

LỜI CẢM ƠN

Qua 5 năm học tập và rèn luyện trong trường, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong trường, đặc biệt các thầy cô trong khoa Xây Dựng em đã tích lũy được các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 14 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của các thầy cô trong Khoa Xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: “**Trụ sở công ty nông nghiệp Hải Phòng**”. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở nước ta. Các công trình nhà cao tầng đã góp phần làm thay đổi đáng kể bộ mặt đô thị của các thành phố lớn, tạo cho các thành phố này có một dáng vẻ hiện đại hơn, góp phần cải thiện môi trường làm việc và sinh hoạt của người dân vốn ngày một đông hơn ở các thành phố lớn như Hà Nội, Hải Phòng, TP Hồ Chí Minh... Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế kiến trúc trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong trường, trong Khoa Xây Dựng đặc biệt là các thầy: Ths. Ngô Văn Hiến và Ths: Trần Dũng đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên đồ án của em không tránh khỏi những khiếm khuyết và sai sót. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác.

Hải Phòng, ngày 10 tháng 07 năm 2014

Sinh viên

ĐOÀN MẠNH HẢI

PHẦN I: KIẾN TRÚC

(10%)

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN: THS.TRẦN DŨNG

NHIỆM VỤ :

- Giải pháp kiến trúc th- ợng tầng.
- Giải pháp giao thông cho công trình.
- Giải pháp kiến trúc mặt bằng.
- Giải pháp kiến trúc mặt đứng.
- Giải pháp giao thông nội bộ.
- Giải pháp chiếu sáng.
- Giải pháp chống nóng, thông gió.
- Giải pháp thoát khí cho WC.
- Hệ thống cung cấp và thoát n- ớc.

I. GIỚI THIỆU CHUNG:

- Tên công trình: “Trụ sở làm việc công ty Nông nghiệp Hải Dương”.

Sinh viên: Đoàn Mạnh Hải

Trang:2

Lớp: XD1201 D

MSV: 121806

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

- Địa điểm xây dựng: Thành phố Hải Dương.
- Chức năng: Phục vụ cho các phòng ban chức năng làm việc, phòng họp, phòng làm việc của các đơn vị trực thuộc công ty.
- Quy mô xây dựng: Công trình xây dựng là một toà nhà 9 tầng có đầy đủ các chức năng làm việc của một trụ sở văn phòng. Công trình được thiết kế theo phong cách Pháp cổ nh- ng vẫn mang dáng vẻ hiện đại của một trụ sở văn phòng làm việc, t- ong xứng với quy hoạch tổng thể của khu vực, sự phát triển của đất n- ớc và nhu cầu làm việc của con ng- ời.

II. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC:

1. Giải pháp kiến trúc th- ơng tầng:

Toàn bộ công trình thể hiện phong cách kiến trúc Pháp cổ nh- ng vẫn mang dáng vẻ hiện đại của một công trình trụ sở văn phòng làm việc.

2. Giải pháp giao thông cho công trình:

- Xung quanh công trình là các đ- ờng nội khu 2 làn xe. Các đ- ờng này nối với đ- ờng giao thông của thành phố.
- Các chức năng của đ- ờng giao thông nội khu:
 - + Nối liền giao thông giữa các khu nhà và với đ- ờng giao thông của thành phố.
 - + Đảm bảo cho xe con, xe cứu hoả, thông tắc cống ngầm, bể phốt... tiếp cận đ- ợc với công trình.

3. Giải pháp kiến trúc mặt bằng:

- Công trình đ- ợc bố trí có mặt bằng hình chữ nhật chiều dài của công trình là: 24 m, chiều rộng: 15,3 m, và có h- ớng Bắc-Nam rất thuận tiện về h- ớng gió và h- ớng chiếu sáng.
- Khu WC đ- ợc bố trí ở cùng một vị trí thông suốt từ tầng một đến mái vẫn đảm bảo hợp lý theo từng tầng, phù hợp với không gian đi lại trong công trình.
- Giao thông đi lại đ- ợc bố trí một thang máy và một thang bộ ở giữa công trình thuận tiện cho việc đi lại giữa các tầng, và giữa các phòng ban. Các bình chữa cháy đ- ợc bố trí ở cầu thang bộ.

4. Giải pháp kiến trúc mặt đứng:

- Công trình có chiều cao đỉnh mái là : 35,1 m
- Chiều cao các tầng là : 3,6 m.
- Cốt cao trình tầng một cao hơn cốt vỉa hè là : 450 cm.
- Ban công tầng có lan can sử dụng con tiện bằng xi măng. Tầng mặt ngoài được quét vôi màu vàng chanh. Các tầng phào, chỉ được quét vôi màu nâu đậm. Cửa sổ bằng kính mở trượt về hai phía. Cửa đi làm bằng gỗ được trang trí với các tầng phào nổi rất khoẻ khoắn. Tất cả làm cho mặt đứng của công trình rất trang nhã mà vẫn mang phong cách hiện đại.

5. Giải pháp giao thông nội bộ:

Để đảm bảo thuận lợi cho giao thông giữa các tầng tránh ùn tắc số giờ cao điểm và để đề phòng sự cố mất điện, cháy nổ công trình bố trí một cầu thang bộ ở giữa công trình, giao thông giữa các căn phòng được thực hiện nhờ hành lang rộng 2,7 m ở trước cửa các căn phòng.

6. Giải pháp chiếu sáng:

Các căn phòng đều có cửa sổ kính nên đảm bảo tốt việc lấy sáng tự nhiên. Ngoài ra còn có hệ thống đèn trần phục vụ cho việc chiếu sáng khi đêm xuống.

7. Giải pháp chống nóng, thông gió:

Để chống nóng cho các căn phòng thì tầng bao quanh nhà được xây gạch 220 vừa mang tính chất chịu lực vừa còn để tạo bề dày cách nhiệt. Mái của công trình được sử dụng lớp bê tông xỉ vừa để tạo độ dốc và để cách nhiệt cho công trình, lớp trên cùng được lát gạch chống nóng. Cửa sổ ở các phòng có tác dụng lấy ánh sáng, thông gió và làm giảm sức nóng cho phòng.

8. Giải pháp thoát khí cho WC:

Các khu WC đều được bố trí ở cùng một vị trí thông suốt với các tầng từ tầng một đến tầng 9 cho nên không khí trong các WC sẽ được thoát ra ngoài thông qua cửa ở các hộp kỹ thuật chạy từ tầng một đến mái.

9. Hệ thống cấp điện:

Nguồn điện cung cấp cho công trình là mạng lưới điện thành phố 220V/380V trong khu có bố trí một trạm biến áp công suất 2000KVA để cung cấp điện cho khu vực. Năng lượng điện được sử dụng cho các nhu cầu sau:

- Điện thấp sáng trong nhà.
- Điện thấp sáng ngoài nhà.
- Máy điều hoà nhiệt độ cho các căn phòng.
- Điện máy tính, máy bơm n-ớc, cầu thang máy.
- Các nhu cầu khác.

10. Hệ thống cung cấp và thoát n-ớc:

10.1. Hệ thống cấp n-ớc:

N-ớc từ hệ thống cấp n-ớc thành phố chảy vào bể ngầm của công trình từ đó dùng bơm cao áp đ- a n-ớc lên kết n-ớc của tầng mái từ đó n-ớc sẽ đ- ợc đ- a tới các nơi sử dụng, khu vệ sinh và các vị trí cứu hoả.

10.2. Hệ thống thoát n-ớc:

-Thoát n-ớc m- a trên mái bằng cách tạo dốc mái để thu n-ớc về các ống nhựa PVC có đ- ờng kính $d = 100$ chạy từ mái xuống đất và sả vào các rãnh thoát n-ớc (chạy xung quanh công trình) rồi thu về các ga tr-ớc khi đ- a vào hệ thống thoát n-ớc của thành phố.

-Thoát n-ớc thải của các khu WC bằng các đ- ờng ống đi trong t-ờng hợp kỹ thuật từ WC dẫn xuống bể phốt, bể xử lý n-ớc thải tr-ớc khi đ- a ra hệ thống thoát n-ớc của thành phố.

III. GIẢI PHÁP KẾT CẤU:

1. Giải pháp về vật liệu:

1.1 Vật liệu phân thô:

- Cát đổ bê tông dùng cát vàng.
- Bê tông dùng BT cấp độ bền B25
- Cát xây trát dùng cát đen.
- Sỏi, đá dăm kích th-ớc 1x2cm.
- Xi măng PC 300.
- Thép có đ- ờng kính $d < 10$ mm dùng thép AI ($R_a = 230$ MPa).
- Thép có đ- ờng kính $d > 10$ mm dùng thép AII ($R_a = 280$ MPa).

1.2. Vật liệu để hoàn thiện:

a. Nền (sàn) các tầng:

- Nền lát gạch lát 300x300
- Nền khu vực WC lát gạch chống trơn 200x300

b. Tường:

- Mặt ngoài sơn vàng chanh
- Mặt trong vàng kem
- Phào chỉ mặt ngoài sơn màu nâu đậm
- Tường khu vực WC ốp gạch men kính cao 1,8 m

c. Trần:

- Toàn bộ trần được sơn màu trắng.

d. Cửa:

- Cửa phòng là pano đặc, gỗ đôi
- Cửa sổ trong là pano kính, ngoài cửa sổ chớp gỗ đôi
- Cửa WC là cửa kính khung nhôm.
- Cửa thoáng khu vực WC là cửa chớp kính.

2. Giải pháp về kết cấu công trình trên mặt đất:

- Với mặt bằng công trình không lớn lắm rộng, yêu cầu công năng và sử dụng của nhà thuộc loại nhà để làm việc nên bố trí kết cấu hệ khung cột, dầm, sàn nh- bình th- ờng, dầm nhịp khoảng 6,3 m và không có dầm phụ.
- Với nhà trụ sở dùng để làm việc có chiều cao lớn tải trọng lớn để tăng hiệu quả cho kết cấu chịu lực ta bố trí kết cấu hệ khung BTCT chịu lực.

3. Giải pháp về sơ đồ tính:

- Khi xác định nội lực trong các cấu kiện của công trình nếu xét đầy đủ, chính xác tất cả các yếu tố của công trình thì rất phức tạp. Vì vậy, người ta dùng sơ đồ tính của công trình để tiện cho việc tính toán mà vẫn đảm bảo an toàn, phản ánh sát thực sự làm việc thực tế của công trình.
- Để có sơ đồ tính ta lược bỏ các yếu tố không cơ bản và giữ lại các yếu tố chủ yếu quyết định khả năng làm việc của công trình. Việc lựa chọn sơ đồ tính rất quan trọng vì nó phụ thuộc vào hình dạng kết cấu, độ cứng, độ ổn định và độ bền của cấu kiện.
- Tiến hành chuyển công trình về sơ đồ tính gồm các bước sau:
 - + Thay các thanh bằng các d- ờng trung gian gọi là trục.
 - + Thay vật liệu, tiết diện bằng các đặc trưng E, J, F, W...
 - + Thay liên kết thực bằng liên kết lý tưởng.
 - + Đặt tải trọng tác dụng lên cấu kiện về trục cấu kiện.

4. Giải pháp về móng cho công trình:

Công trình nhà thuộc loại nhà cao tầng, tải trọng truyền xuống nền đất lớn nên bắt buộc phải sử dụng phương án móng sâu (móng cọc). Để có được phương án tối ưu cần phải có sự so sánh, lựa chọn đánh giá nên xem sử dụng phương án nào như: móng cọc đóng, cọc ép hay cọc khoan nhồi... Để đánh giá một cách hợp lý nhất, ta dựa vào tải trọng cụ thể của công trình và dựa vào điều kiện địa chất thực tế của công trình.

PHẦN II: KẾT CẤU

(45 %)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: THS. TRẦN DŨNG

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN:

- Thiết kế khung trục 5.
- Thiết kế sàn tầng điển hình.
- Thiết kế móng trục 5.
- Thiết kế cầu thang bộ trục (3-4).

CHƯƠNG 1.

PHÂN TÍCH GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

I. KHÁI QUÁT CHUNG.

Xuất phát từ đặc điểm công trình là khối nhà nhiều tầng (9tầng), chiều cao công trình 35,1 m, tải trọng tác dụng vào công trình tương đối phức tạp. Nên cần có hệ kết cấu chịu hợp lý và hiệu quả. Có thể phân loại các hệ kết cấu chịu lực của nhà nhiều tầng thành hai nhóm chính như sau:

+ Nhóm các hệ cơ bản: Hệ khung, hệ tầng, hệ lõi, hệ hộp.

+ Nhóm các hệ hỗn hợp: Được tạo thành từ sự kết hợp giữa hai hay nhiều hệ cơ bản trên.

1. Hệ khung chịu lực.

Hệ kết cấu thuần khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt thích hợp với các công trình công cộng. Hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng nhưng lại có nhược điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn, khả năng chịu tải trọng ngang kém, biến dạng lớn. Để đáp ứng được yêu cầu biến dạng nhỏ thì mặt cắt tiết diện, dầm cột phải lớn nên lãng phí không gian sử dụng, vật liệu, thép phải đặt nhiều. Trong thực tế kết cấu thuần khung BTCT được sử dụng cho các công trình có chiều cao 20 tầng đối với cấp phòng chống động đất ≤ 7 ; 15 tầng đối với nhà trong vùng có chấn động động đất đến cấp 8 và 10 tầng đối với cấp 9.

2. Hệ kết cấu vách và lõi cứng chịu lực.

Hệ kết cấu vách cứng có thể được bố trí thành hệ thống thành một phòng, 2 phòng hoặc liên kết lại thành các hệ không gian gọi là lõi cứng. Đặc điểm quan trọng của loại kết cấu này là khả năng chịu lực ngang tốt nên thường được sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên độ cứng theo phòng ngang của các vách tầng tỏ ra là hiệu quả ở những độ cao nhất định. Khi chiều cao công trình lớn thì bản thân vách cũng phải có kích thước đủ lớn mà điều đó khó có thể thực hiện được. Ngoài ra hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra các không gian rộng.

3. Hệ kết cấu. (Khung và vách cứng)

Hệ kết cấu (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy. Khu vệ sinh chung hoặc ở các tầng biên là các khu vực có tầng liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách được liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn trong tầng hợp này hệ sàn liên khối có ý nghĩa rất lớn. Thường trong hệ thống kết cấu này hệ thống vách đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang. Hệ khung chủ yếu được thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kích thước cột và đảm bảo ứng được yêu cầu của kiến trúc.

Hệ kết cấu khung + vách tỏ ra là hệ kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà đến 40 tầng, nếu công trình được thiết kế cho vùng động đất cấp 8 thì chiều cao tối đa cho loại kết cấu này là 30 tầng, cho vùng động đất cấp 9 là 20 tầng.

II. GIẢI PHÁP KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.

1. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu chịu lực chính.

Căn cứ vào thiết kế kiến trúc, đặc điểm cụ thể của công trình: Diện tích mặt bằng, hình dáng mặt bằng, hình dáng công trình theo ph-ong đứng, chiều cao công trình. Công trình cần thiết kế có: Diện tích mặt bằng không lớn lắm, mặt bằng đối xứng, BxL=15,3x24 m hình dáng công trình theo ph-ong đứng đơn giản không phức tạp. Về chiều cao thì điểm cao nhất của công trình là 35,1 m (tính đến nóc tum cầu thang).

Dựa vào các đặt điểm cụ thể của công trình ta chọn hệ kết cấu chịu lực chính của công trình là hệ khung chịu lực.

Quan niệm tính toán:

- Khung chịu lực chính: Trong sơ đồ này khung chịu tải trọng đứng theo diện chịu tải của nó và một phần tải trọng ngang, các nút khung là nút cứng.

- Công trình thiết kế có chiều dài 24 (m), chiều rộng 15,3 (m) độ cứng theo ph-ong dọc nhà lớn hơn độ cứng theo ph-ong ngang nhà.

Do đó khi tính toán để đơn giản và thiên về an toàn ta tách một khung theo ph-ong ngang nhà tính nh- khung phẳng.

2. Phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu sàn nhà.

Trong công trình hệ sàn có ảnh h-ởng rất lớn tới sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn ph-ong án sàn hợp lý là điều rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra ph-ong án phù hợp với kết cấu của công trình. Ta xét các ph-ong án sàn sau:

2.1. Sàn s-ởn toàn khối.

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm: Tính toán đơn giản, đ-ợc sử dụng phổ biến ở n-ớc ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

Nh-ợc điểm: Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi v-ợt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu. Không tiết kiệm không gian sử dụng.

2.2. Sàn ô cờ.

Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai ph-ong, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m. Phù hợp cho nhà có hệ thống l-ới cột vuông.

Ưu điểm: Tránh đ-ợc có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm đ-ợc không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn nh- hội tr-ởng, câu lạc bộ.

Nh-ợc điểm: Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bản sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh đ-ợc những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

2.3. Sàn không dầm (sàn nấm).

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện t-ợng dầm thủng bản sàn. Phù hợp với mặt bằng có các ô sàn có kích th-ớc nh- nhau.

Ưu điểm:

- + Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình.
- + Tiết kiệm được không gian sử dụng.
- + Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa ($6 \div 8m$) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng $>1000 \text{ kg/m}^2$.

Nhược điểm:

- + Chiều dày bản sàn lớn, tốn vật liệu.
- + Tính toán phức tạp.
- + Thi công khó vì nó không được sử dụng phổ biến ở nước ta hiện nay, nhưng với hướng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong tương lai loại sàn này sẽ được sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

Kết luận.

Căn cứ vào:

- + Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình: Kích thước các ô bản sàn không giống nhau nhiều.
- + Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên.

Kết luận lựa chọn phương án sàn sườn toàn khối để thiết kế cho công trình.

CHƯƠNG 2.

XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN VÀ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐƠN VỊ.

I. CHỌN KÍCH THƯỚC CÁC CẤU KIỆN

1. Quan niệm tính toán.

Công trình là “trụ sở công ty nông nghiệp Hải Dương” công trình cao 9 tầng, nhịp khung lớn nhất là 6,3 m. Do đó ở đây ta sử dụng hệ khung dầm chịu tải trọng của nhà. Kích thước của công trình theo phương ngang là 15,3 m và theo phương dọc là 24 m. Độ cứng của nhà theo phương dọc lớn hơn so với độ cứng của nhà theo phương ngang. Tòa nhà có thang máy nhúng được xây bằng gạch. Do vậy ta có thể tính toán nhà theo sơ đồ khung ngang phẳng thuần túy.

2. Sơ bộ chọn kích thước sàn, dầm, cột.

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

2.1. Kích thước chiều dày bản sàn:

$$h_s = \frac{DL_1}{m}$$

2.1.1. Ô sàn 1

Kích thước $l_1 \times l_2 = 4,5 \times 6,3$ m

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{4,5}{6,3} = 0,7143 < 2 \rightarrow \text{bản kê 4 cạnh chọn } m = 35 \div 45$$

-Hoạt tải tính toán

$$P_{s1} = P^c \cdot n = 200 \cdot 1,2 = 240 \text{ daN/m}^2$$

(TCVN 2737 – 1995)

-Tính tải tính toán ch- a kể đến trọng lượng bản thân sàn.

+Gạch ceramic dày 8 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3 \rightarrow 0,008 \cdot 2000 = 16 \text{ daN/m}^2$

$$g_g'' = 16 \cdot 1,1 = 17,6 \text{ daN/m}^2$$

+Vữa trát dày 30 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3 \rightarrow 0,03 \cdot 2000 = 60 \text{ daN/m}^2$

$$g_v'' = 60 \cdot 1,3 = 78 \text{ daN/m}^2$$

+Vữa trát dày 20 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3 \rightarrow 0,02 \cdot 2000 = 40 \text{ daN/m}^2$

$$g_{vt}'' = 40 \cdot 1,3 = 52 \text{ daN/m}^2$$

-Tổng cộng $g^u=17,6+78+52=147,6 \text{ daN/m}^2$

-Do không có tầng xây trực tiếp lên sàn nên:

$$g_0=g^u=147,6 \text{ daN/m}^2$$

-Tải trọng phân bố tính toán trên sàn:

$$q_0=g_0+p_s=240=147,6=387,6 \text{ daN/m}^2$$

Chiều dày sàn O_1 : chọn $D = 0.8 \div 1.4$

$$h_{s1} = \frac{1.4,5}{45} = 0,1$$

Chọn $h_{s1}=10 \text{ cm}$

-Nếu kể đến trọng lượng bản thân sàn O_1

+ Tính tải tính toán

$$g_{s1}=g_0+\gamma_{bt}.h_{s1}.n = 147,6+2500.0,1.1,1= 422,6 \text{ daN/m}^2$$

+ Tổng tải trọng phân bố trên sàn O_1 :

$$q_{s1}=p_{s1}+g_{s1} =240+422,6=662,6 \text{ daN/m}^2$$

2.1.2. Ô sàn 2 (sàn hành lang).

-Kích thước $l_1 \times l_2 = 2,7 \times 4,5 \text{ m}$

$$\frac{L1}{L2} = \frac{2,7}{4,5} = 0,6 < 2 \rightarrow \text{bản kê 4 cạnh chọn } m = 35 \div 45$$

-Hoạt tải tính toán

$$p_{s2}=p^c.n=300.1,2=360 \text{ daN/m}^2 \text{ (TCVN 2737 – 1995)}$$

-Tính tải chết kể đến trọng lượng bản thân sàn: $g_0=147,6 \text{ daN/m}^2$

-Tải trọng phân bố tính toán trên sàn

$$q_{s2}=g_0+p_{s2}=147,6+360=507,6 \text{ daN/m}^2$$

Chiều dày sàn O_2 : chọn $D = 0.8 \div 1.4$

$$h_{s2} = \frac{1.2,7}{35} = 0,077(m)$$

Chọn $h_{s2}=8 \text{ cm}$

-Nếu kể đến trọng lượng bản thân sàn O_2 :

+Tính tải tính toán sàn O_2

$$g_{s2}=g_0+\gamma_{bt}.h_{s2}.n=147,6+2500.0,08.1,1=367,6 \text{ daN/m}^2$$

+Tổng tải trọng phân bố tính toán sàn O_2 :

$$q_{s2}=p_{s2}+g_{s2}=360+367,6 \text{ daN/m}^2$$

2.1.3. Ô sàn 3.

-Kích thước $l_1 \times l_2 = 1,2 \times 4,5$ m.

$$\frac{L1}{L2} = \frac{1,2}{4,5} = 0,267 < 2 \rightarrow \text{bản kê 4 cạnh chọn } m = 35 \div 45$$

-Hoạt tải tính toán:

$$p_{s3} = p_{s2} = 240 \text{ daN/m}^2$$

(TCVN 2737 – 1995)

-Tĩnh tải tính toán ch- a kể trọng lượng bản thân sàn:

$$g_{o3}'' = 147,6 \text{ daN/m}^2$$

-Tải trọng phân bố tính toán trên sàn:

$$q_{o3} = g_{o3} = p_{s3} = 387,6 \text{ daN/m}^2$$

Chiều dày sàn O_3 : chọn $D = 0.8 \div 1.4$

$$h_{s3} = \frac{1.1,2}{35} = 0,034(m)$$

Chọn $h_{s3} = 10$ cm.

- Nếu kể đến trọng lượng bản thân :

+Tĩnh tải sàn O_3 :

$$g_{s3} = 147,6 + 2500 \cdot 0,1 \cdot 1,1 = 422,6 \text{ daN/m}^2$$

+Tổng:

$$q_{s3} = 240 + 422,6 = 662,6 \text{ daN/m}^2$$

2.1.4. Sàn mái.

-Hoạt tải tính toán:

$$p_m = p^c \cdot n = 7,5 \cdot 1,3 = 97,5 \text{ daN/m}^2$$

(TCVN 2737 – 1995)

-Tĩnh tải tính toán ch- a kể đến trọng lượng bản thân sàn.

+Gạch chống nóng dày 20 mm:

$$\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^2 \rightarrow 0,02 \cdot 2000 = 40 \text{ daN/m}^2$$

$$g_v = 40 \cdot 1,1 = 44 \text{ daN/m}^2$$

+Vữa lót dày 30 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^2 \rightarrow 0,03 \cdot 2000 = 60 \text{ daN/m}^2$

$$g_u = 60 \cdot 1,3 = 78 \text{ daN/m}^2$$

+Bê tông xỉ tạo dốc dày 50 mm:

$$\gamma_0 = 1200 \text{ daN/m}^2 \rightarrow 0,05 \cdot 1200 = 60 \text{ daN/m}^2$$

$$g_{bt} = 60 \cdot 1,3 = 78 \text{ daN/m}^2$$

+Bê tông chống thấm dày 50 mm,

$$\gamma_0=2500 \text{ daN/m}^2 \rightarrow g_{bt} = 0,05.2500 = 125 \text{ daN/m}^2$$

+Vữa trát dày 20mm: $\rightarrow 0,02.2000=40 \text{ daN/m}^2$

$$g_t=40.1,3=52 \text{ daN/m}^2$$

-Tổng cộng: $g=377 \text{ daN/m}^2$

-Do không có tầng xây trực tiếp lên sàn:

$$g_0=g=377 \text{ daN/m}^2$$

Tải trọng phân bố tính toán trên sàn

$$q=g_0+p_m=377+97,5=349,5 \text{ daN/m}^2$$

Chọn chiều dày mác là $h_{sm}=10\text{cm}$

Nếu kể đến trọng lượng bê tông mác

-Tính tải tính toán sàn mác

$$g_m=g_0+\gamma_{bt}.h_{sm}.n = 377+2500.0,1.1,1=597 \text{ daN/m}^2$$

- Tổng tải trọng phân bố tính toán trên mác

$$q_m=p_m+g_m=97,5+597=694,5 \text{ daN/m}^2$$

2.2.Lựa chọn kích thước sơ bộ dầm

2.2.1.Dầm ngang:(dầm khung)

-Kích thước các nhịp dầm ngang là: $l_{AB} = 6,3\text{m}; l_{BC} = 2,7\text{m};$

$l_{CD}=6,3 \text{ m};$ Công xôn $l_c = 1,2 \text{ m}$

+Chiều cao tiết diện dầm nhịp AB , CD và Công xôn chọn như sau:

$$h_d = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{12}\right)Ld = \frac{6,3}{10} = 0,63 \text{ m} \rightarrow \text{Chọn } h_d = 700 \text{ mm}$$

$$b = (0,3 \div 0,5) \times h \rightarrow \text{Chọn } b = 220 \text{ mm}$$

+ Chiều cao tiết diện dầm nhịp BC chọn như sau:

$$h_d = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{12}\right)Ld = \frac{2,7}{10} = 0,27 \text{ m} \rightarrow \text{Chọn } h_d = 300 \text{ mm}$$

$$b = (0,3 \div 0,5) \times h \rightarrow \text{Chọn } b = 220 \text{ mm}$$

2.2.2.Dầm dọc:

Nhịp dầm $L = 4,5 \text{ m}.$

+ Chiều cao tiết diện dầm:

$$h_d = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{12}\right)Ld = \frac{4,5}{12} = 0,375 \text{ m} \rightarrow \text{Chọn } h_d = 400 \text{ mm}$$

+Bề rộng tiết diện dầm: Chọn $b_d = 220 \text{ mm}$

Vậy kích thước tiết diện dầm: $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$

2.2.3. Kiểm tra tiết diện dầm theo tải trọng.

-Kiểm tra dầm nhịp AB.

$$h_0 = 2 \cdot \sqrt{\frac{M}{R_b \cdot b}}$$

R_b : Cấp độ bền chịu nén của bê tông.

Bê tông cấp độ bền B15 có $R_b = 8,5$ MPa.

b : bề rộng dầm, $b = 0,22$ m.

M : Mômen do tải trọng tác dụng lên dầm. $M = (0,6 \div 0,7) M_0$.

M_0 : Mômen tính cho dầm đơn giản có 2 đầu gối tựa. $M_0 = \frac{q \cdot l^2}{8}$.

$$q = B \cdot (p_s + g_s) + g_d = 4,5 \cdot 6,626 + 0,22 \cdot 0,7 \cdot 250 = 68,317 \text{ KN/m}$$

$$M_0 = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{68,317 \cdot 6,3^2}{8} = 338,9 \text{ KN.m}$$

$$M = 0,6 M_0 = 203,36 \text{ KN.m}$$

$$h_0 = 2 \cdot \sqrt{\frac{M}{R_b \cdot b}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{203,36}{8,5 \cdot 1000 \cdot 0,22}} = 0,659 \text{ m} = 65,9 \text{ mm}$$

$$h_0^{gt} = 70 - 2,5 = 67,5 \text{ mm.}$$

$h_0 < h_0^{gt} \rightarrow$ tiết diện dầm sơ bộ thỏa mãn về điều kiện kiểm tra tải trọng.

2.3. Lựa chọn sơ bộ kích thước cốt.

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

$$A = k \frac{N}{R_b}$$

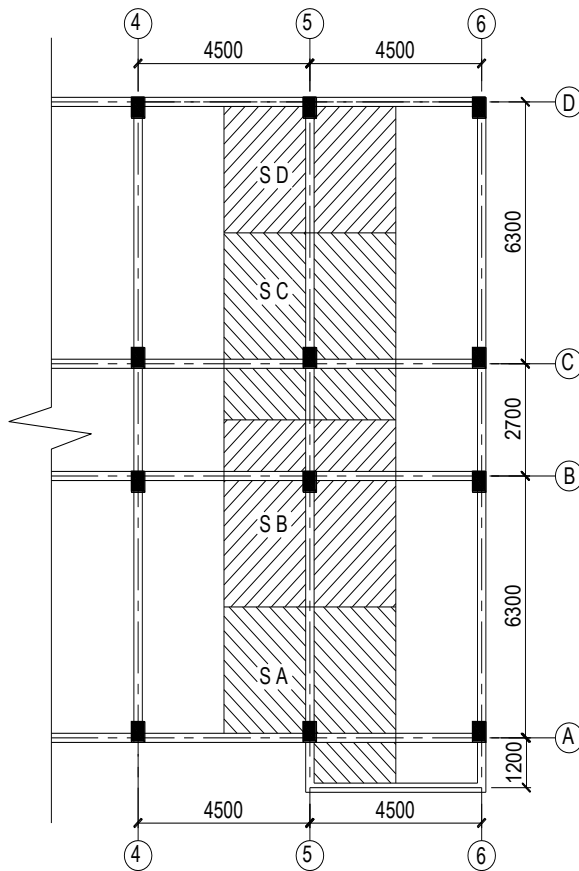
-Trong đó:

+N: Lực dọc trong cột do tải trọng đứng, xác định đơn giản bằng cách tính tổng tải trọng đứng tác dụng lên phạm vi truyền tải vào cột.

+ R_b : Cấp độ bền chịu nén của bê tông, sử dụng bê tông cấp độ bền B15 có $R_b = 8,5$ MPa

+k: hệ số kể đến ảnh hưởng của Mômen, $k = 0,9 \div 1,5$.

+Diện truyền tải của các cột trục 5 đ-ợc xác định nh- hình vẽ d-ới đây



2.3.1.Cột trục A.

-Diện tích truyền tải:

$$S_A = 4,5 \cdot \frac{6,3}{2} + \frac{4,5}{2} \cdot 1,2 = 16,875 \text{ cm}^2$$

-Xác định lực dọc N:

+Lực do tải trọng phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \cdot S_A = 662,6 \cdot 16,875 = 11181,375 \text{ daN.}$$

+Lực do t-ờng ngăn 110 :

$$N_2 = g_t \cdot h_t \cdot l_t = 296 \cdot 6,3 \cdot 0,5 \cdot 3,6 = 3356,64 \text{ daN.}$$

+Lực do t-ờng ngăn 220 :

$$N_3 = g_t \cdot h_t \cdot l_t = 514 \cdot (4,5 + 1,2) \cdot 3,6 = 10547,28 \text{ daN.}$$

+Lực do t-ờng chắn mái 220 :

$$N_4 = g_t \cdot h_t \cdot l_t = 514 \cdot (4,5 + 1,2) \cdot 1,2 = 3515,76 \text{ daN.}$$

+Lực do tải trọng phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_5 = q_m \cdot S_A = 694,5 \cdot 16,875 = 11719,68 \text{ daN.}$$

Nhà 9 tầng (8 sàn+1 mái) :

$$N = 8.(N_1 + N_2 + N_3) + 1.(N_4 + N_5)$$

$$N = 8(11181,375 + 3356,64 + 10547,28) + 1.(3515,76 + 11719,68) \\ = 161826,86 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{161826,86}{85} = 2094,23 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 35 \times 60 = 2100 \text{ cm}^2$$

-Dự kiến giảm tiết diện cột 2 lần, lần 1 tầng 5, lần 2 ở tầng 8.

+Tiết diện cột trục A từ tầng 1 đến tầng 4 là : $b \times h = 350 \times 600 \text{ mm}$.

+Tiết diện cột trục A từ tầng 5 đến tầng 7:

$$N = 4.(N_1 + N_2 + N_3) + 1.(N_4 + N_5)$$

$$= 4.(11181,375 + 3356,64 + 10547,28) + 1.(3515,76 + 11719,68) \\ = 78841,4 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{78841,4}{85} = 1020,3 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 22 \times 50 = 1100 \text{ cm}^2.$$

+Tiết diện cột trục A từ tầng 8 đến tầng 9

$$N = 1.(N_1 + N_2 + N_3) + 1.(N_4 + N_5)$$

$$= 1.(11181,375 + 3356,64 + 10547,28) + 1.(3515,76 + 11719,68) \\ = 40320,73 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{40320,73}{85} = 521,8 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 22 \times 30 = 660 \text{ cm}^2$$

2.3.2.Cột trục B

-Diện tích truyền tải:

$$S_B = \left(\frac{6,3}{2} + \frac{2,7}{2}\right) \cdot 4,5 = 20,25 \text{ cm}^2$$

-Xác định lực dọc N:

+Lực do tải trọng phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \cdot S_B = 662,6 \cdot 20,25 = 13417,65 \text{ daN.}$$

+Lực do t-ờng ngăn 110 :

$$N_2 = g_t \cdot h_t \cdot l_t = 296 \cdot (6,3 \cdot 0,5 + 4,5) \cdot 3,6 = 8152 \text{ daN.}$$

+Lực do tải trọng phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_3 = q_m \cdot S_B = 694,5 \cdot 20,25 = 23908,16 \text{ daN.}$$

Nhà 9 tầng (8 sàn+1 mái) :

$$N = 8.(N_1 + N_2) + N_3$$

$$N = 8(13417,65 + 8152) + 23908,16$$

$$= 173485,4 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{173485,4}{85} = 2042,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn b} \times \text{h} = 35 \times 55 = 1925 \text{ cm}^2$$

-Dự kiến giảm tiết diện cột 2 lần, lần 1 tầng 5, lần 2 ở tầng 8.

+Tiết diện cột trục B từ tầng 1 đến tầng 4 là: $b \times h = 350 \times 550 \text{ mm}$.

+Tiết diện cột trục B từ tầng 5 đến tầng 7:

$$N = 4.(N_1 + N_2) + N_3$$

$$= 4.(13417,65 + 8152) + 23908,16$$

$$= 77659,76 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{77659,76}{85} = 1005 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn b} \times \text{h} = 22 \times 45 = 990 \text{ cm}^2.$$

+Tiết diện cột trục B từ tầng 8 đến tầng 9

$$N = 1.(N_1 + N_2) + N_3$$

$$= (13417,65 + 8152) + 23908,16$$

$$= 48477,8 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{48477,8}{85} = 570,32 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn b} \times \text{h} = 22 \times 30 = 660 \text{ cm}^2$$

2.3.3. Cột trục C.

-Diện tích truyền tải:

$$S_C = \left(\frac{6,3}{2} + \frac{2,7}{2}\right) \cdot 4,5 = 20,25 \text{ cm}^2$$

-Xác định lực dọc N:

+Lực do tải trọng phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \cdot S_C = 662,6 \cdot 20,25 = 13417,65 \text{ daN}.$$

+Lực do tầng ngấn 110 :

$$N_2 = g_l \cdot h_l \cdot l_l = 296 \cdot (6,3 \cdot 0,5 + 4,5) \cdot 3,6 = 8152 \text{ daN}.$$

+Lực do tải trọng phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_3 = q_m \cdot S_C = 694,5 \cdot 20,25 = 23908,16 \text{ daN}.$$

Nhà 9 tầng (8 sàn + 1 mái) :

$$N = 8.(N_1 + N_2) + N_3$$

$$N = 8(13417,65 + 8152) + 23908,16 \\ = 173485,4 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{173485,4}{85} = 2042,5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn b} \times \text{h} = 35 \times 55 = 1925 \text{ cm}^2$$

-Dự kiến giảm tiết diện cột 2 lần, lần 1 tầng 5, lần 2 ở tầng 8.

+Tiết diện cột trục C từ tầng 1 đến tầng 4 là: $b \times h = 350 \times 550 \text{ mm}$.

+Tiết diện cột trục C từ tầng 5 đến tầng 7:

$$N = 4 \cdot (N_1 + N_2) + N_3 \\ = 4 \cdot (13417,65 + 8152) + 23908,16 \\ = 77659,76 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{77659,76}{85} = 1005 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn b} \times \text{h} = 22 \times 45 = 990 \text{ cm}^2.$$

+Tiết diện cột trục C từ tầng 8 đến tầng 9

$$N = 1 \cdot (N_1 + N_2) + N_3 \\ = (13417,65 + 8152) + 23908,16 \\ = 48477,8 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{48477,8}{85} = 570,32 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn b} \times \text{h} = 22 \times 30 = 660 \text{ cm}^2$$

2.3.4. Cột trục D.

-Diện tích truyền tải:

$$S_D = 4,5 \cdot \frac{6,3}{2} = 14,175 \text{ cm}^2$$

-Xác định lực dọc N:

+Lực do tải trọng phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \cdot S_D = 662,6 \cdot 14,175 = 9392,35 \text{ daN}.$$

+Lực do tầng ngấn 110 :

$$N_2 = g_t \cdot h_t \cdot l_t = 296 \cdot 6,3 \cdot 0,5 \cdot 3,6 = 3356,64 \text{ daN}.$$

+Lực do tầng ngấn 220 :

$$N_3 = g_t \cdot h_t \cdot l_t = 514 \cdot 4,5 \cdot 3,6 = 8326,8 \text{ daN}.$$

+Lực do tầng chấn mái 220 :

$$N_4 = g_t \cdot h_t \cdot l_t = 514 \cdot 4,5 \cdot 1,2 = 2775,6 \text{ daN}.$$

+Lực do tải trọng phân bố đều trên bản sàn mái:

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

$$N_5 = q_m \cdot S_D = 694,5 \cdot 14,175 = 9844,538 \text{ daN.}$$

Nhà 9 tầng (8 sàn+1 mái) :

$$N = 8.(N_1 + N_2 + N_3) + 1.(N_4 + N_5).$$

$$N = 8(9392,35 + 3356,64 + 8326,8) + 1.(2775,6 + 9844,538) \\ = 158750,45 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{158750,45}{85} = 1867,6 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 35 \times 50 = 1750 \text{ cm}^2$$

-Dự kiến giảm tiết diện cột 2 lần, lần 1 tầng 5, lần 2 ở tầng 8.

+Tiết diện cột trục A từ tầng 1 đến tầng 4 là: $b \times h = 350 \times 500 \text{ mm}$.

+Tiết diện cột trục A từ tầng 5 đến tầng 7:

$$N = 4.(N_1 + N_2 + N_3) + 1.(N_4 + N_5)$$

$$= 4.(9392,35 + 3356,64 + 8326,8) + 1.(2775,6 + 9844,538) \\ = 96923,3 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{96923,3}{85} = 1140,27 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 22 \times 45 = 990 \text{ cm}^2.$$

+Tiết diện cột trục B từ tầng 8 đến tầng 9

$$N = 1.(N_1 + N_2 + N_3) + 1.(N_4 + N_5)$$

$$= (9392,35 + 3356,64 + 8326,8) + 1.(2775,6 + 9844,538) = 33695,93 \text{ daN}$$

$$A = 1,1 \cdot \frac{33695,93}{85} = 436,068 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b \times h = 22 \times 30 = 660 \text{ cm}^2$$

Tiết diện cột phải đảm bảo điều kiện ổn định:

$$\lambda_{\text{cột}} \leq [\lambda_{\text{cột}}]$$

- $[\lambda_{\text{cột}}]$: Độ mảnh giới hạn của cột nhà $[\lambda_{\text{cột}}] = 31$.

Chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên cốt - 450 trở xuống:

$$H_m = 500 \text{ mm} = 0,5 \text{ m.}$$

Chiều cao cột tầng 1:

$$H_{t1} = H_t + z + H_m + h_d/2 = 3,6 + 0,45 + 0,5 - 0,3/2 = 4,4 \text{ m}$$

Sơ đồ tính cột theo TCVN 5574-91 – Cột trong nhà khung BTCT sàn đổ tại chỗ là:

$$l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,6 = 2,52 \text{ m}$$

$$\lambda_{\text{cột}} = \frac{l_0}{b} = \frac{2,52}{0,35} = 7,2 < [\lambda_{\text{cột}}] = 31$$

Vậy cột đảm bảo điều kiện ổn định.

II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐƠN VỊ.

1. Xác định tĩnh tải đơn vị .

- Tĩnh tải sàn văn phòng: $g_s = 422,6 \text{ daN/m}^2$
- Tĩnh tải sàn hành lang : $g_{hl} = 367,6 \text{ daN/m}^2$
- Tĩnh tải sàn mái: $g_m = 472 \text{ daN/m}^2$
- Tĩnh tải do tầng xây 110: $g_{t1} = 296 \text{ daN/m}^2$
- Tĩnh tải do tầng xây 220: $g_{t2} = 514 \text{ daN/m}^2$

2. Xác định hoạt tải đơn vị.

- Hoạt tải sàn văn phòng: $p_s = 240 \text{ daN/m}^2$
- Hoạt tải sàn hành lang: $p_{hl} = 360 \text{ daN/m}^2$
- Hoạt tải sàn phòng họp: $p_h = 480 \text{ daN/m}^2$
- Hoạt tải sàn mái: $p_m = 240 \text{ daN/m}^2$
- Hoạt tải logia ban công: $p_s = 240 \text{ daN/m}^2$

3. Xác định hệ số quy đổi tải trọng.

-Với ô sàn kích thước $2,7 \times 4,5 \text{ m}$:

+Tải trọng truyền theo phương cạnh ngắn dạng tam giác có hệ số quy đổi sang dạng hình chữ nhật là $k = 0,625$.

+Tải trọng truyền theo phương cạnh dài dạng hình thang có hệ số quy đổi sang dạng hình chữ nhật là $k = 0,839$ ($\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,5}{2,7} = 1,67$, tra bảng 4-4. Sổ tay

thực hành kết cấu công trình)

-Với ô sàn kích thước $4,5 \times 6,3 \text{ m}$:

+Tải trọng truyền theo phương cạnh ngắn dạng tam giác có hệ số quy đổi sang dạng hình chữ nhật là $k = 0,625$.

+Tải trọng truyền theo phương cạnh dài dạng hình thang có hệ số quy đổi sang dạng hình chữ nhật là $k = 0,791$. ($\frac{l_2}{l_1} = \frac{6,3}{4,5} = 1,4$, tra bảng 4-4. Sổ tay

thực hành kết cấu công trình)

-Với ô sàn văng kích thước $1,2 \times 4,5 \text{ m}$ có : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,5}{1,2} = 3,75 > 2$. Ô sàn làm

việc một phương, tải trọng truyền theo phương cạnh ngắn.

**CHƯƠNG 3 :
TÍNH KHUNG TRỤC 5**

I. SƠ ĐỒ TÍNH KHUNG TRỤC 5.

1. Sơ đồ hình học và sơ đồ kết cấu.

Từ sơ đồ hình học mô hình hoá các khung thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu đi-ợc tính đến trọng tâm tiết diện các thanh.

2. Nhip tính toán của dầm.

- Xác định nhip tính toán của dầm AB.

$$L_{AB} = 6,3 + \frac{0,22}{2} + \frac{0,11}{2} - \frac{0,3}{2} - \frac{0,3}{2} = 6,165 \text{ m}$$

- Xác định nhip tính toán của dầm BC.

$$L_{AB} = 2,7 - \frac{0,11}{2} - \frac{0,11}{2} + \frac{0,3}{2} + \frac{0,3}{2} = 2,89 \text{ m}$$

- Xác định chiều cao cột

+Chiều cao cột tầng 1:

Chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên cốt -450 trở xuống

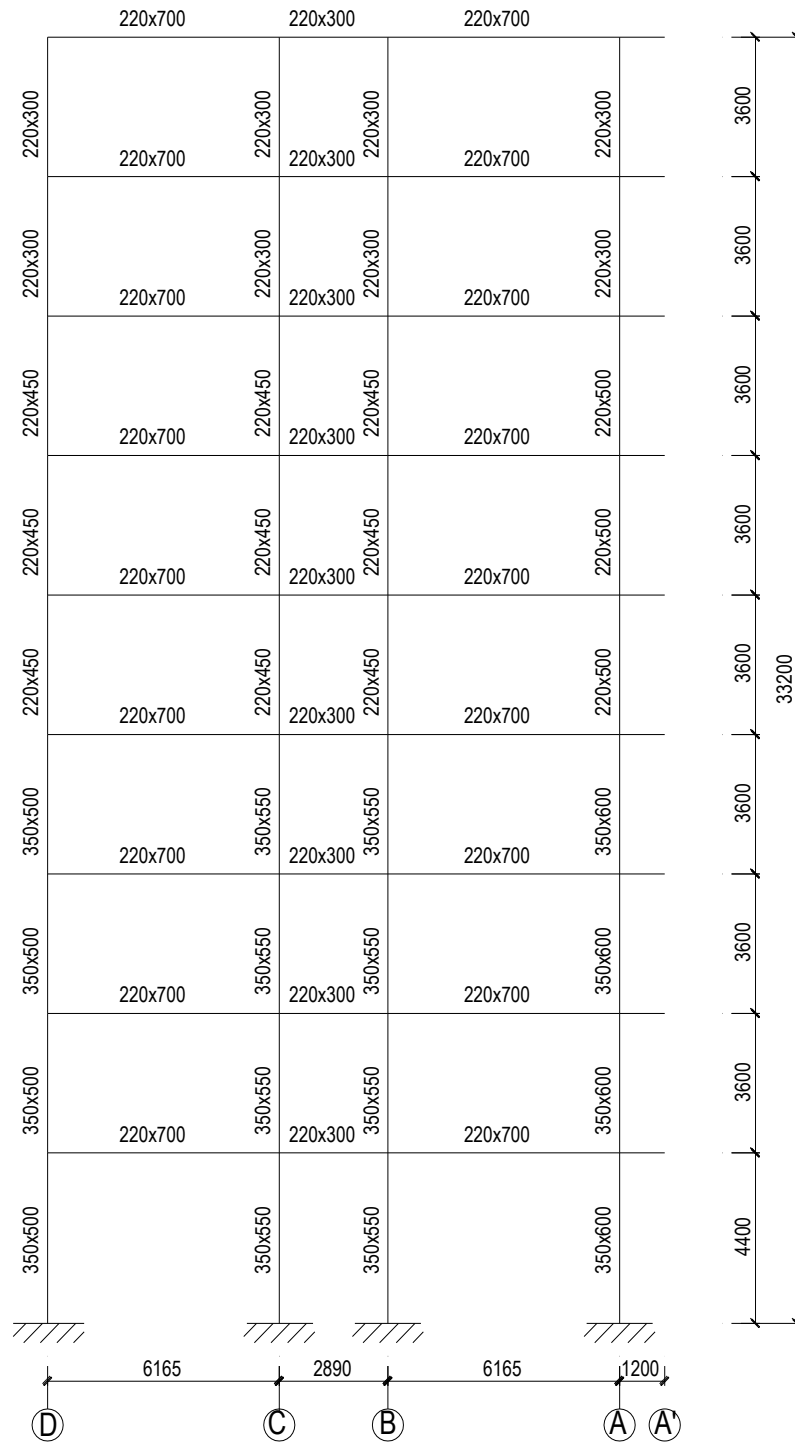
$$h_m = 0,5 \text{ m.}$$

$$h_{t1} = 3,6 + 0,45 + 0,5 + 0,3/2 = 4,4 \text{ m.}$$

+Chiều cao cột các tầng 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ,9 là nh- nhau và đều bằng 3,6m.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+Sơ đồ kết cấu khung trục 5.



