

PHẦN I: KIẾN TRÚC (10%)

1/ Giới thiệu công trình :

+ Tên công trình: Văn phòng điều hành Công ty xây dựng số 1 -HÀ NỘI.

+ Nhiệm vụ và chức năng của công trình : Là văn phòng làm việc của Ban lãnh đạo, cùng toàn thể cán bộ công nhân viên chức các phòng ban chức năng của công ty xây dựng số 1. Ngoài ra đó còn là trụ sở chính của công ty trong giao dịch, đối nội, đối ngoại với khách hàng và các cơ quan chức năng liên quan. Ngoài chức năng và nhiệm vụ đó, một số diện tích nếu không sử dụng hết có thể còn cho thuê làm văn phòng hoặc hội họp.

+ Chủ đầu tư : Công ty xây dựng số 1-HÀ NỘI.

+ Địa điểm xây dựng và vị trí giới hạn : Công trình đ-ợc xây dựng sát hàng rào phía Bắc trụ sở Quận Thanh Xuân. Mặt chính quay về hướng Đông nhìn ra đường vành đai III nối liền cầu Thăng Long qua Thanh Xuân về phía Nam thành phố Hà Nội.

Khu đất xây dựng công trình có hình dáng là hình chữ nhật, chiều dài tám mét đường nội khu là: 80,6m ; chiều rộng tám mét đường vành đai III là: 51,7 m. Với tổng diện tích khu đất là : 4165m².

Vị trí giới hạn :

- Phía Bắc giáp : Đường nội khu.

- Phía Nam giáp : Trụ sở quận Thanh Xuân.

- Phía Đông giáp : Đường vành đai III.

- Phía Tây giáp : Cơ quan khác.

+ Quy mô, công suất và cấp công trình:

- Quy mô công trình : Công trình là nhà làm việc, gồm 9 tầng với chiều cao tính từ mặt đất thiết kế là 35,25m. Chiều cao nhà là 33,3m.

Diện tích xây dựng = 670m²

Diện tích sàn = 5.580m²

Diện tích sử dụng = 5.100m²

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Cấp công trình : Công trình là nhà cấp II - 9 tầng (phân theo Nghị định 209/NĐ-CP ngày 16/12/2004 của Chính Phủ).

+ Các đặc điểm có liên quan đến điều kiện thi công xây dựng công trình : Công trình nằm ở vị trí thoáng, mặt bằng rộng, bằng phẳng. Giao thông thuận tiện, nguồn cung cấp vật liệu, máy móc thiết bị thi công sẵn có, nhân lực dồi dào. Điện, nước sinh hoạt sẵn có gần công trình và khả năng cung cấp thuận lợi.

+ Công trình có hàng rào bao bọc, với 2 cổng ra vào. Cổng chính hướng Đông từ đường vành đai III vào sảnh chính qua một sân rộng 28m, có bồn hoa, cây cảnh trang trí. Cổng phụ phía Bắc từ đường giao thông nội bộ khu Thanh Xuân Bắc vào phía sau công trình có sân rộng 29,7m.

2/ Giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình:

a/ Giải pháp mặt bằng :

Mặt bằng công trình văn phòng điều hành công ty xây dựng số 1 có dạng hình chữ nhật. Diện tích làm việc được bố trí ở hai bên, hành lang giữa. Ưu điểm của việc bố trí này là giảm được chiều dài công trình, mối liên hệ và giao thông giữa các khu làm việc thuận lợi, tiết kiệm được diện tích hành lang. Nhược điểm là lấy ánh sáng tự nhiên vào các phòng không tốt bằng việc bố trí hành lang bên.

Diện tích chiếm đất từ trục 1÷12 và từ trục A÷L là 36,6x24m. Công trình gồm 9 tầng. Tầng 1 cao 4,5m; các tầng còn lại cao 3,6m. Cốt móng cao 1,95m so với mặt đất thiết kế. Riêng tum thang chính (thang trục 6-7) lên mái cao 2,4m.

Bước gian 2 đầu nhà là 4,8m; bước gian các phòng còn lại ở giữa là 5,4m; khẩu độ là 6,0m; được bố trí đối xứng với chiều rộng hành lang giữa là 3,0m. Sảnh được bố trí trang nghiêm, từ 2 bên sảnh có đường ô tô lên xuống uốn lượn mềm mại để đón khách lên tận trên tiền sảnh ở cốt -1,2m và tạo vẻ đẹp kiến trúc cho công trình.

Tầng 1 được bố trí 4 phòng làm việc, trong đó có 3 phòng gồm 3 gian thông nhau và 1 phòng là 1 gian đơn lẻ. Cầu thang máy và cầu thang bộ chính được bố trí ở thẳng sảnh vào để thuận tiện cho giao thông. Cầu thang thoát nạn được bố trí ở đầu hành lang giữa. Khu WC nam, nữ riêng biệt được bố trí 1 gian ở cuối hành lang.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tầng 2 đến tầng 8 đ-ợc bố trí 5 phòng làm việc, trong đó có 2 phòng gồm 3 gian thông nhau, 2 phòng gồm 2 gian thông nhau và 1 phòng là 1 gian đơn lẻ. Cầu thang máy và cầu thang bộ chính đ-ợc bố trí ở giữa nhà để thuận tiện cho giao thông. Cầu thang thoát nạn đ-ợc bố trí ở đầu hành lang giữa. Khu WC nam, nữ riêng biệt đ-ợc bố trí 1 gian ở cuối hành lang.

Tầng 9 thu lại 2 b-ớc gian ở 2 đầu, chỉ để lại khu hành lang làm tum thang và khu WC, để tạo dáng kiến trúc cho công trình. Tại tầng 9 đ-ợc bố trí 5 phòng làm việc, trong đó có 1 phòng gồm 3 gian thông nhau, 1 phòng gồm 2 gian thông nhau và 3 phòng là 1 gian đơn lẻ. Cầu thang máy và cầu thang bộ chính đ-ợc bố trí ở giữa nhà để thuận tiện cho giao thông. Cầu thang thoát nạn đ-ợc bố trí ở đầu hành lang giữa. Khu WC nam, nữ riêng biệt đ-ợc bố trí 1 gian ở cuối hành lang.

Các phòng làm việc thông nhau có thể sử dụng vách ngăn để ngăn chia diện tích sử dụng khi cần. Ngoài diện tích làm việc, các phòng có 3 gian thông nhau có thể sử dụng là diện tích phòng họp.

b/ Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

- Công trình đ-ợc cấu tạo bởi khung BTCT chịu lực, sàn BTCT toàn khối. T-ờng bao che, ngăn cách các phòng, xây chèn bằng gạch chỉ VXM. Nên để tiết kiệm khối l-ợng đất, cát đắp với khối l-ợng lớn nên đã sử dụng sàn BTCT. Mái đ-ợc chống nóng bằng các lớp vật liệu cách nhiệt nh- bê tông xỉ, gạch thông tâm và gạch lá nem. Hệ thống cửa đ-ợc thiết kế là cửa kính và khung nhôm kính màu.

- Móng, nền : đ-ợc đặt trên đài cọc BTCT. Do cổ móng cao hơn mặt đất thiết kế 1,95m nên để tiết kiệm kinh phí đắp đất, cát tôn nền, ph-ơng án thiết kế đã sử dụng nền là sàn BTCT toàn khối. Cổ móng d-ới các bức t-ờng đ-ợc xây bằng gạch chỉ VXM B20. Cổ móng đ-ợc trát bằng VXM B20 và ốp đá granit nhân tạo màu nâu.

- Thân nhà : Thân nhà đ-ợc cấu tạo bởi hệ khung BTCT chịu lực, sàn BTCT toàn khối. T-ờng bao che, ngăn cách các phòng, xây chèn bằng gạch chỉ VXM B20. Trát t-ờng, trần, dầm bằng VXM B20. Hệ thống cửa đ-ợc thiết kế là cửa kính và khung nhôm kính màu.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Mái nhà : Trên phân mái các phòng làm việc đ- ợc chống nóng bằng các lớp vật liệu cách nhiệt nh- bê tông xỉ, gạch thông tâm và gạch lá nem . Phân mái hành lang ở giữa đ- ợc lán chống thấm bằng VXM B20 dày 30 tạo dốc, đánh màu bằng XM nguyên chất. Hệ thống thu n- ớc mái là sê nô BTCT chạy xung quanh. Để tạo dáng kiến trúc cho công trình và bảo vệ khi có ng- ời lên mái, vì vậy xung quanh mái đ- ợc xây lan can bảo vệ cao 1,5m.

- Vấn đề trang trí và hoàn thiện: Toàn bộ mặt t- ờng trong nhà và ngoài nhà đều trát vữa xi măng mác B20 dày $\delta=15\text{mm}$. Trần và dầm trong nhà đ- ợc bả matit sau đó lăn sơn màu trắng. T- ờng trong nhà đ- ợc bả matit sau đó lăn sơn màu vàng kem. T- ờng ngoài nhà đ- ợc lăn sơn trực tiếp bằng sơn chống thấm và mốc, màu ghi. Toàn bộ nền nhà các phòng làm việc, hành lang đ- ợc lát bằng gạch Ceramic 40x40, lót VXM B20. Khu WC: T- ờng ốp gạch men kính 200x300 cao 1,8m. Nền lát gạch gốm trơn trơn 250x250 dốc 2% về phễu thu. Nền khu WC hạ thấp 5cm so với sàn chung. Trần khu WC làm bằng tấm thạch cao để che hệ thống ống cấp, thoát n- ớc. Cầu thang: tay vịn gỗ 60x120 lan can hoa sắt, bậc thang, chiếu nghỉ trát và láng granitô.

c/ Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình:

Mặt đứng đ- ợc thiết kế hài hoà phù hợp với cảnh quan môi tr- ờng xung quanh với lối kiến trúc hiện đại thể hiện qua các kết cấu sảnh đón, đại sảnh, cửa đón và hệ cửa sổ khung nhôm kính. Các mảng t- ờng ốp gạch. Đại sảnh (cốt $\pm 0,000\text{m}$) có cao trình cao hơn so với sân (cốt -1,95m), các mảng t- ờng dọc nhà làm tăng cảm giác chiều cao cho công trình.

Với hình khối không gian kiến trúc một chiều h- ớng lên tạo cảm giác bề thế hiện đại cho công trình. Do công trình nằm ở vị trí có góc nhìn rộng, việc tổ hợp hình khối là hết sức hợp lý. Từ phía đ- ờng vành đai nhìn vào, công trình gây ấn t- ợng cho ng- ời quan sát bởi chiều cao và hình khối kiến trúc hiện đại hài hoà nghiêm túc của nó, điều này tạo ra cảm giác vừa trang trọng lại vừa dễ chịu cho những ng- ời đến làm việc, giao dịch với công ty.

3/ Các giải pháp kỹ thuật t- ợng ứng của công trình :

a/ Giải pháp thông gió, chiếu sáng:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Giải pháp chiếu sáng: Kết hợp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo. Các cửa sổ và cửa đi được thiết kế để lấy ánh sáng tự nhiên vào bên trong phòng qua khung kính. Ngoài ra còn bố trí các đèn chiếu sáng ở trần nhà và dọc hành lang, sử dụng các loại đèn ốp ở trần, ốp cột vừa có tác dụng chiếu sáng vừa có tác dụng trang trí.

- Giải pháp thông gió : Sử dụng hệ thống cửa, buồng cầu thang kết hợp với hành lang các tầng tạo nên hệ thống thông gió tự nhiên theo nguyên tắc đối lưu, để thông gió tự nhiên. Ngoài ra kết hợp hệ thống điều hoà không khí để điều chỉnh nhiệt độ trong phòng làm việc cho phù hợp.

b/ Giải pháp bố trí giao thông trên mặt bằng, theo ph-ong đứng và giao thông giữa các hạng mục công trình:

- Vấn đề giao thông đi lại được giải quyết thông qua hệ thống cầu thang (ph-ong đứng) và hành lang (ph-ong ngang) bao gồm 2 thang bộ và 2 thang máy được bố trí hài hoà hợp lý đảm bảo giao thông nội bộ thuận tiện ngay cả khi cần thoát hiểm.

- Giữa các hạng mục trong công trình là các khoảng không gian trồng cây xanh, thảm cỏ thoáng mát, giao thông nối liền giữa các hạng mục công trình là hệ thống sân đi-ờng nội bộ, được lát bằng gạch block hoa.

c/ Giải pháp cung cấp điện, n-ớc và thông tin:

Điện sinh hoạt lấy từ mạng lưới hạ thế của thành phố qua cáp dẫn vào công trình vào tủ điện tổng, từ đó theo trục đi-ờng điện được dẫn đến các tủ phân phối của các tầng, từ tủ phân phối điện được dẫn đến các điểm tiêu thụ. Toàn bộ hệ thống dây dẫn trong nhà được chôn ngầm trong tường và trong trần hoặc nằm trong hộp kỹ thuật.

Hệ thống cấp nước: Nước cấp lấy từ mạng lưới nước sạch của thành phố vào bể chứa ngầm $45m^3$ bố trí ở góc Tây Nam ngoài nhà, qua máy bơm $Q=15m^3/h$ nước được đẩy lên tầng nước trên mái cốt + 33,3m, từ đó nước được cấp xuống các khu WC. Nước thoát chia làm 2 hệ riêng biệt: nước cấp cho xí, tiểu theo ống nhựa đi xuống bể phốt và thoát ra ngoài sau khi đã xử lý sinh học, nước giặt, rửa được dẫn theo ống PVC xuống rãnh thoát nước quanh công trình và ra ống chung của tiểu khu. Ống cấp nước bằng thép tráng kẽm. Ống thoát nước là ống nhựa PVC.

d/ Giải pháp phòng hoả, chống sét :

- Cứu hoả: N-ớc cứu hoả đ-ợc cấp trực tiếp qua máy bơm từ bể ngầm đến, các họng cứu hoả đ-ợc đặt bên trong nhà. Tại các vị trí dễ nhìn, dễ thao tác còn đặt các bảng tiêu lệnh PCCC và bình bọt khí CO₂. Ngoài ra trong mặt bằng tổng thể còn bố trí hệ thống sân đ-ờng xung quanh công trình, đảm bảo cho xe cứu hoả vào tiếp cận công trình khi có sự cố cháy xảy ra.

- Chống sét: Hệ thống chống sét bao gồm hệ thu lôi chống sét và dây tiếp địa. Cấu tạo hệ thu lôi gồm kim thu sét đầu vượt nhọn mạ thiếc, kim thu sét đ-ợc đặt ở mái tum thang và trên t-ờng lan can mái. Nối kim thu sét với hệ thống tiếp địa là dây dẫn sét làm bằng thép tròn, đ-ợc đặt trong hộp kỹ thuật. Hệ tiêu sét là các cọc tiếp địa làm bằng thép hình đ-ợc chôn ngầm d-ới đất cách móng công trình tối thiểu 2m, nối các cọc tiếp địa với nhau bằng thép tròn, tạo thành mạch vòng.

4/ Các giải pháp kết cấu :

a/ Sơ bộ lựa chọn, bố trí l-ới cột, bố trí các khung chịu lực chính.

- L-ới cột đ-ợc lựa chọn theo ph-ơng ngang của nhà là 12 trục (từ trục 1 – 12), theo ph-ơng dọc nhà là 10 trục (từ trục A – L), phù hợp với kiến trúc công trình. Các vị trí cột đ-ợc bố trí tại các góc t-ờng giao nhau. Cột có tiết diện hình chữ nhật và hình vuông, kích th-ớc tiết diện sơ bộ các cột đ-ợc chọn sức chịu tải của từng cột. Trong công trình này, cột đ-ợc chọn tiết diện theo các tầng (cứ 3 tầng chọn một loại tiết diện, giảm dần từ d-ới lên)

- Việc bố trí l-ới cột căn cứ vào đặc điểm kết cấu công trình, ph-ơng chịu lực chính của công trình, từ đó xác định đ-ợc các khung chịu lực chính, trong công trình này các khung chịu lực chính là các khung song song với ph-ơng ngang của công trình. Nối các khung chịu lực chính với nhau bằng hệ thống dầm phụ và giằng t-ờng để tăng độ cứng tổng thể cho công trình

b/ Sơ đồ kết cấu tổng thể và vật liệu sử dụng, giải pháp móng dự kiến:

- Sơ đồ kết cấu tổng thể: Móng cọc BTCT, khung BTCT B25 chịu lực, sàn và sàn mái BTCT B30 đổ toàn khối. T-ờng xây chèn bằng gạch chỉ VXM B20.

- Sử dụng vật liệu : từ kiến trúc công trình cho ta thấy các loại vật liệu sử dụng vào thi công công trình đều sẵn có tại khu vực xây dựng công trình.

- Giải pháp móng dự kiến : Với tải trọng công trình t-ơng đối lớn, nền đất dự kiến yếu, nên giải pháp dự kiến là móng cọc BTCT, đài thấp.

PHẦN II : KẾT CẤU (45%)

CHƯƠNG I – lựa chọn các giải pháp kết cấu :

I/ Lập mặt bằng kết cấu các tầng và đặt tên cấu kiện:

Xem trong bản vẽ thiết kế

II/ Chọn ph- ơng án kết cấu chính :

+ Đặc điểm chung : Nhà khung bê tông cốt thép toàn khối do:

- Đ- ợc sử dụng rộng rãi trong giai đoạn hiện nay.
- Để tạo đ- ợc nút cứng so với khung lắp ghép và các khung làm bằng vật liệu khác, đặc biệt là tăng độ cứng khi có chấn động mạnh gây ra.

+ Giải pháp cụ thể :

- Giải pháp nền - móng : Do tải trọng công trình lớn và nền đất yếu, nên chọn móng cọc BTCT. Nền cao hơn mặt đất thiết kế 1,95m, đ- ợc đỡ bằng BTCT toàn khối, kết hợp với hệ thống giằng móng .

- T- ờng : T- ờng xây gạch chỉ VXM, đây là t- ờng tự mang không chịu lực khác ngoài tải trọng bản thân, nên tùy theo chức năng mà có thể xây t- ờng 110 (ngăn khu WC) hay 220 (ngăn chia các phòng) hoặc dày hơn do đặc điểm kiến trúc (tầng 1). Tuy nhiên t- ờng chỉ có chức năng ngăn cách giữa các phòng nên có thể phá bỏ để mở rộng không gian hoặc xây ngăn để tạo phòng mới mà không ảnh h- ưởng đến độ bền vững của nhà.

- Bố trí hệ thống kết cấu : Bố trí hệ thống khung chịu lực theo ph- ơng ngang nhà, nối bằng hệ dầm, giằng dọc quy tụ tại các nút khung. Công trình dài 36,6m < 40m nên không cần phải tạo khe lún, do đó hệ kết cấu là một khối thống nhất toàn nhà.

III/ Chọn kích th- ớc tiết diện các cấu kiện :

a/ Chọn kích th- ớc bản sàn :

Chọn cho ô bản lớn nhất 6,0 x 5,4 (m)

$$\text{Xét tỷ số } \frac{l_1}{l_2} = \frac{6,0}{5,4} < 2$$

Ô bản làm việc theo 2 ph- ong tính theo sơ đồ bản kê 4 cạnh

Chiều dày bản sàn xác định theo công thức:

$$h_b = \frac{D}{m} \cdot l = \frac{0,9}{44} \cdot 5,4 = 0,110 \text{ (m)}$$

Trong đó: l : Cạnh ngắn của bản, $l = 5,4$ (m)

m : Hệ số $m = 30 \div 4 \div 50$, ta lấy $m = 44$

D : Hệ số $D = 0,8 \div 1,4$; phụ thuộc vào tải trọng lấy $D = 0,9$

Vậy ta chọn **$h_b = 12\text{cm}$**

b/ Chọn kích th- ớc dầm :

* Dầm chính cho khung trục 4 :

+ Nhịp D - G và H - K :

$$h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 600 = 60 \text{ (cm)}$$

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5) \cdot h_{dc} = (0,3 \div 0,5) \cdot 60 = 22 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn kích th- ớc dầm chính nhịp 2 đầu là : **$b \times h = 22 \times 60$** (cm)

+ Nhịp giữa G - H :

$$h_{dc} = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot l = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12}\right) \cdot 300 = 30 \text{ (cm)}$$

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5) \cdot h_{dc} = (0,3 \div 0,5) \cdot 30 = 22 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn kích th- ớc dầm chính nhịp giữa là : **$b \times h = 22 \times 30$** (cm)

+ T- ong tự ta chọn kích th- ớc dầm chính cho các khung còn lại nh- sau :

- Trục 1, 12 chọn dầm có kích th- ớc là : **$b \times h = 30 \times 50$** (cm)

- Trục 2, 11 chọn dầm có kích th- ớc là : **$b \times h = 22 \times 30$** (cm)

- Trục 3, 10 chọn dầm có kích th- ớc là : **$b \times h = 22 \times 60$** (cm)

- Trục 6, trục 7,9 chọn dầm có kích th- ớc nh- dầm trục 4.

* Dầm phụ D1:

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \cdot l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \cdot 450 = 35 \text{ (cm)}$$

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5).h_{dp} = (0,3 \div 0,5).50 = 22(cm)$$

Vậy ta chọn kích thước dầm phụ D1 : **b x h = 22 x 35** (cm)

(Riêng D1 trên mái chọn theo kiến trúc : b x h = 22 x 50cm)

* Dầm phụ D2, D3, D4, D5, D6:

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right).540 = 45(cm)$$

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5).h_{dp} = (0,3 \div 0,5).50 = 22(cm)$$

Vậy ta chọn kích thước dầm phụ : **b x h = 22 x 50** (cm)

* Dầm phụ D7:

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right).690 = 40(cm)$$

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5).h_{dp} = (0,3 \div 0,5).40 = 15(cm)$$

Vậy ta chọn kích thước dầm phụ D7 : **b x h = 15 x 40** (cm)

* Dầm phụ D8:

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right).90 = 7,5(cm)$$

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5).h_{dp} = (0,3 \div 0,5).7,5 = 3(cm)$$

Vậy ta chọn kích thước dầm theo kiến trúc : **b x h = 22 x 30** (cm)

* Dầm phụ D9:

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right).450 = 35(cm)$$

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5).h_{dp} = (0,3 \div 0,5).35 = 10,5(cm)$$

Vậy ta chọn kích thước dầm D9 : **b x h = 22 x 35** (cm)

* Dầm phụ D10:

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right)l = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right).390 = 30(cm)$$

$$b_p = (0,3 \div 0,5).30 = (10 \div 15)(cm)$$

Vậy ta chọn kích thước dầm phụ D10: **b x h = 22 x 30** (cm)

c/ Chọn kích thước cột :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sơ bộ chọn theo công thức:

$$F_b = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_n}$$

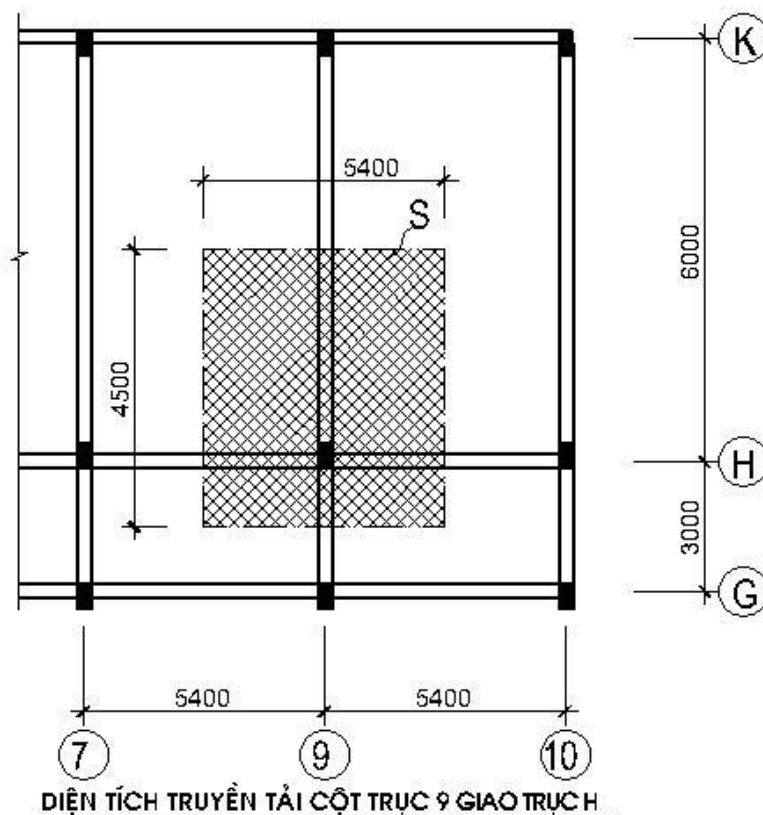
Trong đó:

F_b : diện tích tiết diện ngang sơ bộ.

N : lực nén lớn nhất xuất hiện trong cột.

R_n : c-ờng độ chịu nén tính toán của bê tông.

Giả sử bê tông B25 có $R_n = 145 \text{ kg/cm}^2$.



Theo điều kiện độ bền :

$$N_1 = q_1 \times S + q_{tuong} \times \sum l_{tuong} = 800 \times 5,4 \times 4,5 + 1.517 \times (5,4 + 4,5) = 34.458 \text{ kg}$$

$$q_t = 0,22 \times (3,6 - 0,6) \times 1800 \times 1,1 + 2 \times 0,015 \times (3,6 - 0,6) \times 1800 \times 1,3 = 1.517,4 \text{ kg/m}$$

+ Chọn tiết diện cột tầng 1,2,3 trục 4 :

$$\Rightarrow N = n \times N_1 = 9 \times 34.458 = 310.122 \text{ kg}$$

$$F_b = \frac{1,2 \times 310,122}{145} = 2,57 \text{ m}^2$$

$$\text{Chọn } b=40 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{cot}} = \frac{2,57}{40} = 64,25 \text{ cm}$$

Vậy chọn cột trục 9 **tầng 1, 2, 3**, có tiết diện : **40x70** (cm)

+ Chọn tiết diện cột tầng 4,5,6 trục 4 :

$$\Rightarrow N = n \times N_1 = 6 \times 34.458 = 206.748 \text{ kg}$$

$$F_b = \frac{1,2 \times 206,748}{145} = 1,71$$

$$\text{Chọn } b=30 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{cot}} = \frac{1,71}{30} = 57,03 \text{ cm}$$

Vậy chọn cột trục 9 **tầng 4, 5, 6**, có tiết diện : **30x60** (cm)

+ Chọn tiết diện cột tầng 7,8,9 trục 4 :

$$\Rightarrow N = n \times N_1 = 3 \times 34.458 = 103.374 \text{ kg}$$

$$F_b = \frac{1,2 \times 103,374}{145} = 0,855 \text{ m}^2$$

$$\text{Chọn } b=22 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{cot}} = \frac{0,855}{22} = 38,88 \text{ cm}$$

Vậy chọn cột trục 4 **tầng 7, 8, 9**, có tiết diện : **22x40** (cm)

+ Chọn cột C1, C2, C3, C4, C12, C13, C14, C15, C16, C17 có tiết diện :

22x22 (cm)

- Theo điều kiện ổn định :

Sử dụng công thức : $\lambda_h \leq \lambda_{oh}$

$$\text{Với : } \lambda_h = \frac{\mu l_0}{h} = \frac{0,7 \times 4,5}{0,7} = 4,5 \leq \lambda_{oh} = 31$$

Thoả mãn điều kiện ổn định

Bảng tổng hợp kích thước các cấu kiện đã chọn

Cấu kiện	Ký hiệu	Kích thước	
		b (cm)	h (cm)
Sàn			12
Dầm chính	Trục 1, trục 12	30	50
	Trục 2, trục 11	22	30
	Trục 3, trục 10	22	60
	Trục 4, trục 6, trục 7	22	60 và 30
	Trục 9	22	60 và 30
Dầm phụ	D1, D9	22	35
	D2, D3, D4, D5, D6	22	50
	D7	15	40
	D8	22	30
	D10	22	30
Cột	C1, C2, C4,	22	22
	C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 tầng 1, 2, 3	40	70
	C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 tầng 4, 5, 6	30	60
	C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11 tầng 7, 8, 9	22	40
	C12, C13, C14, C15	22	22

CHƯƠNG II - Lựa chọn và lập sơ đồ tính cho các cấu kiện chịu lực:

Khi tính toán kết cấu nhà, ta có hai cách tính là : Tính theo hệ khung phẳng hoặc theo hệ khung không gian.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Đối với hệ khung không gian : Là kể đến sự làm việc đồng thời của các cấu kiện. Phương pháp tính chính xác nhưng phức tạp.

+ Đối với hệ khung phẳng : Là tách riêng khung chịu lực để tính tải trọng tác dụng lên khung tương ứng với diện tích chịu tải. Tính theo sơ đồ khung phẳng khi độ cứng ngang của nhà nhỏ hơn nhiều độ cứng dọc của nhà.

+ Trong đồ án này, do độ cứng ngang của nhà nhỏ hơn độ cứng dọc của nhà và để đơn giản trong tính toán, ta chọn tính theo phương pháp **khung phẳng**.

+ Hệ khung đặt theo phương ngang nhà. Tính toán khung theo sơ đồ khung phẳng. Hệ dầm, giằng dọc có tác dụng giữ ổn định cho khung ngang, ngoài ra chúng cũng có tác dụng chống lại sự lún không đều theo phương dọc nhà, chống lại lực co ngót của vật liệu, chịu một số tải trọng của công trình mà khi thiết kế chưa kể hết đặc biệt là tải trọng gió thổi vào đầu hồi nhà.

CHƯƠNG III- Xác định tải trọng tác dụng lên công trình : Tính khung trục 4

(Giá trị lấy theo TCVN 356-2005 và theo cấu tạo kiến trúc)

Tải trọng từ bản truyền vào dầm được xác định bằng cách phân mặt bằng sàn, sàn mái theo diện tích chịu tải.

Như vậy tải trọng từ bản truyền lên dầm theo phương cạnh ngắn có dạng tam giác và theo phương cạnh dài có dạng hình thang.

Để tiện cho việc tính toán nội lực sau này khi phải sử dụng công trình Sap 2000 Version 10.0.1 ta quy các tải hình thang và tam giác về thành tải phân bố đều tương ứng theo điều kiện cân bằng độ võng giữa nhịp:

Lúc đó :

$$+ \text{ Với tải hình tam giác: } q'_{td} = \frac{5}{8} \times q_{max}$$

$$+ \text{ Với tải trọng hình thang: } q'_{td} = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times q_{max}$$

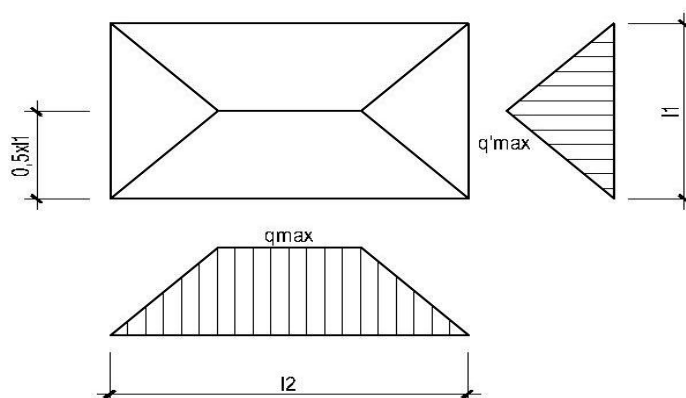
$$\text{Trong đó : } \beta = l_1 / 2l_2.$$

Tải tương ứng toàn phần sẽ là:

$$q_{td} = q'_{td} + g_0$$

với q'_{td} : tải tương ứng từ sàn truyền vào

g_0 : tĩnh tải do trọng lượng bản thân dầm.



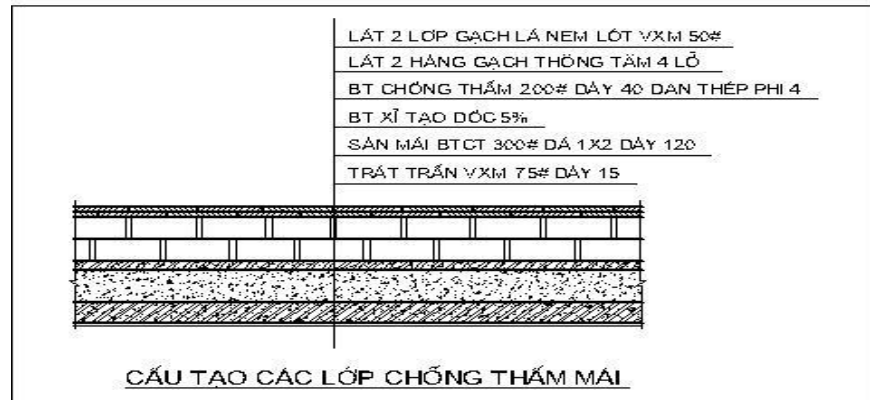
I/ Tĩnh tải:

a/ Cấu tạo sàn:

* Sàn nhà làm việc:



* sàn mái nhà:



b/ Tính toán giá trị đơn vị tĩnh tải :

Tải trọng tĩnh tải tác dụng dài hạn do trọng l- ượng bản thân tấm sàn tính theo công

thức: $g = h \times n \times \gamma$.

Trong đó : h : chiều dày các lớp vật liệu.

n : hệ số v- ợt tải - Lấy theo TCVN 356-2005

γ : khối l- ượng riêng vật liệu.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Thành lập bảng sau:

TT	Cấu tạo và kích thước:		tiêu chuẩn (kg/m ²)	v- ợt tải	toán (kg/m ²)
1.	<u>Sàn phòng làm việc:</u>				
	- Gạch lát: 300×300×8 ^{mm}	2000	16	1,1	17,6
	- Vữa lót: 20 ^{mm}	1800	36	1,3	46,8
	- Sàn : 120 ^{mm}	2500	300	1,1	330
	- Vữa trát : 20 ^{mm}	1800	36	1,3	46,8
Σ	g_b				441,2
2.	<u>Sàn mái:</u>				
	- 2 lớp gạch lá nem và hai lớp vữa : 50 ^{mm}	1800	90	1,1	99
	- BT chống thấm: 40 ^{mm}	2500	100	1,1	110
	- BT xỉ cách nhiệt & tạo dốc dày trung bình 120 ^{mm}	1200	144	1,2	172,8
	- Bản BT cốt thép: 120 ^{mm}	2500	300	1,1	330
	- Vữa trát: 20 ^{mm}	1800	36	1,3	46,8
Σ	g_b^m				758,6

3. Tải trọng sàn cầu thang

TT	Cấu tạo	Chiều dày (mm)	Khối lượng riêng Kg/m ²	Giá trị TC kg/m ²	Hệ số v- ợt tải	Giá trị TT kg/m ²
1	Lớp Granito dày 15	15	2500	56,17	1,2	67,4
2	Bạc gạch 150x300	150	1800	269,75	1,2	323,7
3	Bản sàn BTCT dày 100	100	2500	250	1,1	275
4	Vữa trát trần B20 dày 15	15	1800	27	1,3	35,1
	Tổng cộng					701,2

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

4. Tải trọng sàn khu vệ sinh

TT	Cấu tạo	Chiều dày (mm)	Khối lượng riêng Kg/m ³	Giá trị TC kg/m ²	Hệ số v- ợt tải	Giá trị TT kg/m ²
1	Gạch chống trơn 20x20x0,8	8	2000	16	1,2	19,2
2	Vữa lót nền B15 dày 20	20	1800	36	1,3	46,8
3	Bản sàn BTCT dày 120	120	2500	300	1,1	330
4	Vữa trát trần B20 dày 15	15	1800	27	1,3	35,1
5	Bê tông chống thấm dày 40	40	2500	100	1,1	110
6	Thiết bị WC+t- ờng ngăn			50	1,1	55
	Tổng cộng					601

c/ Tính toán trọng lượng bản thân các cấu kiện:

* *Trọng lượng bản thân dầm tiết diện 220×600*

- Trọng lượng bê tông dầm:

$$0,22 \times 0,60 \times 2500 \times 1,1 = 363 \text{ kg/m.}$$

- Lớp vữa trát: $(0,6 \times 2 + 0,25) \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 62,6 \text{ kg/m}$

- Tổng trọng lượng dầm : $q_d = 363 + 62,6 = \mathbf{425,6 \text{ kg/m}}$

* *Trọng lượng bản thân dầm tiết diện 220×300*

- Trọng lượng bê tông dầm:

$$0,22 \times 0,30 \times 2500 \times 1,1 = 181,5 \text{ kg/m.}$$

- Lớp vữa trát: $(0,3 \times 2 + 0,25) \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 36,7 \text{ kg/m}$

- Tổng trọng lượng dầm : $q_d = 181,5 + 36,7 = \mathbf{218,2 \text{ kg/m}}$

* *Trọng lượng bản thân dầm tiết diện 220×500*

- Trọng lượng bê tông dầm:

$$0,22 \times 0,5 \times 2500 \times 1,1 = 302,5 \text{ kg/m.}$$

- Lớp vữa trát: $(0,5 \times 2 + 0,25) \times 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 54 \text{ kg/m}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Tổng trọng lượng dầm : $q_d = 272,3 + 49,7 = 356,5 \text{ kg/m}$

* Trọng lượng bản thân cột tiết diện 400×700

- Bê tông cột: $0,4 \times 0,7 \times 2500 \times 1,1 = 770 \text{ kg/m}$

- Lớp vữa trát: $(0,4 \times 2 + 0,73 \times 2) \times 0,015 \times 1,2 \times 1800 = 73,224 \text{ kg/m}$

- Tổng trọng lượng cột: $q_{cot} = 770 + 73,224 = 843,224 \text{ kg/m}$

* Trọng lượng bản thân cột tiết diện 300×600

- Bê tông cột: $0,3 \times 0,6 \times 2500 \times 1,1 = 495 \text{ kg/m}$

- Lớp vữa trát: $(0,3 \times 2 + 0,6 \times 2) \times 0,015 \times 1,2 \times 1800 = 58,32 \text{ kg/m}$

- Tổng trọng lượng cột: $q_{cot} = 495 + 58,32 = 553,32 \text{ kg/m}$

* Trọng lượng bản thân cột tiết diện 220×450

- Bê tông cột: $0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 242 \text{ kg/m}$

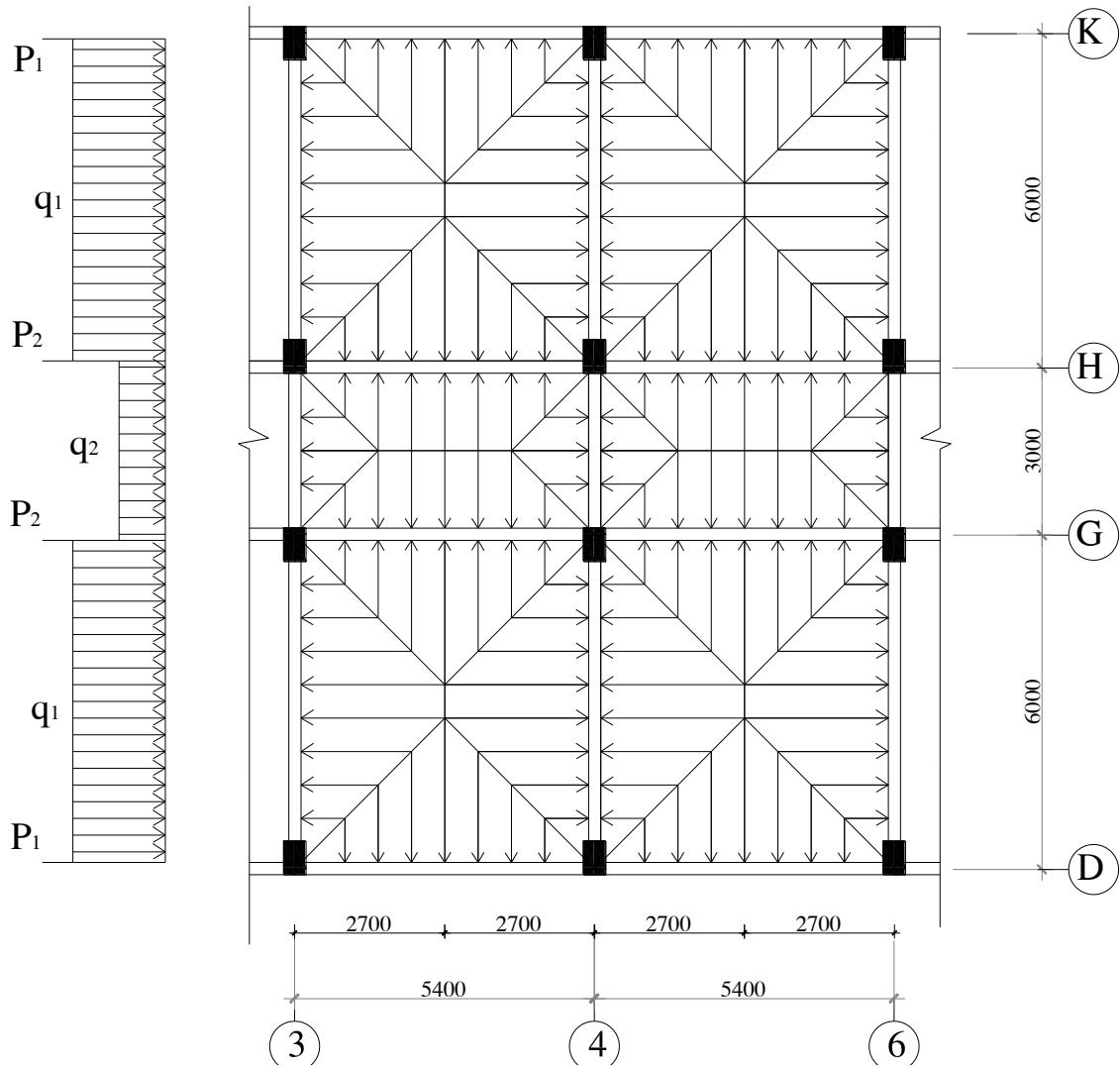
- Lớp vữa trát: $(0,22 \times 2 + 0,4 \times 2) \times 0,015 \times 1,2 \times 1800 = 40,2 \text{ kg/m}$

- Tổng trọng lượng cột: $q_{cot} = 242 + 40,2 = 282,2 \text{ kg/m}$

d/ Phân phối tải trọng vào khung trục 4:

* Tầng 14 tầng 3:

Tải tác dụng vào khung có mặt bằng phân tải nh- sau



Mặt bằng phân tải vào khung trục 4

* Tính toán tải phân bố:

q1: Tải phân bố trên trục 4 đoạn D - G và đoạn H - K, gồm có:

- Trọng lượng bản thân dầm:

$$q^d = 425,6 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào (dạng hình thang) quy ra phân bố đều:

$$\begin{aligned} q_1^s &= (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times g_b \times l \\ &= (1 - 2 \times 0,45^2 + 0,45^3) \times 441,2 \times 5,4 = 1.635 \text{ kg / m} \end{aligned}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\text{Trong đó: } \beta = \frac{l_1}{2.l_2} = \frac{5,4}{2 \times 6,0} = 0,45$$

- Trọng lượng tầng xây :

$$q_t = 0,22 \times (3,6 - 0,6) \times 1800 \times 1,1 + 2 \times 0,015 \times (3,6 - 0,6) \times 1800 \times 1,3 = 1.517,4 \text{ kg/m}$$

$$\text{Tổng trọng lượng } q_1 = q_1^d + q_1^s + q_1^t = 425,6 + 1.635 + 1.517,4 = \mathbf{3.578 \text{ kg/m.}}$$

q2: Tải phân bố trên trục 4 đoạn G - H, gồm có:

- Trọng lượng bản thân dầm:

$$q^d = 218,2 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào (dạng tam giác) quy ra phân bố đều:

$$q^s = \frac{5}{8} \times g_b \times l_{GH} = (5 \times 441,2 \times 3) / 8 = 827,3 \text{ kg/m}$$

$$\text{- Tổng trọng lượng } \mathbf{q_2 = q^d + q^s = 218,2 + 827,3 = 1.046 \text{ kg/m}}$$

* Tính toán tải tập trung:

P1: Tải trọng tập trung trên trục 4, nút D và nút K gồm có :

- Trọng lượng bản thân cột:

$$P_{cot}^1 = 843,2 \times (3,6 - 0,6) = 2529,6 \text{ kg}$$

- Trọng lượng dầm D2 truyền vào:

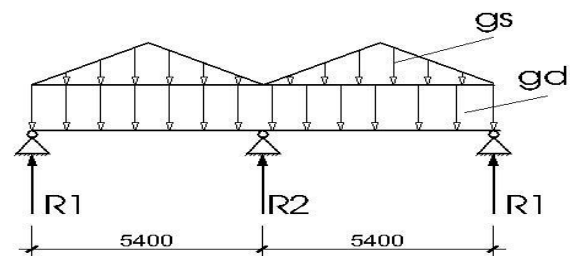
$$P_{dam}^1 = 356,5 \times 5,4 = 1.925 \text{ kg}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào :

$$P_{san}^1 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 441,2 = 2.960 \text{ kg}$$

- Trọng lượng tầng :

$$P_{t\text{-}ong} = 0,22 \times 3,1 \times 1800 \times 1,1 \times 5,4 + 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,2 \times 5,4 = 7.642 \text{ kg}$$



XÁC ĐỊNH P1

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tổng tải trọng : $P1 = 2529,6 + 1925 + 2960 + 7642 = 12527kg$

Vậy $P1 = 12527kg$

P2: Tải trọng tập trung trên trục 4, nút G và nút H :

- Trọng lượng bản thân cột:

$$P_{cot}^2 = 843,2 \times (3,6 - 0,6) = 2529,6kg$$

- Trọng lượng dầm D3 truyền vào:

$$P_{dầm}^2 = 356,5 \times 5,4 = 1.925kg$$

- Trọng lượng sàn truyền vào :

$$P_{sàn1}^2 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 441,2 = 2.960kg$$

$$P_{sàn2}^2 = \frac{2,4 + 5,18}{2} \times 1,39 \times 441,2 = 2.324kg$$

- Trọng lượng tầng :

$$P_{tầng} = 7.642 kg$$

Tổng tải trọng :

$$P2 = 2529,6 + 1925 + 2960 + 2324 + 7642 = 17380,6kg$$

Vậy $P2 = 17380,6kg$

*** Tầng 44 tầng 6:**

T- ong tự nh- tầng 1 đến tầng 3, ta có:

