê tông

- + Giám sát kỹ thuật bên B phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn cốt thép, ký kết văn bản
- + Dọn dẹp các vị trí đổ, tạo mặt bằng cho xe ô tô.
- + Chuẩn bị máy móc, dụng cụ, nếu thi công vào trời tối phải chuẩn bị hệ thống chiếu sáng toàn công tr-ờng và tại các vị trí đổ.
- + Các xe ô tô chở bê tông đ-ợc tập kết sẵn ngoài công tr-ờng đúng thời gian quy định (th-ờng thời gian đổ bê tông đ-ợc tiến hành vào buổi tối để thuận lợi cho công tác vận chuyển)
- + Bê tông móng đ-ợc dùng loại bê tông th-ơng phẩm Mác300 của công ty Bê tông Thành H-ng
- + Công nghệ thi công: sử dụng máy bơm bê tông có cần điều khiển từ xa.
- + Khi bê tông đ-ợc xe trở đến tr-ớc khi đổ phải đo độ sụt của hình chóp cụt, độ sụt phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế và theo tiêu chuẩn TCVN4453-95, sau đó lấy mẫu bê tông vào các hình hộp có kích th-ớc 20x20x15(cm) để đem đi thử c-ờng độ.

d. Tiến hành đổ bê tông móng:

- + Xe bê tông đ-ợc sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông đ-ợc quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.

+ Bê tông đ-ợc đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vôi rỗng, vôi rỗng đ-ợc đ-a xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông đ-ợc trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi đ-ợc đ-a vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15 |20) s. Điều kiện để chuyển sang vị trí đầm khác:

- Thể tích vữa bê tông sụt xuống
- Nổi sủi xi măng
- Thời gian đầm tại một vị trí phải đủ
- Đầm rút lên một cách từ từ, không đ-ợc tắt điện.

+ Lớp bê tông sau đ-ợc đổ chồng lên lớp bê tông d-ới tr-ớc khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm dùi đ-a vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp tr-ớc 5-10cm.

e-Công tác bảo d-ỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải đ-ợc t-ới n-ớc bảo d-ỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ t-ới n-ớc một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ t-ới n-ớc một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

- Trong quá trình bảo d-ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải đ-ợc xử lý ngay.

Chú ý:

Khi bê tông ch-a đạt c-ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d-ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l-ợng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

f-Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn móng đ-ợc tháo ngay sau khi bê tông đạt c-ờng độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ đ-ợc thực hiện ng-ợc lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

- Với bê tông móng là khối lớn, ván khuôn móng là loại ván khuôn không chịu lực nên có thể tháo ván khuôn sau khi đổ bê tông 2 ngày.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình th-ờng thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đ-ợc rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

Khi bê tông ch-a đạt c-ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d-ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l-ợng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

g-Công tác lấp đất hố móng

Đất lấp móng đ-ợc dự trữ xung quanh công trình theo số l-ợng tính toán. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Công việc lấp đất hố móng đ-ợc tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng quốc, xẻng đ-a đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất đ-ợc đổ và đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ 40 ÷ 50cm. Đất lấp hố móng đắp đến cốt đáy lớp lót nền tầng hầm. Nền nhà đ-ợc đắp bằng cát đen lên trên đất nền. Công việc tôn nền tiến hành sau khi thi công xong khung phân thân tầng 1.

6. TỔ CHỨC THI CÔNG

* Công tác thi công phần ngầm đ-ợc tiến hành thi công theo ph-ơng pháp dây chuyền. Toàn bộ mặt bằng móng đ-ợc chia làm 3 phân đoạn (các công việc tiến hành trong mỗi phân đoạn bao gồm :

1. Đào đất
2. Đổ bê tông lót
3. Đặt cốt thép
4. Lấp ván khuôn

5. Đổ bê tông
6. Tháo dỡ ván khuôn
7. Xây t-ờng móng
8. Lấp đất.

Tại mỗi phân đoạn các công việc đ-ợc thực hiện trong 1 ngày do đó đòi hỏi công nhân làm việc phải có tay nghề cao, cán bộ kỹ thuật phải có biện pháp thi công hợp lý để đảm bảo đúng tiến độ nh-ng không đ-ợc ảnh h-ởng đến công việc ngày hôm sau .

Bê tông đổ giằng móng đ-ợc vận chuyển bằng các ph-ơng tiện cơ giới hoặc thô sơ đến vị trí đổ bê tông.

7. AN TOÀN LAO ĐỘNG.

- Tiến hành đổ bê tông đài giằng, các đ-ờng đi lối lại hay sàn công tác phải đ-ợc đóng chắc chắn, nếu cần phải có lan can, tay vịn bảo vệ, đ-ờng đi thông thoáng.
- Công nhân làm việc phải tuân thủ đúng nội quy quy trình kỹ thuật, an toàn lao động, phải trang bị đầy đủ bảo hộ lao động.
- Sau ca làm việc phải thu dọn và bảo d-ỡng máy móc và đồ dùng làm việc.
- Mọi cấu kiện, vật liệu phải đ-ợc sắp xếp gọn gàng đúng vị trí, trạng thái làm việc.