II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 5.

Tải trọng bản thân các cấu kiện(dầm và cột) sẽ đ-ợc phân mềm tính kết cấu SAP .2000 tự tính khi xác định nội lực của khung.

1. Tĩnh tải

1.1. Xác định tĩnh tải các tầng từ tầng 3 đến tầng 9.

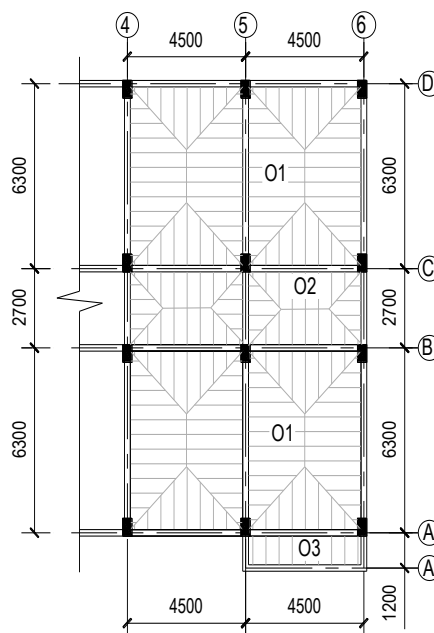
- Với ô sàn 1 hệ số quy đổi tải trọng từ dạng hình thang sang dạng hình chữ nhật là: $k_1 = 0,791$.

- Với ô sàn 2 hệ số quy đổi tải trọng từ dạng hình thang sang dạng hình chữ nhật là: $k_1 = 0,839$.

- Tính hệ số giảm cửa: (cửa sổ 1,8 x2,35 m)

$$\alpha_c = \frac{(4,5.3,6) - (1,8.2,35)}{4,5.3,6} = 0,74$$

- Sơ đồ truyền tải:



TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

1.1.1. Tính tải phân bố. (daN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g ₁	-Do t-ờng 110 xây trên dầm cao: 3,6-0,7=2,9 m 296.2,9 -Do tải từ sàn truyền vào dạng hình thang: 442,6.(4,5-0,22).0,79 -Tổng cộng:	858,4 1430,7 2289,1
g ₂	-Do tải từ sàn truyền vào dạng hình tam giác: 367,96.(2,7-0,22).0,625	595,05
g ₃	g ₃ = g ₁	2289,1
g ₄	-Do t-ờng 220 xây trên dầm cao: 3,6-0,7=2,9 m 514.2,9	1490,6

1.1.2. Tính tải tập trung (daN).

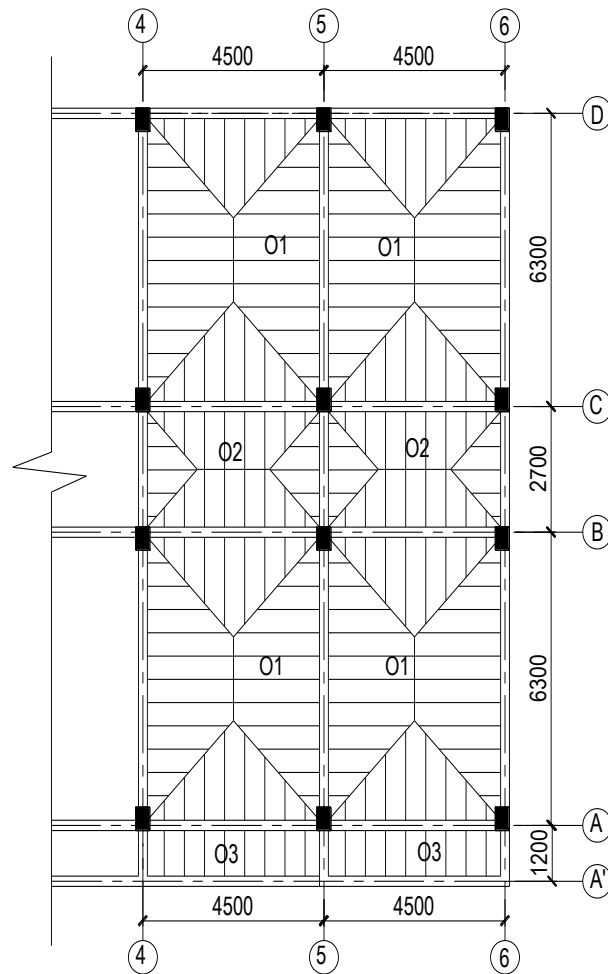
Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
G _A	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 0,22.0,4.2500.1,1.4,5 -Do t-ờng 220 xây trên dầm dọc cao 3,2 m: 514.3,2.4,5.0,5 -Do sàn truyền vào: $422,6 \cdot \left[\frac{(4,5-0,22)^2}{4} + \frac{(4,5-0,22)}{2} \cdot \frac{(1,2-0,22)}{2} \right]$ -Tổng cộng:	1089 3700,8 2289,1 2320,8 7110,6
G _B	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 0,22.0,4.2500.1,1.4,5 -Do t-ờng 110 xây trên dầm dọc cao 3,2 m: 296.3,2.4,5.0,74	1089 3154,17

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

	-Do sàn hành lang truyền vào: $422,6 \cdot [(4,5 - 0,22) + (4,5 - 2,7)] \cdot \frac{(2,7 - 0,22)}{4}$ -Do sàn truyền vào: $422,6 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22)^2}{4} \right]$ -Tổng cộng:	1593 1935,33 7614,34
G_C	$G_C = G_B$	7614,34
G_D	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot 4,5$ -Do tầng 220 xây trên dầm dọc cao 3,2 m: $514,3 \cdot 2,4 \cdot 5,0 \cdot 74$ - Do sàn truyền vào: $422,6 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22)^2}{4} \right]$ -Tổng cộng:	1089 5477,18 1935,33 8501,52
G_A	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 \cdot 4,5 \cdot 0,5$ -Do tầng 220 xây trên dầm dọc cao 3,2 m: $514,3 \cdot 2,4 \cdot 5,0 \cdot 5$ - Do sàn truyền vào: $422,6 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22)}{2} \cdot \frac{(1,2 - 0,22)}{2} \right]$ -Tổng cộng:	544,5 3700,8 385,46 4630,76

1.2. Xác định tĩnh tải tầng 2.

Sơ đồ truyền tải



1.2.1. Tĩnh tải phân bố. (daN/m)

(T- ong tự các tầng 3 đến 9)

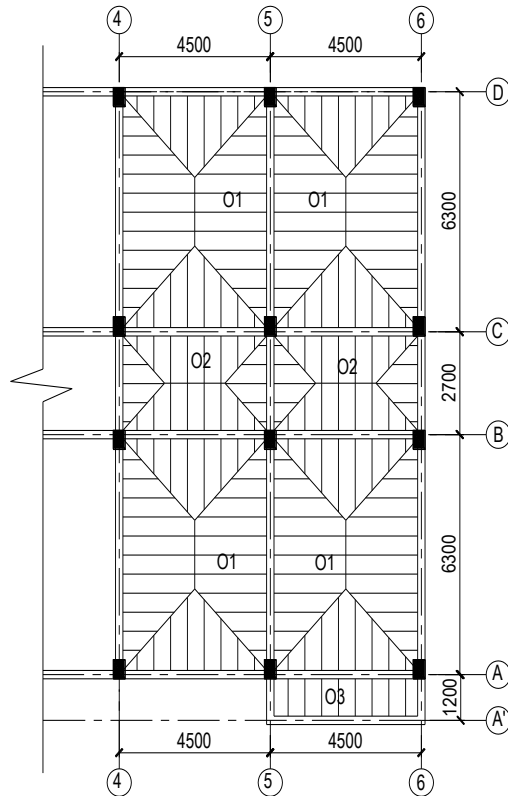
TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

1.2.2. Tĩnh tải tập trung (daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
G _A	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 0,22.0,4.2500.1,1.4,5	1089
	-Do tầng 220 xây trên dầm dọc cao 3,2 m: 514.3,2.4,5.0,5	3700,8
	-Do sàn truyền vào: 422,6. [$\frac{(4,5-0,22)^2}{4} + (4,5-0,22) \cdot \frac{(1,2-0,22)}{2}$]	2289,1
		1821,6
	-Tổng cộng:	8267
G _B	-Trọng tự các tầng 3 đến 9	7614,34
G _C	G _C = G _B	7614,34
G _D	-Trọng tự các tầng 3 đến 9	8501,52
G _{A'}	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: 0,22.0,4.2500.1,1.4,5	1089
	-Do tầng 220 xây trên dầm dọc cao 3,2 m: 514.3,2.4,5.0,5	3700,8
	-Do sàn truyền vào: 422,6. [$(4,5-0,22) \cdot \frac{(1,2-0,22)}{2}$]	770,93
		770,93
	-Tổng cộng:	5560,73

1.3. Xác định tĩnh tải tầng mái.

Sơ đồ truyền tải



1.3.1. Tĩnh tải phân bố. (daN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g_1	-Do sàn truyền vào dạng hình thang: $597 \cdot (4,5 - 0,22) \cdot 0,791$	2021,13
g_2	-Do tải từ sàn truyền vào dạng hình tam giác: $597 \cdot (2,7 - 0,22) \cdot 0,625$	731,16
g_3	$g_3 = g_1$	2021,13
g_4	-Do t-ờng mái 220 cao 1,2 m: $514 \cdot 1,2$	616,8

1.3.2. Tĩnh tải tập trung (daN).

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

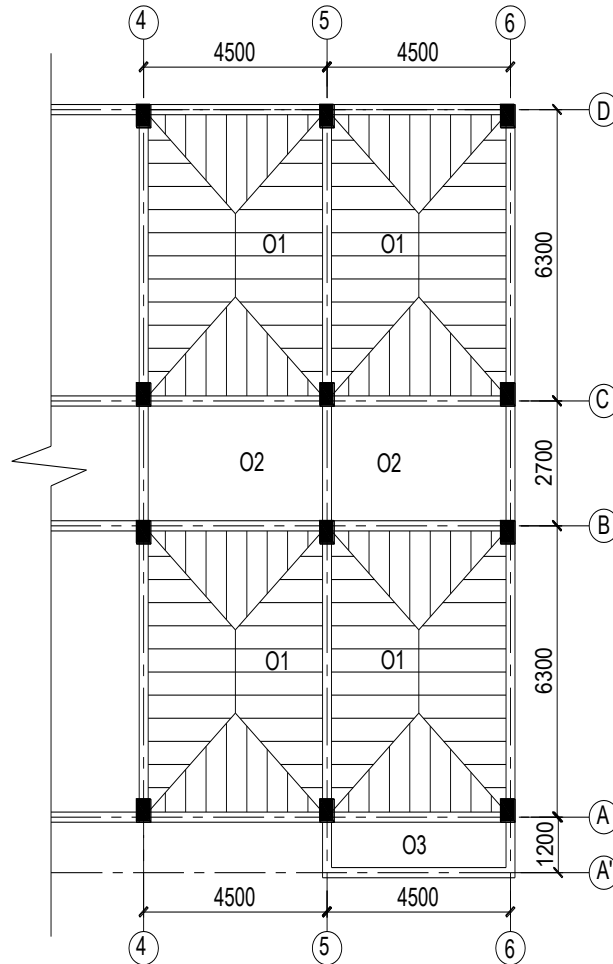
Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
G_A	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22.0,4.2500.1,1.4,5$ -Do sàn truyền vào: $597. \left[\frac{(4,5 - 0,22)^2}{4} + \frac{(4,5 - 0,22)}{2} \cdot \frac{(4,5 + 2,02).1,24}{2} \right]$ -Tổng cộng:	1089 3540 4629
G_B	Do sàn truyền vào: $597. \left[\frac{(4,5 - 0,22)^2}{4} + \frac{(4,5 - 0,22)}{2} \cdot \frac{(1,2 - 0,22)}{2} \right]$ -Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22.0,4.2500.1,1.4,5$ -Tổng cộng:	5147,33 1089 6236,33
G_C	$G_C = G_B$	6236,33
G_D	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22.0,4.2500.1,1.4,5$ -Do sàn truyền vào: $597. \left[\frac{(4,5 - 0,22)^2}{4} \right]$ -Tường chắn mái cao 1,2 m: $514.1,2.4,5$ -Tổng cộng:	1089 2734 2775,6 6598,6
G_A'	-Do trọng lượng bản thân dầm dọc: $0,22.0,4.2500.1,1.4,5.0,5$ -Do tường mái 220 cao 1,2 m: $514.1,2.4,5.0,5$ -Do sàn truyền vào: $597. \left[\frac{(4,5 - 0,22)}{2} \cdot \frac{(1,2 - 0,22)}{2} \right]$ -Tổng cộng:	544,5 1387,8 805,95 2738,25

2. Hoạt tải 1.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

2.1. Hoạt tải các tầng 2, 4, 6, 8.

Sơ đồ truyền tải



2.1.1. Hoạt tải phân bố.(daN/m)

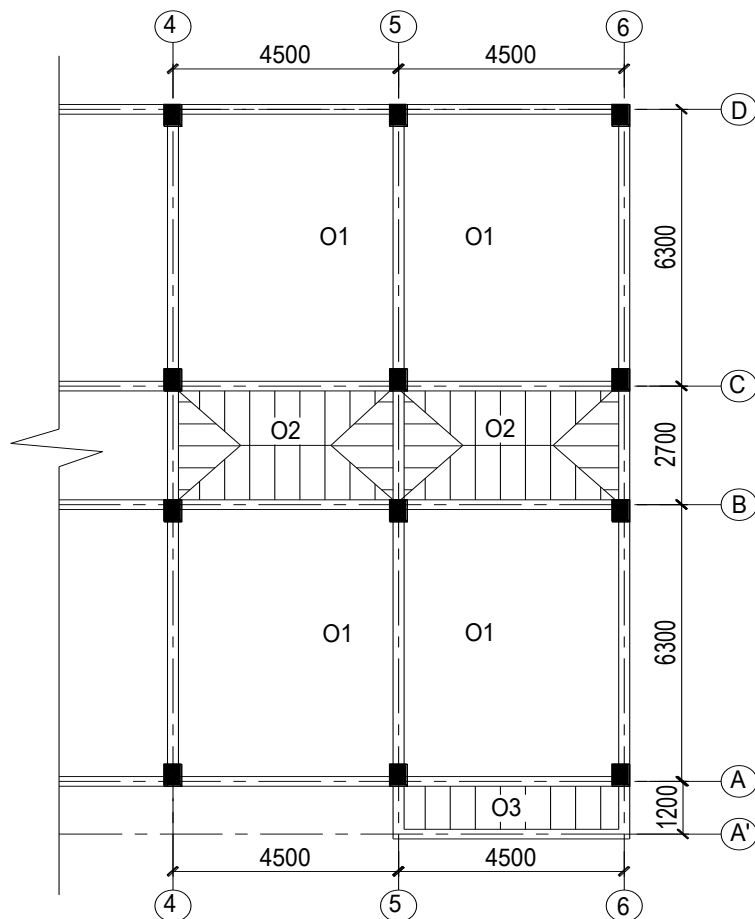
Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_1	-Do sàn truyền vào dạng hình thang: $240 \cdot (4,5 - 0,22) \cdot 0,5 \cdot 0,791$	406,25
P_3	$P_3 = P_1$ (Trừ tầng 2, $p_3 = 480 \cdot (4,5 - 0,22) \cdot 0,5 \cdot 0,791 = 812,49$)	406,25

2.1.2. Hoạt tải tập trung(daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_D	-Do sàn O_1 truyền vào : $240 \cdot \frac{(4,5 - 0,22)^2}{4}$	406,25
P_C	$P_C = P_D$	
P_B	$P_B = P_C$	
P_A	$P_A = P_B$	406,25

2.2. Hoạt tải các tầng 3, 5, 7, 9.

Sơ đồ truyền tải :



TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

2.2.1. Hoạt tải phân bố.(daN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p_2	-Do sàn O_2 truyền vào dạng hình tam giác: $360 \cdot \frac{(2,7 - 0,22)}{2} \cdot 2,0,625$	558
p_4	Sàn O_3 làm việc một phòng, $p_4 = 0$	0

2.2.2. Hoạt tải tập trung(daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_C	-Do sàn O_2 truyền vào : $360 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22) + 2,02}{2} \right] \cdot 1,24$	1406,16
P_B	$P_B = P_C$	1406,16
P_A	-Do sàn O_3 truyền vào : $240 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22)}{2} \cdot \frac{(1,2 - 0,22)}{2} \right] \cdot 1,24$	251,66
$P_{A'}$	$P_{A'} = P_A$	251,66

2.3. Hoạt tải tầng mái.

Sơ đồ truyền tải : giống nh- các tầng 2, 4, 6, 8, nh- ng khác về giá trị.

2.3.1. Hoạt tải phân bố.(daN/m)

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p_1	-Do sàn O_1 truyền vào dạng hình thang: $97,5 \cdot \frac{(4,5 - 0,22)}{2} \cdot 2,0,791$	150,43
p_3	$p_3 = p_1$	150,43

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

2.3.2. Hoạt tải tập trung (daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_D	-Do sàn O_1 truyền vào : $97,5 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22)^2}{4} \right]$	446,511
P_C	$P_B = P_C$	446,511
P_B	-Do sàn O_3 truyền vào : $240 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22)}{2} \cdot \frac{(1,2 - 0,22)}{2} \right] \cdot 1,24$	446,511
P_A	$P_A = P_B$	446,511

3. Hoạt tải 2.

Hoạt tải 2 đ- ọc chất lệch tầng lệch nhịp với hoạt tải 1. Cũng có nghĩa là :

- Sơ đồ truyền tải của hoạt tải 2 của các tầng 2, 4, 6, 8, giống sơ đồ truyền tải của hoạt tải 1 của các tầng 3, 5, 7, 9. Do hoạt tải đơn vị giống nhau lên cũng giống cả về giá trị.
- Sơ đồ truyền tải của hoạt tải 2 của các tầng 3, 5, 7, 9, giống sơ đồ truyền tải của hoạt tải 1 của các tầng 2, 4, 6, 8. Do hoạt tải đơn vị giống nhau lên cũng giống cả về giá trị.
- Sơ đồ truyền tải của hoạt tải 2 của tầng mái giống sơ đồ truyền tải của hoạt tải 2 của các tầng 2, 4, 6, 8, chỉ khác về giá trị :

Hoạt tải phân bố (daN/m).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_2	-Do sàn O_2 truyền vào dạng hình tam giác: $97,5 \cdot \frac{(2,7 - 0,22)}{2} \cdot 2,0,625$	151,125
P_4	Sàn O_3 làm việc một ph- ơng.	0

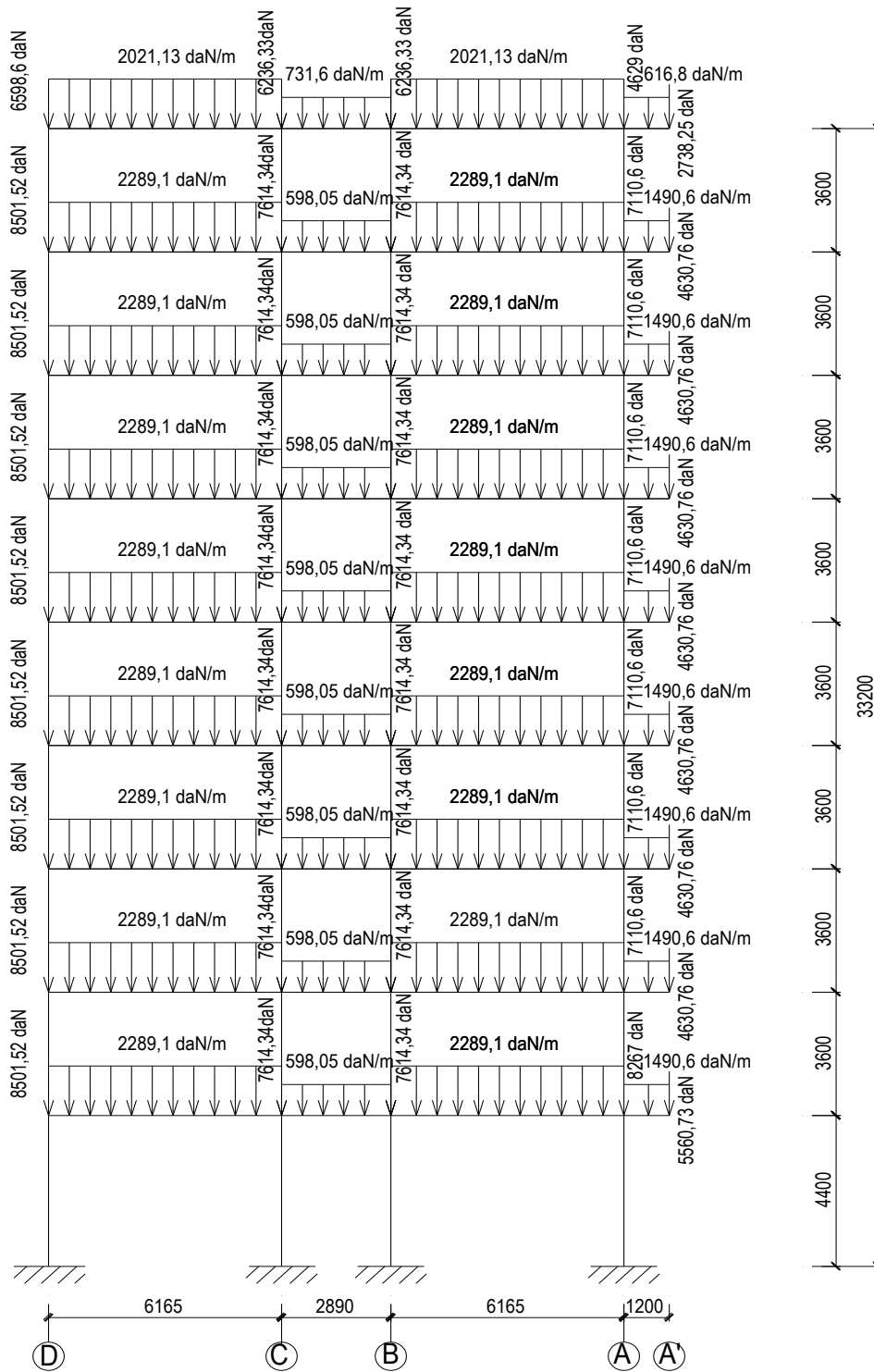
TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Hoạt tải tập trung(daN).

Tên tải	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_C	-Do sàn O_2 truyền vào : $97,5 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22) + 2,02}{2} \right] \cdot 1,24$	380,835
P_B	$P_B = P_C$	380,835
P_A	-Do sàn O_3 truyền vào : $97,5 \cdot \left[\frac{(4,5 - 0,22)}{2} \cdot \frac{(1,2 - 0,22)}{2} \right]$	102,236
$P_{A'}$	$P_{A'} = P_A$	102,236

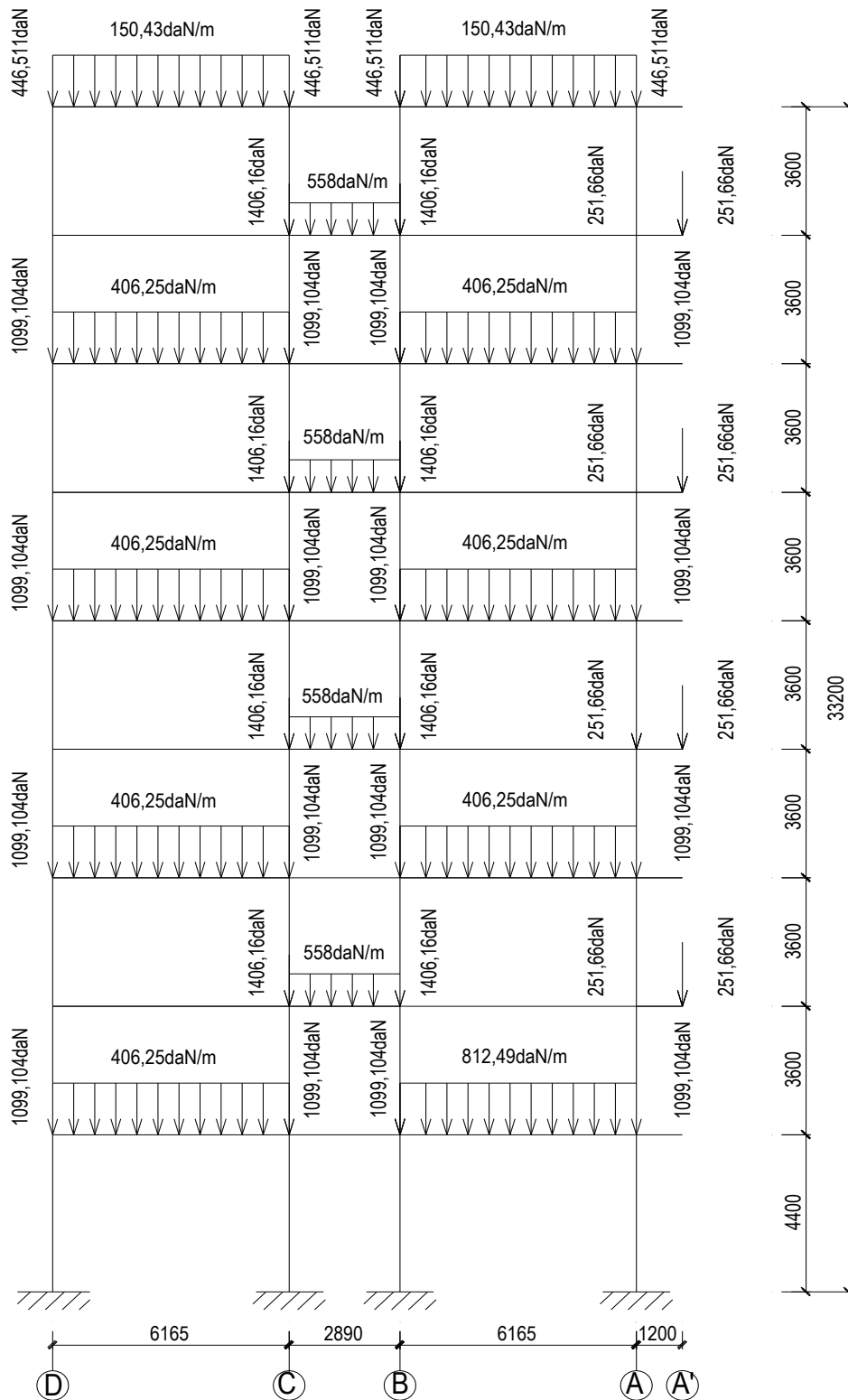
TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

SƠ ĐỒ CHẤT TẢI : TÍNH TẢI KHUNG TRỤC 5



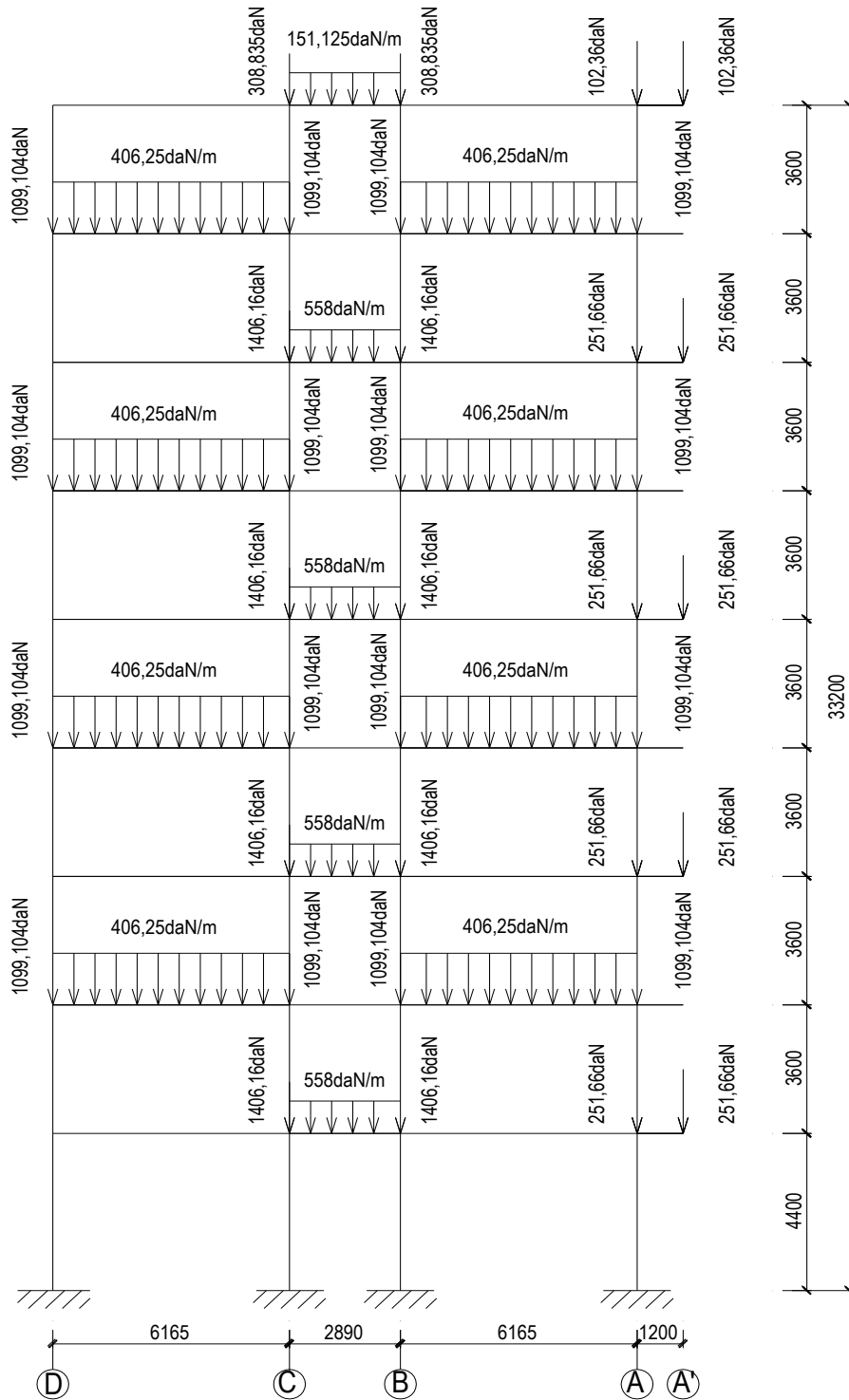
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI : HOẠT TẢI 1 KHUNG TRỤC 5

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG



TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

SƠ ĐỒ CHẤT TẢI : HOẠT TẢI 2 KHUNG TRỤC 5



4. Xác định tải trọng ngang tác dụng vào khung trục 5.

(tải trọng gió)

4.1. Đặc điểm:

- Công trình đ-ợc thiết kế với các cấu kiện chịu lực chính là khung bê tông cốt thép. Sàn có chiều dày $\delta = 10$ cm.

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

-Tải trọng gió gồm 2 thành phần : tĩnh và động.

+Theo TCVN 2737 - 1995 thành phần động của tải trọng gió phải đ-ợc kể đến khi tính toán công trình tháp trụ, các nhà nhiều tầng cao hơn 40 m. Công trình “Trụ sở làm việc Công Ty Nông nghiệp Hải Dương” có chiều cao công trình $H = 35,1$ m < 40(m)

Vậy theo TCVN 2737-1995 ta không phải tính đến thành phần động của tải trọng gió.

+Chỉ tính đến thành phần gió tĩnh:

- Công trình xây dựng tại thành phố Hải Dương thuộc vùng gió III-B có áp cực gió đơn vị : $W_0 = 125$ daN/m², địa hình C.

-Gió đẩy : $q_d = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_d \cdot B$.

-Gió hút: $q_h = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_h \cdot B$.

Trong đó:

+ k_i : hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình (theo bảng 5-TCVN 2737-1995)

+ C_d, C_h : hệ số khí động xác định theo bảng 6 - TCVN 2737-1995.

+ B : b-ớc cột (m).

-Gió từ trái sang và gió từ phải sang có cùng trị số nh-ng-ợc chiều nhau.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

4.2. Xác định tải trọng gió trái tác dụng vào khung trục 5 :

Bảng tính k (có sử dụng phép nội suy từ bảng 5-TCVN 2737-1995):

Tầng	Chiều cao tầng (m)	Z(m)	K
1	4,25	4,25	0,5138
2	3,6	7,85	0,6084
3	3,6	11,45	0,6832
4	3,6	15,05	0,7406
5	3,6	18,65	0,7383
6	3,6	22,25	0,82025
7	3,6	25,85	0,85265
8	3,6	29,45	0,885
9	3,6	33,05	0,9144

Bảng tính toán tải trọng gió:

K	n	C _d	C _h	q _d (KN/m)	q _h (KN/m)
0,5138	1,2	0,8	0,6	2,775	2,08
0,6084	1,2	0,8	0,6	3,285	2,464
0,6832	1,2	0,8	0,6	3,689	2,767
0,7406	1,2	0,8	0,6	3,999	2,999
0,7838	1,2	0,8	0,6	4,232	3,174
0,8202	1,2	0,8	0,6	4,429	3,322
0,8526	1,2	0,8	0,6	4,604	3,453
0,885	1,2	0,8	0,6	4,779	3,584
0,9144	1,2	0,8	0,6	4,937	3,703

Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt tại đầu cột S_d, S_h, với k= 0,9144, trị số tính theo công thức.

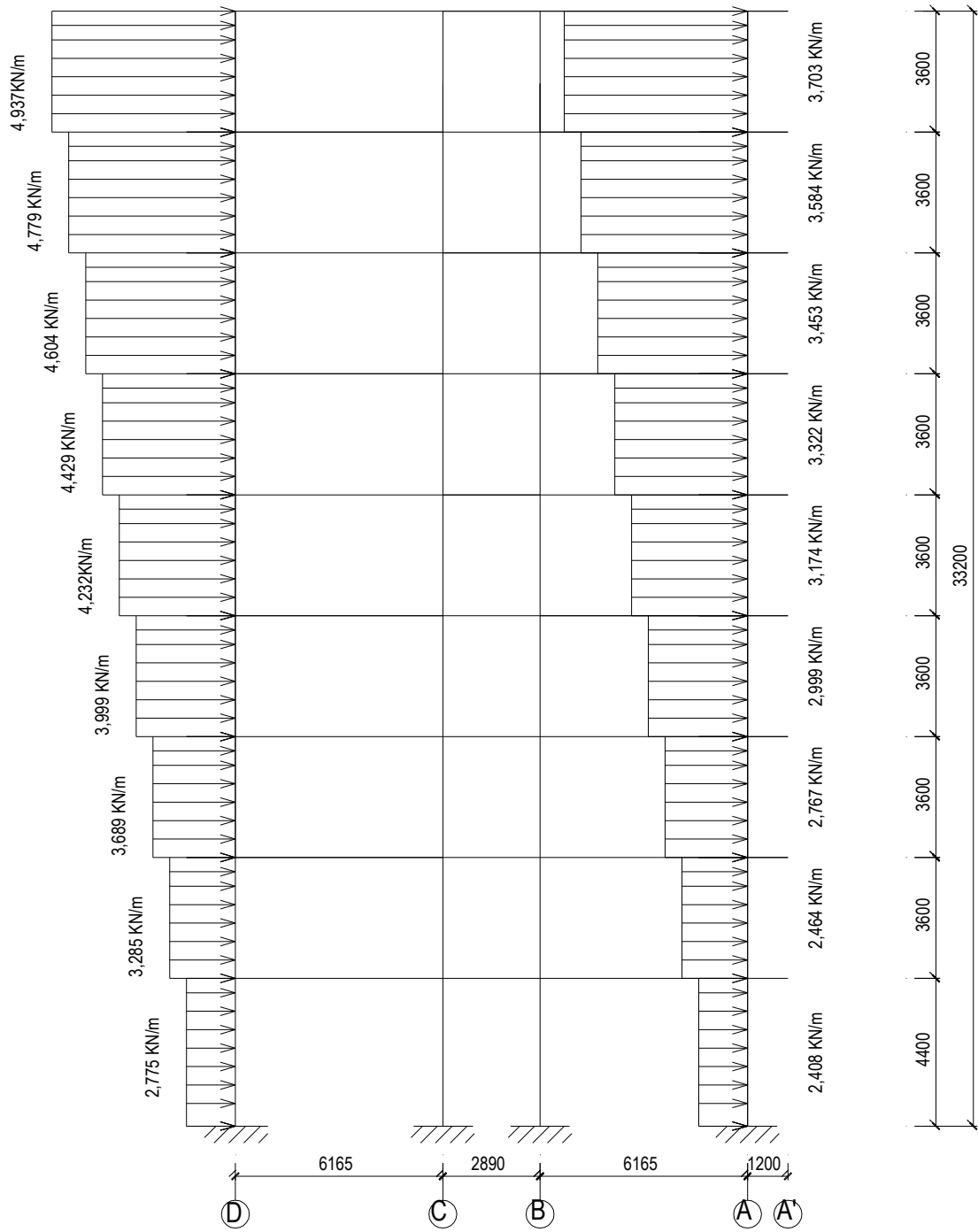
$$S = n.K.W_0.B.C.H_{tm}$$

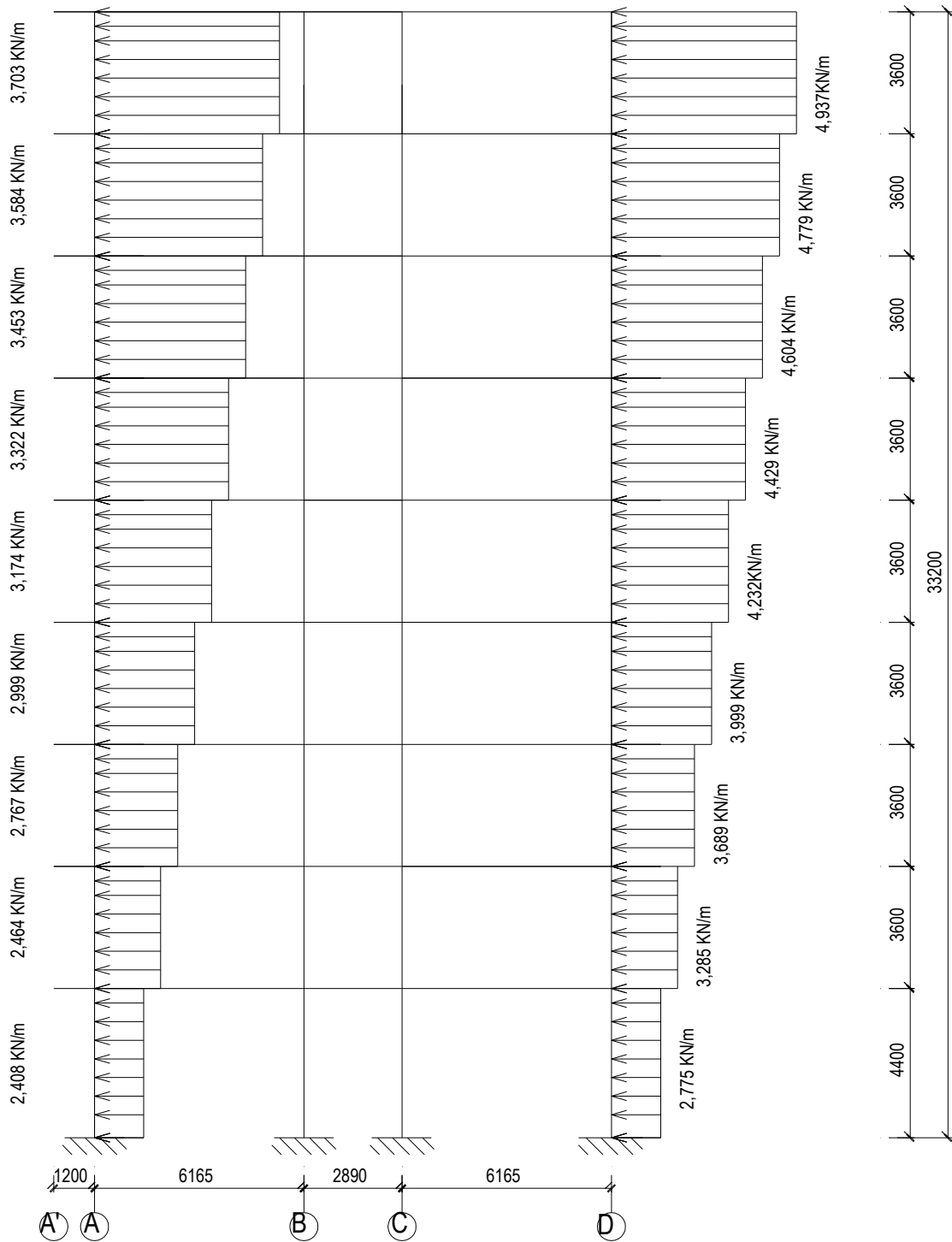
$$H_{tm} = 1,2m$$

$$S_d = 1,2.0,9144.1,25.4,5.0,8.1,2 = 5,925(KN)$$

$$S_h = 1,2.0,9144.1,25.4,5.0,6.1,2 = 4,444 (KN)$$

SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG VÀO KHUNG.





SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

III. XÁC ĐỊNH NỘI LỰC TRONG KHUNG TRỤC 5.

Sử dụng phần mềm SAP.2000 để tính toán nội lực cho khung.

Kết quả tính được thể hiện trong các bảng đính kèm

IV. TỔ HỢP NỘI LỰC.

Các bảng tổ hợp nội lực cho dầm được trình bày trong các bảng từ 2.1 đến 2.9 và bảng tổ hợp nội lực cho cột được trình bày trong các bảng từ 3.1 đến 3.9.

IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM.

1. Tính toán cốt thép dọc

1.1. Chọn vật liệu:

- Bê tông có cấp độ bền c B15 có: $R_b = 8,5 \text{ Mpa}$;
- Cốt thép AI ($\phi < 10$): $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 175 \text{ Mpa}$;
- Cốt thép AII ($\phi \geq 10$) : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$;
- $\zeta_R = 0,65$; $\alpha_R = 0,439$.

1.2. Dầm nhịp CD.

(tầng 2, phần tử 37, Bxh=220x700 mm)

- Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra:

+Gối C: $M_C = 251 \text{ KN.m}$.

+Gối D: $M_D = 220,13 \text{ KN.m}$.

+Nhịp giữa : $M_{CD} = 146,28 \text{ KN.m}$.

*Tính cốt thép cho gối C:

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M_C}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{251}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66^2} = 0,3081 < \alpha_R = 0,439.$$

→ Bài toán cốt đơn.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,8097.$$

$$A = \frac{M_C}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{251 \cdot 10^6}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,8097 \cdot 0,66}$$

$$A = 1677,38 \text{ mm}^2$$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{1677,38}{220 \cdot 660} = 2,43\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

*Tính cốt thép cho gối D:

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M_D}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{220,13}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66^2} = 0,2702 < \alpha_R = 0,439.$$

→ Bài toán cốt đơn.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,8389$$

$$A = \frac{M_c}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{220,13 \cdot 10^6}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,8389 \cdot 0,66}$$

$$A = 1419,86 \text{ mm}^2.$$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{1419,86}{220 \cdot 660} = 0,97\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

*Tính thép cho nhịp CD (mô men d- ơng).

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm}$.

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

-Độ v- ơng S_c của sườn cánh là min của:

+Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc:

$$b_t = 0,5 \cdot (4,5 - 0,22) = 2,14 \text{ m}$$

$$+1/6 \text{ nhịp cấu kiện: } \frac{6,165}{6} = 1,028 \text{ m}$$

$$S_c = 1,028 \text{ m}$$

$$b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 1,028 = 2,276 \text{ m}$$

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 2 \cdot h'_f)$$

$$= 8,5 \cdot 10^3 \cdot 2,276 \cdot 0,1 \cdot (0,66 - 0,5 \cdot 0,1) = 1179,59 \text{ KN.m}$$

$$M_{\max} = 146,68 \text{ KN.m} < M_f = 1179,59 \text{ KN.m}$$

→ Trục trung hoà qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M_{CD}}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{146,68}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 2,276 \cdot 0,66^2} = 0,1714 < \alpha_R = 0,439.$$

→ Bài toán cốt đơn.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,9912$$

$$A = \frac{M_{CD}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{146,68 \cdot 10^6}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,9912 \cdot 0,66}$$

$$A = 800,756 \text{ mm}^2.$$

$$\mu_t = \frac{A}{bh_0} = \frac{800,756}{220.660} = 1,16\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

1.3. Dầm nhịp BC .

(tầng 2, phần tử 38, Bxh=220x300 mm)

-Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra:

+Gối C: $M_C = 38,14 \text{ KN.m}$.

+Gối B: $M_B = 41,8 \text{ KN.m}$.

+Nhịp giữa : $M_{CD} = 39,54 \text{ KN.m}$.

Tính toán t-ơng tự cho kết quả :

+Gối B: $A = 725,9 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 0,41\%$

+Gối C: $A = 642,92 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 0,36\%$

+Nhịp giữa : $A = 559,91 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 0,32\%$

1.4. Dầm nhịp AB .

(tầng 2, phần tử 39, Bxh=220x700 mm)

-Từ bảng tổ hợp nội lực chọn ra:

+Gối A: $M_A = 285,36 \text{ KN.m}$.

+Gối B: $M_B = 239,73 \text{ KN.m}$.

+Nhịp giữa : $M_{AB} = 165,04 \text{ KN.m}$.