* Tính toán tải phân bố:

q1: Tải phân bố trên trục 4 đoạn D - G và đoạn H - K, gồm có:

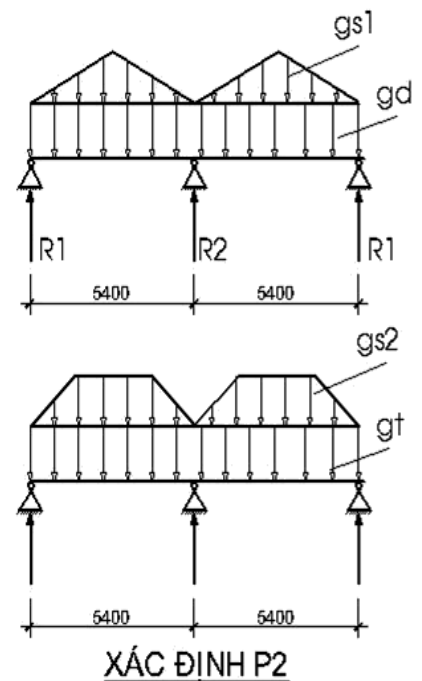
- Trọng lượng bản thân dầm:

$$q^d = 425,6 kg/m$$

- Trọng lượng sàn truyền vào (dạng hình thang) quy ra phân bố đều:

$$q_1^s = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times g_b \times l$$

$$= (1 - 2 \times 0,45^2 + 0,45^3) \times 441,2 \times 5,4 = 1.635kg / m$$



$$\text{Trong đó: } \beta = \frac{l_1}{2.l_2} = \frac{5,4}{2 \times 6,0} = 0,45$$

- Trọng lượng tầng xây : $q_t = 1.517,4 \text{ kg/m}$

$$\text{Tổng trọng lượng } q_1 = q_1^d + q_1^s + q_1^t = 425,6 + 1.635 + 1.517,4 = \mathbf{3.578 \text{ kg/m.}}$$

q2: Tải phân bố trên trục 4 đoạn G - H, gồm có:

- Trọng lượng bản thân dầm:

$$q^d = 218,2 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào (dạng tam giác) quy ra phân bố đều:

$$q^s = \frac{5}{8} \times g_b \times l_{GH} = (5 \times 441,2 \times 3) / 8 = 827,3 \text{ kg/m}$$

$$\text{- Tổng trọng lượng } q_2 = q^d + q^s = 218,2 + 827,3 = \mathbf{1.046 \text{ kg/m}}$$

* Tính toán tải tập trung:

P1: Tải trọng tập trung trên trục 4, nút D và nút K gồm có :

- Trọng lượng bản thân cột:

$$P_{cot}^1 = 553,3 \times (3,6 - 0,6) = 1659,9 \text{ kg}$$

- Trọng lượng dầm D2 truyền vào:

$$P_{dầm}^1 = 356,5 \times 5,4 = 1.925 \text{ kg}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào :

$$P_{sàn}^1 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 441,2 = 2.960 \text{ kg}$$

- Trọng lượng tầng : $P_{t\text{-ờng}} = 7.642 \text{ kg}$

$$\text{Tổng tải trọng : } P_1 = 1659,9 + 1925 + 2960 + 7642 = 14186,9 \text{ kg}$$

$$\text{Vậy } P_1 = \mathbf{14186,9 \text{ kg}}$$

P2: Tải trọng tập trung trên trục 4, nút G và nút H :

- Trọng lượng bản thân cột:

$$P_{cot}^2 = 553,3 \times (3,6 - 0,6) = 1659,9 \text{ kg}$$

- Trọng lượng dầm D3 truyền vào:

$$P_{\text{dam}}^2 = 356,5 \times 5,4 = 1.925 \text{kg}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào :

$$P_{\text{sàn1}}^2 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 441,2 = 2.960 \text{kg}$$

$$P_{\text{sàn2}}^2 = \frac{2,4 + 5,18}{2} \times 1,39 \times 441,2 = 2.324 \text{kg}$$

- Trọng lượng t-ờng : $P_{\text{t-ờng}} = 7.642 \text{ kg}$

Tổng tải trọng :

$$P_2 = 1659,9 + 1925 + 2960 + 2324 + 7642 = 16510,9 \text{kg}$$

Vậy $P_2 = 16510,9 \text{ kg}$

* Tầng 7 và tầng 8:

T-ờng tự nh- tầng 4 đến tầng 6, ta có:

* Tính toán tải phân bố:

q₁: Tải phân bố trên trục 4 đoạn D - G và đoạn H - K, gồm có:

- Trọng lượng bản thân dầm:

$$q^d = 425,6 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào (dạng hình thang) quy ra phân bố đều:

$$q_1^s = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times g_b \times l$$

$$= (1 - 2 \times 0,45^2 + 0,45^3) \times 441,2 \times 5,4 = 1.635 \text{kg / m}$$

$$\text{Trong đó: } \beta = \frac{l_1}{2.l_2} = \frac{5,4}{2 \times 6,0} = 0,45$$

- Trọng lượng t-ờng xây : $q_t = 1.517,4 \text{kg/m}$

Tổng trọng lượng $q_1 = q_1^d + q_1^s + q_1^t = 425,6 + 1.635 + 1.517,4 = 3.578 \text{ kg/m}$.

q₂: Tải phân bố trên trục 4 đoạn G - H, gồm có:

- Trọng lượng bản thân dầm:

$$q^d = 218,2 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào (dạng tam giác) quy ra phân bố đều:

$$q^s = \frac{5}{8} \times g_b \times l_{GH} = (5 \times 441,2 \times 3) / 8 = 827,3 \text{ kg/m}$$

- Tổng trọng lượng $q_2 = q^d + q^s = 218,2 + 827,3 = \mathbf{1.046 \text{ kg/m}}$

*** Tính toán tải tập trung:**

P1: Tải trọng tập trung trên trục 4, nút D và nút K gồm có :

- Trọng lượng bản thân cột:

$$P_{cot}^1 = 317 \times (3,6 - 0,6) = 951 \text{ kg}$$

- Trọng lượng dầm D2 truyền vào:

$$P_{dam}^1 = 356,5 \times 5,4 = 1.925 \text{ kg}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào :

$$P_{san}^1 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 441,2 = 2.960 \text{ kg}$$

- Trọng lượng t-ờng : $P_{t-ờng} = 7.642 \text{ kg}$

Tổng tải trọng : $P1 = 951 + 1.925 + 2.960 + 7.642 = 13.478 \text{ kg}$

Vậy P1 = 13.478 kg

P2: Tải trọng tập trung trên trục 4, nút G và nút H :

- Trọng lượng bản thân cột:

$$P_{cot}^2 = 282,2 \times (3,6 - 0,6) = 846,6 \text{ kg}$$

- Trọng lượng dầm D3 truyền vào:

$$P_{dam}^2 = 356,5 \times 5,4 = 1.925 \text{ kg}$$

- Trọng lượng sàn truyền vào :

$$P_{san1}^2 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 441,2 = 2.960 \text{ kg}$$

$$P_{san2}^2 = \frac{2,4 + 5,18}{2} \times 1,39 \times 441,2 = 2.324 \text{ kg}$$

- Trọng lượng t-ờng : $P_{t-ờng} = 7.642 \text{ kg}$

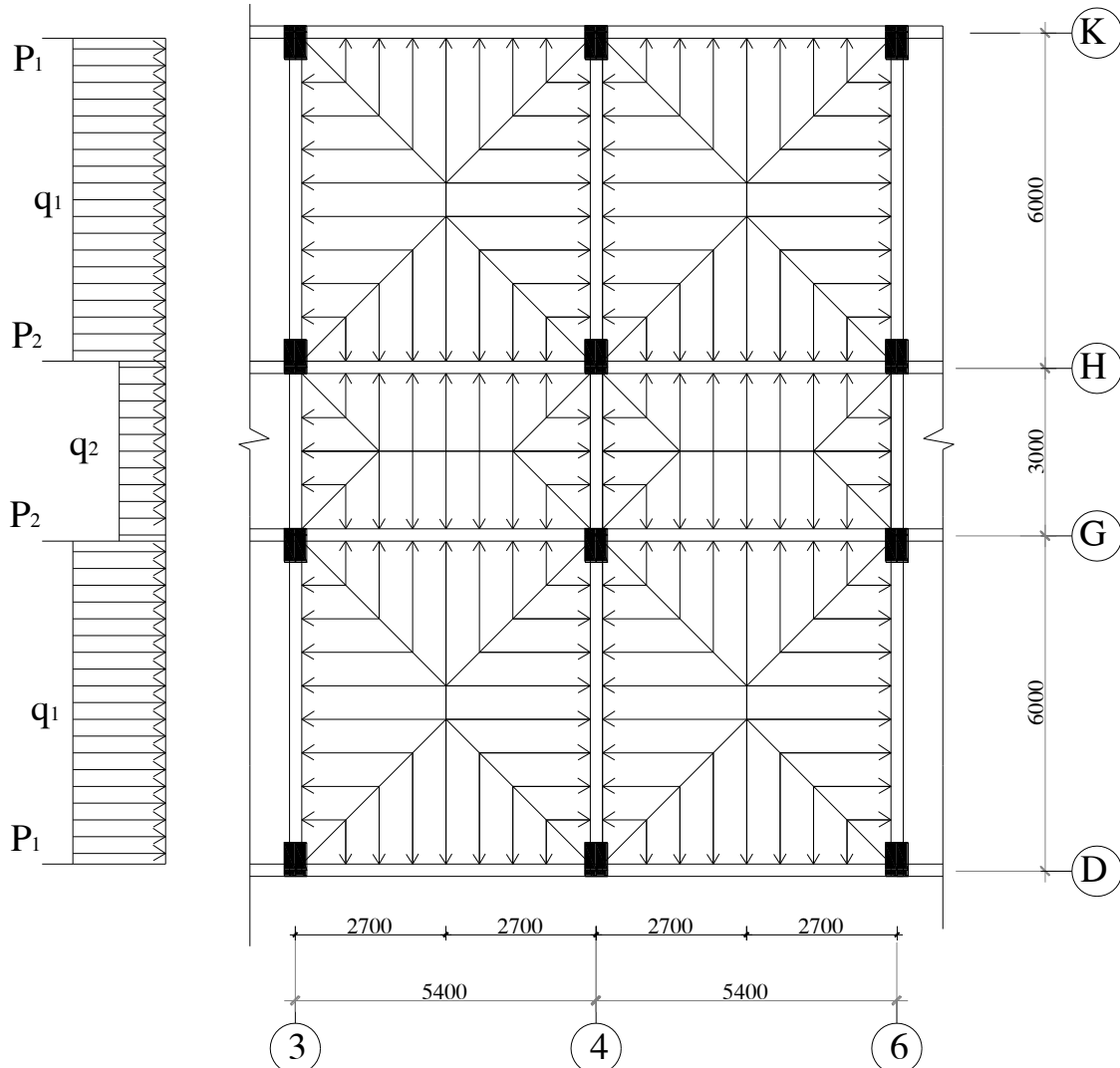
Tổng tải trọng :

$$P2 = 846,6 + 1925 + 2960 + 2324 + 7642 = 15697,6 \text{ kg}$$

Vây P2 = 15697,6 kg

* Sàn mái :

Tải tác dụng vào khung có mặt bằng phân tải nh- sau



Mặt bằng phân tải vào khung trục 4(mái)

*Tính toán tải phân bố:

q1: Tải phân bố trên trục 4 đoạn D - G và đoạn H - K, gồm có:

- Trọng l- ợng bản thân dầm:

$$q^d = 425,6 \text{ kg/m}$$

- Trọng l- ợng sàn (dạng hình thang) truyền vào quy ra phân bố đều:

$$q_1^s = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times g_m \times l$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$= (1 - 2 \times 0,45^2 + 0,45^3) \times 758,6 \times 5,4 = 2.811 \text{ kg/m}$$

$$\text{Trong đó: } \beta = \frac{l_1}{2.l_2} = \frac{5,4}{2 \times 6,0} = 0,45$$

$$\text{Tổng trọng l- ọng } q_1 = q_1^d + q_1^s = 425,6 + 2.811 = \mathbf{3.237 \text{ kg/m.}}$$

q2: Tải phân bố trên trục 4 đoạn G - H, gồm có:

- Trọng l- ọng bản thân dầm:

$$q^d = 218,2 \text{ kg/m}$$

- Trọng l- ọng sàn (dạng tam giác) truyền vào quy ra phân bố đều:

$$q^s = \frac{5}{8} \times g_b \times l_{GH} = (5 \times 441,2 \times 3) / 8 = 827,3 \text{ kg/m}$$

$$\text{- Tổng trọng l- ọng } \mathbf{q_2 = q^d + q^s = 218,2 + 827,3 = 1.046 \text{ kg/m}}$$

*Tính toán tải tập trung:

P1: Tải trọng tập trung trên trục 4, nút D và nút K gồm có :

- Trọng l- ọng dầm D2 truyền vào:

$$P_{d\text{am}}^1 = 356,5 \times 5,4 = 1.925 \text{ kg}$$

- Trọng l- ọng sàn mái truyền vào :

$$P_{s\text{an}}^1 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 758,6 = 5.089 \text{ kg}$$

- Trọng l- ọng lan can mái :

Tải trọng đơn vị (kg/m)

$$\text{BT tay vịn : } 2500 \times 0,2 \times 0,3 \times 1,1 = 165 \text{ kg/m}$$

$$\text{T- ờng lan can 220 : } 1800 \times 0,25 \times 1,3 \times 1,1 = 644 \text{ kg/m}$$

$$809 \text{ kg/m}$$

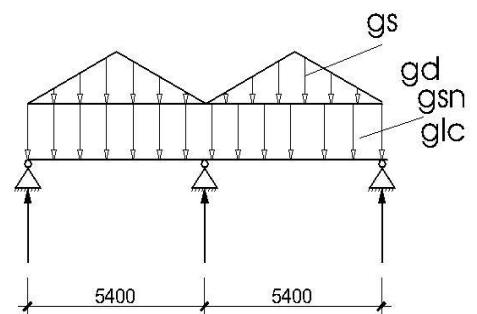
$$P_{\text{lan can}} = 5,4 \times 809 = 4.368 \text{ kg}$$

- Trọng l- ọng sê nô mái :

Tải trọng đơn vị (m²)

$$\text{BT sê nô : } 2500 \times 0,1 \times 1,1 = 275 \text{ kg/m}^2$$

$$\text{Lớp vữa láng dày 20 : } 1800 \times 0,02 \times 1,3 = 46,8 \text{ kg/m}^2$$



XÁC ĐỊNH P1

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\begin{aligned} \text{Lớp vữa trát dày 15 : } & 1800 \times 0,015 \times 1,3 & = 35,1 \text{kg/m}^2 \\ & & 357 \text{kg/m}^2 \end{aligned}$$

$$P_{\text{seno}} = 5,4 \times 1,29 \times 357 = 2.487 \text{ kg}$$

$$\text{Tổng tải trọng : } P1 = 1.925 + 5.089 + 4.368 + 2.487 = 13.869 \text{ kg}$$

$$\text{Vậy } P1 = 13.869 \text{ kg}$$

P2: Tải trọng tập trung trên trục 4, nút G và nút H :

- Trọng lượng dầm D3 truyền vào:

$$P_{\text{dam}}^2 = 356,5 \times 5,4 = 1.925 \text{ kg}$$

- Trọng lượng sàn mái truyền vào :

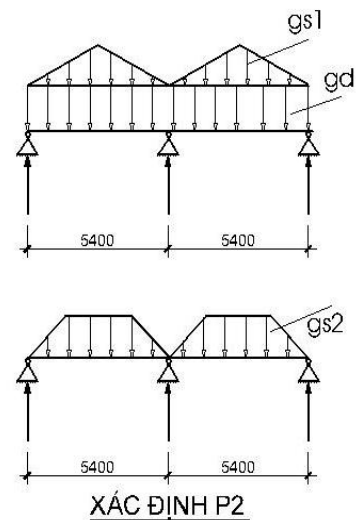
$$P_{\text{sàn1}}^2 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 758,6 = 5.089 \text{ kg}$$

$$P_{\text{sàn2}}^2 = \frac{2,4 + 5,18}{2} \times 1,39 \times 441,2 = 2.324 \text{ kg}$$

Tổng tải trọng :

$$P2 = 1.925 + 5.089 + 2.324 = 9.338 \text{ kg}$$

$$\text{Vậy } P2 = 9.338 \text{ kg}$$



II/ Hoạt tải:

Để xác định trường hợp tải trọng có tổ hợp nguy hiểm ta chất hoạt tải thành 2 trường hợp nguy hiểm (phương pháp cách tầng, cách nhịp)

Việc chất tải cách tầng, cách nhịp tạo nên chuyển vị cưỡng bức giữa hai đầu cấu kiện max từ đó tạo ra trường hợp nội lực bất lợi nhất, ta lấy số liệu để tính toán.

Hoạt tải bao gồm hoạt tải sử dụng do con người và vật dụng trong quá trình hoạt động của công trình.

Tính toán hoạt tải theo công thức:

$$p_c = n \times p_0$$

Trong đó:

n : hệ số v-ợt tải - lấy theo TCVN 356-2005

p₀ : hoạt tải tiêu chuẩn theo TCVN 356-2005

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Hoạt tải sàn làm việc là : 200 kg/m^2 , hệ số v- ợt tải $n = 1,2$
 $\Rightarrow p_s = 200 \times 1,2 = 240 \text{ kg/m}^2$
- Hoạt tải sàn khu WC là : 200 kg/m^2 , hệ số v- ợt tải $n = 1,2$
 $\Rightarrow p_{WC} = 200 \times 1,2 = 240 \text{ kg/m}^2$
- Hoạt tải hành lang, cầu thang là : 300 kg/m^2 , hệ số v- ợt tải $n = 1,2$
 $\Rightarrow p_{WC} = 300 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$
- Khi phân tải vào khung trục 4 chỉ có phòng làm việc và hành lang.

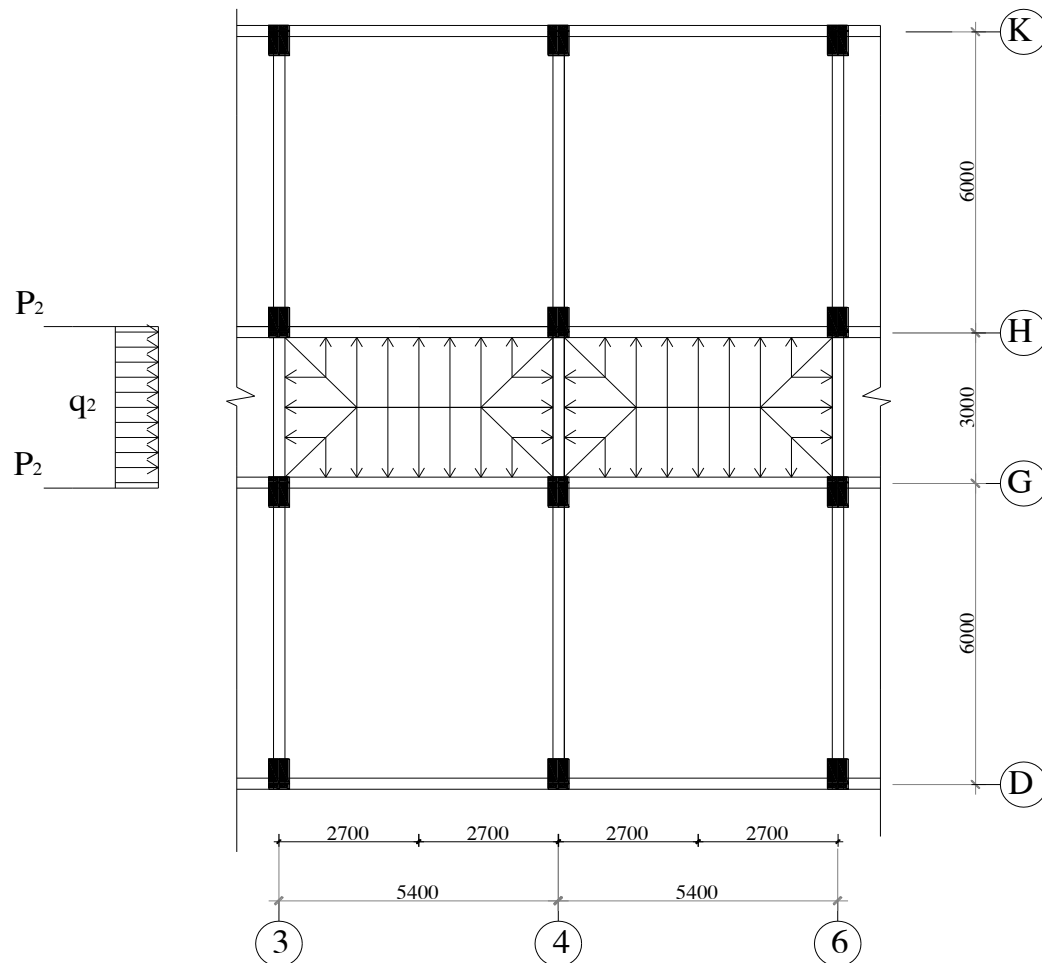
Tiến hành chất tải đứng cho hai tr- ờng hợp hoạt tải I và hoạt tải II, theo nguyên tắc cách tầng cách nhịp.

Tr- ờng hợp hoạt tải 1:

* Tầng 1, 3, 5, 7 và mái:

Hoạt tải tác dụng vào khung có mặt

bằng phân tải nh- sau:



Mặt bằng phân tải vào khung trục 4 (TH1 : tầng 1,3,5,7,9)

Tính toán tải phân bố tầng 1, 3, 5, 7:

q2: Hoạt tải phân bố trên trục 4 đoạn G - H (hành lang), gồm có:

- Hoạt tải sàn truyền vào :

$$q_1^s = \frac{5}{8} \times 360 \times 3 = 675 \text{ kg/m}$$

- Tổng trọng l- ọng : **q₂ = 675 kg/m.**

Tính toán tải tập trung tầng 1, 3, 5, 7:

P2: Hoạt tải tập trung trên trục 4 nút G và H gồm có :

- Hoạt tải sàn truyền vào :

$$P_{san}^1 = \frac{2,4 + 5,18}{2} \times 1,39 \times 360 = 1.897 \text{ kg}$$

- Tổng tải trọng : **P2= 1.897 kg**

Tính toán tải phân bố sàn mái :

q2: Hoạt tải phân bố trên trục 4 đoạn G - H, gồm có:

- Hoạt tải sàn truyền vào :

$$q_1^s = \frac{5}{8} \times 97,5 \times 3 = 183 \text{ kg/m}$$

- Tổng trọng l- ọng : **q₂ = 183 kg/m.**

Tính toán tải tập trung sàn mái:

P2: Hoạt tải tập trung trên trục 4 nút G và H gồm có :

- Hoạt tải sàn truyền vào :

$$P_{san}^1 = \frac{2,4 + 5,18}{2} \times 1,39 \times 97,5 = 514 \text{ kg}$$

- Tổng tải trọng : **P2= 514 kg**

* Tầng 2, 4, 6, 8:

Hoạt tải tác dụng vào khung có mặt bằng phân tải nh- sau:

Tính toán tải phân bố:

q1: Hoạt tải phân bố trên trục 4 đoạn D - G và H - K, gồm có:

- Hoạt tải sàn truyền vào :

$$q_1^s = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times g_b \times l$$

$$= (1 - 2 \times 0,45^2 + 0,45^3) \times 240 \times 5,4 = 890 \text{ kg/m}$$

$$\text{Trong đó: } \beta = \frac{l_1}{2.l_2} = \frac{5,4}{2 \times 6,0} = 0,45$$

- Tổng trọng lượng : $q_1 = 890 \text{ kg/m}$.

Tính toán tải tập trung:

P1: Hoạt tải tập trung trên trục 4 nút D và K gồm có :

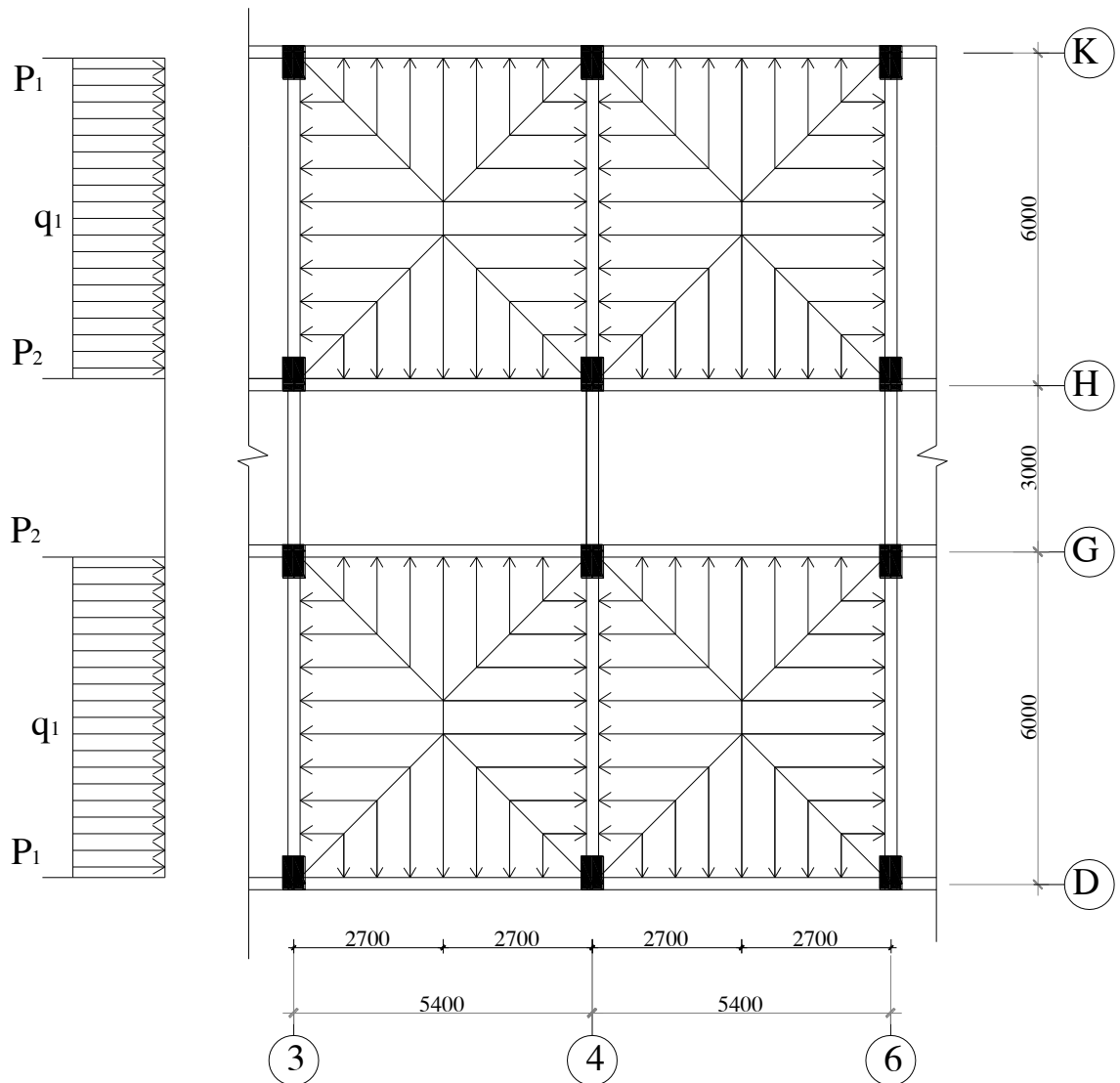
- Hoạt tải sàn truyền vào :

$$P_{sàn}^2 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 240 = 1.610 \text{ kg}$$

- Tổng tải trọng : **P1 = 1.610 kg**

P2: Hoạt tải tập trung trên trục 4 nút G và H gồm có :

$$\mathbf{P2 = P1 = 1.610 \text{ kg}}$$



Mặt bằng phân tải vào khung trục 4 (TH2 : tầng 2,4,6,8)

Tr- ờng hợp hoạt tải 2:

T- ờng tự nh- tr- ờng hợp hoạt tải 1, ta tiến hành chấ tải đứng cho tr- ờng hợp hoạt tải 2 theo nguyên tắc cách tầng, cách nhịp.

Tính toán tải phân bố trên mái :

q1: Hoạt tải phân bố trên trục 4 đoạn D - G và H - K, gồm có:

- Hoạt tải sàn truyền vào :

$$q_1^s = (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times g_b \times l$$

$$= (1 - 2 \times 0,45^2 + 0,45^3) \times 97,5 \times 5,4 = 362 \text{ kg / m}$$

Trong đó: $\beta = \frac{l_1}{2.l_2} = \frac{5,4}{2 \times 6,0} = 0,45$

- Tổng trọng lượng : $q_1 = 362 \text{ kg/m}$.

Tính toán tải tập trung trên mái:

P1: Hoạt tải tập trung trên trục 4 nút D và K gồm có :

- Hoạt tải sàn truyền vào :

$$P^2 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 97,5 = 654 \text{ kg}$$

- Tổng tải trọng : **P1 = 654 kg**

P2: Hoạt tải tập trung trên trục 4 nút G và H gồm có :

$$P2 = P1 = 654 \text{ kg}$$

III/ Hoạt tải gió tác dụng lên khung trục 4:

Căn cứ vào Tiêu chuẩn Việt Nam : TCVN 356-2005 và vị trí công trình xây dựng tại thành phố Hà Nội, thuộc vùng gió II-B, là vùng gió khá mạnh. Công trình có độ cao đỉnh mái là $+33,3\text{m} < 40\text{m}$ nên ta chỉ xét thành phần gió tĩnh tác dụng lên công trình.

Coi áp lực gió thổi lên bề mặt t-ờng dọc nhà chuyển về lực phân bố đều từng tầng trên suốt chiều cao cột khung. Khi gió thổi vào t-ờng chắn mái (lan can mái) quy đổi về lực tập trung đặt theo ph-ơng nằm ngang tại đỉnh cột tầng 9.

Tải trọng gió đ-ợc tính nh- sau :

$$q = n \times W_0 \times c \times k \times B$$

Tải trọng gió tập trung đ-ợc tính nh- sau :

$$q = n \times W_0 \times k \times c \times h_t \times B$$

Trong đó :

n : là hệ số v-ợt tải (độ tin cậy) của gió lấy $n=1,2$ (lấy công trình có tuổi thọ ≥ 50 năm)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

W_0 : Tải trọng gió theo tiêu chuẩn, đ- ợc lấy theo vùng mà công trình xây dựng (vùng áp lực gió II-B có $W_0 = 95\text{kg/m}^2$).

k : Hệ số kể đến độ cao và dạng địa hình.

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

+ Phía gió hút $c = - 0,6$

B : B- ớc khung ($B = 5,4 \text{ m}$)

Dùng ph- ơng pháp nội suy tuyến tính để tra bảng để tính hệ số k

Tầng	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Chấn mái
H (m)	4,5	8,1	11,7	15,3	18,9	22,5	26,1	29,7	33,3	34,8
k	0,824	0,954	1,03	1,083	1,12	1,153	1,185	1,22	1,246	1,258

Bảng tính tải trọng gió tác dụng lên khung

Tầng	z (m)	k	W_0 kg/m ²	n	B	Hệ số C		Tải trọng q (kg/m)	
						Đẩy	Hút	Gió đẩy	Gió hút
1	4,5	0,824	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	405,8	- 304,4
2	8,1	0,954	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	469,8	- 352,4
3	11,7	1,03	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	507,3	- 380,4
4	15,3	1,083	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	533,4	- 400,0
5	18,9	1,12	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	551,6	- 413,7
6	22,5	1,153	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	567,8	- 425,9
7	26,1	1,185	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	583,6	- 437,7
8	29,7	1,22	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	600,8	- 450,6
9	33,3	1,246	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	613,6	- 460,2
T- ờng chấn mái	34,8	1,258	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	929	- 696,9

IV/ Sơ đồ tải trong tác dụng lên khung:

Sau khi xác định xong tải trọng tác dụng lên khung ta vẽ sơ đồ tải trọng tác dụng lên khung cho 5 trường hợp sau:

Trường hợp 1 : Do tĩnh tải gây ra

Trường hợp 2 : Do hoạt tải 1 gây ra

Trường hợp 3 : Do hoạt tải 2 gây ra

Trường hợp 4 : Do gió trái gây ra

Trường hợp 5 : Do gió phải gây ra.

Sử dụng phần mềm Sap 2000 để giải ra kết quả nội lực cho 5 trường hợp tải trọng trên.

CHƯƠNG IV- TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN

I/ Tính toán cốt thép cột.

Từ bảng tổ hợp nội lực cho cột ta đã xác định được các cặp nội lực nguy hiểm xảy ra đối với các phần tử cột.

Vì không cần thiết phải tính toán cho tất cả các cặp nội lực đã tổ hợp. Do vậy cần phải lựa chọn các cặp nội lực nguy hiểm trong những cặp nội lực mà ta đã tổ hợp để tính toán cốt thép. Việc chọn ra những cặp nội lực này để tính toán và kiểm tra dựa trên cơ sở dự đoán, phụ thuộc vào các yếu tố sau:

- Chọn những cặp nội lực có độ lệch tâm lớn nhất : e_{max} .
- Chọn những cặp nội lực có giá trị Momen lớn nhất : M_{max} .
- Chọn những cặp nội lực có giá trị lực dọc lớn nhất : N_{max} .

Ngoài ra để đảm bảo tính khách quan của việc tính toán ta chọn một số cặp nội lực để tiến hành kiểm tra, các cặp này thường có giá trị M, N tương đối lớn.

Trình tự và nguyên lý tính cốt thép cho cột:

Trong số các cặp nội lực - u tiên chọn ra để tính toán như ở trên, ta chọn ra một cặp "nguy hiểm nhất" để tính toán. Sau đó dùng kết quả tính thép đã biết để kiểm tra cho các cặp còn lại. Kết quả của bài toán kiểm tra được thành lập bằng bảng.

Yêu cầu bố trí cốt thép trong cột:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Cốt dọc: Khoảng cách giữa các thanh cốt dọc kể từ tâm không quá 20cm. Hàm lượng cốt thép dọc phải thỏa mãn yêu cầu không được quá bé hoặc quá lớn, hàm lượng cốt thép hợp lý nằm trong giới hạn $0,01 \div 0,06$. Đoạn buộc nối chồng cốt thép phải đảm bảo sao cho :

+ Đoạn nằm trong vùng kéo $\geq 30d$

+ Đoạn nằm trong vùng nén từ $15d - 20d$

- Cốt đai: Bố trí cốt đai sao cho đảm bảo cứ cách một thanh cốt dọc phải có một cốt dọc nằm ở góc cốt đai. Cốt đai dùng $\Phi \geq 6\text{mm}$. Đoạn buộc nối cốt dọc thì khoảng cách cốt đai phải nhỏ hơn $10d$ cốt dọc bé nhất. Cốt đai bố trí phải thuận tiện cho quá trình thi công và đảm bảo tiết kiệm nhất. Cốt đai ở vùng tới hạn, tức ở hai đầu mút cột, lúc đó khoảng cách cốt đai nằm trong vùng tới hạn $U = \min (8\Phi d; b/2; 200)$. Tại các vùng khác theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách cốt đai chọn như sau:

$U = \min (12\Phi d; b; 300)$.

Các bước tính toán:

Xét tỷ số $\frac{l_0}{h}$, trong đó $l_0 = 0,7 \times H$: chiều dài tính toán.

Tầng 1 : $l_0 = 0,7 \times 450 = 315 \text{ cm}$.

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 315/70 = 4,5 < 8.$$

Tầng 243 : $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ cm}$.

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 252/70 = 3,6 < 8.$$

Tầng 446 : $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ cm}$.

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 252/60 = 4,2 < 8.$$

Tầng 749 : $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ cm}$.

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 252/40 = 6,3 < 8.$$

Vậy khi tính toán bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc: lấy $\eta = 1$.

Tính cốt thép đối xứng:

Xác định các thông số: $M, N, A_s, b, h, \xi_R, h_0, a, a'$.

- Xác định các biến số:

+ Độ lệch tâm: e_o : là độ lệch tâm

$$e = \eta e_o + 0,5h - a$$

$$e_o = \frac{M}{N} + e'_o$$

$$e_o \geq \begin{cases} \frac{h}{30} \\ 1,8(cm) \\ \frac{1}{600} \times H \end{cases} \quad e'_o : \text{là độ lệch tâm ngẫu nhiên}$$

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$.

Khi $x > \xi_R \cdot h_0$: Lệch tâm bé.

$x \leq \xi_R \cdot h_0$: Lệch tâm lớn.

+ Các trường hợp có thể xảy ra:

- Nếu : $2 \cdot a' \leq x \leq \xi_R \cdot h_0$ thì xảy ra trường hợp lệch tâm lớn.

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - h_0 + 0,5x}{R_s \cdot h_0 - a'} \quad (1)$$

- Nếu : $x < 2a'$: lúc đó gán $x = 2a'$ và lấy:

$$A_s = A'_s = \frac{N \times e'}{R_s \cdot h_0 - a'} \quad (2)$$

Trong đó $e' = 0,5h - \eta \cdot e_o - a'$;

- Nếu : $x > \xi_R \cdot h_0$ lúc đó cần tính thêm e_{ogh}

$$e_{ogh} = 0,4 \times (1,25h - \xi_R \cdot h_0).$$

Xảy ra các trường hợp:

$$e_0 > e_{0gh} : \text{lúc này } x = \xi_R \cdot h_0.$$

$$\text{Lấy: } A_s = A'_s = \frac{Ne - \alpha_R \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2}{R_s \cdot h_0 - a'} \quad (3)$$

$e_0 \leq e_{0gh}$: lúc này dựa vào e_0 để tính lại x .

$$\text{Khi } e_0 \leq 0,2h_0: x = h - \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 - 1,4\xi_R \right) \times e_0 \quad (\text{TH1})$$

$$\text{Khi } 0,2h_0 \leq \eta \cdot e_0 \leq e_{0gh}: x = 1,8(e_{0gh} - e_0) + \xi_R \times h_0 \quad (\text{TH2}).$$

$$A_s = A'_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5x}{R_s \cdot h_0 - a'} \quad (4)$$

Điều kiện kiểm tra:

Hàm lượng thép tối thiểu có trong cột: $\mu_{\min} = 0,1\%$.

Điều kiện $\mu = \mu' \geq \mu_{\min}$.

Bài toán kiểm tra:

Khi biết trước giá trị A_s và A'_s , M , N ta tiến hành kiểm tra khả năng chịu lực của các tiết diện đối với các cặp nội lực còn lại.

Tính giá trị x :

$$x = \frac{N + R_s A_s - R'_s A'_s}{R_b \cdot b}$$

Nếu:

* $2a' \leq x \leq \xi_R h_0$ thì kiểm tra điều kiện:

$$N \cdot e \leq R_n \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x) + R'_s \cdot A'_s \cdot (h - a') \quad (\text{I})$$

* $x \leq 2a'$ thì kiểm tra điều kiện:

$$N \cdot e \leq R_a \cdot F_a \cdot (h - a') \quad (\text{II})$$

* $x > \xi_R h_0 < \text{Lệch tâm bé}>$ thì tùy theo giá trị e_0 tính lại x :

$$\text{- Khi } e_0 \leq 0,2h_0: \text{ thì } x = h - \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 - 1,4\xi_R \right) \cdot \eta \cdot e_0 \quad (\text{a})$$

$$\text{- Khi } 0,2h_0 \leq \eta \cdot e_0 \leq e_{0gh}: \text{ thì } x = 1,8(e_{0gh} - e_0) + \xi_R \times h_0 \quad (\text{b}).$$

- Khi $e_0 > e_{0gh}$: $x = \xi_R \cdot h_0$ (c)

Nếu $x \leq 0,9 h_0$: thì kiểm tra theo công thức:

$$N \times e \leq R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x) + R_s' \cdot A_s' \cdot (h - a') \quad (\text{III})$$

Nếu $x > 0,9 h_0$: thì ngoài việc kiểm tra theo công thức:

$$N \times e \leq R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x) + R_s' \cdot A_s' \cdot (h - a') \quad (\text{III})$$

Còn phải kiểm tra theo công thức :

$$N \leq R_b \cdot b \cdot x + R_s' \cdot A_s' + 0,8 \cdot R_s' \cdot A_s \quad (\text{IV}).$$

Chọn bê tông, cốt thép:

Bê tông có : $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$.

$$R_{bt} = 10.5 \text{ kg/cm}^2.$$

$$E_b = 300 \times 10^3 \text{ kg/cm}^2$$

$$\xi_R = 0,595.$$

$$\alpha_R = 0,418.$$

Thép nhóm A_{II} có:

$$R_s = R_s' = 2800 \text{ kg/cm}^2.$$

$$E_a = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2.$$

a/ Tính cốt thép cột tầng 1 (khung trục 4)

Trong bài toán phẳng thì nội lực trong cột bao gồm hai loại nội lực chính là :
Mômen uốn (M) trong mặt phẳng làm việc và lực dọc (N) xuất hiện trong cột.

Tính cốt thép trục D - G - H - K: phần tử 1-10-19-28.

Từ bảng nội lực chọn các cặp nội lực nguy hiểm: M_{max} , N_{max} , e_{max} :

Cặp	M (KN.m)	N (KN)
1	330.58	-2704.55
2	-280.69	-2409.78
3	302.25	-3218.51
4	28.70	-2409.78
5	-106.86	-2957.95
6	-101.98	-3218.51

- Chọn cặp nội lực (4) để tính toán: $M = 302.25 \text{ KNm}$

$$N = 3218.51 \text{ KN}$$

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ: $a = a' = 4 \text{ cm}$.

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

- Độ lệch tâm:

$$e_a = \frac{70}{30} = 2,3(\text{cm})$$

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{3022500}{321851} = 9,4(\text{cm})$$

(e_a : độ lệch tâm ngẫu nhiên)

Cột thuộc kết cấu siêu tĩnh : $e_0 = \max(e_a; e_1)$ chọn $e_0 = 9,4 \text{ cm}$

- Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{321851}{145 \times 40} = 55,5(\text{cm})$$

- Giá trị $\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \times 66 = 39,138 \text{ cm}$.

- Vì $x = 55,4 > \xi_R \cdot h_0 = 39,138$: Tr- ờng hợp lệch tâm bé.

- Tính :

$$e_{ogh} = 0,4 \times (1,25 \times h - \xi_R \times h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 70 - 0,593 \times 66) = 19,34 \text{ cm}$$

- Xây ra tr- ờng hợp :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$e_0 = 9,4 < e_{ogh} = 19,34$ nên tính lại x theo e_0 .

x tính theo TH2 vì : $0,2h_0 = 13,2 > e_0 = 9,4$

Thì :

$$x = h - \left(\frac{0,5h}{h_0} + 1,8 - 1,4 \times \zeta_R \right) \times \eta e_0 = 70 - \left(\frac{0,5 \times 70}{66} + 1,8 - 1,4 \times 0,593 \right) \times 1 \times 9,4 = 55,9 \text{ cm}$$

Vậy $x = 55,9$ (cm)

Áp dụng công thức : $e = \eta e_0 + 0,5h - a = 1 \times 9,4 + 0,5 \times 70 - 4 = 40,74$

Tính thép theo công thức :

$$A_s = A'_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_s (h_0 - a')} = \frac{321851 \times 40,74 - 145 \times 40 \times 55,9 (66 - 0,5 \times 55,9)}{2800 \times (66 - 4)} = 4,94 \text{ cm}^2$$

Chọn thép : **5Φ28**, có $A_s = 30,78 \text{ cm}^2$

- Hàm lượng thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{30,78}{40 \times 66} \times 100\% = 1,2\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_{tt} = 2 \times 1,2 = 2,4\% < \mu_{m\bar{a}} = 3\%$$

- Vậy: Bố chọn cốt thép nh- trên là hợp lý.

* Cốt đai:

- Giữ cho cốt dọc ổn định vị trí khi thi công.

- Chống nở hông của bê tông.

- Đường kính $\geq 1/4 \Phi_{\text{dọc}}^{\max} = 1/4 \times 28 = 7 \text{ mm}$

- Khoảng cách : $\leq 15 \Phi_{\text{dọc}}^{\min} = 15 \times 2,8 = 42 \text{ cm}$

Vậy ta chọn cốt đai **Φ 8 s200**. Đoạn chân cột chọn **Φ 8 s100**

* Các giá trị tính toán các cột còn lại đ- ọc thành lập trong bảng sau:

II/ Tính toán cốt thép dầm.

- Đối với dầm nguyên tắc tính toán cốt thép d- ợc dựa trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực của các tiết diện giữa nhịp dầm và hai tiết diện hai đầu dầm. Chọn từ bảng tổ hợp nội lực các tổ hợp có M_{\max} , M_{\min} , Q_{\max} .

+ Đối với tiết diện 2 đầu dầm lấy : M_{\min} , Q_{\max} .

+ Đối với tiết diện giữa dầm, do lực cắt Q nhỏ, nên lấy : M_{\max} .

- Vì dầm và sàn là đổ toàn khối, nên tính dầm phải tính theo mặt cắt chữ T. Tại tiết diện 2 đầu dầm, do tiết diện căng thớ trên, nên cánh nằm trong vùng chịu kéo, vì vậy ta bỏ qua, mà tính toán với dầm có tiết diện chữ nhật : $b \times h$. Tại mặt cắt giữa dầm cánh T nằm ở vùng nén, nên phải tính theo tiết diện chữ T

a/ Nguyên lý tính toán cốt thép dầm:

Lý thuyết tính toán cốt thép dầm tại các tiết diện:

- Biết M , $b \times h$, R_n ; mác bê tông và nhóm thép : R_n , R_a , α_0 , A_0 .

- Tính $h_0 = h - a$; với giả thiết $a = 4$ cm.

Đây là bài toán với hai ph- ơng trình của hai công thức cơ bản :

$$R_s \cdot A_s = \alpha \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$M \leq \alpha \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 \quad \text{với hai ẩn số } x \text{ và } A_s.$$

$$(\alpha \leq \alpha_0)$$

- Dùng ph- ơng pháp tra bảng để tính các ẩn số trên: $\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2}$

Nếu $\alpha_m \leq \alpha_R$ thì từ α_m tra bảng ra ζ

(Hoặc dùng công thức : $\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m})$)

- Diện tích cốt thép:

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

- Tính hàm l- ợng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} \times 100\% \geq \mu_{\min} = 0,05\%$

Điều kiện hạn chế: để đảm bảo xảy ra phá hoại dẻo tr- ớc phá hoại dòn thì cốt thép A_s không đ- ợc quá nhiều:

$$\mu_{\min} = 0,05\% \leq \mu \leq \mu_{\max} = \frac{\xi_R \times R_b}{R_s} = \frac{0,595 \times 145}{2800} = 3\%$$

- Sau khi chọn và bố trí cốt thép cần kiểm tra lại giá trị thực tế của μ . Nếu sai lệch nhiều hơn so với giả thiết cần phải tính toán lại.

- Nếu $\alpha_m > \alpha_R$ tức điều kiện hạn chế không đ- ợc đảm bảo thì có thể đặt cốt thép A_s' vào vùng bê tông chịu nén. Trong tiết diện vừa có cốt A_s và A_s' . Tuy nhiên không nên đặt quá nhiều cốt A_s' . Khi $\alpha_m > 0,5$ nên tăng kích th- ớc tiết diện hoặc tăng mác bê tông để cho $\alpha_m \leq 0,5$ rồi tính cốt chịu nén A_s' . Ở mỗi mặt trên và mặt d- ới của dầm ít nhất có $2\Phi 14$ chạy dọc suốt chiều dài của dầm. Tại bất kỳ vùng nào có khả năng xuất hiện khớp dẻo thì hàm l- ợng cốt thép chịu nén $\mu' \geq \mu/2$. Ít nhất phải có 1/4 số thép chịu lực ở mặt trên của mỗi đầu mút dầm đ- ợc tiếp tục kéo dài suốt chiều dài của dầm.

Bố trí cốt đai:

- Ở những đoạn dầm có lực cắt lớn ứng suất pháp do M và ứng suất tiếp do lực cắt sẽ gây ra những ứng suất kéo chính nghiêng với trục dầm một góc α nào đó sẽ làm xuất hiện những khe nứt nghiêng. Các cốt dọc, cốt đai và có thể có cốt xiên đi qua khe nứt nghiêng sẽ chống lại sự phá hoại theo tiết diện nghiêng này.

- Cốt dọc, cốt đai và cốt xiên có tác dụng chống lại sự quay của hai phần dầm do M và chống lại sự tách ra của hai phần dầm đó do tác dụng của lực cắt.

- Để tạo ra khả năng phân tán năng l- ợng, ngoài việc tính toán còn phải đặt theo cấu tạo trong khi thi công tại các vùng sẽ xuất hiện khớp dẻo. Các vùng dầm có khả năng xuất hiện khớp dẻo là một trong các vùng sau:

+ 2 lần chiều cao tiết diện dầm đo từ mặt cột vào dầm: $2h$.

+ Những nơi cần bố trí cốt chịu nén.

Trong các vùng tới hạn thì tiết diện của cốt đai phải thoả mãn yêu cầu sau:

$$\left| \begin{array}{l} \Phi \geq 6 \text{ mm.} \\ u \leq (h/4, 8\Phi d, 200) \end{array} \right.$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Các điều kiện khi tính toán dầm chịu cắt:

- Bê tông đủ khả năng chịu cắt :

$$Q \leq k_1 \times R_k \times b \times h_0 . \quad (k_1 = 0,6).$$

- Bê tông không bị vỡ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính :

$$Q \leq k_0 \times R_b \times b \times h_0 . \quad (k_0 = 0,35).$$

- Điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng :

$$U \leq U_{tt} = \frac{8.R_{ad}.n.f_d.R_k.b.h_0}{Q^2}$$

- Điều kiện tránh phá hoại tiết diện nghiêng nằm giữa hai cốt đai:

$$U \leq U_{\max} = \frac{1,5.R_k.b.h_0^2}{Q}$$

- Theo yêu cầu cấu tạo:

$$+ \text{Tiết diện gần gối: } U \leq \begin{cases} h/3 \\ 300 \end{cases} = U_{ct} \text{ khi } h > 450$$

$$+ \text{Tiết diện giữa dầm: } U \leq \begin{cases} 3h/4 \\ 500 \end{cases} = U_{ct} \text{ khi } h > 300$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } U \leq (U_{\max}, U_{tt}, U_{ct}).$$

b/ Số liệu tính toán :

- Tất cả các dầm trên khung trục 4 có tiết diện đoạn D - G và H - K có tiết diện 220×600. Đoạn G - H có tiết diện là 220x300)

- Bê tông B25 có : $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$.

$$R_{bt} = 10.5 \text{ kg/cm}^2.$$

- Cốt thép A_{II}: $R_s = 2800 \text{ kg/cm}^2$.

- Từ mác bê tông và nhóm cốt thép ta có: $\xi_R = 0,593$.

$$\alpha_R = 0,418.$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ cm}$. và $h_0 = 30 - 4 = 26$
- Cốt đai dùng thép A_1 có $R_{ad} = 1750 \text{ kg/cm}^2$.

c/ Tính toán các phần tử dầm :

Để tiện cho việc thi công sau này, tại các tiết diện liền trước và liền sau của hai dầm liền nhau nếu giá trị nội lực không chênh nhau nhiều ta kéo suốt cốt dọc từ tiết diện này sang tiết diện kia theo giá trị cốt dọc chịu M lớn hơn. Xuất phát từ quan niệm này ta tính toán và bố trí cốt thép:

Tính toán dầm :

*** Tính toán phần tử 37 :**

Vì phần tử 37 và phần tử 39 có nội lực t-ong đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phần tử 37 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phần tử 39

+ *Tiết diện đầu dầm :* $M_{\max} = - 2880500 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2880500}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,288 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,288 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.
- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,825$.
- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2880500}{2800 \times 0,825 \cdot 56} = 22,3 \text{ cm}^2$$

Diện tích cốt thép $A_s = 22,3 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **5Φ28** có $A_s = 30,7 \text{ cm}^2$.
- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{30,7}{22 \times 56} \times 100\% = 2,09\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện giữa dầm :* $M_{\max} = 1107100 \text{ kg.cm}$

$$S_f = 6 \cdot h_f = 6 \cdot 12 = 72 \text{ (cm)}$$

$$b_f = b + 2 \cdot S_f = 22 + 2 \cdot 72 = 166 \text{ (cm)}$$

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_o - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (56 - 6) = 14442000 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hòa qua cánh, tính toán với tiết diện $b_f \cdot xh$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{1107100}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,014 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,014 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,995$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1107100}{2800 \times 0,945 \times 56} = 7,5 \text{ cm}^2$$

Diện tích cốt thép $A_s = 7,5 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ20** có $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \times 100\% = \frac{9,42}{22 \times 56} \times 100\% = 0,76\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện cuối dầm* : $M_{\max} = - 2859900 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2859900}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,29 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,29 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,83$

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2859900}{2800 \times 0,83 \times 56} = 22,05 \text{ cm}^2$$

Diện tích cốt thép $A_s = 22,05 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **5Φ28** có $A_s = 30,7 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{30,7}{22 \times 56} \times 100\% = 2,49\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tính toán cốt đai phân tử 37:*

- Chọn phân tử tính toán: 37 có $Q_{\max} = 18,552 \text{ T}$

- Các điều kiện khi tính toán dầm chịu cắt:

+ Bê tông đủ khả năng chịu cắt :

$$Q = 18,552 > k_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10,5 \times 22 \times 56 = 7,7616 \text{ T.} \quad (k_1 = 0,6$$

).

Do đó bê tông không đủ khả năng chịu cắt, nên phải tính toán thêm cốt đai

+ Bê tông không bị vỡ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính :

$$Q = 18,552 < k_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 145 \times 22 \times 56 = 62,524 \text{ T.} \quad (k_0 =$$

0,35). Do đó không cần thiết phải đặt cốt xiên.

- Chọn đai 8 ($f_a = 0,503 \text{ cm}^2$), đai 2 nhánh $n = 2$.

+ Điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng :

$$u \leq u_t = \frac{8R_{ad} \cdot n \cdot f_d R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = \frac{8 \times 1750 \times 2 \times 0,503 \times 10,5 \times 22 \times 56^2}{18552^2} = 29,6 \text{ cm}$$

+ Điều kiện tránh phá hoại tiết diện nghiêng nằm giữa hai cốt đai:

$$u \leq u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 22 \times 56^2}{18552} = 58,57 \text{ cm}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Theo yêu cầu cấu tạo:

$$\text{Tiết diện gần gối: } U \leq \begin{vmatrix} h/3 \\ 30 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 20 \\ 30 \end{vmatrix} \Rightarrow U_{ct} = 20\text{cm}$$

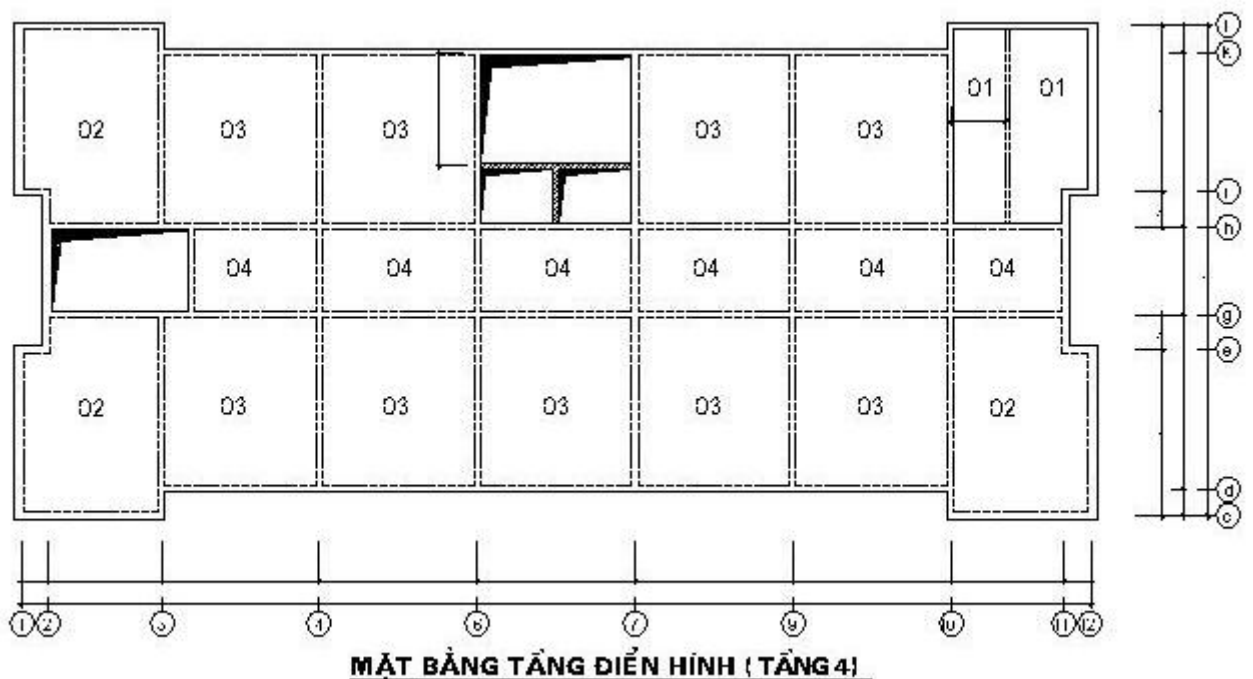
$$\text{Tiết diện giữa dầm: } U \leq \begin{vmatrix} 3h/4 \\ 50 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 45 \\ 50 \end{vmatrix} \Rightarrow U_{ct} = 30\text{cm}$$

Chọn $U \leq (U_{max}, U_{tt}, U_{ct})$: Cốt đai $\Phi 8a150$ đoạn gần gối (1/4 đoạn đầu dầm). $\Phi 8a200$ đoạn giữa dầm.

Các cấu kiện khác được tính toán và thành lập bảng sau:

CHƯƠNG V- Tính toán sàn tầng điển hình (tầng 4)

II.Mặt bằng ô sàn:



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

II. Thiết kế ô sàn WC (Thiết kế theo sơ đồ dàn hồi)

- Sơ đồ tính & tải trọng:

Bảng tải trọng sàn vệ sinh

TT	Cấu tạo	Chiều dày (mm)	Khối lượng riêng Kg/m ³	Giá trị TC kg/m ²	Hệ số v-ợt tải	Giá trị TT kg/m ²
1	Gạch chống trơn 20x20x0,8	8	2000	16	1,2	19,2
2	Vữa lót nền B20 dày 20	20	2000	40	1,2	48
3	Bản sàn BTCT dày 120	120	2500	300	1,1	330
4	Vữa trát trần B20 dày 15	15	2000	30	1,3	39
5	Bê tông chống thấm dày 40	40	2500	100	1,1	110
6	Thiết bị WC + t-ờng ngăn			50	1,1	55
	<u>Tổng tĩnh tải</u>					601
	<u>Hoạt tải làm việc</u>			200	1,2	240

Tổng tải trọng tác dụng lên sàn WC : $q = 601 + 240 = 841 \frac{kg}{m^2}$

a. Tính toán sàn O1 (khu WC):

Tính cho ô có diện tích lớn hơn sau đó bố trí cho ô có diện tích nhỏ hơn

$$\text{Xét tỷ số : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{690}{290} = 2,38 > 2 .$$

- Bản chịu lực 1 ph-ơng, tính sàn vệ sinh nh- bản loại dầm:

$$l_b = l_1 = l - b_d / 2 - b_t / 2 + h_b / 2 = 290,5 - 15 / 2 - 22 / 2 + 12 / 2 = 278(cm)$$

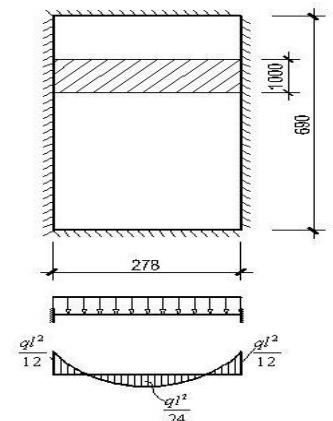
- Cắt ra 1m dải bản theo ph-ơng cạnh ngắn để tính toán.

Tính toán theo sơ đồ dàn hồi:

+ Mômen giữa nhịp:

$$M^+ = \frac{ql^2}{24} = \frac{841 \times 2,78^2}{24} = 271kg.m$$

+ Mômen trên gối:



$$M^- = \frac{ql^2}{12} = \frac{841 \times 2,78^2}{12} = 542 \text{ kg.m}$$

- Tính toán cốt thép.

+ Cốt thép trong ô bản đ- ợc tính nh- sau:

+ Bê tông B25 có $R_n = 145$ (kg/cm²).

+ Thép AI : $R_a = 2250$ (kg/cm²)

+ Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ a: khi tính toán cốt thép với mômen d- ơng giữa bản theo ph- ơng cạnh ngắn lấy a = 2,0cm, theo ph- ơng cạnh dài lấy a = 2,5 cm

$$h_0 = h_b - a = 12 - 2 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}; b = 100 \text{ cm}$$

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

+ Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Tính thép theo ph- ơng ngắn :

- Thép chịu mô men d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M^+}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{27100}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,0186$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0186}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{27100}{2250 \times 0,99 \times 10} = 1,189 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8$ $a_s = 0,503$ (cm²)

Khoảng cách cốt thép : $s = \frac{0,503 \times 100}{1,194} = 42,13 \text{ (cm)}$

Vậy chọn **$\phi 8$ s200** có $A_s = 2,52$ cm² . Cốt thép phân bố, đặt theo cấu tạo **$\phi 6$ s200**

- Tính hàm l- ợng thép : $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,52 \times 100}{100 \times 10} = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,1\%$

Tính thép chịu mô men âm:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\alpha_m = \frac{M^-}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{54200}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,0373$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0373}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{54200}{2250 \times 0,98 \times 10} = 2,4 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 8$ $a_s = 0,503$ (cm^2)

Khoảng cách cốt thép : $s = \frac{0,503 \times 100}{2,42} = 20,8(\text{cm})$

Vậy chọn **$\phi 8$ a200** có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$

Cốt thép phân bố, đặt theo cấu tạo **$\phi 6$ a200**

b. Tính toán sàn O2:

- Xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{690}{480} = 1,44 < 2$.

$$l_{1tt} = l - t + h_b = 480 - 22 + 12 = 470(\text{cm})$$

$$l_{2tt} = l - t + h_b = 690 - 22 + 12 = 680(\text{cm})$$

- Bản chịu lực theo 2 ph- ong , tính sàn nh- bản kê 4 cạnh, theo sơ đồ khớp dẻo:

Tải trọng sàn tổng cộng:

$$q = 441,2 + 240 = 681,2 \text{ kg/m}^2$$

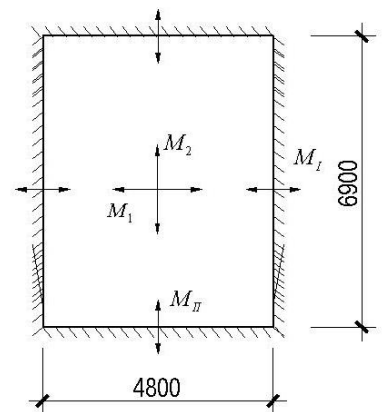
- Tính toán cốt thép: Cốt thép trong ô bản đ- ợc tính nh- sau:

Chọn M1 làm ẩn số chính:

- Xét tỷ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{680}{470} = 1,44 \Rightarrow$ Bản kê làm việc hai ph- ong.

chọn các hệ số

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,592; A_1 = \frac{M_1}{M_1} = 1; A_2 = \frac{M'_{II}}{M_1} = 0,8; B_1 = \frac{M'_{I}}{M_1} = 1; B_2 = \frac{M_{II}}{M_1} = 0,8$$



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Khi cốt thép đ- ợc bố trí đều đặt theo mỗi ph- ơng trong toàn bộ ô bản, ta xác định D theo công thức :

Mômemn M_1 đ- ợc xác định theo công thức sau :

$$\frac{q.l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12.D} = (2M_1 + M_1 + M'_1).l_2 + (2M_2 + M_{II} + M'_{II}).l_1$$

→(1)

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12.D}$$

Với $D = (A_1 + B_1).l_2 + (\theta + A_2 + B_2).l_1$
 $= (2+1+1).680 + (2.0,592+0,8+0,8).470 = 40,28$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12.D} = \frac{681,24,7^2(3,6,8 - 4,7)}{12.40,28} = 488(\text{Kg.m})$$

$$M_1 = 488 \text{ Kg.m .}$$

$$M_2 = \theta.M_1 = 0,592.488 = 289 \text{ Kg.m .}$$

$$\text{vay } M_I = M'_I = M_1 = 488 (\text{Kg. m}) = 48800 (\text{kg.cm})$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0,8 M_1 = 390 (\text{Kg. m}) = 39000 (\text{kg.cm})$$

+ Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ a: khi tính toán cốt thép với mômen đ- ơng giữa bản theo ph- ơng cạnh ngắn lấy a = 2,0cm, theo ph- ơng cạnh dài lấy a = 2,5 cm

$$h_0 = h_b - a = 12 - 2,0 = 10 (\text{cm})$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}; b = 100 \text{ cm}$$

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

+ Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} (\text{cm}^2)$$

Tính thép theo ph- ơng l_1 :

- Thép chịu mô men đ- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M^+}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{48800}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,033 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,033}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{48800}{2250 \times 0,98 \times 10} = 2,1 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{2,1}{100 \times 10} \times 100\% = 0,21\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8$ $a_s = 0,503$ (cm^2)

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,503 \times 100}{2,1} = 23,9(\text{cm})$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$.

- Thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M^-}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{48800}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,034 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,034}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{48800}{2250 \times 0,98 \times 10} = 2,2 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{2,2}{100 \times 10} \times 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8$ $a_s = 0,502$ (cm^2)

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,502 \times 100}{2,2} = 22,84(\text{cm})$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A_s = 2,512(\text{cm}^2)$

Tính thép theo phương l_2 :

- Thép chịu mô men dương:

$$\alpha_m = \frac{M^+}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{28900}{145 \times 100 \times 9,5^2} = 0,0199 < \alpha_R = 0,418$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0199}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{28900}{2250 \times 0,989 \times 9,5} = 1,36 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,36}{100 \times 9,5} \times 100\% = 0,136\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8 f_a = 0,503$ (cm^2)

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,503 \times 100}{1,36} = 36,98(\text{cm})$$

Chọn $\phi 8 \text{ a200}$ có $A_s = 2,512 \text{ cm}^2$.

- Thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M^-}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{39000}{145 \times 100 \times 9,5^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,027}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{39000}{2250 \times 0,98 \times 9,5} = 1,77 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,77}{100 \times 10} \times 100\% = 0,177\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8 a_s = 0,503$ (cm^2)

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,503 \times 100}{1,77} = 28,4(\text{cm})$$

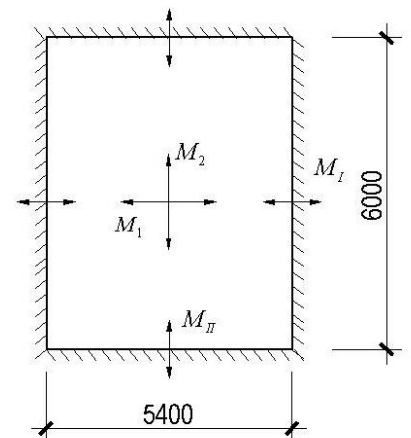
Chọn $\phi 8 \text{ a200}$ có $A_s = 2,512 \text{ cm}^2$.

c. Tính toán sàn O3:

$$\text{- Xét tỷ số : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{600}{540} = 1,11 < 2 .$$

$$l_{1tt} = l - t + h_b = 540 - 22 + 12 = 530(\text{cm})$$

$$l_{2tt} = l - t + h_b = 600 - 22 + 12 = 590(\text{cm})$$



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Bản chịu lực theo 2 phương, tính sàn nh- bản kê 4 cạnh, theo sơ đồ khớp dẻo:

- Tính toán cốt thép: Cốt thép trong ô bản đ- ợc tính nh- sau:

Tải trọng sàn tổng cộng: $q = 441,2 + 240 = 681,2 \text{ kg/m}^2$

- Tính toán cốt thép: Cốt thép trong ô bản đ- ợc tính nh- sau:

Chọn M_1 làm ẩn số chính:

- Xét tỷ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{590}{530} = 1,11 \Rightarrow$ Bản kê làm việc hai phương.

chọn các hệ số

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,9; A_1 = \frac{M_1}{M_1} = 1,3; A_2 = \frac{M'_{II}}{M_1} = 1,2; B_1 = \frac{M'_I}{M_1} = 1,3; B_2 = \frac{M_{II}}{M_1} = 1,2$$

Khi cốt thép đ- ợc bố trí đều đặt theo mỗi phương trong toàn bộ ô bản, ta xác định D theo công thức :

Mômen M_1 đ- ợc xác định theo công thức sau :

$$\frac{q.l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12.D} = (2M_1 + M_1 + M'_I).l_2 + (2M_2 + M_{II} + M'_{II}).l_1$$

\rightarrow (1)

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12.D}$$

Với

$$D = (1 + A_1 + B_1).l_2 + (\theta + A_2 + B_2).l_1 \\ = (2 + 1,3 + 1,3).590 + (2.0,9 + 1,2 + 1,2).530 = 49,40$$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (l_2 - l_1)}{12.D} = \frac{681,2 \cdot 5,3^2 \cdot (3,5,9 - 5,3)}{12 \cdot 49,40} = 400 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_1 = 400 \text{ Kg.m .}$$

$$M_2 = \theta \cdot M_1 = 0,9 \cdot 400 = 360 \text{ Kg.m .}$$

$$\text{vay } M_I = M'_I = 1,3 M_1 = 520 \text{ (Kg. m)} = 52000 \text{ (kg.cm)}$$

$$M_{II} = M'_{II} = 1,2 M_1 = 480 \text{ (Kg. m)} = 48000 \text{ (kg.cm)}$$

+ Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ a: khi tính toán cốt thép với mômen d- ứng giữa bản theo ph- ứng cạnh ngắn lấy a = 2,0cm, theo ph- ứng cạnh dài lấy a = 2,5 cm

$$h_0 = h_b - a = 12 - 2,0 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}; b = 100 \text{ cm}$$

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

+ Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Tính thép theo ph- ứng l_1 :

- Thép chịu mô men d- ứng:

$$\alpha_m = \frac{M^+}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{40000}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,027}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{40000}{2250 \times 0,98 \times 10} = 1,8 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,8}{100 \times 10} \times 100\% = 0,18\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8$ $a_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,503 \times 100}{1,8} = 27,9 \text{ (cm)}$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A_s = 2,52 \text{ cm}^2$.

- Thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M^-}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{52000}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,035 < \alpha_R = 0,418$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,035}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{52000}{2250 \times 0,98 \times 10} = 2,35 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{2,35}{100 \times 10} \times 100\% = 0,235\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8$ $a_s = 0,503$ (cm^2)

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,503 \times 100}{2,35} = 21,4(\text{cm})$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A_s = 2,512$ (cm^2)

Tính thép theo ph- ơng l_2 :

- Thép chịu mô men d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M^+}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{36000}{145 \times 100 \times 9,5^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,027}) = 0,986$$

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{36000}{2250 \times 0,986 \times 9,5} = 1,71 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,71}{100 \times 9,5} \times 100\% = 0,171\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8$ $a_s = 0,503$ (cm^2)

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,503 \times 100}{1,71} = 29,42(\text{cm})$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A_s = 2,512$ cm^2 .

- Thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M^-}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{48000}{145 \times 100 \times 9,5^2} = 0,033 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,033}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_o} = \frac{48000}{2250 \times 0,98 \times 9,5} = 2,29 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{2,29}{100 \times 10} \times 100\% = 0,229\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\begin{aligned} \text{Với} \quad D &= \mathbb{Q} + A_1 + B_1 \overline{I}_2 + \mathbb{Q} \cdot \theta + A_2 + B_2 \overline{I}_1 \\ &= (2+1+1) \cdot 530 + (2 \cdot 0,4 + 0,6 + 0,6) \cdot 290 = 27 \end{aligned}$$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q \cdot l_1^2 \cdot 3 \cdot I_2 - l_1}{12 \cdot D} = \frac{681,2 \cdot 2,9^2 (3 \cdot 5,3 - 2,9)}{12 \cdot 27} = 230 \text{ (Kg.m)}$$

$$M_1 = 230 \text{ Kg.m .}$$

$$M_2 = \theta \cdot M_1 = 0,4 \cdot 230 = 92 \text{ Kg.m .}$$

$$\text{vay } M_I = M'_I = M_1 = 230 \text{ (Kg. m)} = 23000 \text{ (kg.cm)}$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0,6 M_1 = 138 \text{ (Kg. m)} = 13800 \text{ (kg.cm)}$$

+ Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ a: khi tính toán cốt thép với mômen d-ơng giữa bản theo ph-ơng cạnh ngắn lấy a = 2,0cm, theo ph-ơng cạnh dài lấy a = 2,5 cm

$$h_0 = h_b - a = 12 - 2,0 = 10 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}; \quad b = 100 \text{ cm}$$

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

+ Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Tính thép theo ph-ơng l_1 :

- Thép chịu mô men d-ơng:

$$\alpha_m = \frac{M^+}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{23000}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,016 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,016}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{23000}{2250 \times 0,99 \times 10} = 1,03 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,03}{100 \times 10} \times 100\% = 0,103\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8 \quad a_s = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,503 \times 100}{1,03} = 48,8(\text{cm})$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A_s = 2,512 \text{ cm}^2$.

- Thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M^-}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{23000}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,016 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,016}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{23000}{2250 \times 0,99 \times 10} = 1,03 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{1,03}{100 \times 10} \times 100\% = 0,103\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn $\phi 8$ $a_s = 0,503(\text{ cm}^2)$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } s = \frac{0,503 \times 100}{2,35} = 21,4(\text{cm})$$

Chọn $\phi 8$ s200 có $A_s = 2,512(\text{cm}^2)$

Tính thép theo ph- ơng l_2 :

- Thép chịu mô men d- ơng:

$$\alpha_m = \frac{M^+}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{9200}{145 \times 100 \times 9,5^2} = 0,007 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,007}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{9200}{2250 \times 0,996 \times 9,5} = 0,43 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,43}{100 \times 9,5} \times 100\% = 0,045\% < \mu_{\min} = 0,1\%$$

Hàm l- ợng cốt thép nhỏ

Chọn theo cấu tạo $\phi 8$ S200 ($A_s = 2,512(\text{cm}^2)$)

- Thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M^-}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{13800}{145 \times 100 \times 9,5^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,418$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,01}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{13800}{2250 \times 0,995 \times 9,5} = 0,65 \text{ cm}^2$$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{0,65}{100 \times 9,5} \times 100\% = 0,068\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Hàm lượng cốt thép nhỏ

Chọn theo cấu tạo $\phi 8S200$ ($A_s = 2,512 \text{ cm}^2$)

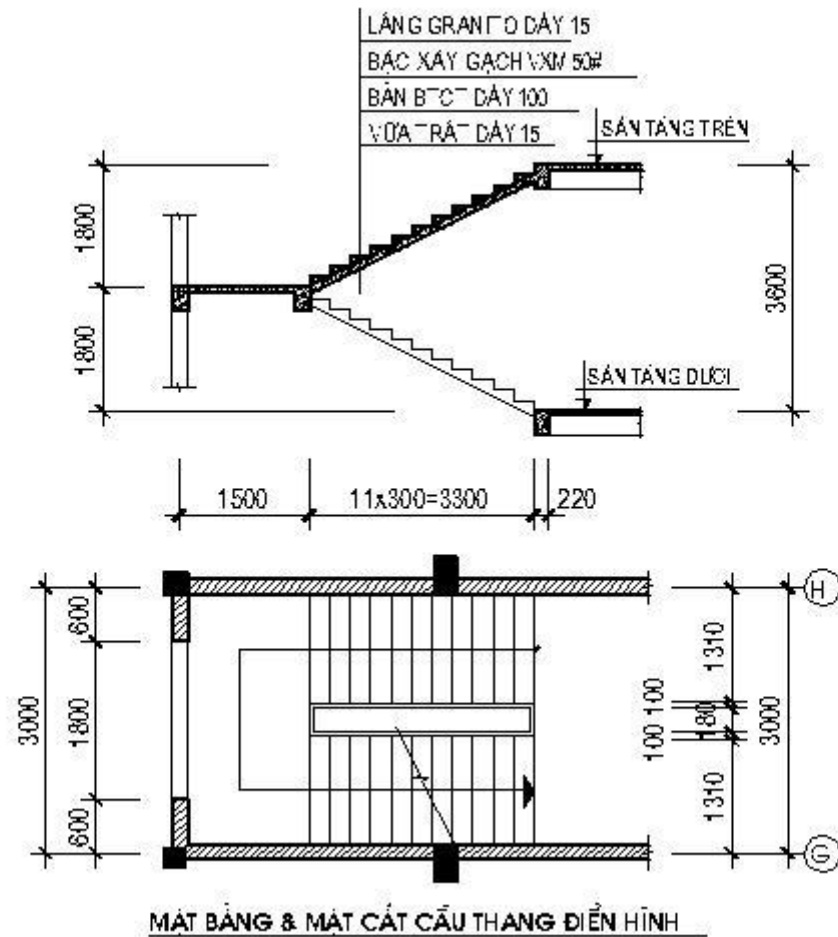
Bố trí thép sàn tầng tầng 4 (xem trong bản vẽ KC 04)

CHƯƠNG IV- Tính toán cầu thang

(Tính cho cầu thang trực G – H tầng điển hình)

I/ Các số liệu tính toán:

- Dựa vào mặt bằng và mặt cắt kiến trúc ta thiết kế cầu thang ở dạng bản Limon. Trên mặt bản có các bậc đ-ợc xây bằng gạch.

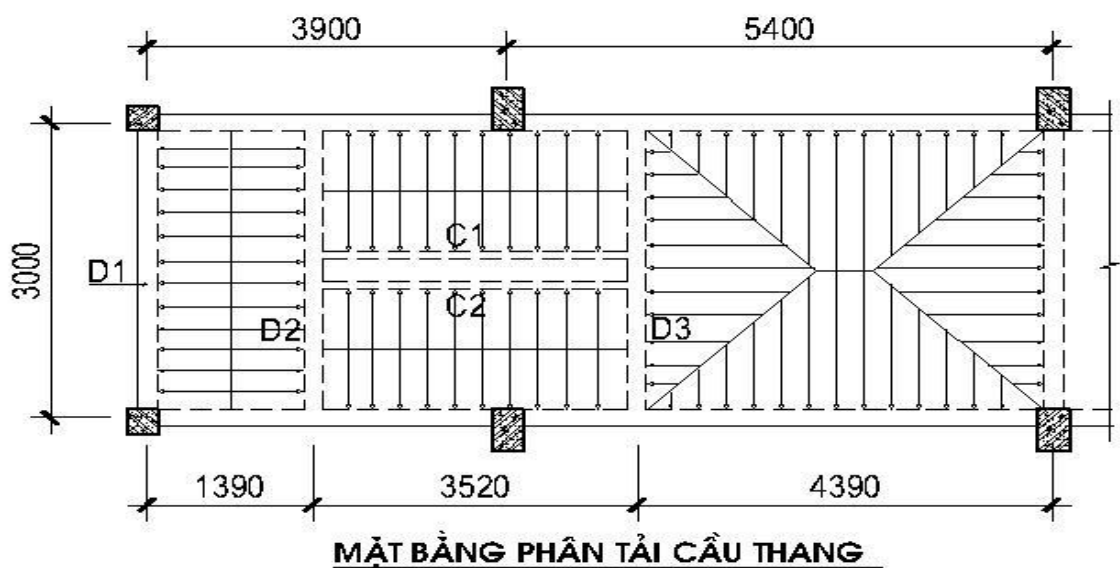
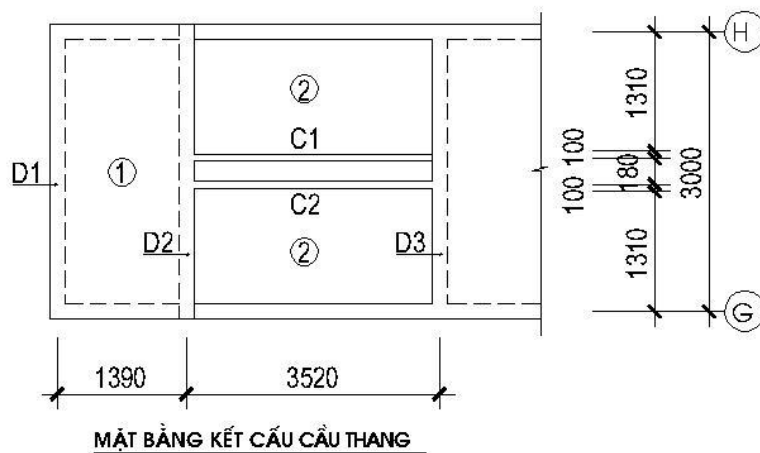


- Kết cấu bản thang bao gồm:

- + Bản thang.
- + Cốt thang.
- + Chiếu nghỉ.
- + Dầm chiếu nghỉ.
- + Dầm chiếu tới.

- Số liệu tính toán:

- + Dùng bê tông B250 $R_b = 145 \text{ kg/cm}^2$, $R_{bt} = 10,5 \text{ kg/cm}^2$
 - + Thép dùng cho bản thang nhóm AI, $R_s = 2250 \text{ kg/cm}^2$
- Tầng cao 3,6m; chọn 24 bậc, mỗi bậc cao 15cm, rộng 30cm



II/ Tính bản đàn thang:

a/ Xác định tải trọng:

Bản thang đợt 1 và đợt 2 có kích thước tiết diện và chịu tải trọng nh- nhau. Khi tính toán ta quan niệm bản thang tựa lên t-ờng, dầm, cốn, vì vậy chỉ cần tính toán cho bản thang đợt 1 và áp dụng kết quả đó cho đợt 2. Mặt khác chiều dài bản thang lớn hơn 2 lần chiều rộng bản thang, mà chiều rộng bản thang nhỏ, nên để đơn giản trong tính toán, coi nh- tải trọng bản thang sẽ truyền hết vào cốn thang và t-ờng, không truyền vào dầm chiếu tới và chiếu nghỉ.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Chọn bản đan thang dày 10cm có tải trọng bản thân là:

$$g_1 = 1,1 \times 0,1 \times 2500 = 275 \text{ kg/m}^2$$

- Tải trọng bậc gạch:

$$g_2 = n \cdot \gamma \cdot b_b \cdot h_b \cdot m$$

Trong đó:

b_b : chiều rộng bậc $b_b = 30\text{cm}$

h_b : chiều cao bậc $h_b = 15\text{cm}$

m : số bậc gạch trên 1m dài bản $m = 1/0,3 = 3,33$

$$g_2 = 1,2 \cdot 1800 \cdot 0,15 \cdot 0,3 \cdot 3,33 = 323,7 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng lượng lớp granitô trát, láng mặt bậc thang dày 1,5 cm

$$g_3 = 1,2 \cdot 0,015 \cdot (0,3 + 0,15) \cdot 2500 \cdot 3,33 = 67,4 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng lượng lớp vữa trát bụng bản thang:

$$g_4 = 1,3 \cdot 0,015 \cdot 1800 = 35,1 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng cộng tĩnh tải:

$$g = 275 + 323,7 + 67,4 + 35,1 = 701,2 \text{ kg/m}^2$$

- Hoạt tải tiêu chuẩn cầu thang lấy là 300kg/m^2 , hệ số v-ợt tải $n=1,2$. Vậy

hoạt tải tính toán là:

$$q^t = 300 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$$

⇒ Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang là:

$$q = g + q^t = 701,2 + 360 = \mathbf{1.061,2 \text{ kg/m}^2}$$

b/ Tính toán bản thang:

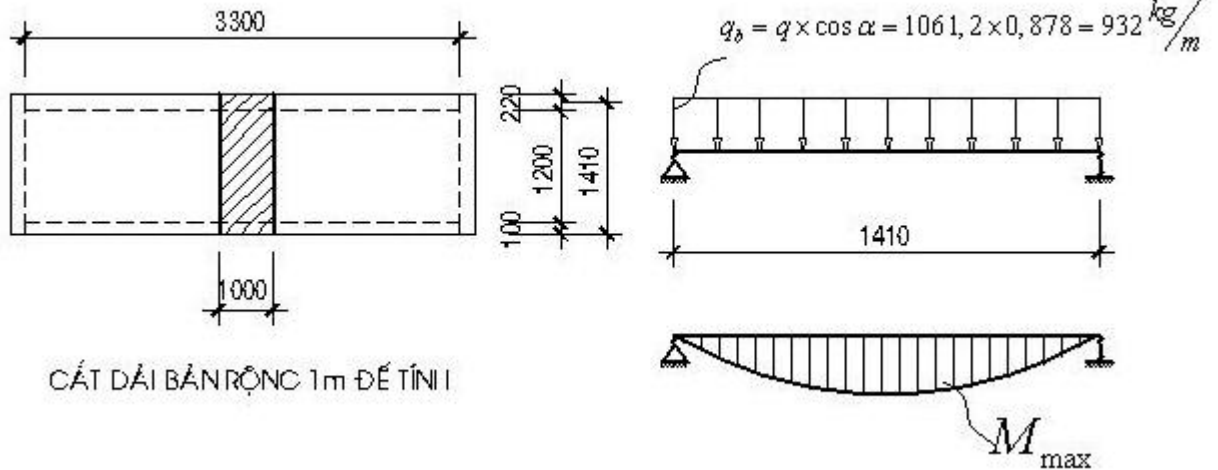
- Sơ đồ tính: Bản đan thang làm việc nh- bản kê 2 cạnh, khi đó cắt ra 1 dải bản rộng 1m để tính toán, coi dải bản nh- dầm đơn giản kê lên hai đầu là cốn thang và t-ờng, chịu tải phân bố q .

- Chiều rộng của bản thang là : $l_1 = 1,31 + 0,1 = 1,41\text{m}$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Chiều dài của bản thang là : $l_2 = l/\cos \alpha = 3,3 / 0,878 = 3,76\text{m}$

$$\cos \alpha = \frac{3,3}{\sqrt{1,8^2 + 3,3^2}} = 0,878$$



CẮT DÀI BẢN RỘNG 1m ĐỂ TÍNH

- Tải trọng q chia làm 2 thành phần vuông góc với bản và song song với bản.
Thành phần vuông góc với bản gây ra mômen uốn trong bản:

$$q_b = q \cdot \cos \alpha = 1061,2 \cdot 0,878 = 932 \text{ kg/m}$$

- Mô men uốn lớn nhất tại giữa nhịp

$$M_{\max} = \frac{q_b \cdot l^2}{8} = \frac{932 \times 1,41^2}{8} = 232 \text{ kg.m}$$

- Giả thiết $a = 1,5\text{cm} \rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{23200}{145 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0221$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0221}) = 0,988$$

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{23200}{2250 \times 0,988 \times 8,5} = 1,226 \text{ cm}^2$$

Vậy diện tích thép cần thiết là : $A_s = 1,226 \text{ cm}^2$

→ Chọn thép $\Phi 6$ có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$.

$$\rightarrow \text{Khoảng cách các thanh thép là : } s = \frac{a_s \cdot 100}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{1,226} = 23,08 \text{ cm}$$

Vậy chọn $\Phi 6 \text{ a}200$ có $A_s = 1,42 \text{ cm}^2$.

$$\text{- Tính hàm l- ượng thép : } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,42 \cdot 100}{100 \cdot 8,5} = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

- Thực tế bản thang ngàm một đầu vào gối, một đầu vào t- ờng nên phải cấu tạo thép chịu mô men âm ở gối. Cốt thép mũ chịu mômen âm và cốt thép phân bố đặt theo cấu tạo, chọn $\Phi 6 \text{ a}200$. Chiều dài mũ thép tính đến mép gối lấy bằng $(1/4)l = 40 \text{ cm}$.

III/ Tính toán cốt thang:

a/ Tải trọng tác dụng:

- Tải trọng từ bản thang truyền vào:

$$g_1 = \frac{q_b l_b}{2} = \frac{1061,2 \times 1,41}{2} = 748 \text{ kg / m}$$

- Tải trọng bản thân cốt: Chọn cốt thang có tiết diện $100 \times 250 \text{ mm}$

$$g_2 = 1,1 \cdot (0,1 \cdot 0,25 \cdot 2500) = 68,8 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng bản thân lớp trát côn thang:

$$g_3 = 1,3 \cdot (0,1 \cdot 2 + 0,28 \cdot 2) \cdot 1800 \cdot 0,015 = 26,7 \text{ kg/m}$$

- Trọng l- ượng lan can tay vịn gỗ:

$$g_4 = 1,2 \cdot 30 = 36 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow \text{Tổng tải trọng là: } q = 748 + 68,8 + 26,7 + 36 = 880 \text{ kg/m}$$

b/ Tính toán cốt thang:

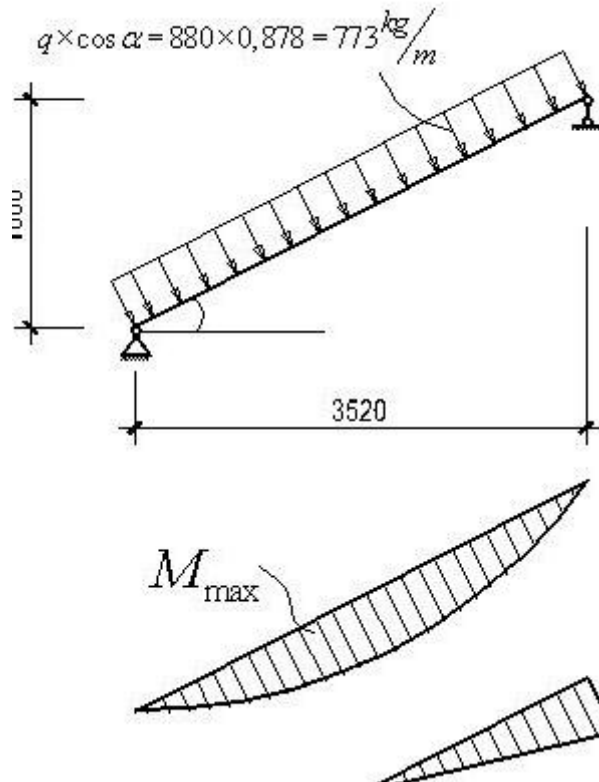
- Sơ đồ tính: Sơ đồ tính cốt thang là một dầm đơn giản 2 đầu là khớp:

$$l = \sqrt{1,8^2 + 3,52^2} = 3,95 \text{ m}$$

Nhập tính toán cốt thang:

Tải trọng tác dụng lên cốt thang theo ph- ơng vuông góc với cốt:

$$q_c = 880 \times 0,878 = 773 \text{ kg/m}$$



$$M_{\max} = \frac{q_c \cdot l^2}{8} = \frac{773 \times 3,95^2}{8} = 1508 \text{ kg.m}$$

* Tính toán cốt thép dọc:

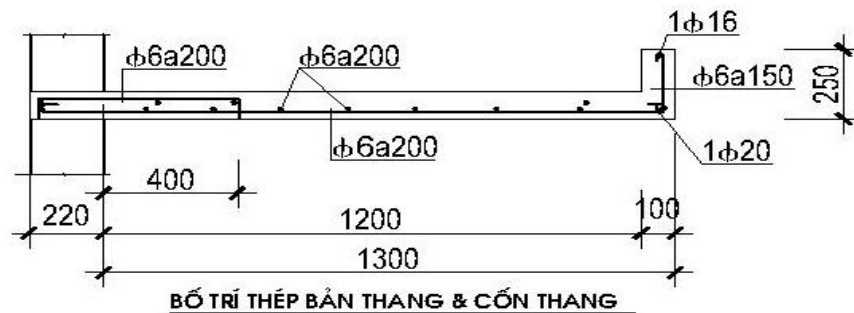
- Mômen uốn lớn nhất tại giữa nhịp:

$$\text{Chọn } a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 25 - 3 = 22 \text{ cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{150800}{145 \times 10 \times 22^2} = 0,21$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,21}) = 0,87$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{150800}{2800 \times 0,87 \times 22} = 2,81 \text{ cm}^2$$



→ Chọn thép 1Φ20 có $A_s = 3,14\text{cm}^2$, cốt cấu tạo 1Φ16.