Tính toán t-ơng tự cho kết quả :

+Gối A: $A = 1996,14 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 2,89\%$

+Gối B: $A = 1580,64 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 2,29\%$

+Nhịp giữa : $AB = 901,99 \text{ mm}^2$; $\mu_t = 1,3\%$

1.5. Dầm công xôn.

(tầng 2, phần tử 40, Bxh=220x700 mm)

Mô men âm lớn nhất ở đầu ngàm $M = 72,02 \text{ KN}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot bh_0^2} = \frac{72,02}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 0,22 \cdot 0,66^2} = 0,0885 < \alpha_R = 0,439.$$

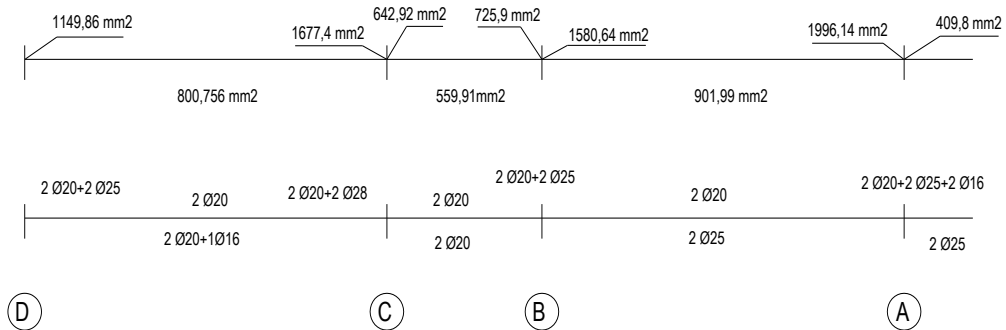
→ Bài toán cốt đơn.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,9536$$

$$A = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{72,02 \cdot 10^6}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,9536 \cdot 0,66}$$

$$A = 409,8 \text{ mm}^2 .$$

1.4.Chọn thép cho dầm tầng



BẢNG 4.1- CỐT THÉP DỌC DẦM TẦNG 2

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	α_R	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$	chọn thép	As (mm ²)
37	I-I	220.13	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.839	1419.8	2.062	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
	M+max	146.68	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.991	800.9	1.163	2 ϕ 20+1 ϕ 16	829.4
	III-III	251	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.81	1676.8	2.435	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
38	I-I	38.14	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.815	642.8	0.368	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
	M+max	39.54	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.97	559.9	0.32	2 ϕ 20	628.3
	III-III	41.8	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.791	725.9	0.415	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
39	I-I	239.73	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.821	1580.1	2.294	2 ϕ 20+2 ϕ 20	1256.6
	M+max	165.04	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.99	902.1	1.31	2 ϕ 25	981.8
	III-III	285.36	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.774	1995	2.897	2 ϕ 20+2 ϕ 25+2 ϕ 16	2012.2
40	I-I	72.09	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.954	408.9	0.594	2 ϕ 20+2 ϕ 25+2 ϕ 16	2012.2
	M+max	31.06	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.981	171.3	0.249	2 ϕ 20+2 ϕ 25+2 ϕ 16	2012.2
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	0		

BẢNG 4.2- CỐT THÉP DỌC DẦM TẦNG 3

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	α_R	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$		
41	I-I	213.75	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.845	1368.8	1.987	2 ϕ 20+2 ϕ 22	1388.6
	M+max	139.23	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.992	759.5	1.103	2 ϕ 22	760.3
	III-III	250.18	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.811	1669.3	2.424	2 ϕ 20+ ϕ 28	1859.8
42	I-I	37.59	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.818	631.2	0.361	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
	M+max	40.529	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.969	574.5	0.329	2 ϕ 22	760.3
	III-III	42.562	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.786	743.8	0.425	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
43	I-I	232.45	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.828	1519.1	2.206	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
	M+max	148.98	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.991	813.5	1.181	2 ϕ 20+ ϕ 18	1137.9
	III-III	267.87	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.793	1827.9	2.654	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
44	I-I	72.09	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.954	408.9	0.594	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
	M+max	32.67	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.98	180.4	0.262	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	0		

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

BẢNG 4.3-CỐT THÉP ĐỌC DẦM TẦNG 4

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	αR	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$		
45	I-I	194.45	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.861	1222.1	1.774	2 ϕ 20+2 ϕ 20	1256.6
	M+max	140.23	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.992	764.9	1.111	2 ϕ 20+ ϕ 16	829.4
	III-III	234.82	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.825	1540.2	2.236	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
46	I-I	35.836	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.829	593.8	0.34	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
	M+max	40.274	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.969	570.9	0.327	2 ϕ 20	628.3
	III-III	42.129	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.789	733.5	0.42	2 ϕ 20+2 ϕ 22	1388.6
47	I-I	216.14	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.843	1387.4	2.015	2 ϕ 20+2 ϕ 22	1388.6
	M+max	143.25	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.991	782.2	1.136	2 ϕ 20+ ϕ 16	829.4
	III-III	246.74	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.814	1640.2	2.382	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
48	I-I	72.09	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.954	408.9	0.594	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
	M+max	32.67	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.98	180.4	0.262	2 ϕ 20+2 ϕ 28	1859.8
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	0		

BẢNG 4.4-CỐT THÉP ĐỌC DẦM TẦNG 5

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	αR	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$		
49	I-I	175.66	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.877	1083.8	1.574	2 ϕ 20+2 ϕ 18	1137.2
	M+max	134.48	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.992	733.6	1.065	2 ϕ 22	760.3
	III-III	208.78	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.849	1330.7	1.932	2 ϕ 20+2 ϕ 22	1388.6
50	I-I	34.163	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.839	559.3	0.32	2 ϕ 20+2 ϕ 22	1388.6
	M+max	38.37	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.971	542.8	0.31	2 ϕ 20	628.3
	III-III	40.214	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.802	688.8	0.394	2 ϕ 20+2 ϕ 20	1256.6
51	I-I	190.77	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.865	1193.4	1.733	2 ϕ 20+2 ϕ 20	1256.6
	M+max	138.29	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.992	754.4	1.095	2 ϕ 22	760.3
	III-III	230.2	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.83	1500.8	2.179	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
52	I-I	72.09	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.954	408.9	0.594	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
	M+max	32.67	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.98	180.4	0.262	2 ϕ 20+2 ϕ 25	1610.1
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	0		

BẢNG 4.5-CỐT THÉP ĐỌC DẦM TẦNG 6

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	αR	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$		
53	I-I	152	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.896	918	1.333	2 ϕ 20+2 ϕ 14	936.2
	M+max	126.23	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.9925	688.3	0.999	2 ϕ 22	760.3
	III-III	169.41	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.8821	1039.2	1.509	2 ϕ 20+2 ϕ 16	1030.4
54	I-I	32.092	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.8508	518.1	0.296	2 ϕ 20+2 ϕ 16	1030.4
	M+max	35.72	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.973	504.3	0.288	2 ϕ 18	508.9
	III-III	37.882	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.8165	637.3	0.365	2 ϕ 20+2 ϕ 14	936.2
55	I-I	153.6	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.8946	929.1	1.349	2 ϕ 20+2 ϕ 14	936.2
	M+max	132.4	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.9921	722.2	1.049	2 ϕ 22	760.3
	III-III	208.71	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.8491	1330	1.931	2 ϕ 20+2 ϕ 22	1388.6
56	I-I	72.09	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.9536	409.1	0.594	2 ϕ 20+2 ϕ 22	1388.6
	M+max	32.67	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.9795	180.5	0.262	2 ϕ 20+2 ϕ 22	1388.6
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	0		

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

BẢNG 4.6-CỐT THÉP DỌC DẦM TẦNG 7

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	αR	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$	□	
57	I-I	134.25	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.909	799.2	1.16	2φ18+2φ14	816.8
	M+max	119.6	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.993	651.7	0.946	2φ22	760.3
	III-III	150.71	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.897	909.2	1.32	2φ18+2φ16	911
58	I-I	28.49	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.871	449.3	0.257	2φ18+2φ16	911
	M+max	34.57	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.974	487.5	0.279	2φ18	508.9
	III-III	35.814	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.829	593.4	0.339	2φ18+2φ14	816.8
59	I-I	134.16	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.909	798.7	1.16	2φ18+2φ14	816.8
	M+max	125.15	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.993	682	0.99	2φ22	760.3
	III-III	186.48	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.868	1162.6	1.688	2φ18+2φ22	1269.2
60	I-I	72.09	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.954	408.9	0.594	2φ18+2φ22	1269.2
	M+max	32.67	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.98	180.4	0.262	2φ18+2φ22	1269.2
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	0	□	

BẢNG 4.7-CỐT THÉP DỌC DẦM TẦNG 8

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	αR	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$	□	
61	I-I	105.49	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.93	613.8	0.891	2φ18+φ14	662.8
	M+max	112.89	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.993	615.2	0.893	2φ20	628.3
	III-III	117.21	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.922	687.9	0.999	2φ18+2φ14	816.8
62	I-I	27.148	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.878	424.7	0.243	2φ18+2φ14	816.8
	M+max	31.928	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.976	449.4	0.257	2φ18	508.9
	III-III	33.447	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.843	545	0.312	2φ18+φ14	816.8
63	I-I	102.43	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.933	594.1	0.863	2φ18+φ14	816.8
	M+max	118.49	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.993	645.7	0.938	2φ22	760.3
	III-III	158.83	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.891	964.6	1.401	2φ18+2φ18	1017.8
64	I-I	72.09	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.954	408.9	0.594	2φ18+2φ18	1017.8
	M+max	32.67	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.98	180.4	0.262	2φ18+2φ18	1017.8
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	0	□	

BẢNG 4.8-CỐT THÉP DỌC DẦM TẦNG 9

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	αR	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$	□	
65	I-I	67.883	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.956	384.2	0.956	2φ16	402.1
	M+max	105.38	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.994	573.7	0.994	2φ20	628.3
	III-III	77.25	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.95	440	0.95	2φ16+φ12	515.2
66	I-I	26.307	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.882	409.7	0.882	2φ16+φ12	515.2
	M+max	28.49	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.979	399.7	0.979	2φ16	402.1
	III-III	30.731	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.858	492	0.858	2φ16+φ12	515.2
67	I-I	66.33	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.957	375.1	0.957	2φ16+φ12	515.2
	M+max	110.55	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.993	602.4	0.993	2φ20	628.3
	III-III	123.09	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.918	725.6	0.918	2φ16+2φ16	804.2
68	I-I	72.09	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.954	408.9	0.954	2φ16+2φ16	804.2
	M+max	32.67	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.98	180.4	0.98	2φ16+2φ16	804.2
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	1	□	

□

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

BẢNG 4.9-CỐT THÉP ĐOC DẦM TẦNG MÁI

CK	Vị trí	M(KN.m)	l(m)	b(m)	h(m)	h0(m)	αR	ξ	As(mm ²)	$\mu(\%)$	□	
69	I-I	26.56	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.983	146.2	0.212	2φ16+2φ16	804.2
	M+max	96.119	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.994	523.3	0.76	2φ16+φ14	556
	III-III	38.264	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.976	212.1	0.308	2φ16+2φ16	515.2
70	I-I	22.39	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.902	341	0.195	2φ16+2φ16	515.2
	M+max	23.188	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.983	324	0.185	2φ16	402.1
	III-III	27.12	2.89	0.22	0.3	0.26	0.439	0.878	424.3	0.243	2φ16+2φ16	515.2
71	I-I	33.881	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.979	187.3	0.272	2φ16+2φ16	515.2
	M+max	80.654	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.995	438.6	0.637	2φ16	402.1
	III-III	61.033	6.165	0.22	0.7	0.66	0.439	0.961	343.7	0.499	2φ16+2φ16	515.2
72	I-I	41.29	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.974	229.4	0.333	2φ16+2φ16	515.2
	M+max	18.842	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	0.988	103.2	0.15	2φ16+2φ16	515.2
	III-III	0	1.2	0.22	0.7	0.66	0.439	1	0	0	□	

2. Tính toán cốt đai.

* Nhịp CD.

Chọn nội lực nguy hiểm nhất từ bảng tổ hợp nội lực.

$$Q = 146,168 \text{ KN} = 1461,68 \text{ daN}$$

$$\text{Thép AI } R_{sw} = 175 \text{ MPa}, E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$$

B15 :

$$R_b = 8,5 \text{ MPa}$$

$$R_{bt} = 0,75 \text{ MPa}$$

$$E_b = 2,3 \cdot 10^4 \text{ MPa}$$

Dầm chịu tải trọng phân bố đều với:

$$g = g_1 + g_{01}$$

$$g_1 = 2318,7 \text{ daN/m.}$$

$$g_{01} = 2500 \cdot 0,22 \cdot 0,7 \cdot 1,1 = 423,5 \text{ daN/m.}$$

$$g = 2742,2 \text{ daN/m.}$$

$$p = 406,25 \text{ daN/m.}$$

$$q_1 = g + 0,5p = 2742,2 + 0,5 \cdot 406,25 = 2945,3 \text{ daN/m.} = 29,453 \text{ daN/cm.}$$

$$\text{Chọn } a = 4 \text{ cm, } h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ cm.}$$

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

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_w \cdot \varphi_b \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$\text{Giả thiết } \varphi_w \cdot \varphi_b = 1$$

$$\text{Ta có } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 70 = 39270 \text{ daN} > Q$$

→ Dầm dư khả năng chịu nén chính

* Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai

- Bỏ qua ảnh hưởng của lớp dọc trục $\varphi_n = 0$

$$\begin{aligned} Q_{b \min} &= \varphi_{b3} (1 + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_c \\ &= 0,6 \cdot (1 + 0) 7,5 \cdot 22 \cdot 66 \\ &= 6534 \text{ (daN)} \end{aligned}$$

$$Q = 14616,8 > Q_{b \min}$$

→ Phải đặt cột đại chịu cắt

$$\begin{aligned} M_b &= \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 \\ &= 2 (1 + 0 + 0) 7,5 \cdot 22 \cdot 66^2 \\ &= 1437480 \text{ (daNcm)} \end{aligned}$$

- Dầm có phần nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$

$$\begin{aligned} Q_{b1} &= 2\sqrt{N_b \cdot q_1} \\ &= 2\sqrt{1437480 \cdot 29,453} \\ &= 13031,546 \text{ daN} \end{aligned}$$

$$C_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1437480}{14616,8 - 13013,54}$$

$$C_0^* = 896,60 \text{ cm}$$

$$\frac{3}{4} \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{1437480}{29,453}} = 165,69 < C_0^*$$

$$\rightarrow C = C_0 = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 1437480}{14616,8}$$

$$= 196,688 \text{ (cm)}$$

$$\begin{aligned} q_{sw} &= \frac{Q - M_{b/c} - q_1 C}{C_0} \\ &= \frac{14616,8 - \frac{1437480}{196,68} - 29,453 \cdot 196,68}{196,688} \end{aligned}$$

$$q_{sw} = 7,705 \text{ daN/cm}$$

$$+ \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{6534}{2 \cdot 66} = 49,5 \text{ (daN/cm)}$$

$$+ \frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{14616,8 - 13013,546}{2 \cdot 66} = 12,146 \text{ (daN/cm)}$$

$$q_{sw} \geq \left(\frac{Q - Q_{bi}}{2h_0}; \frac{Q_{b \min}}{2h_0} \right)$$

$$\text{Chọn } q_{sw} = 49,5 \text{ cm}$$

- Dùng đai $\phi 6$, 2 nhánh $n = 2$

Khoảng cách tính:

$$+ S_H = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2,0 \cdot 283}{49,5} = 20,1$$

$$h = 70\text{cm} > 45\text{cm}$$

$$+ S_{ct} = ,om (h/3 ; 50\text{cm}) = 23,3\text{cm}$$

$$+ S_{max} = \frac{\varphi_4(1+\varphi_n)R_H \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5(1+0)7,5 \cdot 226}{14616,8} = 73,75\text{cm}$$

Khoảng cách đại:

$$S = \min (S_{ct}, S_{tt}, S_{max}) = 20\text{cm}$$

Bố trí $\phi 6$ a 200 cho dầm

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

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

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \alpha, u_w \leq 1,3$$

$$u_w = \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2,9283}{22 \cdot 200} = 0,00129$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{2,3 \cdot 10^4} = 9,13$$

$$- \varphi_{w1} = 1 + 5 \alpha u_w = 1,059 < 1,3$$

$$- \varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 8,5 = 0,915$$

$$\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1,059 \cdot 0,915 = 0,969 \approx 1$$

$$\text{Ta cũ: } Q = 14616,8 < 0,3 \cdot 0,969 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 66 = 35878,19$$

→ Dầm đủ điều kiện trên tiết diện ứng suất nền chính.

3. Tính toán thép cột

*. Vật liệu

$$\text{B15: } \phi 16 = 8,5\text{MPa}$$

$$\text{AII: } R_s = R_{cc} = 280\text{MPa}$$

$$\alpha_R = 0,439, 3R = 0,65$$

*. Cột A₅ tầng 1 cách 4,4 m

$$b = 2,7,41 = 3,08 \text{ m}$$

$$\text{Giả sử } a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$$

$$z_a = h_0 - a = 36 - 4 = 32$$

$$\lambda_n = \frac{l}{h} = \frac{3,08}{0,6} = 5,13 < 8$$

→ bỏ qua uốn dọc, $\gamma = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right)$$

$$= \max\left(\frac{1}{600}.440; \frac{1}{30}.60\right) = 2$$

Cặp nội lực tính

$$+ \begin{cases} M_{\max} = 210,9KNm \\ N_{tu} = 2362KN \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} M_{tu} = 195KNm \\ N_{max} = 2572KN \end{cases}$$

$$+ \begin{cases} M_{(e \max)} = 194,9KNm \\ N = 1766KN \end{cases}$$

* Tính cho cặp 1

$$\begin{cases} M = 210,9KNm \\ N = 2362KN \end{cases}$$

$$e_0 = \frac{M}{N} = \frac{210,9}{2362} = 8,928(cm)$$

$$e = ne_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 8,928 + \frac{60}{2} - 4$$

$$e = 34,928 (cm)$$

$$\begin{cases} B15 \\ AII \end{cases} \rightarrow SR = 0,65$$

$$x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{26362}{8,5 \cdot 10^9 \cdot 0,22} = 0,794m$$

$$SRh_0 = 0,65 \cdot 56 = 36,4 (cm)$$

$$x_1 > SRh_0 \rightarrow \text{TH lệch tâm bé}$$

Xác định lại x theo phương pháp gần đúng

$$n = \frac{N}{R_b \cdot b \cdot h_0} = \frac{26362}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 0,35 \cdot 0,6 \cdot 100} = 1,42$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{34,228}{56} = 0,62$$

$$\gamma = \frac{z_a}{h_i} = \frac{54}{56} = 0,93$$

$$\tau = \frac{E(1-SR)\gamma_a \cdot n + 2SR(n\varepsilon - 0,48)h_0}{(1-SR)\gamma_a + 2(n\varepsilon - 0,48)}$$

$$r = 48,73 \text{ cm}$$

$$A'_s = 2516,02 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 2516,02 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{A \cdot 100\%}{bh_v} = \frac{2516,02}{350,560} \cdot 100\% = 1,28\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

(μ_{\min} xố theo TCXD VN 356 - 2005 theo độ mảnh $\lambda = \frac{h}{\tau}$)

$$\lambda < 17 \rightarrow \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\lambda = 17 \div 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\lambda = 35 \div 83 \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\lambda = 83 \rightarrow \mu_{\min} = 0,25\%$$

$$\text{Ở đây } \lambda = \frac{b}{\tau} = \frac{3,08}{0,288,0,35} = 30,34$$

$$\rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

* Tính cho cặp 2

$$\begin{cases} M = 195 \text{ KNm} \\ N = 2372 \text{ KN} \end{cases}$$

$$l_0 = \frac{M}{N} = 7,538 \text{ (cm)}$$

$$e = \mu \cdot l_0 + \frac{h}{2} - a = 33,582 \text{ (cm)}$$

$$x_1 = \frac{N}{P_b \cdot b} = 86,4 \text{ (cm)}$$

$$x_1 > \varepsilon_R \cdot h_0 = 31,4 \rightarrow \text{TH lệch tâm bé}$$

Tính lại x

$$\left. \begin{array}{l} n = 1,54 \\ \varepsilon = 0,6 \\ \gamma = 0,93 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 49,77 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = 2767,4 \text{ mm}^2$$

$$A_s = A'_s = 2767,4 \text{ mm}^2$$

$$\mu_1 = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = 1,4119\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

* Tính cho cặp 3:
$$\begin{cases} M = 194,9 \text{ KNm} \\ N = 1766 \text{ KN} \end{cases}$$

Tương tự có: $l_0 = 11,04 \text{ cm}$

$e = 37,035 \text{ (cm)}$

$x_1 = 59,4 \text{ cm} > SR.h_0 = 36,4 \text{ (cm)}$

→ BT lệch tâm bé

→ Tính lại x

$$\left. \begin{array}{l} n = 1,06 \\ \varepsilon = 0,66 \\ \gamma = 0,93 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 46,13 \text{ (cm)}$$

$A_s = A'_s = 1387,52 \text{ mm}^2$

$\mu = \frac{A_s \cdot 100\%}{b \cdot h_0} = 0,707\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Chọn thép tích ở cặp 2

$A_s = A'_s = 2767,4 \text{ mm}^2 \rightarrow A = 2A = 5534,8$

Chọn 2x4 $\phi 30$: $A = 2.2827,4 \text{ mm}^2$
 $= 5654,8 \text{ (mm}^2\text{)}$

Kết quả tính thép cột được thể hiện chi tiết trong các bảng từ

BẢNG 5.2-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 1												
Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	$\mu(\%)$	chon thép
1	Mmax,Ntu	123.4	1268.3	440	35	50	46	9.73	42.63	746.9	0.464	2* $\phi 20$ +2* $\phi 28$
	Nmax,Mtu	128.4	1977.6	440	35	50	46	6.49	66.47	1982.9	1.232	2* $\phi 20$ +2* $\phi 28$
	emax	123.38	1268.3	440	35	50	46	9.73	42.63	746.7	0.464	2* $\phi 20$ +2* $\phi 28$
2	Mmax,Ntu	182.32	1767.9	440	35	55	51	10.31	59.43	1684.3	0.944	2* $\phi 30$
	Nmax,Mtu	166.72	2088.7	440	35	55	51	7.98	70.21	2105.9	1.18	2* $\phi 30$
	emax	182.32	1776.85	440	35	55	51	10.26	59.73	1699.3	0.952	2* $\phi 30$
3	Mmax,Ntu	158.91	1441.2	440	35	55	51	11.03	48.44	959.8	0.538	2* $\phi 30$
	Nmax,Mtu	159.69	2066.6	440	35	55	51	7.73	69.47	2011.4	1.127	2* $\phi 30$
	M,N,lớn	158.91	1441.2	440	35	55	51	11.03	48.44	959.8	0.538	2* $\phi 30$
4	Mmax,Ntu	210.87	2361.82	440	35	60	56	8.93	79.39	2516	1.284	2* $\phi 30$
	Nmax,Mtu	195	2571.7	440	35	60	56	7.58	86.44	2767.4	1.412	2* $\phi 30$
	emax	194.87	1765.91	440	35	60	56	11.04	59.36	1387.5	0.708	2* $\phi 30$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

BẢNG 5.2-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 2

Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	$\mu(\%)$	\square
5	Mmax,Ntu	120.19	1583.46	360	35	50	46	7.59	53.23	1230.9	0.765	2*3 ϕ 25
	Nmax,Mtu	118.03	1725.75	360	35	50	46	6.84	58.01	1453.8	0.903	2*3 ϕ 25
	emax	120.19	1583.46	360	35	50	46	7.59	53.23	1230.9	0.765	2*3 ϕ 25
6	Mmax,Ntu	151.81	1542.32	360	35	55	51	9.84	51.84	1062	0.595	2*2 ϕ 28+2 ϕ 20
	Nmax,Mtu	145.08	1825.77	360	35	55	51	7.95	61.37	1479.7	0.829	2*2 ϕ 28+2 ϕ 20
	emax	151.81	1542.32	360	35	55	51	9.84	51.84	1062	0.595	2*2 ϕ 28+2 ϕ 20
7	Mmax,Ntu	138.11	1515.04	360	35	55	51	9.12	50.93	904.2	0.507	2*2 ϕ 25+2 ϕ 22
	Nmax,Mtu	135.4	1793.59	360	35	55	51	7.55	60.29	1346.1	0.754	2*2 ϕ 25+2 ϕ 22
	M,N,lớn	137.14	1497.71	360	35	55	51	9.16	50.34	868.2	0.486	2*2 ϕ 25+2 ϕ 22
8	Mmax,Ntu	111.52	2229.25	360	35	60	56	5	74.93	1566.5	0.799	2*2 ϕ 25+2 ϕ 28
	Nmax,Mtu	111.52	2229.25	360	35	60	56	5	74.93	1566.5	0.799	2*2 ϕ 25+2 ϕ 28
	emax	109.02	2051.92	360	35	60	56	5.31	68.97	1238.2	0.632	2*2 ϕ 25+2 ϕ 28

BẢNG 5.3-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 3

Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	$\mu(\%)$	\square
9	Mmax,Ntu	101.93	1354.73	360	35	50	46	7.52	45.54	682.3	0.424	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18
	Nmax,Mtu	100.68	1480.22	360	35	50	46	6.8	49.76	877.7	0.545	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18
	emax	101.93	1354.73	360	35	50	46	7.52	45.54	682.3	0.424	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18
10	Mmax,Ntu	136.54	1306.01	360	35	55	51	10.45	43.9	567.4	0.318	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18
	Nmax,Mtu	124.38	1569.2	360	35	55	51	7.93	52.75	878.4	0.492	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18
	emax	136.54	1306.01	360	35	55	51	10.45	43.9	567.4	0.318	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18
11	Mmax,Ntu	125.03	1280	360	35	55	51	9.77	43.03	431.9	0.242	2*2 ϕ 18+2 ϕ 16
	Nmax,Mtu	109.65	1540.22	360	35	55	51	7.12	51.77	707.6	0.396	2*2 ϕ 18+2 ϕ 16
	M,N,lớn	125	1280.98	360	35	55	51	9.76	43.06	433.1	0.243	2*2 ϕ 18+2 ϕ 16
12	Mmax,Ntu	96.36	1732.12	360	35	60	56	5.56	58.22	592.8	0.302	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18
	Nmax,Mtu	90.96	1907.03	360	35	60	56	4.77	64.1	853.4	0.435	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18
	emax	96.36	1732.13	360	35	60	56	5.56	58.22	592.8	0.302	2*2 ϕ 20+2 ϕ 18

BẢNG 5.4-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 4

Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	$\mu(\%)$	\square
13	Mmax,Ntu	96.78	1224.28	360	35	50	46	7.91	41.15	427.7	0.266	2*3 ϕ 14
	Nmax,Mtu	94.637	1240	360	35	50	46	7.63	41.68	431.3	0.268	2*3 ϕ 14
	emax	94.67	1116.57	360	35	50	46	8.48	37.53	251	0.156	2*3 ϕ 14
14	Mmax,Ntu	142.93	1091.66	360	35	55	51	13.09	36.69	348.4	0.195	2*3 ϕ 14
	Nmax,Mtu	120.2	1317.26	360	35	55	51	9.13	44.28	444.8	0.249	2*3 ϕ 14
	emax	142.93	1091.66	360	35	55	51	13.09	36.69	348.4	0.195	2*3 ϕ 14
15	Mmax,Ntu	127.94	1068.45	360	35	55	51	11.97	35.91	202.9	0.114	2*3 ϕ 16
	Nmax,Mtu	105.96	1291	360	35	55	51	8.21	43.39	283.5	0.159	2*3 ϕ 16
	M,N,lớn	127.94	1068.45	360	35	55	51	11.97	35.91	202.9	0.114	2*3 ϕ 16
16	Mmax,Ntu	83.9	1503.13	360	35	60	56	5.58	50.53	115.6	0.059	2*2 ϕ 16
	Nmax,Mtu	81.283	1590.54	360	35	60	56	5.11	53.46	238.8	0.122	2*2 ϕ 16
	emax	82.65	1438	360	35	60	56	5.75	48.34	2.3	0.001	2*2 ϕ 16

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

BẢNG 5.5-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 5

Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	μ(%)	□
17	Mmax,Ntu	79.84	915.44	360	22	45	41	8.72	48.95	930.8	1.032	2*3φ22
	Nmax,Mtu	78.865	1004.73	360	22	45	41	7.85	53.73	1072.2	1.189	2*3φ22
	emax	79.84	915.44	360	22	45	41	8.72	48.95	930.8	1.032	2*3φ22
18	Mmax,Ntu	99.24	889.97	360	22	45	41	11.15	47.59	1087.2	1.205	2*2φ25+2φ20
	Nmax,Mtu	84.759	1069.23	360	22	45	41	7.93	57.18	1242.8	1.378	2*2φ25+2φ20
	emax	99.24	889.97	360	22	45	41	11.15	47.59	1087.2	1.205	2*2φ25+2φ20
19	Mmax,Ntu	89.06	869.33	360	22	45	41	10.24	46.49	948.8	1.052	2*3φ22
	Nmax,Mtu	74.769	1046.39	360	22	45	41	7.15	55.96	1101.9	1.222	2*3φ22
	M,N,lớn	89.06	869.33	360	22	45	41	10.24	46.49	948.8	1.052	2*3φ22
20	Mmax,Ntu	76.59	1168.46	360	22	50	46	6.55	62.48	1079.9	1.067	2*2φ25+2φ20
	Nmax,Mtu	74.496	1279.01	360	22	50	46	5.82	68.4	1253.8	1.239	2*2φ25+2φ20
	emax	76.59	1168.46	360	22	50	46	6.55	62.48	1079.9	1.067	2*2φ25+2φ20

BẢNG 5.6-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 6

Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	μ(%)	□
21	Mmax,Ntu	73.317	781.605	360	22	45	41	9.38	41.8	642.7	0.713	2*2φ18+2φ16
	Nmax,Mtu	73.317	781.605	360	22	45	41	9.38	41.8	642.7	0.713	2*2φ18+2φ16
	emax	71.37	711.52	360	22	45	41	10.03	38.05	512.1	0.568	2*2φ18+2φ16
22	Mmax,Ntu	90.18	694.14	360	22	45	41	12.99	37.12	681.7	0.756	2*2φ18+2φ16
	Nmax,Mtu	36.62	842.03	360	22	45	41	4.35	45.03	357	0.396	2*2φ18+2φ16
	emax	90.18	694.14	360	22	45	41	12.99	37.12	681.7	0.756	2*2φ18+2φ16
23	Mmax,Ntu	79.02	676.91	360	22	45	41	11.67	36.2	540.2	0.599	2*2φ16
	Nmax,Mtu	22.57	820.34	360	22	45	41	2.75	43.87	172	0.191	2*2φ16+
	M,N,lớn	79.02	676.91	360	22	45	41	11.67	36.2	540.2	0.599	2*2φ16
24	Mmax,Ntu	63.754	982.363	360	22	50	46	6.49	52.53	643.7	0.636	2*2φ20
	Nmax,Mtu	63.754	982.363	360	22	50	46	6.49	52.53	643.7	0.636	2*2φ20
	emax	62.46	895.75	360	22	50	46	6.97	47.9	486.3	0.481	2*2φ20

BẢNG 5.7-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 7

Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	μ(%)	□
25	Mmax,Ntu	66.051	555.945	360	22	45	41	11.88	29.73	245.1	0.272	2*2φ16
	Nmax,Mtu	64.975	564.855	360	22	45	41	11.5	30.21	243.6	0.27	2*2φ16
	emax	66.051	555.945	360	22	45	41	11.88	29.73	245.1	0.272	2*2φ16
26	Mmax,Ntu	85.64	504.258	360	22	45	41	16.98	26.97	390.6	0.433	2*2φ16
	Nmax,Mtu	38.11	617.74	360	22	45	41	6.17	33.03	13.8	0.015	2*2φ16
	emax	85.64	504.258	360	22	45	41	16.98	26.97	390.6	0.433	2*2φ16
27	Mmax,Ntu	70.99	489.644	360	22	45	41	14.5	26.18	240.6	0.267	2*2φ16
	Nmax,Mtu	23.53	601.23	360	22	45	41	3.91	32.15	-181.7	0.201	2*2φ16
	M,N,lớn	70.99	489.644	360	22	45	41	14.5	26.18	240.6	0.267	2*2φ16
28	Mmax,Ntu	55.262	683.073	360	22	50	46	8.09	36.53	91.3	0.09	2*2φ16
	Nmax,Mtu	53.321	697.973	360	22	50	46	7.64	37.32	92	0.091	2*2φ16
	emax	50.57	621.53	360	22	50	46	8.14	33.24	-23.7	0.023	2*2φ16

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

BẢNG 5.8-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 8

Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	μ(%)	□
29	Mmax,Ntu	39.436	354.135	360	22	30	26	11.14	18.94	478.9	0.837	2*2φ18
	Nmax,Mtu	39.436	354.135	360	22	30	26	11.14	18.94	478.9	0.837	2*2φ18
	emax	39.01	324.98	360	22	30	26	12	17.38	426.2	0.745	2*2φ18
30	Mmax,Ntu	46.23	321.99	360	22	30	26	14.36	17.22	593.7	1.038	2*3φ16
	Nmax,Mtu	17.031	393.23	360	22	30	26	4.33	21.03	57.5	0.101	2*3φ16
	emax	46.23	321.99	360	22	30	26	14.36	17.22	583.1	1.019	2*3φ16
31	Mmax,Ntu	38.8	312.05	360	22	30	26	12.43	16.69	419.3	0.733	2*2φ14
	Nmax,Mtu	9.74	382.94	360	22	30	26	2.54	20.48	-134	-	2*2φ14
	M,N,lớn	38.8	312.05	360	22	30	26	12.43	16.69	419.3	0.733	2*2φ14
32	Mmax,Ntu	31.781	410.243	360	22	30	26	7.75	21.94	409.4	0.716	2*2φ18
	Nmax,Mtu	31.781	410.243	360	22	30	26	7.75	21.94	409.4	0.716	2*2φ18
	emax	31.63	374.16	360	22	30	26	8.45	20.01	355.3	0.621	2*2φ18

BẢNG 5.9-CỐT THÉP DỌC CỘT TẦNG 9

Tên	Cặp NL	M(KN.m)	N(KN)	l(cm)	b(cm)	h(cm)	h0(cm)	e1=M/N	x1(cm)	As	μ(%)	□
33	Mmax,Ntu	32.137	153.519	360	22	30	26	20.93	8.21	310.2	0.542	2*2φ16
	Nmax,Mtu	32.137	153.519	360	22	30	26	20.93	8.21	310.2	0.542	2*2φ16
	emax	32.137	153.52	360	22	30	26	20.93	8.21	302.9	0.53	2*2φ16
34	Mmax,Ntu	34.96	144.66	360	22	30	26	24.17	7.74	1.9	0.003	2*2φ16
	Nmax,Mtu	9.89	174.605	360	22	30	26	5.66	9.34	-118.6	-	2*2φ16
	emax	34.96	144.6	360	22	30	26	24.18	7.73	1.9	0.003	2*2φ16
35	Mmax,Ntu	27.76	142.13	360	22	30	26	19.53	7.6	0.6	0.001	2*2φ16
	Nmax,Mtu	24.618	172.028	360	22	30	26	14.31	9.2	150.4	0.263	2*2φ16
	M,N,lớn	27.76	142.13	360	22	30	26	19.53	7.6	0.6	0.001	2*2φ16
36	Mmax,Ntu	23.898	139.404	360	22	30	26	17.14	7.45	-0.1	0	2*2φ16
	Nmax,Mtu	23.898	139.404	360	22	30	26	17.14	7.45	-0.1	0	2*2φ16
	emax	23.89	139.4	360	22	30	26	17.14	7.45	-0.1	0	2*2φ16

CH- ONG 4 :

THIẾT KẾ SÀN TẦNG 5

I. KHÁI QUÁT CHUNG.

1. Sơ đồ tính: Các ô bản liên kết với dầm biên thì quan niệm tại đó sàn liên kết khớp với dầm, liên kết giữa các ô bản với dầm chính, phụ ở giữa thì quan niệm dầm liên kết ngàm với dầm.

2. Phân loại các ô sàn:

- Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ Ô sàn làm việc theo 2 phương

(Thuộc loại bản kê 4 cạnh): Gồm có: $\hat{O}_1, \hat{O}_2, \hat{O}_4, \hat{O}_5, \hat{O}_7, \hat{O}_8, \hat{O}_9$.

+ Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} > 2$ Ô sàn làm việc theo một phương

(Thuộc loại bản loại dầm) : Gồm có: $\hat{O}_3, \hat{O}_6, \hat{O}_{10}$.

II. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN SÀN.

1. Sơ đồ truyền tải thẳng đứng.

- Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên sàn gồm có tĩnh tải và hoạt tải.
- Tải trọng truyền từ sàn vào dầm, từ dầm truyền vào cột.
- Tải trọng truyền từ sàn vào khung để phân phối theo diện truyền tải.

2. Nguyên tắc truyền tải của bản:

- Khi $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ bản làm việc 2 phương:

+ Tải trọng truyền từ sàn vào dầm theo phương cạnh ngắn có dạng tam giác.

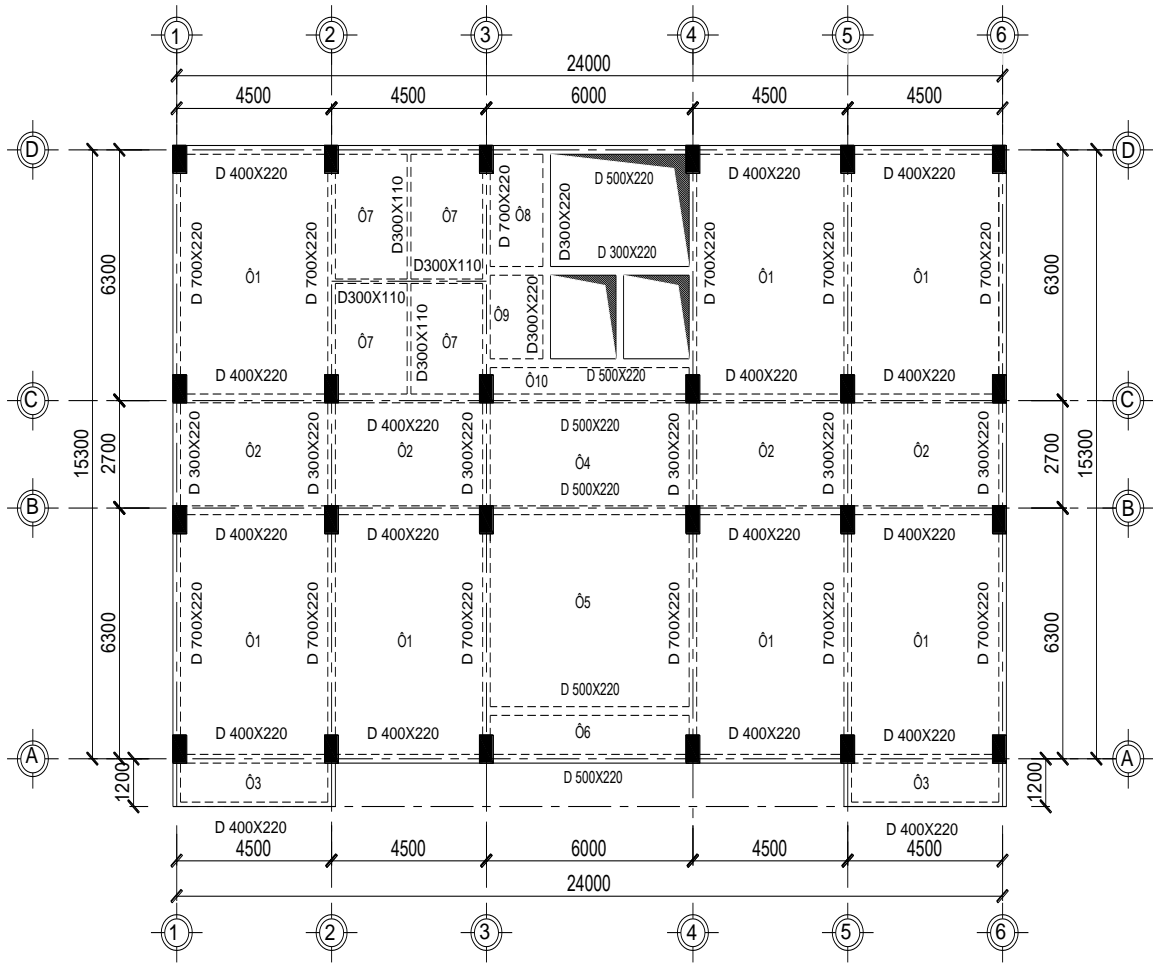
+ Tải trọng truyền từ sàn vào dầm theo phương cạnh dài có dạng hình thang

- Khi $\frac{l_2}{l_1} > 2$ bản làm việc 1 phương: bỏ qua sự uốn theo phương cạnh dài,

tính toán như bản loại dầm theo phương cạnh ngắn.

- Các hệ số quy đổi từ tải trọng dạng tam giác và dạng hình thang về tải trọng dạng hình chữ nhật để xác định trong chương 2-II ở trên.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

3. Tải trọng tác dụng lên sàn.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Tải trọng tác dụng lên sàn đã được xác định trong phần: Xác định kích thước sơ bộ cấu kiện ở trên. Bảng tổng hợp kết quả được ghi trong bảng sau:

Ô sàn	Kích thước ($l_1 \times l_2$)	Tính tải daN/m ²	Hoạt tải daN/m ²	Tải tính toán daN/m ²
Ô1	4,5x6,3	422,6	240	662,6
Ô2	2,7x4,5	367,6	360	727,6
Ô3	1,2x4,5	422,6	240	662,6
Ô4	2,7x6	412,7	360	727,6
Ô5	5,1x6	422,6	360	662,6
Ô6	1,2x6	422,6	240	662,6
Ô7	3x4,5	412,7	200	612,7
Ô8	1,53x2,9	422,6	240	662,6
Ô9	1,53x2,3	422,6	240	662,6
Ô10	0,88x6	422,6	360	662,6

III. TÍNH TOÁN NỘI LỰC CỦA CÁC Ô SÀN.

1. Xác định nội lực cho sàn.

-Để tính toán ta xét 1 ô bản bất kỳ trích ra từ các ô bản liên tục, gọi các cạnh bản là A_1, B_1, A_2, B_2

-Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là: M_I, M_{II}

-Vùng giữa của ô bản có mômen dương theo 2 phương là M_1, M_2

-Các mômen nói trên đều được tính cho mỗi đơn vị bề rộng bản, lấy $b = 1m$

-Tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo (trừ sàn vệ sinh tính theo sơ đồ đàn hồi).

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

-Mô men d-ong lớn nhất ở khoảng giữa ô bản, càng gần gối tựa mômen d-ong càng giảm theo cả 2 ph-ong. Nh-ng để đỡ phức tạp trong thi công ta bố trí thép đều theo cả 2 ph-ong.

-Khi cốt thép trong mỗi ph-ong đ-ợc bố trí đều nhau, dùng ph-ong trình cân bằng mômen. Trong mỗi ph-ong trình có sáu thành phần mômen.

$$\frac{q \times l_{01}^2 (l_{02} - l_{01})}{12} = \left(M_1 + M_I + M_{I'} \right) \cdot \frac{l_{02}}{2} + \left(M_2 + M_{II} + M_{II'} \right) \cdot \frac{l_{01}}{2}$$

+ Lấy M_1 làm ẩn số chính và qui định tỉ số: $\frac{M_2}{M_1}; \frac{M_I}{M_1}; \frac{M_{II}}{M_2}$ sẽ đ-a

ph-ong trình về còn 1 ẩn số M_1 , sau đó dùng các tỉ số đã qui định để tính lại các mômen khác.

2. Tính sàn O1(ô sàn điển hình).

-Kích th-ớc ô sàn: 4,5x6,3 m

-Kích th-ớc tính toán:

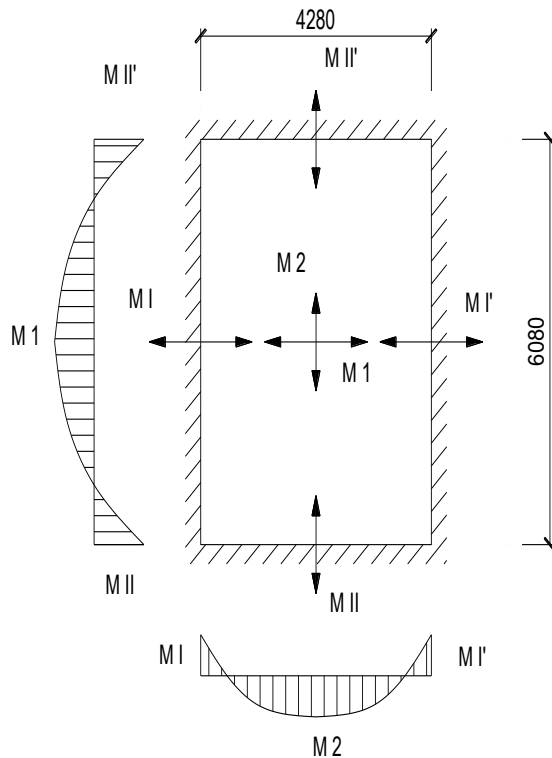
$$+l_{01} = l_1 - b = 4,5 - 0,22 = 4,28 \text{ m}$$

$$+l_{02} = l_2 - b = 6,3 - 0,22 = 6,08 \text{ m}$$

-Tỉ số $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{6,08}{4,28} = 1,42 < 2 \rightarrow$ ô bản làm việc 2 ph-ong.

-Bốn cạnh ô bản liên kết ngàm \rightarrow tính theo bản kê 4 cạnh.

- Sơ đồ tính:



$$\frac{q \times l_{01}^2 (l_{02} - l_{01})}{12} = (M_1 + M_{I'} + M_{I'}) \cdot l_{02} + (M_2 + M_{II} + M_{II'}) \cdot l_{01}$$

$$\frac{M_2}{M_1} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2 = \left(\frac{4,28}{6,08}\right)^2 = 0,495 \rightarrow M_2 = 0,495.M_1$$

$$\frac{M_I}{M_1} = 1,5 \rightarrow M_I = M_{I'} = 1,5.M_1 ;$$

$$\frac{M_{II}}{M_2} = 1,5 \rightarrow M_{II} = M_{II'} = 1,5.M_2$$

Thay vào phương trình trên ta được:

$$\frac{6,626.4,28^2.(3.6,08 - 4,28)}{12} = (2M_1 + 3M_2).6,08 + (5.0,495.M_1).4,28$$

$$40,99.M_1 = 141,2$$

$$M_1 = 3,44 \text{ KN.m}$$

$$M_2 = 1,7 \text{ KN.m}$$

$$M_I = M_{I'} = 5,16 \text{ KN.m}$$

$$M_{II} = M_{II'} = 2,55 \text{ KN.m}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

- Tính toán cốt thép: (Chọn $a_0=25$ mm $\rightarrow h_0=h-a_0=100-25=85$ mm).

+ Cốt thép cho 1m dài bản theo phương cạnh ngắn ở giữa nhịp.

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{3,44}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,85^2} = 0,056$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,97$$

$$A_1 = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,44}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,97 \cdot 0,85}$$

$$A_1 = 1,85 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \\ = 185 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A=251,5$ mm²

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Mỗi mét dài bản có 6 thanh $\phi 8$.

+ Cốt thép cho 1m dài bản theo phương cạnh dài ở giữa nhịp.

$$(h_0' = h_0 - 0,5\phi_1 = 85 - 4 = 81 \text{ mm})$$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b h_0'^2} = \frac{1,7}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1,0 \cdot 0,81^2} = 0,0027$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,998$$

$$A_1 = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0'} = \frac{1,7}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,998 \cdot 0,81}$$

$$A_1 = 0,89 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \\ = 89 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A=251,5$ mm²

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,1} = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Mỗi mét dài bản có 6 thanh $\phi 8$.

+Cốt thép cho 1m dải bản theo phương cạnh ngắn ở gối.

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{5,16}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,085^2} = 0,0084$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,995$$

$$A_1 = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5,16}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,995 \cdot 0,085}$$

$$A_1 = 2,7 \cdot 10^{-4} m^2 \\ = 270 mm^2$$

Chọn $\phi 8$ s150 có $A=335,1 mm^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{3,351}{100 \cdot 8,5} = 0,39\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Mỗi mét dải bản có 8 thanh $\phi 8$.

+Cốt thép cho 1m dải bản theo phương cạnh dài ở gối.

$$(h_0' = h_0 - 0,5\phi_1 = 85 - 4 = 81 mm)$$

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b h_0'^2} = \frac{3,551}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,081^2} = 0,0041$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,998$$

$$A_1 = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0'} = \frac{2,55}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,998 \cdot 0,081}$$

$$A_1 = 1,33 \cdot 10^{-4} m^2 \\ = 133 mm^2$$

Chọn $\phi 8$ s150 có $A=355,1 mm^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{3,551}{100 \cdot 8,1} = 0,39\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Mỗi mét dải bản có 8 thanh $\phi 8$.

3. Tính sàn O5 (ô sàn kích thước lớn nhất).

-Kích thước ô sàn: 5,1x6,0 m

-Kích thước tính toán:

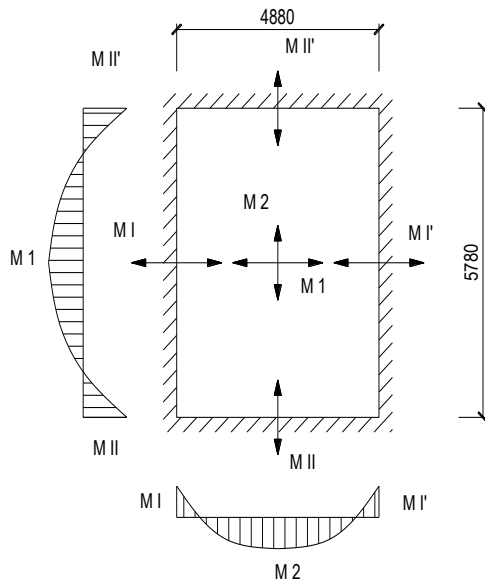
$$+l_{01} = l_1 - b = 5,1 - 0,22 = 4,88 \text{ m}$$

$$+l_{02} = l_2 - b = 6,0 - 0,22 = 5,78 \text{ m}$$

-Tỉ số $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{5,78}{4,88} = 1,18 < 2 \rightarrow$ ô bản làm việc 2 phương.

-Bốn cạnh ô bản liên kết ngàm \rightarrow tính theo bản kê 4 cạnh

-Sơ đồ tính:



$$\frac{q \times l_{01}^2 (l_{02} - l_{01})}{12} = (M_1 + M_I + M_{I'}) \cdot l_{02} + (M_2 + M_{II} + M_{II'}) \cdot l_{01}$$

$$\frac{M_2}{M_1} = \left(\frac{l_1}{l_2}\right)^2 = \left(\frac{4,88}{5,78}\right)^2 = 0,844 \rightarrow M_2 = 0,71 \cdot M_1$$

$$\frac{M_I}{M_1} = 1,5 \rightarrow M_I = M_{I'} = 1,5 \cdot M_1 ;$$

$$\frac{M_{II}}{M_2} = 1,5 \rightarrow M_{II} = M_{II'} = 1,5 \cdot M_2$$

Thay vào phương trình trên ta được:

$$\frac{6,626 \cdot 4,88^2 \cdot (3 \cdot 5,78 - 4,88)}{12} = (2M_1 + 3M_1) \cdot 5,78 + (5 \cdot 0,71 \cdot M_1) \cdot 4,88$$

$$46,22 \cdot M_1 = 163,84$$

$$M_1 = 3,54 \text{ KN.m}$$

$$M_2 = 2,52 \text{ KN.m}$$

$$M_I = M_{I'} = 5,31 \text{ KN.m}$$

$$M_{II} = M_{II'} = 3,77 \text{ KN.m}$$

-Tính toán cốt thép: (Chọn $a_0=25 \text{ mm} \rightarrow h_0 = h - a_0 = 100 - 25 = 85 \text{ mm}$).

+Cốt thép cho 1m dải bản theo ph- ong cạnh ngắn ở giữa nhịp.

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{3,54}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,085^2} = 0,057$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,97$$

$$A_1 = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,54}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,97 \cdot 0,085}$$

$$A_1 = 1,908 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 190,8 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A=251,5 \text{ mm}^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

Mỗi mét dải bản có 6 thanh $\phi 8$.

+Cốt thép cho 1m dải bản theo ph- ong cạnh dài ở giữa nhịp.

$$(h_0' = h_0 - 0,5\phi_1 = 85 - 4 = 81 \text{ mm})$$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b h_0'^2} = \frac{2,52}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,081^2} = 0,045$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,976$$

$$A_1 = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0'} = \frac{2,52}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,976 \cdot 0,081}$$

$$A_1 = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 140 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A=251,5 \text{ mm}^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,1} = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

Mỗi mét dài bản có 6 thanh $\phi 8$.

+Cốt thép cho 1m dài bản theo ph-ong cạnh ngắn ở gối.

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{5,31}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,085^2} = 0,0865$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,954$$

$$A_1 = \frac{M_I}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5,31}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,954 \cdot 0,085}$$

$$A_1 = 2,91 \cdot 10^{-4} m^2 \\ = 291 mm^2$$

Chọn $\phi 8$ s150 có $A=335,1 mm^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{3,351}{100 \cdot 8,5} = 0,39\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Mỗi mét dài bản có 8 thanh $\phi 8$.

+Cốt thép cho 1m dài bản theo ph-ong cạnh dài ở gối.

$$(h_0' = h_0 - 0,5\phi_1 = 85 - 4 = 81 mm)$$

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b h_0'^2} = \frac{3,77}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,081^2} = 0,0676$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thoả mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,964$$

$$A_1 = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0'} = \frac{3,77}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,964 \cdot 0,081}$$

$$A_1 = 2,14 \cdot 10^{-4} m^2 = 214 mm^2$$

Chọn $\phi 8$ s150 có $A=335,1 mm^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{3,351}{100 \cdot 8,5} = 0,39\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

Mỗi mét dài bản có 8 thanh $\phi 8$.

4. Tính sàn O3 (ô văng).

-Kích thước ô sàn: 1,2x4,5 m

-Kích thước tính toán:

$$+l_{01} = l_1 - b = 1,2 - 0,22 = 0,98 \text{ m}$$

$$+l_{02} = l_2 - b = 4,5 - 0,22 = 4,28 \text{ m}$$

-Tỉ số $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{4,28}{0,98} = 4,36 > 2 \rightarrow$ ô bản làm việc 1 phía.

Cắt 1m dài bản theo phương cạnh ngắn. Coi bản như dầm có một đầu ngàm một đầu tự do.

-Mô men âm ở đầu ngàm :

$$M = \frac{q.l^2}{2} = \frac{6,626.0,98^2}{2} = 3,18 \text{ KN.m}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.bh_0^2} = \frac{3,18}{8,5.10^3.1,0,085^2} = 0,0518$$

$$\alpha_m < \alpha_{pl} = 0,255$$

Thỏa mãn điều kiện hình thành khớp dẻo.

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,973$$

$$A_1 = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{3,18}{225.10^3.0,973.0,085}$$

$$A_1 = 1,708.10^{-4} \text{ m}^2 = 170,8 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ s150 có $A=335,1 \text{ mm}^2$

$$\mu_t = \frac{A}{bh_0} = \frac{3,351}{100.8,5} = 0,39\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

Mỗi mét dài bản có 8 thanh $\phi 8$.

5. Tính sàn O7 (ô sàn vệ sinh).

-Để đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn, nội lực trong ô sàn vệ sinh được tính theo sơ đồ dầm hồi và bỏ qua sự làm việc liên tục của các ô bản.

-Kích thước ô sàn $l_1 = 2,25 \text{ m}; l_2 = 3 \text{ m}$.

-Kích thước tính toán:

$$+l_{01} = l_1 - b = 2,25 - 0,22 = 2,03 \text{ m}$$

$$+l_{02} = l_2 - b = 3,0 - 0,22 = 2,78 \text{ m}$$

- Xét tỷ số : $\frac{l_{02}}{l_{01}} = \frac{2,78}{2,03} = 1,37 < 2 \rightarrow$ Bản làm việc theo 2 ph- ơng.

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn:

$$\frac{h_d}{3} = \frac{300}{3} = 100\text{cm} = h_b = 100\text{cm} \rightarrow \text{Bản đ- ợc coi là ngàm vào dầm}$$

+ Theo ph- ơng cạnh dài:

$$\frac{h_d}{3} = \frac{700}{3} = 233,33\text{cm} > h_b = 100\text{cm} \rightarrow \text{Bản đ- ợc coi là ngàm vào dầm.}$$

Vậy ô bản \hat{O}_7 đ- ợc coi là bản kê bốn cạnh, làm việc theo sơ đồ số 9

(Sách sổ tay thực hành kết cấu – PGS . PTS . Vũ Mạnh Hùng)

5.1. Tải trọng tính toán

- Mômen ở nhịp:

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn: $M_I = m_{11}P' + m_{91}P''$

+ Theo ph- ơng cạnh dài: $M_{II} = m_{12}P' + m_{92}P''$

- Mômen âm:

+ Theo ph- ơng cạnh ngắn: $M_I = k_{91}P$

+ Theo ph- ơng cạnh dài: $M_{II} = k_{92}P$

($m_{11}, m_{12}, m_{91}, m_{92}, k_{91}, k_{92}$ tra bảng 1-19.)

$$P = (P' + P'')$$

$$P' = (G + \frac{P}{2}) \cdot l_1 \cdot l_2 = (412,7 + \frac{200}{2}) \cdot 2,03 \cdot 2,78 = 2893,4 \text{ daN} = 28,93 \text{ KN}$$

$$P'' = \frac{P}{2} \cdot l_1 \cdot l_2 = \frac{200}{2} \cdot 2,03 \cdot 2,78 = 564,34 \text{ daN} = 5,64 \text{ KN}$$

$$P = 28,93 + 5,64 = 34,57 \text{ KN}$$

5.2. Xác định nội lực.

Với : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,78}{2,03} = 1,37$, tra bảng 1 - 19

(Sách sổ tay thực hành kết cấu – PGS. PTS . Vũ Mạnh Hùng) Ta có: $m_{11} =$

$$0,0464; m_{12} = 0,0247;$$

$$m_{91} = 0,0210; m_{92} = 0,0111;$$

$$k_{91} = 0,0424; k_{92} = 0,0251;$$

- Tính toán ta có:

$$M_I = m_{11}P' + m_{91}P'' = 0,0464 \cdot 28,93 + 0,0210 \cdot 5,64 = 1,46 \text{ KN.m}$$

$$M_{II} = m_{12}P' + m_{92}P'' = 0,0111 \cdot 28,93 + 0,0247 \cdot 5,64 = 0,46 \text{ KN.m}$$

$$M_I = 0,0424 \cdot 34,57 = 1,4657 \text{ KN.m}$$

$$M_{II} = 0,0251.34,57 = 0,8677 \text{ KN.m}$$

-Tính toán cốt thép

+Cốt thép cho 1m dải bản theo ph- ong cạnh ngắn ở giữa nhịp.

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{1,46}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,085^2} = 0,023$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,988$$

$$A_1 = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,46}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,988 \cdot 0,085}$$

$$A_1 = 0,773 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 77,3 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A=251,5 \text{ mm}^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

Mỗi mét dải bản có 6 thanh $\phi 8$.

+Cốt thép cho 1m dải bản theo ph- ong cạnh dài ở giữa nhịp.

$$(h_0' = h_0 - 0,5\phi_1 = 85 - 4 = 81 \text{ mm})$$

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \cdot b h_0'^2} = \frac{0,46}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,081^2} = 0,00824$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,996$$

$$A_1 = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0'} = \frac{0,46}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,996 \cdot 0,081}$$

$$A_1 = 0,253 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \\ = 25,3 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A=251,5 \text{ mm}^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b h_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

Mỗi mét dải bản có 6 thanh $\phi 8$.

+Cốt thép cho 1m dải bản theo ph- ong cạnh ngắn ở gối.

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b h_0^2} = \frac{1,4657}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1.0,085^2} = 0,0238$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,988$$

$$A_1 = \frac{M_1}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,4657}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,988 \cdot 0,085}$$

$$A_1 = 0,775 \cdot 10^{-4} m^2 = 77,5 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A=251,5 \text{ mm}^2$

$$\mu_t = \frac{A}{bh_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Mỗi mét dài bản có 6 thanh $\phi 8$.

+Cốt thép cho 1m dài bản theo phương cạnh dài ở gối.

$$(h_0' = h_0 - 0,5\phi_1 = 85 - 4 = 81 \text{ mm})$$

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot bh_0'^2} = \frac{0,8677}{8,5 \cdot 10^3 \cdot 1 \cdot 0,081^2} = 0,01555$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = 0,992$$

$$A_1 = \frac{M_2}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0'} = \frac{0,8677}{225 \cdot 10^3 \cdot 0,992 \cdot 0,081}$$

$$A_1 = 0,479 \cdot 10^{-4} m^2$$

$$= 47,9 \text{ mm}^2$$

Chọn $\phi 8$ 200 có $A=251,5 \text{ mm}^2$

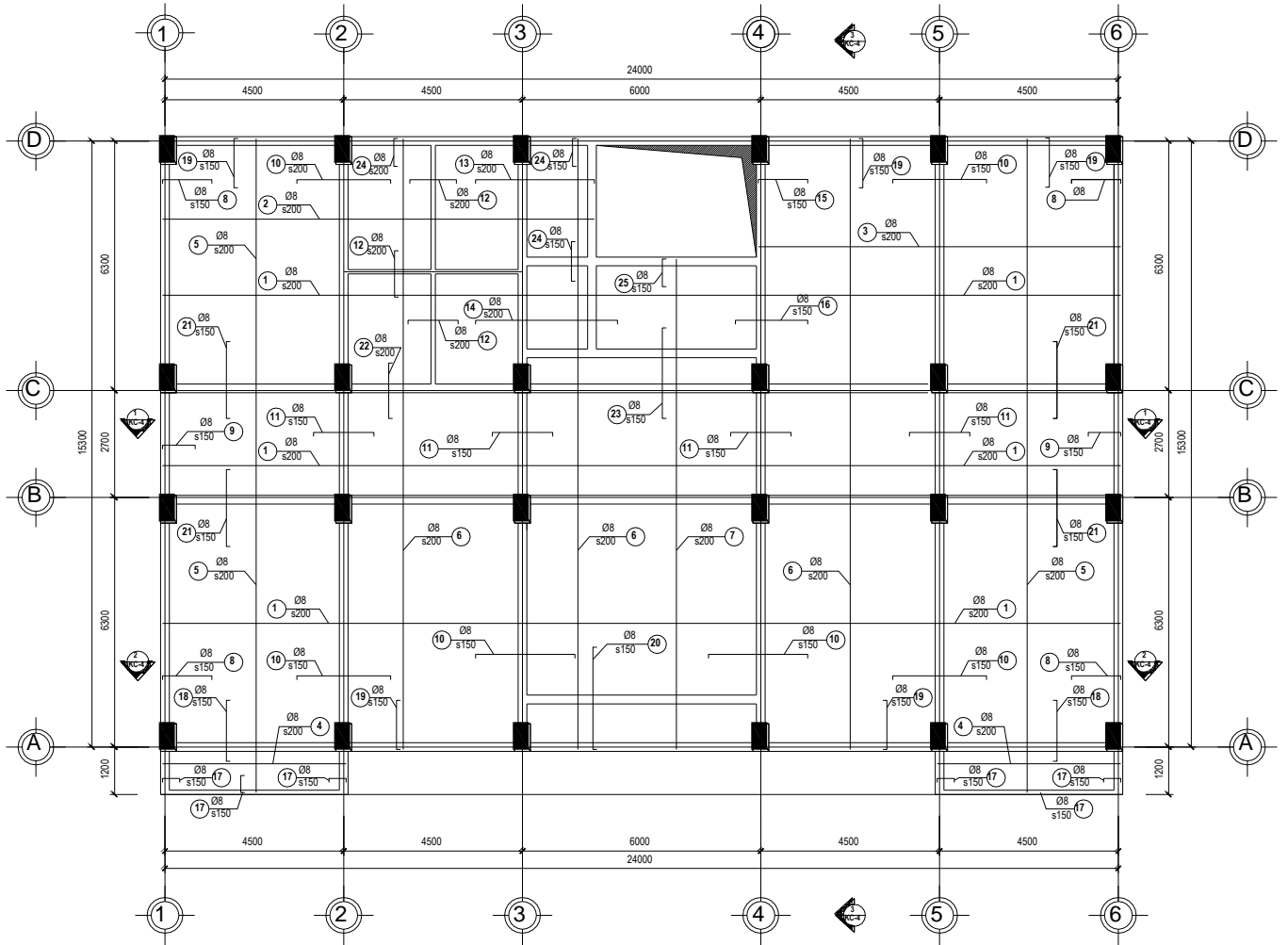
$$\mu_t = \frac{A}{bh_0} = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} = 0,29\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Mỗi mét dài bản có 6 thanh $\phi 8$.

6. Bố trí thép .

Xem bản vẽ KC -04

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG



CHƯƠNG V.

TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ TRỤC 3-4

I. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO KIẾN TRÚC VÀ KẾT CẤU CỦA CẦU THANG:

1. Đặc điểm kiến trúc:

- Đây là cầu thang bộ chính dùng để l- u thông giữa các tầng nhà, Cầu thang thuộc loại cầu thang 2 vế có cốn, đổ bê tông cốt thép tại chỗ
- Bậc thang đ- ợc xây bằng gạch đặc, trên các bậc thang và chiếu nghỉ, chiếu tới đều đ- ợc ốp bằng đá granit. Lan can cầu thang đ- ợc làm bằng thép inốc , tay vịn bằng gỗ.
- Cầu thang bắt đầu từ tầng 1 và giống nhau đến hết tầng 9.
- Cầu thang có 24 bậc .Mỗi bậc cao 150 mm dài 250 mm.

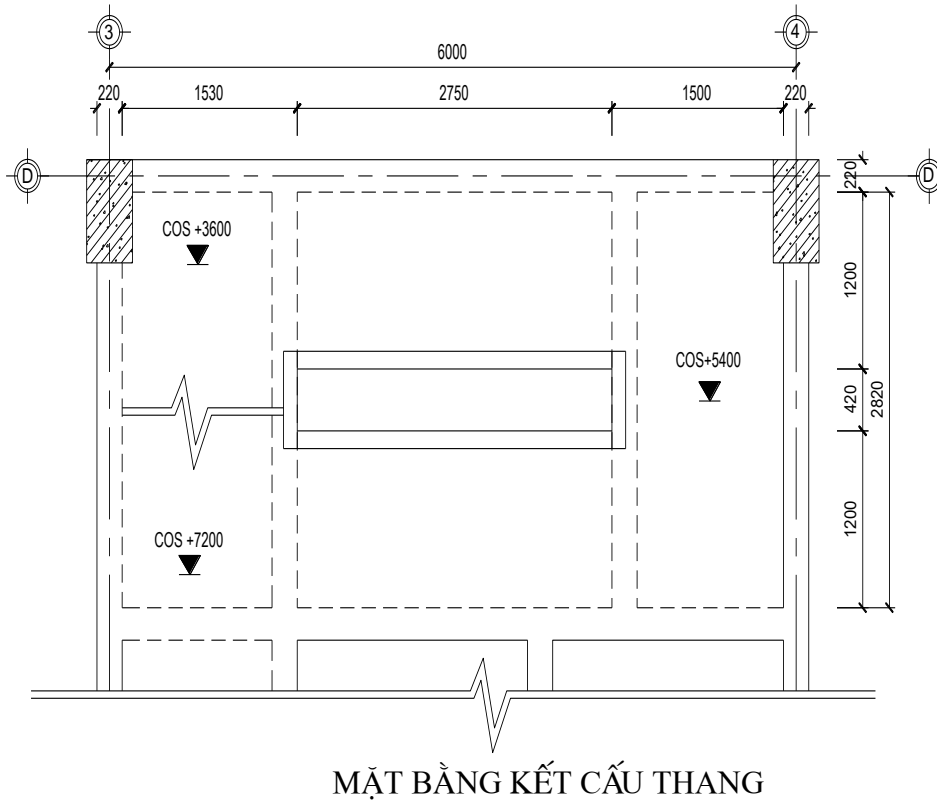
2. Đặc điểm kết cấu:

- Cầu thang là 1 kết cấu l- u thông theo ph- ong thẳng đứng của toà nhà và chịu tải trọng do con ng- ời gây ra. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc phải chọn kích th- ớc các dầm và các bản sao cho không chế đ- ợc độ võng của kết cấu. Tạo cảm giác an toàn cho ng- ời sử dụng.
- Chọn bề dày cho tất cả các bản thang là :100 mm
- Kích th- ớc dầm chiếu nghỉ, chiếu tới : $b \times h = 220 \times 300$ (mm).
- Kích th- ớc cốn : $b \times h = 120 \times 300$ (mm).
- Các bản thang xung quanh đ- ợc kê lên t- ờng gạch, dầm chiếu tới, chiếu nghỉ và cốn thang.
- Tất cả các bộ phận kết cấu đều dùng:

Bê tông mác B15 có: $R_b = 8,5 \text{ Mpa} = 85 \text{ Kg/cm}^2$.

Bản thang dùng nhóm AI có: $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$
 $R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$

Thép cốn thang, dầm chiếu nghỉ và chiếu tới dùng nhóm AII có
 $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$
 $R_{sw} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$



II. TÍNH TOÁN BẢN THANG.

1. Sơ đồ tính toán :

Chiều dài của bản thang theo phương mặt phẳng nghiêng (theo hồ sơ kiến trúc) là:

$$l_2 = \sqrt{2,75^2 + 1,65^2} = 3,2 \text{ m}$$

Xét tỷ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,2}{1,31} = 2,44 > 2$

Bỏ qua sự làm việc theo cạnh dài ta tính toán bản thang theo phương cạnh ngắn.

Sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu (khớp) kê lên cốt thang:

Xác định kích thước sơ bộ:

Chiều dày bản xác định sơ bộ theo công thức:

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

$D = 0,8 \div 1,4$ là hệ số phụ thuộc tải trọng. Chọn $D = 1,2$

$L = l_1 = 131 \text{ cm}$; $m = 30 \div 35$. Chọn $m = 30$.

$$h_b = \frac{1,31.120}{30} = 5,24\text{cm}. \text{ Chọn } h_b = 10 \text{ cm}.$$

Nhập tính toán:

$$l_o = l_1 - \frac{b_{ct} + b_t}{2} + 0,5h_b$$

b_{ct} : chiều rộng của cốt thang, giả thiết $b_{ct} = 12 \text{ cm}$.

b_t : chiều rộng của t-ờng bt = 22 cm.

$$l_o = 131 - \frac{12+22}{2} + 0,5.10 = 109 \text{ cm}$$

2. Xác định tải trọng:

2.1. Tĩnh tải

Các lớp sàn	g daN/m ³	Dày (mm)	g _{tc} daN/m ²	n	g _{tt} daN/m ²
Gạch xây và lát bậc	180 0	15 0	270	1.1	297
Bản sàn BTCT	250 0	70	175	1.2	210
Vữa xây gạch trát trần	200 0	50	100	1.3	130
Cộng tĩnh tải			620		637

2.2. Hoạt tải:

Theo TCVN 2737 - 95 có hoạt tải tác dụng lên bản thang là:

$$P_{tc} = 400 \text{ Kg/cm}^2; n = 1,2;$$

$$P_{tt} = 1,2 \times 400 = 480 \text{ Kg/cm}^2$$

Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang là:

$$q = g + p = 637 + 480 = 1117 \text{ Kg/cm}^2$$

Thành phần tác dụng vuông góc với bản gây ra mô men uốn & lực cắt (M & Q).

$$q_1 = q \cdot \cos\alpha = 1117 \cdot \frac{2,75}{3,2} = 960 \text{ Kg/cm}^2$$

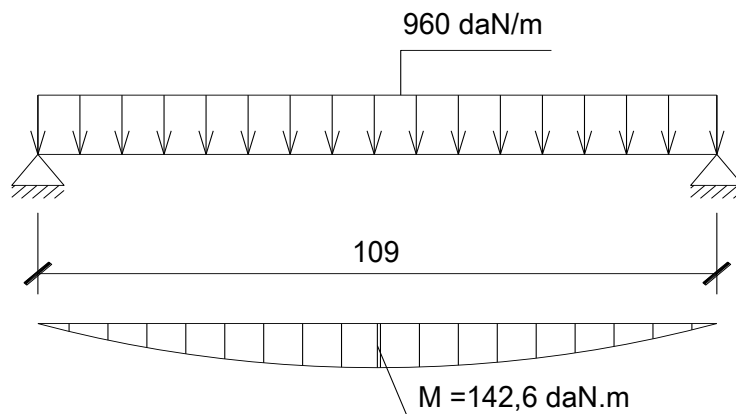
Thành phần tác dụng dọc trục bản thang, gây nén cho bản:

$$q_1 = q \cdot \sin \alpha = 1117 \cdot \frac{1,8}{3,2} = 628,3 \text{ Kg/cm}^2$$

Do bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua thành phần q_2 .

Tính toán cho một đơn vị diện tích với diện tích chữ nhật chiều cao $h_b = 10\text{cm}$; chiều rộng $b = 100\text{cm}$

Sơ đồ tính toán:



3. Tính toán nội lực và cốt thép :

Theo sơ đồ tính toán, cắt 1 dải bản rộng 1m song song với cạnh ngắn để tính toán. Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{960 \cdot 1,09^2}{8} = 142,6 \text{ daN.m} = 14260 \text{ Kg.cm.}$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ: $a_0 = 1,5$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14260}{85 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,232$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,988$$

$$A = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14260}{2250 \cdot 0,988 \cdot 8,5} = 0,75 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$ s200 có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$ ($\mu = 0,27\%$).

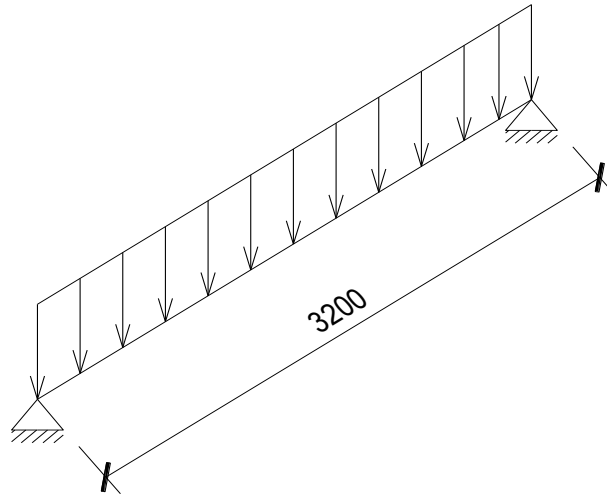
$$\mu_t = \frac{A}{b \cdot h_0} = \frac{1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,16 \%$$

Cốt thép âm và cốt thép dọc tại gối đặt theo cấu tạo $\phi 6$ s200;

III. TÍNH TOÁN CỐN THANG.

1. Sơ đồ tính toán.

Ta xem cốn thang là dầm đơn giản liên kết hai đầu khớp.



2. Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng lớp vữa vừa trát:

$$g_v = 1,3.0,015.1800(0,12 + 0,25.2) = 21,76 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng do lan can, tay vịn:

$$q' = 1,1.50 = 55 \text{ kG/m}$$

- Trọng lượng bản thân:

$$g_{bt} = n.b.h.\gamma = 1,2.0,12.0,3.2500 = 108 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng do bản thang truyền xuống:

$$p = 1,09.0,5.1117 = 608,76 \text{ kg/m}$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang:

$$q = 21,76 + 55 + 108 + 608,76 = 793,5 \text{ kg/m}$$

- Phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang:

$$q_1 = q.\cos\alpha = 793,5 \cdot \frac{2,75}{3,2} = 682 \text{ kg/m}$$

- Thành phần q_2 song song với cốn thang gây nén cho cốn thang nh- ng do bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua q_2 .

3. Xác định nội lực.

Mômen tại giữa nhịp :

$$M = \frac{q_1.l^2}{8} = \frac{682,3,2^2}{8} = 872,96 \text{ kg.m}$$

Lực cắt lớn nhất (tại gối):

$$Q_{\max} = \frac{q_1.l}{2} = \frac{682,3,2}{2} = 1091,7 \text{ kg}$$

4. Tính toán cốt thép :

4.1. Tính toán cốt thép dọc:

+Sử dụng bê tông B15, cốt thép nhóm AI ta có:

$$R_b = 8,5 \text{ Mpa} = 85 \text{ Kg/cm}^2$$

$$R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2.$$

+Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a_0 = 2(\text{cm})$

$$\Rightarrow h_0 = h - a_0 = 30 - 2 = 28(\text{cm})..$$

Cốt thép giữa nhịp :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{87296}{85.12.28^2} = 0,1091 < 0,439$$

$$\zeta = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.\alpha_m}) = 0,942$$

$$A = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{87296}{2250.0,942.28} = 1,47 \text{ cm}^2$$

Chọn 1 ϕ 14 có $A_s = 1,539 \text{ (cm}^2)$

$$\mu_t = \frac{A}{b.h_0} = \frac{1,539}{12.28} = 0,45\%$$

Chọn cốt thép âm đặt theo cấu tạo 1 ϕ 12:

4.2. Tính toán cốt đai:

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

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

Trong đó :

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

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

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{30000} = 7$$

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{56,6}{200.150} = 0,0019$$

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

$$\rightarrow \varphi_{n1} = 1 + 5.7.0,0019 = 1,0665 < 1,3$$

Mặt khác $\varphi_{b1} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,01.14,5 = 0,855$ (với bê tông nặng $\beta = 0,01$)

Ta có:

$$Q = 1091,7 < 0,3.1,0665.0,855.85.12.28 = 7812,8 \text{ kg}$$

→ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

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

Ta có : $R_b = 8,5 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$; $\phi_{b2} = 2$;

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

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 1091,7 < Q_{bo} = \frac{\Phi_{b4}(1 + \Phi_n)R_{bt}bh_0^2}{C} = \frac{1,5.85.12.28^2}{145} = 9522 \text{ kg}$$

→ Không cần phải tính toán cốt đai, đặt cốt đai theo cấu tạo

Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo:

+ ở gối :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ (cm)} \\ 15 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại gối đặt đai } \phi 6s \ 120$$

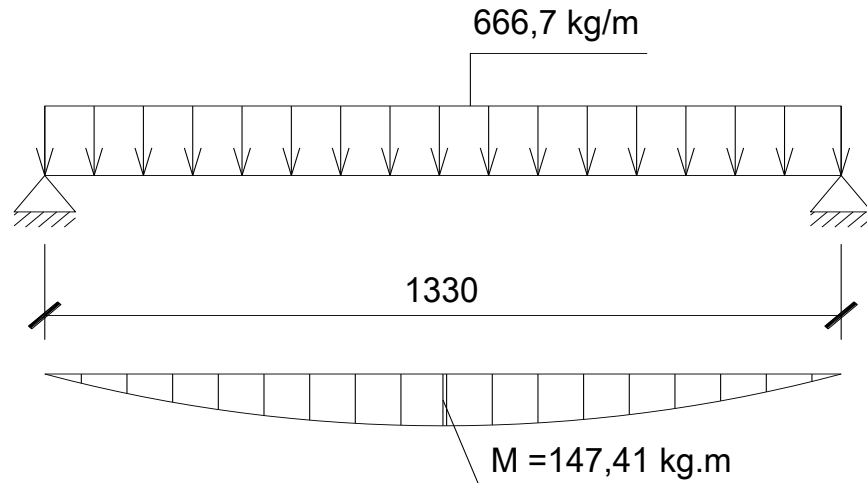
+ ở giữa nhịp :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3h}{4} = \frac{3.25}{4} = 18,75 \text{ (cm)} \\ 50 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{Tại giữa nhịp đặt đai } \phi 6a150$$

5. Tính toán sàn chiếu nghỉ

5.1. Sơ đồ tính toán.

Sơ đồ kết cấu và kích thước của sàn chiếu nghỉ được thể hiện ở hình vẽ sau:



Tỷ số giữa cạnh dài và cạnh ngắn: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,04}{1,5} = 2,026 > 2$

→ Tính toán theo bản loại dầm.

5.2. Tải trọng tác dụng

-Tĩnh tải:

Vật liệu	δ (m)	γ (kg/m ³)	g^{tc} (kg/m ²)	n	g^{tt} (kg/m ²)
Đá lát	0,02	2000	40	1,1	44
Vữa lót	0,01 5	1800	27	1,3	35,1
Bản BTCT	0,07	2500	175	1,1	192,5
Vữa trát	0,01 5	1800	27	1,3	35,5
Tổng					306,7

-Hoạt tải

Theo TCVN 2737 - 95 có hoạt tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ là:

$$P_{tc} = 300 \text{ kG/m}^2; n = 1,2;$$

$$P_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kG/m}^2$$

Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản chiếu nghỉ là:

$$q = g + p = 306,7 + 360 = 666,7 \text{ kg/m}^2$$

Tính toán cho một đơn vị diện tích với diện tích chữ nhật chiều cao $h_b = 10$ cm; chiều rộng $b = 100$ cm

Nhịp tính toán:

$$l_0 = l_1 - (b_{thg} + b_{dcn})/2 + d_{s/2} \\ = 1,5 - (0,22 + 0,22)/2 + 0,1/2 = 1,33 \text{ (m)}$$

5.3. Tính toán nội lực và cốt thép :

Theo sơ đồ tính toán, cắt 1 dải bản rộng 1m song song với cạnh ngắn để tính toán. Mômen lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{666,7 \cdot 1,33^2}{8} = 147,41 \text{ kg.m} = 14741 \text{ kg.cm}$$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ: $a_0 = 1,5$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14741}{85 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,024 < 0,439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,988$$

$$A = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{14741}{2250 \cdot 0,988 \cdot 8,5} = 0,78 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6$ s 200 có $A_s = 1,41$ (cm²)

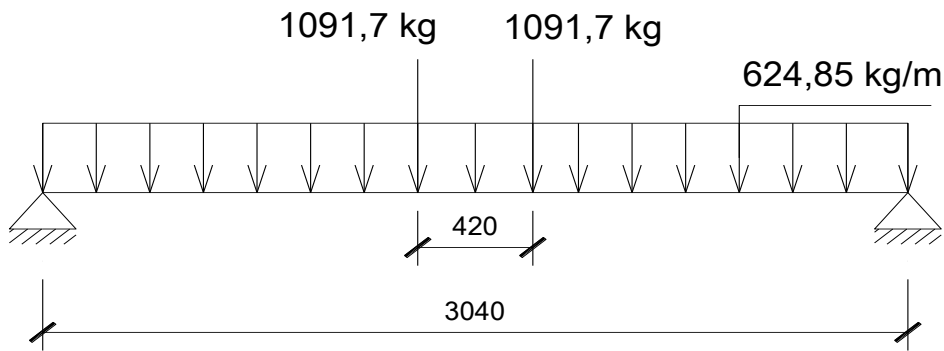
$$\mu_t = \frac{A}{b \cdot h_0} = \frac{1,41}{100 \cdot 8,5} = 0,165\%$$

Cốt thép âm và cốt thép dọc tại gối đặt theo cấu tạo $\phi 6$ s200.

6. Tính toán dầm chiếu nghỉ:

6.1. Sơ đồ tính toán:

Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản liên kết 2 đầu khớp .Dầm chịu lực phân bố do trọng lượng bản thân của dầm, tĩnh tải và hoạt tải của bản chiếu nghỉ truyền vào, chịu lực tập trung tại điểm giữa nhịp do cốn thang 2 bên truyền vào.



Nhịp tính toán của dầm: $l_{tt} = 3,04 - 0,22 = 2,82$ m.

6.2. Tính toán tải trọng:

- Trọng lượng bản thân dầm (chọn tiết diện 220×300cm):

$$g_{tt} = 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 181,5 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng bản chiếu nghỉ truyền vào theo tải trọng phân bố đều ($l_2/l_1 > 2$) với trị số:

$$q_1 = \frac{ql}{2} = \frac{666,7 \cdot 1,33}{2} = 443,35 \text{ kg/m}$$

- Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm:

$$q = 181,5 + 443,35 = 624,85 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng tập trung do cốn thang 2 bên truyền vào:

$$P_1 = Q_{\max} = 1091,7 \text{ kG}$$

6.3. Xác định nội lực:

- Mômen d- ứng lớn nhất (giữa nhịp) theo nguyên lý cộng tác dụng:

$$M = \frac{ql^2}{8} + P_1 \cdot a = \frac{624,85 \cdot 3,04^2}{8} + 1091,7 \cdot \left(\frac{3,04 - 0,42}{2}\right) = 3582 \text{ kg.m}$$

- Lực cắt tại gối:

$$Q = \frac{ql}{2} + P_1 = \frac{624,85 \cdot 3,04}{2} + 1091,7 = 2041,5 \text{ kg}$$

6.4. Tính toán cốt thép:

- Tính toán cốt dọc:

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ là $a_0 = 2$ cm $\Rightarrow h_0 = 28$ cm.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{358200}{85 \cdot 22 \cdot 28^2} = 0,2443 < 0,439$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,8575$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

$$A = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{358200}{2250 \cdot 0,8575 \cdot 28} = 6,63 \text{ cm}^2$$

Chọn $2\phi 22$ có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$

$$\mu_t = \frac{A}{b \cdot h_0} = \frac{7,6}{22 \cdot 28} = 1,2\%$$

Cốt thép chịu mô men dương: chọn $2\phi 22$

Cốt thép chịu mô men âm đặt theo cấu tạo $2\phi 12$

- Tính toán cốt đai:

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

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

Trong đó :

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

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

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{30000} = 7$$

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

Giả thiết cốt đai $\phi 6a150 \Rightarrow A_{sw} = 2 \cdot 28,3 = 56,6 \text{ mm}$

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

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 8,5 = 0,915$$

Mặt khác (với bê tông nặng $\beta = 0,01$)

Ta có:

$$Q = 20415 < 0,3 \cdot 1,06665 \cdot 0,915 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 28 = 153307 \text{ kg}$$

→ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

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

Ta có : $R_b = 8,5 \text{ Mpa}$; $R_{bt} = 8,5 \text{ Mpa}$; $R_{sw} = 225 \text{ Mpa}$; $\phi_{b2} = 2$;

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

+ Điều kiện tính toán :

$$Q = 20415 < Q_{bo} = \frac{\Phi_{b4} (1 + \Phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{C} = \frac{1,5 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 28^2}{130} = 169163 \text{ kg}$$

Không cần phải tính toán cốt đai, đặt cốt đai theo cấu tạo

Khoảng cách cốt đai đặt theo cấu tạo:

+ ở gối :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{30}{2} = 15 \text{ (cm)} \\ \leq 15 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow$$

Tại gối đặt đai $\phi 6$ s150

+ ở giữa nhịp :

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3h}{4} = \frac{3 \cdot 30}{4} = 22,5 \text{ (cm)} \\ \leq 50 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow$$

Tại giữa nhịp đặt đai $\phi 6$ s200

**CHƯƠNG 6
THIẾT KẾ MÓNG.**

I. ĐÁNH GIÁ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

1. Khảo sát địa chất.

Dựa vào kết quả khảo sát địa chất kết hợp xuyên tĩnh (CPT) và xuyên tiêu chuẩn (SPT).

Đất nền khu vực xây dựng gồm 4 lớp có chiều dày hầu như không đổi:

- Lớp đất 1 : $h_1 = 3,2$ m.
- Lớp đất 2 : $h_2 = 6,9$ m.
- Lớp đất 3 : $h_3 = 6,6$ m.
- Lớp đất 4 : h_4 rất dày.
- Không gặp n- ốc ngầm trong phạm vi hố khoan.

2. Các chỉ tiêu cơ lý của đất.

2.1. Lớp 1.

Chiều dày $h_1 = 3,2$ m.

$\gamma_{tn} = 1,86$ T/m³; $\varphi = 10^0$; $c = 0,09$ kg/cm²; $q_c = 2$ MPa ; $N = 8$; $W = 27,9\%$; $W_{nh} = 30,4\%$; $W_d = 24,5\%$; $\Delta = 2,68$.

Hệ số rỗng tự nhiên :

$$e_0 = \frac{\Delta \gamma_n \cdot (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,86 \cdot 1 \cdot (1 + 0,279)}{1,86} - 1 = 0,8428$$

Chỉ số dẻo :

$A = W_{nh} - W_d = 30,4 - 24,5 = 5,9\% \Rightarrow$ Lớp cát pha.

Độ sệt :

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{27,9 - 24,5}{5,9}$$

$= 0,576 \Rightarrow$ Trạng thái dẻo mềm.

Mô đun biến dạng :

$$E_0 = \alpha \cdot q_c$$

q_c là sức xuyên kháng

$q_c = 2$ MPa ; $\alpha = 4$ (cát pha dẻo mềm)

$\Rightarrow E_0 = 2 \cdot 4 = 8$ MPa = 8000 KN/m²

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

2.2.Lớp 2

Chiều dày $h_2 = 6.9\text{m}$.

$\gamma_{\text{tn}} = 1,73\text{T/ m}^3$; $q_c = 0,21 \text{ MPa}$; $\varphi = 4.5^\circ$; $c = 0,1 \text{ kg/cm}^2$; $N = 1$; $W = 36,5\%$; $W_{\text{nh}} = 32,8\%$; $W_d = 18,1 \%$; $\Delta = 2,69$.

Hệ số rỗng tự nhiên :

$$e_0 = \frac{\Delta \gamma_{\text{tn}} \cdot (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,89 \cdot 1 \cdot (1+0,365)}{1,73} - 1 = 1,12$$

Chỉ số dẻo :

$A = W_{\text{nh}} - W_d = 32,8 - 18,1 = 14,7\% \Rightarrow$ Lớp sét pha.

Độ sệt :

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{36,5 - 18,1}{14,7} = 1,254 \Rightarrow \text{Trạng thái nhão.}$$

Mô đun biến dạng :

$$E_0 = \alpha \cdot q_c$$

q_c là sức xuyên kháng

$q_c = 0,21 \text{ MPa}$; $\alpha = 5$ (sét nhão)

$$\Rightarrow E_0 = 0,21 \cdot 5 = 1,05 \text{ MPa} = 1050 \text{ KN/m}^2$$

2.3.Lớp 3.

Chiều dày $h_3 = 6,6 \text{ m}$.

Tỉ lệ % của các loại đ-òng kính hạt(mm)							
1	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	0,002	<0,002
÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷	
2	1	0,5	0,25	0,1	0,05	0,01	
5	10,5	30,5	30	12	10	2	0

Cỡ hạt $d \geq 0,5 \text{ mm}$ chiếm 15.5%.

Cỡ hạt $d \geq 0,25 \text{ mm}$ chiếm 46%.

Cỡ hạt $d \geq 0,1 \text{ mm}$ chiếm 76%.

Cỡ hạt $d > 0,15 \text{ mm}$ chiếm 75% \rightarrow Lớp 3 là lớp cát nhỏ lẫn nhiều hạt thô.

Dung trọng tự nhiên :

$$\gamma = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{e_0 + 1} = \frac{2,64 \cdot 1 \cdot (1+0,168)}{0,65+1} = 1,868 \text{ T/m}^3$$

$\gamma_{\text{tn}} = 1,868 \text{ T/m}^3$; $q_c = 8 \text{ MPa}$; $\varphi = 33^\circ$; $N = 1$; $W = 16,8\%$; $\Delta = 2,64$;
 $e_0 = 0,65$.

Mô đun biến dạng :

$$E_0 = \alpha \cdot q_c$$

q_c là sức xuyên kháng

$q_c = 8 \text{ MPa}$; $\alpha = 2$ (cát nhỏ pha hạt thô)

$$\Rightarrow E_0 = 8 \cdot 2 = 16 \text{ MPa} = 16000 \text{ KN/m}^2$$

2.4.Lớp 4.

Ch- a hết ở phạm vi lỗ khoan.

Tỉ lệ % của các loại đ- ờng kính hạt (mm)						
>10	5 ÷10	2÷5	1÷2	0,5÷1	0,25÷ 0,5	<0,25
2	8	28	35	17,5	6,5	3

Cỡ hạt $d \geq 10\text{mm}$ chiếm 2%.

Cỡ hạt $d \geq 2 \text{ mm}$ chiếm 38%.

Cỡ hạt $d > 2\text{mm}$ chiếm 25% \Rightarrow Lớp 4 là lớp cát sỏi.

Mô đun biến dạng :

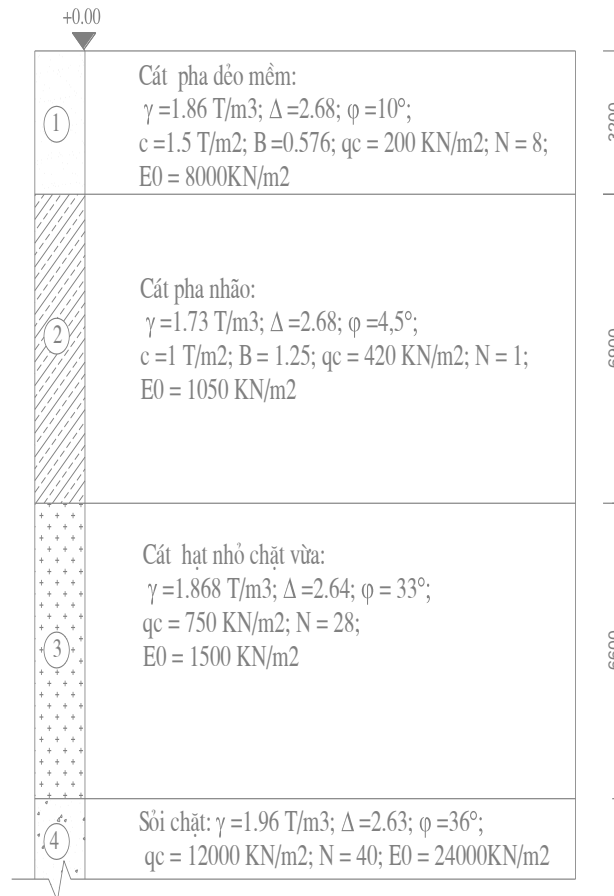
$$E_0 = \alpha \cdot q_c$$

q_c là sức xuyên kháng

$q_c = 12 \text{ MPa}$; $\alpha = 2$ (cát nhỏ pha hạt thô)

$$\Rightarrow E_0 = 12 \cdot 2 = 24 \text{ MPa} = 24000 \text{ KN/m}^2$$

Kết quả trụ địa chất nh- sau:



3. Đề xuất phương án

- Công trình có tải trọng tương đối lớn.
- Khu vực xây dựng trong thành phố, bằng phẳng.
- Đất nền gồm 4 lớp.
- + Lớp 1: cát pha dẻo mềm bề dày là 3,2 m.
- + Lớp 2: sét pha nhão bề dày là 6,9 m.
- + Lớp 3: cát hạt nhỏ chặt vừa bề dày là 6,6 m.
- + Lớp 4: sỏi chặt, chưa kết thúc trong phạm vi lỗ khoan.
- Nước ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát.
- Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

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

II. THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 5

1. Vật liệu sử dụng và phương pháp thi công.

1.1. Cọc.

Cọc đúc sẵn hạ bằng phương pháp ép thủy lực.

Vật liệu làm cọc:

+ Sử dụng cọc bê tông cốt thép tiết diện vuông 30 x 30 cm.

+ Bê tông làm cọc cấp độ bền B20 $\Rightarrow R_b = 11,5 \text{ MPa}$.

+ Cốt thép dọc gồm 4 ϕ 16 AII $\Rightarrow R_s = 280 \text{ MPa}$.

+ Chiều sâu hạ cọc dự kiến hạ vào lớp đất thứ t- là 0,5m.

+ Chiều dài cọc:

$$L_c = 3,2 + 6,9 + 6,6 + 0,5 - 1,2 = 16 \text{ m}$$

Dùng 2 đoạn cọc 8 m nối với nhau bằng cách hàn các bản thép ở đầu cọc đảm bảo yêu cầu chịu lực như thiết kế.

+ Phần cọc được ngàm vào đài một đoạn 45 cm trong đó đập vỡ 35 cm cho trơ cốt thép dọc ra, còn lại 10 cm cọc để nguyên trong đài

1.2 Đài cọc.

+ Sử dụng đài bê tông cốt thép với bê tông cấp độ bền B25: $R_b = 14,5 \text{ MPa}$;
 $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}$;

+ Cốt thép đài AII: $R_s = 280 \text{ MPa}$;

+ Lớp lót đài: bê tông cấp độ bền B12,5 dày 10 cm.

+ Đài liên kết ngàm vào cột và cọc. Thép cọc liên kết vào đài $\geq 20d$ (ở đây chọn 35cm).

2. Chiều sâu đáy đài h_d .

2.1. Nội lực tính toán.

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

- Cho cột biên: A5

$$M = 210,87 \text{ KN.m}$$

$$N = 2361,2 \text{ KN}$$

$$Q = 75,77 \text{ KN}$$

- Cho cột giữa: B5

$$M = 172,92 \text{ KN.m}$$

$$N = 1738,49 \text{ KN}$$

$$Q = 67,31 \text{ KN}$$

- Cho cột biên: D5

$$M = 139,33 \text{ KN.m}$$

$$N = 1819,17 \text{ KN}$$

$$Q = 58,96 \text{ KN}$$

2.2. Chọn sơ bộ kích thước đài.

Sơ bộ chọn chiều cao đài $H = 1,2 \text{ m}$, kích thước đài:

$$l \times b = 2,1 \text{ m} \times 2,7 \text{ m}.$$

Chiều sâu đài phải đảm bảo điều kiện:

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

Trong đó:

φ - góc nội ma sát của lớp đất chôn đài. Dự kiến đài chôn ở lớp đất thứ nhất

$$\varphi = 10^\circ$$

γ - dung trọng tự nhiên của đất đặt đáy đài $\gamma = 1,86 \text{ T/m}^3 = 18,6 \text{ KN/m}^3$.

b - bề rộng đài chọn sơ bộ bằng $2,1 \text{ m}$

$\sum Q$ - Tổng các lực ngang

$\sum Q = 75,77 \text{ KN}$ đối với cột biên 5A :

$$h_d \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{10^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{75,77}{18,6 \cdot 2,1}} = 0,82 \text{ m}$$

$\sum Q = 67,31 \text{ KN}$ đối với cột giữa 5B :

$$h_d \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{10^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{67,31}{18,6 \cdot 1,6}} = 0,88 \text{ m}$$

$\sum Q = 55,24 \text{ KN}$ đối với cột giữa 5D :

$$h_d \geq 0,7 \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{10^\circ}{2} \right) \sqrt{\frac{58,96}{18,6 \cdot 1,6}} = 0,826 \text{ m}$$

Chọn cốt đáy đài ở độ sâu $1,2 \text{ m}$, $h_d = 0,9 \text{ m}$ lớn hơn $h_{\min} = 0,82 \text{ m}$ ở móng biên 5A; $h_{\min} = 0,88 \text{ m}$ ở móng giữa 5B và $h_{\min} = 0,826 \text{ m}$ ở móng biên 5D.