- Tính hàm lượng thép : $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,14 \times 100}{10 \times 22} = 1,427\% > \mu_{\min} = 0,15\%$, là hợp lý

* **Tính cốt đai:**

$$Q_{\max} = \frac{773 \times 3,95}{2} = 1526,7\text{kg}$$

- Giá trị lực cắt lớn nhất là lực cắt tại gốc có giá trị là:

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q_{\max} = 1526,7\text{kg} < k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 14,5 \cdot 10 \cdot 22 = 8470\text{kg}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{\max} = 1526,7\text{kg} > 0,6 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 10 \cdot 22 = 1162\text{kg}$$

→ Phải tính cốt đai:

- Chọn đai Φ6, $n = 1$, $f_d = 0,283\text{ cm}^2$

+ Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$U_{tt} = R_{act} \cdot n \cdot a_d \cdot \frac{8R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = \frac{2250 \times 1 \times 0,283 \times 8 \times 10,5 \times 10 \times 22^2}{1526,7^2} = 114\text{mm}$$

+ Khoảng cách U_{\max} :

$$U_{\max} = \frac{1,5 \times R_{bt} \times b \times h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 10 \times 22^2}{1526,7} = 50\text{cm}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Khoảng cách cấu tạo, với $h \leq 45\text{cm}$:

$$U_{ct} \leq h/2 = 12,5\text{cm} \text{ hoặc } U_{ct} \leq 15. \text{ Từ } U_{\max}, U_{ct}, U_{tt}$$

→ Chọn cốt đai **Φ6 s120**, $n = 1$.

IV/ Tính toán dầm chiếu tới D3.

a/ Xác định tải trọng :

- Tính tải bản chiếu tới dày 12cm (chọn theo sàn) có tải trọng bản thân là:

$$g_1 = g_s = 441,2 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng cộng tĩnh tải: $g = 441,2 \text{ kg/m}^2$

- Hoạt tải tiêu chuẩn cầu thang lấy là 300kg/m^2 , hệ số v-ợt tải $n=1,2$. Vậy

hoạt tải tính toán là:

$$q'' = 300 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$$

⇒ Tải trọng toàn phần tác dụng lên bản thang là:

$$q = g_1 + q'' = 441,2 + 360 = \mathbf{801,2 \text{ kg/m}^2}$$

b/ Tính toán dầm chiếu tới D3:

Xác định tải trọng tác dụng lên dầm D3:

*** Tải phân bố:**

- Tính tải sàn chiếu tới truyền lên (dạng tam giác):

$$g_1 = \frac{5}{8} \times q \times l = (5 \times 441,2) \times 3 / 8 = 827,3 \text{ kg/m}$$

- Chọn dầm có tiết diện 22x30cm có trọng l-ợng:

$$g_2 = 1,1 \times (0,22 \times 0,3 \times 2500) + 1,3 \times 1800 \times 0,015 \times (0,44 + 0,6) = 218 \text{ kg/m}$$

- Hoạt tải sàn:

$$g_3 = \frac{5}{8} \times q \times l = 360 \times 5 \times 3 / 8 = 675 \text{ kg/m}$$

→ Tổng cộng: $q = 827,3 + 218 + 675 = \mathbf{1.720 \text{ kg/m}}$

*** Tải tập trung:**

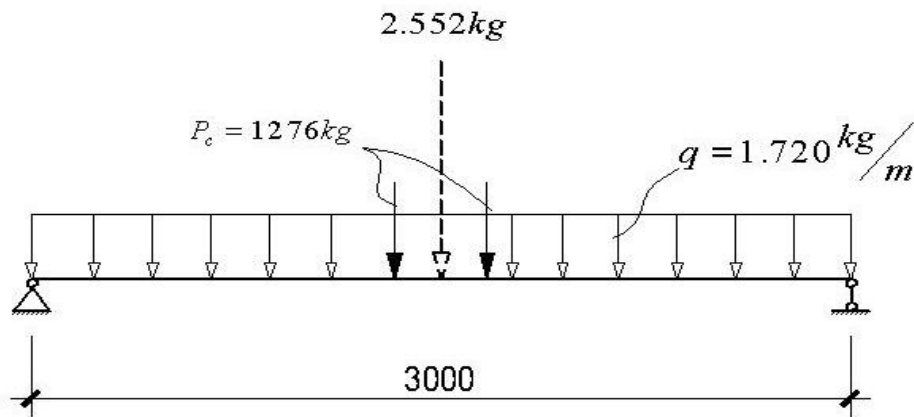
Tải tập trung do 1 cốn thang truyền lên:

$$P_c = \frac{773 \times 3,3}{2} = 1276 \text{ kg}$$

*** Tính toán dầm D3:**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Sơ đồ tính: để đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn ta coi nh- dầm đơn giản 2 đầu là khớp.



- Xác định nội lực:

+ Mômen lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{8} + \frac{p.l}{4} = \frac{1720 \times 3,0^2}{8} + \frac{2552 \times 3,0}{4} = 3849 \text{ kg.m}$$

+ Lực cắt tại gối:

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} + \frac{p}{2} = \frac{1720 \times 3,0}{2} + \frac{2552}{2} = 3856 \text{ kg}$$

Tính cốt thép dầm:

- Giả thiết $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

$$\alpha = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{384900}{145 \times 22 \times 27^2} = 0,165$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,165}) = 0,9$$

- Diện tích cốt thép cần thiết :

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{384900}{2800 \times 0,9 \times 27} = 5,66 \text{ cm}^2$$

- Chọn **2Φ20** có $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$, cốt cấu tạo 2Φ16.

- Hàm l- ượng thép:

$$\mu = \frac{6,28}{22 \times 27} \times 100\% = 1,06\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Tính cốt đai:

- Lực cắt lớn nhất : $Q_{\max} = 3856 \text{ kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q_{\max} = 3856 \text{ kg} < k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 27 = 22869 \text{ kg}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{\max} = 3856 \text{ kg} > k \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 27 = 3136 \text{ kg}$$

→ Phải tính cốt đai.

- Chọn đai $\Phi 6$, $n = 2$, $a_d = 0,283 \text{ cm}^2$

+ Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$U_{tt} = R_{act} \cdot n \cdot a_d \cdot \frac{8R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = \frac{2250 \times 2 \times 0,283 \times 8 \times 10,5 \times 22 \times 27^2}{3856^2} = 118 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách U_{\max} :

$$U_{\max} = \frac{1,5 \times R_{bt} \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 22 \times 27^2}{3856} = 65 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách cấu tạo, với $h \leq 45 \text{ cm}$:

$$U_{ct} \leq h/2 = 15 \text{ cm} \text{ hoặc } U_{ct} \leq 15. \text{ Từ } U_{\max}, U_{ct}, U_{tt}$$

→ Chọn cốt đai **$\Phi 6$ s150**, $n = 2$.

Tính cốt treo:

- Lực tập trung do 2 cốn thang truyền lên dầm:

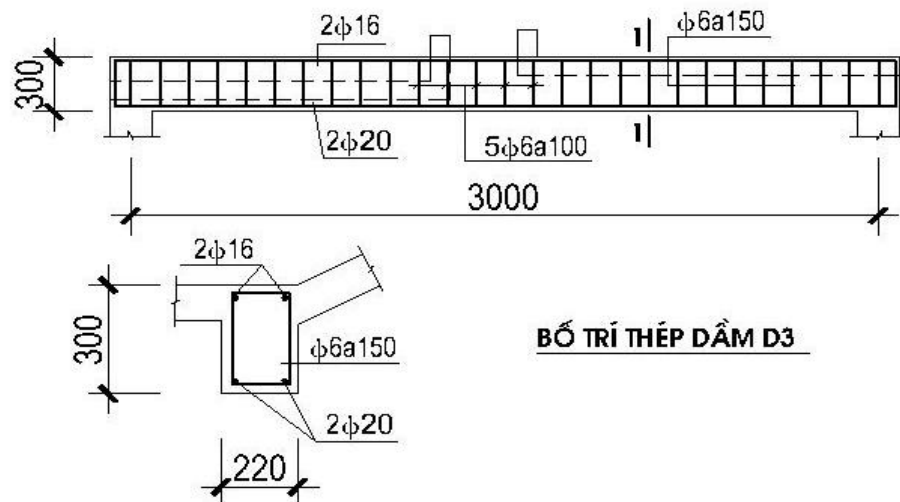
$$P_c = 2552 \text{ kg}$$

- Diện tích cốt thép treo cần thiết:

$$A_{treo} = \frac{P_c}{R_a} = \frac{2552}{2300} = 1,11 \text{ cm}^2$$

- Số đai cần thiết (dùng đai $\Phi 6$, 2 nhánh):

$$\frac{A_{treo}}{n \cdot a_d} = \frac{1,11}{2 \times 0,283} = 1,96 \approx 2 \text{ đai}$$



- Số l- ợng đai theo tính toán nhỏ nên bố trí theo cấu tạo: $\Phi 6$ s100, $n=2$.

V/ Tính toán dầm chiếu nghỉ D1, D2.

a/ Xác định tải trọng :

- Bản chiếu nghỉ dày 10cm có tải trọng bản thân là:

$$g_1 = 1,1 \times 0,1 \times 2500 = 275 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng l- ợng lớp granitô láng mặt chiếu nghỉ thang dày 1,5 cm

$$g_2 = 1,2 \cdot 0,015 \cdot 2500 = 45 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng l- ợng lớp vữa trát trần chiếu nghỉ :

$$g_3 = 1,3 \cdot 0,015 \cdot 1800 = 35,1 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng cộng tĩnh tải:

$$g = 275 + 45 + 35,1 = 355 \text{ kg/m}^2$$

- Hoạt tải tiêu chuẩn cầu thang lấy là 300kg/m^2 , hệ số v- ợt tải $n=1,2$. Vậy hoạt tải tính toán là:

$$q^t = 300 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$$

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

$$q = g + q^t = 355 + 360 = 715 \text{ kg/m}^2$$

b/ Tính toán dầm chiếu nghỉ D1, D2:

- Vì diện truyền tải vào các dầm D1 và D2 chênh nhau không đáng kể do đó tính dầm D1 có tải trọng lớn hơn, rồi lấy kết quả bố trí cho dầm D2.

- Xác định tải trọng tác dụng lên dầm D2:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* Tải phân bố:

- Tĩnh tải sàn chiếu tới truyền lên (phân bố đều):

$$g_1 = 355 \times 3 / 2 = 533 \text{ kg/m}$$

- Chọn dầm có tiết diện 22x30cm có trọng lượng:

$$g_2 = 1,1 \times (0,22 \times 0,3 \times 2500) + 1,3 \times 1800 \times 0,015 \times (0,44 + 0,6) = 218 \text{ kg/m}$$

- Tải trọng t-ờng và vách kính:

$$g_3 = 0,22 \times (3,6 - 0,5) \times 1800 \times 1,1 + 2 \times 0,015 \times (3,6 - 0,5) \times 1800 \times 1,3 =$$

$$1.568 \text{ kg/m}$$

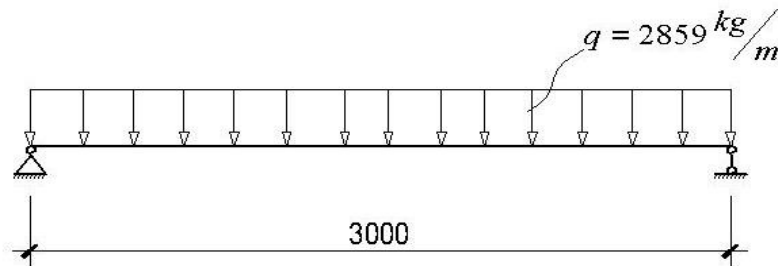
- Hoạt tải sàn:

$$g_4 = 360 \times 3 / 2 = 540 \text{ kg/m}$$

$$\rightarrow \text{Tổng cộng: } q = 533 + 218 + 1568 + 540 = \mathbf{2859 \text{ kg/m}}$$

* Tính toán dầm D1:

- Sơ đồ tính: để đơn giản trong tính toán và thiên về an toàn ta coi nh- dầm đơn giản 2 đầu là khớp.



- Xác định nội lực:

- + Mômen lớn nhất tại giữa nhịp:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{2859 \times 3,0^2}{8} = 3216,4 \text{ kg.m}$$

- + Lực cắt tại gối:

$$Q_{\max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{2859 \times 3,0}{2} = 4288,5 \text{ kg}$$

Tính cốt thép dầm:

- Giả thiết $a = 3\text{cm} \rightarrow h_0 = 30 - 3 = 27\text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{321640}{145 \times 22 \times 27^2} = 0,138$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,138}) = 0,925$$

- Diện tích cốt thép cần thiết :

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{321640}{2800 \times 0,925 \times 27} = 4,6\text{cm}^2$$

- Chọn **2Φ18** có $A_s = 5,09\text{cm}^2$, cốt cấu tạo **2Φ16**.

- Hàm lượng thép:

$$\mu = \frac{5,09}{22 \times 27} \times 100\% = 0,85\% > \mu_{\min} = 0,15\%$$

Tính cốt đai:

- Lực cắt lớn nhất : $Q_{\max} = 4288,5\text{kg}$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q_{\max} = 4288,5\text{ kg} < k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 27 = 22869\text{ kg}$$

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

$$Q_{\max} = 4288,5 > k \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 8,8 \cdot 22 \cdot 27 = 3136\text{ kg}$$

→ Phải tính cốt đai.

- Chọn đai **Φ6**, $n = 2$, $a_d = 0,283\text{ cm}^2$

+ Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$U_{tt} = R_{act} \cdot n \cdot a_d \cdot \frac{8R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = \frac{2250 \times 2 \times 0,283 \times 8 \times 10,5 \times 22 \times 27^2}{4288,5^2} = 95,3\text{cm}$$

+ Khoảng cách U_{\max} :

$$U_{\max} = \frac{1,5 \times R_{bt} \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10,5 \times 22 \times 27^2}{4288,5} = 58,9\text{cm}$$

+ Khoảng cách cấu tạo, với $h \leq 45\text{cm}$:

$$U_{ct} \leq h/2 = 15\text{cm} \text{ hoặc } U_{ct} \leq 15. \text{ Từ } U_{\max}, U_{ct}, U_{tt}$$

→ Chọn cốt đai **Φ6 s150**, $n = 2$.

Tính cốt treo dầm D2:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Lực tập trung do 2 cốn thang truyền lên dầm:

$$P_c = 2552 \text{ kg}$$

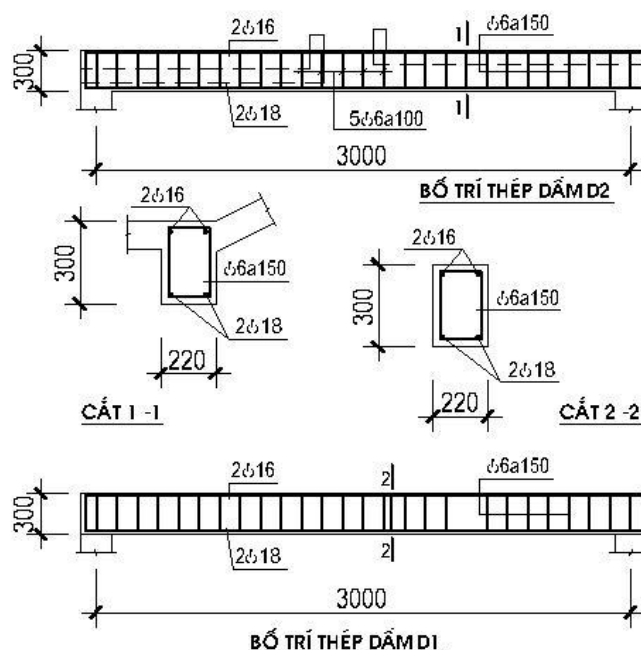
- Diện tích cốt thép treo cần thiết:

$$A_{tréo} = \frac{P_c}{R_s} = \frac{2552}{2300} = 1,11 \text{ cm}^2$$

- Số đai cần thiết (dùng đai $\Phi 6$, 2 nhánh):

$$\frac{A_{tréo}}{n \cdot a_d} = \frac{1,11}{2 \times 0,283} = 1,96 \approx 2 \text{ đai}$$

- Số l- ợng đai theo tính toán nhỏ nên bố trí theo cấu tạo: $\Phi 6$ s100, n=2.



VI/ Tính bản chiếu nghỉ:

a/ Xác định tải trọng:

- Bản chiếu nghỉ dày 10cm có tải trọng bản thân là:

$$g_1 = 1,1 \times 0,1 \times 2500 = 275 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng l- ợng lớp granitô láng mặt chiếu nghỉ thang dây 1,5 cm

$$g_2 = 1,2 \cdot 0,015 \cdot 2500 = 45 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng l- ợng lớp vữa trát trần chiếu nghỉ :

$$g_3 = 1,3 \cdot 0,015 \cdot 1800 = 35,1 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng cộng tĩnh tải:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$g = 275 + 45 + 35,1 = 355 \text{ kg/m}^2$$

- Hoạt tải tiêu chuẩn cầu thang lấy là 300 kg/m^2 , hệ số v-ợt tải $n=1,2$. Vậy hoạt tải tính toán là:

$$q^t = 300 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$$

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

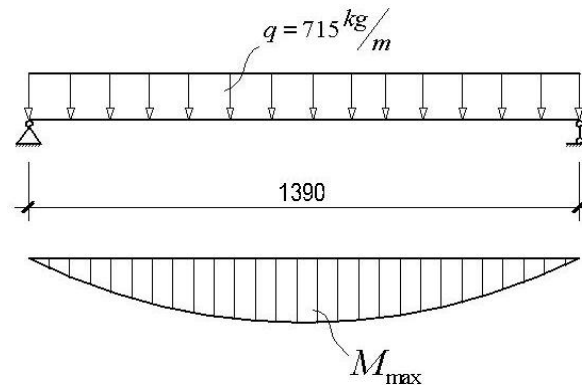
$$q = g + q^t = 355 + 360 = 715 \text{ kg/m}^2$$

b/ Tính toán bản chiếu nghỉ:

* Sơ đồ tính:

- Xét tỷ số 2 cạnh $l_2/l_1 = 3,0/1,39 = 2,16 > 2$

→ Tính theo bản chịu lực một ph-ong, cắt ra 1m dải bản để tính toán:



- Nhịp tính toán:

$$l = 1,39 - 0,2 = 1,19 \text{ m}$$

- Mômen uốn lớn nhất tại giữa nhịp

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{8} = \frac{715 \times 1,19^2}{8} = 126,6 \text{ kg.m}$$

* Tính cốt thép.

- Giả thiết $a = 1,5 \text{ cm}$, $h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M_{\max}}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{12660}{145 \times 100 \times 8,5^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0,994$$

- Diện tích cốt thép cần thiết:

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{12660}{2250 \times 0,994 \times 8,5} = 0,65 \text{ cm}^2$$

Vậy diện tích thép cần thiết là : $A_s = 0,65 \text{ cm}^2$

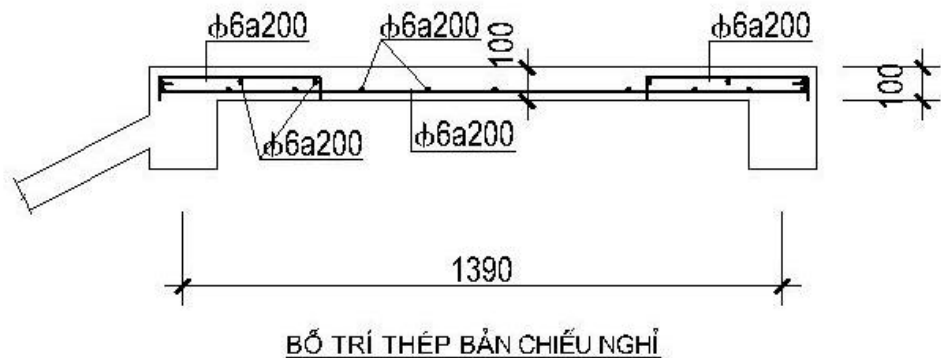
→ Chọn thép $\Phi 6$ có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$.

→ Khoảng cách các thanh thép là : $s = \frac{a_s \cdot 100}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{0,65} = 43,5 \text{ cm}$

Vậy chọn $\Phi 6 \text{ a}200$ có $A_s = 1,42 \text{ cm}^2$.

- Tính hàm lượng thép : $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1,42 \times 100}{100 \times 8,5} = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,15\%$

- Thực tế bản chiếu nghỉ nằm hai đầu vào dầm nên phải cấu tạo thép chịu mô men âm ở gối. Cốt thép mũ chịu mô men âm và cốt thép phân bố đặt theo cấu tạo, chọn $\Phi 6 \text{ a}200$. Chiều dài mũ thép tính đến mép gối lấy bằng $(1/4)l = 40 \text{ cm}$.



CHƯƠNG VII/ Thiết kế móng khung trục 4:

I/ Xác định tải trọng công trình:

- Công trình là nhà làm việc 9 tầng, khung BTCT chịu lực, sàn đổ toàn khối.
- Trong khung trục 4 của công trình, tải trọng công trình truyền xuống móng (xác định đ- ọc nhờ bảng tổ hợp nội lực) nh- sau :

* **Móng M1 trục D :**

$$N_{\max} = 280151 \text{ kg}$$

$$M_{t-} = 29258 \text{ kg.m}$$

$$Q_{t-} = 8806 \text{ kg}$$

* **Móng M1 trục G :**

$$N_{\max} = 321851 \text{ kg}$$

$$M_{t-} = 30225 \text{ kg.m}$$

$$Q_{t-} = 8840 \text{ kg}$$

*** Móng M2 trục H :**

$$N_{\max} = 321851 \text{ kg}$$

$$M_{t-} = 30225 \text{ kg.m}$$

$$Q_{t-} = 8107 \text{ kg}$$

*** Móng M2 trục K :**

$$N_{\max} = 280151 \text{ kg}$$

$$M_{t-} = 29258 \text{ kg.m}$$

$$Q_{t-} = 8071 \text{ kg}$$

II/ Tài liệu về địa chất :

Theo kết quả khoan khảo sát địa chất khu vực xây dựng công trình có địa tầng từ trên xuống dưới gồm 4 lớp như sau.

*** Lớp thứ nhất:**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Lớp này dày $h_1 = 4,5\text{m}$ có các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W %	W _{nh} %	W _d %	γ (T/m ³)	Δ	ϕ (độ)	c kg/cm ²	Kết quả thí nghiệm				q _c (MPa)	N
							nén ép e ứng với P (KPa)					
							50	100	150	200		
29,9	30,4	24,5	1,86	2,68	8°5	0,075	0,825	0,779	0,761	0,741	0,42	2

- Từ đó ta có :

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68 \times 1 \times (1+0,299)}{1,86} - 1 = 0,872$$

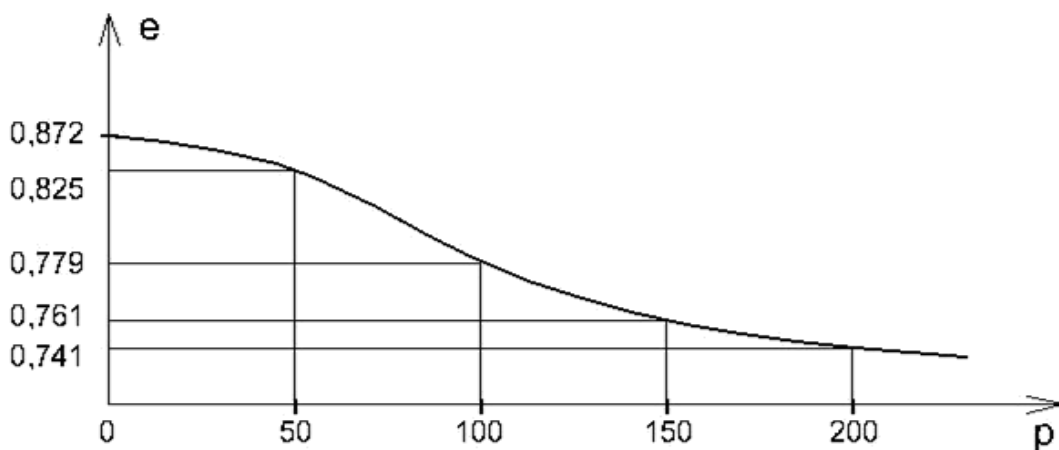
- Kết quả nén eodometer : Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 KPa.

- Chỉ số dẻo : $A = W_{nh} - W_d = 30,4 - 24,5 = 5,9 \%$ → Lớp 1 là lớp đất cát pha

- Độ sệt : $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{29,9 - 24,5}{5,9} = 0,923$ → Trạng thái dẻo gần nhão.

- Mô đun biến dạng : $q_c = 0,42 \text{ MPa} = 42 \text{ T/m}^2$

→ $E_0 = \alpha \cdot q_c = 5 \times 42 = 210 \text{ T/m}^2$ (cát pha dẻo chọn $\alpha = 5$)



BIỂU ĐỒ THÍ NGHIỆM NÉN ÉP e - p

* Lớp thứ hai:

- Lớp này dày $h_2 = 3,3\text{m}$ có các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

W %	W _{nh} %	W _d %	γ (T/m ³)	Δ	φ (độ)	c kg/cm ²	q _c (MPa)	N
36,5	32,8	18,1	1,73	2,69	4°5	0,1	0,21	1

- Chỉ số dẻo : $A = W_{nh} - W_d = 32,8 - 18,1 = 14,7\% \rightarrow$ Lớp 2 là lớp đất sét pha.

- Độ sệt : $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{36,5 - 18,1}{14,7} = 1,25 \rightarrow$ Trạng thái nhão.

- Hệ số rỗng $e_2 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69 \times 1 \times (1 + 0,26)}{1,73} - 1 = 0,96$

- Mô đun biến dạng : $E_0 = \alpha \cdot q_c$, lớp 2 là sét nhão chọn $\alpha = 5$

$\rightarrow E_0 = 5 \times 21 = 105 \text{ T/m}^2$

* Lớp thứ ba:

- Lớp này dày $h_3 = 6,8\text{m}$ có các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

Trong đất có các cỡ hạt d (mm) chiếm (%)								W %	Δ	q _c (MPa)	N
1-2	0,5- 1	0,2- 0,5	0,1- 0,25	0,05- 0,1	0,01- 0,05	0,002- 0,01	< 0,002				
17,5	28	25,5	12	8	5	4	0	16,8	2,64	7,5	28

Cỡ hạt : $d \geq 0,5\text{mm}$ chiếm 45,5%

$d \geq 0,25\text{mm}$ chiếm 71%

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$d \geq 0,1\text{mm} \text{ chiếm } 83\%$$

$$d \geq 0,05\text{mm} \text{ chiếm } 91\%$$

$$d \geq 0,01\text{mm} \text{ chiếm } 96\%$$

$$d \geq 0,002\text{mm} \text{ chiếm } 100\%$$

Ta thấy hàm l- ượng cỡ hạt lớn hơn 0,25mm trên 50% \rightarrow Lớp 3 là lớp cát hạt vừa.

- Sức kháng xuyên $q_c = 7,5 \text{ MPa} = 750\text{T/m}^2 \rightarrow$ Lớp 3 là loại cát hạt vừa ở trạng thái chặt vừa $\rightarrow \varphi = 33^\circ$, $e_o = 0,65$.

- Dung trọng tự nhiên

$$\gamma = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1 + 0,01W)}{e_o + 1} = \frac{2,64 \times 1 \times (1 + 0,168)}{1,65} = 1,86 \text{ T/m}^3$$

- Mô đun biến dạng : $E_o = \alpha \cdot q_c$, lớp 3 là là lớp cát hạt vừa chọn $\alpha = 2$

$$\rightarrow E_o = 2 \times 750 = 1500 \text{ T/m}^2$$

* Lớp thứ t- :

- Lớp này rất dày, có các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

Trong đất có các cỡ hạt d (mm) chiếm (%)								W %	Δ	q_c (MPa)	N
> 10	5- 10	2 - 5	1 - 2	0,5- 1	0,25- 0,5	< 0,025	> 10				
2	8	28	35	17,5	6,5	3	2	17	2,63	12	40

Cỡ hạt : $d \geq 10\text{mm}$ chiếm 2%

$d \geq 2\text{mm}$ chiếm 38%

Ta thấy hàm l- ượng cỡ hạt lớn hơn 2mm trên 25% \rightarrow Lớp 4 là lớp cát sỏi.

- Sức kháng xuyên $q_c = 125 \text{ MPa} = 1200\text{T/m}^2 \rightarrow$ Lớp 4 là loại cát sỏi ở trạng thái chặt vừa .

- Mô đun biến dạng : $E_o = \alpha \cdot q_c$, lớp 4 là lớp cát sỏi chặt vừa, chọn $\alpha = 2$

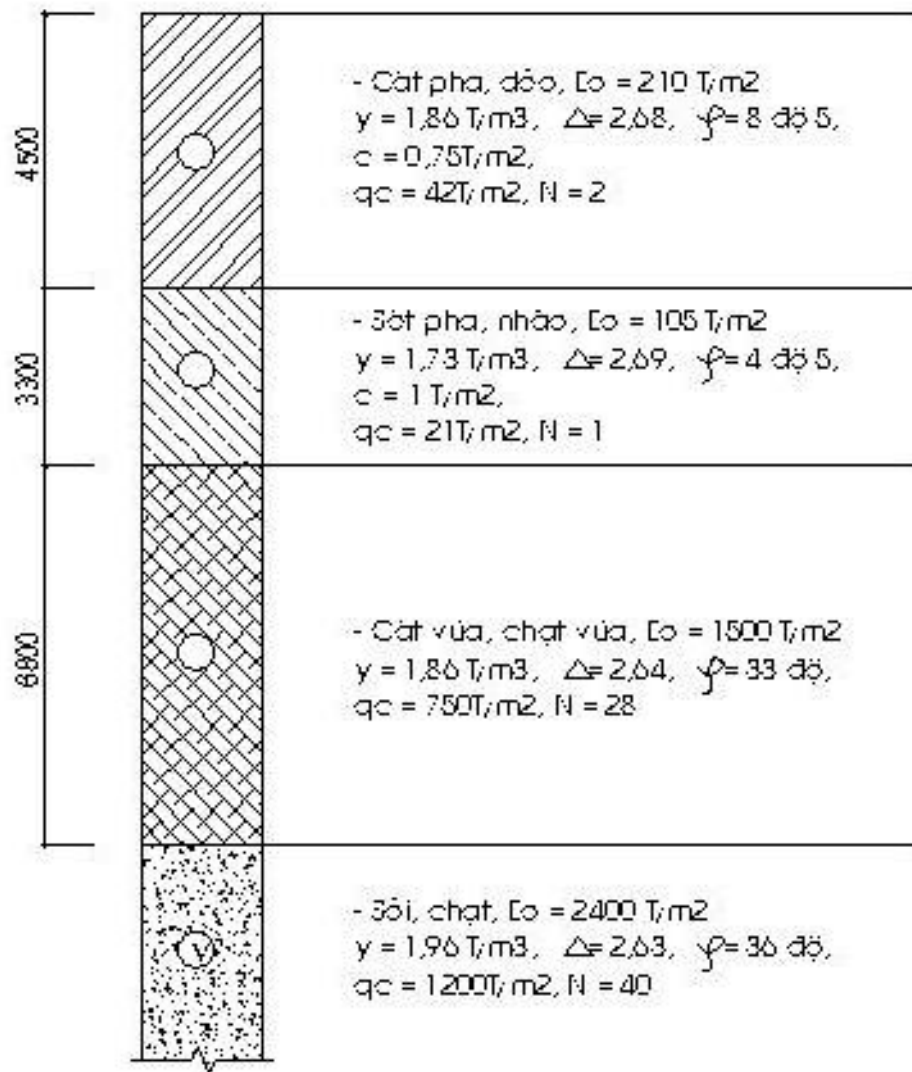
$$\rightarrow E_o = 2 \times 1200 = 2400 \text{ T/m}^2$$

(Xem mặt cắt trụ địa chất trang sau)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* Nhận xét :

Lớp đất thứ nhất và thứ 2 thuộc loại mềm yếu, lớp 3 khá tốt và dày, lớp 4 rất tốt nh- ng ở d- ới sâu.



TRỤ ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH I

III/ Tiêu chuẩn xây dựng:

Độ lún cho phép :

$$S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

Chênh lún t- ơng đối cho phép

$$\frac{\Delta S}{L} gh = 0,3\%$$

IV/ Đề xuất ph- ơng án :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Công trình có tải trọng khá lớn, đặc biệt là độ lệch tâm lớn.
- Khu vực xây dựng bằng phẳng.
- Nền đất gồm 4 lớp :
 - + Lớp 1 : Cát pha dẻo gần nhão, khá yếu.
 - + Lớp 2 : Là sét nhão, yếu, bề dày tổng cộng là 7,8m.
 - + Lớp 3 : Là lớp cát chặt vừa, tính chất xây dựng tốt và có chiều dày lớn 6,8m.
 - + Lớp 4 : Là lớp sỏi chặt, tốt nh- ng ở d- ới sâu.
- N- ớc ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát.
- Chọn giải pháp móng cọc đài thấp
 - + **Ph- ơng án 1** : Dùng cọc BTCT, đài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp 3 khoảng 3,2m (tức là cọc ở độ sâu khoảng 10m)
 - + **Ph- ơng án 2** : Dùng cọc BTCT, đài đặt vào lớp 1, cọc hạ bằng ph- ơng pháp khoan dẫn và đóng vào lớp 4. Ph- ơng án này độ ổn định cao nh- ng khó thi công và giá thành cao.
- Từ 2 ph- ơng án trên, **chọn ph- ơng án 1** để tính toán.

V/ Ph- ơng pháp thi công và vật liệu móng cọc :

- Ph- ơng pháp thi công : Cọc BTCT đúc sẵn, hạ bằng ph- ơng pháp ép. Móng cọc có - u điểm là : Sức chịu tải lớn, khi thi công không gây tiếng ồn, chấn động đến các công trình xung quanh, rất phù hợp với các công trình thi công trong thành phố.

- Đài cọc :

- + Bê tông B25 có $R_b = 1450 \text{ T/m}^2$, $R_{bt} = 10.5 \text{ T/m}^2$
- + Cốt thép : Thép chịu lực trong đài là thép loại AII có $R_s = 28000 \text{ T/m}^2$
- + Lớp lót đài : Bê tông đá 1x2 mác 100 dày 10cm.
- + Đài liên kết ngầm với cọc và cột. Thép của cọc neo trong đài $\geq 20d$ (ở đây chọn = 40cm) và đầu cọc trong đài là 10cm.

- Cọc đúc sẵn :

- + Bê tông B25 có $R_b = 1450 \text{ T/m}^2$, $R_{bt} = 10.5 \text{ T/m}^2$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Cốt thép : Thép chịu lực là thép loại AII có $R_s = 28000 \text{ T/m}^2$. Thép đai là thép loại AI có $R_s = 22500 \text{ T/m}^2$

+ Các chi tiết cấu tạo cọc xem bản vẽ móng.

VI/ Thiết kế móng :

a/ Tính toán móng cọc ép M1 trục D và trục K

Do tải trọng công trình truyền xuống móng trục D và trục K t-ơng đối bằng nhau (Móng trục K có $N_{\max} = N_{\max} = 280151$ móng trục D). Mặt khác về mặt kiến trúc và kết cấu của hai loại móng này t-ơng đối giống nhau. Vì vậy ta tính toán cho móng trục K, sau đó sử dụng cho móng trục D.

*** Tải trọng tác dụng lên móng trục K :**

$$\begin{aligned} N_{\max} &= 280151 \text{ kg} && = 280,151 \text{ T} \\ M_{t-} &= 29258 \text{ kg.m} && = 29,258 \text{ T.m} \\ Q_{t-} &= 8840 \text{ kg} && = 8,84 \text{ T} \end{aligned}$$

*** Chiều sâu đáy đài :**

Tính h_{\min} : chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất đ-ợc tính nh- sau:

$$h_{\min} = 0,7 \times \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma' \times b}} \quad (*)$$

Trong đó:

Q : Tổng các lực ngang, $Q = 8,84 \text{ T}$

γ' : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài $\gamma' = 1,86 \text{ T/m}^3$

b : Bề rộng đài, chọn sơ bộ $b = 2,4 \text{ m}$

φ : Góc ma sát trong, $\varphi = 4^\circ 5'$

Thay số vào công thức (*) ta có :

$$h_{\min} = 0,7 \times \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma' \times b}} = 0,7 \times \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{4^\circ 5'}{2}\right) \sqrt{\frac{8,84}{1,86 \times 2,4}} = 0,92 \text{ m}$$

Do yêu cầu về kiến trúc, nên chọn $h_m = 1,8m > h_{min} = 0,92m$. Với độ sâu đáy đài lớn, lực Q nhỏ, trong tính toán cho phép coi nh- bỏ qua tải trọng ngang.

* Chọn cọc :

- Chọn cọc tiết diện 30 x 30cm, L = 10m. Cọc đ- ợc chia thành 2 đoạn, mỗi đoạn dài 5m, đ- ợc nối với nhau bằng bản mã.

- Cốt thép trong cọc là 4Ø18, nhóm thép AII, bê tông B25. Lớp bảo vệ cốt thép a = 4 cm.

- Diện tích cốt thép $A_t = 4 \times 2,545 = 10,18 \text{ cm}^2$

- Diện tích bê tông $A_b = 30 \times 30 - 10,18 = 889,82 \text{ cm}^2 = 0,089 \text{ m}^2$

* Sức chịu tải tính toán của cọc theo vật liệu :

$P_{VL} = m \cdot \varphi \cdot (R_b \cdot A_b + R_t \cdot A_t)$. Ta tính toán cọc với cọc đài thấp, và giả định chỉ bố trí đ- ợc ít hơn 10 cọc khi đó $m = 0,9$. Chọn $\varphi = 1$.

→ $P_{VL} = 0,9 \times (1450 \times 0,089 + 28000 \times 0,001) = 113,3 \text{ T}$.

* Sức chịu tải tính toán của cọc theo đất nền:

Ta tính toán khả năng chịu tải của cọc theo nền đất, theo ph- ơng pháp thống kê:

$$P_{nền đất} = 0,7 \cdot \left(\alpha_1 \cdot F \cdot \bar{R}_i + \alpha_2 \cdot u \cdot \sum_1^n \bar{\tau}_i \cdot l_i \right)$$

Trong đó:

α_1 hệ số ảnh h- ưởng bởi ph- ơng pháp hạ cọc, với tr- ờng hợp cọc ép (mũi cọc nằm ở lớp 3 là : cát vừa - chặt vừa) tra bảng có: $\alpha_1 = 1$

α_2 Hệ số ma sát giữa đất và cọc: $\alpha_2 = 1,2$.

(Bảng 5-5 Sách nền và móng)

u: chu vi tiết diện cọc : $u = 0,3 \times 4 = 1,2m$.

A : diện tích tiết diện cọc : $A = 0,3 \times 0,3 = 0,09m^2$.

\bar{R}_i : C- ờng độ chịu nén của đất tại mũi cọc. $\bar{R}_i = 410,4 \text{ T/m}^2$

(Nội suy từ bảng 5-6 Sách nền và móng)

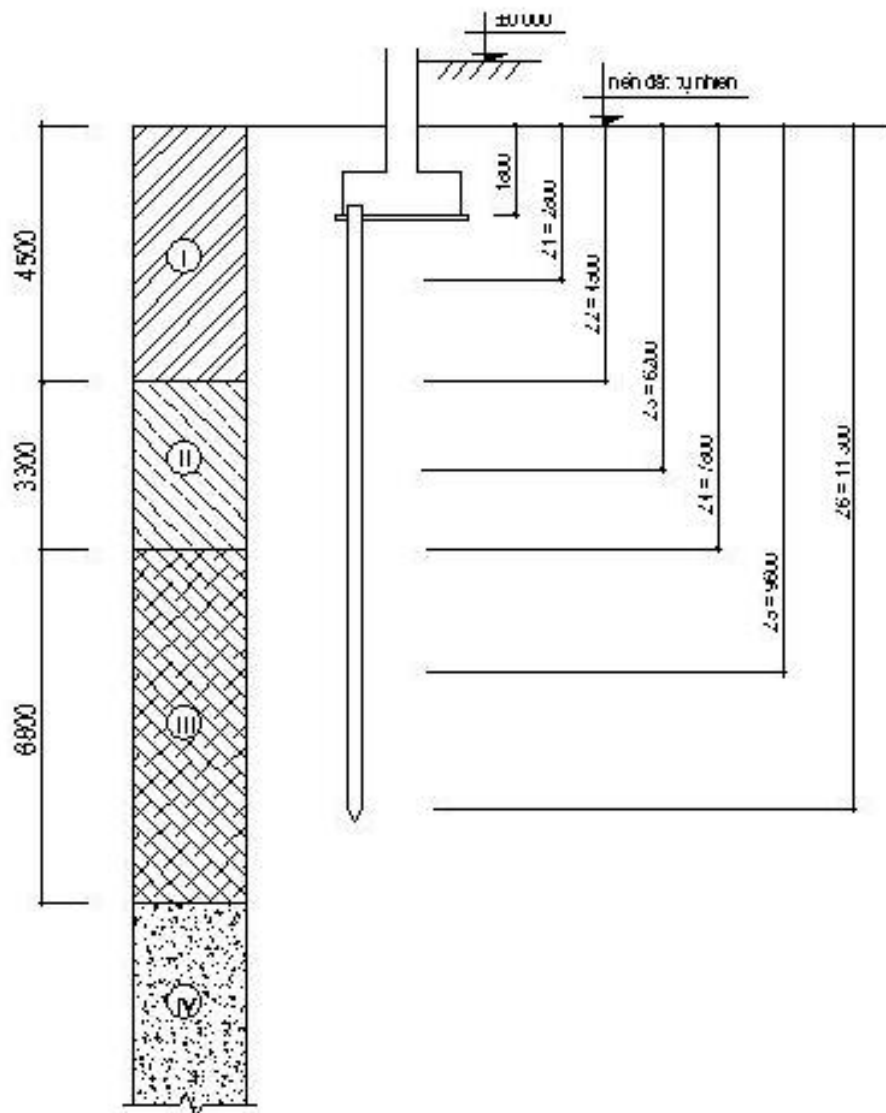
$\bar{\tau}_i$: C-ờng độ ma sát đơn vị của lớp đất thứ i mà cọc đi qua.
 (Bảng 5-6 Sách nền và móng)

Với $B > 1$ thì $\bar{\tau}_i = 0$; $B < 0,2$ thì $\bar{\tau}_i = 1,1$ đến 1,5

l_i : Chiều dày của mỗi lớp đất mà cọc đi qua.

Thay các hệ số ta có :

$$P_{nền đất} = 0,7 \times \left(1 \times 0,09 \times \bar{R}_i + 1,2 \times 1,2 \times \sum_1^n \bar{\tau}_i \times l_i \right) = 0,7 \left(36,94 + 1,44 \times \sum_1^n \bar{\tau}_i \cdot l_i \right) (**)$$



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Ta có bảng tính τ_i và l_i nh- sau

Lớp đất	Z (m)	l_i (m)	τ_i (T/m ²)	$1,44 \times \tau_i \times l_i$ (T/m)
Thứ nhất (Cát pha, dẻo, B = 0,923)	1,8	1,8	0,38	0,985
	2,8	1,0	0,58	0,84
	4,5	1,7	0,7	1,71
Thứ 2 (Sét pha, nhão, B=1,25)	6,2	1,7	0	0
	7,8	1,5	0	0
Thứ 3 (Cát vừa, chặt vừa)	9,6	1,8	6,44	16,69
	11,3	1,7	6,68	16,35
Tổng				36,58

Thay vào công th- c (**) trang tr- ớc ta có

$$P_{nendat} = 0,7 \cdot 36,94 + 36,58 = 51,46$$

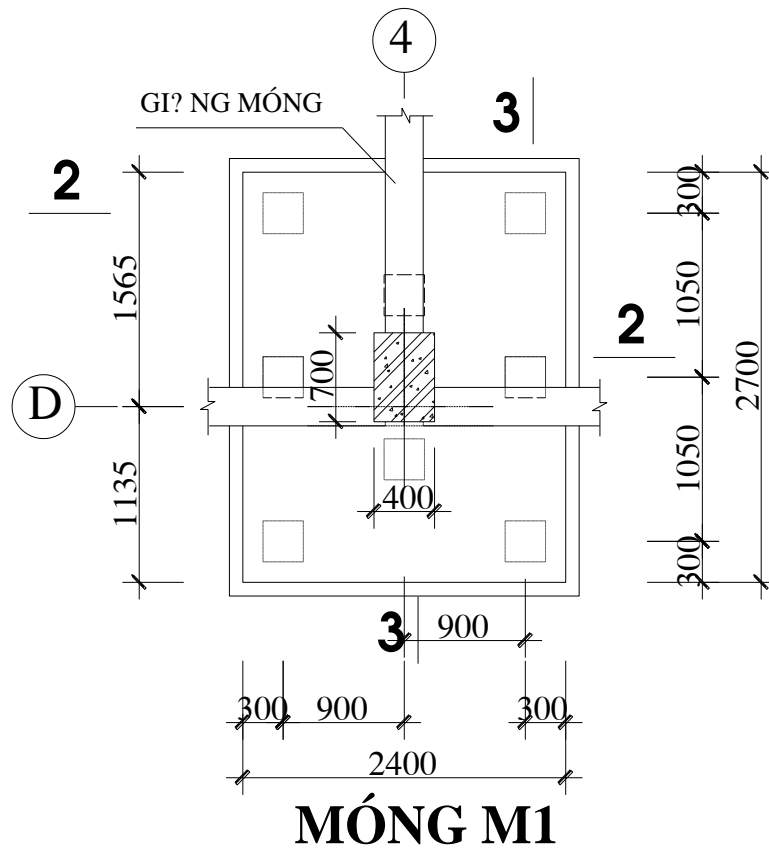
$$\rightarrow P_{tt} = P_{đất nền} = 51T$$

*** Chọn số l- ợng cọc và bố trí cọc d- ới đài:**

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P_{nendat}} = 1,2 \times \frac{280,151}{51} = 6,6(\text{cai})$$

Chọn số l- ợng cọc **n = 8 chiếc** và bố trí cọc với đài cọc nh- hình vẽ :

Từ cách bố trí nh- trên, chọn kích th- ớc đài là : **2,4 x 2,7m**



*** Xác định tải trọng lên cọc và kiểm tra sức chịu tải của cọc :**

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_{đ} = n \cdot F_{đ} \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times (2,4 \times 2,7) \times 1,8 \times 2 = 25,66 \text{ T}$$

+ Tải trọng tính toán tại đáy đài là :

$$N^u = 280,151 + 25,66 = 305,811 \text{ T}$$

$$M^u = 29,258 \text{ T.m}$$

$$Q^u = 8,84 \text{ T}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc, đ-ợc tính theo công thức :

$$P_{c,\max,\min} = \frac{N^u}{n_c} \pm \frac{M^u + Q^u \times H'}{\sum x_i^2} \times x_{\max}$$

Giả thiết $H_{đ} = 0,8\text{m}$ → Tải trọng đặt ở cốt - 1,0 m so với mặt đất tự nhiên.

$$\rightarrow H' = (1,95 + 1,8) - 1,0 = 2,75 \text{ m}$$

Cọc	1	2	3	4	5	6	7	8
ξ_i	0,9	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0	0,9

$$P_{c,max,min} = \frac{305,881}{8} \pm \frac{29,258 + 8,84 \times 2,75}{(6 \times 0,9)}$$

→ $P_{c, max} = 48,15 \text{ T} < P_{tt} = 51 \text{ T}$ nên cọc đủ khả năng chịu lực.