3. Xác định sức chịu tải của cọc.

3.1. Xác định sức chịu tải của cọc theo công thức độ dẻo vật liệu làm cọc.

$$P_{VL} = m \cdot \varphi \cdot (A_b \cdot R_b + A_s \cdot R_s)$$

Trong đó:

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

φ : hệ số uốn dọc .Chọn $\varphi = 1$

A_s : diện tích cốt thép 4 ϕ 16

$$A_s = 2.4,02 = 8,04\text{cm}^2.$$

A_b : diện tích phần bê tông

$$A_b = A_c - A_s = 0,3 \cdot 0,3 - 8,04 \cdot 10^{-4} = 891 \cdot 10^{-4} \text{m}^2.$$

$$P_{VL} = 1.1 \cdot (11,5 \cdot 10^3 \cdot 891 \cdot 10^{-4} + 280 \cdot 10^3 \cdot 8,04 \cdot 10^{-4}) \\ = 1047,16 \text{ KN}$$

3.2. Xác định sức chịu tải của cọc theo tính chất cơ lý của đất nền.

Xác định sức chịu tải của cọc theo phương pháp thống kê

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

$$P_d = m \left(\alpha_1 \cdot u \sum_{i=1}^n \bar{\tau}_i \cdot l_i + \alpha_2 \cdot F \cdot \bar{R}_i \right)$$

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

α_1 ; α_2 : hệ số điều kiện làm việc của cọc vuông hạ bằng ép.

Tra bảng 3-20 TCN 21-86 :

Lớp1: $\alpha_1 = 0,9$; $\alpha_2 = 0,9$.

Lớp1: $\alpha_1 = 0,9$; $\alpha_2 = 0,7$.

Lớp1: $\alpha_1 = 1$; $\alpha_2 = 1,1$.

u : chu vi tiết diện ngang cọc $u = (0,3+0,3) \cdot 2 = 1,2 \text{ m}$

F : diện tích tiết diện ngang cọc $F = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$

R : sức kháng ở mũi cọc. Với $H = 17,2 \text{ m}$, mũi cọc ở lớp sỏi chặt vừa.

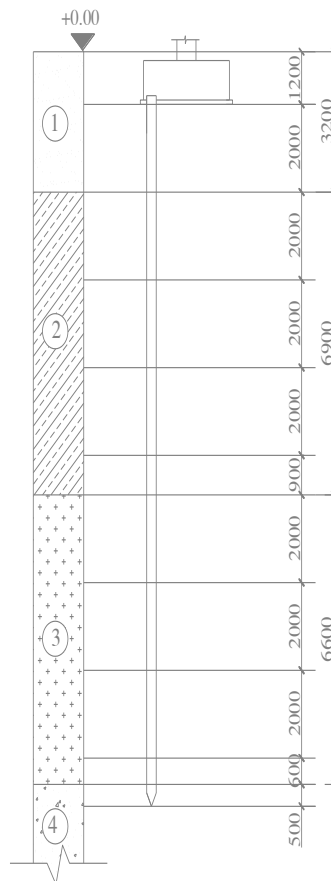
Tra bảng 1-20 TCN 21-86 có: $R = 3620 \text{ KPa} = 3620 \text{ KN/m}^2$

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

C-ờng độ tính toán của ma sát giữa mặt xung quanh cọc và đất xung quanh $\bar{\tau}_i$ tra theo bảng phụ lục 6.3 h-ớng dẫn ĐA Nền và Móng, theo nội suy ta có:

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Lớp đất	Loại đất	Z_i (m)	L_i (m)	τ_i (KN/m ²)
1	Cát pha dẻo, $B=0,576$	2,2	2	13,648
2	Sét nhão, $B=1,25$	Bỏ qua		
3	Cát nhỏ lẫn nhiều hạt to, trạng thái chặt vừa	11,1	2	66,54
		13,1	2	69,34
		15,1	2	72,14
		16,4	0,6	73,96
		16,95	0,6	74,73



$$P_{dn} = 1.3620 \cdot 0,09 + 1,2.738,61$$

$$P_{dn} = 1212,13 \text{ KN}$$

3.3. Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tĩnh (CPT).

$$P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{2} \quad (\text{Theo 20 TCN 112-89})$$

Trong đó:

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

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

K_c : hệ số phụ thuộc nền đất, loại cọc $K_c = 0,5$ (bảng 4-20 TCN 21-86).

$$Q_c = 0,5 \cdot 0,3^2 \cdot 12000 = 540 \text{ KN}$$

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

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

u : chu vi cọc.

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

α_i :hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc

Lớp 1: cát pha dẻo $\rightarrow \alpha_1 = 40$

$$q_c = 2000 \text{ KN/m}^2; h_1 = 2 \text{ m};$$

Lớp 2: bở qua.

Lớp 3: cát nhỏ lẫn hạt to $\rightarrow \alpha_3 = 100$

$$q_c = 2000 \text{ KN/m}^2; h_1 = 2 \text{ m};$$

$$Q_s = 1,2 \cdot \left(\frac{2000 \cdot 2}{40} + \frac{8000 \cdot 6,6}{100} \right) = 753,6 \text{ KN}$$

$$P_d = \frac{540}{2,5} + \frac{753,6}{2} = 592,8 \text{ KN}$$

3.4. Xác định sức chịu tải của cọc theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT).

$$P_{dn} = \frac{Q_c + Q_s}{4}$$

$Q_c = k_2 N_{tb}^P \cdot F_c$: sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc.

N_{tb}^P : số SPT trung bình trong đoạn $4d$ trên mũi cọc và $1d$ d- ới mũi cọc.

$$N_{tb}^P = 40; k_2 = 400$$

$$Q_c = 400 \cdot 40 \cdot 0,09 = 1440 \text{ KN}$$

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

$$Q_s = k_1 \cdot \sum_{i=1}^n u \cdot N_i \cdot l_i$$

$$K_1 = 2; u = 1,2 \text{ m};$$

$$Q_s = 2 \cdot 1,2 \cdot (8 \cdot 3,2 + 22 \cdot 6,6 + 40 \cdot 0,5) = 457,92 \text{ KN}$$

$$P'_{dn} = \frac{1446 + 457,92}{4} = 474,48 \text{ KN}$$

Vậy sức chịu tải của cọc là:

$$[P_c] = \min \{ P_{dn}, P'_d, P_d, P_{VL} \} \\ = P'_d = 474,48 \text{ KN}$$

4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc trong đài.

4.1. Xác định số l- ợng cọc.

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

$$P'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{474,48}{(3.0.3)^2} = 585,77 \text{ KN/m}^2$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài A-5:

$$F_d = \frac{N''_0}{P'' - \gamma_{tb} h_d n} = \frac{2361,2}{585,77 - 20.1,2.1,1} = 4,24 \text{ m}^2$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài 5B:

$$F_d = \frac{N''_0}{P'' - \gamma_{tb} h_d n} = \frac{1738,49}{585,77 - 20.1,2.1,1} = 3,12 \text{ m}^2$$

Diện tích sơ bộ của đáy đài 5D:

$$F_d = \frac{N''_0}{P'' - \gamma_{tb} h_d n} = \frac{1819,17}{585,77 - 20.1,2.1,1} = 3,25 \text{ m}^2$$

Số l- ợng cọc xác định bằng:

$$n = \beta \cdot \frac{N''}{[P_c]} \text{ với } \beta = 1,2$$

Trọng l- ợng của đài và đất đắp trên đài A-5:

$$N''_d = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,24 \cdot 1,2 \cdot 20 = 111,936 \text{ KN}$$

Trọng l- ợng của đài và đất đắp trên đài 5B:

$$N''_d = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 3,12 \cdot 1,2 \cdot 20 = 82,368 \text{ KN}$$

Trọng l- ợng của đài và đất đắp trên đài D-5:

$$N''_d = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 3,25 \cdot 1,2 \cdot 20 = 85,8 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài A-5:

$$N'' = N''_0 + N''_d = 2361,2 + 111,936 = 2473,136 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài 5B:

$$N'' = N''_0 + N''_d = 1738,49 + 82,368 = 1821,32 \text{ KN}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài D-5:

$$N^u = N^u_0 + N^u_d = 1819,17 + 85,8 = 1904,97 \text{ KN}$$

Số lượng cọc sơ bộ cho móng A-5 cột trục biên:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N^u}{[P_c]} = 1,2 \cdot \frac{2473,136}{474,48} = 5,25 \text{ cọc} \rightarrow \text{Lấy số lượng cọc } n_c = 6 \text{ cọc}$$

Số lượng cọc sơ bộ cho móng B-5 cột trục giữa:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N^u}{[P_c]} = 1,2 \cdot \frac{1821,32}{474,48} = 4,67 \text{ cọc} \rightarrow \text{Lấy số lượng cọc } n_c = 6 \text{ cọc.}$$

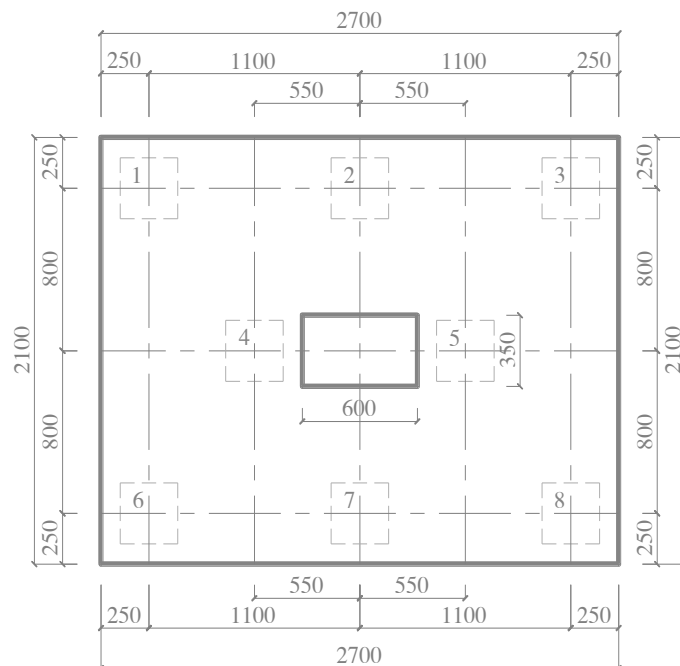
Số lượng cọc sơ bộ cho móng D-5 cột trục giữa:

$$n_c = \beta \cdot \frac{N^u}{[P_c]} = 1,2 \cdot \frac{1904,97}{474,48} = 4,82 \text{ cọc} \Rightarrow \text{Lấy số lượng cọc } n_c = 6 \text{ cọc.}$$

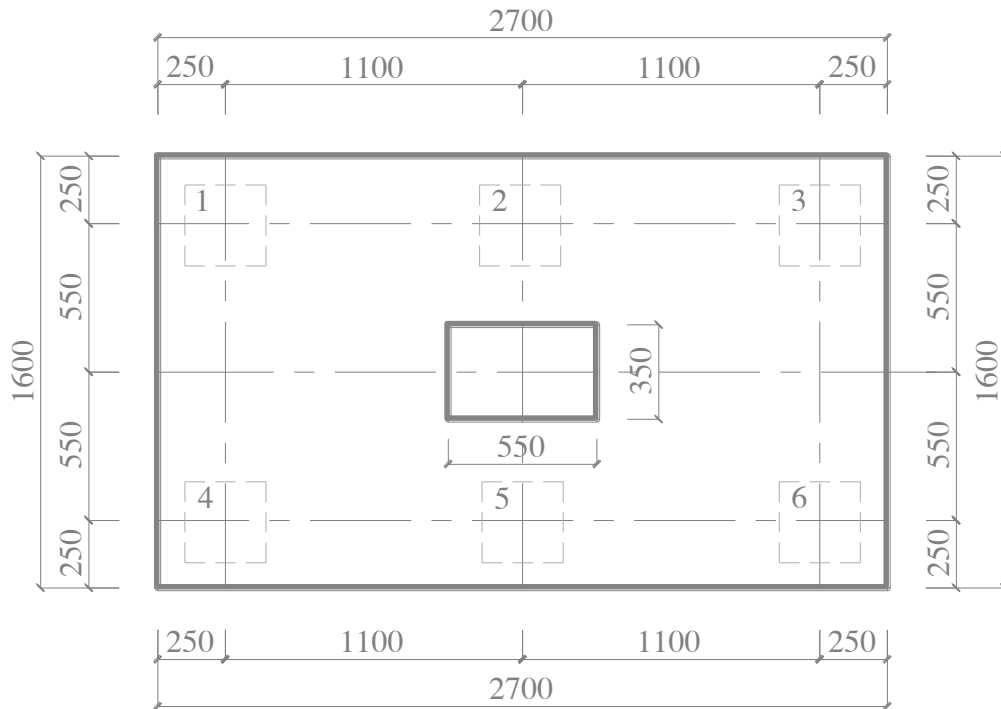
4.2. Bố trí cọc trên mặt bằng.

Cọc được bố trí như hình vẽ:

+ Mặt bằng bố trí cọc móng A-5.



+Mặt bằng bố trí cọc móng B-5 và D-5.



5. Tải trọng phân phối lên cọc.

5.1.Đài A-5.

Chọn diện tích đài A5 là: $b \times l = 2,1 \times 2,7 = 5,67 \text{ m}^2$

Trọng lượng của đài và đất đắp trên đài:

$$N_d^u = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 5,67 \cdot 1,2 \cdot 20 = 149,688 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 2361,2 + 149,688 = 2510,88 \text{ KN}$$

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

$$M^u = M_0^u + Q^u \cdot h$$

$$M^u = 210,87 + 75,77 \cdot 1,2 = 301,794 \text{ KN.m}$$

Lực cắt tính toán:

$$Q^u = 75,77 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của các tải trọng này:

$$M^{tc} = \frac{M^u}{1,2} = \frac{301,794}{1,2} = 251,495 \text{ KN.m}$$

$$N^{tc} = \frac{N^u}{1,2} = \frac{2510,88}{1,2} = 2092,4 \text{ KN}$$

$$Q^{lc} = \frac{Q^{tt}}{1,2} = \frac{75,77}{1,2} = 63,14 \text{ KN}$$

Lực truyền xuống các cọc :

$$P_i^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Cọc	x_i (m)	y_i (m)	x_i^2	y_i^2	P_i (KN)
1	-1,1	0,8	1,21	0,64	255.044
2	0	0,8	0	0,64	316.013
3	1,1	0,8	1,21	0,64	376.981
4	-0,55	0	0,303	0	285.528
5	0,55	0	0,303	0	346.496
6	-1,1	-0,8	0	0,64	255.044
7	0	-0,8	1,21	0,64	316.013
8	1,1	-0,8	1,21	0,64	376.981

$$P_{\max}^{tt} = 376,981 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{tt} = 255,044 \text{ KN}$$

$P_{\max}^{tt} < [P] = 474,48 \text{ KN}$ thoả mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy cọc biên.

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

5.2.Đài B-5.

Chọn diện tích đài B5 là: $b \times l = 1,6 \times 2,7 = 4.32 \text{ m}^2$

Trọng lượng của đài và đất đắp trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,32 \cdot 1,2 \cdot 20 = 114,048 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 1738,49 + 114,048 = 1852,538 \text{ KN}$$

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

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

$$M^{tt} = 172,98 + 67,31 \cdot 1,2 = 253,752 \text{ KN.m}$$

Lực cắt tính toán:

$$Q^{tt} = 67,31 \text{ KN}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Trị tiêu chuẩn của các tải trọng này:

$$M^{tc} = \frac{M^{tt}}{1,2} = \frac{253,752}{1,2} = 211,46 \text{ KN.m}$$

$$N^{tc} = \frac{N^{tt}}{1,2} = \frac{1852,538}{1,2} = 1543,78 \text{ KN}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q^{tt}}{1,2} = \frac{67,31}{1,2} = 56,09 \text{ KN}$$

Lực truyền xuống các cọc :

$$P_i^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Cọc	x_i (m)	y_i (m)	x_i^2	y_i^2	P_i (KN)
1	-1.1	1.1	1.21	1.21	173.89
2	0	1.1	0	1.21	231.56
3	1.1	1.1	1.21	1.21	289.24
4	-1.1	-1.1	1.21	1.21	173.89
5	0	-1.1	0	1.21	231.56
6	1.1	-1.1	1.21	1.21	289.24

$$P_{\max}^{tt} = 289,24 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^{tt} = 173,89 \text{ KN}$$

$P_{\max}^{tt} < [P] = 474.48 \text{ KN}$ thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc dầy cọc biên.

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

5.2.Đài D-5.

Chọn diện tích đài 5D là: $b \times l = 1,6 \times 2,7 = 4.32 \text{ m}^2$

Trọng lượng của đài và đất đắp trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,32 \cdot 1,2 \cdot 20 = 114,048 \text{ KN}$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 1819,17 + 114,048 = 1933.22 \text{ KN}$$

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

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

$$M^t = M_0^t + Q^t \cdot h$$

$$M^t = 139,33 + 58,96 \cdot 1,2 = 210,08 \text{ KN.m}$$

Lực cắt tính toán:

$$Q^t = 58,96 \text{ KN}$$

Trị tiêu chuẩn của các tải trọng này:

$$M^{tc} = \frac{M^t}{1,2} = \frac{210,08}{1,2} = 175,07 \text{ KN.m}$$

$$N^{tc} = \frac{N^t}{1,2} = \frac{1933,22}{1,2} = 1611,01 \text{ KN}$$

$$Q^{tc} = \frac{Q^t}{1,2} = \frac{58,96}{1,2} = 49,13 \text{ KN}$$

Lực truyền xuống các cọc :

$$P_i^t = \frac{N^t}{n_c} \pm \frac{M_y^t \cdot x_i}{\sum x_i^2}$$

Cọc	x_i (m)	y_i (m)	x_i^2	y_i^2	P_i (KN)
1	-1,1	1,1	1.21	1.21	274,458
2	0	1,1	0	1.21	322,20
3	1,1	1,1	1.21	1.21	369,95
4	-1,1	-1,1	1.21	1.21	274,458
5	0	-1,1	0	1.21	322,20
6	1,1	-1,1	1.21	1.21	369,95

$$P_{\max}^t = 369,95 \text{ KN}$$

$$P_{\min}^t = 274,458 \text{ KN}$$

$P_{\max}^t < [P] = 474,48 \text{ KN}$ thỏa mãn điều kiện lực max truyền xuống cọc
dây

cọc biên.

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

6. Kiểm tra sự làm việc của công trình, móng cọc và nền.

(Tính đại diện móng A5)

6.1. Kiểm tra c-ờng đ-ờng đ-ờ của nền đất.

-Điều kiện kiểm tra

$$\sigma_{tb}^{tc} \leq R_m$$

$$\sigma_{max}^{tc} \leq 1,2.R_m$$

-Kích th-ớc móng khối quy - ớc:

+Chiều cao móng khối quy - ớc tính từ mặt đất xuống mũi cọc $H_q = 17,2$ m

+Góc mở:

Với:

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1.h_1 + \varphi_2.h_2 + \varphi_3.h_3 + \varphi_4.h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{10^0.3,2 + 4,5^0.6,9 + 33^0.6,6 + 36^0.0,5}{17,2} = 17,4^0$$

+Chiều dài của đáy khối quy - ớc:

$$L_q = 2,7 - (2.0,1) + 2.16 \operatorname{tg}(\varphi_{tb} / 4)$$

$$L_q = 2,5 + 2.16. \operatorname{tg}(17,4^0 / 4)$$

$$L_q = 4,934 \text{ m}$$

+Chiều rộng của đáy khối quy - ớc

$$B_q = 2,1 - (2.0,1) + 2.16 \operatorname{tg}(\varphi_{tb} / 4)$$

$$B_q = 1,9 + 2.16. \operatorname{tg}(17,4^0 / 4)$$

$$B_q = 4,334 \text{ m}$$

-Trọng l-ợng móng khối quy - ớc:

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

$$N_1^{tc} = L \times B \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 2,7.2,1.1,2.20 = 136,08 \text{ KN}$$

+Trọng l-ợng đất trong phạm vi từ đáy đài đến hết lớp 1 (trừ đi thể tích cọc chiếm chỗ)

$$N_2^{tc} = (4,934.4,334 - 0,09.8).2.18.6 = 768,699 \text{ KN}$$

+Trọng l-ợng đất trong phạm vi đầu lớp 2 đến hết lớp 2 (trừ đi thể tích cọc chiếm chỗ)

$$N_3^{tc} = (4,934.4,334 - 0,09.8).6,9.17,3 = 2466,656 \text{ KN}$$

+Trọng l-ợng đất trong phạm vi từ đầu lớp 3 đến hết lớp 3 (trừ đi thể tích cọc chiếm chỗ)

$$N_4^{tc} = (4,934.4,334 - 0,09.8).6,6.18,68 = 2547,62 \text{ KN}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+Trọng lượng đất trong phạm vi lớp 4 một đoạn 0,5m (trừ đi thể tích cọc chiếm chỗ)

$$N_5^{tc} = (4,934.4,334 - 0,09.8) \cdot 0,5 \cdot 19,6 = 202,5 \text{ KN}$$

+Trọng lượng cọc trong móng khối quy - ớc

$$N_6^{tc} = 8 \cdot 0,09 \cdot 16 \cdot 25 = 288 \text{ KN}$$

+Trọng lượng móng khối qui - ớc;

$$N_q^{tc} = 151,729 + 768,699 + 2466,656 + 2547,62 + 202,5 + 288 = 6409,56 \text{ KN}$$

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

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_q^{tc} = 2106,75 + 6409,56 = 8516,31 \text{ KN}$$

Mô men tiêu chuẩn ứng trọng tâm đáy khối quy - ớc:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot 17,2 = 251,495 + 63,14 \cdot 17,2 = 1337,5 \text{ KN.m}$$

$$\text{Độ lệch tâm: } e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1337,5}{8516,31} = 0,1567 \text{ m}$$

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

$$\sigma_{\min}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_{qu} \cdot B_{qu}} \left(1 \pm \frac{6e}{L_{qu}} \right) = \frac{8531,96}{4,934 \cdot 4,334} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,1567}{4,934} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 475,018 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 322,959 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tb} = 398,988 \text{ KN/m}^2$$

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

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

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

Lớp 4 có $\varphi = 36^\circ$ tra bảng 2.1 sách Nền và Móng-Gs.Ts Nguyễn Văn

Quảng, Nhà xuất bản Xây dựng có các hệ số:

$$A = 1,81 ; B = 8,25 ; D = 9,98;$$

Tra bảng 2.2 sách Nền và Móng-Gs.Ts Nguyễn Văn Quảng, Nhà xuất bản

Xây dựng có các hệ số: $m_1 = 1,2$; $m_2 = 1,2$;

$$\gamma_{II} = \frac{2 \cdot 18,6 + 6,9 \cdot 17,3 + 6,6 \cdot 18,68 + 0,5 \cdot 19,6}{2 + 6,9 + 6,6 + 0,5} = 18,1 \text{ KN/m}^3$$

$$R_m = \frac{1,2 \cdot 1,2}{1} (1,81 \cdot 4,334 \cdot 18,1 + 8,25 \cdot 17,2 \cdot 18,6 + 9,98 \cdot 0)$$

$$R_m = 4005,1 \text{ KN/m}^2$$

Điều kiện: $\sigma_{tb}^{tc} = 322,959 \text{ KN/m}^2 < 4005,1 \text{ KN/m}^2 = R_m$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 475,018 \text{ KN/m}^2 < 1,2 R_m = 4806,13 \text{ KN/m}^2$$

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

6.2. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

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

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

Ứng suất bản thân tại đáy đài:

$$\sigma_{z=1,2}^{bt} = 1,2 \cdot 18,6 = 22,32 \text{ KN/m}^2$$

Tại đáy lớp 1:

$$\sigma_{z=3,2}^{bt} = 3,2 \cdot 18,6 = 59,52 \text{ KN/m}^2$$

Tại đáy lớp 2:

$$\sigma_{z=3,2+6,9}^{bt} = 59,52 + 6,9 \cdot 17,3 = 178,89 \text{ KN/m}^2$$

Tại đáy lớp 3:

$$\sigma_{z=3,2+6,9+6,6}^{bt} = 178,89 + 6,6 \cdot 18,68 = 302,178 \text{ KN/m}^2$$

Tại đoạn 0,5m trong lớp 4 (đáy móng khối quy - ớc):

$$\sigma_{z=3,2+6,9+6,6+0,5}^{bt} = 302,178 + 0,5 \cdot 19,6 = 311,978 \text{ KN/m}^2$$

ứng suất gây nún ở đáy móng khối quy - ớc

$$\sigma_{z=17,2}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 398,988 - 311,978 = 87,01 \text{ KN/m}^2$$

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

$$\frac{B_{qu}}{5} = \frac{4,334}{5} = 0,867 \text{ m}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Điểm	z(m)	$\frac{2z}{B_{qu}}$	K ₀	$\sigma_{zi}^{gl} = \sigma_{z=}^{gl}$ 0.K ₀ (Kpa)	σ ^{bt} (Kpa)
0	0	0	1,0000	87,01	311.978
1	0,867	0,4000	0,9655	84,008	
2	1,734	0,8000	0,8207	71,409	
3	2,601	1,2002	0,6377	55,486	
4	3,468	1,6004	0,4814	41,886	379,95
5	4,335	2,0004	0,3656	31,81	396,94
6	5,202	2,4006	0,2825	24,58	413,93
7	6,07	2,8006	0,2223	19,342	430,93

Giới hạn nền lấy đến điểm 6 có $Z_a = 5,202$ m (kể từ đáy móng quy - ớc)

$$S = \sum_{i=1}^6 \frac{0,8}{E_i} \sigma_{zi}^{gl} \cdot h_i = \frac{0,8 \cdot 0,867}{11000} \left(4,008 + 71,409 + 55,486 + 41,886 + 31,81 + 24,58 \right)$$

$$S = 0,019 \text{ m} = 1,9 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$$

Vậy móng thoả mãn điều kiện biến dạng.

7. Tính toán và kiểm tra độ bền của móng cọc.

7.1 Độ bền của cọc khi vận chuyển và cầu hạ cọc.

- Khi vận chuyển cọc tải trọng phân bố:

$$q = \gamma \cdot F \cdot n$$

Trong đó: n: hệ số kể đến tác dụng động của tải trọng, $n = 1,5$

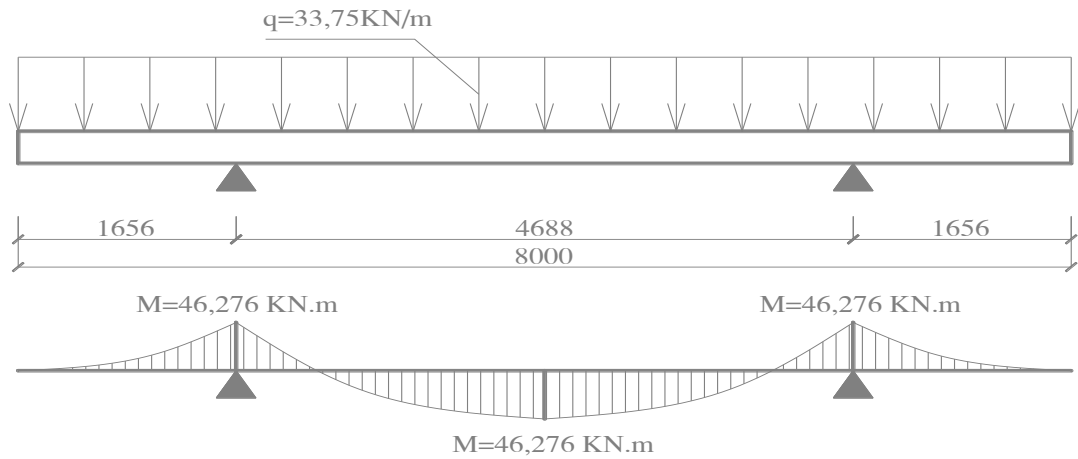
$$q = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 3,375 \text{ KN/m}$$

$$\text{Chọn } a = 0,207 \cdot L = 0,207 \cdot 8 = 1,656 \text{ m}$$

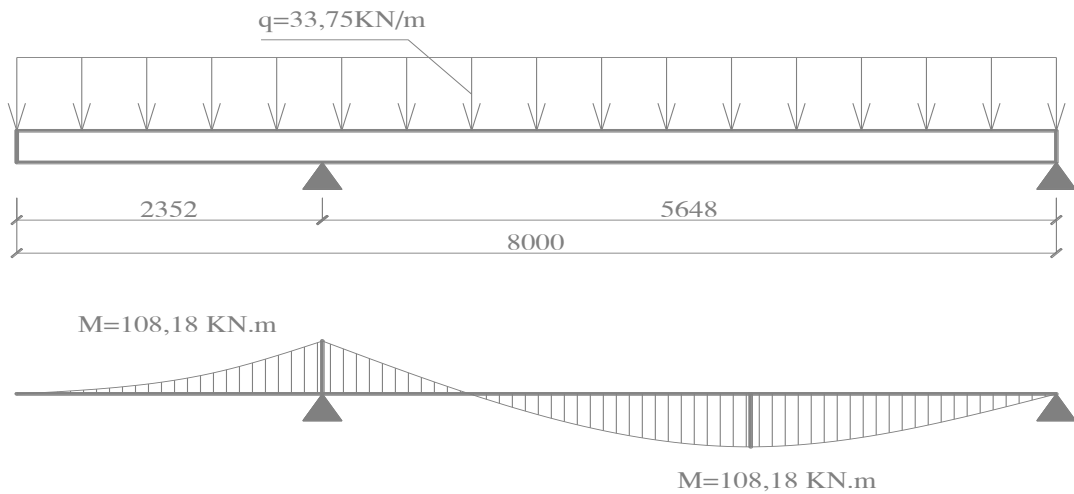
$$\begin{aligned} \text{Khi đó: } M_{\max} \approx M_{\min} &= \frac{qa^2}{2} = \frac{3,375 \cdot 1,656^2}{2} \\ &= 4,6276 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

- Sơ đồ tính khi vận chuyển:



- Sơ đồ tính khi cầu hạ:



Chọn $b = 0,294.L = 0,294.8 = 2,352 \text{ m}$

$$\begin{aligned} \text{Khi đó: } M_{\max} \approx M_{\min} &= \frac{qb^2}{2} = \frac{3,375.2,532^2}{2} \\ &= 10,818 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

Chọn lớp bảo vệ 2 cm $\rightarrow h_0 = 30 - 2 - 1,6 / 2 = 27,2 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{10,818}{11,5.10^3.0,3.0,272^2} = 0,04238 < \alpha_R = 0,429$$

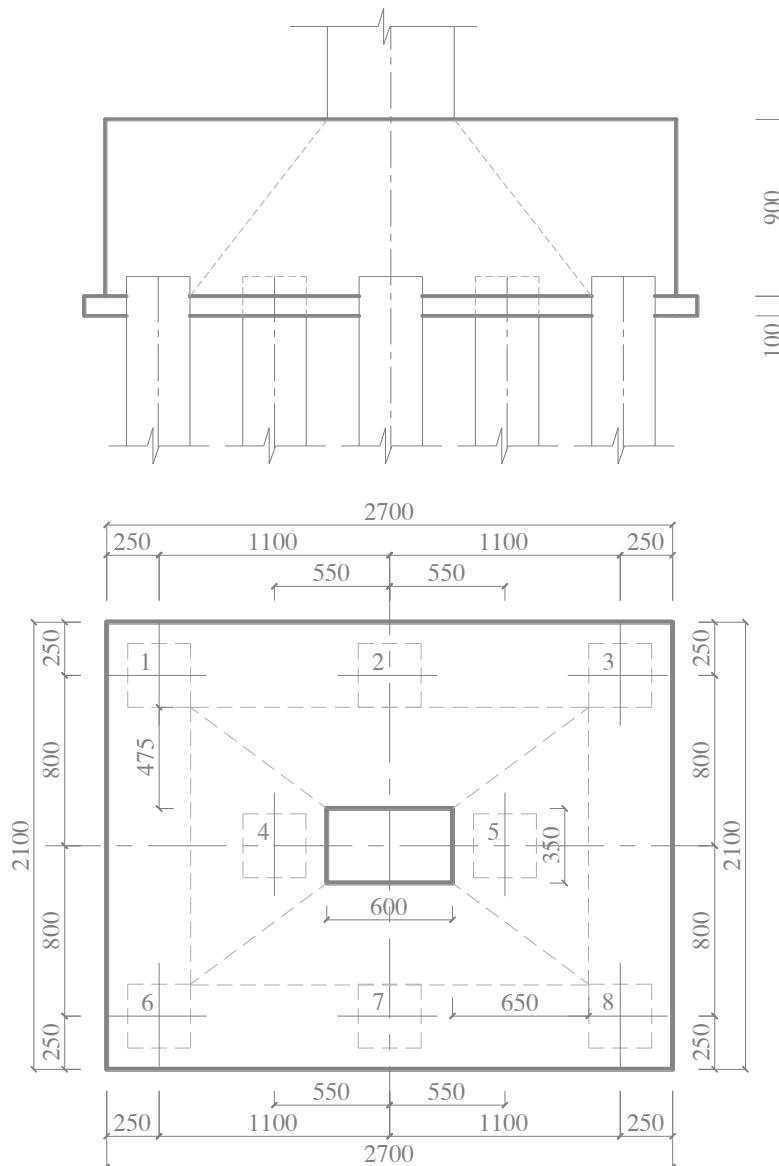
$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,4238}) = 0,695$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi h_0} = \frac{10,818}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,695 \cdot 0,272} = 2,043 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 204,3 \text{ mm}^2$$

Cốt thép chịu lực của cọc là 4φ16 có $A_s = 804,2 \text{ mm}^2 > 204,3 \text{ mm}^2 \rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu lực khi vận chuyển cầu lắp với cách bố trí móc cầu cách đầu mút một đoạn 2,352 m.

7.2. Tính toán độ bền của đài móng cọc A-5.

7.2.1. Kiểm tra chiều cao đài theo cột dầm thẳng dạng hình tháp.



-Điều kiện kiểm tra: $P_{dt} \leq P_{cdt}$

P_{dt} là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng về phía phản lực max.

$$P_{dt} = P_3 + P_8$$

$$P_{dt} = 376,981 + 376,981 = 753,962 \text{ KN}$$

P_{cdt} là khả năng chống đâm thủng của đài.

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]R_k h_0$$

R_k - ờng độ chịu kéo tính toán của bê tông.

b_c ; h_c : Kích thước tiết diện cột.

$$b_c = 0,35 \text{ m}; h_c = 0,6 \text{ m}$$

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài.

$$h_0 = h_d - 0,1 = 0,9 - 0,1 = 0,8 \text{ m}$$

C_1, C_2 : Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng. $C_1 = 0,65 \text{ m} < h_0 = 0,8 \text{ m}$ lấy $C_1 = 0,65 \text{ m}$

$$C_2 = 0,475 \text{ m} > 0,5h_0 = 0,4 \text{ m} \text{ lấy } C_2 = 0,475 \text{ m}$$

α_1 ; α_2 : Các hệ số đ- ợc tính nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,65}\right)^2} = 2,37$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,475}\right)^2} = 2,94$$

$$\begin{aligned} P_{cdt} &= [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)]R_k h_0 \\ &= [2,37 \cdot (0,35 + 0,475) + 2,94 \cdot (0,6 + 0,65)] \cdot 1,05 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \\ &= 4729,41 \text{ KN} > 753,962 = P_{dt} \end{aligned}$$

7.2.2. Xác định h_0 theo điều kiện chọc thủng cột.

$$\text{Điều kiện kiểm tra: } h_0 \geq \frac{P_{dt}}{0,75R_k b_{tb}}$$

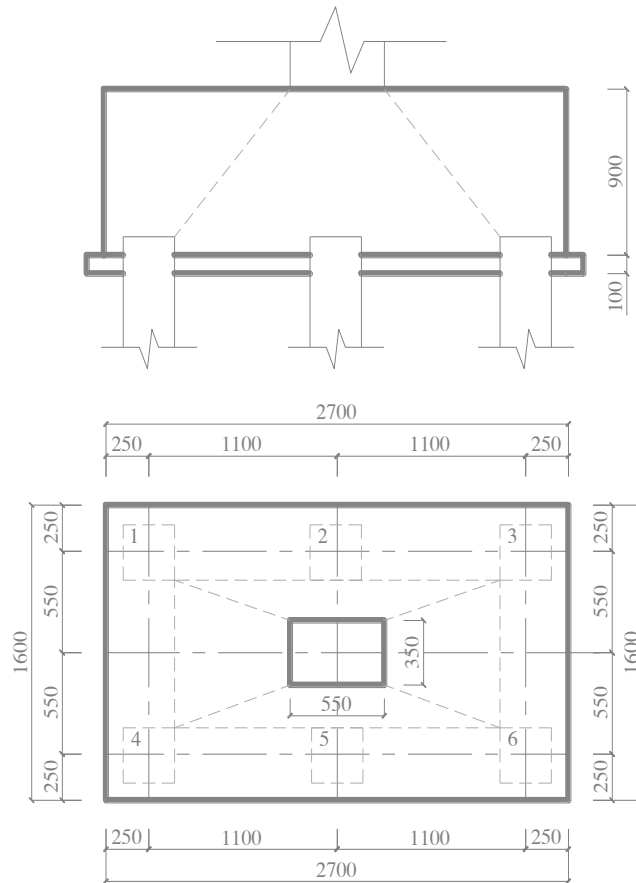
$$0,8 \text{ m} = h_0 \geq \frac{P_{dt}}{0,75R_k b_{tb}} = \frac{753,962}{0,75 \cdot 1,05 \cdot 10^3 \cdot 0,5(0,35 + 2,15)} = 0,766 \text{ m}$$

Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng cột.

Kết luận: Chọn chiều cao đài $h = 90 \text{ cm}$

7.3. Tính toán độ bền của đài móng cọc B-5.

7.3.1 Kiểm tra chiều cao đài theo cột đâm thủng dạng hình tháp.



-Điều kiện kiểm tra: $P_{dt} \leq P_{cdt}$

P_{dt} là lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng về phía phản lực max.

$$P_{dt} = P_3 + P_8$$

$$P_{dt} = 289,24 + 289,24 = 578,48 \text{ KN}$$

P_{cdt} là khả năng chống đâm thủng của đài.

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] R_k h_0$$

R_k c- ờng độ chịu kéo tính toán của bê tông.

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

$$b_c = 0,35 \text{ m}; h_c = 0,55 \text{ m}$$

h_0 : Chiều cao hữu ích của đài.

$$h_0 = h_d - 0,1 = 0,9 - 0,1 = 0,8 \text{ m}$$

C_1, C_2 : Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng. $C_1 = 0,675 \text{ m} < h_0 = 0,8 \text{ m}$ lấy $C_1 = 0,675 \text{ m}$

$$C_2 = 0,225 \text{ m} < 0,5h_0 = 0,4 \text{ m} \text{ lấy } C_2 = 0,5h_0 = 0,4 \text{ m}$$

α_1 ; α_2 : Các hệ số đ- ợc tính nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,675}\right)^2} = 2,326$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,8}{0,4}\right)^2} = 3,354$$

$$\begin{aligned} P_{\text{cdt}} &= [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] R_k h_0 \\ &= [2,326 \cdot (0,35 + 0,4) + 3,354 \cdot (0,55 + 0,675)] \cdot 1,05 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \\ &= 4916,64 \text{ KN} > 578,48 = P_{\text{dt}} \end{aligned}$$

7.2.2. Xác định h_0 theo điều kiện chọc thủng cột.

Điều kiện kiểm tra: $h_0 \geq \frac{P_{\text{dt}}}{0,75 R_k b_{tb}}$

$$0,8 \text{ m} = h_0 \geq \frac{P_{\text{dt}}}{0,75 R_k b_{tb}} = \frac{578,48}{0,75 \cdot 1,05 \cdot 10^3 \cdot (0,35 + 0,8)} = 0,638 \text{ m}$$

Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng cột.

Kết luận: Chọn chiều cao đài $h = 90 \text{ cm}$.

8. Tính toán cốt thép đài móng A-5.

8.1. Nội lực tính toán.

Momen uốn tại ngàm xác định theo công thức:

$$M = \sum_{i=1}^n r_i \cdot P_i$$

Trong đó:

n : số lượng cọc trong phạm vi conxon.

r_i : khoảng cách từ mặt ngàm đến trục cọc thứ i .

P_i : phản lực của đầu cọc thứ i .

+Momen uốn ở tiết diện I - I:

$$\begin{aligned} M_I &= 2 \cdot P_3 \cdot 0,8 + P_5 \cdot 0,25 \\ &= 2 \cdot 376,981 \cdot 0,8 + 346,496 \cdot 0,25 = 689,794 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

+Momen uốn ở tiết diện II-II:

$$\begin{aligned} M_{II} &= (P_1 + P_2 + P_3) \cdot 0,6 \\ &= (255,044 + 316,013 + 376,981) \cdot 0,6 = 568,82 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

8.2. Tính toán cốt thép.

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

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{689,794}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 2,1 \cdot 0,8^2} = 0,0354$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0354}) = 0,982$$

$$A_I = \frac{M_I}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{689,794}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,982 \cdot 0,8} = 3,136 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 3136 \text{ mm}^2$$

→ Chọn 10φ20 s180 có $A_s = 3142 \text{ mm}^2$.

Cốt thép đặt theo ph- ong cạnh ngắn của đài chịu momen uốn M_{II} :

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{568,82}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 2,1 \cdot 0,79^2} = 0,0299$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0299}) = 0,9848$$

$$A_{II} = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{568,82}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,9848 \cdot 0,79} = 2,6112 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 2611,2 \text{ mm}^2$$

→ Chọn 14φ16 s180 có $A_s = 2815,4 \text{ mm}^2$

9. Tính toán cốt thép đài móng B-5.

9.1. Nội lực tính toán.

Momen uốn tại ngàm xác định theo công thức:

$$M = \sum_{i=1}^n r_i \cdot P_i$$

Trong đó:

n: số l- ợng cọc trong phạm vi conxon.

r_i : khoảng cách từ mặt ngàm đến trục cọc thứ i.

P_i : phản lực của đầu cọc thứ i.

+Momen uốn ở tiết diện I - I:

$$\begin{aligned} M_I &= (P_3 + P_6) \cdot 0,825 \\ &= 2 \cdot 289,24 \cdot 0,825 = 477,24 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

+Momen uốn ở tiết diện II-II:

$$\begin{aligned} M_{II} &= (P_1 + P_2 + P_3) \cdot 0,375 \\ &= (173,89 + 231,56 + 289,24) \cdot 0,375 = 260,51 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

9.2. Tính toán cốt thép.

Cốt thép đặt theo ph- ong cạnh dài của đài chịu momen uốn M_I :

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{477,24}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 0,8^2} = 0,0321$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0321}) = 0,9836$$

$$A_I = \frac{M_I}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{477,24}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,9836 \cdot 0,8} = 2,1658 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 2165,8 \text{ mm}^2$$

→ Chọn 9φ18 s150 có $A_s = 2290,2 \text{ mm}^2$.

Cốt thép đặt theo ph- ong cạnh ngắn của đài chịu momen uốn M_{II} :

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{260,51}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 0,791^2} = 0,01799$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01799}) = 0,99$$

$$A_{II} = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \xi \cdot h_0'} = \frac{260,51}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,99 \cdot 0,791} = 1,1896 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 1189,6 \text{ mm}^2$$

→ Chọn 11φ12 s220 có $A_s = 1244,1 \text{ mm}^2$

10. Tính toán cốt thép đài móng D-5.

10.1. Nội lực tính toán.

Momen uốn tại ngàm xác định theo công thức:

$$M = \sum_{i=1}^n r_i \cdot P_i$$

Trong đó:

n: số l- ọc cọc trong phạm vi conxon.

r_i : khoảng cách từ mặt ngàm đến trục cọc thứ i.

P_i : phản lực của đầu cọc thứ i.

+Momen uốn ở tiết diện I - I:

$$\begin{aligned} M_I &= (P_3 + P_6) \cdot 0,825 \\ &= 2.369,95 \cdot 0,825 = 610,418 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

+Momen uốn ở tiết diện II-II:

$$\begin{aligned} M_{II} &= (P_1 + P_2 + P_3) \cdot 0,375 \\ &= (274,458 + 322,20369,95) \cdot 0,375 = 362,48 \text{ KN.m} \end{aligned}$$

10.2. Tính toán cốt thép.

Cốt thép đặt theo ph- ong cạnh dài của đài chịu momen uốn M_I :

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{610,418}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 0,8^2} = 0,0411$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0411}) = 0,979$$

$$A_I = \frac{M_I}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{610,418}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,979 \cdot 0,8} = 2,7835 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 2783,5 \text{ mm}^2$$

→ Chọn 9 ϕ 20 s150 có $A_s = 2827,4 \text{ mm}^2$.

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

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{362,48}{14,5 \cdot 10^3 \cdot 1,6 \cdot 0,79^2} = 0,0250$$

$$\xi = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0250}) = 0,9873$$

$$A_{II} = \frac{M_{II}}{R_s \cdot \xi \cdot h'_0} = \frac{362,48}{280 \cdot 10^3 \cdot 0,9873 \cdot 0,79} = 1,6597 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 1659,7 \text{ mm}^2$$

→ Chọn 11 ϕ 14 s220 có $A_s = 1692,9 \text{ mm}^2$

PHẦN III: THI CÔNG. (45%)

GIAO VIÊN HƯỚNG DẪN: THS. NGÔ VĂN HIỂN

NHIỆM VỤ:

- Tính toán khối lượng của toàn nhà.
- Lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cho các dạng công tác.
- Lập tiến độ thi công theo một trong các phương pháp đã học.
- Tính toán nhu cầu về nhà cửa, kho tàng, lán trại, ... để phục vụ thi công.
- Thiết kế tổng mặt bằng thi công ở giai đoạn đặc trưng nhất.
- Nêu một số biện pháp về an toàn lao động, phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường.

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 1.TC 01 : Thi công cọc.
- 2.TC 02 : Thi công đất + Thi công móng.
- 3.TC 03 : Thi công phân thân .
- 4.TC 04 : Tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực.

CH- ƠNG I
THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT.

I. THI CÔNG PHẦN NGẦM.

1. Công tác thi công cọc.

1.1. Xác định khối l- ợng cọc.

Cọc theo thiết kế dài 16 m, tiết diện 30x30 cm gồm 1 đoạn 8m và 1đoạn 8m có mũi nhọn.

Trọng l- ợng cọc :

+1 đoạn 8m : $0,3 \cdot 0,3 \cdot 8 \cdot 2,5 = 1,8 \text{ T}$

+1 cọc trong đài : $2 \cdot 1,8 = 3,6 \text{ T}$

+Số l- ợng cọc tại móng trực 5 : 26 chiếc

+Số l- ợng cọc cho toàn bộ móng công trình: $26 \cdot 4 + 28 \cdot 2 = 160$ chiếc.

+Chiều dài cọc toàn bộ móng công trình: $18 \cdot 160 = 2880 \text{ m}$.

Theo định mức tính cho 100 m cọc đối với đất cấp I, chiều dài đoạn cọc $\geq 4 \text{ m}$ cần 18 công và 3,6 ca máy. Vậy công tác ép cọc cần 518,4 công và 103.68 ca máy.

1.2. Lựa chọn ph- ơng án thi công cọc.

1.2.1. Ph- ơng án đóng cọc.

+Ưu điểm : thời gian thi công nhanh, đạt chiều sâu lớn, chi phí thấp, chủng loại máy đóng đa dạng, có thể hạ đ- ợc cọc dài, tiết diện lớn, số mỗi nối cọc ít, độ tin cậy cọc cao.

+Nh- ợc điểm : gây ồn ào chấn động mạnh có thể làm các công trình xung quanh bị nứt gãy, thậm chí sụp đổ do vậy việc đóng cọc tuy có những - u điểm nổi bật nh- trên nh- ng chỉ đ- ợc áp dụng tại các công trình có mặt bằng rộng và xa các công trình hiện có. Đặc biệt việc đóng cọc hiện nay đã bị cấm thi công trong những thành phố lớn.

1.2.2. Ph- ơng án ép cọc.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+Ưu điểm : lực ép tĩnh lên đầu cọc không gây chấn động cho các công trình xung quanh, không gây phá hoại đầu cọc hoặc gãy cọc. Dễ kiểm tra chất lượng cọc. Giá ép cọc đơn giản thuận tiện cho việc thi công.

+Nhược điểm : thời gian thi công chậm, không ép được đoạn cọc dài (tối đa chỉ được 9m). Hạn chế về tiết diện và chiều sâu hạ cọc. Hệ thống đối trọng lớn công kênh dễ gây mất an toàn. Mất thời gian di chuyển máy ép và đối trọng từ đài này sang đài khác trong quá trình thi công. Không ép được những cọc ở biên nếu có các công trình khác bên cạnh.

Thường được áp dụng cho các công trình xây chen giữa các công trình khác có trục hoặc sửa chữa gia cố các công trình bị lún mạnh.

* ép trục: là biện pháp ép cọc trục khi xây dựng công trình. Sau khi ép cọc xong mới tiến hành thi công đài cọc và các kết cấu khác của công trình. Trong ép trục thường sử dụng các phương pháp sau:

- ép âm: là trục hợp ép cọc khi chừa tiến hành đào đất đến độ sâu đáy đài cọc. Muốn ép theo phương pháp này cần thêm 1 đoạn cọc dẫn có chiều dài bằng chiều dài đáy đài cọc.

Ưu điểm ép âm:

- Dễ dàng ép được các cọc ở góc công trình do không bị cản trở.
- Công tác vận chuyển máy móc tương đối thuận lợi.
- Có thể ép cọc ở những nơi có mực nước ngầm cao.

Nhược điểm ép âm:

- Phải ép thêm 1 đoạn cọc
- Công tác đào đất gặp nhiều khó khăn, phải đào thủ công nhiều lần.
- Khó xác định được chính xác tim cọc.
- ép d-ong: theo phương pháp này cọc được ép sau khi đã đào đất đến đáy đài cọc.

Ưu điểm ép d-ong:

- Không phải ép âm
- Công tác đào đất dễ dàng
- Xác định tim cọc dễ dàng chính xác

Nhược điểm ép d-ong:

- Việc ép cọc ở góc công trình gặp nhiều khó khăn
- Công tác di chuyển máy móc đối trọng khó khăn.
- Không thể tiến hành ép cọc ở những nơi có mực nước ngầm cao
- Chỉ ép được những nơi mà công trình có hố móng phải đào thành ao lớn

* ép sau:

Theo phương pháp này công việc được tiến hành sau khi đã làm xong phần đài móng và một số tầng nhất định ở phần thân đài để dùng làm đối trọng. Để ép cọc ta phải chừa lỗ ở đài cọc rồi ép cọc qua lỗ, sau đó hàn thép chờ và đổ bê tông bịt kín lỗ.

Ưu điểm:

- Không phải dùng đối trọng bằng bê tông mà sử dụng luôn công trình làm đối trọng.

Nhược điểm:

- Chiều dài các đoạn cọc phụ thuộc bởi không gian ép cọc.
- Do cọc bị chia ngắn để ép nên khả năng chịu lực giảm
- Không sử dụng được cho các cọc có sức chịu tải lớn
- Mức độ cơ giới hoá thấp

* Kết luận và chọn phương pháp hạ cọc.

Căn cứ vào các ưu nhược điểm trên và dựa vào đặc điểm công trình như :

- Xây dựng công trình trong khu trung tâm đô thị.
- Sức chịu tải của cọc tương đối lớn.
- Cọc làm việc theo sơ đồ ma sát, chiều dài cọc là: 16m
- Chiều rộng móng không lớn.

Vậy ta chọn phương án hạ cọc là phương pháp ép trực tiếp, sử dụng phương pháp ép âm. Dùng đối trọng là các khối bê tông đúc sẵn chở từ nhà máy đến.

1.2.3. Lựa chọn phương án.

Căn cứ vào ưu nhược điểm của từng phương án và mặt bằng địa điểm xây dựng công trình ta quyết định chọn phương án ép trực tiếp, sử dụng phương pháp ép âm. Dùng đối trọng là các khối bê tông đúc sẵn chở từ nhà máy đến.

1.3. Công tác chuẩn bị ép cọc.

+ Chuẩn bị mặt bằng thi công

+ Định vị cọc

+ Chọn loại máy ép

1.3.1. Chuẩn bị mặt bằng thi công và cọc.

Việc bố trí mặt bằng thi công ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ thi công nhanh hay chậm của công trình. Việc bố trí mặt bằng thi công hợp lý để các công việc không bị chồng chéo, cản trở lẫn nhau có tác dụng giúp đẩy nhanh tiến độ thi công, rút ngắn thời gian thi công công trình.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+Trước khi thi công mặt bằng cần được dọn sạch, phát quang, phá vỡ các chướng ngại vật, san phẳng...

+Cọc phải được bố trí trên mặt bằng sao cho thuận lợi cho việc thi công mà vẫn không cản trở máy móc thi công.

+Vị trí các cọc phải được đánh dấu sẵn trên mặt bằng bằng các cột mốc chắc chắn, dễ nhìn.

+Cọc phải được vạch sẵn các đường tâm để sử dụng máy ngắm kinh vĩ.

1.3.2 Yêu cầu đối với cọc.

Các đoạn cọc cần phải thỏa mãn các yêu cầu sau :

+Các đoạn cọc phải thẳng, chế tạo theo đúng hình dạng và kích thước thiết kế

+Mặt đầu cọc phải phẳng, vuông góc với trục cọc

+Cốt thép dọc phải được hàn vào bích nối cọc theo cả 2 mặt và trên suốt chiều cao bích.

+Bích nối cọc phải có độ cong vênh không quá 1%

+Trục cọc phải thẳng và đi qua mũi cọc.

1.3.3 .Xác định vị trí cọc.

Việc định vị các cọc là việc làm rất quan trọng được tiến hành chính xác theo các bước sau :

+ Từ mặt cốt 0.00 có sẵn ta dẫn tới cao trình đáy hố móng

Dụng cụ : Máy kinh vĩ; dây thép nhỏ để căng; thước dây và quả dọi; ống bọt nước dẫn cao độ

+ Từ hệ trục chính của nhà đã được đánh dấu ta dẫn về tim của từng móng : Trước tiên ta xác định trục của 2 hàng móng theo 2 phương vuông góc bằng máy kinh vĩ và quả dọi sau đó căng dây thép tìm giao của 2 trục đã xác định thả quả dọi định vị xuống đất ta xác định được tim móng. Đánh dấu tim bằng cột mốc có sơn đỏ.

+ Từ tim móng xác định tim cọc bằng thước và quả dọi kiểm tra phương. Đánh dấu vị trí cọc bằng các cọc gỗ thẳng đứng.

1.4. Chọn máy ép cọc.

1.4.1.Chọn máy ép cọc.

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực:

$$P_{\text{épmin}} \leq P_{\text{ép}} \leq P_{\text{épmax}}$$

Trong đó:

$P_{\text{ép}}$: Lực ép lớn nhất cần thiết để đưa cọc đến độ sâu thiết kế.

$P_{\text{épmin}}$: Lực ép tối thiểu $P_{\text{épmin}} = (1,5 \div 2) P_{\text{đất nền}}$ (tải trọng thiết kế)

$P_{\text{ép mác}}$: Lực ép tối đa $P_{\text{ép mác}} = (0,8 \div 0,9) P_{\text{vật liệu}}$

+ Theo kết quả tính toán nên móng có:

$$P_{\text{epmin}} = 1,5. P_c = 1,5. 47,448 = 71,232 \text{ T}$$

$$P_{\text{epmax}} = 0,8. P_d = 1,8. 124,97 = 103,97 \text{ T}$$

+ Yêu cầu kỹ thuật với thiết bị ép cọc:

- Lực nén (danh định) lớn nhất thiết bị $\geq 1,4$ lực nén lớn nhất $P_{\text{ép}}$ yêu cầu theo quy định của thiết kế.

- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép (ép ôm) không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pít tông phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với lực

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện thao tác vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động.

⇒ Chọn loại máy ép ETC_03_94 do phòng nghiên cứu thực nghiệm kết cấu công trình trường ĐHXD thiết kế.

Các thông số của máy.

Máy ép trục cọc bê tông cốt thép bằng đối trọng ngoài, máy ép được các loại cọc có tiết diện $15 \times 15 \text{ cm}^2$ đến $30 \times 30 \text{ cm}^2$

Chiều dài tối đa của cọc: $L_{\text{max}} = 9\text{m}$ - đoạn mũi

$$L_{\text{max}} = 8\text{m} \text{ -đoạn nối}$$

Lực nén dọc trục theo phương thẳng đứng đặt ở đầu cọc do 2 xi lanh có đường kính $D = 200 \text{ mm}$ thực hiện.

+ Diện tích hiệu dụng $F = 628,3 \text{ cm}^2$

+ Hành trình $h = 130 \text{ cm}$

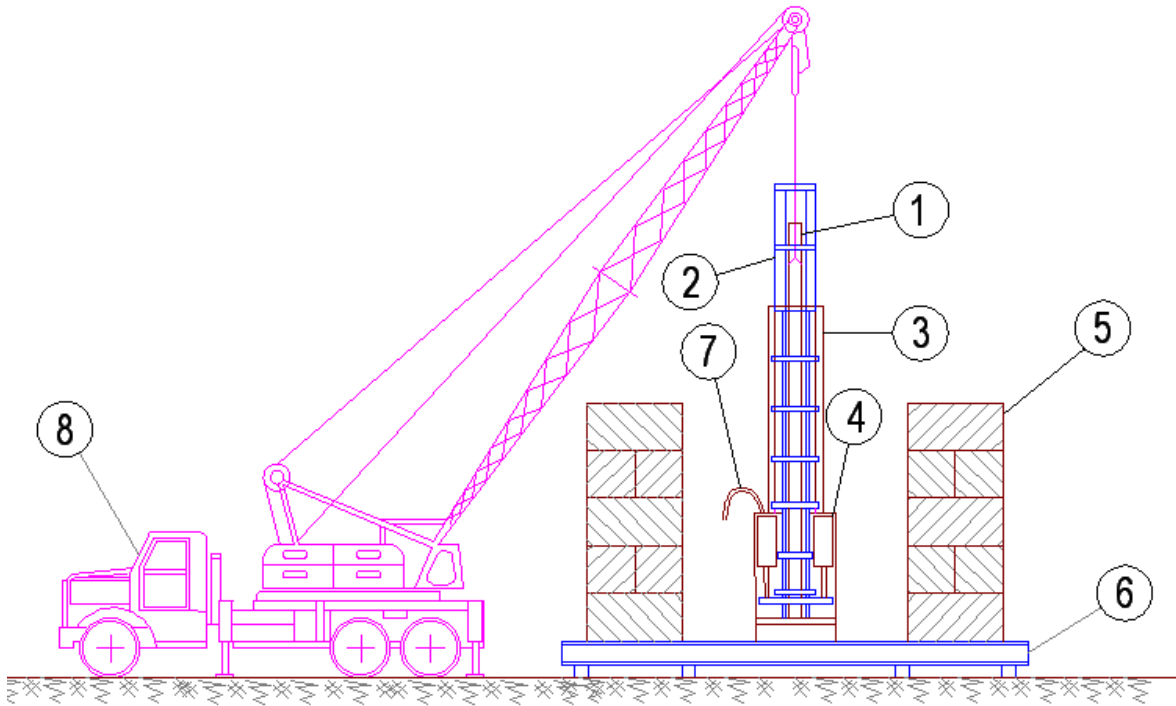
+ Trạm bơm áp lực hai cấp :

Cấp áp lực 1: $P_{\text{max}} = 160 \text{ Kg/cm}^2$; $V = 105 \text{ l/phút}$

Cấp áp lực 2: $P_{\text{max}} = 250 \text{ Kg/cm}^2$; $V = 40 \text{ l/phút}$

+ Việc chuyển cấp áp lực được thực hiện tự động bằng áp lực trong.

+ Đồng hồ đo áp lực được sử dụng 1 trong ba thang đo: 100, 160, 250 Kg/cm^2



MÁY ÉP CỌC ETC - 03-94

Nh- vậy :

+ Với cấp áp lực 1 giá trị lực ép lớn nhất mà máy đạt đ- ợc là:

$$P_{\max} = F \cdot 0,5 \cdot P'_{\max} = 628,3 \cdot 0,5 \cdot 160 = 50,26 \text{ T}$$

+ Với cấp áp lực 2 giá trị lực ép lớn nhất mà máy đạt đ- ợc là:

$$P_{\max} = F \cdot 0,5 \cdot P'_{\max} = 628,3 \cdot 0,5 \cdot 250 = 78,5 \text{ T}$$

1.4.2. Chọn và bố trí đối trọng :

+ Tổng trọng l- ợng đối trọng xác định theo yêu cầu :

+ Tổng trọng l- ợng đối trọng $\sum G_i$ + trọng l- ợng giá ép $\geq 1,1 P_{\text{ép max}}$

+ Kích tr- ớc đối trọng $2 \times 1 \times 1 \text{m}$ (5 tấn)

+ Tổng trọng l- ợng đối trọng $\sum G_i \geq 1,1 \cdot 78,5 = 86,35 \text{T}$.

+ Số đối trọng $\frac{86,35}{5} = 17,27$. Chọn 18 khối, nh- vậy mỗi bên giá máy xếp 9 khối

đối trọng loại $1 \times 1 \times 2 \text{m}$.

1.1.4.3. Chọn cầu lắp cọc:

. Tính toán thiết bị treo buộc :

- Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/ mm^2 , số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuộn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

+ Trọng lượng 1 đối trọng là: $Q = 5 \text{ T}$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos\alpha} = \frac{5.2}{1.4 \cdot \sqrt{2}} = 1,77 \text{ T.}$$

Với n : Số nhánh dây, lấy số nhánh là 4 nhánh

+ Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \cdot S \quad (\text{Với } k = 6 : \text{Hệ số an toàn dây treo}).$$

$$\Rightarrow R = 6 \cdot 1,77 = 10,62 \text{ T.}$$

Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 160 \text{ kg/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{10620}{160} = 66,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 66,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ mm.}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1, có đường kính cáp 20mm

.Chọn cần trục phục vụ công tác ép cọc:

Dùng 1 máy cầu để tiến hành cầu cọc để đặt vào giá ép đồng thời cầu giá ép và đối trọng phục vụ cho công tác ép cọc.

* Tính toán các thông số làm việc của máy cầu khi cầu lắp cọc:

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c = 10 + 0,5 + 8 + 1,5 - 1,5 = 18,5 \text{ m}$$

trong đó: $h_{ct} = 10 \text{ m}$ chiều cao giá đỡ.

$h_{at} = 0,5 \text{ m}$ khoảng cách an toàn.

$h_{ck} = 8 \text{ m}$ chiều cao cầu kiện(cọc)

$e = 1,5 \text{ m}$ khoảng cách cần với đối trọng

$c = 1,5 \text{ m}$ khoảng cách điềm dưới cần so với mặt đất.

+chiều dài cần:

$$l = \frac{H - h_c}{\sin\alpha} = \frac{18,5 - 1,5}{\sin 70^\circ} = 18 \text{ m}$$

+tầm với:

$$r = l \cdot \cos\alpha + c = 18 \cdot \cos 70^\circ + 1,5 = 7,6 \text{ m}$$

+ trọng lượng cọc: $g_{cọc} = 8,0,3^2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,98 \text{ T}$

+ trọng lượng cầu lắp: $q = g_{cọc} \cdot k_d = 1,98 \cdot 1,3 = 2,56 \text{ T}$

- vậy các thông số khi chọn cầu là:

$$l = 18 \text{ m}$$

$$r = 7,6 \text{ m}$$

$$h = 18,5 \text{ m}$$

$$q = 2,56 \text{ T}$$

*xét khi bốc xếp đối trọng:

- chiều cao nâng cần:

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

$$h = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + e - c = 4 + 0,5 + 1 + 1,5 - 1,5 = 5,5 \text{ m}$$

(chiều cao của khối đối trọng: $h_{ct} = 4 \text{ m}$)

- trọng lượng cầu: $q_m = q \cdot 1,3 = 5 \cdot 1,3 = 6,5 \text{ T}$

$$\operatorname{tg} \alpha_{tu} = \sqrt[3]{\frac{h_{ct} - c + e}{d}} = \sqrt[3]{\frac{4 - 1,5 + 1,5}{1,5}} = 1,38$$

- vận góc nghiêng tối ưu của tay cần : $\alpha_{tu} = \arctg 1,38 = 54^\circ$

$$L = \frac{h_{ct} + h_{at} + h_{ck} - c + e}{\sin \alpha_{tu}} + \frac{b}{2 \cdot \cos \alpha_{tu}} = \frac{4 + 0,5 + 1 - 1,5 + 1,5}{\sin 54^\circ} + \frac{3}{2 \cdot \cos 54^\circ} = 9,35 \text{ m}$$

-tầm với:

$$r = L \cdot \cos \alpha_{tu} + r = 9,35 \cos 54^\circ + 1,5 = 7 \text{ m}$$

- vận các thông số chọn cầu khi bốc xếp đối trọng là:

$$l = 9,35 \text{ m}$$

$$r = 7 \text{ m}$$

$$h = 5,5 \text{ m}$$

$$q = 6,5 \text{ T}$$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200

+ Nhà sản xuất: KATO- Nhật Bản

+ Sức nâng $Q_{\max} = 20 \text{ (T)}$

+ Tầm với $R_{\min}/R_{\max} = 3 - 12 \text{ (m)}$

+ Chiều cao nâng : $H_{\max} = 23,5 \text{ (m)}$

$$H_{\min} = 4,0 \text{ (m)}$$

+ Độ dài cần chính : $L = 10,28 - 23,0 \text{ (m)}$

+ Độ dài cần phụ : $l = 7,2 \text{ (m)}$

+ Thời gian : 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần : 3,1 v/phút

1.5. Công tác ép cọc.

Kiểm tra sự cân bằng ổn định của thiết bị ép cọc theo các tiêu chuẩn sau:

+ Mặt phẳng công tác của sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.

+ Ph- ong nén của thiết bị ép phải vuông góc với mặt bằng thi công. Độ nghiêng nếu có thì không quá 0,5%.

+ Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định và an toàn máy(chạy có tải và không tải)

Tiến hành ép đoạn cọc đầu tiên C_1 :

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+ Đoạn cọc đầu tiên C_1 phải được dựng lắp cẩn thận, cần phải căn chỉnh để trục cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và qua điểm định vị cọc.

+ Độ sai lệch tâm không quá 1 cm

+ Tại thời điểm gia tải đầu tiên áp lực phải tăng từ từ để đoạn cọc cắm sâu dần vào đất một cách nhẹ nhàng.

+ Vận tốc xuyên của đoạn cọc $C_1 \leq 1$ cm/s

+ Nếu phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép và tiến hành căn chỉnh lại

Tiến hành ép các đoạn cọc tiếp theo C_1, C_2 :

+ Kiểm tra bề mặt 2 đầu đoạn C_2 cho thật phẳng

+ Kiểm tra chi tiết mối nối 2 đầu cọc và chuẩn bị máy hàn.

+ Lắp đặt đoạn C_2 vào vị trí ép. Căn chỉnh để đường trục của C_2 trùng với đường trục của đoạn C_1 . Độ nghiêng C_2 so với phương nén không quá 1%

+ Gia tải lên cọc 1 áp lực khoảng 3 - 4 kg/cm² để tạo tiếp xúc giữa 2 bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không khít thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định.

+ Kiểm tra chất lượng mối hàn

Tiến hành ép đoạn cọc C_2 . Tăng dần lực nén để máy ép cọc có đủ thời gian cần thiết để tạo lực ép thắng lực ma sát và lực kháng ở mũi cọc.

Thời gian đầu đoạn C_2 đi vào lòng đất không quá 1 cm/s. Khi C_2 chuyển động đều mới cho chuyển động với vận tốc 2 cm/s.

Kết thúc công việc ép xong 1 cọc :

Cọc được công nhận là ép xong khi thỏa mãn đồng thời 2 điều kiện sau đây

+ Điều kiện 1 : chiều dài cọc được ép sâu vào lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất do thiết kế qui định.

+ Điều kiện 2 : Lực ép tại thời điểm kết thúc cọc có giá trị không nhỏ hơn lực ép nhỏ nhất do thiết kế qui định. Và lực ép kết thúc được duy trì trên suốt chiều dài xuyên sâu lớn hơn 3 lần đường kính hoặc cạnh cọc ; đồng thời trong khoảng đó vận tốc xuyên không quá 1 cm/s.

1.6. Công tác khóa đầu cọc.

Mục đích :

+ Huy động cọc vào làm việc ở thời điểm thích hợp trong quá trình tăng tải của công trình.

+ Đảm bảo cho công trình không chịu những độ lún lớn hoặc lún không đều

Việc khóa đầu cọc phải thực hiện đầy đủ các công việc sau :

+ Sửa đầu cọc cho đúng cao độ thiết kế

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

- + Kiểm tra kích thước phễu lún bao quanh đầu cọc
 - + Lắp đầu phễu lún bằng cát vàng hạt trung đầm chặt cho tới cao độ lớp bê tông lót.
- Đổ bê tông khóa đầu cọc(bao gồm cả việc đặt lõi thép phía trên đầu cọc)

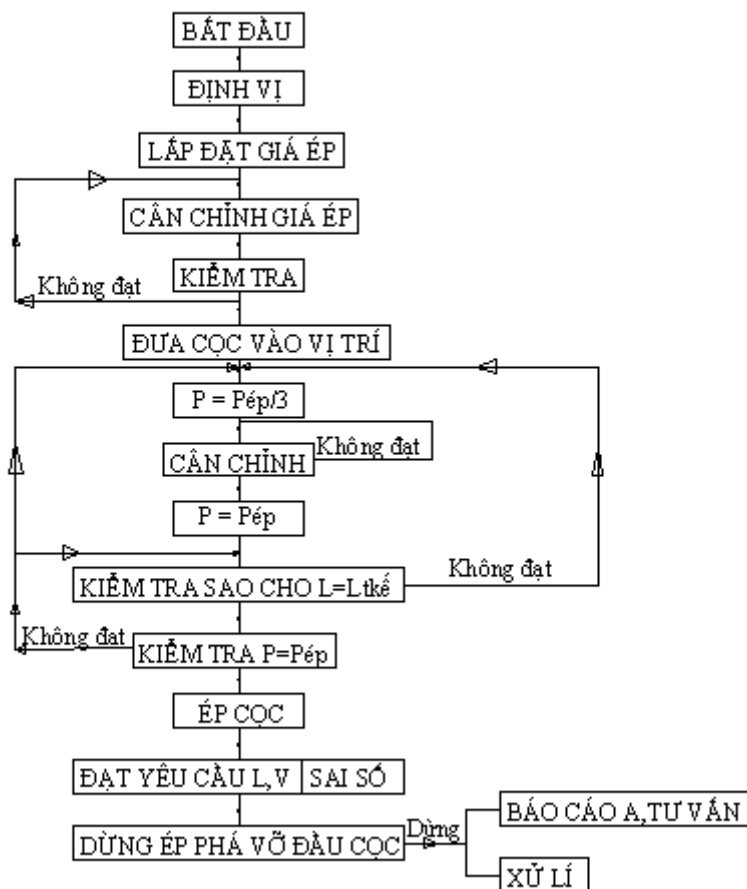
1.7. Ghi chép lực ép theo chiều dài cọc.

Khi cọc cắm sâu vào đất từ 30 - 50cm thì bắt đầu ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Theo dõi đồng hồ áp lực, khi nào thấy lực nén tăng (hoặc giảm) thì ghi ngay giá trị đó cùng với độ sâu tương ứng.

ở giai đoạn cuối cùng khi lực ép có giá trị vào khoảng 0,8 lần lực ép giới hạn tối thiểu theo thiết kế thì ghi ngay độ sâu và lực ép tương ứng. Bắt đầu từ đây ghi lực ép ứng với độ xuyên sâu 20cm cho đến hết.

1.8. Sơ đồ đi quy trình ép cọc.

SƠ ĐỒ QUY TRÌNH THI CÔNG ÉP CỌC



1.9. Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý.

+Trong quá trình ép cọc cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

-Nguyên nhân : cọc gặp những ch- óng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều

-Xử lý : Dừng việc ép cọc. Phá bỏ ch- óng ngại vật hoặc đào lỗ dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng. Cân chỉnh lại vị trí tim trục cọc (bằng máy kinh vĩ hoặc dọi)

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+Cọc xuống khoảng 0,5 - 1 m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và gãy ở vùng giữa cọc

-Nguyên nhân : cọc gặp những ch- óng ngại vật gây nên lực ép lớn.

-Xử lí : Dừng việc ép cọc, nhổ cọc hang.Tìm nguyên nhân (thăm dò dị vật) và phá bỏ. Thay cọc mới và ép tiếp

+Cọc ép xuống gần độ sâu thiết kế (cách 1- 2m) đã bị chối, bênh đối trọng gây nghiêng lệch hoặc gãy cọc

-Xử lí : cắt bỏ đoạn cọc gãy sau đó cho ép chèn bổ xung cọc mới.

1.1.10 Tính thời gian ép cọc :

Theo định mức dự toán xây dựng cơ bản để ép đ- ợc 100m cọc (gồm cả vận chuyển,dụng lắp, định vị) cần 3,2 ca máy

Số ca máy cần thiết để ép hết cọc :

$$N = 160.16. 3,2/100 = 81,92 \text{ ca}$$

Sử dụng 2 máy ép làm việc 2 ca 1 ngày. Số ngày công cần thiết :

$$T = \frac{N}{\text{soca.somay}} = \frac{81,92}{2.2} = 20.48 \text{ ngày}$$

Lấy $T = 21$ ngày

2. Công tác đất.

2.1 .Lựa chọn ph-ong án.

+Ph-ong án 1: Kết hợp cả hai ph-ong án đào bằng máy và đào thủ công sau khi đã ép xong cọc.

- Ưu điểm: Khi thi công cọc, mặt bằng thi công thuận tiện, dễ dàng di chuyển máy ép, đẩy nhanh tiến độ thi công cọc. Hạn chế tối đa việc làm đ-ờng cho máy móc. Thoát n-ớc thuận tiện, ít gặp khó khăn khi có m-a.

- Nh-ợc điểm: Do ép cọc tr-ớc khi đào móng nên gặp khó khăn ở khâu đào đất. Không thể đào toàn bộ bằng máy đ-ợc nên năng suất đào giảm, kéo dài thời gian thi công đất, hạn chế việc cơ giới hoá.

+Ph-ong án 2: đào hố móng bằng máy sau đó mới ép cọc.

- Ưu điểm : Vì đất đ-ợc đào tr-ớc khi thi công cọc nên việc cơ giới hoá đ-ợc thực hiện dễ dàng → tăng năng suất và còn giảm chi phí cho bảo hiểm an toàn.

- Nh-ợc điểm : việc thi công cọc sẽ gặp khó khăn, nhất là vấn đề di chuyển máy ép cọc, lúc này sẽ phải làm đ-ờng cho xe lên xuống, việc thi công sẽ bị ảnh hưởng rất nhiều trong điều kiện trời m-a và việc thoát n-ớc sẽ gặp khó khăn.

Qua phân tích -u khuyết điểm của hai ph-ong án trên, ta quyết định chọn ph-ong án thứ nhất : ép cọc xuống rồi mới đào hố móng bằng cơ giới kết hợp với thủ công.

2.2. Tính khối l-ợng đất đào

Do phần đất đào là lớp đất cát pha dẻo thuộc đất cấp I nhóm 2, độ dốc cho phép với $h < 1,5m$ là: $\gamma = 1: 0,75$.

$$\rightarrow \operatorname{tg}\alpha = 1,33 \rightarrow \alpha = 53^{\circ}$$

$$\text{Chọn } \alpha = 45^{\circ} \rightarrow \operatorname{tg}\alpha = 1.$$

Tiến hành đào đất thành ao bằng máy một lớp 70 cm đến độ sâu đáy dầm móng rồi dùng ph-ong pháp đào thủ công đào tiếp một lớp dày 50 cm đến độ sâu thiết kế. Phải đào đất thành ao mà không đào thành hào vì nhịp của nhà là 4,5 m nhỏ hơn 2lần bề rộng hố móng nếu đào hào sẽ giao cắt 2 thành hào nên đào thành ao hiệu quả sẽ cao hơn. (Bề rộng hố móng đ-ợc tính nh- sau:

$$B_{hm} = B_m + 2 \times 0,1 + 2 \times 0,5 \operatorname{tg} 45^{\circ} + 2 \times 0,4 + 2 \times 0,7 \operatorname{tg} 45^{\circ}$$

$$B_{hm} = 2,1 + 0,2 + 1 + 0,8 + 1,4 = 5,5 \text{ m}.$$

2.2.1. Tính khối l-ợng đất đào bằng máy.

$$a = 25,8 + 2 \times 0,5 = 26,8 \text{ m.}$$

$$b = 17,9 + 2 \times 0,5 = 18,9 \text{ m.}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

$$c = 28,8 + 2.0,7.1 = 28,2\text{m.}$$

$$d = 18,9 + 2.0,7.1 = 20,3\text{m.}$$

$$\begin{aligned} V_m &= \frac{H}{6} [b + c + d] \cdot c \cdot d \\ &= \frac{0,7}{6} [6,8.18,9 + 6,8 + 28,2] \cdot 8,9 + 20,3] \cdot 28,2 \cdot 20,3 = 323,498 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

2.2.2. Tính khối lượng đất đào bằng tay.

+Đào đất bằng tay cho hố móng M_1 (6 chiếc).

$$a = 2,7 + 2.0,5 = 3,7 \text{ m.}$$

$$b = 2,1 + 2.0,5 = 3,1 \text{ m.}$$

$$c = 3,7 + 2.0,5.1 = 4,9\text{m.}$$

$$d = 3,1 + 2.0,5.1 = 4,3\text{m.}$$

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{H}{6} [b + c + d] \cdot c \cdot d \\ &= \frac{0,5}{6} [7.3,1 + 6,7 + 4,9] \cdot 4,9 \cdot 4,3 = 9,122 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

+Đào đất bằng tay cho hố móng M_2 . (6 chiếc).

$$a = 6,1 + 2.0,5 = 7,1 \text{ m.}$$

$$b = 1,6 + 2.0,5 = 2,6 \text{ m.}$$

$$c = 7,1 + 2.0,5.1 = 8,1 \text{ m.}$$

$$d = 2,6 + 2.0,5.1 = 3,6 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= \frac{H}{6} [b + c + d] \cdot c \cdot d \\ &= \frac{0,5}{6} [1.2,6 + 6,1 + 8,1] \cdot 8,1 \cdot 3,6 = 14,186 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

+Đào đất bằng tay cho hố móng M_3 (4 chiếc).

$$a = 2,7 + 2.0,5 = 3,7 \text{ m.}$$

$$b = 1,6 + 2.0,5 = 2,6 \text{ m.}$$

$$c = 3,7 + 2.0,5.1 = 4,7 \text{ m.}$$

$$d = 2,6 + 2.0,5.1 = 3,6 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} V_3 &= \frac{H}{6} [b + c + d] \cdot c \cdot d \\ &= \frac{0,5}{6} [7.2,6 + 6,7 + 4,7] \cdot 4,7 \cdot 3,6 = 7,862 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

+Đào đất bằng tay cho hố móng M_4 (2 chiếc).

$$a = 3,8 + 2.0,5 = 4,8 \text{ m.}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

$$b = 1,6 + 2.0,5 = 2,6 \text{ m.}$$

$$c = 4,8 + 2.0,5.1 = 5,8 \text{ m.}$$

$$d = 2,6 + 2.0,5.1 = 3,6 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} V_4 &= \frac{H}{6} [b + c + d] \cdot c \cdot d \\ &= \frac{0,5}{6} [1,8.2,6 + 4,8 + 5,8] \cdot 2,6 \cdot 3,6 = 9,908 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

+Đào đất bằng tay cho hố móng M₅(2 chiếc).

$$a = 1,2 + 2.0,5 = 2,2 \text{ m.}$$

$$b = 1,2 + 2.0,5 = 2,2 \text{ m.}$$

$$c = 2,2 + 2.0,5.1 = 3,2 \text{ m.}$$

$$d = 2,2 + 2.0,5.1 = 3,2 \text{ m.}$$

$$\begin{aligned} V_5 &= \frac{H}{6} [b + c + d] \cdot c \cdot d \\ &= \frac{0,5}{6} [2.1,2 + 2.2 + 3,2] \cdot 3,2 \cdot 3,2 = 4,424 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Tổng khối lượng đất đào bằng tay:

$$V_t = 6.V_1 + 6.V_2 + 4.V_3 + 2.V_4 + 2.V_5$$

$$V_t = 6.9,122 + 6.14,186 + 4.7,862 + 2.9,908 + 2.4,424 = 199,96 \text{ m}^3.$$

Tổng khối lượng đất đào:

$$V = V_m + V_t = 323,498 + 199,96 = 523,458 \text{ m}^3$$

2.2.3. Tính số nhân công cho công tác đào đất thủ công.

Đất cấp I, theo định mức cần 0,71 công cho 1m³ đất đào.

Số công cần thiết là: $199,96.0,71 = 141,97$ công.

Số ngày ấn định là 6 ngày nên số nhân công là: $\frac{141,97}{6} = 23,66$ nhân công.

Chọn 24 nhân công.

2.3. Chọn máy đào đất.

2.3.1. Nguyên tắc chọn máy :

Việc chọn máy đ-ợc tiến hành d-ới sự kết hợp hài hòa giữa đặc điểm sử dụng của máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- cấp đất đào, mực nước ngầm, điều kiện chuyên chở, ch-ớng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Công trình ở đây với loại đất cấp I, không có n-ớc ngầm, hố đào dạng hình chữ nhật nên thích hợp nhất là chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO - 2621A để thi công.

Ưu điểm : có thể đào đ-ợc đất - ốt, không phải làm đ-ờng xuống hố đào, máy có tính cơ động cao.

2.3.2. Một số thông số kỹ thuật của máy :

- Dung tích gầu $q = 0,25 \text{ m}^3$.
- Bán kính làm việc lớn nhất $R = 5\text{m}$
- Chiều cao nâng gầu lớn nhất $h = 2,2\text{m}$
- Chiều sâu hố đào lớn nhất $H = 3,3\text{m}$
- Thời gian của 1 chu kì $T_{ck} = 20\text{s}$
- Chiều rộng máy $b = 2,1\text{m}$

2.3.3 .Tính năng suất của máy :

$$N = q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot N_{ck} \cdot k_{tg} \quad (\text{m}^3/\text{h}); \text{ Trong đó:}$$

q : dung tích gầu $q = 0,25 \text{ m}^3$;

k_d : hệ số đầy gầu phụ thuộc vào loại gầu, cấp và độ ẩm của đất $k_d=1$;

k_t : hệ số tơi của đất $k_t = 1,2$;

N_{ck} : số chu kì trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} \quad (\text{s})$$

T_{ck} : thời gian của 1 chu kì.

$$t_{ck} = 20\text{s khi góc quay } \varphi = 90^\circ.$$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc.

Đổ đất lên thùng xe $k_{vt} = 1,1$.

$$k_{quay} = 1 \text{ khi } \varphi = 90^\circ.$$

k_{tg} : hệ số sử dụng thời gian lấy bằng 0,7 .

$$N = 0,25 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot \frac{3600}{20 \cdot 1,1} \cdot 0,7 = 26,25 \text{ m}^3/\text{h}.$$

2.3.4 Tính số nhân công và ca máy.

Theo định mức tính cho 100 m^3 đất đào cấp I với $q \leq 0,4 \text{ m}^3$ cần 0,5 công và 0,482 ca máy. Vậy cần:

$$+\text{Số công là: } \frac{323,498}{100} \cdot 0,5 = 1,6 \text{ công. Chọn 2 công.}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+Số ca máy là: $\frac{323,498}{100} \cdot 0,482 = 1,559$ ca. Chọn 2 ca.

Số ngày ấn định là 2 ngày. Chọn 1 máy và 1 nhân công.

2.4. Thi công đài cọc và giằng móng.

2.4.1. Chuẩn bị:

+Sửa lại hố móng cho bằng phẳng, tạo bậc để ng-ời thi công lên xuống

+Đập bê tông đầu cọc để đoạn nhô lên khỏi đáy hố móng khoảng 20cm, cốt thép dọc trong cọc phải để hở một đoạn cỡ 35cm(nếu không đủ phải hàn nối thêm).

2.4.2. Đổ bê tông lót.

Bê tông lót là bê tông gạch vỡ trong đó gạch vỡ có kích thước 4 - 8cm đ-ợc đổ sẵn vào móng còn vữa là vữa tam hợp cấp độ bền B11,5 đ-ợc trộn bằng tay và vận chuyển đến đổ vào đài. Bê tông đ-ợc đầm bằng đầm bàn 1 lần.

Bảng 1 : Khối l-ợng bê tông lót móng.

STT	Tên cấu kiện	Số l-ợng	Kích th-ớc (m)	Kích thước lớp BT lót (m)		Chiều cao BT lót (m)	Thể tích đài (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Dài	Rộng			
1	M1	6	2.9x2.3	2.9	2.3	0.1	0.667	4.002
2	M2	6	6.3x1.8	6.3	1.8	0.1	1.134	6.804
3	M3	4	2.9x1.8	2.9	1.8	0.1	0.522	2.088
4	M4	2	4x1.8	4	1.8	0.1	0.72	1.44
5	M5	2	1.4x1.4	1.4	1.4	0.1	0.196	0.392
6	Giằng	1	0.7x0.5	98.07	0.5	0.1	4.9035	4.9035
Tổng								19.6295

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Bảng 2 : Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng.

ST T	Tên cấu kiện	Số l- ợng	Kích th- ớc móng (m)	Kích thước đài (m)		Chiều cao (m)	Thể tích đài (m ³)	Tổng thể tích(m ³)
				Dài	Rộng			
1	M1	6	2.7x2.1x0.9	2.7	2.1	0.9	5.103	30.618
2	M2	6	6.1x1.6x0.9	6.1	1.6	0.9	8.784	52.704
3	M3	4	2.7x1.6x0.9	2.7	1.6	0.9	3.888	15.552
4	M4	2	3.8x1.6x0.9	3.8	1.6	0.9	5.472	10.944
5	M5	2	1.2x1.2x0.5	1.2	1.2	0.9	1.296	2.592
6	Giằng	1	0.5x0.3	96.07	0.5	0.3	14.4105	14.4105
Tổng								126.8205

+Theo định mức tính cho 1 m³ bê tông lót móng có bề rộng hố móng ≤ 250 cm đổ thủ công cần 1,42 công và 0,095 ca máy trộn 250l. Vậy cần:

-Số công là: 19,6295.1,42=27,87 công

-Số ca máy là: 19,6295.0,095=1,864 ca máy.

Số ngày ấn định là 1 ngày thì cần 2 máy trộn 250l và 28 nhân công.

+Với bê tông móng có bề rộng hố móng ≤ 250 cm, đổ bằng máy cần 0,89 công và 0,03 ca máy. Vậy cần:

-Số công là: 126,8205.0,89=112,87 công.

-Số ca máy là: 126,8205.0,03=3,8 ca máy.

Số ngày ấn định là 4 thì cần 29 nhân công và 1 máy.

2.5. Công tác ván khuôn.

2.5.1. Tính toán khối lượng ván khuôn.

Bảng 3 : Khối lượng ván khuôn móng.

STT	Tên cấu kiện	Số l- ợng	Chiều cao (m)	Kích thước ván khuôn (m)		Chu vi (m)	Khối lượng (m ²)
				Dài	Rộng		
1	M1	6	0.9	2.7	2.1	9.6	51.84
2	M2	6	0.9	6.1	1.6	15.4	83.16
3	M3	4	0.9	2.7	1.6	8.6	30.96
4	M4	2	0.9	3.8	1.6	10.8	19.44
5	M5	2	0.9	1.2	1.2	4.8	8.64
6	Giằng	1	0.5	96.07	0.3	192.74	96.37
Tổng							290.41

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+Tổ ván khuôn tiến hành ghép từng tấm ván khuôn tại vị trí từng đài xong mới chuyển sang đài khác ; xong phân đoạn này mới chuyển sang phân đoạn khác.

+Ván khuôn ghép xong phải đảm bảo độ chắc chắn, ổn định; đảm bảo độ chính xác về kích thước; đảm bảo độ kín khít ván, chiều dày lớp bảo vệ; đảm bảo đúng vị trí tim trục của đài giằng.

+Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn định hình bằng thép, gông ngang Nittetsu.

+Căn cứ vào kích thước đài móng chọn và tổ hợp ván khuôn có đặc tính kỹ thuật như sau :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1.800	55	28,46	6,55
300	1.500	55	28,46	6,55
250	1.200	55	22,58	4,57
200	1.200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 × 150	1.800
	150 × 150	1.500
	100 × 150	1.200
	100 × 150	900
	100 × 150	751
	100 × 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 × 100	1.800
	100 × 100	1.500
	100 × 100	1.200
	100 × 100	900
	100 × 100	751
	100 × 100	600

2.5.2. Tính toán ván khuôn đài móng.

Chọn tính toán đài móng M_2 có kích thước 6,1x1,6x0,9 (m).

+ Các tải trọng tác dụng lên ván khuôn đài móng.

- áp lực ngang do vữa bê tông ch- a ninh kết.

$$p_1^{t/c} = \gamma \times H = 2,5 \times 0,9 = 2,25 \text{ (T/m}^2\text{)} = 2250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_1^u = n \times p_1^{t/c} = 1,1 \times 2250 = 2475 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông : đổ bằng máy bơm.

$$p_{02} = p_2^{t/c} = 600 \text{ kg/m}^2$$

$$p_2^u = n \times p_2^{t/c} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đầm bê tông.

$$p_3^{t/c} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$p_3^u = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

→ Tổng áp lực ngang tác dụng lên ván khuôn:

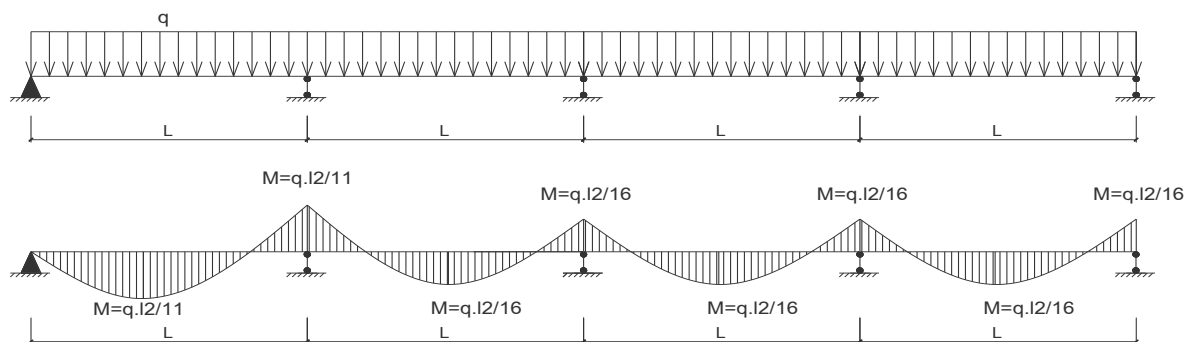
$$q^{t/c} = 2250 + 600 + 200 = 3050 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

$$q^u = 2475 + 780 + 260 = 3515 \text{ (kg/m}^2\text{)}.$$

+ Ván khuôn đ- ợc tính toán nh- dầm liên tục tựa trên các gối là các gông ngang, một cách gần đúng ta coi áp lực bê tông phân bố đều và có giá trị max là 3515 kg/m². Khoảng cách giữa các nẹp ngang đ- ợc xác định từ điều kiện c- ờng độ và biến dạng của ván khuôn. Dầm ván khuôn có kích th- ớc 900x150x55, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{t/c} = 3050 \times 0,15 = 457,5 \text{ (kg/m)}; \quad q^u = 3515 \times 0,15 = 527,25 \text{ (kg/m)}.$$

+ Sơ đồ tính:



+ Tính khoảng cách giữa các gông ngang của ván khuôn đài móng.

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M: mômen uốn lớn nhất trong dầm $M = ql^2/11$

W: mômen chống uốn của ván khuôn $W = 4,3 \text{ cm}^3$

J: mômen quán tính của ván khuôn $J = 17,63 \text{ cm}^4$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{11 \cdot W} \leq [\sigma] \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{11 \cdot w \cdot [\sigma]}{q''}}$$

$$l \leq \sqrt{\frac{11 \cdot 4,3 \cdot 2100}{5,2725}} = 117,05 \text{ (cm)}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$\text{Độ võng } f = \frac{q''' l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

$$\rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q'''}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63}{400 \cdot 13,65}} = 95,388 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông ngang là 90 cm.

+ Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng.

Giằng móng có kích thước $0,5 \times 0,3 \text{ m}$. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành giằng móng được xác định tương tự:

- áp lực do vữa bê tông:

$$p_1^{t/c} = \gamma \times h = 2500 \times 0,5 = 1250 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$p_1^u = n \times p_1^{t/c} = 1,1 \times 1250 = 1375 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đầm bê tông gây ra :

$$p_2^{t/c} = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$P_2^u = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do bơm bê tông gây ra

$$p_3^{t/c} = 600 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$p_3^u = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow \sum p^{t/c} = 1250 + 200 + 600 = 2050 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$\sum p^u = 1375 + 260 + 780 = 2415 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Dùng ván khuôn có bề rộng $b = 0,25 \text{ m}$ \rightarrow tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{t/c} = 2050 \cdot 0,25 = 512,5 \text{ (kg/m)}$$

$$q'' = 2415.0,25 = 603,75 \text{ (kg/m)}$$

- Theo điều kiện bền $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

$$\rightarrow l \leq \sqrt{\frac{11.w.[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{11.4,57.2100}{6,0375}} = 112,76 \text{ (cm)}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{t/c} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.22,58}{400.5,125}} = 143,59 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nhịp đứng là 100 cm.

+Định mức cho công tác lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn kim loại là 31,76 công cho 100m² đài giằng. Khối lượng ván khuôn là 290,41 m² nên cần số công là:

$$\frac{31,76.290,41}{100} = 92,23 \text{ công.}$$

Số ngày ấn định là 4 ngày thì số công nhân công là: $\frac{92,23}{4} = 21,05$ nhân công.

Chọn 22 nhân công.

2.6. Công tác cốt thép.

+Gia công cốt thép : Cốt thép cần đ-ợc gia công, cắt nối đúng hình dạng của thiết kế và phù hợp với qui phạm. Nơi gia công cốt thép cần phải bố trí sao cho các khâu gia công theo 1 dây chuyền thống nhất, linh hoạt :

-Kho chứa thép

-Bãi kéo thẳng cốt thép

-Nơi cắt cốt thép

-Nơi uốn cốt thép

-Lắp dựng cốt thép :

+Cốt thép vận chuyển đến vị trí từng thanh hoặc theo từng cấu kiện rồi mới buộc lại thành khung hoặc l-ới.

+Để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cũng nh- khoảng cách cốt thép ta cần có các biện pháp cố định cốt thép bằng các miếng kê hay buộc. Khi buộc cốt thép cần kiểm tra vị trí và khoảng cách cốt thép th-ờng xuyên. Thép chờ cột đ-ợc đặt sau khi đã đặt cốt thép giằng móng. Cốt thép cần đ-ợc cắt nối theo qui phạm và phù hợp với mặt bằng thực tế.

Theo định mức tính cho 1 tấn cốt thép móng loại có đường kính ≤ 18 mm cần 8,34 công; 1,12 ca máy hàn 23 KW và 0,32 ca máy cắt uốn 5 KW. Vậy cần:

+Số công là: $1,99108.8,34=16.6$ công.

+Số ca máy hàn 23 KW: $1,99108.1,12=2,23$ ca.

+Số ca máy cắt uốn 5 KW: $1,99108.0,32= 0,637$ ca.

Số ngày ấn định là 2 thì cần:

+Số nhân công là: $16,6/2=8,3$. Chọn 9 nhân công.

+Số máy hàn là: $2,23/2=1,115$. Chọn 2 máy.

+Số máy cắt uốn: $0,637/2=0,3185$. Chọn 1 máy.