$P_{c, min} = 28,3 \text{ T} > 0$ nên tất cả các cọc đều chịu nén.

Vậy chọn cọc và bố trí cọc nh- trên là đảm bảo.

*** Tính toán đài cọc :**

- Chiều cao đài : $H_d > 0,5\text{m}$

$$H_d \geq 0,1\text{m} + 2d = 0,1 + 2 \times 0,3 = 0,7\text{m}$$

- Do đó chọn : **$H_d = 0,8\text{m}$**

$$\rightarrow h_o = 0,8 - 0,1 = 0,7\text{m}$$

*** Kiểm tra điều kiện đâm thủng :**

Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp, hoặc tính gần đúng nh- sau

:

$$P_{ct} \leq b_{tb} \cdot h_o \cdot k \cdot R_k$$

Trong đó :

P_{ct} là : Lực đâm thủng.

$$b_{tb} = b_c + h_o \text{ mà } b_c = 0,45\text{m} \rightarrow b_{tb} = 0,45 + 0,7 = 1,15 \text{ m}$$

h_o là : chiều cao làm việc của đài, $h_o = 0,7\text{m}$

k là : hệ số tra bảng, $k = f(C/h_o) = f(0,525/0,7) = f(0,75)$. C là khoảng cách từ mép cột tới mép cọc $C = 0,9 - (0,225 + 0,15) = 0,525$. Tra bảng sách bài giảng nền và móng, nội suy có $k = 2,148$.

R_k là : C-ờng độ chịu kéo của bê tông. B25 có $R_k = 105\text{T}$

$$\text{Tính : } P_{ct} = \sigma_{tb} \cdot (F_m - F_{đt})$$

$$F_m = 2,4 \times 2,7 = 6,48\text{m}^2$$

$$F_{đt} = (h_c + 2h_o)(b_c + 2h_o) = (0,65 + 1,4)(0,45 + 1,4) = 3,79 \text{ m}^2$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

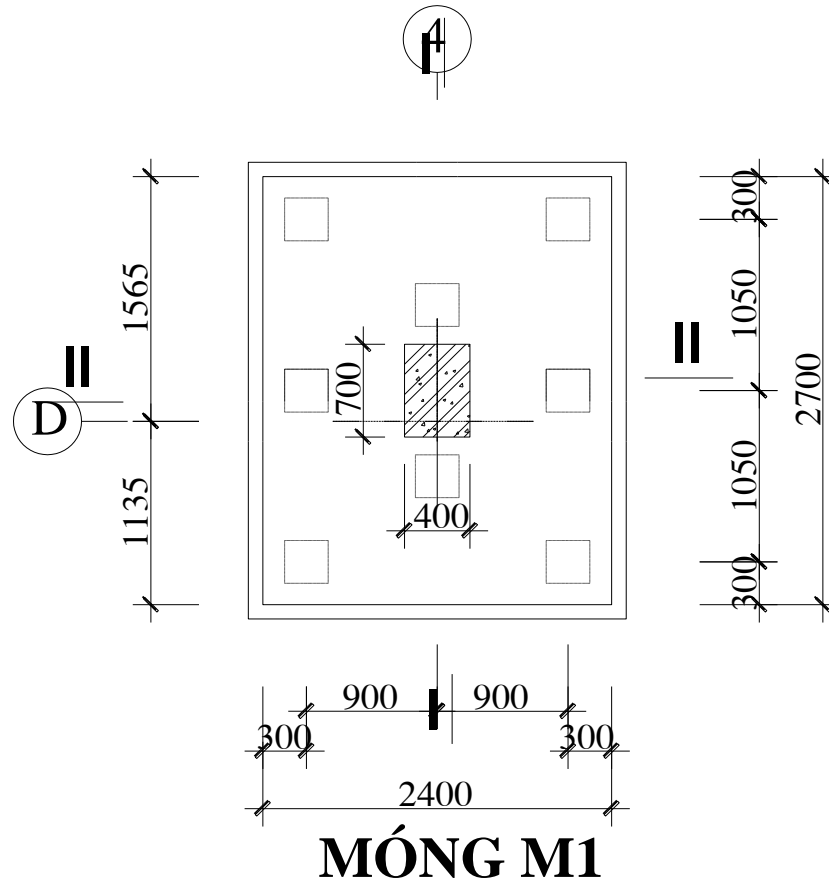
$$b_{tb} \cdot h_o \cdot k \cdot R_k = 1,15 \cdot 0,7 \cdot 2,148 \cdot 105 = \mathbf{181,5T}$$

$$\rightarrow P_{ct} = \sigma_{tb} (6,48 - 3,79) = 2,69 \sigma_{tb} = 2,69 (48,15 + 28,3)/2 = \mathbf{102,82 T}$$

$$\text{Vậy } P_{ct} = 102,82 T < b_{tb} \cdot h_o \cdot k \cdot R_k = 181,5 T.$$

Do đó chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

* **Tính cốt thép đài :**



Coi đài làm việc nh- bản conson ngàm tại mép cột.

* Mô men tại mép cột theo mặt cắt I - I

$$M_{I-I} = 3 \times l_1 \times P_{ctb} = 3 \times 0,675 \times (48,15 + 28,3)/2 = 77,4 \text{ Tm}$$

$$A_{s11} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{7740000}{0,9 \times 2800 \times 70} = 45,76 \text{ cm}^2$$

Chọn **20 ϕ 18** có $F_a = 50,9 \text{ cm}^2$ (khoảng cách $a = 135 \text{ cm}$)

* Mô men tại mép cột theo mặt cắt II - II

$$M_{II-II} = 3 \times l_2 \times P_{ctb} = 3 \times 0,725 \times (48,15 + 28,3)/2 = 83,13 \text{ Tm}$$

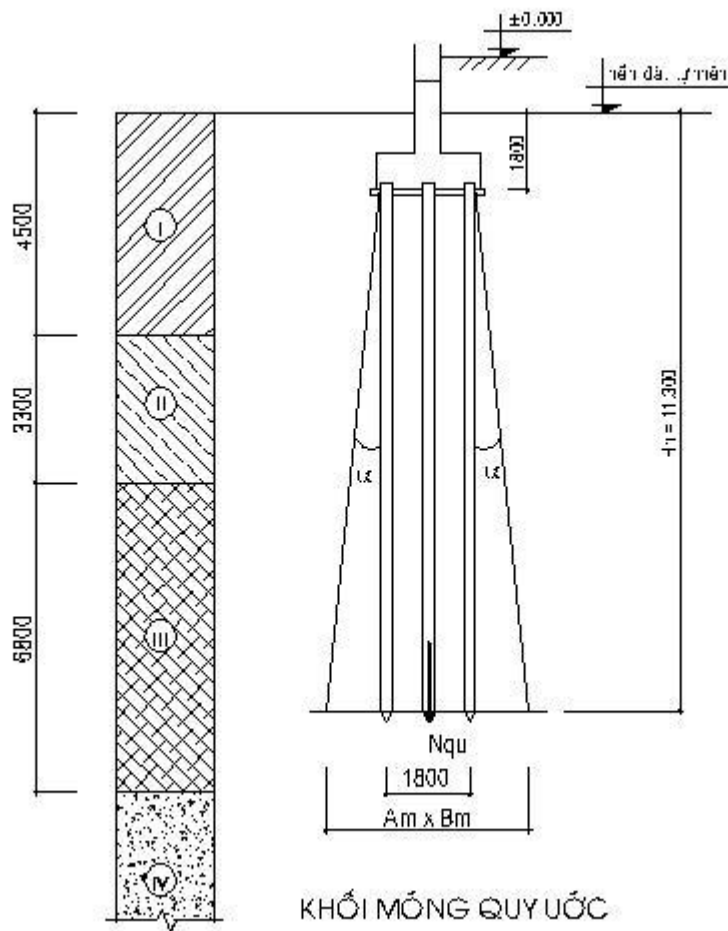
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$A_{s11} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{8313000}{0,9 \times 2800 \times 70} = 47,2 \text{ cm}^2$$

Chọn $20 \phi 20$ có $F_a = 62,8 \text{ cm}^2$ (khoảng cách $a = 12 \text{ cm}$)

* Kiểm tra c- ờng độ nền đất :

* Kiểm tra sức chịu tải của đất d ối mũi cọc :



Giả sử coi móng cọc là móng khối quy - ớc nh- hình vẽ :

- Chiều cao khối móng quy - ớc là : $H_{qu} = 11,3 \text{ m}$

-Xác định góc mở α :
$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_i l_i}{\sum_{i=1}^n l_i} = \frac{4,5 \times 8,083^0 + 3,3 \times 4,083^0 + 6,8 \times 33^0}{4,5 + 3,3 + 6,8} = 4,7^0$$

- Diện tích móng khối:

$$\begin{aligned}F_{qu} &= B_m \times A_m = (b + 2.Lc.tg\alpha).(b' + 2.Lc.tg\alpha) \\ &= (2,1 + 2.10.0,0822).(2,4 + 2.10.0,0822) \\ &= 3,744 \times 4,044 = 15,14 \text{ m}^2\end{aligned}$$

- Trọng lượng của móng khối tương đương:

$$g = 15,14 \times 2 \times 11,3 = 342,16 \text{ T}$$

⇒ Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy móng:

$$N_{qu} = N^u + g = 305,811 + 342,16 = 647,9 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow P = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} = \frac{647,9}{15,14} = 42,8 \text{ T} \quad . \text{ Vậy } P = 42,8 \text{ T/m}^2$$

- Cường độ của nền đất là :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.N_\gamma.\gamma.B_m + N_q.\gamma_{tb}.H_m + N_c.c}{F_s} \quad . \text{ Lấy } F_s = 3$$

Lớp 3 có $\varphi = 33^\circ$ khi đó tra bảng các hệ số phụ thuộc vào φ (Sách nền và móng) ta có: $N_\gamma = 33,27$; $N_q = 32,23$; $N_c = 48,09$ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh)
Ta có : $B_m = 3,744\text{m}$; $H_m = 11,3\text{m}$; $\gamma = 1,86\text{T/m}^3$;
 $c = 0,875\text{T/m}^2$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum_1^3 \gamma_i . h_i}{\sum_1^3 h_i} = \frac{1,86 \times 4,5 + 1,73 \times 3,3 + 1,86 \times 6,8}{4,5 + 3,3 + 6,8} = 1,83 \text{ T/m}^3$$

⇒ $P_{gh} = 0,5.33,27.1,86.3,744 + 32,23.1,83.11,3 + 48,09.0,875 = 824,41$
 T/m^2

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{824,41}{3} = 274,8 \text{ T/m}^2$$

Vậy $R_d = 274,8 \text{ T/m}^2 > P = 42,8 \text{ T/m}^2$. Nền đất đảm bảo chịu lực.

* **Kiểm tra lún:**

Tính độ lún của nền bằng phương pháp áp dụng trực tiếp kết quả lý thuyết đàn hồi :

$$S = \frac{P \cdot b \cdot \omega \cdot (1 - \mu^2)}{E_o}$$

Trong đó :

$$P = \sigma_{gl} = \frac{N^{tc} + F_{qu} \cdot \gamma_m \cdot H_n}{F_{qu}} - \gamma_{OTB} \cdot H_n$$

$$\Rightarrow P = \frac{305,811 + 15,14 \times 1,86 \times 11,3}{15,14} - 1,83 \times 11,3 = 21,4 (T/m^2)$$

$$b = B_m = 3,744 \text{ m.}$$

μ : hệ số nở hông, $\mu = 0,25$

E_o : Mô đun biến dạng của nền đất d-ới mũi cọc (Lớp 3 có $E_o = 1500 T/m^2$)

ω : hệ số phụ thuộc

$$\frac{B_m}{A_m} = \frac{3,744}{4,044} = 0,926$$

Tra bảng sách Bài tập Cơ học đất ta có $\omega = 0,88$

$$\text{Do đó : } S = \frac{21,4 \times 3,744 \times 0,88 \times (1 - 0,25^2)}{1500} = 0,044 (m) = 4,4 (cm)$$

$$S = 4,4 (cm) < [S] = 8 (cm)$$

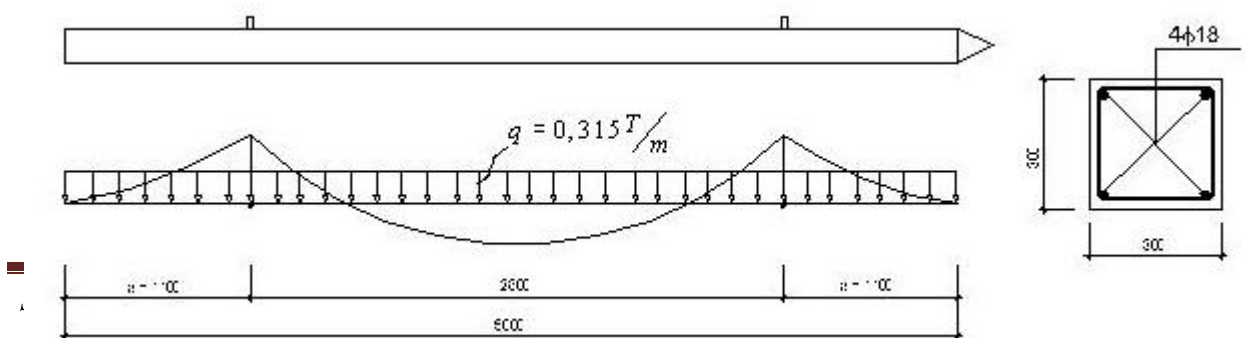
Vậy móng thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

*** Tính toán cọc khi cấu lắp và xếp đặt:**

*** Khi xếp đặt:**

$a = 0,207 \cdot l_c = 0,207 \times 5 = 1,035 (m)$, vậy chọn $a = 1,1 m$

$q = \gamma \cdot F \cdot n = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,4 = 0,315 T/m$ (n : là hệ số động, $n = 1,4$)



$$M = \frac{q.a^2}{2} = \frac{0,315 \times 1,1^2}{2} = 0,19(T.m)$$

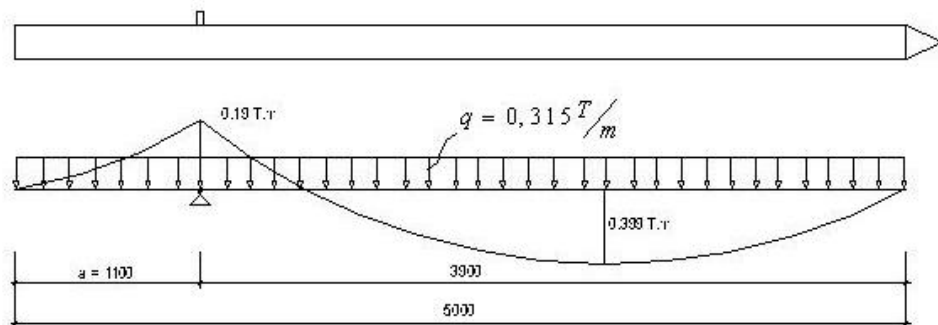
$$A_s = \frac{M}{0,9.R_s.h_o} = \frac{1900}{0,9 \times 2800 \times 27} = 2,8(cm^2)$$

Vậy cọc bố trí 4 ϕ 18 nh- đã chọn có $F_a = 10,17 (cm^2) > 2,8 (cm^2)$ đủ khả năng chịu lực khi xếp đặt.

* **Khi lắp dựng:**

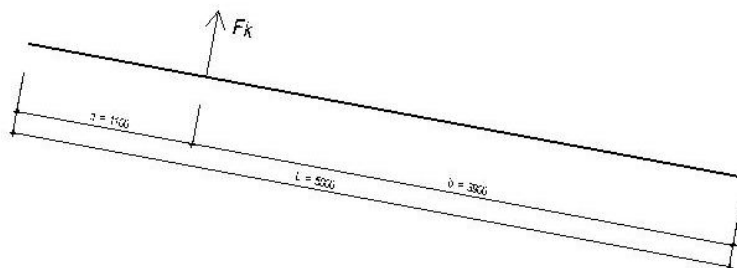
$$M_{nh} = \frac{q.b^2}{12} = \frac{0,315 \times 3,9^2}{12} = 0,399(T.m)$$

$$A_s = \frac{M}{0,9.R_s.h_o} = \frac{0,399}{0,9 \times 28000 \times 0,27} = 0,000058(m^2) = 0,58(cm^2)$$



Vậy cốt thép chịu lực của cọc là 4 ϕ 18 nh- đã đặt, cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp, với cách bố trí móc cầu cách đầu mút cọc 1,1m.

* **Tính móc cầu:**



Lực kéo ở móc cầu trong tr- òng hợp treo lên giá búa $F_k = \frac{q.l^2}{2.b}$

Vậy lực kéo ở một nhánh là $F_k' = \frac{F_k}{2}$

Cốt thép ở một nhánh : $F_a.R_a > \frac{q.l^2}{2.b} \rightarrow F_a >$

$$\frac{q.l^2}{2.b} \times \frac{1}{R_a} = \frac{0,315.5^2}{2.3,9} \times \frac{1}{28000} = 0,37 \text{ cm}^2$$

Chọn **1 ϕ 12** có $F_a = 1,13 \text{ cm}^2$

b/ Tính toán móng cọc ép M2 trục G và trục H

Do tải trọng công trình truyền xuống móng trục G và trục H t-ơng đối bằng nhau (Móng trục G có $N_{\max} = N_{\max} = 321851 \text{ kg}$ móng trục H). Mặt khác về mặt kiến trúc và kết cấu của hai loại móng này t-ơng đối giống nhau. Vì vậy ta tính toán cho móng trục G, sau đó sử dụng cho móng trục H.

*** Tải trọng tác dụng lên móng trục G :**

$$\begin{aligned} N_{\max} &= 321851 \text{ kg} && = 321,851 \text{ T} \\ M_{t-} &= 30225 \text{ kg.m} && = 30,225 \text{ T.m} \\ Q_{t-} &= 8107 \text{ kg} && = 8,11 \text{ T} \end{aligned}$$

*** Chiều sâu đáy đài :**

Tính h_{\min} : chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất đ-ợc tính nh- sau:

$$h_{\min} = 0,7 \times \text{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma' \times b}} \quad (*)$$

Trong đó:

Q : Tổng các lực ngang, $Q = 8,11 \text{ T}$

γ' : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài $\gamma' = 1,86 \text{ T/m}^3$

b : Bề rộng đài, chọn sơ bộ $b = 2,4 \text{ m}$

φ : Góc ma sát trong, $\varphi = 4^\circ 5'$

Thay số vào công thức (*) ta có :

$$h_{\min} = 0,7 \times \text{tg} \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma' \times b}} = 0,7 \times \text{tg} \left(45^\circ - \frac{4^\circ 5'}{2} \right) \sqrt{\frac{8,11}{1,86 \times 2,4}} = 0,88 \text{ m}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Do yêu cầu về kiến trúc, nên chọn $h_m = 1,8m > h_{min} = 0,88m$. Với độ sâu đáy đài lớn, lực Q nhỏ, trong tính toán cho phép coi nh- bỏ qua tải trọng ngang.

* Chọn cọc :

- Chọn cọc tiết diện 30 x 30cm, L = 10m. Cọc đ- ợc chia thành 2 đoạn, mỗi đoạn dài 5m, đ- ợc nối với nhau bằng bản mã.

- Cốt thép trong cọc là 4Ø18, nhóm thép AII, bê tông B25. Lớp bảo vệ cốt thép a = 4 cm.

- Diện tích cốt thép $F_t = 4 \times 2,545 = 10,18 \text{ cm}^2$

- Diện tích bê tông $F_b = 30 \times 30 - 10,18 = 889,82 \text{ cm}^2 = 0,089 \text{ m}^2$

* Sức chịu tải tính toán của cọc theo vật liệu :

T- ong tự nh- tính với móng trực K, ta có :

$$P_{VL} = 0,9 \times (1100 \times 0,089 + 28000 \times 0,001) = 113,3 \text{ T.}$$

* Sức chịu tải tính toán của cọc theo đất nền:

Ta tính toán khả năng chịu tải của cọc theo nền đất, theo ph- ong pháp thống kê:

$$P_{nền đất} = 0,7 \cdot \left(\alpha_1 \cdot F \cdot \bar{R}_i + \alpha_2 \cdot u \cdot \sum_1^n \bar{\tau}_i l_i \right)$$

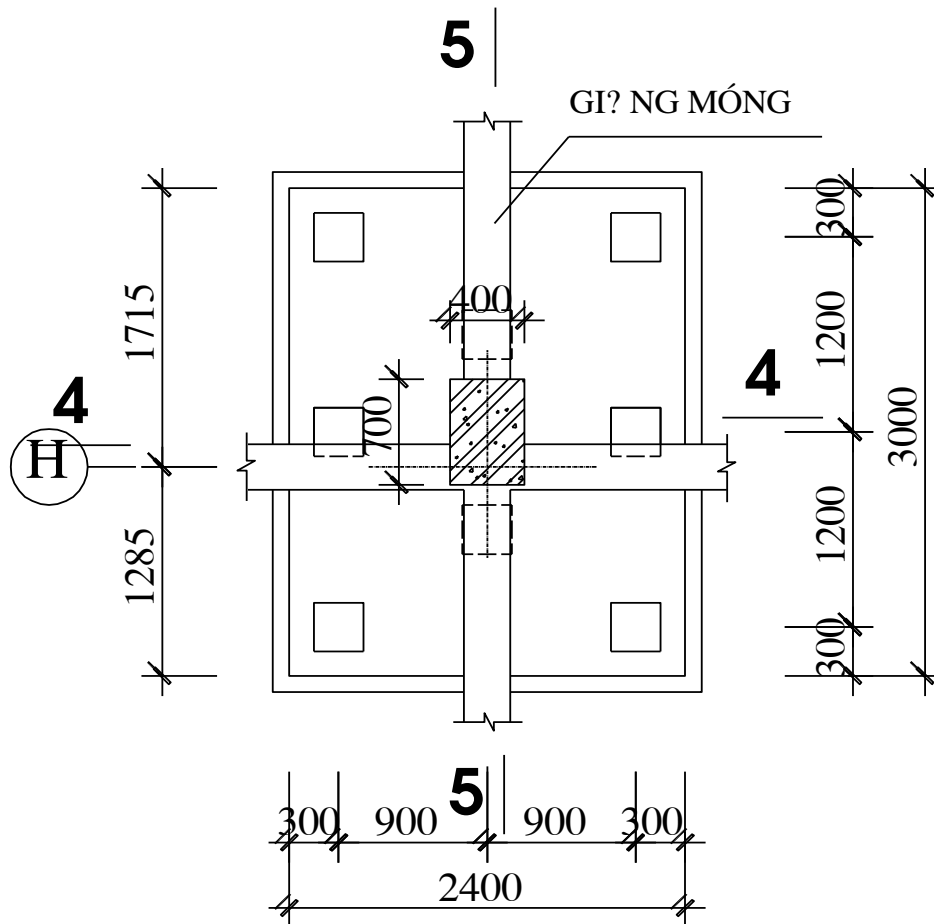
T- ong tự nh- tính với móng trực K, ta có :

$$P_{đất nền} = 51 \text{ T}$$

* Chọn số l- ợng cọc và bố trí cọc d- ới đài:

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P_{nền đất}} = 1,2 \times \frac{321,851}{51} = 7,6(\text{cai})$$

Chọn số l- ợng cọc **n = 8 chiếc** và bố trí cọc với đài cọc nh- hình vẽ :



MÓNG M2

Từ cách bố trí nh- trên, chọn kích th- ớc đài là : **2,4 x 3,0m**

*** Xác định tải trọng lên cọc và kiểm tra sức chịu tải của cọc :**

+ Trọng l- ọng của đài và đất trên đài :

$$N_{đ} = n \cdot F_{đ} \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times (2,4 \times 3,0) \times 1,8 \times 2 = 28,51 \text{ T}$$

+ Tải trọng tính toán tại đáy đài là :

$$N'' = 321,851 + 28,51 = 350,361 \text{ T}$$

$$M_t = 30,225 \text{ T.m}$$

$$Q_t = 8,11 \text{ T}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc, đ- ợc tính theo công thức :

$$P_{c, \max, \min} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' + Q'' \times H'}{\sum x_i^2} \times x_{\max}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giả thiết $H_d = 0,8\text{m} \rightarrow$ Tải trọng đặt ở cốt - 1,0 m so với mặt đất tự nhiên.

$$\rightarrow H = (1,95 + 1,8) - 1,0 = 2,75 \text{ m}$$

Cọc	1	2	3	4	5	6	7	8
xi	0,9	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0	0,9

$$P_{c,\max,\min} = \frac{350,361}{8} \pm \frac{30,225 + 8,11 \times 2,75}{(6 \times 0,9)} = 50,52$$

$$P_{c,\max,\min} = \frac{346,11}{8} \pm \frac{33,67 + 8,11 \times 2,75}{(6 \times 0,9)^2} \times 0,9$$

$\rightarrow P_{c, \max} = 50,52\text{T} < P_{tt} = 51 \text{ T}$ nên cọc đủ khả năng chịu lực.

$P_{c, \min} = 34,1 \text{ T} > 0$ nên tất cả các cọc đều chịu nén.

Vậy chọn cọc và bố trí cọc nh- trên là đảm bảo.

* Tính toán đài cọc :

- Chiều cao đài : $H_d > 0,5\text{m}$

$$H_d \geq 0,1\text{m} + 2d = 0,1 + 2 \times 0,3 = 0,7\text{m}$$

- Do đó chọn : **$H_d = 0,8\text{m}$**

$$\rightarrow h_o = 0,8 - 0,1 = 0,7\text{m}$$

* Kiểm tra điều kiện đâm thủng :

Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp, hoặc tính gần đúng nh- sau

:

$$P_{ct} \leq b_{tb} \cdot h_o \cdot k \cdot R_k$$

Trong đó :

P_{ct} là : Lực đâm thủng.

$$b_{tb} = b_c + h_o \text{ mà } b_c = 0,45\text{m} \rightarrow b_{tb} = 0,45 + 0,7 = 1,15 \text{ m}$$

h_o là : chiều cao làm việc của đài, $h_o = 0,7\text{m}$

k là : hệ số tra bảng, $k = f(C/h_o) = f(0,525/0,7) = f(0,75)$. C là khoảng cách từ mép cột tới mép cọc $C = 0,9 - (0,225 + 0,15) = 0,525$. Tra bảng trang 24 sách bài giảng nền và móng của tác giả Nguyễn Đình Tiến, nội suy có $k = 2,148$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

R_k là : Cường độ chịu kéo của bê tông. BT B25 có $R_k = 105T$

$$\text{Tính : } P_{ct} = \sigma_{tb} \cdot (F_m - F_{đt})$$

$$F_m = 2,4 \times 3 = 7,2m^2$$

$$F_{đt} = (h_c + 2h_o)(b_c + 2h_o) = (0,65 + 1,4)(0,45 + 1,4) = 3,79 m^2$$

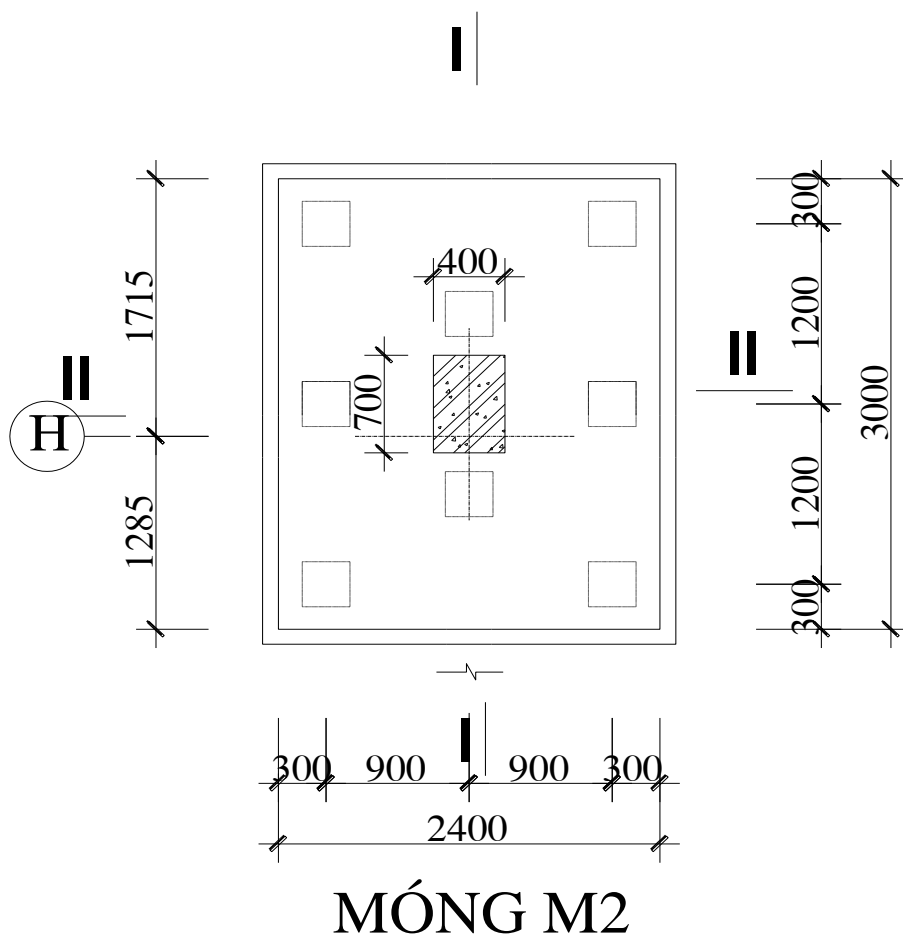
$$b_{tb} \cdot h_o \cdot k \cdot R_k = 1,15 \cdot 0,7 \cdot 2,148 \cdot 105 = \mathbf{181,5T}$$

$$\rightarrow P_{ct} = \sigma_{tb} (7,2 - 3,79) = 3,41 \sigma_{tb} = 3,41 (50,52+34,1)/2 = \mathbf{144,2 T}$$

Vậy $P_{ct} = 144,2T < b_{tb} \cdot h_o \cdot k \cdot R_k = 181,5 T$.

Do đó chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

* **Tính cốt thép đài :**



Coi đài làm việc nh- bản con son ngàm tại mép cột.

* Mô men tại mép cột theo mặt cắt I - I

$$M_{I-I} = 3 \times l_1 \times P_{ctb} = 3 \times 0,675 \times (50,52+34,1)/2 = 85,7Tm$$

$$A_{s11} = \frac{M_{I-I}}{0,9.R_s.h_o} = \frac{8570000}{0,9 \times 2800 \times 70} = 48,57 \text{ cm}^2$$

Chọn **20 ϕ 20** có $F_a = 62,8 \text{ cm}^2$ (khoảng cách $a = 15 \text{ cm}$)

*** Mô men tại mép cột theo mặt cắt II - II**

$$M_{II-II} = 3 \times l_2 \times P_{ctb} = 3 \times 0,875 \times (50,52 + 34,1)/2 = 111,06 \text{ Tm}$$

$$A_{s11} = \frac{M_{II-II}}{0,9.R_s.h_o} = \frac{11106000}{0,9 \times 2800 \times 70} = 62,96 \text{ cm}^2$$

Chọn **20 ϕ 22** có $F_a = 76,22 \text{ cm}^2$ (khoảng cách $a = 12 \text{ cm}$)

*** Kiểm tra c- ờng độ nền đất :**

*** Kiểm tra sức chịu tải của đất d \square ới mũi cọc :**

- Chiều cao khối móng quy - ớc là : $H_{qu} = 11,3 \text{ m}$

$$\text{- Xác định góc mở } \alpha : \alpha = \frac{\sum_1^n \varphi_i l_i}{\sum_i^n l_i} = \frac{4,5 \times 8,083^0 + 3,3 \times 4,083^0 + 6,8 \times 33^0}{4,5 + 3,3 + 6,8} = 4,7^0$$

- Diện tích móng khối:

$$\begin{aligned} F_{qu} &= B_m \times A_m = (b + 2.L_c.tg\alpha).(b' + 2.L_c.tg\alpha) \\ &= (2,1 + 2.10.0,0822).(2,7 + 2.10.0,0822) \\ &= 3,744 \times 4,344 = 16,26 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

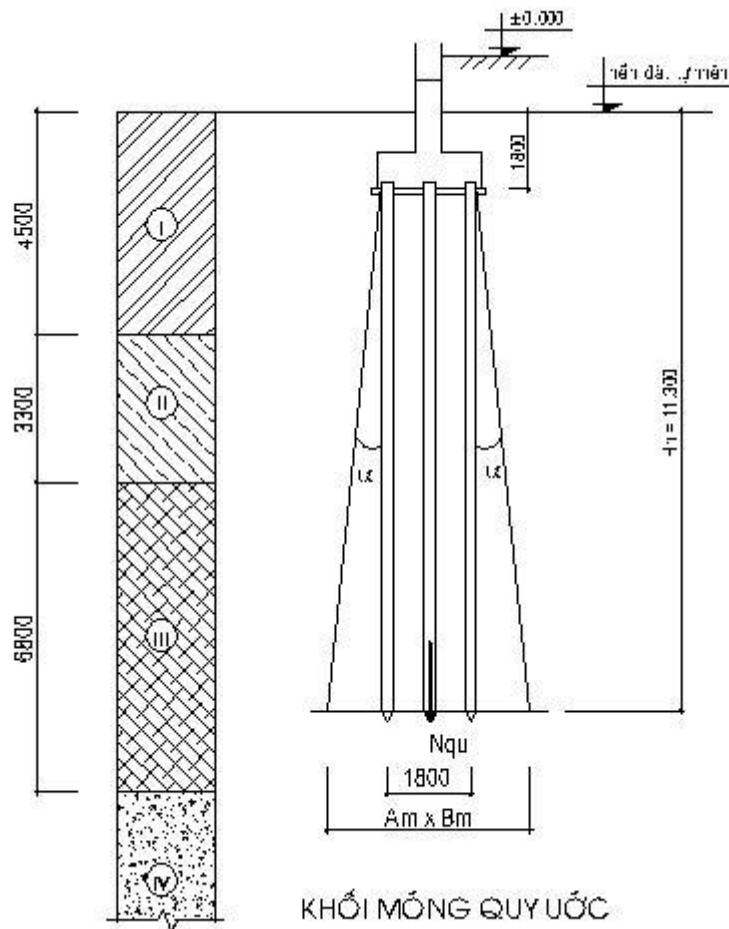
- Trọng l- ọng của móng khối t- ơng đ- ơng:

$$g = 16,26 \times 2 \times 11,3 = 367,48 \text{ T}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy móng:

$$N_{qu} = N^u + g = 350,361 + 367,48 = 717,8 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow P = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} = \frac{717,8}{16,26} = 44,1 \text{ T} \quad \text{Vậy } P = 44,1 \text{ T/m}^2$$



Giả sử coi móng cọc là móng khối quy - ước nh- hình vẽ :

- C- ờng độ của nền đất là :

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_m + N_q \cdot \gamma_{tb} \cdot H_m + N_c \cdot c}{F_s} \quad \text{Lấy } F_s = 3$$

Lớp 3 có $\varphi = 33^\circ$ khi đó tra bảng các hệ số phụ thuộc vào φ (Sách nền và móng) ta có: $N_\gamma = 33,27$; $N_q = 32,23$; $N_c = 48,09$ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh) Ta có : $B_m = 3,744\text{m}$; $H_m = 11,3\text{m}$; $\gamma = 1,86\text{T/m}^3$;

$$c = 0,875\text{T/m}^2$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum_1^3 \gamma_i \cdot h_i}{\sum_1^3 h_i} = \frac{1,86 \times 4,5 + 1,73 \times 3,3 + 1,86 \times 6,8}{4,5 + 3,3 + 6,8} = 1,83\text{T/m}^3$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0,5 \cdot 33,27 \cdot 1,86 \cdot 3,744 + 32,23 \cdot 1,83 \cdot 11,3 + 48,09 \cdot 0,875 = 824,41\text{T/m}^2$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{824,41}{3} = 274,8T/m^2$$

Vậy $R_d = 274,8T/m^2 > P = 44,1T/m^2$. Nền đất đảm bảo chịu lực.

* Kiểm tra lún:

Tính độ lún của nền bằng phương pháp áp dụng trực tiếp kết quả lý thuyết đàn hồi :

$$S = \frac{P \cdot b \cdot \omega \cdot (1 - \mu^2)}{E_o}$$

Trong đó :
$$P = \sigma_{gl} = \frac{N^{tc} + F_{qu} \cdot \gamma_m \cdot H_n}{F_{qu}} - \gamma_{OTB} \cdot H_n$$

$$\Rightarrow P = \frac{350,361 + 16,26 \times 1,86 \times 11,3}{16,26} - 1,83 \times 11,3 = 21,8(T/m^2)$$

$$b = B_m = 3,744m.$$

$$\mu : \text{hệ số nở hông, } \mu = 0,25$$

E_o : Mô đun biến dạng của nền đất d-ới mũi cọc (Lớp 3 có $E_o = 1500T/m^2$)

ω : hệ số phụ thuộc

$$\frac{B_M}{A_M} = \frac{3,744}{4,344} = 0,862$$

Tra bảng sách Bài tập Cơ học đất ta có $\omega = 0,96$

$$\text{Do đó : } S = \frac{21,8 \times 3,744 \times 0,96 \times (1 - 0,25)}{1500} = 0,04(m) = 4cm$$

$$S = 4cm < \left[\right] 8cm$$

Vậy móng thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

PHẦN 3 :THI CÔNG (45%)

CHƯƠNG VIII: THIẾT KẾ BIÊN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

I/ Giới thiệu đặc điểm thi công công trình:

a/ Vị trí xây dựng công trình và điều kiện thi công :

- Công trình đ- ợc xây dựng sát hàng rào phía Bắc trụ sở Quận Thanh Xuân. Mặt chính quay về h- ướng Đông nhìn ra đ- ờng vành đai III nối liền cầu Thăng Long qua Thanh Xuân về phía Nam thành phố Hà Nội.

- Công trình nằm ở vị trí thoáng, mặt bằng rộng, bằng phẳng. Giao thông thuận tiện, nguồn cung cấp vật liệu, máy móc thiết bị thi công sẵn có, nhân lực dồi dào. Điện, n- ớc sinh hoạt sẵn có gần công trình và khả năng cung cấp thuận lợi.

b/ Đặc điểm kiến trúc công trình:

- Công trình gồm 9 tầng, chiều cao tầng 1 là 4,5m; các tầng còn lại có chiều cao là 3,6m. Chiều cao từ mặt đất tự nhiên tới cốt nền nhà (cốt 0.000) là 1,95m. Nh- vậy tổng chiều cao nhà tính từ mặt đất tự nhiên lên mái là $33,3 + 1,95 = 35,25\text{m}$.

- Công trình có dạng hình chữ nhật, chiều dài công trình là 36,6m; chiều rộng công trình (không kể phân sảnh) là 16,8m.

- Kết cấu là khung BTCT chịu lực, sàn và dầm đỡ toàn khối. Móng cọc BTCT đài thấp, đáy đài đặt ở cốt - 3,75m (sâu hơn mặt đất tự nhiên là 1,8m), cọc có tiết diện 30x30cm, chiều dài cọc là 10m (chia làm 2 đoạn), đài BTCT chiều dày đài là 0,8m. t- ờng xây chèn gạch chỉ, chiều dày từ 220 đến 330 tùy theo kiến trúc các tầng và các trục. Mái đỡ BTCT trên chống nóng và chống thấm bằng các lớp vật liệu cách nhiệt theo cấu tạo.

c/ Đặc điểm địa chất thủy văn:

- Nền đất xây dựng công trình gồm 4 lớp :

+ Lớp 1 : Cát pha dẻo gần nhão, khá yếu. Bề dày là 4,5m

+ Lớp 2 : Là sét nhão, yếu. Bề dày là 3,3m.

+ Lớp 3 : Là lớp cát chặt vừa, tính chất xây dựng tốt và có chiều dày 6,8m.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Lớp 4 : Là lớp sỏi chặt, tốt nh- ng ở d- ới sâu.

- N- ớc ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát. Nh- vậy không ảnh h- ớng tới việc thi công móng.

d/ Đặc điểm về giao thông, nguồn cung cấp vật liệu, điện, n- ớc:

- Xung quanh công trình có hệ thống giao thông t- ơng đối hoàn thiện, rất thuận lợi cho công tác vận chuyển, bố trí, tập kết nguyên vật liệu phục vụ công tác thi công công trình.

- Nguồn cung cấp vật liệu : Tất cả các loại vật liệu sử dụng xây dựng công trình đều sẵn có trên địa bàn thành phố.

+ Bê tông sử dụng cho công trình (các kết cấu chính) là bê tông th- ơng phẩm.

+ Thép sử dụng nhóm AI, AII loại Tisco, đảm bảo chất l- ợng và tiêu chuẩn.

+ Cát, đá các loại đảm bảo chất l- ợng theo tiêu chuẩn.

+ Các loại vật t- , vật liệu khác sử dụng vào công trình đảm bảo yêu cầu TK.

- Nguồn nhân lực : Ngoài số công nhân th- ờng xuyên có mặt để xây dựng công trình của đơn vị xây lắp (do công ty ký hợp đồng lao động dài hạn), ta có thể thuê thêm nhân công để đáp ứng nhu cầu công việc trong từng giai đoạn thi công rất thuận lợi và đảm bảo yêu cầu.

- Nguồn cung cấp điện : Hệ thống cung cấp điện sinh hoạt cho công nhân và phục vụ sản xuất, thi công đ- ợc lấy từ mạng điện l- ới của thành phố rất thuận lợi, khả năng mất điện là rất ít. Dự trữ máy phát điện đề phòng khi mất điện l- ới.

- Nguồn cung cấp n- ớc : Hệ thống cung cấp n- ớc cho sinh hoạt của công nhân và thi công, đ- ợc lấy từ mạng cấp n- ớc của thành phố rất thuận lợi. Xây bể (hoặc sử dụng téc n- ớc) để dự trữ n- ớc.

f/ Điều kiện vốn và vật t- :

- Là Công ty chuyên ngành xây dựng, lại là chủ đầu t- xây dựng công trình, nên trong việc cthi công có nhiều thuận lợi về kỹ thuật, nhân lực, máy móc thiết bị thi công, vật t- , tiền vốn đầu t- xây dựng công trình, có kinh nghiệm quản lý dự án.

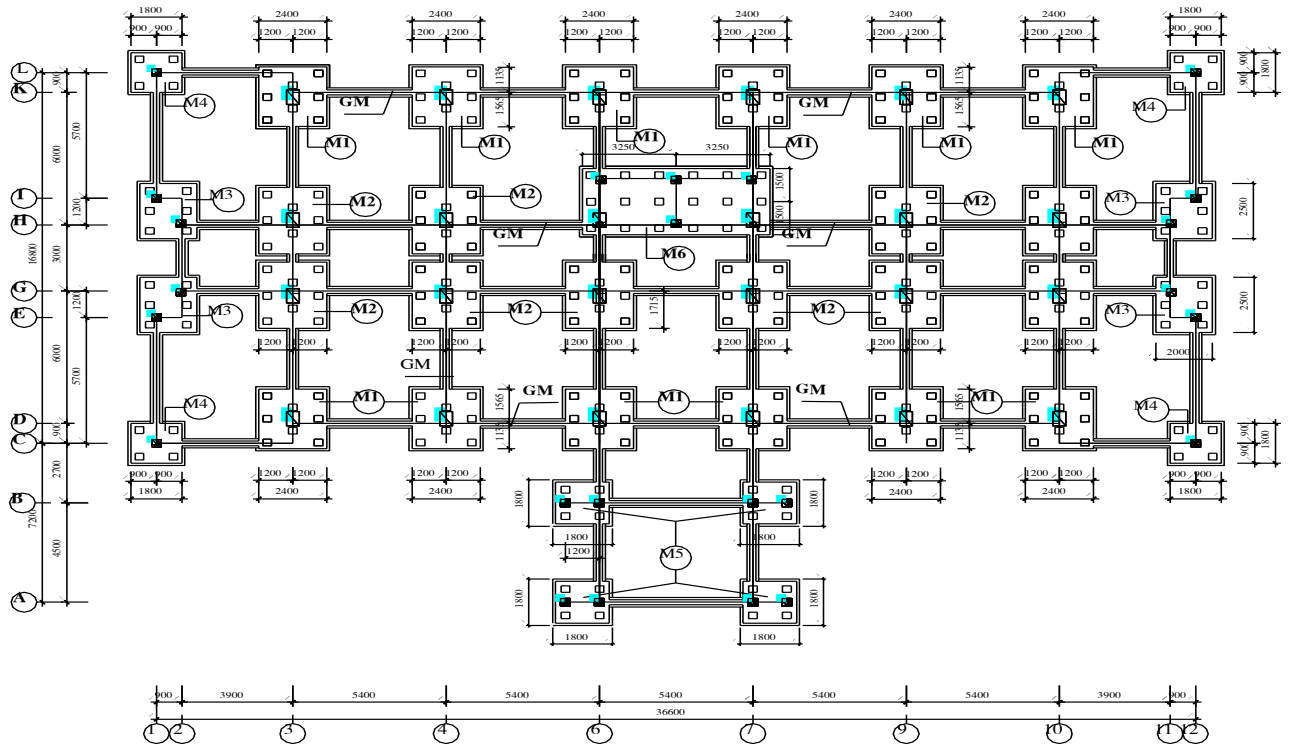
- Vốn đầu t- cho công trình đ- ợc cấp theo tiến độ và giai đoạn thi công một cách đầy đủ, hợp lý.