2.7. Công tác bê tông.

+Công tác đổ bê tông có thể dùng các biện pháp sau :

-Làm cầu công tác, vận chuyển bê tông đến nơi đổ bằng xe cút kít.

-Dùng cần trục tháp để đổ bê tông bằng các thùng chứa chuyên dụng.

-Dùng máy bơm bê tông bơm trực tiếp xuống hố móng.

-Phương pháp thứ nhất không tiện lợi vì mặt bằng công trình lớn, do đó việc làm cầu công tác sẽ rất tốn kém, đồng thời ảnh hưởng tới mặt bằng thi công các phân đoạn khác, thời gian thi công kéo dài.

-Phương pháp thứ hai áp dụng tốt, tuy nhiên không tận dụng được cần trục cho các công tác khác song song.

-Phương pháp thứ ba đảm bảo thời gian thi công nhanh, không ảnh hưởng đến mặt bằng thi công, giải phóng được cần trục.

+Căn cứ vào sự phân tích so sánh trên ta chọn phương án sử dụng bê tông thương phẩm được đưa đến công trình bằng xe chuyên dụng và bơm đến hố móng bằng máy bơm bê tông. Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dụng, thông qua máng dẫn, bê tông được đưa vào thùng chứa rồi được bơm lên theo ống bơm và trút ra tại vị trí cần đổ bê tông.

+Chọn máy đầm bê tông : chọn máy đầm dùi để đầm bê tông đài móng. Theo định mức thi công 1 m^3 bê tông móng cần 0,089 ca máy đầm dùi 1,5 KW. Vậy cần $126,8205.0,089 = 11,287$ ca máy. Số ngày ấn định là 4 ngày thì cần 3 máy đầm dùi loại 1,5 KW.

+Biện pháp kỹ thuật :

-Đổ bê tông : chiều sâu hố móng $h_{\max} = 1,2\text{m} < [H] = 2\text{m}$, bê tông được phun trực tiếp từ xe vận chuyển xuống hố móng. Trước khi đổ phải kiểm tra lại vị trí

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

cốt thép, chiều dày lớp bê tông bảo vệ, độ kín khít của ván khuôn và t-ới - ốt ván khuôn.

-Bê tông đ-ợc đổ từng lớp dày khoảng 30cm rồi tiến hành đầm ngay. Việc đổ bê tông phải tiến hành liên tục, hết đài này mới chuyển sang đài khác.

-Trong khi đổ bê tông phải luôn kiểm tra lại vị trí cốt thép và ván khuôn.

-Đầm bê tông : để đảm bảo bê tông đổ xong đ-ợc đặc chắc, đồng đều cần đảm bảo thời gian đầm cần thiết và không bỏ sót. Thời gian đầm mỗi chỗ là 30s, khoảng cách giữa các vị trí đầm không lớn hơn 30cm. Khi đầm xong mỗi chỗ phải rút đầm lên từ từ và không tắt động cơ.

2.8 Công tác d- ỡng hồ bê tông.

+Bê tông sau khi đổ từ 4 đến 7 giờ cần đ- ọc t- ới n- ớc bảo d- ỡng ngay. Hai ngày đầu tiên thì cứ sau 2 giờ t- ới n- ớc một lần. Các ngày sau đó thì cứ 3 đến 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy điều kiện thời tiết.

+Cần phải che chắn sao cho bê tông móng không chịu ảnh h- ưởng của thời tiết. Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông móng ít nhất là 7 ngày.

2.9 Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Do ván khuôn thành đài và thành giằng là những ván khuôn không chịu lực nên sau khi đổ bê tông đ- ọc 1 ngày có thể bắt đầu tháo dỡ ván khuôn. Trình tự tháo dỡ ng- ọc với trình tự lắp đặt, không làm vỡ bê tông, không làm h- hỏng ván khuôn.

1.2.10. Công tác lấp đất hố móng.

Sau khi tháo ván khuôn đài và giằng móng, ta tiến hành lấp đất đến cao trình mặt đài, giằng.

Tính toán khối l- ượng đất đắp :

$$V_{\text{đất lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bê tông đài, giằng}} - V_{\text{bê tông lót}}$$

$$\rightarrow V_{\text{lấp}} = 523,458 - 126,802 - 19,6295 = 377,0265 \text{ (m}^3\text{)}$$

Theo định mức cứ 1 m³ thì cần 1,22 m³ cát để lấp và 0,45 công.

+L- ượng cát cần dùng: 1,22.377,0265 = 459,97 (m³).

+Số công cần thiết: 0,45.377,0265 = 169,66 công.

+Số ngày ấn định là 6 ngày thì số nhân công là 169,66/6 = 28,28.

Chọn 29 nhân công.

II. THI CÔNG PHẦN THÂN.

Lập biện pháp thi công cho cột, dầm, sàn, tầng 7.

1. Giải pháp công nghệ.

1.1. Chọn ván khuôn.

1.1.1 Ph- ơng án 1: Ván khuôn gỗ.

+ Ưu điểm:

- Dễ gia công, lắp ghép cũng nh- tháo dỡ.
- Dễ tạo hình và không bám dính bê tông.
- Là vật liệu truyền thống, nhẹ và đơn giản.

+ Nh- ược điểm:

- Không bền, th- ờng chỉ dùng tối đa đ- ọc 3 lần nên rất không kinh tế

- Tuổi thọ kém nên độ luân chuyển thấp, không thích hợp với nhà cao tầng cần có tần suất sử dụng nhiều lần.
- Khi tạo thành mảng lớn thì khả năng chịu lực yếu nên l- ượng dầm đỡ, cột chống nhiều, giá thành cao.

1.1.2.Ph- ơng án 2: Ván khuôn thép.

+ Ưu điểm:

- Có độ bền lớn, dùng đ- ợc nhiều lần.
- Có nhiều loại ván khuôn thép luân l- u điển hình có thể tạo hình đa dạng và rất tiện lợi.
- Tháo lắp dễ dàng.

+ Nh- ợc điểm:

- Tốn thời gian cho việc tổ hợp ván khuôn theo hình dạng cấu kiện, đặc biệt là các cấu kiện có hình dạng phức tạp.
- Phải dùng thêm gỗ để lắp và những vị trí mà ván thép không thể đặt vào đ- ợc.
- Dễ bị dính bê tông, cần phải quét lớp chống dính.
- Trọng l- ượng lớn cần phải thi công cơ giới.

Nhân xét:

Đứng tr- ớc yêu cầu công nghiệp hóa - hiện đại hóa của đất n- ớc, ngành xây dựng cũng đang từng b- ớc hiện đại hóa công nghệ thi công cũng nh- các ph- ơng tiện máy móc trong thi công. Ván khuôn thép định hình đảm bảo đ- ợc các yêu cầu tiện lợi cho thi công, có thể đẩy nhanh tiến độ thi công lại tốn ít công, giá thành không cao nên cũng đảm bảo đ- ợc yêu cầu về kinh tế. Vì vậy, ta quyết định sử dụng ván khuôn thép định hình để thi công phần thân công trình.

2. Thiết kế cột, dầm, sàn.

2.1.Thiết kế cột .

2.1.1.Thiết kế ván khuôn cột.

Ván khuôn cột gồm 4 mảnh ván khuôn liên kết với nhau bằng các chốt thép, đ- ợc giữ ổn định bởi các gông và cột chống xiên ở 4 mặt cột, các tấm ván khuôn đ- ợc tổ hợp trên cơ sở kích th- ớc cột.

Cột tầng 7 có tiết diện là 250×450 . Chiều cao đỡ cột là $3,6 - 0,7 = 2,9$ m. Tổ hợp ván khuôn thép gồm các loại $200 \times 1200 \times 55$ và $250 \times 1200 \times 55$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

+Tải trọng do đổ bê tông: với ph- ơng án đổ bê tông bằng cần trục tháp

$$p_1^{t/c} = 400 \text{ kg/m}^2$$

$$p_1^{tt} = n \times p_1^{t/c} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ áp lực do đầm bê tông (sử dụng đầm dùi).

$$p_2^{t/c} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$p_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

+áp lực ngang do bê tông khi ch- a đông cứng:

$$p_3^{t/c} = 1,5.W_0 + 0,6.W_0.(H - 1,5)$$

Với W_0 : trọng l- ợng của bê tông. $W_0 = 2500 \text{ kg/m}^3$

H : Chiều cao đổ cột H = 2,9 m.

$$p_3^{t/c} = 1,5.2500 + 0,6.2500.(2,9 - 1,5) = 5850 \text{ kg/m}^2$$

$$p_3^{tt} = n \times p_3^{t/c} = 1,1.5850 = 6435 \text{ kg/m}^2$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn là :

$$p^{t/c} = 400 + 200 + 5850 = 6450 \text{ kg/m}^2$$

$$p^{tt} = 520 + 260 + 6435 = 7215 \text{ kg/m}^2$$

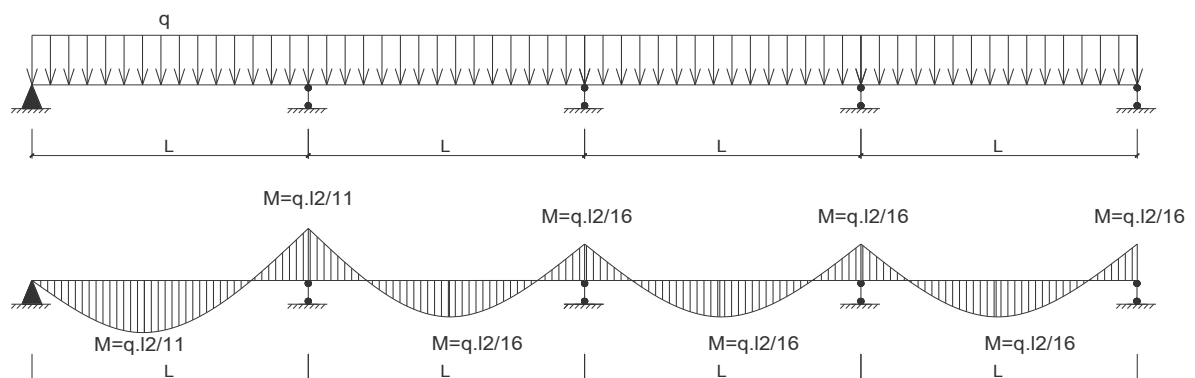
Tính với ván bề rộng 0,2m thì:

$$q^{t/c} = 6450. 0,2 = 1290 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 7215. 0,2 = 1443 \text{ kg/m}$$

Coi ván khuôn cột nh- dầm liên tục tựa lên các gông ngang chịu tải trọng phân bố đều q. Khoảng cách các gông ngang là l.

Sơ đồ tính:



$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{11}$$

+Tính theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{11 \cdot W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

$$l \leq \sqrt{\frac{11 \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{11 \cdot 4,42 \cdot 2100}{14,43}} = 84,17 \text{ cm.}$$

+Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{t/c} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02}{400 \cdot 12,9}} = 101,41 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các gông ngang là 60 cm.

2.1.2. Lắp dựng ván khuôn cột.

Ván khuôn cột gồm những tấm ván khuôn thép định hình đ- ợc chế tạo sẵn. Dùng cần trục hoặc vận chuyển thủ công tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép tấm hai tấm ván khuôn rời vào với nhau bằng hệ thống các bu lông.

Dựa vào l- ới trắc đạt chuẩn để xác định vị trí tim cột , l- ới trắc đạt này đ- ợc xác lập nhờ máy kinh vĩ và th- ớc thép .

Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế , cố định chân cột bằng khung định vị , sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định cột sao cho thẳng đứng , đảm bảo độ ổn định của cột trong quá trình đổ bê tông .

2.1.3. Công tác bê tông cột.

Bê tông cột dùng loại bê tông th- ơng phẩm cấp độ bền B15, bê tông đ- ợc vận chuyển về bằng các xe chở bê tông chuyên dụng, sau đó đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp .

2.1.3.1. Quy trình đổ bê tông cột.

Vệ sinh chân cột sạch sẽ , kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng tr- ớc khi đổ bê tông , t- ới n- ớc xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột .

Lắp dựng hệ thống giàn giáo phục vụ đổ bê tông cột . Lắp ống vòi vòi để đổ bê tông , tránh hiện t- ợng phân tầng khi đổ bê tông .

Việc đầm bê tông đ- ợc tiến hành liên tục sau mỗi lần đổ , sử dụng máy đầm dùi kết hợp dùng búa gõ gõ lên thành tấm ván khuôn phía ngoài.

2.1.3.2. Bảo d- ỡng bê tông và tháo ván khuôn cột.

Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc m- a to ta phải che phủ ngay tránh hiện t- ợng bê tông thiếu n- ớc bị nứt chân chim hoặc rỗ bề mặt .

Đổ bê tông sau 8 đến 10 giờ tiến hành tưới nước bảo dưỡng ngay. Trong hai ngày đầu cứ 2 đến 3 giờ phải tưới nước một lần, sau đó cứ 3 đến 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được bảo dưỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

Tuyệt đối tránh rung động hay va chạm trong thời gian bê tông ninh kết. Trong quá trình bảo dưỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

Ván khuôn cột được tháo sau 24 giờ, khi bê tông đạt cường độ 50 kg/cm^2 . Với công trình này ta tháo ván khuôn cột sau khi đổ bê tông được 48 giờ. Ván khuôn được tháo theo trình tự từ trên xuống, phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật, tránh gây sụt vỡ góc cạnh cấu kiện. Sau khi tháo dỡ phải vệ sinh ván khuôn sạch sẽ, kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

2.2. Tính ván khuôn, cột chống sàn.

2.2.1 Tính ván khuôn sàn.

Dùng ván khuôn định hình thép, kích thước $200 \times 1200 \times 55 \text{ mm}$

$$J = 20,02 \text{ cm}^4; W = 4,42 \text{ cm}^3.$$

$$\text{Xà gỗ gỗ nhóm V: } R_u = 130 \text{ kg/cm}^2; E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$+\text{Xà gỗ phụ } b \times h = 8 \times 10 \text{ cm.}$$

$$+\text{Xà gỗ chính } b \times h = 10 \times 12 \text{ cm.}$$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$+\text{Sàn BTCT dày } 10 \text{ cm.}$$

$$p_1^{t/c} = 0,1 \cdot 2500 = 250 \text{ kg/m}^2 = 0,250 \text{ T/m}^2.$$

$$P_1^u = n \cdot p_1^{t/c} = 1,1 \cdot 250 = 275 \text{ kg/m}^2.$$

$$+\text{Trọng lượng ván khuôn.}$$

$$p_2^{t/c} = 0,055 \cdot 7850 = 431,75 \text{ kg/m}^2 = 0,432 \text{ T/m}^2.$$

$$p_2^u = n \times p_2^{t/c} = 1,1 \cdot 0,432 = 0,475 \text{ T/m}^2$$

+Tải trọng do đổ bê tông (đổ bằng máy bơm) và đầm bê tông.

$$P_3^{t/c} = 600 \text{ kg/m}^2$$

$$P_3^u = n \times p_3^{t/c} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ (kg/m}^2)$$

$$+\text{Hoạt tải do người và dụng cụ thi công khác.}$$

$$P_4^{t/c} = 250 \text{ kg/m}^2 = 0,25 \text{ T/m}^2.$$

$$P_4^u = n \cdot P_4^{t/c} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ kg/m}^2 = 0,325 \text{ T/m}^2.$$

→ Tổng áp lực ngang tác dụng lên ván khuôn:

$$q^{t/c} = 250 + 431,75 + 600 + 250 = 1531,75 \text{ (kg/m}^2).$$

$$q^u = 275 + 475 + 780 + 325 = 1855 \text{ (kg/m}^2).$$

Tính cho một dải có bề rộng 0,2 m.

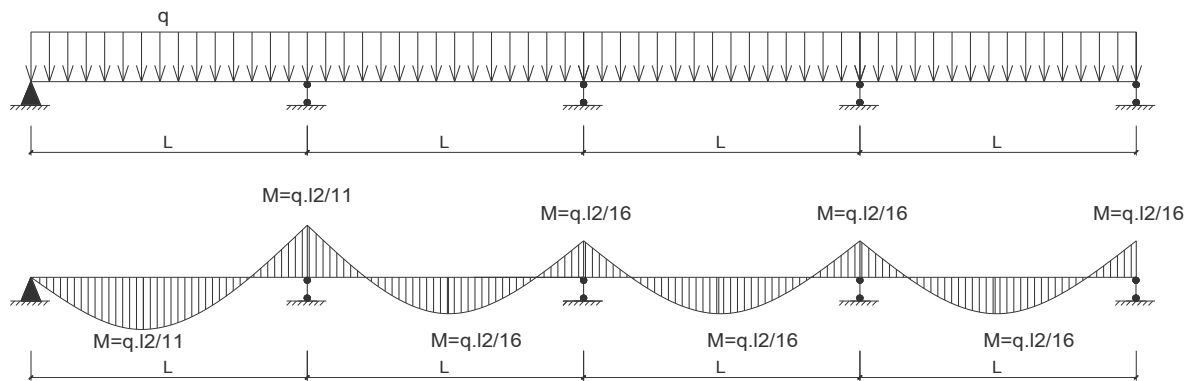
$$q^{lc} = 1531.75.0,2 = 306,35 \text{ kg/m.}$$

$$q^u = 1855.0,2 = 371 \text{ kg/m.}$$

Tính cho ô sàn điển hình 4,5x6.3 m.

Gọi l là khoảng cách giữa các xà gỗ phụ, coi ván sàn là dầm liên tục đặt trên các xà gỗ phụ nh- là gối tựa chịu tải trọng phân bố đều q.

Sơ đồ tính:



$$M = \frac{q.l^2}{11}$$

$$W = 4,42 \text{ cm}^4;$$

$$q^{lc} = 1531.75.0,2 = 306,35 \text{ kg/m.}$$

$$q^u = 1855.0,2 = 371 \text{ kg/m.}$$

+Tính theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{11 \cdot W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

$$l \leq \sqrt{\frac{11 \cdot 4,42 \cdot 2100}{3,71}} = 165,89 \text{ cm.}$$

+Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{lc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q^{lc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02}{400 \cdot 3,0635}} = 163,75 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các xà gỗ phụ là l = 60 cm.

2.2.2. Tính xà gỗ chính.

+Xà gỗ phụ đỡ kê lên các xà gỗ chính, nhịp xà gỗ chính là khoảng cách giáo PAL bằng 1,2m. Xà gỗ chính đỡ tính nh- dầm liên tục nhịp 1,2m chịu tải trọng phân bố đều.

$$q^{lc} = 1531.1,2 = 1837.2 \text{ kg/m.}$$

$$q^u = 1855.1,2 = 2226 \text{ kg/m.}$$

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.12^2}{6} = 240 \text{ cm}^3.$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.12^3}{12} = 1440 \text{ cm}^4$$

+Tính theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{11.W} \leq [\sigma] = 130 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{22,26.120^2}{11.240} = 121,42 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 130 \text{ kg/cm}^2$$

+Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{lc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} = 0,0025$$

$$f = \frac{18,37.120^4}{128.1.2.10^5.1440} = 0.0016 < [f].$$

2.2.3 Tính toán cột chống sàn.

+Lắp dựng hệ thống giáo PAL đỡ xà gỗ chính. Xà gỗ phụ đỡ gác lên xà gỗ chính và liên kết với xà gỗ chính bằng đinh 5 cm. Xà gỗ đỡ đặt làm hai lớp, vì vậy phải căn chỉnh cao trình mũ giáo sao cho thật chính xác .

+Dùng các ván khuôn thép định hình có kích thước 1200x200 đặt lên trên xà gỗ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý đến độ kín khít của các tấm ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gỗ .

+Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.

Ta dùng dàn giáo hoàn thiện.

Chọn loại có khoảng cách $l = 1200 \text{ mm}$ để đỡ các xà gỗ.

Tải trọng do ô bản truyền vào các xà gỗ xuống giáo dạng tải trọng phân bố:

$$q = 1,885 \text{ T/m}^2$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Bố trí 6 giáo PAL trên mặt bằng ô sàn 4,5x6,3. Diện chịu tải của mỗi giáo là:

$$F = \frac{4,5 \times 6,3}{6} = 3,544 \text{ m}^2 \cdot d$$

Tải trọng tác dụng lên 4 đầu giáo của mỗi giáo:

$$Q = \frac{3,544 \times 1,885}{4} = 1,66 \text{ T}$$

Tra bảng, có tải trọng cho phép là: $[Q] = 5 \text{ T}$, thỏa mãn điều kiện.

2.2.4. Công tác cốt thép và bê tông sàn.

+Cốt thép đ-ợc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ tr-ớc khi cắt uốn, sau đó đ-ợc cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

+Cốt thép đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và đ-a vào vị trí lắp dựng. Sau đó rải thành l-ới theo đúng khoảng cách thiết kế, buộc bằng thép $\varnothing 1$.

+Cốt thép phải đ-ợc lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.

+Bê tông sàn đ-ợc vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp toàn khối với bê tông đầm.

2.3. Tính ván khuôn, cột chống dầm.

2.3.1. Tính toán ván đáy dầm.

Bề rộng dầm dọc và ngang nhà đều là 220 mm. Ván đáy dầm đ-ợc dùng từ các tấm ván thép kích th-ớc 220x1200x55 mm, đ-ợc kê lên 2 thanh xà gỗ tiết diện 50x100mm.

$$J = 22,58 \text{ cm}^4$$

$$W = 4,57 \text{ cm}^3$$

2.3.1.1. Dầm dọc nhà.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm dọc (tính cho 1m dầm) gồm:

+Tải trọng bản thân ván

$$p_1^{tc} = 0,22 \cdot 0,055 \cdot 7850 = 94,985 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = 1,1 \cdot 94,985 = 104,484 \text{ kg/m}$$

+Tải trọng của bê tông cốt thép dầm

$$p_2^{tc} = 2500 \cdot 0,22 \cdot 0,4 = 220 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = 1,1 \cdot 220 = 242 \text{ kg/m}$$

+Tải trọng do đổ và đầm bê tông:

$$p_3^{tc} = 600 \cdot 1 = 600 \text{ (kg/m)}$$

$$p_3^{tt} = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ (kg/m)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$p^{tc} = 94,985 + 220 + 600 = 914,985 \text{ kg/m}$$

$$p^u = 104,484 + 242 + 780 = 1126,48 \text{ kg/m}$$

Sơ đồ tính: coi ván đáy nh- dầm đơn giản tựa lên các cột chống với nhịp là 1.

+Tính theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{11 \cdot W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

$$l \leq \sqrt{\frac{11 \cdot 4,57 \cdot 2100}{11,26}} = 96,82 \text{ cm.}$$

+Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{t/c} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 22,58}{400 \cdot 9,15}} = 118,36 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các cột chống dầm dọc là 60 cm.

2.3.1.2. Dầm ngang nhà.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm (tính cho 1m dầm) gồm:

+Tải trọng bản thân ván

$$p_1^{tc} = 0,22 \cdot 0,055 \cdot 7850 = 94,985 \text{ kg/m}$$

$$p_1^u = 1,1 \cdot 94,985 = 104,484 \text{ kg/m}$$

+Tải trọng của bê tông cốt thép dầm

$$p_2^{tc} = 2500 \cdot 0,22 \cdot 0,7 = 385 \text{ kg/m}$$

$$p_2^u = 1,1 \cdot 385 = 462 \text{ kg/m}$$

+Tải trọng do đổ và đầm bê tông:

$$p_3^{tc} = 600 \cdot 1 = 600 \text{ (kg/m)}$$

$$p_3^u = 1,3 \cdot 600 = 780 \text{ (kg/m)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$p^{tc} = 94,985 + 385 + 600 = 1079,985 \text{ kg/m}$$

$$p^u = 104,484 + 462 + 780 = 1346,484 \text{ kg/m}$$

Sơ đồ tính: coi ván đáy nh- dầm đơn giản tựa lên các cột chống với nhịp là 1.

+Tính theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{11 \cdot W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

$$l \leq \sqrt{\frac{11 \cdot 4,57 \cdot 2100}{13,465}} = 88,54 \text{ cm.}$$

+Tính theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q^{t/c} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q^{t/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.22,58}{400.10,799}} = 112 \text{ cm.}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm.}$

Chống ván đáy đầm bằng cột chống Hòa Phát. Để đảm bảo khoảng cách chống của ván đáy phải kê thêm xà gồ gỗ cột chống Hòa Phát sao cho khoảng cách chống là 60 cm.

2.3.2. Tính toán ván thành đầm.

2.3.2.1. Ván thành đầm dọc.

Đầm dọc có kích thước 220x400 mm. Ván thành đầm dọc là ván khuôn thép định hình loại 200x1200x55 có:

$$J = 20,02 \text{ cm}^4.$$

$$W = 4,42 \text{ cm}^3.$$

Coi ván thành nh- đầm liên tục tựa trên các gối tựa là các nẹp đứng chịu tải trọng phân bố đều q .

Các tải trọng tác dụng:

+áp lực ngang do vữa bê tông khi ch- a đông cứng :

$$p_1^{tc} = 2500 \cdot 0,22 \cdot 0,2 = 110 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = n \cdot p_1^{tc} = 1,1 \cdot 110 = 121 \text{ kg/m}$$

+Hoạt tải do đổ bê tông : đổ bằng cần trục lấy $p^{tc} = 400 \text{ kg/m}^2$

$$p_2^{tc} = 0,2 \cdot 400 = 80 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = 1,3 \cdot 80 = 104 \text{ kg/m}$$

+Hoạt tải do đầm bê tông: đầm sâu bằng đầm dùi 200 kg/m^2

$$P_3^{tc} = 0,2 \cdot 200 = 40 \text{ kg/m}$$

$$P_3^{tt} = 1,3 \cdot 40 = 52 \text{ kg/m}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$q^{tc} = 110 + 80 + 40 = 230 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 121 + 104 + 52 = 277 \text{ kg/m}$$

Tính theo điều kiện bền.

$$\sigma_{\max} = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{11 \cdot W} \leq [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

$$l \leq \sqrt{\frac{11 \cdot W \cdot [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{11 \cdot 4,42 \cdot 2100}{2,77}} = 191,98 \text{ cm}$$

Tính theo điều kiện biến dạng.

$$f = \frac{q^{1/c} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{1}{400} \rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128EJ}{400q^{1/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.2,3}} = 180 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách các nẹp đứng ván thành dầm dọc là 60 cm vừa đảm bảo các điều kiện bền, điều kiện biến dạng lại vừa phù hợp với khoảng cách chống của ván đáy dầm.

2.3.2.2. Ván khuôn thành dầm khung.

Dầm khung có kích thước 220x700 mm. Ván thành dầm khung là ván khuôn thép định hình loại 200x1200x55mm có: $J = 20,02 \text{ cm}^4$; $W = 4,42 \text{ cm}^3$ và loại 250x1200x55 mm có: $J = 22,58 \text{ cm}^4$; $W = 4,57 \text{ cm}^3$.

Lấy ván có kích thước nhỏ hơn để tính nên kết quả tương tự như ván khuôn thành dầm dọc.

2.3.3. Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm.

+ Lắp dựng hệ giáo công tác phục vụ lắp dựng ván khuôn dầm .

+ Cột chống đơn được lắp dựng liên kết trực tiếp với thanh ngang đỡ ván đáy dầm. Sau đó được dựng vào vị trí, điều chỉnh cao độ cho đúng theo thiết kế .

+ Lắp ghép ván đáy dầm, các tấm ván khuôn đáy dầm phải được lắp kín khít, đúng tim trục dầm theo thiết kế .

+ Ván khuôn thành dầm được lắp ghép sau khi công tác cốt thép dầm được thực hiện xong. Ván thành dầm được cố định bằng các nẹp đứng và các chống xiên. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành , ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm , các thanh chống này được bỏ đi khi đổ bê tông .

2.3.4. Công tác cốt thép và đổ bê tông dầm.

+ Cốt thép được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn, sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế .

+ Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp và đưa vào vị trí lắp dựng . Sau khi lắp xong ván đáy dầm, sàn, ta tiến hành lắp đặt cốt thép. Cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật .

+ Bê tông dầm được vận chuyển lên cao và đổ bằng cần trục tháp toàn khối với bê tông sàn .

3. Kỹ thuật thi công phân thân.

3.1. Công tác cốt thép

3.1.1 Gia công cốt thép.

Trước khi đổ bê tông vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

+ Rửa thẳng và đánh rỉ cốt thép (nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cát để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đường kính > 12mm . Việc rửa cốt thép trước thực hiện nhờ máy rửa.

+ Rửa với cốt thép có đường kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng văm tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép trước tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

+Cắt cốt thép: Lấy mức cắt cốt thép các thanh riêng lẻ thì dùng thước bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn. Dùng thước dài để đo, tránh dùng thước ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo.

+Trên hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích thước lên bàn làm việc, rửa vậy thao tác thuận tiện tránh trước sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất cả các thanh khác giống nó.

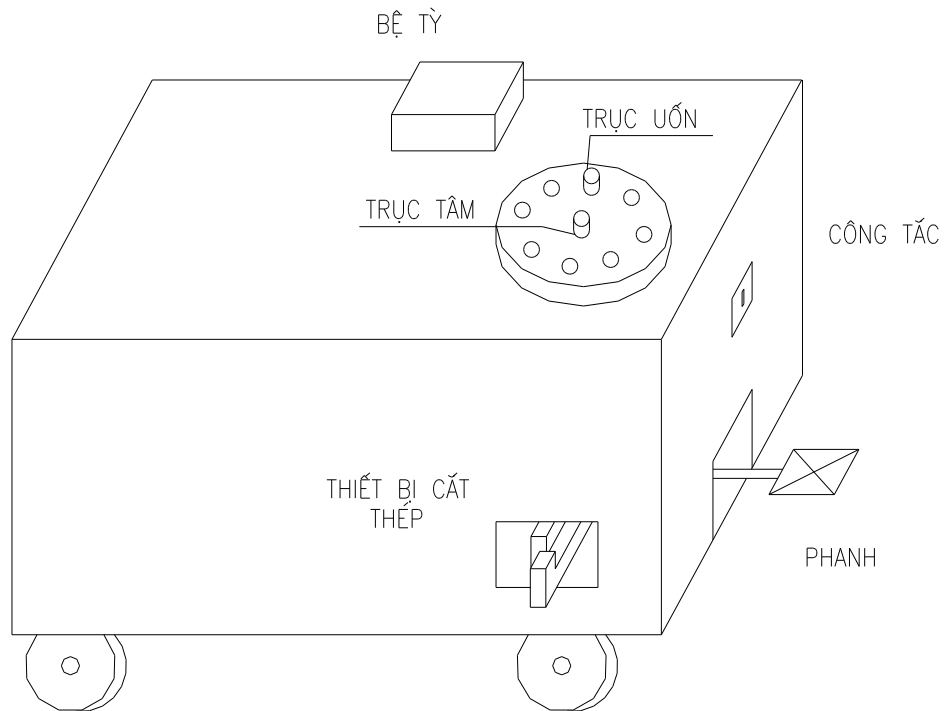
+Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt trước các thanh thép có đường kính, 20mm . Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất tương đối cao.

+Với các thanh thép có đường kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

+ Uốn cốt thép: Với các thanh thép có đường kính nhỏ dùng văm và thớt uốn để uốn. Thớt uốn trước đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

+Thao tác : Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Trước tiên phải lấy dấu, lưu ý độ dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích thước từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

+Đối với các thanh có đường kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ , lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể rửa trước thép.



3.1.2 Đặt cốt thép cột:

+Cốt thép đ-ợc gia công ở phía d-ới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích th-ớc thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công.

+Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành tr-ớc khi ghép ván khuôn.Cốt thép đ-ợc buộc thành khung nhờ các dây thép mềm $D=1mm$. Sau đó dùng trục đ- a vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành hàn khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn, chú ý không để các đoạn nối trùng nhau trên một tiết diện. Các khoảng cách nối phải đảm bảo đúng kỹ thuật.

+ Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép, dùng các miếng đệm hình vành khuyên cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

3.1.3 Đặt cốt thép dầm, sàn:

+Việc đặt cốt thép dầm cần tiến hành xen kẽ với công tác ván khuôn. Sau khi đặt xong ván khuôn, cốt thép đã buộc sẵn thành khung đúng với yêu cầu thiết kế đ-ợc cần cẩu lắp vào đúng vị trí.

+Việc buộc cốt thép tại vị trí thiết kế từ những thanh riêng rẽ chỉ áp dụng trong tr-ờng hợp đặc biệt.

+Thép sàn đ- ọc đ- a lên thành từng bó đúng chiều dài thiết kế và tiến hành ghép buộc ngay trên mặt sàn.

+Khi buộc xong cốt thép cần đặt các miếng kê để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

+Tr- ọc khi thực hiện các công tác cốt thép trên phải nghiệm thu ván khuôn.

3.2 .Công tác ván khuôn:

3.2.1 Chuẩn bị:

+Ván khuôn công cụ kích th- ớc bé phải là tập hợp các tấm khuôn có kích th- ớc không lớn lắm (phù hợp với khả năng tháo lắp bằng thủ công): các tấm có kích th- ớc khác nhau, khi lắp ghép với nhau có thể tạo thành khuôn cho các đối t- ượng của kết cấu công trình. Có các tấm chính và tấm phụ. Trong một bộ ván khuôn, đa số là các tấm chính với các kích th- ớc khác nhau, còn các tấm phụ chỉ dùng để ghép nối bổ sung vào những chỗ kích th- ớc bị lẻ khi lắp các tấm chính.

+Từ việc modul hoá kích th- ớc của kết cấu bê tông, có thể modul hoá kích th- ớc của tấm khuôn, tạo điều kiện thi công thuận lợi và hạ giá thành. Chiều dài và chiều rộng tấm khuôn lấy trên cơ sở hệ modul của thiết kế công trình.

+Khi lựa chọn các tấm khuôn, cần làm sao cho các tấm phụ có số l- ượng tối thiểu, còn số l- ượng các tấm chính không v- ợt quá 6-7 loại để tránh phức tạp khi chế tạo và thi công.

+Trên tấm khuôn phải bố trí hệ thống lỗ lắp ráp dùng cho việc liên kết ván khuôn. Cần có khả năng lắp, tháo cục bộ từng tấm khuôn, để "mở cửa" và "đóng cửa" phù hợp với yêu cầu công nghệ đổ bê tông.

Các tấm khuôn phải có khả năng ghép với nhau thành tấm lớn, đ- ọc gia cố vững chắc bằng hệ thống gông s- ờn đứng và ngang để tháo lắp bằng cơ giới.

Trong thực tế, công trình cần thi công rất đa dạng và modul kích th- ớc có thể khác nhau. Do vậy, cần chế tạo bộ ván khuôn công cụ kích th- ớc bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có đ- ọc tính "vạn năng" trong sử dụng.

3.2.2 Lắp dựng ván khuôn cột:

+Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng tấm bằng kích th- ớc mặt cột, gồm 2 mảng trong và 2 mảng ngoài, liên kết giữa chúng bằng móc sắt.

+Chân cột có lỗ cửa nhỏ để làm vệ sinh tr- ọc khi đổ bê tông.

+Do đổ bằng cần trục tháp nên ở giữa thân cột không cần để lỗ cửa đổ bê tông.

+Chân cột dùng các nẹp ngang để đặt ván khuôn cột lên khung định vị.

+Ván khuôn cột đ- ọc lắp sau khi đã đặt cốt thép cột. Lúc đầu ghép 3 mặt ván với nhau, đ- a vào vị trí mới ghép tấm ván còn lại.

+Để giữ cho ván khuôn ổn định, ta cố định chúng bằng giàn giáo.

+Để lắp a ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế cần thực hiện theo các bước sau:

-Xác định tim ngang và dọc của cột, vạch mặt cắt của cột lên nền, ghim khung định vị chân ván khuôn cột lên sàn.

- Ghép 3 mặt ván đã đóng với nhau vào vị trí, ghép tấm còn lại, chống sơ bộ, dọi kiểm tra tim và cạnh, chống và neo kỹ.

- Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

3.2.3 Lắp dựng ván khuôn dầm:

Việc lắp dựng ván khuôn dầm tiến hành theo các bước:

+ Ghép ván khuôn dầm ngang nhà (dầm khung).

+ Ghép ván khuôn dầm dọc (dầm giằng).

+ Ván khuôn dầm đỡ đỡ bằng hệ giáo thép.

- Đầu tiên đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh đúng cao độ tim, cốt rồi mới lắp ván thành.

- Ván thành đỡ có định bằng 2 thanh nẹp d-ới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành đỡ ghép vào ván khuôn sàn. Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chống xiên vào ván thành từ phía ngoài.

3.2.4 Lắp ván khuôn sàn:

+Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn.

+Tr-ớc hết dựng hệ thống giáo PAL và các dầm đỡ (xà gỗ).

+Sau đó các ván khuôn sàn đỡ lát kín trên dầm đỡ.

+Kiểm tra lại độ thẳng bằng cao trình của sàn dựa vào thước thủy bình.

3.3. Công tác đổ bê tông:

+Bê tông sử dụng ở đây là bê tông thương phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên những ô tô chuyên dụng. Chất lượng bê tông cần theo dõi chặt chẽ.

+Để vận chuyển bê tông lên cao, dùng máy bơm bê tông và cần trục tháp.

+Khi tiến hành công tác đổ bê tông cần tuân theo các yêu cầu chung như sau :

-Bê tông vận chuyển đến phải đổ ngay.

-Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ sâu nhất.

-Không được để bê tông rơi tự do quá 2,5m.

-Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải đảm bảo đầm thấu suốt để bê tông đặc chắc.

-Bê tông phải đổ liên tục đổ tới đâu đầm ngay tới đó. Khi cần dừng, phải dừng quá trình đổ bê tông ở những mạch dừng đúng qui định.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Đối với từng cấu kiện cần phải có những lưu ý sau:

+ Đổ bê tông cột:

- Trước khi đổ phải hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

- Tới n-óc ván khuôn.

- Kiểm tra lại ván khuôn.

- Bê tông đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 - 40cm, đầm lớp sau phải ăn sâu xuống lớp trước 5 - 10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 - 40 giây. Khi trong bê tông có n-óc xi măng nổi lên là được.

- Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông.

- Đổ bê tông cột cần bố trí các giáo cạnh cột để đổ bê tông.

+Đổ bê tông dầm sàn:

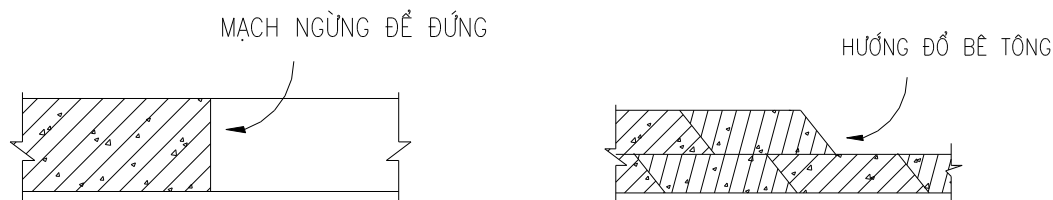
- Trước khi đổ bê tông sàn cần phải đánh dấu các cao độ đổ bê tông (có thể bằng các mẫu gỗ có cao độ bằng chiều dày sàn, khi đổ qua thì rút bỏ) đảm bảo chiều dày thiết kế của sàn.

- Cũng như cột, khi đổ lớp bê tông mới lên lớp bê tông cũ thì phải đánh sòn, dọn rửa sạch mặt tiếp xúc giữa 2 lớp.

- Khi đổ bê tông không hất theo hướng tiến bê tông để bị phân tầng mà nên đổ từ xa đến gần lớp sau úp lên lớp trước tránh phân tầng.

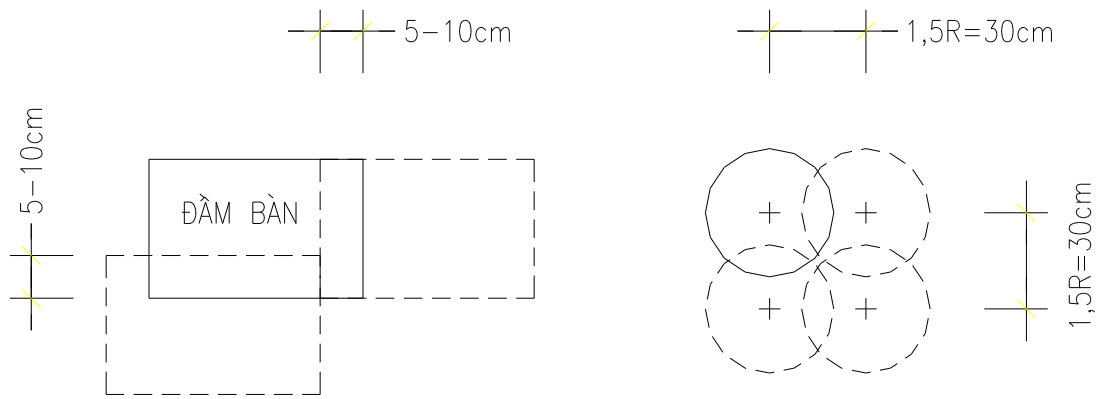
- Trong nhà bê tông đổ theo hướng dọc nhà vuông góc với dầm chính tránh tạo mạch ngừng trên dầm chính.

- Khi cần thiết phải dừng quá trình đổ bê tông phải dừng tại những vị trí qui định, có lực cắt nhỏ. Mạch ngừng để thẳng đứng.



- Sau khi đổ bê tông xong, tiến hành bảo dưỡng bê tông sau 2-5 h bằng cách tưới nước giữ ẩm cho bê tông.

- Chỉ được phép đi lại trên bê tông khi bê tông đã đạt cường độ 12 kg/cm^2 (với $t^{\circ} 20^{\circ} \text{C}$ thì khoảng 24 h).



CÁCH DI CHUYỂN ĐÀM BÀN

CÁCH DI CHUYỂN ĐÀM DÙI

3.4. Công tác xây.

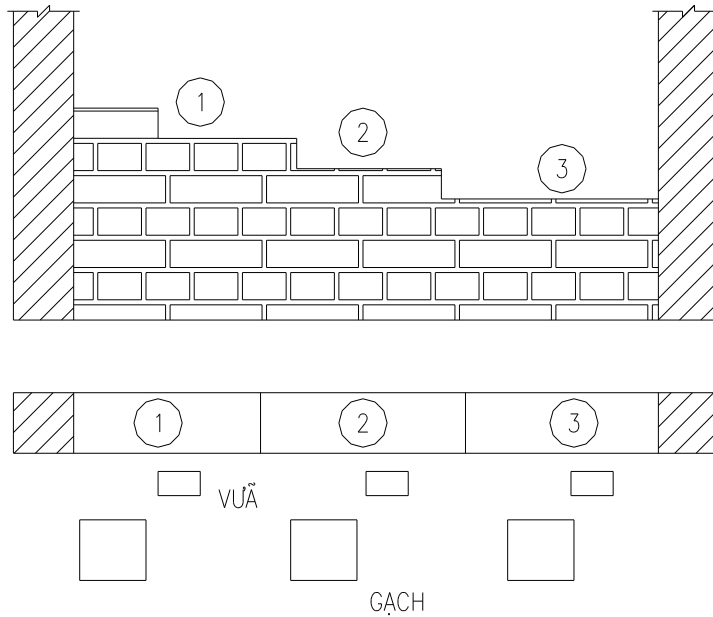
3.4.1. Tuyến công tác xây:

Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành thi công theo ph-ơng ngang trong một tầng và theo ph-ơng đứng đối với các tầng.

Để đảm bảo năng suất lao động cao của ng-ời thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ, sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ở mỗi tầng ta đã chia thành các phân đoạn, nh-ng khi đi vào cụ thể ở mỗi phân đoạn cần chia ra các phân khu trong mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Nh- vậy sẽ phân chia đều đ-ợc khối l-ợng công tác, các quá trình đ-ợc thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ đến nhau.

Các tuyến xây bố trí nh- sau:



Các vị trí 1,2,3... là vị trí ng-ời thợ đứng xây. Mỗi một thợ phụ sẽ phục vụ vữa và gạch cho hai thợ cả. Gạch vữa đ-ợc máy chuyển đến từng tầng.

2.3.4.2. Biện pháp kỹ thuật.

T-ờng xây cao từ 3,3- 4 m phải chia làm hai lần. Lần thứ nhất xây xong để vữa có thời gian khô và liên kết với gạch. Khối xây ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần hai. Nh- vậy bố trí giáo xây đ-ợc dễ dàng, thuận tiện.

Khối xây phải đảm bảo chắc đều, mạch vữa phải đầy.

Các mỏ móc phải ăn theo dây dọi, nhìn từ 2 phía phải vuông góc với nhau. Gạch bắt góc phải chọn viên tốt, vuông vắn đại diện cho chiều dày chung của góc.

Khi xây phải căng dây ở 2 mặt bên t-ờng, ốp th-ớc tâm để kiểm tra độ phẳng của 2 mặt t-ờng. Xây vài hàng phải kiểm tra độ ngang bằng của mặt lớp xây bằng nivô.

Xây không đ-ợc để trùng mạch, khi phát hiện ra phải sửa ngay.

3.5. Công tác trát:

Việc hoàn thiện đ-ợc tiến hành từ trên xuống d-ới từ trong ra ngoài, đảm bảo khi hoàn thiện xong tầng d-ới cùng là có thể bàn giao đ-ợc công trình vào sử dụng.

Công việc trát t-ờng đ-ợc tiến hành sau công tác xây 3 ngày, thời gian đủ để ổn định khối xây và ráo mạch vữa.

Lớp trát phải bảo đảm yêu cầu không bong, vỡ phồng rộp, không đ-ợc có các chỗ sần sùi trên mặt.

Tr-ớc khi trát phải t-ới ẩm mặt trát.

Trát làm 2 lớp, lớp đầu se mới trát lớp tấp.

Đặt các mốc trên bề mặt trát để đảm bảo chiều dày của lớp trát đồng nhất theo đúng qui phạm kỹ thuật và bề mặt được phẳng.

Cán bằng thước dày ít nhất 2m.

3.6. Công tác lát nền.

Lát nền được thực hiện sau khi đã trát xong tầng.

Khi lát phải đánh mốc ở 3 góc, - ướm thử gạch vào, căng dây rồi mới lát.

Mạch vữa phải đảm bảo đều, nhỏ, các đường mạch phải đảm bảo thẳng đều và vuông góc với nhau.

Bề mặt sàn khi lát xong phải phẳng, có đủ độ dốc cần thiết muốn vậy khi lát phải liên tục kiểm tra độ ngang bằng bằng thước nivô.

4. Lựa chọn máy thi công.

4.1. Chọn cần trục tháp.

Đối với các công trình cao tầng việc lựa chọn thiết bị vận chuyển lên cao là rất quan trọng. Một trong những loại máy có thể thỏa mãn các yêu cầu về chiều cao nâng, tầm với và được sử dụng phổ biến là cần trục tháp. Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là: mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, giá thành thuê máy.

+ Tính toán khối lượng vận chuyển:

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn. Vì thi công bê tông cột và thi công bê tông dầm sàn được tổ chức thi công xen kẽ nhau nên khi tính toán khối lượng cho công tác bê tông ta chỉ tính cho khối lượng bê tông cần vận chuyển lớn nhất, còn công tác cốt thép và ván khuôn tính cả cho thi công cột, lõi thang máy, dầm và sàn. Xét trường hợp cần trục phục vụ cho cả ba công tác trên trong cùng một ngày.

- Khối lượng bê tông phục vụ lớn nhất trong một ca ứng với công tác đổ bê tông dầm sàn:

$$V_{bt} = 56,509/2 = 28,02 \text{ m}^3 \rightarrow \text{Khối lượng bê tông: } 28,02 \times 2,5 = 70,07 \text{ T}$$

- Khối lượng ván khuôn cần phục vụ trong một ca: $G_{vk} = 11,6 \text{ T}$.

- Khối lượng cốt thép tính cho một ca ứng là: $G_{ct} = 2,196 \text{ T}$.

→ Như vậy tổng khối lượng cần vận chuyển cho một ca là:

$$G_{vc} = 70,7 + 11,6 + 2,196 = 84,496 \text{ T}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

+Chọn cần trục tháp:

Cần trục đ-ợc chọn phải đáp ứng đ-ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình.

Các thông số lựa chọn cần trục: H, R, Q , năng suất cần trục.