II/ Biên pháp thi công phần ngầm :

A/ Công tác đất :

1/ Thiết kế hố móng:

*Mặt bằng móng:



M? T B? NG MÓNG (T? L? 1:150)

* Thiết kế hố móng của các móng:

Tất cả các móng đều nằm ở lớp đất thứ nhất (dày 4,5m), lớp đất này là cát pha dẻo gần nhão có góc ma sát trong $\varphi = 28^{\circ}$.

+ Thiết kế hố móng M1 (Trục D và trục K)

- Chiều sâu móng M1 là $H_m = 1,8 + 0,1 = 1,9$ m

- Đai móng M1 có kích th- ớc là $a \times b = (2,4 \times 2,7)$ m

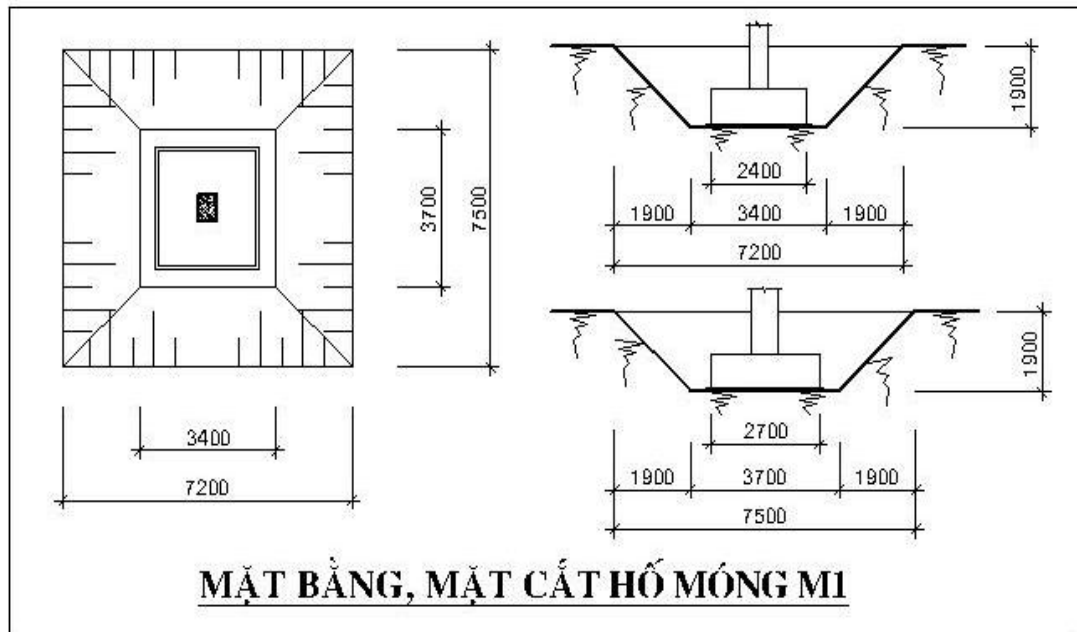
- Đáy hố móng M1 là $A \times B = (2,4 + 2. 0,5) (2,7 + 2.0,5) = (3,4 \times 3,7)$ m

- Mặt hố móng M1 có kích th- ớc là C x D

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\begin{aligned} \Rightarrow C &= A + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 3,4 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg28^\circ5 \\ &= 3,4 + 2 \cdot 1,9 \cdot 1,87 = 10,5 \text{ m} \\ D &= B + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 3,7 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg28^\circ5 \\ &= 3,7 + 2 \cdot 1,9 \cdot 1,87 = 10,8 \text{ m} \end{aligned}$$

Từ cách tính trên, ta thấy độ mở mặt hố móng lớn, để giảm khối lượng đào đắp đất, ta lấy độ mở mặt hố móng với tỷ lệ 1 : 1



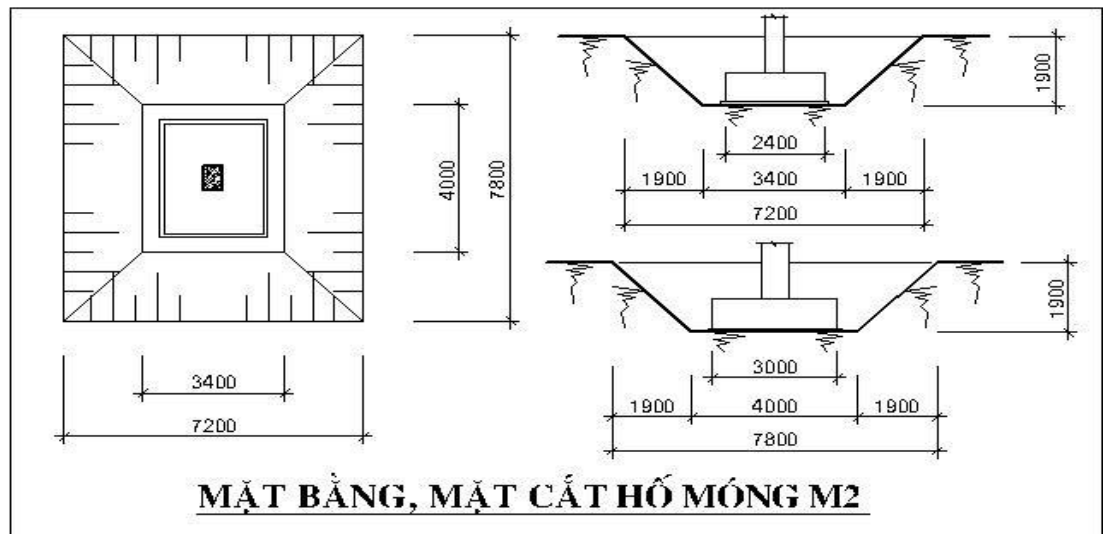
Ta có kích thước hố móng M1 như sau:

+ Thiết kế hố móng M2 (Trục G và trục H)

- Chiều sâu móng M2 là $H_m = 1,8 + 0,1 = 1,9 \text{ m}$
- Đai móng M2 có kích thước là $a \times b = (2,4 \times 3,0) \text{ m}$
- Đáy hố móng M2 là $A \times B = (2,4 + 2 \cdot 0,5) (3,0 + 2 \cdot 0,5) = (3,4 \times 4,0) \text{ m}$
- Mặt hố móng M2 có kích thước là $C \times D$

$$\begin{aligned} \Rightarrow C &= A + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 3,4 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg28^\circ5 = 10,5 \text{ m} \\ D &= B + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 4,0 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg28^\circ5 = 11,1 \text{ m} \end{aligned}$$

Từ cách tính trên, ta thấy độ mở mặt hố móng lớn, để giảm khối lượng đào đắp đất, ta lấy độ mở mặt hố móng với tỷ lệ 1 : 1



Ta có kích thước hố móng M2 như sau:

+ *Thiết kế hố móng M3:*

- Chiều sâu móng M3 là $H_m = 1,9$ m
- Đai móng M3 có kích thước là $a \times b = (2 \times 2,5)$ m
- Đáy hố móng M3 là $A \times B = (2 + 2 \cdot 0,5) (2,5 + 2 \cdot 0,5) = (3 \times 3,5)$ m
- Mặt hố móng M3 có kích thước là $C \times D$

$$\Rightarrow C = A + 2 \cdot H_m \cdot \cot \varphi = 3 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cot 28^\circ 5' = 10 \text{ m}$$

$$D = B + 2 \cdot H_m \cdot \cot \varphi = 3,5 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cot 28^\circ 5' = 10,5 \text{ m}$$

Từ cách tính trên, ta thấy độ mở mặt hố móng lớn, để giảm khối lượng đào đắp đất, ta lấy độ mở mặt hố móng với tỷ lệ 1 : 1

Ta có kích thước hố móng M3 như sau:

+ *Thiết kế hố móng M4:*

- Chiều sâu móng M4 là $H_m = 1,9$ m
- Đai móng M4 có kích thước là $a \times b = (1,8 \times 1,8)$ m
- Đáy hố móng M4 là $A \times B = (1,8 + 2 \cdot 0,5) (1,8 + 2 \cdot 0,5) = (2,8 \times$

2,8)m

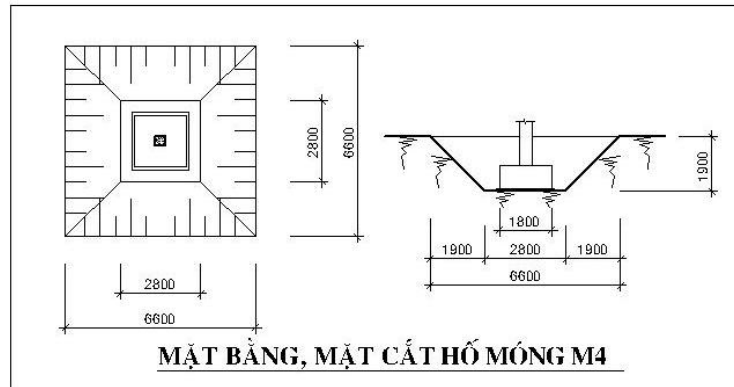
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Mặt hố móng M4 có kích thước là C x D

$$\Rightarrow C = D = A + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 2,8 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg 28^\circ 5' = 9,9 \text{ m}$$

Từ cách tính trên, ta thấy độ mở mặt hố móng lớn, để giảm khối lượng đào đắp đất, ta lấy độ mở mặt hố móng với tỷ lệ 1 : 1

Ta có kích thước hố móng M4 như sau:



+ Thiết kế hố móng M5:

- Chiều sâu móng M5 là $H_m = 1,9 \text{ m}$

- Đài móng M5 có kích thước là $a \times b = (1,8 \times 2,7) \text{ m}$

- Đáy hố móng M5 là $A \times B = (1,8 + 2 \cdot 0,5) (2,7 + 2 \cdot 0,5) = (2,8 \times 3,7) \text{ m}$

- Mặt hố móng M4 có kích thước là C x D

$$\Rightarrow C = A + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 2,8 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg 28^\circ 5' = 9,9 \text{ m}$$

$$D = B + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 3,7 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg 28^\circ 5' = 10,8 \text{ m}$$

Từ cách tính trên, ta thấy độ mở mặt hố móng lớn, để giảm khối lượng đào đắp đất, ta lấy độ mở mặt hố móng với tỷ lệ 1 : 1

+ Thiết kế hố móng M6:

- Chiều sâu móng M6 là $H_m = 1,9 \text{ m}$

- Đài móng M6 có kích thước là $a \times b = (3 \times 6,5) \text{ m}$

- Đáy hố móng M6 là $A \times B = (3 + 2 \cdot 0,5) (6,5 + 2 \cdot 0,5) = (4 \times 7,5) \text{ m}$

- Mặt hố móng M6 có kích thước là C x D

$$\Rightarrow C = A + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 4 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg 28^\circ 5' = 11 \text{ m}$$

$$D = B + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 7,5 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg 28^\circ 5' = 14,5 \text{ m}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Từ cách tính trên, ta thấy độ mở mặt hố móng lớn, để giảm khối lượng đào đắp đất, ta lấy độ mở mặt hố móng với tỷ lệ 1 : 1

2/ Thiết kế giằng móng:

* Giằng cổ móng (cốt +/- 0.000)

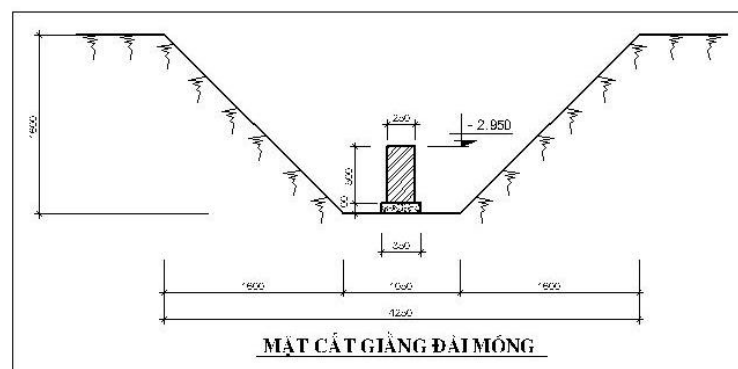
- Giằng móng được thiết kế có tiết diện giống nh- bố trí dầm tầng 1
- Tất cả các giằng móng, mặt trên giằng đều đặt ở cốt : +/- 0.000
- Đối với giằng móng trục C, D, K, L, 1, 2, 11, 12 (bao xung quanh nhà) là tường móng xây gạch chỉ VXM B20 dày 330. Các trục còn lại đối với giằng không có tường móng.
- Tường móng xây gạch chỉ VXM B20, xem trong bản vẽ Kiến trúc.

* Giằng đài móng (cốt - 2.950)

- Chọn giằng đài móng có tiết diện $a \times b = 250 \times 500$
- Chiều sâu giằng đài móng là $H_g = 1,6$ m.
- Đáy hố đào giằng móng là : $0,25 + 2 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,3 = 1,05$ m
- Miệng hố đào giằng đài móng = $1,05 + 2 \cdot 1,6 = 4,25$ m

Từ cách tính trên, ta thấy độ mở mặt hố móng lớn, để giảm khối lượng đào đắp đất, ta lấy độ mở mặt hố móng với tỷ lệ 1 : 1

Ta có kích thước mặt cắt hố đào giằng đài móng nh- sau:



* **Kết luận :** Từ mặt cắt giao nhau giữa các hố đào móng và giằng móng, ta thấy khối lượng đất còn lại rất ít, để đơn giản cho việc thi công, ta đào toàn bộ móng thành ao.

* Ta có mặt bằng và mặt cắt hố đào móng nh- sau :

B/ Thi công cọc ép :

1/ Chuẩn bị:

- Phương án móng cọc chọn cho công trình là phương án cọc ép BTCT, do điều kiện công trình xây dựng trong Thành phố xung quanh có công trình cố định đã được xây dựng từ trước, để không gây ảnh hưởng đến các công trình cũ xung quanh, không gây tiếng động lớn, đồng thời từ điều kiện địa chất công trình cho phép có thể ép cọc nên ta tiến hành ép cọc trước, sau khi dọn dẹp san lấp tạo mặt bằng thi công ta ép cọc luôn. Sau đó mới thực hiện thi công đài móng.

- Sử dụng cọc BTCT được gia công đúc sẵn ở nhà máy và được vận chuyển về công trường bằng ô tô.

- Cọc sử dụng để ép có tiết diện 30 x30cm, chiều dài 10m. Cọc được chia làm 2 đoạn, chiều dài mỗi đoạn cọc là 5m.

+ Trọng lượng của một cọc (2 đoạn) là:

$$g = 10 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 = 2,25 \text{ (T)}$$

+ Tổng khối lượng cọc cần ép:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Số TT	Loại móng	Số l- ợng	SL cọc/móng	Tổng
1	M1	12	8	96
2	M2	12	8	96
3	M3	4	6	24
4	M4	4	4	16
5	M5	4	4	16
6	M6	1	18	18
Tổng cộng				266 cọc

- Chiều sâu ép cọc đến lớp đất thứ 3 ở độ sâu -11,3 m so với mặt đất tự nhiên. Cọc đ- ợc vận chuyển, bốc xếp tại hiện tr- ờng bằng cần trục tự hành.

- Phải tập kết cọc tr- ớc ngày ép từ 1-2 ngày.

- Vị trí xếp cọc phải đặt ngoài vị trí ép cọc, đ- ờng đi khi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

- Cọc phải vạch sẵn đ- ờng tim để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.

- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l- ợng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.

- Tr- ớc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 0,5% số l- ợng cọc và không ít hơn 2 cái sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.

- Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình.

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

- Trên thực địa vị trí các cọc đ- ợc đánh dấu bằng các thanh gỗ có tiết diện 2x2cm, dài từ 20cm đến 30cm.

- Từ giao điểm các trục định vị, ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

- Máy ép cọc đ- ợc lắp dựng tại hiện tr- ờng bằng cần trục tự hành.

- Giá ép cọc đ-ợc dùng để đỡ đối tải cũng nh- kích thủy lực trong khi ép cọc.

2/ Thi công ép cọc:

a/ Tính toán các thông số kỹ thuật:

* Chọn máy ép cọc:

- Chọn máy ép và đối trọng.
- Giá ép cọc đ-ợc dùng để đỡ đối tải cũng nh- kích thủy lực trong khi ép cọc.

- Cọc có tiết diện 30 x 30 có sức chịu tải trọng $P = 51T$.

- Máy nén cọc lựa chọn phải thỏa mãn những điều kiện sau:

+ Lực nén danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn (1,542,2) lần lực nén lớn nhất của cọc theo thiết kế.

$$P_{ep}^{TK} = k_1.k_2.[P] \text{ với } k_1 \text{ là hệ số thi công } k_1 = (1,141,2) ; k_2 = (243)$$

$$\text{Vậy : } P_{ep}^{TK} = 1,1 \times 2,0 \times 51 = 112,2(T) < P_{vl} = 113,3 T$$

+ Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên mặt bên cọc khi ép ôm, không gây ra lực ngang khi ép.

+ Chuyển động của piston đều, khống chế đ-ợc tốc độ ép cọc.

+ Đồng hồ đo áp lực phải t-ơng xứng với khoản lực đo (giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không v-ợt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc).

+ Chiều cao giá máy phải đảm bảo máy ép đ-ợc đ-ợc đoạn cọc có chiều dài theo thiết kế (5m).

- Chọn máy ép có áp lực bơm dầu $P_{\text{đầu}} = 200 \text{ KG/cm}^2$. Tính đ-ờng kính xi lanh theo công thức:

$$D_{XL} \geq 2 \cdot \sqrt{\frac{P_{ep}^{TK}}{\pi \cdot P_d \cdot n_k}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{112200}{3,14 \times 200 \times 2}} = 18,9(cm)$$

Trong đó : $P_d = 200 \text{ kg/cm}^2$, với $P_{\text{đầu}} > 50T$. n là số kích ($n = 2$)

Vậy chọn đ-ờng kính xi lanh $d = 20 \text{ cm}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Do đó chọn **máy ép cọc ICTO393** là loại máy ép cọc BTCT. Máy có thể ép đ-ợc cọc có tiết diện 150 x 150 □ 300 x300 mm, diện tích hiệu dụng 628,3mm², hành trình của piston 1300mm. Trạm bơm áp lực các cấp 1004400

* Tính toán số l-ợng đối trọng:

- Tiến hành chất đối trọng vào cả 2 bên giá ép.
- Chọn đối trọng làm bằng khối bê tông có kích th-ớc: 1 x 1 x 3m, trọng l-ợng $Q_1 = 7,5$ T/khối; 1 x1 x2m, trọng l-ợng $Q_2 = 5$ T/khối.
- Chọn $Q = 0,7 P_{ep} = 0,7 \cdot 112,2 = 72,93$ T (Chọn theo công thức thực nghiệm)

Vậy ta chọn đối trọng gồm 10 $Q_1 = 75$ (T) chất cho mỗi bên máy ép cọc.

Trong thời gian thi công không đ-ợc di chuyển đối trọng bên này sang bên kia.

* Tính toán và chọn giá ép:

$$L_y > (n_y - 1) 3D_c + 4D_{xl} + b_d = (3 - 1) \cdot 3 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,2 + 0,3 = 2,9\text{m}$$

$$L_x > (n_x - 1) 3D_c + 6D_{xl} + 2b_q = (3 - 1) \cdot 3 \cdot 0,3 + 6 \cdot 0,2 + 2 \cdot 1 = 5,0\text{m}$$

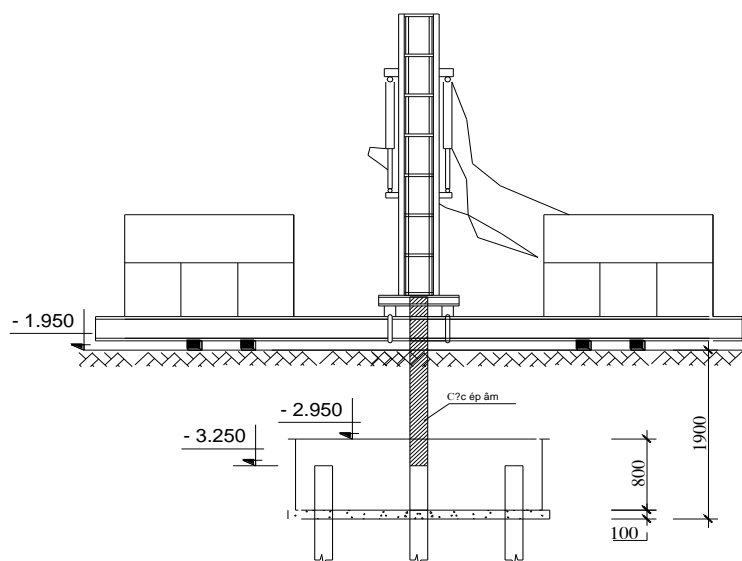
Trong đó : b_d là chiều rộng dầm kê, $b = 0,3\text{m}$

b_q là chiều rộng cục đối trọng, $b_q = 1\text{m}$

n_x, n_y là số cọc theo ph-ơng x và ph-ơng y.

$$H_{\text{giá}} > L_c + (0,5\text{m} + 1\text{m}) = 5 + 1,5 = 6,5\text{m}. \text{ Vậy chọn } H_{\text{giá}} = 7\text{m}$$

Ta có mặt bằng giá ép cọc nh- sau:



MÁY ÉP CỌC ICTO 0393

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* Tính toán chống lật :

Vị trí nguy hiểm nhất là khi ép cọc ở vị trí số 1, 2, 7, 8.

Ta có $L_x = 6m$, $L_y = 2,9m$,

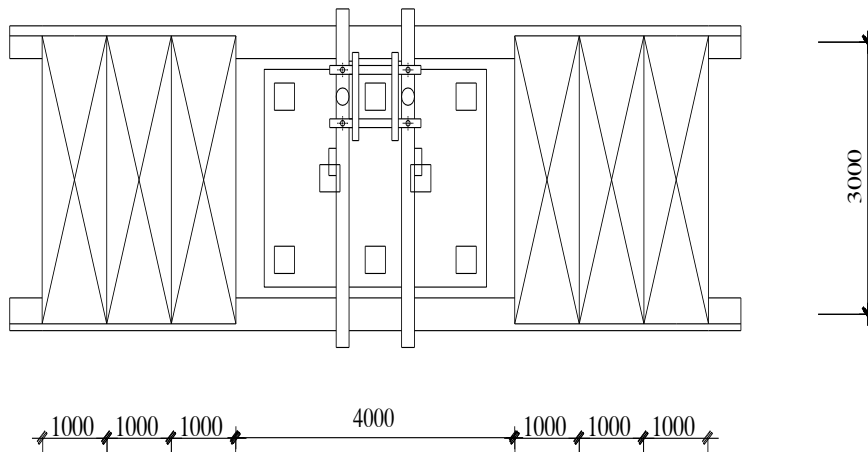
Khoảng cách từ tâm đối trọng đến cọc góc $x = 1 + (2 - 1,2) = 1,8m$

Khoảng cách từ trục ray đến cọc góc $y = 1,45 - 0,9 = 0,55m$

Kiểm tra lật theo công thức :

$$Q \geq \frac{2P_{ep} \times (L_x - x)(L_y - y)}{L_x \times L_y} \leq 0,7P_{ep}. \text{ Thay số vào công thức ta đ-ợc:}$$

$$Q = 75T \geq \frac{2P_{nd} \times (L_x - x)(L_y - y)}{L_x \times L_y} = \frac{2 \times 51 \times (6 - 1,8)(2,9 - 0,55)}{6 \times 2,9} = 57,86T \leq 0,7P_{ep} = 78,54T$$



MẶT BẰNG ĐÀI CỌC

* Tính toán chọn cần cẩu thi công ép cọc:

- Cầu đ-ợc dùng trong thi công cọc phải đảm bảo: cầu cọc và cầu đối tải.

+ Khi cầu đối tải:

$$Q_{yc} = Q_{đt} + Q_{tb} = 1,02 \times Q_{đt} = 1,02 \cdot 7,5 = 7,65 T$$

$$Q_{tb} = (1 \square 10)\% Q_{đt}. \text{ lấy } Q_{tb} = 2\% Q_{đt}$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,55 + 2) + 0,5 + 1,0 + 1,0 = 5,05m$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{tg \alpha} = \frac{5,05 - 1,5 + 1,5}{tg 75^0} + 1,5 = 2,85(m)$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin \alpha} + r = \frac{5,05 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^0} = 5,23(m)$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Khi cẩu cọc:

$$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb} = 1,02 \cdot Q_c = 1,02(0,3 \cdot 0,3 \cdot 5 \cdot 2,5) = 1,125T$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,55 + 3) + 0,5 + 5 + 0,5 = 9,55m$$

$$\frac{H_{yc} - c + h_4}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{9,55 - 1,5 + 1,5}{\operatorname{tg} 75^\circ} + 1,5 = 4,06(m)$$

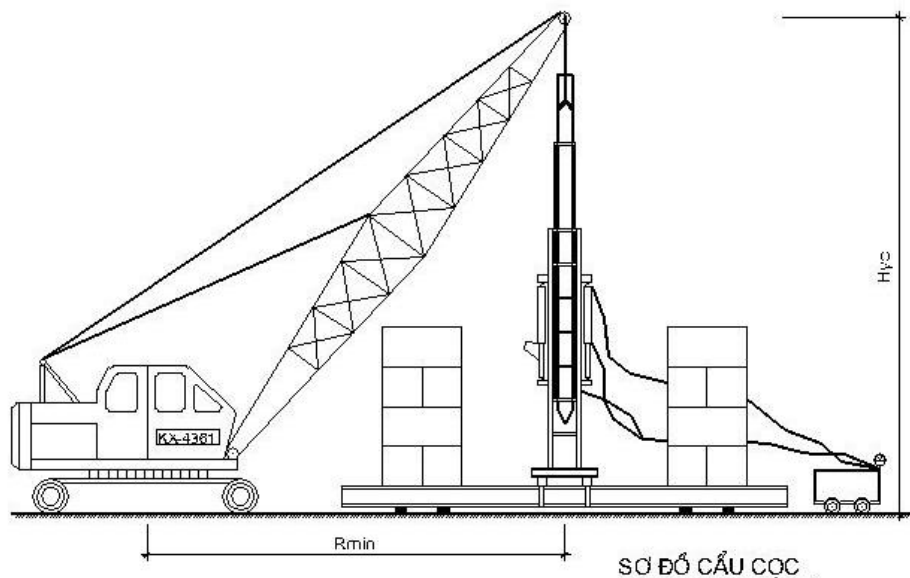
$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin \alpha} + r = \frac{9,55 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^\circ} + 1,5 = 11,4(m)$$

- Căn cứ vào các thông số yêu cầu trên ta chọn loại **cần trục KX - 4361**: có các thông số kỹ thuật sau:

$$L = 15m; R_{\max} = 13,5 m; Q_{\max} = 9,3T; H_{\max} = 13,5m;$$

$$R_{\min} = 5m; Q_{\min} = 1,7T; H_{\min} = 7,6 m$$

Thỏa mãn cả hai điều kiện khi cẩu lắp cọc và đối trọng.



Thống kê nhu cầu nhân công, máy thi công ép cọc

(chiều dài cọc ngập trong đất là 11,3m)

Móng	Số l- ợng	Số l- ợng cọc	Tổng chiều dài đóng cọc (m)	Định mức		Nhu cầu	
				Nhân công (công/100m)	Ca máy (ca/100m)	Nhân công (công)	Ca máy
M1	12	96	1085	14,25	1	155	11
M2	12	96	1085	14,25	1	155	11

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

M3	4	24	272	14,25	1	39	3
M4	4	16	181	14,25	1	26	2
M5	4	16	181	14,25	1	26	2
M6	1	18	203,4	14,25	1	30	2
Tổng			3007,4			431	31

- Sử dụng định mức lao động trong XDCB.
- Sử dụng 1 máy ép làm việc 2 ca/ ngày, số ngày cần thiết là: $\frac{31}{2} \approx 16$ (ngày).
- Nhân công cần thiết 431 (công), bố trí thi công 16 ngày, số l- ợng 28 ng- ời/ ngày; 14 ng- ời/ca.

b/ Kỹ thuật ép cọc:

a/ Công tác chuẩn bị:

- Loại bỏ những cọc không đạt chỉ tiêu, tiêu chuẩn kỹ thuật.
- Định vị, vị trí ép cọc trên mặt bằng thi công móng.
- Dự tính tr- ớc, thăm dò phát hiện dị vật có thể có trong vị trí ép cọc.
- Chuẩn bị đầy đủ các báo cáo do phía khảo sát địa chất công trình cung cấp.
- Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp bệ máy bằng 2 chốt. Kiểm tra các chốt vít thật an toàn.
- Lần l- ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong tr- ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

b/ Tiến hành ép cọc:

- Vận chuyển, lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn khi ép.
- Kiểm tra lại định vị cọc, điều chỉnh máy cho các đ- ờng trục máy, trục kích, trục cọc thẳng đứng, trùng nhau và cùng mặt phẳng vuông góc mặt đất. Độ nghiêng của nó không quá 5%.
- Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định thiết bị ép khi có tải và không tải.
- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr- ớc khi ép.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Lắp đoạn cọc đầu tiên C_1 : Đoạn cọc đầu tiên C_1 phải đ-ợc dựng lắp cẩn thận, phải căn chỉnh để trục của C_1 trùng với đ-ờng trục của kích đi qua kiểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc C_1 phải đ-ợc gắn chặt vào thanh định h-ớng của khung máy. Nếu máy không có thanh định h-ớng thì đáy kích (hoặc đầu pittông) phải có thanh định h-ớng. Khi đó đầu cọc C_1 phải tiếp xúc chặt với chúng

(Đoạn đầu cọc C_1 là đoạn đầu cọc có đầu nhọn, nếu đoạn C_1 bị nghiêng sẽ dẫn đến hậu quả là toàn bộ cọc bị nghiêng).

- Tiến hành ép đoạn C_1 : Khi đáy kích (hoặc đỉnh pitông) tiếp xúc chặt với đỉnh C_1 thì điều khiển van tăng dần áp lực. Cần chú ý những lúc đầu, áp lực dầu nên tăng chậm, đều, để đoạn C_1 cắm sâu dần vào đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1cm/s. Khi phát hiện thấy nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay. Lớp đất trên mặt th-ờng chứa nhiều dị vật nhỏ, tuy cọc có thể xuyên qua nh-ng rất dễ bị xiên lệch. Khi đầu cọc C_1 cách mặt đất 0,3 - 0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C_2 .

- Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo (đoạn C_2): Kiểm tra bề mặt hai đầu của đoạn C_2 , sửa chữa cho thật phẳng, Kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn. Lắp đặt đoạn C_2 vào vị trí ép. Căn chỉnh để đ-ờng trục C_2 trùng với trục kích và đ-ờng trục C_1 . Độ nghiêng của C_2 không quá 1%.

- Gia lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 - 4 kg/cm² rồi mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế.

- Sau khi nối cọc xong tiến hành nén đoạn cọc thứ hai. Tăng dần lực nén để cọc có thể thắng đ-ợc lực ma sát và lực kháng đầu mũi. Thời điểm đầu C_2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc xuyên không quá 1cm/s. khi đoạn C_2 chuyển động đều thì mới cho cọc chuyển động với vận tốc xuyên không quá 2cm/s. Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (Hoặc gặp dị vật cục bộ) cần phải giảm tốc độ nén để cọc có đủ khả năng xuyên vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra xử lý) và giữ để lực ép không v- ọt qua giá trị tối đa cho phép, cọc đ-ợc coi là ép xong khi:

+ Chiều sâu ép \geq chiều sâu tối thiểu thiết kế.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Lực ép thời điểm cuối đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên cọc > 3 lần đường kính cọc (= 90cm) và trong khoảng này tốc độ ép cọc < 1cm/s.

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên thì cán bộ thi công phải báo cáo cho chủ đầu tư và đơn vị thiết kế biết để xử lý kịp thời.

c/ Khóa đầu cọc:

- Cắt đầu cọc cho đúng độ cao thiết kế, đánh nhám cọc, mặt bên đổ cát hạt to đầm lên đến độ cao đổ bê tông lót đáy đài.

- Làm vệ sinh đáy đài, cao độ đáy đài \Rightarrow Tiến hành đổ lớp bê tông mác thấp lót.

- Tiến hành đặt cốt thép theo thiết kế, ghép cốt pha đổ bê tông đài cọc, chú ý cao độ mặt móng.

- Kiểm tra lại toàn bộ vị trí trục định vị, cao độ thiết kế, vị trí cốt thép, chủng loại cốt thép, tiến hành nghiệm thu cốt thép, ván khuôn, BT lót trước khi đổ bê tông đài cọc.

d/ Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và biện pháp xử lý:

Trong quá trình ép cọc nếu thấy cọc bị nghiêng thì phải dừng lại cân chỉnh cọc, nếu độ nghiêng quá lớn thì phải nhổ cọc lên ép lại. Trong quá trình thi công ép cọc có thể xảy ra những trường hợp sau:

- Áp lực xuất hiện đột ngột hoặc cọc đi xuống khoảng (0,541,0)m thì xuất hiện vết nứt gãy trên thân cọc. Nguyên nhân do cọc gặp chướng ngại vật hoặc đất cứng gây lên lực cản lớn tại mũi cọc. Xử lý bằng cách dừng ép cọc, nhổ cọc hỏng. Kiểm tra dị vật, có thể loại bỏ dị vật bằng cách khoan phá, khoan dẫn, hoặc dùng cọc thép để tạo lỗ, sau đó dùng cọc mới để ép tiếp.

- Cọc ép xuống ch-a đạt độ sâu thiết kế thì đã chới làm vênh đối trọng, nghiêng lệch hoặc gãy cọc, cách xử lý: Cắt bỏ đoạn cọc gãy thay bằng đoạn cọc khác hay báo cáo cho bên thiết kế biết để có biện pháp xử lý phù hợp.

- Đầu cọc bị toét, xử lý: Cắt phẳng đầu cọc, lắp mũ cọc và ép tiếp.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

e/ Công tác ghi chép:

Thực hiện ghi chép lực ép trong suốt quá trình ép cọc. Ghi lại cao độ đáy móng, sau khi cọc xuyên sâu (304 80)cm thực hiện ghi trị số đầu tiên, cọc cứ xuống đ-ợc 1m lại ghi trị số 1 lần. Giai đoạn cuối: Từ khi lực ép = 0,8 giá trị lực ép tối thiểu đến khi kết thúc ép cọc, cứ ép 20cm lại thực hiện ghi số liệu một lần. Sau khi ép xong kiểm tra lại toàn bộ mặt bằng ép, thống nhất nghiệm thu cọc ép theo yêu cầu thiết kế.

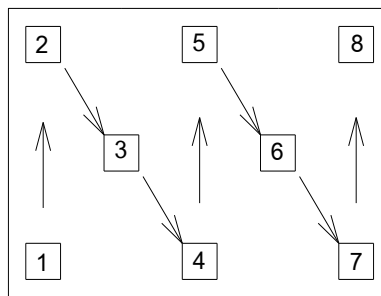
- Nếu đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

- Trong quá trình ép cọc, tổ máy ép phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định). Sổ nhật ký ép cọc phải đ-ợc ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ l- u của công trình sau này.

- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A và B. Vì vậy khi ép xong số cọc trong một đài cần phải tiến hành nghiệm thu ngay. Nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật, đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.

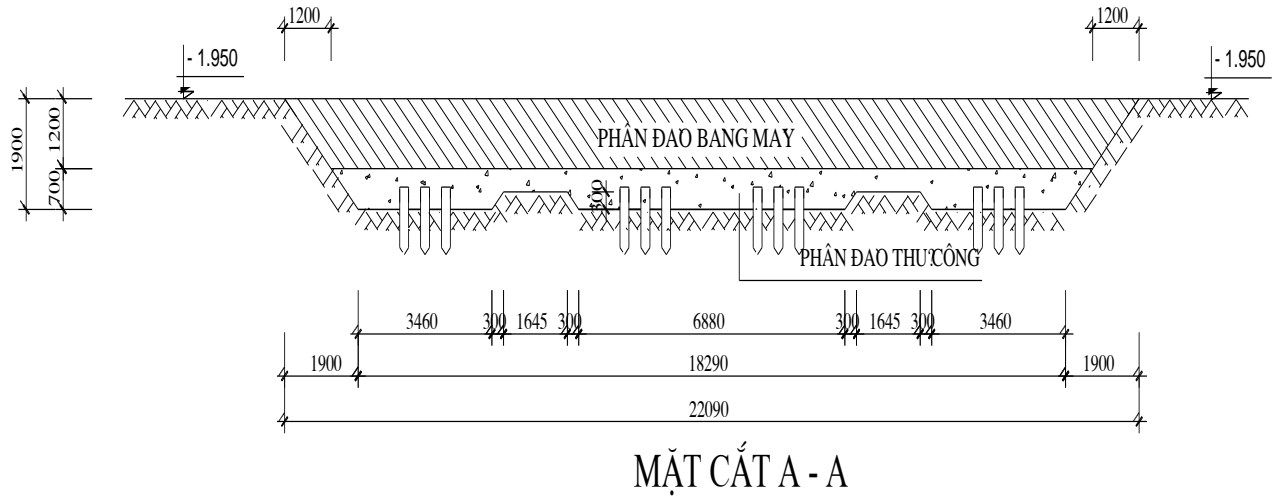
- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc. Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất l- ợng mối nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép (nếu có). Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

c/ Sơ đồ ép cọc :



TRÌNH TỰ ÉP CỌC (TL:1/50)

3/ Thi công đào đất:



a/ Tính khối lượng đào móng và đào thủ công:

- Từ mặt cắt các hố đào móng và giằng móng, ta thấy khối lượng đất còn lại rất ít, để thuận lợi cho việc thi công và tính toán, cho phép đào toàn bộ móng công trình thành ao (xem bản vẽ)

- Kết cấu móng công trình đã được tính toán với giải pháp móng cọc ép cắm tới độ sâu (-11,3)m so với mặt đất tự nhiên. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu - 1,8m so với cốt mặt đất tự nhiên. Việc thi công đào đất được tiến hành theo phương án sau:

Kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công. Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là năng suất cao, rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bớt phần đất đó để thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc đã ép, sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những yếu tố, hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng bằng máy (phần trên) và thủ công (phần đáy).

- Xác định chiều cao và khối lượng đất bằng thủ công :

+ Chiều nhô của đầu cọc lên khỏi cốt đáy móng đào là : $0,4 + 0,2 = 0,6\text{m}$

+ Chiều dày lớp đất để mũi gầu đào, không bị chạm vào đầu cọc :
0,1m

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

=> Chiều cao đào đất bằng thủ công từ đáy móng trở lên là : $0,6 + 0,1 = 0,7\text{m}$

+ Khối lượng đào thủ công:

$$V1 = H/6 [ab + (a + c)(d + b) + cd]$$

$$H = 0,7; a = 18,29; b = 39,1; c = 19,69; d = 40,5$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V1 &= 0,7/6 [18,29 \cdot 39,1 + (18,29 + 19,69)(40,5 + 39,1) + 19,69 \cdot 40,5] \\ &= 529 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V2 = H/6 [ab + (a + c)(d + b) + cd]$$

$$H = 0,7; a = 10,3; b = 5,15; c = 11,7; d = 6,55$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V2 &= 0,7/6 [10,3 \cdot 5,15 + (10,3 + 11,7)(6,55 + 5,15) + 11,7 \cdot 6,55] \\ &= 45,5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V3 = (10,3+11,7)/2 \cdot 1,4/2 \cdot 0,7 = 5,5 \text{ m}^3$$

Vậy tổng khối lượng đất đào thủ công là $V_{tc} = V1 + V2 + V3 = 580\text{m}^3$

- Xác định chiều cao đào bằng máy : $1,9 - 0,7 = 1,2\text{m}$

Khối lượng đào bằng máy :

$$V1 = H/6 [ab + (a + c)(d + b) + cd]$$

$$H = 1,2; a = 19,69; b = 40,5; c = 22,09; d = 42,9$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V1 &= 1,2/6 [19,69 \cdot 40,5 + (19,69 + 22,09)(42,9 + 40,5) + 22,09 \cdot 42,9] \\ &= 1046 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V2 = H/6 [ab + (a + c)(d + b) + cd]$$

$$H = 1,2; a = 11,7; b = 5,47; c = 14,1; d = 7,87$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow V2 &= 1,2/6 [11,7 \cdot 5,47 + (11,7 + 14,1)(7,87 + 5,47) + 14,1 \cdot 7,87] \\ &= 104 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$V3 = (14,1+11,7)/2 \cdot 2,4/2 \cdot 1,2 = 19 \text{ m}^3$$

Vậy tổng khối lượng đất đào máy là $V_m = V1 + V2 + V3 = 1169\text{m}^3$

b/ Kỹ thuật thi công đào đất (2 giai đoạn):

* Giai đoạn 1: Dùng máy bóc lớp đất phía trên cùng từ cốt tự nhiên đến cao trình phía trên mặt bằng cao 1,2m. Cho máy đào tạo thành vệt hố chạy dọc theo trục

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

đọc nhà, đến cao trình -1,2m so với mặt đất tự nhiên, cách đáy hố móng là 0,7m thì dừng lại. Máy đào đến đâu, dùng ô tô chở đất ra khỏi phạm vi công trường đến đó.

* Giai đoạn 2: Đào phần móng còn lại và sửa hố móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đế móng (cao trình đế móng = - 3,75m từ cốt 0.00).

* Biện pháp thi công đất bằng thủ công:

Sau khi đào đất bằng máy xong ta tiến hành đào đất bằng thủ công, dụng cụ chủ yếu nh- xẻng, cuốc, xà beng, quang gánh.... Ở đây móng đ- ọc đào vát ta luy nên vách đào không phải gia cố. Đào đến độ sâu thiết kế (cọc hở ra 60cm) là đạt yêu cầu, để chờ đập đầu cọc. Trong quá trình đào đất đề phòng gặp m- a. Đào đến đâu đ- a đất vào vị trí tập kết để cho xe vận chuyển đi chỗ khác. Để đảm bảo năng suất, tránh tập trung ng- ời vào 1 chỗ ta bố trí thành các đội . H- ớng đào và h- ớng vận chuyển nên vuông góc với nhau, mỗi tổ đảm nhận 1 đến 2 trục, sau khi đào xong ta mới đào sang phân đoạn khác.

* Xử lý đầu cọc :

Sau khi đào và sửa xong hố móng theo đúng thiết kế, ta tiến hành phá đầu cọc. Đầu cọc phải đập vỡ bê tông và phải tính toán sao cho phần đầu cọc bằng bê tông còn lại ngàm vào đài 10cm, thép râu ngàm vào đài 40cm ($\geq 20d = 36\text{cm}$). Biện pháp thi công nh- sau: Dùng đai thép bó chắc thân cọc, mép trên của đai cách mép trên của đầu cọc 60cm. Sau đó ta phá bê tông đầu cọc bằng búa để trợ thép trong cọc ra. Dùng chèo đục để sửa lại cho mép bê tông cọc bằng mép trên của đai bó đầu cọc. Tháo đai bó đầu cọc và sửa cốt thép dọc. Sau khi phá bỏ bê tông đầu cọc ta dùng đầm nhỏ để đầm đất d- ới mặt đế móng và tiến hành đổ bê tông lót móng.

c/ Sự cố th- ờng gặp khi đào đất:

- Đang đào đất, gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng vét hết chỗ đất sập xuống.

- Cần tiêu n- ớc bề mặt khi gặp m- a, không để n- ớc chảy từ mặt đất xuống hố đào. Làm rãnh xung quanh mép hố đào để thu n- ớc. Đào hố ga thu n- ớc m- a, rồi dùng máy bơm để hút.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Khi đào gặp đá mờ côi nằm chìm hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ cho bằng phẳng với đáy hố móng.

- Tr- ờng hợp gặp túi bùn, thì phải vét sạch, để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

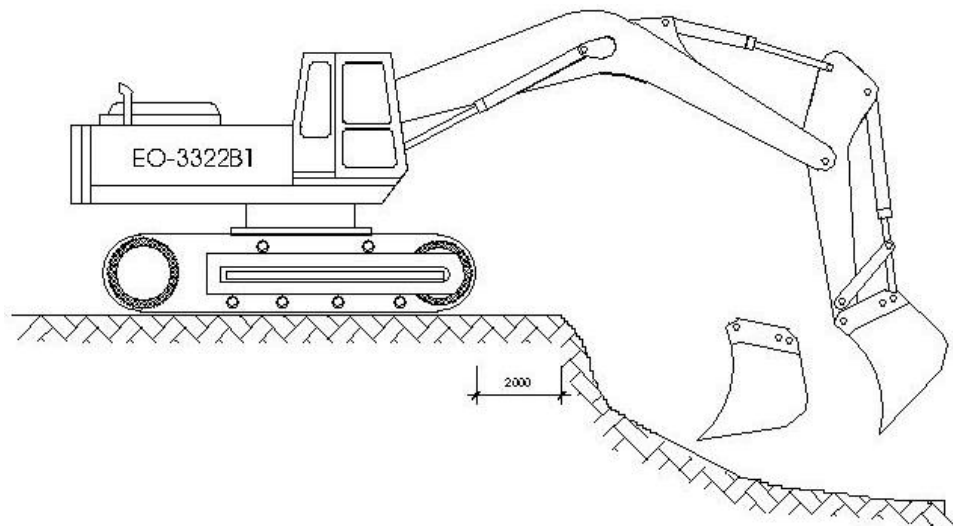
d/ Chọn máy đào và vận chuyển đất:

*** Chọn máy đào đất:**

- Do cao trình hố đào thấp hơn vị trí máy đứng, nên hiệu quả nhất ta chọn loại máy đào gầu nghịch. Loại này có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp, nên dù gặp n- ớc vẫn đào đ- ợc, thích hợp với ph- ơng án đào ao và do cao trình máy đứng cùng cao trình với ô tô vận chuyển đất nên thi công rất thuận tiện.

- Chọn **máy đào có số hiệu EO-3322B1** thuộc loại dẫn động thủy lực. Các thông số kỹ thuật của máy nh- sau :

+ Dung tích gầu:	$q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$	Chu kỳ:	$t_{ck} = 17\text{s}$
+ Bán kính đào:	$R = 7,5 \text{ (m)}$		
+ Chiều cao nâng lớn nhất:	$h = 4,8 \text{ (m)}$		
+ Chiều cao máy đào:	$c = 3,84 \text{ (m)}$		
+ Chiều sâu đào lớn nhất:	$H = 4,2 \text{ (m)}$		
+ Kích th- ớc máy:	$a = 2,81\text{m}; b = 2,7\text{m}$		



- Tính năng suất máy đào:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{k_1} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg} \cdot T \text{ (m}^3\text{)}. \text{ Trong đó:}$$

q: Dung tích gầu: $q=0,5 \text{ (m}^3\text{)}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

k_d : Hệ số dây gầu: $k_d = 1,1$

k_1 : Hệ số toi của đất: $k_1 = 1,2$

n_{ck} : Số chu kỳ làm việc trong 1 h

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{18,7} = 192 \text{ (chu kỳ) } , (T_{ck} =$$

$$t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 17 \cdot 1,1 = 18,7 \text{ s})$$

T_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay $\varphi = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 17(\text{s})$

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

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

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

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

$$N = 0,5 \times \frac{1,1}{1,2} \times 192 \times 0,8 \times 8 = 563 (\text{m}^3 / \text{ca})$$

- Số ca cần thiết là $1169/563 = 2,1$ (ca)

- Lựa chọn sơ đồ đào đất:

- Do hố móng công trình đ-ợc đào thành ao, ta chọn giải pháp đào dọc đổ bên. Ta chia mặt bằng thi công thành các khoang đào theo chiều dài nhà, sao cho chiều rộng khoang đào $B = 1,4R_{\max} = 1,4 \cdot 7,5 = 10,5\text{m}$. Từ mặt bằng hố móng, ta chia thành ba rãnh đào với:

$$B = 22,09\text{m}/3 = 7,36\text{m} < 10,5\text{m}. \text{ Phần móng sảnh } B = 7,87\text{m}$$

$$\text{Bán kính đổ đất } R_{đổ} = (0,640,7). R_{\max} = (0,640,7) \cdot 7,5 = (4,545,25)\text{m}$$

* Chọn ô tô vận chuyển đất:

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

+ Thể tích đất đào trong 1 ca là: $V_c = 563\text{m}^3$. Thể tích đất qui đổi $V_n = K_t \cdot V_c = 1,2 \cdot 563 = 675,6 \text{ m}^3$; ($K_1 = 1,2$ hệ số toi của đất).

+ Khoảng cách vận chuyển đất bằng ô tô: $l = 2 \times 14 = 28$ (km)

+ Thời gian vận chuyển của 1 chuyến ô tô: $t_1 = \frac{l}{v} = \frac{28}{30} = 0,933(\text{h})$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Thời gian đợi của ô tô để máy đào đổ đất đầy thùng xe và quay đầu xe :

$$t_2 = \frac{V_{thungxe}}{N/8} = \frac{3,5}{563/8} = 0,05(h)$$

Thời gian quay đầu xe $t_3 = 0,01h$

=> Chu kỳ một chuyến xe là : $T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 = 0,933 + 0,05 + 0,01 = 0,993h$

=> Số chuyến xe : $N_{vc} = 8/0,993 = 8,056 = 8$ chuyến/ xe.

+ Số chuyến xe cần thiết trong 1 ca = $V_n/V_{thùng xe} = 675,6/3,5 = 193$ chuyến

Vậy số xe ô tô cần thiết là : $n = 193/8 = 24,13$ xe = 25 xe

Máy đào sử dụng hết 2,1ca tương ứng 25xe

Số xe ô tô cần thiết cho 1 ca là : $25/2,1 = 12$ xe/ca

=> **Số xe ô tô cần thiết là 12 xe**

4/ Công tác ván khuôn bê tông cốt thép móng:

- Lựa chọn giải pháp thi công bê tông: Do trong thời gian thi công phần ngầm cần trực tiếp ch- a lắp đ- ợc nên ta tiến hành thi công bê tông phần ngầm bằng máy bơm bê tông, dùng bê tông thương phẩm, ván khuôn gỗ để thi công phần đài và giằng móng. Thi công đài móng gồm các công tác sau:

+ Ghép ván khuôn đài móng.

+ Đặt cốt thép cho đài móng.

+ Đổ và đầm bê tông + bảo dưỡng bê tông cho đài giằng.

a/ Công tác ván khuôn móng:

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đài móng, sau đó lắp ghép ván khuôn đài móng và giằng móng.

*** Thiết kế ván khuôn đài móng trục G, trục H.**

Thiết kế ván khuôn cho móng trục G (móng M2), sau đó bố trí cho móng trục H, các móng khác lấy theo móng trục G.

Đài móng trục G có kích thước là : $a \times b = (3 \times 2,4)m$

+ Xác định tải trọng.

- Áp lực ngang của vữa bê tông tươi:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$P_1^{tc} = \gamma \cdot R = 2500 \times 0,75 = 1875 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

Trong đó:

R: Bán kính tác động của đầm dùi lấy $R = 0,75$ (m)

$$p_1'' = n \cdot p_1^{tc} = 1,3 \times 1875 = 2438 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

Do đổ bê tông bằng thiết bị vận chuyển có dung tích $0,2\text{m}^3$ tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn:

$$p_2^{tc} = 400 (\text{kg}/\text{m}^2) \text{ đổ từ ống của máy bơm.}$$

$$p_2'' = 1,3 \times 400 = 520 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

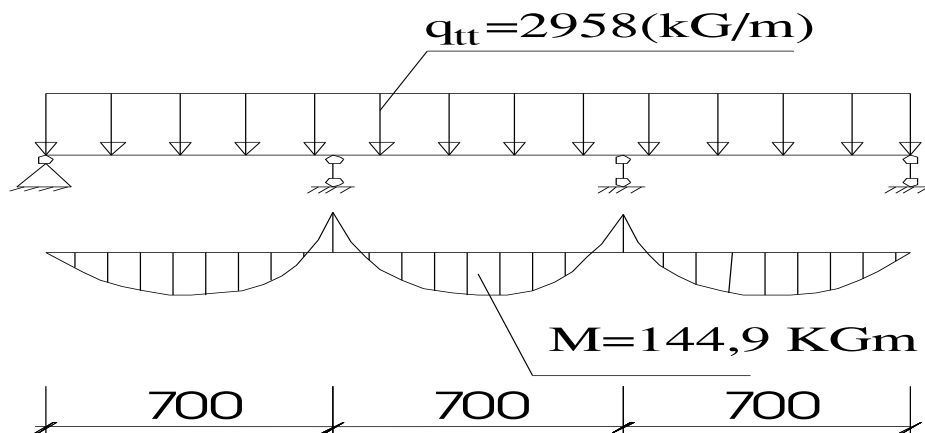
- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$p'' = p_1'' + p_2'' = 2438 + 520 = 2958 \text{KG}/\text{m}^2$$

$$p^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 1875 + 400 = 2275 \text{KG}/\text{m}^2$$

* Tính toán ván thành:

- Sơ đồ tính: Coi ván là dầm liên tục gối lên các gối tựa là các thanh nẹp đứng, chịu tải trọng (xét cho bề rộng ván là $b = 1\text{m}$) là $q'' = 2958 \times 1 = 2958$ (kg/m)



- Khoảng cách giữa các nẹp đứng và chống xiên là:

$$l < \sqrt{\frac{10 \cdot w \cdot \sigma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 110}{29,58}} = 74,7 (\text{cm})$$

Trong đó: $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \times 3^2}{6} = 150 (\text{cm}^3)$; $\sigma_s = 110 (\text{kg}/\text{cm}^2)$.

Chọn chiều dày ván khuôn là 3cm

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng và chống xiên là $l = 70$ (cm)

- Kiểm tra chiều dày ván khuôn:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{2958 \times 0,7^2}{10} = 144,9(\text{kg.m})$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6M}{bh^2} \leq \sqrt{\frac{6M}{b \cdot \sigma}} = \sqrt{\frac{6 \times 144,9}{1 \times 110}} = 2,81(\text{cm})$$

Vậy chọn bề dày ván thành $h = 3$ cm là đảm bảo.

- Kiểm tra độ võng:

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng vào ván khuôn:

$q^{tc} = 1875 \times 0,3 + 200 + 200 = 962,5$ (kg/m) (xét cho bề rộng ván khuôn $b = 1$ m)

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{9,625 \times 70^4 \times 12}{1,1 \times 10^5 \times 100 \times 3^3} = 0,022(\text{cm})$$

$$f = \frac{1}{400} = \frac{70}{400} = 0,175(\text{cm}) > f_{\max} = 0,022\text{cm}. \text{ Vậy đảm bảo yêu cầu về độ}$$

võng.

* Tính toán thanh nẹp đứng:

- Thanh nẹp đứng đ-ợc coi nh- dầm đơn giản nhịp $l = 100$ (cm) có gối tựa là các thanh chống xiên chịu tải trọng phân bố đều theo diện truyền tải rộng $0,7$ (m)

$$q^{tt} = 2958 \cdot 0,7 = 2070,6 \text{ (kg/m)}; q^{tc} = 2275 \cdot 0,7 = 1592,5 \text{ (kg/m)}$$

- Tính toán tiết diện thanh nẹp đứng:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{2070,6 \times 0,7^2}{10} = 101,5(\text{kg.m}); \sigma = \frac{M}{W} = \frac{6M}{bh^2} \leq \sigma$$

Nếu chọn tiết diện chữ nhật có tiết diện $b \times h$ với cạnh ngắn $b = 8$ (cm) thì

$$h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{b \cdot \sigma}} = \sqrt{\frac{6 \times 10150}{8 \times 110}} = 6,9(\text{cm})$$

Chọn tiết diện thanh nẹp là có tiết diện 8×8 (cm)

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{15,925 \times 100^4 \times 12}{1,1 \times 10^5 \times 8 \times 8^3} = 0,04(\text{cm})$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

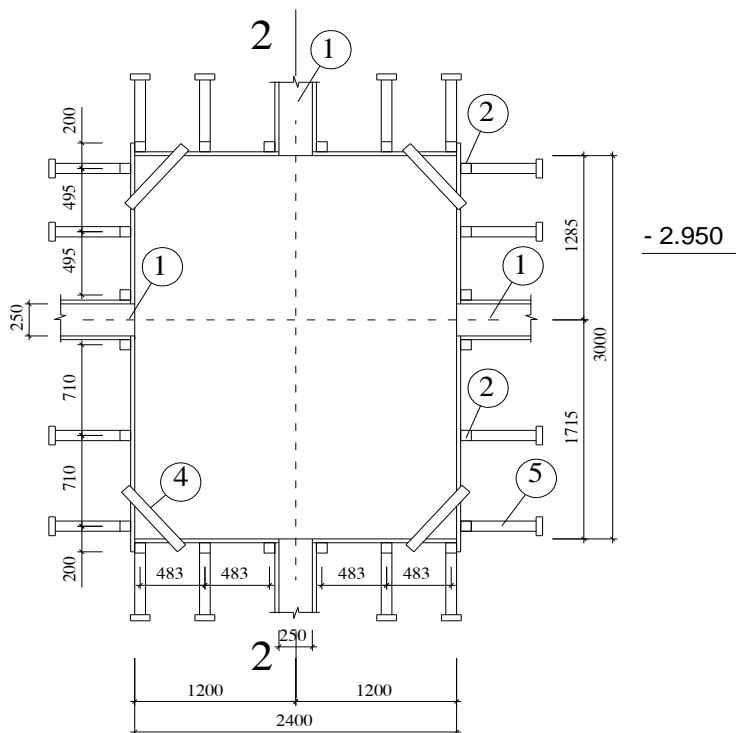
$$f = \frac{1}{400} = \frac{75}{400} = 0,187(\text{cm})$$

$f_{\max} < f$, Vậy đảm bảo yêu cầu về độ võng.

- Ta có các kích thước ván khuôn thành đài móng trực G như sau:

- 1- Ván thành dày 3cm
- 2- Nẹp đứng có tiết diện 8x8cm
- 3- Thanh chống xiên tiết diện 8 x 8cm
- 4- Thanh văng ngang tiết diện 4 x 8cm
- 5- Thanh văng góc tiết diện 4 x 8cm

- Mặt bằng ván khuôn đài móng trực G như sau:

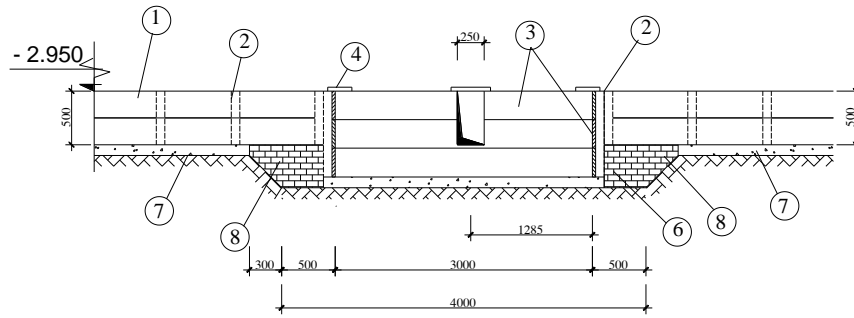


GHI CHÚ

- ① VÁN GIANG MONG
- ② NẸP ĐỨNG
- ③ VÁN THANH
- ④ THANH VĂNG
- ⑤ CHÔNG XIÊN
- ⑥ NEO
- ⑦ BETÔNG LOT
- ⑧ GẠCH XÂY CHEN

CẤU TẠO VK MÓNG TRỰC G

TL:1/75



MAT CAT 2-2

b/ Thiết kế ván khuôn giằng móng:

* Tính toán ván thành :

- Xác định tải trọng :

áp lực ngang của vữa bê tông t-oi:

$$p_1^{tc} = \gamma.H = 2500 \times 0,5 = 1250 (\text{kg}/\text{m}^2) \quad (H = 0,5\text{m} < R = 75\text{cm})$$

$$p_1'' = n.p_1^{tc} = 1,3 \times 1250 = 1625 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng thiết bị có dung tích $0,2\text{m}^3$

$$p_2'' = n \times 400 = 1,3 \times 400 = 520 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

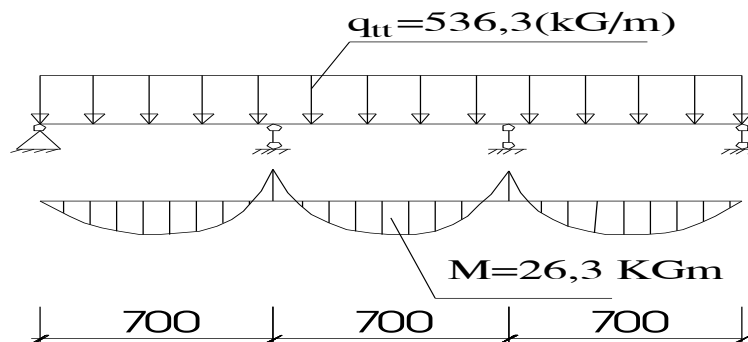
+ Tổng tải trọng ngang tính toán tác dụng vào ván khuôn thành là:

$$P'' = P_1'' + P_2'' = 1625 + 520 = 2145 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

- Xác định sơ đồ tính :

Coi ván thành là 1 dầm liên tục mà các gối tựa chính là các thanh nẹp đứng, chịu tải trọng (xét cho bề rộng 1 tấm ván thành có $b = H/2 = 50/2 = 25\text{cm}$ là:

$$p'' = 2145 \times 0,25 = 536,3 (\text{kg}/\text{m}) = 5,4 (\text{kg}/\text{cm})$$



- Xác định khoảng cách giữa các nẹp đứng:

Tính toán theo điều kiện c-ờng độ: Để đảm bảo điều kiện c-ờng độ thì:

$$W = \frac{b \cdot \delta_v^2}{6} = \frac{25 \times 3^2}{6} = 37,5(\text{cm}^2); \sigma = 110(\text{kg}/\text{cm}^2)$$

$$l < \sqrt{\frac{10 \cdot w \cdot \sigma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 37,5 \cdot 110}{5,4}} = 87,4(\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp chống là: $l = 70(\text{cm})$

- Kiểm tra chiều dày ván khuôn

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{5,4 \times 70^2}{10} = 2646(\text{kg} \cdot \text{cm})$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6M}{bh_2} \leq \sigma \Rightarrow h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M}{b \cdot \sigma}} = \sqrt{\frac{6 \times 2646}{25 \times 110}} = 2,77(\text{cm})$$

Vậy chọn bề dày ván thành là $\delta = 3\text{cm}$ là đảm bảo.

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng. Độ võng giới hạn cho phép của ván

khuôn thành $f = \frac{1}{400}l$

Độ võng lớn nhất của ván thành $f_{\max} = \frac{1}{128} \frac{p^{tc} l^4}{EJ} \leq f = \frac{1}{400}l$

p^{tc} : Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên tấm ván khuôn $b = 25\text{cm}$

$$p^{tc} = 1250 \times 0,25 + (200 + 200) \times 0,25 = 412,5 \text{ kg/m} = 4,13 \text{ kg/cm}$$

J: Mô men quán tính của tiết diện tấm ván thành

$$J = \frac{b \cdot \delta_v^3}{12} = \frac{25 \times 3^3}{12} = 56,25(\text{cm}^4)$$

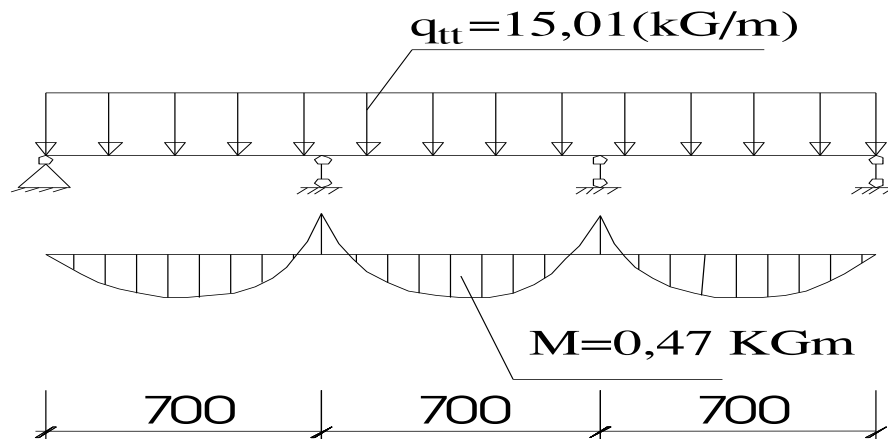
$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{4,13 \times 70^4}{1,1 \times 10^5 \times 56,25} = 0,125(\text{cm})$$

$$f_{\max} = 0,125\text{cm} < f = l/400 = 70/400 = 0,175\text{cm}$$

Vậy khoảng cách giữa các nẹp chống đã chọn nh- trên là đảm bảo yêu cầu.

* Tính toán thanh nẹp đứng:

- Xác định sơ đồ tính: Thanh nẹp đứng đ-ợc coi nh- dầm đơn giản nhịp $l = 50(\text{cm})$ có gối tựa là các thanh chống xiên và chống ngang chịu tải trọng phân bố đều theo diện truyền tải rộng $0,7(\text{m})$.



- Tải trọng tác dụng lên thanh nẹp đứng

$$q'' = p'' \cdot b = 2145 \cdot 0,7 = 1501,5 \text{ (kg/m)} = 15,01 \text{ (kg/cm)}$$

- Tính toán tiết diện thanh nẹp đứng :

+ Tính toán theo điều kiện c- ờng độ:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{8} = \frac{15,01 \times 50^2}{8} = 4690 \text{ (kg.cm)}$$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{6M_{\max}}{bh^2} \leq \sigma$$

Nếu chọn tiết diện chữ nhật có tiết diện $b \times h$ với cạnh ngắn $b = 8 \text{ (cm)}$ thì

$$h \geq \sqrt{\frac{6 \cdot M_{\max}}{b \cdot \sigma}} = \sqrt{\frac{6 \times 4690}{8 \times 110}} = 5,65 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn tiết diện thanh nẹp là $8 \times 6 \text{ (cm)}$

+ Kiểm tra theo điều kiện biến dạng.

Độ võng giới hạn cho phép của nẹp ván thành $f = \frac{1}{400} l$

Độ võng lớn nhất của nẹp ván thành

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{p'' \cdot l^4}{E \cdot J} \leq f = \frac{1}{400} l$$

Trong đó:

$$P'' = (1501 + 200 + 200) \cdot 0,5 = 950 \text{ (kg/cm)}$$

J: Mô men quán tính của tiết diện nẹp đứng ván thành

$$J = b \cdot h^3 / 12 \text{ (cm}^3\text{)}$$

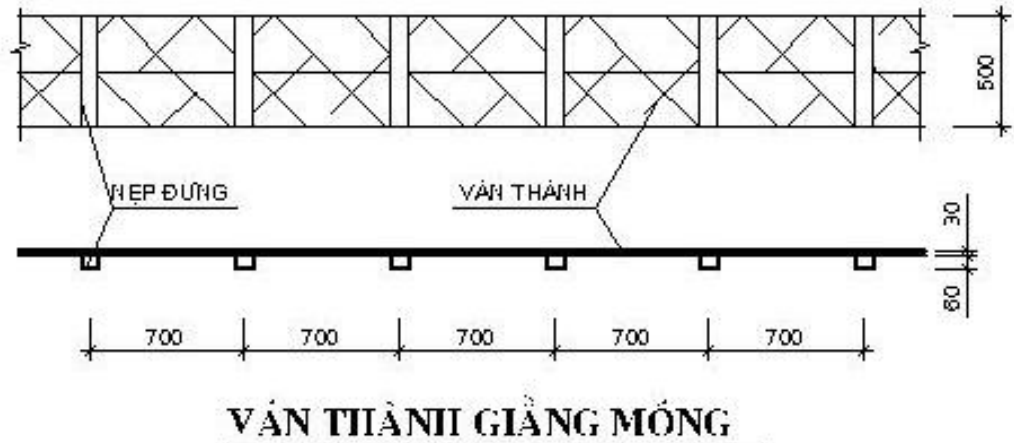
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{\text{tc}} l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{9,5 \times 50^4 \times 12}{1,1 \times 10^5 \times 8 \times 6^3} = 0,03(\text{cm})$$

$$f_{\max} = 0,03 \text{ cm} < f = 50 / 400 = 0,125(\text{cm})$$

Vậy tiết diện nẹp đúng đã chọn có kích thước 8 x 6 (cm) là đảm bảo yêu cầu.

- Bố trí ván khuôn giằng móng nh- hình vẽ :



c/ Thi công lắp dựng ván khuôn móng:

- Ghép các tấm ván thành của đài và giằng thành các tấm theo thiết kế.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng.
- Tiến hành lắp các thành chống, khi lắp các cây chống thì tiến hành đóng cọc neo vào thân cây chống.

d/ Tính toán khối l- ượng công tác bê tông móng, cốt thép, ván khuôn:

Khối l- ượng bê tông lót:

- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác M100, đ- ợc đổ d- ưới đáy đài, chiều dày lớp lót 10cm và đổ rộng hơn so với đài 10cm về mỗi bên.

- Lớp bê tông lót đ- ợc đổ bằng thủ công và đ- ợc đầm chặt làm phẳng. Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất. Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.

- Khối l- ượng bê tông lót móng đ- ợc xác định theo bảng sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cấu kiện	Kích th-ớc			Số cấu kiện	Khối l-ợng	Định mức (công/m ³)	Nhu cầu (công)	Nhu cầu Công TB/P.đoạn
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
M1	2,9	2,6	0,1	12	9,048			
M2	3,2	2,6	0,1	12	9,984			
M3	3,8	2,6	0,1	4	3,952			
M4	2,0	2,0	0,1	4	1,6			
M5	2,0	2,0	0,1	4	1,6			
M6	6,5	3,0	0,1	1	1,95			
Giàng T : A+B	3,6	0,43	0,1	2	0,31			
Giàng T : C+L	2,7	0,43	0,1	4	0,464			
Giàng T : D+K	15	0,43	0,1	2	1,29			
Giàng T : G+H	18,9	0,43	0,1	2	1,625			
Giàng T : 1+12	7,42	0,43	0,1	2	0,638			
Giàng T : 2+11	0,38	0,43	0,1	2	0,033			
Giàng T 3,4,9,10	5,92	0,43	0,1	4	1,018			
Giàng T 6 + 7	10,2	0,43	0,1	2	0,877			
Tổng cộng					33,16	1,42	47	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Khối lượng cốt thép đài và giằng móng được xác định theo bảng sau:

Cấu kiện	Kích thước			Số cấu kiện	Khối lượng (kg)	Định mức (công/ta)	Nhu cầu (công)	Nhu cầu Công TB/P.đoạn
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
M1		316,4	kg/cái	12	3797	0,77	29,5	
M2		423,4	kg/cái	12	5081	0,77	39,0	
M3	tính	65	kg/m ³	4	1797	0,77	14,0	
M4	tính	65	kg/m ³	4	674	0,77	5,0	
M5	tính	65	kg/m ³	4	674	0,77	5,0	
M6	6,5	3	Kg/m	1	195	0,77		
Giằng T : A+B	3,6	33,45	kg/m	2	240,8	0,77	2,0	
Giằng T : C+L	2,7	33,45	kg/m	4	361,3	0,77	3,0	
Giằng T : D+K	15	33,45	kg/m	2	103,5	0,77	1,0	
Giằng T : G+H	18,9	33,45	kg/m	2	1264,4	0,77	10,0	
Giằng T : 1+12	7,42	33,45	kg/m	2	496,4	0,77	4,0	
Giằng T : 2+11	0,38	33,45	kg/m	2	25,4	0,77	0,2	
Giằng T 3,4,9,10	5,92	33,45	kg/m	4	792	0,77	6,0	
Giằng T 6 + 7	10,2	33,45	kg/m	2	682,4	0,77	5,0	
Tổng cộng					16326		126	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Khối lượng bê tông đài và giằng móng được xác định theo bảng sau:

Cấu kiện	Kích thước			Số cấu kiện	Khối lượng	Định mức (công/m ³)	Nhu cầu (công)	Nhu cầu Công TB/P.đoạn
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
M1	2,7	2,4	0,8	12	62,21	1,64	102	
M2	3,0	2,4	0,8	12	69,12	1,64	113	
M3	3,6	2,4	0,8	4	27,65	1,64	45	
M4	1,8	1,8	0,8	4	10,37	1,64	17	
M5	2,7	1,8	0,8	4	15,55	1,64	26	
M6	6,5	3,0	0,8	1	15,6	1,64	26	
Giằng T : A+B	3,6	0,25	0,5	2	0,975	1,64	1,5	
Giằng T : C+L	2,7	0,25	0,5	4	1,35	1,64	2,0	
Giằng T : D+K	15	0,25	0,5	2	3,75	1,64	6,5	
Giằng T : G+H	18,9	0,25	0,5	2	4,725	1,64	8,0	
Giằng T : 1+12	7,42	0,25	0,5	2	1,855	1,64	3,0	
Giằng T : 2+11	0,38	0,25	0,5	2	0,095	1,64	0,15	
Giằng T 3,4,9,10	5,92	0,25	0,5	4	2,96	1,64	5,0	
Giằng T 6 + 7	10,2	0,25	0,5	2	2,546	1,64	4,0	
Tổng cộng					202,16		333	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- KL lắp dựng ván khuôn đài và giằng móng đ- ợc xác định theo bảng sau:

Cấu kiện	Kích th- ớc			Số cấu kiện	Khối l- ợng (m ²)	Định mức công/100m ²	Nhu cầu (công)	Nhu cầu Công TB/P.đoạn
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
M1	2,7	2,4	0,8	12	101,8	20	20,5	
M2	3,0	2,4	0,8	12	107,5	20	21,5	
M3	3,6	2,4	0,8	4	39,68	20	8,0	
M4	1,8	1,8	0,8	4	24,32	20	5,0	
M5	2,7	1,8	0,8	4	30,1	20	6,0	
M6	6,5	3	0,8	1	15,6	20	3,12	
Giằng T : A+B	3,6	0,25	0,5	2	9,43	20	2,0	
Giằng T : C+L	2,7	0,25	0,5	4	14,15	20	3,0	
Giằng T : D+K	15	0,25	0,5	2	39,3	20	8,0	
Giằng T : G+H	18,9	0,25	0,5	2	49,5	20	10,0	
Giằng T : 1+12	7,42	0,25	0,5	2	19,44	20	4,0	
Giằng T : 2+11	0,38	0,25	0,5	2	0,99	20	0,2	
Giằng T 3,4,9,10	5,92	0,25	0,5	4	31,02	20	6,0	
Giằng T 6 + 7	10,2	0,25	0,5	2	26,7	20	5,5	
Tổng cộng					493,84		99	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- KL tháo dỡ ván khuôn đài và giằng móng đ- ợc xác định theo bảng sau:

Cấu kiện	Kích th- ớc			Số cấu kiện	Khối l- ợng (m ²)	Định mức công/100m ²	Nhu cầu (công)	Nhu cầu Công TB/P.đoạn
	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
M1	2,7	2,4	0,8	12	101,8	10	10,0	
M2	3,0	2,4	0,8	12	107,5	10	11,0	
M3	3,6	2,4	0,8	4	39,68	10	4,0	
M4	1,8	1,8	0,8	4	24,32	10	2,5	
M5	2,7	1,8	0,8	4	30,1	10	3,0	
M6	6,5	3	0,8	1	15,6	10	1,56	
Giằng T : A+B	3,6	0,25	0,5	2	9,43	10	1,0	
Giằng T : C+L	2,7	0,25	0,5	4	14,15	10	1,5	
Giằng T : D+K	15	0,25	0,5	2	39,3	10	4,0	
Giằng T : G+H	18,9	0,25	0,5	2	49,5	10	5,0	
Giằng T : 1+12	7,42	0,25	0,5	2	19,44	10	2,0	
Giằng T : 2+11	0,38	0,25	0,5	2	0,99	10	0,1	
Giằng T 3,4,9,10	5,92	0,25	0,5	4	31,02	10	3,0	
Giằng T 6 + 7	10,2	0,25	0,5	2	26,7	10	6,0	
Tổng cộng					493,84		50	

5/ Lập biện pháp thi công bê tông đài móng và giằng móng:

a/ Công tác giằng móng:

Khi giằng móng cần dùng những cọc gỗ tiết diện 30 x 30 đóng sâu cách mép móng 2m. Trên đầu các cọc này đóng đinh ghi dấu trực định vị của công trình, ngoài ra còn đóng cọc 2 mép móng. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trực móng.

b/ Công tác bê tông lót đài, giằng móng:

Việc đổ bê tông lót đài, giằng móng nhằm mục đích:

- Tạo bề mặt bằng phẳng, sạch sẽ để lắp đặt cốt thép và đổ bê tông.
- Tránh cho nền đất hút mất nước xi măng của bê tông đài.
- Bê tông lót đài, giằng dùng bê tông nghèo mác 100[#] dày 10cm thi công đổ trùn ra đáy đài mỗi phía 10cm. Đổ xong đầm kỹ bằng máy đầm bàn.
- Riêng giằng móng, sau khi đổ xong lớp bê tông lót, tiến hành xây t-ờng 330 gạch chỉ VXM 50 d-ới đáy giằng.

c/ Công tác cốt thép đài, giằng móng:

- Cốt thép đ-ợc làm sạch và gia công sẵn thành từng loại dựa vào bản thống kê thép móng và bản vẽ thiết kế móng. Mỗi loại đ-ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu của loại đó. Sau đó cốt thép đ-ợc gia công thành l-ới hoặc khung theo thiết kế.

- Thép chờ của cột yêu cầu đặt thật chính xác, vị trí liên kết với l-ới thép đáy đài bằng đoạn đầu góc vuông để tránh bị xô dịch khi đổ bê tông đài làm sai lệch kích th-ớc ảnh h-ởng đến phân thân.

- Khung cốt phải đảm bảo các yêu cầu sau:
 - + Đảm bảo đúng vị trí, đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.
 - + Đúng kích th-ớc, đúng chủng loại theo thiết kế.
 - + Đảm bảo ổn định trong khi đổ và đầm bê tông.

d/ Công tác ván khuôn đài, giằng móng:

- Ván khuôn đài móng đ- ợc đặt trực tiếp lên lớp bê tông lót móng. Thứ tự ghép ván khuôn đài tr- ớc, ghép bằng 4 mảng nh- một hộp có kích th- ớc đúng bằng kích th- ớc đài. Sau đó dùng các thanh văng và nẹp đỡ, dùng các thanh chống ngang và xiên để đỡ và cố định ván khuôn.

- Thứ tự cắt chừa các lỗ giằng móng theo kích th- ớc, việc lắp đặt các giằng móng tiếp giáp với móng là rất phức tạp nên ta phải cho máy kính vĩ vào để xác định tim, cốt chính xác mới đ- ợc ghép.

- Việc ghép ván khuôn giằng móng ta coi nh- ghép 1 dầm đơn giản, ta dùng ván ghép 2 bên thành sao cho đúng tiết diện 250 x500, để hở mặt về phía trên. Sau khi đóng các nẹp đứng và các nẹp liên kết, ta đ- a 2 mảnh ván vào vị trí sao cho khít với ván đài. Sau đó dùng máy đo đúng tim cốt, đánh dấu và dùng các thanh chống xiên để cố định. Phía trên mặt giằng dùng các gông để tránh biến dạng khi đổ bê tông.

e/ Biện pháp đổ bê tông:

- Thiết kế hệ thống sàn công tác phục vụ thi công bê tông.

- Sau khi công tác lắp đặt cốt thép và ván khuôn đã hoàn chỉnh, ta tiến hành lắp sàn công tác. Sàn công tác phục vụ thi công bê tông phải đảm bảo ổn định, vững chắc, tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình công tác của công nhân. Công nhân sẽ đứng trên sàn công tác để đổ và đầm bê tông, tránh không dẫm đạp lên ván khuôn sàn làm sai lệch kích th- ớc móng.

- Dùng các thanh xà gỗ bằng gỗ gác trực tiếp lên ván khuôn thành. Sau đó dùng tấm gỗ ván phẳng đặt lên các thanh xà gỗ đó tạo mặt phẳng cho công nhân thi công.

- Biện pháp đổ đầm bê tông đài, giằng móng:

+ Khi xe đến bơm bê tông cần 2 ng- ời di chuyển vòi bơm, 4 ng- ời san gạt bê tông, 2 ng- ời đầm bê tông. Chú ý con kê bê tông, đổ đến đâu đầm luôn đến đó, sau khi đổ xong đài ta đổ sang giằng móng và giằng móng có cốt mặt trên bằng cốt đài.

g/ Bảo dưỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ xong phải được bảo dưỡng trong điều kiện độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông cứng và rắn chắc. Thời gian bảo dưỡng 7 ngày, lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong. Hai ngày đầu cứ sau 2h tưới nước một lần. Những ngày tiếp theo cứ 3 - 10h tưới nước 1 lần.

h/ Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Ván khuôn đài, giằng là các tấm ván khuôn thành (ván khuôn không chịu lực) vì vậy có thể tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đạt cường độ 25kg/cm^2 (sau 2 ngày).

- Khi tháo dỡ ván khuôn, giữa bê tông và ván khuôn luôn có độ bám dính. Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống bám dính cho ván khuôn.

- Tháo dỡ ván khuôn theo nguyên tắc sau “Lắp sau tháo trước, lắp trước tháo sau”.

6/ Biện pháp tổ chức thi công bê tông đài, giằng móng:

+ Căn cứ vào mặt bằng thi công ta tổ chức thi công móng theo phương pháp dây chuyền. Dựa vào khối lượng bê tông móng thực tế ta chia mặt bằng thi công thành **4 phân đoạn** :

- Phân đoạn 1 và 4 có khối lượng bê tông : $46,7\text{m}^3/\text{phân đoạn}$.

- Phân đoạn 2 và 3 có khối lượng bê tông : $54,38\text{m}^3/\text{phân đoạn}$.

+ Căn cứ vào khối lượng bê tông mỗi phân đoạn chọn máy phục vụ thi công:

- Do khối lượng bê tông không lớn, mặt bằng thi công thuận lợi, vì vậy ta chọn phương án đổ bê tông bằng máy kết hợp thủ công (trộn và đầm bê tông bằng máy, vận chuyển bê tông bằng thủ công).

*** Chọn máy trộn bê tông:**

- Chọn loại máy có dung tích thùng trộn $V_{hh} = 250\text{lít}$

- Năng suất của máy trộn được xác định theo công thức :

$$N = \frac{V_{sx} \times n \times k_1 \times k_2}{1000} (\text{m}^3 / \text{h})$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trong đó : V_{sx} là dung tích sản xuất của thùng trộn : $V_{sx} = 0,7V_{hh} = 1751$

k_1 : là hệ số thành phẩm của bê tông : $k_1 = 0,7$

k_2 : là hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian: $k_2 = 0,9$

- Xác định chu kỳ 1 mẻ trộn:

$$T = \text{tđổ vào} + \text{ttrộn} + \text{tđổ ra} = 18 + 60 + 30 = 108 \text{ (s)}$$

- Số mẻ trộn trong 1 giờ là :

$$n = \frac{3600}{108} = 33,3 \text{ cối}$$

=> Năng suất của máy trộn trong 1 giờ là:

$$N = \frac{175 \times 33 \times 0,7 \times 0,9}{1000} = 3,64 (m^3 / h)$$

=> Năng suất của máy trộn trong 1 ca là: $N = 3,64 \times 8 = 29,12 m^3/\text{ca}$

- Căn cứ vào khối lượng bê tông trong 1 phân đoạn (lấy phân đoạn 2 có khối lượng bê tông là : $54,38 m^3/\text{phân đoạn}$)

=> Số máy trộn cần thiết cho phân đoạn là : $54,38/29,12 = 1,87$ máy

Vậy ta **chọn 2 máy trộn dung tích 250lít** cho 1 phân đoạn

* **Chọn máy đầm dùi :**

- Chọn máy đầm dùi N -50 có các thông số sau:

- Thời gian đầm 1 vị trí: $t_1 = 30 \text{ (s)}$

- Bán kính tác dụng: $r = 30 \text{ (cm)}$

- Chiều sâu lớp đầm: $\delta = 25 \text{ (cm)}$

- Năng suất tính theo diện tích đầm: $30 \text{ (m}^2/\text{h)}$

- Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác $t_2 = 5 \text{ (s)}$

- Năng suất lý thuyết của đầm xác định theo công thức sau:

$$p_1 = 2 \cdot r^2 \cdot \delta \cdot \frac{3600}{t_1 + t_2} = 2 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot \frac{3600}{30 + 5} = 4,63 m^3 / h$$

- Năng suất hữu ích của đầm là:

$$P_h = k \cdot p_1 = 0,85 \cdot 4,63 = 3,94 \text{ (m}^3/\text{h)} = 3,94 \times 8 = 31,52 m^3/\text{ca}$$

Với k là hệ số hữu ích của đầm lấy từ (0,6 ÷ 0,85).

Vậy ta **chọn 2 máy đầm dùi N- 50** cho 1 phân đoạn.

7/ Công tác lấp đất:

- Sau khi dỡ xong ván khuôn đài và giằng móng, ta tiến hành lấp đất lần 1 đến cao trình đỉnh đài (-1,0 m so với mặt đất tự nhiên). Do mặt bằng thi công hạn chế không thể chứa hết đất đào nên ta phải dùng ô tô vận chuyển đất từ nơi khác về lấp.

- Lấp đất lần 2 sau khi tháo ván khuôn cổ móng và xây t-ờng móng. Khi đấy ta tiến hành lấp đất đến cốt tự nhiên.

Khối l-ợng lấp đất lần 1:

$$\begin{aligned}V_{\text{lần1}} &= V_{\text{đào}} - V_{\text{bê tông}} - V_{\text{đào máy đến cos -1,0}} \\ &= (580 + 1169) - 202,16 - 975 = 572 \text{ (m}^3\text{)}\end{aligned}$$

Khối l-ợng lấp đất lần 2:

$$\begin{aligned}V_{\text{lần2}} &= V_{\text{đào}} - V_{\text{lần1}} + V_{\text{lấp thêm đến cos 60.000}} \\ &= (580 + 1169) - 572 = 1177 \text{ (m}^3\text{)}\end{aligned}$$

CHƯƠNG IX: HIỆT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG PHẦN THÂN

I. CHỌN PHƯƠNG ÁN COPPHA:

Công trình có kết cấu bê tông cốt thép đổ toàn khối do đó biện pháp kỹ thuật thi công đầu tiên là tiến hành lựa chọn phương án cốppha và tính toán chúng để áp dụng cho việc thi công công trình.

Khi thi công bê tông cột-dầm-sàn, để đảm bảo cho kết cấu đạt chất lượng về phương diện chịu lực cũng như mỹ quan và kinh tế thì hệ thống cột chống cũng như ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, nhanh chóng đưa công trình vào sử dụng, thì cột chống cũng như ván khuôn phải được thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh hưởng rất nhiều đến tiến độ thi công. Do vậy cột chống và ván khuôn phải có tính chất định hình.

Vì vậy sự kết hợp giữa cột chống kim loại và ván khuôn kim loại khi thi công bê tông khung - sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả. Do đó ta sử dụng ván khuôn kim loại của công ty Hoà Phát.

II. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN, CẦU THANG BỘ

Trong sàn có nhiều loại ô sàn khác nhau do đó sẽ có nhiều loại ván khuôn có kích thước khác nhau, bề dày sàn không thay đổi (đúng hơn là ít thay đổi), do vậy ta chỉ tính toán, kiểm tra ván khuôn cho ô sàn điển hình nhất hay là những ô sàn có số lượng chiếm nhiều nhất trong công trình, có tải trọng lớn, có tính quyết định đến thời gian thi công và giá thành của công trình

1. Thiết kế hệ ván khuôn cột

1.1. Tính toán tải trọng:

Tính toán ván khuôn cho cột có tiết diện điển hình nhất 300x600 (mm)

và chiều cao cột ($l = 3,6 - 0,6 = 3$ m).

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột: $P_{\max} = \gamma \cdot H_{\max} + P_d$, trong đó:

+ Trọng lượng riêng của bê tông, $\gamma = 2500$ (KG/m³).

+ Chiều cao của khối bê tông gây áp lực ngang: $H_{\max} = 3$ m

+ Áp lực động tác dụng lên ván khuôn khi đổ bê tông và khi đầm chân động.

Dùng máy đầm chân động I – 21A có các thông số sau:

+ Năng suất: 3÷6 (m³/h).

+ Bán kính ảnh hưởng: $R = 35\text{cm}$.

+ Chiều dày lớp đầm $h = 30\text{cm} < R$ nên: $P_d = \gamma \cdot h$

Vậy $p^{tc} = \gamma \cdot (H_{\max} + h) = 2500 \cdot (3 + 0,3) = 8250 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

$$p^{tt} = n \cdot p^{tc} = 8250 \times 1,3 = 10725 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Trong đó: $n = 1,3$ là hệ số vượt tải do áp lực ngang của bê tông và hoạt tải đầm.

Tải trọng do đổ bê tông: $400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột:

$$p_{\max}^{tc} = 8250 + 400 = 8650 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$p_{\max}^{tt} = 10725 + 400 \times 1,3 = 11245 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

1.2. Tính toán khoảng cách các gông cột:

Đối với cạnh 600mm ta chọn ván khuôn là:

tấm HP-1530: 1500x300x55 (mm), đối với cạnh 300 ta chọn 2 cạnh của tấm góc. còn 4 góc dùng 4 tấm góc ngoài

T- 1515 : 1500x150x150x55 (mm)

* Tải trọng tác dụng :

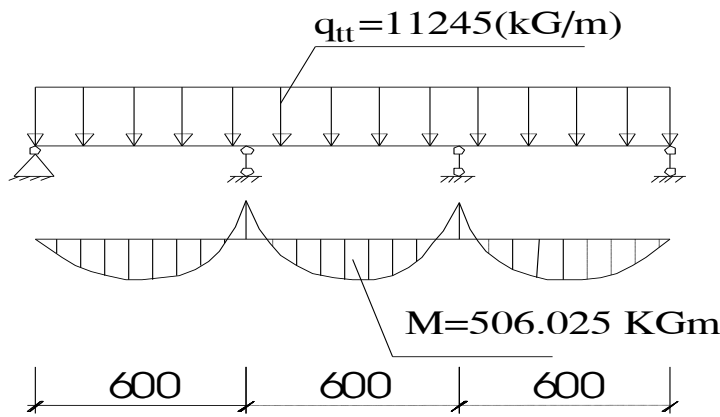
Chọn ván HP-1530 để tính toán kiểm tra.

Có: $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$ và $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$q^{tc} = 7900 \times 0,3 = 2370 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = 10270 \times 0,3 = 3081 \text{ (kG/m)}$$

Sơ đồ tính của ván khuôn cột là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các gông cột.