- H : Độ cao nâng vật : $H = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó:

H_0 : chiều cao công trình . $H_0 = 34$ m.

h_1 : khoảng cách an toàn lấy khoảng 1 m .

h_2 : chiều cao của thùng đổ bê tông lấy $h_2 = 1,5$ m .

h_3 : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_3 = 1,5$ m

Vậy :

$$H = 34 + 1 + 1,5 + 1,5 = 38 \text{ m}$$

- R : Bán kính nâng vật :

Cần trục đặt cố định ở giữa công trình, bao quát cả công trình nên bán kính đ-ợc tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Cần trục là loại quay tay cần , đối trọng ở trên cao và thay đổi tầm với bằng xe trục .

Tầm với yêu cầu :

$$R = \sqrt{m^2 + n^2} = \sqrt{13,7^2 + 20,3^2} = 24,24 \text{ m}$$

Trong đó :

$$m = L/2 + a + b_g = 12 + 0,5 + 1,2 = 13,7 \text{ m.}$$

$$n = B + a + b_g + b + 0,5d = 15,3 + 0,5 + 1,2 + 0,8 + 2,5 = 20,3 \text{ m.}$$

L : chiều dài công trình . $L = 24$ m .

B : chiều rộng công trình . $B = 15,3$ m .

a : khoảng cách từ mép công trình đến mép giáo $a = 0,5$ m.

b_g : bề rộng của giáo, $b_g = 1,2$ m.

b : khoảng cách từ mép giáo đến mép khối bulông neo, $b = 0,8$ m.

d : bề rộng của khối bulông neo chân cần trục . $d = 5$ m.

Từ các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp đầu quay hiệu CITY CRANE MC80 mã số P16A1(Hãng POTAIN - Pháp sản xuất) với các thông số sau :

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc quay cần	vòng/phút	8
Vận tốc nâng vật	m/phút	33
Vận tốc xe	m/phút	58
Chiều dài tay cần R _{max}	m	30
Trọng tải nhỏ nhất Q	T	1.6
Trọng tải lớn nhất Q ₀	T	5
Tổng công suất động cơ	kW	26,4

Tính năng suất của cần trục trong một ca:

Năng suất của cần trục đ- ợc tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg} \times z .$$

Trong đó:

n_{ck} : 3600 /T là Số lần cầu vật của cần trục.

Q : sức nâng của cần trục . Q = 5 (T)

T : chu kì làm việc của cần trục . T = E×Σti .

E : hệ số kết hợp đồng thời các động tác . E = 0,8.

ti : thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc vi trên một đoạn di chuyển là si → ti = si/vi (s) .

$$\text{Thời gian nâng hạ : } t_{n/h} = \frac{2 \times 49,3}{33} 60 = 180 \text{ (s).}$$

$$\text{Thời gian quay cần : } t_q = \frac{0,5}{8} 60 = 3,75 \text{ (s).}$$

$$\text{Thời gian di chuyển xe con : } t_{xc} = \frac{48}{58} 60 = 49,66 \text{ (s).}$$

$$\text{Thời gian treo buộc tháo dỡ : } t_{th} = t_b = 60 \text{ (s).}$$

$$T = 0,8 \times (180 + 3,75 + 49,66 + 60 + 60) = 353,4 \times 0,8 = 282,72 \text{ (s).}$$

$k_{tt} = 0,7$ – hệ số sử dụng tải trọng nâng .

$k_{tg} = 0,7$ – hệ số sử dụng thời gian .

z : thời gian làm việc một ca . z = 8h.

$$\rightarrow N = \frac{3600}{282,72} \times 5 \times 8 \times 0,7 \times 0,7 = 249,57 \text{ tấn /ca} > N \text{ yêu cầu} = 70,07 \text{ T/ca.}$$

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Nh- vậy cần cấu đủ khả năng làm việc .

4.2 Chọn vận thăng.

Sử dụng vận thăng PGX-800-16 có các thông số sau

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	16
Trọng tải lớn nhất Q	Kg	800
Tâm với	m	1,3
Công suất động cơ	kW	3,1

CHƯƠNG 2.

THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.

I. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA.

Ngày nay, do sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của các thành tựu khoa học công nghệ, các thiết bị máy móc cơ giới hoá hiện đại được ứng dụng ngày càng rộng rãi trong ngành xây dựng góp phần nâng cao chất lượng công trình cũng như rút ngắn được thời gian thi công công trình. Vì vậy, bên cạnh yếu tố chất lượng công trình, việc đẩy nhanh tiến độ, rút ngắn thời gian thi công công trình, đồng thời sử dụng các trang thiết bị máy móc, vật tư, nhân công một cách có hiệu quả để sớm đưa công trình đi vào hoạt động, khai thác cũng là những yếu tố quan trọng đối với bất kỳ một công trình xây dựng nào. Tuy nhiên, để làm được điều này chúng ta phải tiến hành lập được một kế hoạch thi công công trình từ giai đoạn khởi công cho đến lúc hoàn thành, bàn giao và đưa công trình vào sử dụng. Trong kế hoạch thi công đó, tất cả các công việc đều nằm trong các mối quan hệ ràng buộc với nhau, nhằm đảm bảo công trình được thi công liên tục và đạt chất lượng, hiệu quả cao nhất.

Muốn được như vậy thì ngay từ đầu chúng ta phải đưa ra được các giải pháp công nghệ hợp lý, thích hợp với các điều kiện thi công cụ thể để sao cho với công nghệ ấy có được thời gian thi công là ngắn nhất.

II. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN LẬP TIẾN ĐỘ.

Trong tổ chức xây dựng việc lập tiến độ là một vấn đề hết sức quan trọng và khó khăn. Việc lập tiến độ phụ thuộc và mặt bằng thi công công trình và biện pháp thi công, công nghệ thi công. Nếu chọn tiến độ thi công phù hợp sẽ tiết kiệm được thời gian và nhân lực và sử dụng nhân lực một cách hợp lý nhất.

Có 3 phương án là lập tiến độ thi công công trình theo sơ đồ ngang, dây chuyền và sơ đồ mạng.

+ Nếu chọn theo phương án sơ đồ ngang thì ta chỉ có thể biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Nhưng theo phương án này lại hợp với những mặt bằng thi công trung bình và nhỏ, tiện trong công việc sử dụng bê tông thương phẩm và các phương tiện cơ giới khác. Tuy nhiên việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang là một vấn đề khó khăn.

+ Nếu chọn theo phương án dây chuyền thì ta có thể biết cả về thời gian lẫn không gian của tiến độ thi công. Nhưng theo phương án này rất khó bố trí nhân

lực một cách điều hoà và liên tục nhất là trong các mặt bằng thi công trung bình và nhỏ cộng với việc sử dụng bê tông thương phẩm và máy bơm thì điều gần như không thể xảy ra.

+Còn sơ đồ mạng thì có thể điều hoà được các vấn đề trên như việc lập sơ đồ mạng lại tốn nhiều công sức và với những mặt bằng thi công trung bình và nhỏ là điều không cần thiết. Do đó trong phạm vi đồ án ta không chọn phương án này.

→ Qua các đánh giá sơ bộ trên ta nhận thấy việc chọn sơ đồ ngang là rất hợp lý với công trình này nên ta quyết định chọn phương án lập tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.

III.CƠ SỞ LẬP TIẾN ĐỘ.

Trên cơ sở tính toán khối lượng các công tác cho toàn nhà, dựa vào định mức thi công: định mức 24-1776-2007, tính ra số ngày công, ca máy, thời gian thực hiện. Dùng phần mềm PROJECT để lập tiến độ và biểu đồ nhân lực.

Đó đây là các công tác trong tiến độ thi công theo sơ đồ ngang.Ta đưa ra khối lượng, định mức, ca máy, ngày công theo thứ tự từ phần ngầm đến phần thân, còn trình tự thời gian thực hiện các công việc được thể hiện chi tiết trong bản vẽ TC-04.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Bảng III. TÍNH TOÁN SỐ LIỆU LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Số ca máy	Số công	Số CN/ngày	Thời gian làm	Ghi chú
				Ca máy	Công					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	Phần móng									
3	Công tác ép cọc	m	2880	0.036	0.18	104	518.4	24.686	21	ĐM/100
4	Công tác đào đất bằng máy	m ³	323.5	0.005	0.01	1.56	1.617	0.8087	2	ĐM/100
5	Công tác đào đất thủ công	m ³	200	-	0.5	-	99.98	24.995	4	
6	Công tác phá đầu cọc	m ³	64	0.3	0.6	19.2	38.4	9.6	4	
7	Công tác đổ bê tông lót móng	m ³	19.63	0.095	1.42	1.86	27.87	27.874	1	
8	GC+LD cốt thép giàng+đài móng	Tấn	12.68	1.12	8.34	14.2	105.8	35.256	3	ĐM/100
9	GC+LD ván khuôn giàng+đài móng	m ²	290.4	0.005	0.22	1.4	64.56	21.521	3	0.7*ĐM/100
10	Đổ bê tông giàng+đài móng	m ³	126.8	0.03	0.89	3.8	112.9	56.435	2	
11	Dỡ ván khuôn móng	m ²	290.4	0.002	0.1	0.6	27.67	27.67	1	0.3*ĐM/100
12	Xây t-ờng móng	m ³	16.91	-	1.67	-	28.24	14.118	2	
13	Lấp đất hố móng thủ công	m ³	377	-	0.45	-	169.7	28.277	6	
14	Tầng 1									
15	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	1.352	1.49	8.48	2.01	11.46	11.461	1	
16	Gia công lắp dựng ván	m ²	169.1	0.018	0.2	2.96	33.74	11.247	3	0.7*ĐM/100

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

	khuôn cột									
17	Đổ bê tông cột	m3	18.02	-	3.49	-	62.89	62.89	1	
18	Dỡ ván khuôn cột	m2	169.1	0.008	0.09	1.27	14.46	14.461	1	0.3*ĐM/100
19	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.275	1.456	9.1	1.86	11.6	11.603	1	
20	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	307.9	0.018	0.16	5.39	49.57	16.523	3	0.7*ĐM/100
21	Đổ bê tông dầm	m3	23.18	-	2.56	-	59.34	29.67	2	
22	Dỡ ván khuôn dầm	m2	307.9	0.008	0.07	2.31	21.24	21.243	1	0.3*ĐM/100
23	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.768	0.4	14.6	0.71	25.86	12.931	2	
24	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	321.4	0.018	0.14	5.62	45	14.998	3	0.7*ĐM/100
25	Đổ bê tông sàn	m3	32.14	-	2.56	-	82.28	41.138	2	
26	Dỡ ván khuôn sàn	m2	321.4	0.008	0.06	2.41	19.28	19.284	1	0.3*ĐM/100
27	Bảo d- ỡng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	
28	Xây t- ờng	m3	57.35	-	1.92	-	110.1	27.528	4	
29	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	18.1	0.03	1.28	1.2798	1	
30	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100
31	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	2.56	-	3.286	3.2858	1	
32	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100
33	Trát trần	m2	321.4	-	0.5	-	160.7	40.175	4	
34	Trát t- ờng trong	m2	310	-	0.22	-	68.19	22.73	3	

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

35	Trát cột	m2	169.1	-	0.57	-	96.4	32.135	3	
36	Lát nền	m2	321.4	-	0.15	-	48.21	24.105	2	Gạch 400x400
37	Sơn t-ờng	m2	310	-	0.07	-	20.46	10.228	2	1lót+2phủ
38	Lắp cửa	m2	132.8	-	0.48	-	63.09	21.031	3	Khuôn kép
39	Tầng 2									
40	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	1.352	1.49	8.85	2.01	11.96	11.961	1	
41	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	132.6	0.018	0.2	2.32	26.45	8.8152	3	0.7*ĐM/100
42	Đổ bê tông cột	m3	14.13	-	3.81	-	53.84	26.918	2	
43	Dỡ ván khuôn cột	m2	132.6	0.008	0.09	0.99	11.33	11.334	1	0.3*ĐM/100
44	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.316	1.456	9.1	1.92	11.98	11.976	1	
45	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	316.7	0.018	0.16	5.54	50.99	16.996	3	0.7*ĐM/100
46	Đổ bê tông dầm	m3	23.92	-	2.96	-	70.8	35.402	2	
47	Dỡ ván khuôn dầm	m2	316.7	0.008	0.07	2.38	21.85	21.852	1	0.3*ĐM/100
48	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.837	0.4	14.6	0.73	26.88	13.438	2	
49	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	337	0.018	0.14	5.9	47.18	15.727	3	0.7*ĐM/100
50	Đổ bê tông sàn	m3	33.39	-	2.96	-	98.83	49.417	2	
51	Dỡ ván khuôn sàn	m2	337	0.008	0.06	2.53	20.22	20.22	1	0.3*ĐM/100
52	Bảo d-ỡng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	
53	Xây t-ờng	m3	58.87	-	1.97	-	116	28.993	4	
54	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	18.5	0.03	1.307	1.3067	1	

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

55	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100
56	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	2.96	-	3.799	3.7992	1	
57	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100
58	Trát trần	m2	337	-	0.5	-	168.5	42.125	4	
59	Trát t-ờng trong	m2	362.2	-	0.22	-	79.69	26.564	3	
60	Trát cột	m2	132.6	-	0.57	-	75.56	25.186	3	
61	Lát nền	m2	337	-	0.15	-	50.55	25.275	2	Gạch 400x400
62	Sơn t-ờng	m2	362.2	-	0.07	-	23.91	11.954	2	1lót+2phủ
63	Lắp cửa	m2	155.2	-	0.48	-	73.74	24.58	3	Khuôn kép
64	Tầng 3									
65	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	1.06	1.49	8.85	1.58	9.379	9.3788	1	
66	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	125.3	0.018	0.2	2.19	24.99	8.3311	3	0.7*ĐM/100
67	Đổ bê tông cột	m3	13.4	-	3.81	-	51.05	25.527	2	
68	Dỡ ván khuôn cột	m2	125.3	0.008	0.09	0.94	10.71	10.711	1	0.3*ĐM/100
69	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.316	1.456	9.1	1.92	11.98	11.976	1	
70	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	316.7	0.018	0.16	5.54	50.99	16.996	3	0.7*ĐM/100
71	Đổ bê tông dầm	m3	23.92	-	2.96	-	70.8	35.402	2	
72	Dỡ ván khuôn dầm	m2	316.7	0.008	0.07	2.38	21.85	21.852	1	0.3*ĐM/100
73	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.768	0.4	14.6	0.71	25.86	12.931	2	
74	Gia công lắp	m2	321.4	0.018	0.14	5.62	44.99	14.998	3	0.7*ĐM/100

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

	dựng ván khuôn sàn									
75	Đổ bê tông sàn	m3	32.14	-	2.96	-	95.13	47.566	2	
76	Dỡ ván khuôn sàn	m2	321.4	0.008	0.06	2.41	19.28	19.283	1	0.3*ĐM/100
77	Bảo d- òng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	
78	Xây t- òng	m3	66.1	-	1.97	-	130.2	32.556	4	
79	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	18.5	0.03	1.307	1.3067	1	
80	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100
81	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	2.96	-	3.799	3.7992	1	
82	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100
83	Trát trần	m2	321.4	-	0.5	-	160.7	40.174	4	
84	Trát t- òng trong	m2	389.5	-	0.22	-	85.68	28.561	3	
85	Trát cột	m2	125.3	-	0.57	-	71.41	23.803	3	
86	Lát nền	m2	321.4	-	0.15	-	48.21	24.104	2	Gạch 400x400
87	Sơn t- òng	m2	389.5	-	0.07	-	25.7	12.852	2	1lót+2phủ
88	Lắp cửa	m2	166.9	-	0.48	-	79.28	26.427	3	Khuôn kép
89	Tầng 4									
90	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	1.005	1.49	8.85	1.5	8.894	8.8943	1	
91	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	125.3	0.018	0.2	2.19	24.99	8.3311	3	0.7*ĐM/100
92	Đổ bê tông cột	m3	13.4	-	3.81	-	51.05	25.527	2	
93	Dỡ ván khuôn cột	m2	125.3	0.008	0.09	0.94	10.71	10.711	1	0.3*ĐM/100
94	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.316	1.456	9.1	1.92	11.98	11.976	1	

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

95	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	316.7	0.018	0.16	5.54	50.99	16.996	3	0.7*ĐM/100
96	Đổ bê tông dầm	m3	23.92	-	2.96	-	70.8	35.402	2	
97	Dỡ ván khuôn dầm	m2	316.7	0.008	0.07	2.38	21.85	21.852	1	0.3*ĐM/100
98	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.768	0.4	14.6	0.71	25.86	12.931	2	
99	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	321.4	0.018	0.14	5.62	44.99	14.998	3	0.7*ĐM/100
100	Đổ bê tông sàn	m3	32.14	-	2.96	-	95.13	47.566	2	
101	Dỡ ván khuôn sàn	m2	321.4	0.008	0.06	2.41	19.28	19.283	1	0.3*ĐM/100
102	Bảo d- òng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	
103	Xây t- òng	m3	66.1	-	1.97	-	130.2	32.556	4	
104	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	18.5	0.03	1.307	1.3067	1	
105	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100
106	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	2.96	-	3.799	3.7992	1	
107	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100
108	Trát trần	m2	321.4	-	0.5	-	160.7	40.174	4	
109	Trát t- òng trong	m2	389.5	-	0.22	-	85.68	28.561	3	
110	Trát cột	m2	125.3	-	0.57	-	71.41	23.803	3	
111	Lát nền	m2	321.4	-	0.15	-	48.21	24.104	2	Gạch 400x400
112	Sơn t- òng	m2	389.5	-	0.07	-	25.7	12.852	2	1lót+2phủ
113	Lắp cửa	m2	166.9	-	0.48	-	79.28	26.427	3	Khuôn kép
114	Tầng 5									
115	Gia công lắp	Tấn	1.005	1.49	9.74	1.5	9.789	9.7887	1	

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

	dựng cốt thép cột									
116	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	95	0.017	0.21	1.62	19.95	9.975	2	0.7*ĐM/100
117	Đổ bê tông cột	m3	7.08	-	4.19	-	29.67	14.833	2	
118	Dỡ ván khuôn cột	m2	95	0.008	0.09	0.71	8.55	8.55	1	0.3*ĐM/100
119	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.316	1.456	10.1	1.92	13.29	13.292	1	
120	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	316.7	0.018	0.18	5.54	55.42	18.474	3	0.7*ĐM/100
121	Đổ bê tông dầm	m3	23.92	-	3.26	-	77.98	38.99	2	
122	Dỡ ván khuôn dầm	m2	316.7	0.008	0.08	2.38	23.75	23.753	1	0.3*ĐM/100
123	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.768	0.4	16.1	0.71	28.46	14.23	2	
124	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	321.4	0.017	0.16	5.46	50.62	16.873	3	0.7*ĐM/100
125	Đổ bê tông sàn	m3	32.14	-	3.26	-	104.8	52.387	2	
126	Dỡ ván khuôn sàn	m2	321.4	0.008	0.07	2.41	21.69	21.694	1	0.3*ĐM/100
127	Bảo d- òng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	
128	Xây t- òng	m3	66.1	-	2.16	-	142.8	35.696	4	
129	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	20.4	0.03	1.437	1.4373	1	
130	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100
130	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	3.26	-	4.184	4.1842	1	
132	Dỡ ván khuôn	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

	cầu thang									
133	Trát trần	m2	321.4	-	0.5	-	160.7	40.174	4	
134	Trát t-ờng trong	m2	389.5	-	0.22	-	85.68	28.561	3	
135	Trát cột	m2	95	-	0.57	-	54.15	18.05	3	
136	Lát nền	m2	321.4	-	0.15	-	48.21	24.104	2	Gạch 400x400
137	Sơn t-ờng	m2	389.5	-	0.07	-	25.7	12.852	2	1lót+2phủ
138	Lắp cửa	m2	166.9	-	0.48	-	79.28	26.427	3	Khuôn kép
139	Tầng 6									
140	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	0.531	1.49	9.74	0.79	5.172	5.1719	1	
141	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	95	0.017	0.21	1.62	19.95	9.975	2	0.7*ĐM/100
142	Đổ bê tông cột	m3	7.08	-	4.19	-	29.67	14.833	2	
143	Dỡ ván khuôn cột	m2	95	0.008	0.09	0.71	8.55	8.55	1	0.3*ĐM/100
144	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.316	1.456	10.1	1.92	13.29	13.292	1	
145	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	316.7	0.018	0.18	5.54	55.42	18.474	3	0.7*ĐM/100
146	Đổ bê tông dầm	m3	23.92	-	3.26	-	77.98	38.99	2	
147	Dỡ ván khuôn dầm	m2	316.7	0.008	0.08	2.38	23.75	23.753	1	0.3*ĐM/100
148	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.768	0.4	16.1	0.71	28.46	14.23	2	
149	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	321.4	0.017	0.16	5.46	50.62	16.873	3	0.7*ĐM/100
150	Đổ bê tông sàn	m3	32.14	-	3.26	-	104.8	52.387	2	
151	Dỡ ván khuôn sàn	m2	321.4	0.008	0.07	2.41	21.69	21.694	1	0.3*ĐM/100
152	Bảo d-ỡng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

153	Xây t-ờng	m3	66.1	-	2.16	-	142.8	35.696	4	
154	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	20.4	0.03	1.437	1.4373	1	
155	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100
156	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	3.26	-	4.184	4.1842	1	
157	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100
158	Trát trần	m2	321.4	-	0.5	-	160.7	40.174	4	
159	Trát t-ờng trong	m2	389.5	-	0.22	-	85.68	28.561	3	
160	Trát cột	m2	95	-	0.57	-	54.15	18.05	3	
160	Lát nền	m2	321.4	-	0.15	-	48.21	24.104	2	Gạch 400x400
162	Sơn t-ờng	m2	389.5	-	0.07	-	25.7	12.852	2	1lót+2phủ
163	Lắp cửa	m2	166.9	-	0.48	-	79.28	26.427	3	Khuôn kép
164	Tầng 7									
165	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	0.531	1.49	9.74	0.79	5.172	5.1719	1	
166	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	95	0.017	0.21	1.62	19.95	9.975	2	0.7*ĐM/100
167	Đổ bê tông cột	m3	7.08	-	4.19	-	29.67	14.833	2	
168	Dỡ ván khuôn cột	m2	95	0.008	0.09	0.71	8.55	8.55	1	0.3*ĐM/100
169	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.316	1.456	10.1	1.92	13.29	13.292	1	
170	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	316.7	0.018	0.18	5.54	55.42	18.474	3	0.7*ĐM/100
171	Đổ bê tông dầm	m3	23.92	-	3.26	-	77.98	38.99	2	
172	Dỡ ván khuôn dầm	m2	316.7	0.008	0.08	2.38	23.75	23.753	1	0.3*ĐM/100

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

173	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.768	0.4	16.1	0.71	28.46	14.23	2	
174	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	321.4	0.017	0.16	5.46	50.62	16.873	3	0.7*ĐM/100
175	Đổ bê tông sàn	m3	32.14	-	3.26	-	104.8	52.387	2	
176	Dỡ ván khuôn sàn	m2	321.4	0.008	0.07	2.41	21.69	21.694	1	0.3*ĐM/100
177	Bảo d- òng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	
178	Xây t- òng	m3	66.1	-	2.16	-	142.8	35.696	4	
179	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	20.4	0.03	1.437	1.4373	1	
180	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100
181	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	3.26	-	4.184	4.1842	1	
182	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100
183	Trát trần	m2	321.4	-	0.5	-	160.7	40.174	4	
184	Trát t- òng trong	m2	389.5	-	0.22	-	85.68	28.561	3	
185	Trát cột	m2	95	-	0.57	-	54.15	18.05	3	
186	Lát nền	m2	321.4	-	0.15	-	48.21	24.104	2	Gạch 400x400
187	Sơn t- òng	m2	389.5	-	0.07	-	25.7	12.852	2	1lót+2phủ
188	Lắp cửa	m2	166.9	-	0.48	-	79.28	26.427	3	Khuôn kép
189	Tầng 8									
190	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	0.344	1.16	11.2	0.4	3.856	3.8562	1	
191	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	72.4	0.017	0.21	1.23	15.2	7.602	2	0.7*ĐM/100
192	Đổ bê tông cột	m3	4.6	-	4.19	-	19.27	9.637	2	
193	Dỡ ván khuôn	m2	72.4	0.008	0.09	0.54	6.516	6.516	1	0.3*ĐM/100

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

	cột									
194	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.316	1.456	10.1	1.92	13.29	13.292	1	
195	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	316.7	0.018	0.18	5.54	55.42	18.474	3	0.7*ĐM/100
196	Đổ bê tông dầm	m3	23.92	-	3.26	-	77.98	38.99	2	
197	Dỡ ván khuôn dầm	m2	316.7	0.008	0.08	2.38	23.75	23.753	1	0.3*ĐM/100
198	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.768	0.4	16.1	0.71	28.46	14.23	2	
199	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	321.4	0.017	0.16	5.46	50.62	16.873	3	0.7*ĐM/100
200	Đổ bê tông sàn	m3	32.14	-	3.26	-	104.8	52.387	2	
201	Dỡ ván khuôn sàn	m2	321.4	0.008	0.07	2.41	21.69	21.694	1	0.3*ĐM/100
202	Bảo d- òng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	
203	Xây t- òng	m3	66.1	-	2.16	-	142.8	35.696	4	
204	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	20.4	0.03	1.437	1.4373	1	
205	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100
206	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	3.26	-	4.184	4.1842	1	
207	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100
208	Trát trần	m2	321.4	-	0.5	-	160.7	40.174	4	
209	Trát t- òng trong	m2	389.5	-	0.22	-	85.68	28.561	3	
210	Trát cột	m2	72.4	-	0.57	-	41.27	13.756	3	
211	Lát nền	m2	321.4	-	0.15	-	48.21	24.104	2	Gạch 400x400

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

212	Sơn t-ờng	m2	389.5	-	0.07	-	25.7	12.852	2	1lót+2phủ
213	Lắp cửa	m2	166.9	-	0.48	-	79.28	26.427	3	Khuôn kép
214	Tầng 9									
215	Gia công lắp dựng cốt thép cột	Tấn	0.344	1.16	11.2	0.4	3.856	3.8562	1	
216	Gia công lắp dựng ván khuôn cột	m2	72.4	0.017	0.21	1.23	15.2	7.602	2	0.7*ĐM/100
217	Đổ bê tông cột	m3	4.6	-	4.19	-	19.27	19.274	1	
218	Dỡ ván khuôn cột	m2	72.4	0.008	0.09	0.54	6.516	6.516	1	0.3*ĐM/100
219	Gia công lắp dựng cốt thép dầm	Tấn	1.316	1.456	10.1	1.92	13.29	13.292	1	
220	Gia công lắp dựng ván khuôn dầm	m2	316.7	0.018	0.18	5.54	55.42	18.474	3	0.7*ĐM/100
221	Đổ bê tông dầm	m3	23.92	-	3.26	-	77.98	38.99	2	
222	Dỡ ván khuôn dầm	m2	316.7	0.008	0.08	2.38	23.75	23.753	1	0.3*ĐM/100
223	Gia công lắp dựng cốt thép sàn	Tấn	1.891	0.4	16.1	0.76	30.45	15.223	2	
224	Gia công lắp dựng ván khuôn sàn	m2	321.4	0.017	0.16	5.46	50.62	16.873	3	0.7*ĐM/100
225	Đổ bê tông sàn	m3	32.14	-	3.26	-	104.8	52.387	2	
226	Dỡ ván khuôn sàn	m2	321.4	0.008	0.07	2.41	21.69	21.694	1	0.3*ĐM/100
227	Bảo d-ờng bê tông	-	-	-	-	-	-	1	1	
228	Xây t-ờng	m3	66.1	-	2.16	-	142.8	35.696	4	
229	Gia công lắp dựng cốt thép cầu thang	Tấn	0.071	0.4	20.4	0.03	1.437	1.4373	1	
230	Gia công lắp dựng ván khuôn cầu	m2	12.84	-	0.32	-	4.107	4.1072	1	0.7*ĐM/100

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

	thang									
231	Đổ bê tông cầu thang	m3	1.284	-	3.26	-	4.184	4.1842	1	
232	Dỡ ván khuôn cầu thang	m2	12.84	-	0.14	-	1.758	1.7584	1	0.3*ĐM/100
233	Trát trần	m2	321.4	-	0.5	-	160.7	40.174	4	
234	Trát t-ờng trong	m2	389.5	-	0.22	-	85.68	28.561	3	
235	Trát cột	m2	72.4	-	0.57	-	41.27	13.756	3	
236	Lát nền	m2	321.4	-	0.15	-	48.21	24.104	2	Gạch 400x400
237	Sơn t-ờng	m2	389.5	-	0.07	-	25.7	12.852	2	1lót+2phủ
238	Lắp cửa	m2	166.9	-	0.48	-	79.28	26.427	3	Khuôn kép
239	Phần mái+Hoàn thiện									
240	Bê tông xỉ tạo dốc	m3	18.8	-	3.26	-	61.27	30.636	2	
241	Xi măng chống thấm	m2	375.9	-	0.11	-	39.84	19.922	2	Dày 3cm
242	Lát gạch chống nóng	m2	375.9	-	0.17	-	63.9	31.951	2	22x22x10,5
243	Xây t-ờng mái	m3	20.98	-	2.16	-	45.32	22.658	2	
244	Trát t-ờng mái phía trong	m2	95.38	-	0.22	-	20.98	20.983	1	
245	Trát t-ờng ngoài	m2	1892	-	0.32	-	605.3	30.266	20	
246	Sơn t-ờng ngoài	m2	1892	-	0.07	-	138.1	13.809	10	1lót+2phủ
247	Lắp điện n-ớc	-	-	-	-	-	-	8	5	
248	Dọn vệ sinh	-	-	-	-	-	-	4	1	

IV. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

Tổng mặt bằng xây dựng là mặt bằng khu đất đ-ợc cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí các hạng mục công trình cần xây dựng, các máy móc thiết bị phục cho thi công. Ngoài ra còn có các công trình phụ trợ như: ởng gia công sản xuất, kho bãi, lán trại, nhà làm việc, hệ thống giao thông,

mạng lưới cung cấp điện, nước... phục vụ cho công tác thi công xây dựng cũng như cho đời sống của công nhân trên công trường.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng hợp lý sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình đạt hiệu quả, đảm bảo đúng tiến độ, đảm bảo chất lượng thi công, sớm đưa công trình vào sử dụng.

1. Đường trên công trường.

Công trường được xây dựng trên khu đất có diện tích khoảng 1000m². Khoảng cách vận chuyển nguyên vật liệu, thiết bị đến công trường là nhỏ nên phương tiện hợp lý hơn cả là ô tô. Vì vậy ta phải thiết kế đường ô tô chạy trong công trường.

Cần trục tháp đối trọng trên được chọn có thể khi sử dụng là cố định trên mặt đất vì vậy không cần thiết kế đường ray chạy cho cần trục mà chỉ cần thiết kế bê tông neo cho cần trục tại vị trí đứng của cần trục.

Đường ô tô chạy bao bốn mặt công trình. Để đảm bảo yếu tố kinh tế và cả yếu tố kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đường cấp thấp: xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải trên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ. Do có xe ô tô chở thép, chiều dài xe là khá lớn nên bán kính cong tại các góc cua của xe phải đạt 5 m. Theo tiêu chuẩn thiết kế đường tạm cho một làn xe thì bề rộng đường phải đạt $B \geq 4m$.

Cần trục tháp có đối trọng trên được bố trí tại vị trí chính giữa theo phương dọc công trình. Tay cần có tầm với bao quát được mọi điểm trên công trình.

Khoảng cách từ trọng tâm quay của cần trục đến mép ngoài công trình là 5 m.

Vận thăng dùng để vận chuyển vật liệu rời, các nguyên vật liệu có trọng lượng nhỏ và kích thước không lớn như gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây... Thuận tiện nhất là bố trí vận thăng chở vật liệu tại những nơi gần với nơi chứa các loại vật liệu cần vận chuyển và xa so với cần trục tháp. Vậy bố trí vận thăng ở mép bên công trình và gần với kho chứa xi măng và vật liệu tổng hợp. Đối với vận thăng chở nước phục vụ cho công tác thi công cũng bố trí ở mép bên công trình, gần với khu vực lán trại tạm của công nhân trên công trường.

2. Thiết kế kho bãi công trường.

Diện tích kho bãi tính theo công thức sau:

$$S = \alpha \cdot F = \frac{\alpha \cdot q_{dt}}{q} = \frac{\alpha \cdot t_{dt} \cdot q_{\max}^{sd}}{q}$$

Trong đó :

F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m²).

α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

q_{dt} : l- ượng vật liệu cần dự trữ .

q : l- ượng vật liệu cho phép chứa trên $1m^2$.

q_{max}^{sd} : l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu . Lấy $t_{dt} = 10$ ngày

4.2.1. Tính toán khối l- ượng vật liệu dự trữ.

Công tác bê tông: sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát, đá, sỏi, xi măng, phục vụ cho công tác này .

Tính toán cho các công tác còn lại .

-Công tác ván khuôn : $q_{vk} = q_{dầm} + q_{sàn} = 638,09.3/3 = 638,09 m^2$.

-Công tác cốt thép : $q_{ct} = q_{dầm} + q_{sàn} = 3,0827 T$

-Khối l- ượng cốt thép dự trữ là: $\frac{3.0827.10}{2} = 15,41 T$

-Công tác xây : $q_{xây} = 66,104 m^3$.

-Số l- ượng gạch xây là : $\frac{66,104}{1,5015 \times 10^{-3}} = 44025$ viên.

-Số l- ượng gạch dự trữ là: $\frac{44025.3}{4} = 33019$ viên

-Vữa xây là: $66,104.0,29 = 19,14 m^3$.

-Khối l- ượng vữa xây dự trữ là: $\frac{19,14.10}{4} = 47,85 m^3$.

-Khối l- ượng vữa trát là : $805,76 . 0,025 = 20,144 m^3$.

-Khối l- ượng vữa trát dự trữ là : $\frac{20,144.10}{10} = 20,14 m^3$.

-Công tác lát nền : $q_{lát nền} = \frac{321,39.10}{2} = 1606,95 m^2$.

-Khối l- ượng vữa lát nền dự trữ là : $0,02 . 1606,95 = 32,14 m^3$.

Vậy tổng khối l- ượng vữa dự trữ : $p_{vữa dt} = 20,14 + 32,14 + 47,85 = 100,13 m^3$

Tra bảng định mức cấp phối vữa ta có $1m^3$ vữa tam hợp cát vàng mác 50# thì cần 243kg xi măng mác; $0,892 m^3$ cát vàng .

L- ượng xi măng dự trữ : $100,13. 243 = 24331 kg = 24,33 T$.

L- ượng cát dự trữ : $100,13. 0,892 = 89,31 m^3$.

L- ượng gạch dự trữ : 30 019 viên .

L- ượng thép dự trữ : 9,248 T

L- ượng ván khuôn dự trữ : 638,09 m^2 .

4.2.2. Diện tích các kho bãi.

-Diện tích kho xi măng:

$$S = \frac{1,2.24,33}{1,3} = 22,45 \text{ m}^2$$

Trong đó:

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, $q = 1,3\text{T/m}^2$

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,2$.

q_{dt} : L- ượng xi măng dự trữ; $q = 12,704 \text{ T}$

-Diện tích bãi cát:

$$S = \frac{1,1.89,31}{2} = 49,12 \text{ m}^2$$

Trong đó :

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, $q = 2\text{T/m}^2$

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,1$.

q_{dt} : L- ượng cát dự trữ; $q = 46,43 \text{ T}$

-Diện tích bãi gạch:

$$S = \frac{1,1.30019}{700} = 47,2 \text{ m}^2$$

Trong đó :

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, $q = 700 \text{ viên/m}^2$

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,1$.

q_{dt} : L- ượng gạch dự trữ; $q = 30019 \text{ viên}$

-Kho ván khuôn:

$$S = \frac{1,3.638,09}{45} = 18,433 \text{ m}^2$$

Trong đó:

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, $q = 45 \text{ m}^2/\text{m}^2$

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,3$.

q_{dt} : L- ượng ván khuôn dự trữ ; $q = 638,09 \text{ T}$

-Kho thép.

$$S = \frac{1,3.15,41}{4} = 5 \text{ m}^2$$

Trong đó:

q : L- ượng vật liệu cho phép chứa trên một mét vuông kho, $q = 4\text{T}/\text{m}^2$

α : Hệ số dùng vật liệu không điều hoà; $\alpha = 1,3$.

q_{dt} : Lượng thép dự trữ; $q = 9,248 \text{ T}$

3. Tính toán lán trại công trường.

Dân số trên công trường : $N = 1,06 \times (A+B+C+D+E)$

Trong đó :

A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực: $A=109$ (ng-ời).

B : Số công nhân làm việc tại các x-ưởng gia công :

$$B = 30\% \cdot A = 32 \text{ (ng-ời)}.$$

C : Nhóm ng-ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% (A+B)$.

$$\text{Lấy } C = 4 \% \cdot (A+B) = 4 \% \cdot (109 + 32) = 6 \text{ (ng-ời)}.$$

D : Nhóm ng-ời ở bộ phận hành chính : $D = 4 \div 8 \% (A+B+C)$.

$$\text{Lấy } D = 4 \% \cdot (A+B+C) = 4 \% \cdot (109 + 32+6) = 6 \text{ (ng-ời)}.$$

E: Nhóm nhân viên phục vụ: $E = 3\% (A+B+C) = 3\% \cdot (109+32+6) = 5$ (ng-ời)

Vậy tổng dân số trên công trường :

$$N = 1,06 \cdot (109+32+6+6+5) = 168 \text{ (ng-ời)}.$$

Diện tích nhà làm việc cán bộ công trường : $S_1 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ m}^2$.

Diện tích nhà bảo vệ : $S_2 = 10 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích nhà vệ sinh , nhà tắm : $S_3 = \frac{2,5 \cdot 109}{25} = 10,9 \text{ m}^2$

Diện tích nhà tạm cho công nhân đáp ứng cho 30% số công nhân:

$$S_4 = 30\% \cdot 2 \cdot 109 = 65,4 \text{ m}^2$$

Diện tích nhà hành chính : $S_5 = 4 \cdot 6 = 24 \text{ m}^2$.

Diện tích trạm y tế : $S_6 = N_{\max} \times 0,04 = 109 \cdot 0,04 = 4,36 \text{ (m}^2\text{)}$.

Diện tích nhà ăn : $S_7 = 60 \text{ (m}^2\text{)}$.

4. Tính toán điện, n-ớc phục vụ công trình.

4.1. Tính toán cấp điện cho công trình.

Công thức tính công suất điện năng .

$$P = \alpha \times [\sum k_1 \times P_1 / \cos\varphi + \sum k_2 \times P_2 + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 \times P_4]$$

Trong đó :

$\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

$\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

P_1, P_2, P_3, P_4 : lần lượt là công suất các loại động cơ, công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều, công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại.

- $k_1 = 0,75$: đối với động cơ .

- $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt .

- $k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà .

- $k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà .

Bảng thống kê sử dụng điện :

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Khối lượng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
P_1	Cần trục tháp	26,4 KW	1 máy	26,4	41,2
	Thăng tải chở vật liệu	2,2 KW	1 máy	2,2	
	Thăng tải chở ng-ời	3,1 KW	1 máy	3,1	
	Máy trộn vữa	5,5 KW	1 máy	5,5	
	Đầm dùi	1 KW	2 máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2 máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1 máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1 máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1 máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	62,4 m ²	0,811	2,806
	Nhà làm việc, bảo vệ	13 W/ m ²	54 m ²	0,702	
	Nhà ăn , trạm y tế	13 W/ m ²	64,2 m ²	0,834	
	Nhà tắm , vệ sinh	10 W/ m ²	11 m ²	0,11	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	58,32 m ²	0,349	
P_4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	3,4
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1000 m ²	2,4	

Vậy :

$$P = 1,1 \times (0,75 \times 41,2 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 + 0,8 \times 2,806 + 1 \times 3,4) = 70 \text{ KW}$$

4.2. Thiết kế mạng l-ới điện .

Chọn vị trí góc ít ng-ời qua lại trên công tr-ờng đặt trạm biến thế .

Mạng l-ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc , nằm phía ngoài đ-ờng giao thông xung quanh công trình . Điện sử dụng 3 pha , 3 dây . Tại các vị trí dây dẫn cắt đ-ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

Chọn máy biến thế BT- 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KVA.

Tính toán tiết diện dây dẫn :

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .

- Đảm bảo c-ờng độ dòng điện .

- Đảm bảo độ bền của dây .

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100 \sum P.l}{k.U_d^2 . [\Delta U]}$$

Trong đó :

k = 57 : điện trở dây đồng .

$U_d = 380 \text{ V}$: Điện áp dây ($U_{pha} = 220 \text{ V}$)

[ΔU] : Độ sụt điện áp cho phép [ΔU] = 2,5 (%)

$\sum P \times l$: tổng mômen tải cho các đoạn dây .

Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L = 120 \text{ m}$.

Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 70 / 120 = 0,58 \text{ KW/ m}$$

$$\text{Vậy : } \sum P \times l = q \times L^2 / 2 = 4200 \text{ KW.m}$$

$$S = \frac{100 \sum P.l}{k.U_d^2 . [\Delta U]} = \frac{100.4200}{57.380^2 . 2,5} = 0,02 \text{ m}^2$$

Chọn dây đồng tiết diện 30 mm^2

4.3. Tính toán cấp n-ớc cho công trình.

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình .

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất : $Q_1 = \sum S_i . A_i . k_g / 3600 \times n$ (lít /s)

S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất .

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc .

k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.

n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, $n= 8h$.

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ớc	$Q_{SX(i)}$ (lít / s)	Q_1 (lít / s)
Trộn vữa xây	4.785m ³	300 l m ³ vữa	0,05	0,34
Trộn vữa trát	2,014m ³	300 l m ³ vữa	0,021	
Bảo d- ỡng BT	321,4m ²	1,5 l m ² sàn	0,0167	
Công tác khác			0,25	

Q_2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \times B \times k_g / 3600 \times n .$$

Trong đó :

N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng . Theo biểu đồ tiến độ $N= 109$ ng- ời .

B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng, $B = 15$ l /ng- ời

k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa , $k_g = 2,5$.

$$Q_2 = 109.15. 2,5/ 3600.8 = 0,205 \text{ (l/s)}$$

Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N .B . k_g . k_{ng} / 3600 \times n .$$

Trong đó :

N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 30% tổng dân số trên công tr- ờng

Nh- đã tính toán ở phần tr- ớc : tổng dân số trên công tr- ờng 168 ng- ời

$$\rightarrow N = 30\% .168 = 51 \text{ (ng- ời)}.$$

B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại : $B=25$ l / ng- ời .

k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

$$Q_3 = 51. 25. 2,5.1,5 / 3600.8 = 0,237 \text{ (l/s)}$$

Q_4 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : $Q_4= 3$ (l/s).

Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = Q_1+ Q_2+ Q_3+ Q_4 = 0,34 + 0,205 + 0,237 + 3 = 3,782 \text{ l/s}$$

Mạng l-ới đ-ờng ống chính có đ-ờng kính tính theo công thức:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.3,782}{3,14.1,5.1000}} = 0,05667 \text{ m}$$

Chọn D = 60 mm

Mạng l-ới đ-ờng ống phụ : dùng loại ống có đ-ờng kính D = 30 mm.

N-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

V. AN TOÀN LAO ĐỘNG

Khi thi công trình để đảm bảo đúng tiến độ và an toàn cho ng-ời và các ph-ơng tiện cơ giới ta cần phải tuân theo các nguyên tắc sau:

- Phổ biến qui tắc an toàn lao động đến mọi ng-ời tham gia trong công tr-ờng xây dựng.
- Thực hiện đầy đủ các biện pháp an toàn thi công cho máy móc và công nhân trong công tr-ờng nhất là cung cấp các thiết bị bảo hộ lao động cho ng-ời công nhân.
- Trong tất cả các giai đoạn thi công cần phải theo dõi chặt chẽ việc thực hiện các điều lệ qui tắc kỹ thuật an toàn.

1. Biện pháp an toàn khi thi công bê tông cốt thép:

Các bộ phận ván khuôn tấm lớn, cũng nh- các hộp ván khuôn cột xà dầm ... đ-ợc lắp bằng cần trục phải có cấu tạo cứng, các bộ phận của chúng phải liên kết với nhau chắc chắn. Việc lắp các tấm ván khuôn cột, dầm và xà gồ phải tiến hành từ trên sàn công tác, trên dàn giáo. Sàn phải có thành chắn để bảo vệ.

Tháo ván khuôn và dàn giáo chống giữ ván khuôn chỉ đ-ợc phép theo sự đồng ý của cán bộ chỉ đạo thi công. Tháo dàn giáo ván khuôn của các kết cấu bê tông cốt thép phức tạp phải tiến hành theo cách thức và trình tự đã đề ra trong thiết kế thi công.

Các lỗ để chừa ở trên sàn bê tông cốt thép để đổ bê tông sau khi tháo ván khuôn phải che đậy chắc chắn. Các thùng để chuyển vữa bê tông bằng cần trục phải tốt. Tr-ớc khi đổ bê tông, cán bộ thi công phải kiểm tra sự đúng đắn và chắc chắn của ván khuôn đã đặt, dàn giáo chống đỡ và sàn công tác. Khi đổ bê tông ở trên cao hơn 1,5 m sàn công tác phải có thành chắn bảo vệ.

Những chỗ mà ng-ời có thể tới ở gần nhà hoặc công trình đang thi công cần phải có các l-ới chắn bảo vệ.

2. Biện pháp an toàn khi hoàn thiện:

Khi xây ng-ời công nhân làm việc ở d-ới hố móng, trên các sàn nhà hoặc trên sàn công tác; vị trí làm việc thay đổi theo kích th-ớc t-ờng xây và có thể ở một độ cao khá lớn, do vậy phải tạo điều kiện làm việc an toàn cho ng-ời thợ ở bất kỳ vị trí nào.

Ng-ời thợ xây ở các cao trình mới trên đà giáo không đ-ợc thấp hơn hai hàng gạch so với mặt sàn công tác. Dàn giáo phải có lan can cao ít nhất là 1m, ván làm lan can phải đóng vào phía trong, tấm ván chắn d-ới cùng phải có bề rộng ít nhất là 15cm.

Để đảm bảo không xếp quá tải vật liệu lên sàn và lên dàn giáo cần phải treo các bảng qui định giới hạn và sơ đồ bố trí vật liệu... Các lỗ cửa ch- a chèn khung cửa sổ cửa đi phải đ-ợc che chắn.

Nếu việc xây đ-ợc tiến hành từ dàn giáo trong thì cần đặt lớp bảo vệ dọc t-ờng theo chu vi nhà.

Trong thời gian xây và khi xây xong phải dọn tất cả các gạch thừa, dụng cụ và các thứ khác để đề phòng tr-ờng hợp bị rơi xuống d-ới.

Khi làm việc ở bên ngoài t-ờng công nhân làm việc phải đeo dây an toàn. Các mảng t-ờng nhô ra khỏi mặt t-ờng 30cm phải xây từ dàn giáo phía ngoài.

Việc liên kết các chi tiết đúc sẵn với t-ờng xây phải tiến hành chính xác và thận trọng, phải kịp thời xây t-ờng lên để giữ thăng bằng.

3. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc:

Tr-ớc khi bắt đầu làm việc phải th-ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu dem dùng. Không đ-ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải đ-ợc thí nghiệm, kiểm tra tr-ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

Ng-ời lái cần trục phải qua đào tạo, có chuyên môn.

Ng-ời lái cần trục khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr-ớc cho công nhân đang làm việc ở d-ới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần trục đều phải do tổ tr-ởng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th-ớc lớn đội tr-ởng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ-ợc truyền đi cho ng-ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui -ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

TRỤ SỞ CÔNG TY NÔNG NGHIỆP HẢI DƯƠNG

Các công việc sản xuất khác chỉ được cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần trục. Những vùng làm việc của cần trục phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho người và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không được đứng dưới vật cẩu và tay cần của cần trục.

Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, trước khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng như độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ướt phải đi ủng cao su.

VI. CÔNG TÁC VỆ SINH MÔI TRƯỜNG.

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công trường bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Hạn chế tiếng ồn sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.