Tính toán khoảng cách của gông cột dựa vào điều kiện bền và độ võng:

* Xác định theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} \leq n \cdot \bar{R} \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq n \cdot \bar{R} \quad \text{Với } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{8}$$

Vì ván khuôn là thép CT3 nên $\bar{R} = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow \frac{q'' \times l^2}{8 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{2100 \times 8 \times 6,55}{3081 \times 10^{-2}}} = 59,7 \text{ (cm)}$$

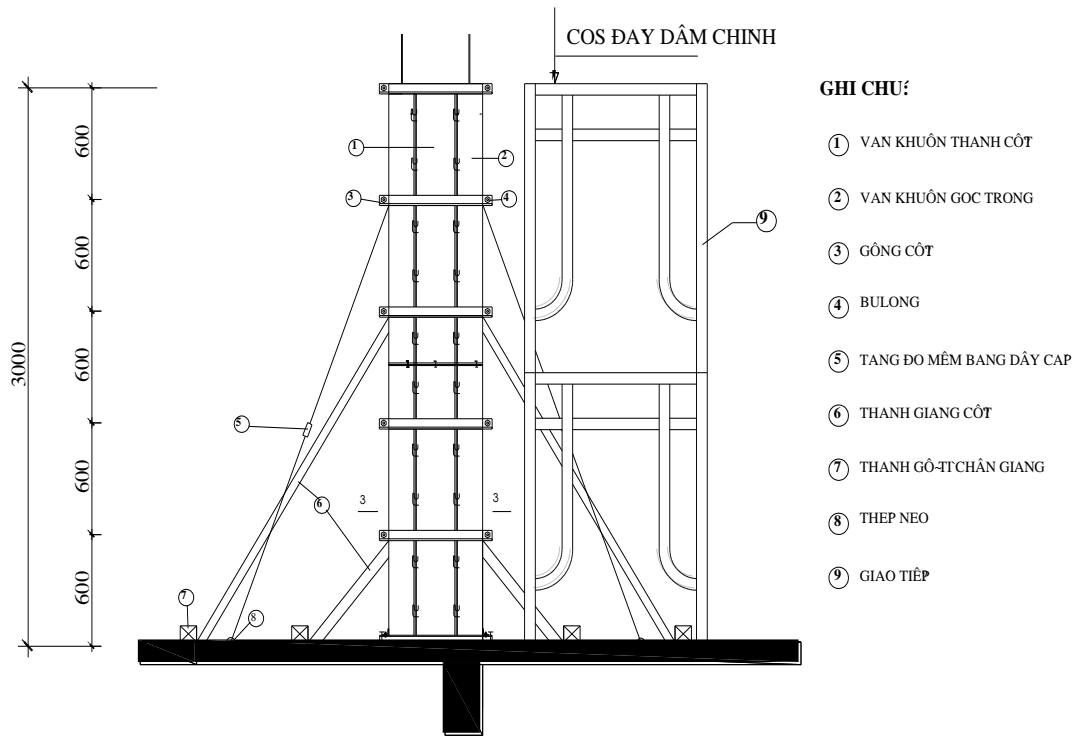
* Theo điều kiện độ võng: $f_{\max} \leq \bar{f}$

Vì là dầm liên tục: $f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ}$ với $q^{tc} = 2370 \text{ (kG/m)}$

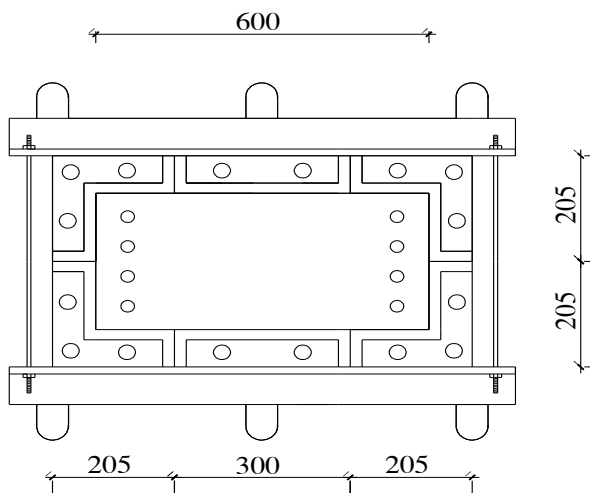
$$\bar{f} = \frac{1}{400} \cdot l$$

$$\Rightarrow \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq \frac{1}{400} \cdot l \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46}{400 \times 2370 \cdot 10^{-2}}} = 93,1 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn khoảng cách giữa các gông cột là 0.6 m, mỗi cột 5 gông là đảm bảo ổn định.



VÁN KHUÔN CỘT VÀ HỆ CHÔNG VK CỘT



MAT CAT 3-3

2. Thiết kế hệ ván khuôn dầm:

Tiết diện dầm $b \times h = 220 \times 600$ mm, sàn dày 120mm

Khoảng cách giữa hai mép cột là: $6 - (2 \times 0,22) = 5,56$ m

- Dựa vào kích thước dầm ta sơ bộ chọn tấm ván khuôn đáy như sau:

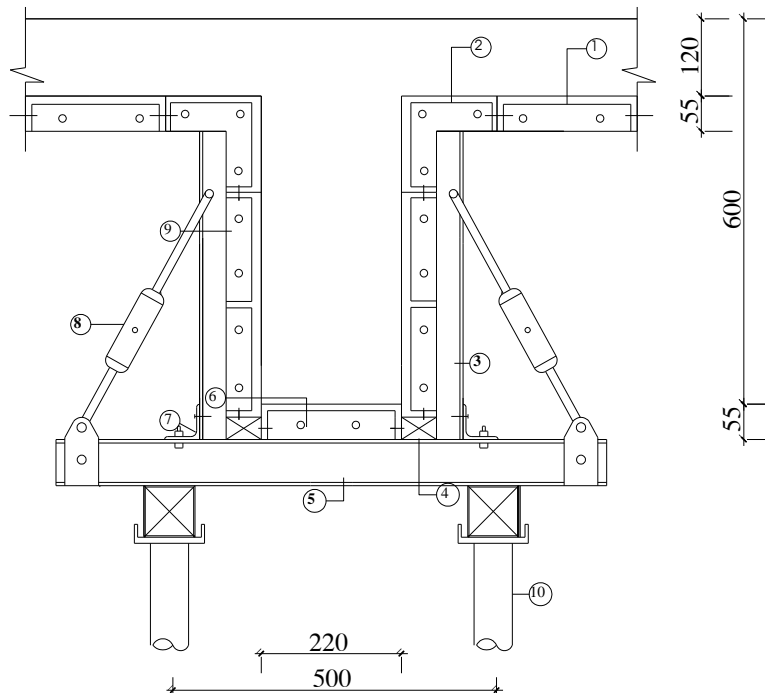
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Ván đáy dầm: dùng 6 tấm HP-0922 có kích thước 900x220x55mm.

Chọn ván HP-0922 để tính toán. Có: $J = 28,46(\text{cm}^4)$ và $W = 6,55(\text{cm}^3)$

- Ván thành dầm: dùng phối hợp tấm HP- 0935 có kích thước 1500x35x55mm

tấm góc có kích thước 1500x150x150x55mm ở đầu dầm .Có: $J = 40,04(\text{cm}^4)$ và $W = 8,84(\text{cm}^3)$



GHI CHÚ:

- ① VÁN KHUÔN SÀN
- ② VÁN KHUÔN GÓC NGOÀI
- ③ SƯỜN ĐỨNG ĐỠ VK
- ④ THANH GỠ KÊ
- ⑤ XÀ NGANG ĐỠ DẦM
- ⑥ VÁN KHUÔN ĐÁY DẦM
- ⑦ THÉP LIÊN KẾT L8
- ⑧ TĂNG ĐỠ VÁN KHUÔN
- ⑨ VK THÀNH DẦM
- ⑩ CỘT CHỖNG
- ⑩ THANH TRỠ GÓC

VÁN KHUÔN DẦM (TRỤC D-G,H-K)

2.1 Tính ván đáy dầm:

* Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm chính:

+ Tĩnh tải:

$$g_1^{tc} = b \cdot h \cdot \gamma_{bt} = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 2,5 = 0,45 \text{ (t/m)} = 450 \text{ (kG/m)}$$

$$g_1^{tt} = n \cdot g_1^{tc} = 1,2 \cdot 0,45 = 0,54 \text{ (t/m)} = 540 \text{ (kG/m)}$$

Tải trọng do trọng lượng ván khuôn:

$$g_2^{tc} = (b + 2 \cdot h - 2 \cdot h_s) \cdot \gamma_{vk} = (0,22 + 2 \cdot 0,6 - 2 \cdot 0,12) \cdot 28,5 = 33,63 \text{ (kG/m)}$$

$$g_2^{tt} = n \cdot g_2^{tc} = 1,1 \cdot 33,63 = 36,99 \text{ (kG/m)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

(Trọng lượng ván khuôn: 28,5 kG/m²)

Tổng tĩnh tải:

$$g^{tc} = g^{tc}_1 + g^{tc}_2 = 450 + 33,63 = 483,63 \text{ (kG/m)}$$

$$g^{tt} = g^{tt}_1 + g^{tt}_2 = 540 + 36,99 = 577 \text{ (kG/m)}$$

+ Hoạt tải:

- Hoạt tải do chấn động phát sinh khi đổ bê tông:

$$p^{tc} = 400 \cdot b = 400 \cdot 0,22 = 88 \text{ (kG/m)}$$

$$p^{tt} = n \cdot p^{tc} = 1,3 \cdot 88 = 114,4 \text{ (kG/m)}$$

- Tổng tải trọng tác dụng:

$$q^{tc} = g^{tc} + p^{tc} = 483,63 + 88 = 571,63 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 577 + 114,4 = 691,4 \text{ (kG/m)}$$

* *Sơ đồ tính*: xem ván đáy dầm như một dầm đơn giản hai đầu kê lên hai gối tựa là cột chống của dầm.

* Xác định theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} \leq n \cdot \bar{R} \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq n \cdot \bar{R} \text{ Với } M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{8}$$

Vì ván khuôn là thép CT3 nên $\bar{R} = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow \frac{q^{tt} \cdot l^2}{8 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{2100 \times 8 \times 6,55}{691,4 \times 10^{-2}}} = 126 \text{ (cm)}$$

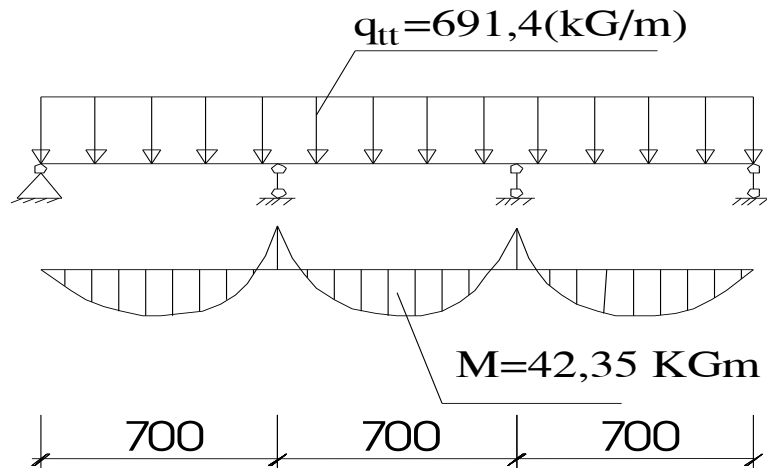
* Theo điều kiện độ võng: $f_{\max} \leq \bar{f}$

Vì là dầm đơn giản: $f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ}$ với $q^{tc} = 571,63 \text{ (kG/m)}$; $\bar{f} = \frac{1}{400} \cdot l$

$$\Rightarrow \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq \frac{1}{400} \cdot l \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{384 \cdot EJ}{5 \cdot 400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46}{5 \times 400 \times 571,63 \cdot 10^{-2}}} = 126 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván đáy dầm là 0,7(m)

(xem Hình vẽ)



2.2. Tính ván thành dầm:

Tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$P = \gamma \cdot H_{\max} + P_d$$

γ : Trọng lượng riêng của bê tông $\gamma = 2500 \text{ (Kg/m}^3\text{)}$

H_{\max} : Chiều cao của khối bê tông gây áp lực ngang $H_{\max} = 600$

P_d : Áp lực động tác dụng lên ván khuôn khi đổ và đầm bê tông

Dùng máy đầm I- 21A có các thông số kỹ thuật sau:

Năng suất: $3 \div 6 \text{ m}^3/\text{h}$

Bán kính ảnh hưởng: $R = 35 \text{ (cm)}$

Chiều dày lớp đầm: $h = 30 \text{ (cm)}$

$$R < h \Rightarrow P_d = \gamma \cdot h$$

Áp lực tác dụng lên ván khuôn

$$P^{t/c} = 2500 \times (0,6 + 0,3) \times 0,4 = 900 \text{ (kG/m)}$$

$$P^{tt} = 900 \times 1,3 = 1170 \text{ (kG/m)}$$

* *Sơ đồ tính:* Để tính toán khoảng cách các thanh nẹp ván thành, ta xem tấm ván khuôn làm việc như dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các thanh nẹp.

* Xác định theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} \leq n \cdot \bar{R} \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq n \cdot \bar{R} \text{ Với } M_{\max} = \frac{P^{tt} \cdot l^2}{8}$$

Vì ván khuôn là thép CT3 nên $\bar{R} = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow \frac{P'' \cdot l^2}{8 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{2100 \times 8 \times 8,84}{1170 \times 10^{-2}}} = 112,6(\text{cm})$$

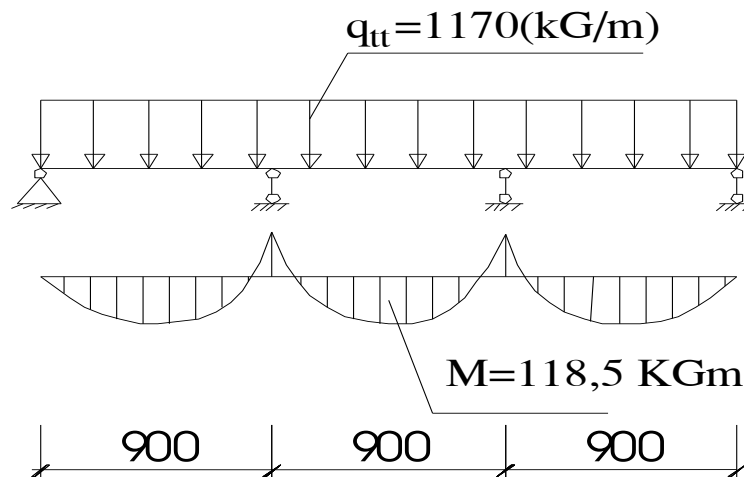
* Theo điều kiện độ võng: $f_{\max} \leq \bar{f}^-$

Vì là dầm đơn giản: $f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ}$ với $q^{tc} = P^{tc} = 900(\text{kG/m})$

$$\bar{f}^- = \frac{1}{400} \cdot l$$

$$\Rightarrow \frac{5}{384} \cdot \frac{P^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq \frac{1}{400} \cdot l \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{384 \cdot EJ}{5 \cdot 400 \cdot P^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 40,04}{5 \times 400 \times 900 \cdot 10^{-2}}} = 121,5(\text{cm})$$

Vậy ta chọn khoảng cách giữa các nhịp ván thành dầm là 0,9m.



2.3. Tính cột chống dầm:

Dưới xà gồ đỡ ván đáy dầm ta bố trí lớp xà gồ gỗ vuông góc, mục đích để hạn chế số lượng cột chống và tăng tính ổn định của kết cấu.

Ta dùng cột chống loại K103 có chiều cao chống $H_{\max} = 3,9$ m để chống đỡ lớp xà gồ thứ 2 đó với khoảng cách giữa các cột là 1,4 m

3. Tính toán ván khuôn sàn:

3.1 Nội dung tính toán:

Kiểm tra khả năng làm việc của ván khuôn về cường độ và biến dạng (độ võng).

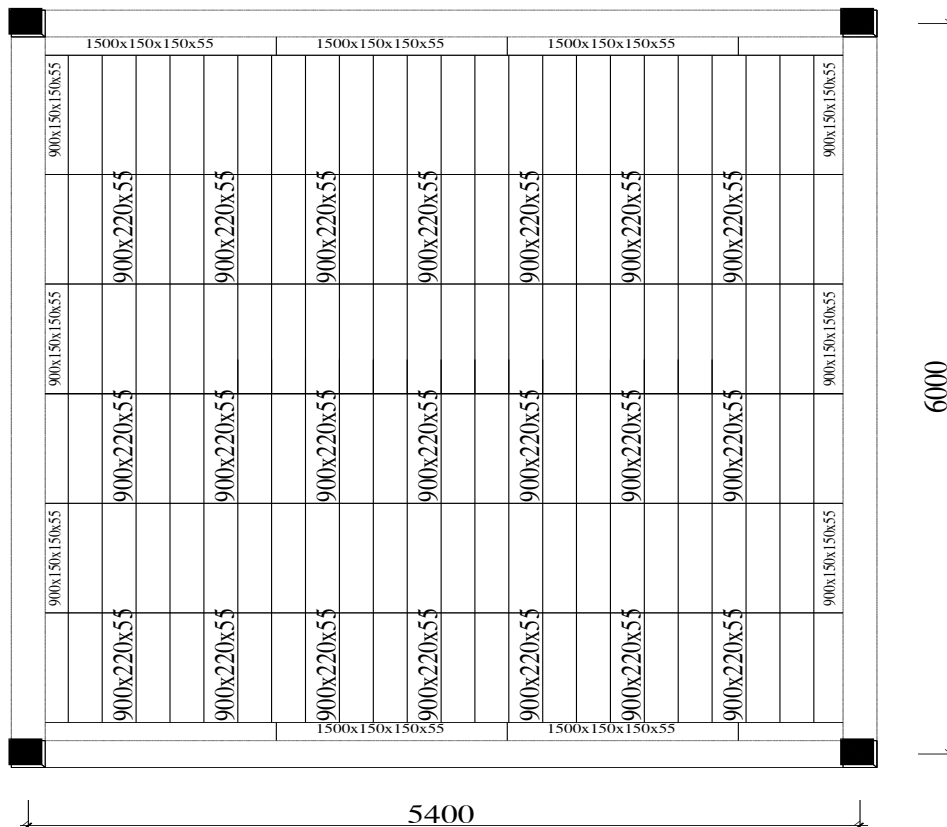
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tính toán chọn tiết diện xà gỗ thép đỡ ván khuôn và kiểm tra về điều kiện làm việc.

Tính toán kiểm tra tiết diện cột chống, khoảng cách giữa các cột chống, hệ giằng cột chống, cột chống đỡ ván khuôn dầm.

*Chọn thiết kế ván khuôn cho ô sàn tầng 4 trực (CD) – (3-4) có kích thước (6000*5400)mm(hình vẽ) chiều dày sàn 120 mm là ô sàn điển hình, ván sàn được đặt theo phương cạnh dài của ô sàn. Đối với ô sàn này ta dùng tấm ván khuôn có mã hiệu HP-0922, khoảng hở còn lại dùng tấm g và để liên kết góc sàn với thành dầm, dùng tấm có bề rộng 300mm để tính.

3.2 Xác định tải trọng:



BỐ TRÍ VÁN KHUÔN SÀN

3.2.1. Tĩnh tải:

Trọng lượng bê tông sàn:

$$g_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h = 2500 \times 0,12 = 300 \text{ (kG/m}^2\text{)}; g_1^{tt} = g_1^{tc} \cdot 1,2 = 300 \times 1,2 = 360 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Trọng lượng ván sàn: $\gamma_{vk} = 30 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$g_2^{tc} = \gamma_{vk} = 30(\text{kG/m}^2); g_2^{tt} = \gamma_{vk} \cdot 1,1 = 33 (\text{kG/m}^2);$$

Tổng tĩnh tải tác dụng lên ván sàn:

$$g^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} = 300 + 30 = 330(\text{kG/m}^2)$$

$$g^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} = 360 + 33 = 393(\text{kG/m}^2)$$

3.2.2. Hoạt tải:

* Trọng lượng người và thiết bị vận chuyển:

$$p_1^{tc} = 250(\text{kG/m}^2); p_1^{tt} = 250 \cdot 1,3 = 325(\text{kG/m}^2);$$

* Tải trọng khi đổ bê tông bằng máy bơm:

$$p_2^{tc} = 400(\text{kG/m}^2); p_2^{tt} = 400 \cdot 1,3 = 520(\text{kG/m}^2);$$

Tổng hoạt tải tác dụng:

$$p^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 250 + 400 = 650 (\text{kG/m}^2)$$

$$p^{tt} = p_1^{tt} + p_2^{tt} = 325 + 520 = 845(\text{kG/m}^2)$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q^{tc} = g^{tc} + p^{tc} = 330 + 650 = 980(\text{kG/m}^2)$$

$$q^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 393 + 845 = 1238 (\text{kG/m}^2)$$

Bề rộng ván khuôn là 0,22m tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$q^{tc} = 0,22 \cdot q^{tc} = 980 \cdot 0,22 = 215,6(\text{kG/m})$$

$$q^{tt} = 0,22 \cdot q^{tt} = 1238 \cdot 0,22 = 272,36(\text{kG/m})$$

3.3. Xác định khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn:

+ Sơ đồ tính toán của tấm ván khuôn sàn như dầm đơn giản kê lên các gối tựa là các xà gồ đỡ sàn, liên kết hai đầu khớp

+ Xét tấm ván khuôn có bề rộng 300mm

Mômen của dầm đơn giản tương ứng với một dải bản rộng bằng bề rộng của ván khuôn (300mm), nhịp tính toán là l_x :

Giá trị mômen lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{q l_x^2}{8}, \text{ với: } q = q^{tt} = 272,36 (\text{kG/m})$$

– Ván khuôn có bề rộng 220(mm), có: $W = 6,34(\text{cm}^3)$, $J = 27,33(\text{cm}^4)$

* Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} \leq n \cdot \bar{f} \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq n \cdot \bar{f} \quad (\text{với } n=1)$$

Ván khuôn là thép CT3 nên $\bar{f} = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{8 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow l_x \leq \sqrt{\frac{2100 \times 8 \times 6,34}{272,36 \times 10^{-2}}} = 197,8 \text{ (cm)}$$

* Theo điều kiện độ võng: $f_{\max} \leq \bar{f}$

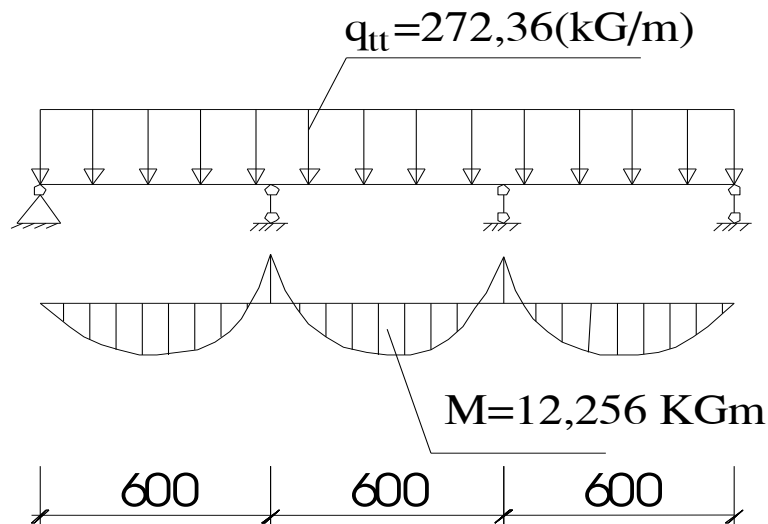
Vì là dầm đơn giản: $f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{EJ}$ với $q = q^{tc} = 215,6 \text{ (kG/m)}$

Ván khuôn của kết cấu có bề mặt lộ nên: $\bar{f} = \frac{1}{400} \cdot l_x$

$$\Rightarrow \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l_x^4}{EJ} \leq \frac{1}{400} \cdot l_x \Rightarrow l_x \leq \sqrt[3]{\frac{384 \cdot EJ}{5 \cdot 400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 27,33}{5 \times 400 \times 215,6 \cdot 10^{-2}}} = 172,2 \text{ (cm)}$$

Chọn khoảng cách của xà gồ đỡ sàn tùy theo chiều dài của tấm ván khuôn nhưng không được lớn hơn chiều dài tính toán ($l_x = 172,2 \text{ cm}$).

Kết luận: Với tấm ván khuôn HP-0922 có kích thước 900x220x55mm thì ta chọn khoảng cách xà gồ là theo H.ve là 60 cm



3.3.1 Tính toán xà gồ đỡ sàn:

Tải trọng tác dụng lên xà gồ:

+ Tải trọng do sàn truyền xuống:

$$q^{tc} = 980 \cdot 0,9 = 882 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = 1238 \cdot 0,9 = 1114,2 \text{ (kG/m)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Trọng lượng của xà gỗ: $\gamma_{xg} = 7,05(\text{kG/m})$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$q_{xg}^{tc} = 882 + 7,05 = 889,05(\text{kG/m})$$

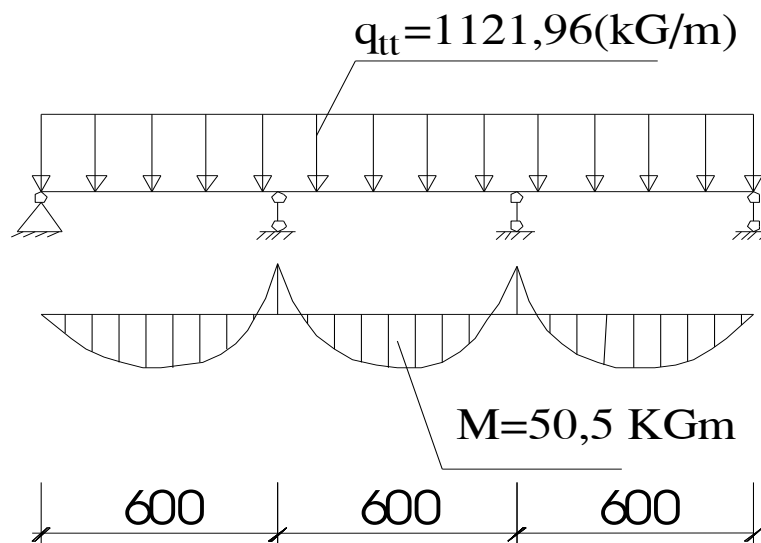
$$q_{xg}^{tt} = 1114,2 + 7,05 \times 1,1 = 1121,96(\text{kG/m})$$

Căn cứ vào phương trải ván khuôn các ô sàn ta tính toán và bố trí hệ cột chống xà gỗ. Ở đây khoảng cách giữa các xà gỗ như đã tính ở trên bằng 1,2m bằng chiều dài ván khuôn sàn. Chiều dài xà gỗ: $5,4 - 0,22 - (2 \times 0,055) = 5,07 \text{ m}$.

Ta dùng giáo Pal có kích thước là 1,5 m để tổ hợp thành những chuồng giáo hình vuông với kích thước là 1,2x 1,2 (m) để đỡ những tấm xà gỗ

Sơ đồ tính xà gỗ gỗ kích thước 60x80 (mm) là dầm liên tục kê lên các xà gỗ gỗ kích thước tiết diện là 100x120 (mm) và khoảng cách của những xà gỗ này được bố trí như hình vẽ. Lớp xà gỗ thứ 2 được đỡ bằng hệ giáo Pal

Theo kinh nghiệm ta chọn khoảng cách của những xà gỗ lớp 1 là 600 mm



3.4. Tính chiều cao của hệ giáo Pal

Hệ giáo chống xà gỗ có chiều cao phụ thuộc vào chiều cao công trình và tải trọng tính toán.

Tính cho tầng 1:

$$H_g = H_1 - h_s - h_{vks} - h_{xg1} - h_{xg2} = 4,5 - 0,12 - 0,12 - 0,08 = 4,18 \text{ (m)}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ta tổ hợp 2 giáo 1,5m với 1 giáo 1m thì tổng chiều cao là 4 m, con 0,18 m ta chỉnh kích ở 2 đầu giáo

Tính cho tầng 2-9:

$$H_g = H_1 - h_s - h_{vks} - h_{xg1} - h_{xg2} = 3,6 - 0,12 - 0,12 - 0,08 = 3,28 \text{ (m)}$$

ta tổ hợp 2 giáo 1,5m thì chiều cao la 3 m, con 0,28 m ta chỉnh kích ở 2 đầu giáo

III. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC

1. Khối lượng và khối lượng lao động của các công tác thi công được lập thành bảng tính.

Bảng Thống Kê Khối Lượng Bê Tông Phần Thân

Tầng	Cấu kiện	Cạnh dài (m)	Cạnh nhỏ (m)	Diện tích (m ²)	Chiều dài (m)	Thể tích (m ³)	Số lượng	Tổng thể tích (m ³)
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tầng 1	Cột D+K	0.70	0.40	0.28	4.50	1.26	12	15.12
	Cột G+H	0.70	0.40	0.28	4.50	1.26	12	15.12
	Cột 20X20	0.2	0.20	0.04	4.50	0.18	20	3.6
	Dầm chính D1	0.60	0.22	0.132	6	0.792	10	7.92
	Dầm chính D2	0.30	0.22	0.06	3	0.18	6	1.08
	Dầm phụ D3	0.50	0.22	0.11	5.4	0.594	30	17.82
	Sàn 1	6	5.4	32.4	0.12	3.88	9	34.92
	Sàn 2	6.9	3.9	26.91	0.12	3.23	4	12.92
	Sàn 3	3	5.4	16.2	0.12	1.944	6	11.66
	Cầu thang bộ 1	1.70	0.10	0.17	3.8	0.65	2	1.30
	Cầu thang bộ 2	1.80	0.10	0.18	3.8	0.68	2	1.37
	Lanh tô	0.40	0.22	0.09	2.00	0.18	74	13.02
								136
	Cột D+K	0.70	0.40	0.28	3.6	1.008	12	12.096
	Cột G+H	0.70	0.40	0.28	3.6	1.008	12	12.096

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tầng 2-8	Cột20X20	0.2	0.20	0.04	3.6	0.144	20	2.88
	Dầm chính D1	0.60	0.22	0.132	6	0.792	10	7.92
	Dầm chính D2	0.30	0.22	0.06	3	0.18	6	1.08
	Dầm phụ D3	0.50	0.22	0.11	5.4	0.594	30	17.82
	Sàn 1	6	5.4	32.4	0.12	3.88	9	34.92
	Sàn 2	6.9	3.9	26.91	0.12	3.23	4	12.92
	Sàn 3	3	5.4	16.2	0.12	1.944	6	11.66
	Cầu thang bộ 1	1.70	0.10	0.17	3.8	0.65	2	1.30
	Cầu thang bộ2	1.80	0.10	0.18	3.8	0.68	2	1.37
	Lanh tô	0.40	0.22	0.09	2.00	0.18	74	13.02
								129
Tầng mái	Cột D+K	0.4	0.22	0.088	3.6	0.3168	12	3.8
	Cột G+H	0.4	0.22	0.088	3.6	0.3168	12	3.8
	Cột20X20	0.2	0.20	0.04	3.6	0.144	4	0.576
	Dầm chính D1	0.60	0.22	0.132	6	0.792	10	7.92
	Dầm chính D2	0.30	0.22	0.06	3	0.18	6	1.08
	Dầm phụ D3	0.50	0.22	0.11	5.4	0.594	30	17.82
	Sàn mái	15	27	40.5	0.12	48.6	1	48.6
							79.9	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Bảng thống kê khối l- ọng công tác ván khuôn

Tầng	Cấu kiện	Cạnh dài hoặc chu vi (m)	chiều cao (m)	Diện tích (m ²)	Số l- ọng	Tổng diện tích (m ²)
1	2	3	6	7	8	9
Tầng 1	Cột D+K	2.2	4.5	0.28	12	3.36
	Cột G+H	2.2	4.5	0.28	12	3.36
	Cột 20X20	0.8	4.5	0.4	20	8
	Ván Thành DC D1	0.48	5.8	2.784	20	15.68
	Ván đáy DC D1	0.22	5.8	1.276	10	12.76
	Ván Thành DC D2	0.18	2.8	0.504	12	6.048
	Ván Đáy DC D2	0.22	2.8	0.616	6	3.7
	Ván Thành DP D3	0.38	5.18	1.97	60	58.2
	Ván Đáy DP D3	0.22	5.18	1.14	30	34.2
	Sàn 1	5.78	5.18	30	9	270
	Sàn 2	6.68	3.68	24.6	4	98.4
	Sàn 3	2.78	5.18	14.4	6	86.4
	Cầu thang bộ 1	3.80	1.70	6.46	2	12.92
	Cầu thang bộ 2	3.80	1.80	6.84	2	13.68
	Lanh tô	10.02	2	20.04	74	1482.96
Tầng	Cột D+K	2.2	3.6	0.28	12	3.36
	Cột G+H	2.2	3.6	0.28	12	3.36
	Cột 20X20	0.8	3.6	0.4	20	8
	Ván Thành DC D1	0.48	5.8	2.784	20	15.68
	Ván đáy DC D1	0.22	5.8	1.276	10	12.76
	Ván Thành DC D2	0.18	2.8	0.504	12	6.048
	Ván Đáy DC D2	0.22	2.8	0.616	6	3.7
	Ván Thành DP D3	0.38	5.18	1.97	60	58.2
	Ván Đáy DP D3	0.22	5.18	1.14	30	34.2

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

2-8	Sàn 1	5.78	5.18	30	9	270
	Sàn 2	6.68	3.68	24.6	4	98.4
	Sàn 3	2.78	5.18	14.4	6	86.4
	Cầu thang bộ 1	3.80	1.70	6.46	2	12.92
	Cầu thang bộ 2	3.80	1.80	6.84	2	13.68
	Lanh tô	10.02	2	20.04	74	1482.96
Tầng Mái	Cột D+K	2.2	3.6	0.28	12	3.36
	Cột G+H	2.2	3.6	0.28	12	3.36
	Ván Thành DC D1	0.48	5.8	2.784	20	15.68
	Ván đáy DC D1	0.22	5.8	1.276	10	12.76
	Ván Thành DC D2	0.18	2.8	0.504	12	6.048
	Ván Đáy DC D2	0.22	2.8	0.616	6	3.7
	Ván Thành DP D3	0.38	5.18	1.97	60	58.2
	Ván Đáy DP D3	0.22	5.18	1.14	30	34.2
	Sàn mái	15	27	405	1	405

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Bảng thống kê khối lượng cốt thép:

Tầng	Tên cấu kiện	Khối l- ượng (kg)	Tổng khối l- ượng (kg)
1	Cột	5454.86	18514.46
	Dầm	10208.6	
	Sàn	2639.2	
	Thang	212	
2,3	Cột	4093.5	30213.1
	Dầm	20417.2	
	Sàn	5278.4	
	Thang	424	
4,5,6	Cột	4943.15	44122.55
	Dầm	30625.8	
	Sàn	7917.6	
	Thang	636	
7,8,9	Cột	1926.3	14985.9
	Dầm	10208.6	
	Sàn	2639.2	
	Thang	212	
Mái	Cột	920.64	13980.4
	DẦM	10208.6	
	Sàn	2639.2	
	Thang	212	

Thống kê khối l- ượng lao động cốt thép

Tầng	Tên cấu kiện	Khối l- ượng (kg)	Định mức giờ/100kg	Nhu cầu		
				Giờ	Ngày	Tổng ngày
1	Cột	5454.86	8.35	455.4808	56.9351	154.8189

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	Dầm	10208.6	7.4	755.4364	94.42955	
	Sàn	2639.2	0.3	7.9176	0.9897	
	Thang	212	9.3	19.716	2.4645	
2,3	Cột	4093.5	8.35	341.8073	42.72591	238.4934
	Dầm	20417.2	7.4	1510.873	188.8591	
	Sàn	5278.4	0.3	15.8352	1.9794	
	Thang	424	9.3	39.432	4.929	
4,5,6	Cột	4943.15	8.35	412.753	51.59413	345.2454
	Dầm	30625.8	7.4	2266.309	283.2887	
	Sàn	7917.6	0.3	23.7528	2.9691	
	Thang	636	9.3	59.148	7.3935	
7,8,9	Cột	1926.3	8.35	160.8461	20.10576	117.9895
	Dầm	10208.6	7.4	755.4364	94.42955	
	Sàn	2639.2	0.3	7.9176	0.9897	
	Thang	212	9.3	19.716	2.4645	
Mái	Cột	920.64	8.35	76.87344	9.60918	107.4929
	Dầm	10208.6	7.4	755.4364	94.42955	
	Sàn	2639.2	0.3	7.9176	0.9897	
	Thang	212	9.3	19.716	2.4645	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Thống kê khối lượng lao động công tác bê tông

Tầng	Tên cấu kiện	Khối lượng (m ³)	Định mức giờ/m ³	Nhu cầu		
				Giờ	Ngày	Tổng ngày
1	Cột	67.68	10.5	710.64	88.83	197.354
	Dầm	53.64	7	375.48	46.935	
	Sàn	119	6.45	767.55	95.94375	
	Thang	5.34	6.45	34.443	4.305375	
2,3	Cột	99.76	10.5	1047.48	130.935	147.702
	Dầm	83.18	7	582.26	72.7825	
	Sàn	104.52	6.45	674.154	84.26925	
	Thang	9.2	6.45	59.34	7.4175	
4,5,6	Cột	72.36	10.5	759.78	94.9725	125.367
	Dầm	83.18	7	582.26	72.7825	
	Sàn	93.72	6.45	604.494	75.56175	
	Thang	9.2	6.45	59.34	7.4175	
7,8,9	Cột	38.94	10.5	408.87	51.10875	103.435
	Dầm	83.18	7	582.26	72.7825	
	Sàn	93.72	6.45	604.494	75.56175	
	Thang	9.2	6.45	59.34	7.4175	
Mái	Cột	31.6	10.5	331.8	41.475	64.0898
	Dầm	15.72	7	110.04	13.755	
	Sàn	44.48	6.45	286.896	35.862	
	Thang	46	6.45	296.7	37.0875	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Thống kê khối lượng lao động tác hoàn thiện

Tầng	Công việc	Đơn vị	Khối lượng (m ³)	Định mức(công/đv)		
					Công	Tổng công
1	Xây t-ờng	m ³	164.27	1.22	200.41	754.846
	Lắp kính	m ²	227.51	0.6	136.51	
	Lắp cửa	m ²	22.95	1.33	30.52	
	Điện n-ớc				10.00	
	Trát t-ờng trong	m ²	1120.0 2	0.05	56.00	
	Trát cột, cầu thang	m ²	378.65	0.12	45.44	
	Lát nền	m ²	522.64	0.16	83.62	
	Ốp gạch nhà vệ sinh	m ²	46.92	0.113	5.30	
	Sơn t-ờng trong	m ²	1120.0 2	0.12	134.40	
	Trát t-ờng ngoài	m ²	373.34	0.05	18.67	
Sơn t-ờng ngoài	m ²	373.34	0.091	33.97		
2	Xây t-ờng	m ³	120.4	1.22	146.89	770.600
	Lắp kính	m ²	451.15	0.6	270.69	
	Lắp cửa	m ²	22.95	1.33	30.52	
	Điện n-ớc				10.00	
	Trát t-ờng trong	m ²	820.9	0.05	41.05	
	Trát cột, cầu thang	m ²	378.65	0.12	45.44	
	Lát nền	m ²	522.64	0.16	83.62	
	Ốp gạch nhà vệ sinh	m ²	46.92	0.113	5.30	
Sơn t-ờng trong	m ²	820.9	0.12	98.51		

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	<u>Trát tr- ờng ngoài</u>	m ²	273.64	0.05	13.68	
	<u>Sơn t- ờng ngoài</u>	m ²	273.64	0.091	24.90	
3	<u>Xây t- ờng</u>	m ³	67.63	1.22	82.51	461.216
	Lắp kính	m ²	248.15	0.6	148.89	
	Lắp cửa	m ²	11.7	1.33	15.56	
	Điện n- ớc				10.00	
	Trát t- ờng trong	m ²	461.11	0.05	23.06	
	Trát cột, cầu thang	m ²	235.2	0.12	28.22	
	Lát nền	m ²	468.64	0.16	74.98	
	ốp gạch nhà vệ sinh	m ²	8.76	0.113	0.99	
	Sơn t- ờng trong	m ²	461.11	0.12	55.33	
	<u>Trát tr- ờng ngoài</u>	m ²	153.7	0.05	7.69	
	<u>Sơn t- ờng ngoài</u>	m ²	153.7	0.091	13.99	
4,5,6	<u>Xây t- ờng</u>	m ³	136.45	1.22	166.47	669.534
	Lắp kính	m ²	273.43	0.6	164.06	
	Lắp cửa	m ²	19.8	1.33	26.33	
	Điện n- ớc				10.00	
	Trát t- ờng trong	m ²	930.34	0.05	46.52	
	Trát cột, cầu thang	m ²	232.48	0.12	27.90	
	Lát nền	m ²	468.64	0.16	74.98	
	ốp gạch nhà vệ sinh	m ²	70	0.113	7.91	
	Sơn t- ờng trong	m ²	930.34	0.12	111.64	
	<u>Trát tr- ờng ngoài</u>	m ²	310.11	0.05	15.51	
	<u>Sơn t- ờng ngoài</u>	m ²	310.11	0.091	28.22	
7,8,9	<u>Xây t- ờng</u>	m ³	136.45	1.22	166.47	664.348
	Lắp kính	m ²	273.43	0.6	164.06	
	Lắp cửa	m ²	19.8	1.33	26.33	
	Điện n- ớc				10.00	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	Trát t-ờng trong	m ²	930.34	0.05	46.52	
	Trát cột, cầu thang	m ²	189.26	0.12	22.71	
	Lát nền	m ²	468.64	0.16	74.98	
	Ốp gạch nhà vệ sinh	m ²	70	0.113	7.91	
	Sơn t-ờng trong	m ²	930.34	0.12	111.64	
	<u>Trát t-ờng ngoài</u>	m ²	310.11	0.05	15.51	
	<u>Sơn t-ờng ngoài</u>	m ²	310.11	0.091	28.22	
Mái	<u>Xây t-ờng</u>	m ³	96.97	1.22	118.30	348.887
	Lắp kính	m ²	10.53	0.6	6.32	
	Lắp cửa	m ²	11.4	1.33	15.16	
	Điện n-ớc				10.00	
	Trát t-ờng trong	m ²	661.16	0.05	33.06	

2. Lập tiến độ thi công.

Dựa vào khối l-ợng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt đ-ợc năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất l-ợng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối l-ợng công việc và công nghệ thi công ta lên đ-ợc kế hoạch tiến độ thi công, xác định đ-ợc trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán đ-ợc các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật t-, thời hạn cung cấp vật t-, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Để lập tiến độ thi công ta có 3 ph-ơng pháp :

- Ph-ơng pháp sơ đồ ngang : Dễ thực hiện, dễ hiểu nh-ng chỉ thể hiện đ-ợc mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Ph-ơng pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- Phương pháp dây chuyền : Phương pháp này cho biết được cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật tư, nhân lực điều hoà, năng suất cao. Phương pháp này chỉ thích hợp với công trình có khối lượng công tác lớn, mặt bằng đủ rộng.

- Phương pháp sơ đồ mạng : Phương pháp này thể hiện được cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ được dễ dàng, phù hợp với thực tế thi công nhất là với công trình có mặt bằng phức tạp.

Vì mặt bằng thi công công trình tương đối lớn nên phù hợp với phương pháp sơ đồ xiên. Do đó ta chọn phương pháp thể hiện tiến độ bằng sơ đồ dây chuyền. Tiến độ thi công công trình được thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.

Tiến độ thi công được lập theo phương pháp sơ đồ ngang.

2.1. Mục đích:

- Trên cơ sở tiến độ thi công công trình giúp cán bộ kỹ thuật biết được thời gian cần thiết để thi công công trình, biết được lượng vật tư nhân lực tối đa để chuẩn bị trong cùng thời điểm thi công cụ thể.

- Lập tiến độ thi công để đảm bảo kế hoạch hoàn thành công trình trong một thời gian đã được định trước với mức độ sử dụng vật liệu máy móc và nhân lực hợp lý nhất.

- Lập tiến độ thi công nhằm ổn định:

- Trình tự tiến hành các công việc.

- Quan hệ giữa các công việc với nhau.

- Xác định về nhu cầu nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

2.2. Các phương án lập tiến độ thi công:

Để thể hiện tiến độ thi công ta có ba phương án (có ba cách thể hiện) sau:

+ Sơ đồ ngang: Ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn: Chỉ thể hiện được trình tự trước sau của công việc và các gián đoạn kỹ thuật, không thể hiện được mối liên hệ phụ thuộc của nhiều công việc...

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Sơ đồ xiên: Ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hòa và liên tục.

+ Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức .

Do đó em chọn sơ đồ ngang theo phần mềm Project.

2.3. Cách lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.

- Chia công trình thành những bộ phận kết cấu từ đó sẽ xác định được các quá trình thi công cần thiết để sau đó sẽ thống kê được các công việc phải làm tức là những khối lượng công việc phải thực hiện.

- Lựa chọn biện pháp thi công các công việc chính phải làm.

- Với khối lượng công việc phải thực hiện và dựa vào các chỉ tiêu định mức mà xác định được số ngày công và số ca máy cần thiết cho việc xây dựng công trình.

- Quy định trình tự các quá trình thực hiện xây lắp trong thi công.

- Dự tính thời gian thực hiện mối quan hệ để thành lập tiến độ.

- Điều chỉnh tiến độ bằng cách sắp xếp lại thời gian hoàn thành các quá trình xây dựng sao cho chúng có thể tiến hành song song kết hợp đồng thời vẫn đảm bảo trình tự thi công hợp lý.

- Lập kế hoạch về nhu cầu nhân lực vật liệu, cấu kiện bán thành phẩm máy móc thi công, phương tiện vận chuyển.

Tóm lại: Việc lập tiến độ thi công là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình thi công công tác cho các tổ, đội công nhân hoạt động liên tục và đều đặn.

Dùng quy trình kỹ thuật làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ thi công.

Trong phần này, ta sử dụng chương trình Microsoft Project để thành lập tiến độ thi công và xác định biểu đồ nhân lực cho công trình. Chương trình Microsoft Project là chương trình tính toán sơ đồ ngang thuộc môi trường Window trên máy tính.

2.4. Một số căn cứ chủ yếu về định mức kỹ thuật và tổ chức nhân lực.

- Tiến độ thi công được lập căn cứ chủ yếu vào đây chuyên kỹ thuật, phải thực hiện có tính khách quan theo yêu cầu của quy phạm, quy định kỹ thuật.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Các dây chuyền đ-ợc tổ chức và bố trí nhân lực căn cứ vào các định mức kỹ thuật do Nhà n-ớc ban hành.

Tiến độ thi công vạch theo sơ đồ ngang và đ-ợc thể hiện trên bản vẽ tiến độ thi công.

Công tác cốt thép có các loại đ-ờng kính khác nhau có các loại định mức khác nhau đ-ợc tra theo đ-ờng kính. Trên đây ta tính tổng nhân công cho các loại thép.

Các tầng có chiều cao >16(m) khi tra định mức ta nhân với hệ số 1,05.

2.5. Đánh giá biểu đồ nhân lực.

Từ bảng tiến độ thi công công trình đã có ta đánh giá nh- sau:

a. Hệ số không điều hoà:

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}}$$

Trong đó:

A_{\max} : là số công nhân cao nhất trong ngày, từ biểu đồ ta có:

$$A_{\max} = 123 \text{ ng-ời.}$$

A_{tb} - số công nhân trung bình

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{35625}{375} = 95 \text{ ng-ời}$$

S - là tổng số công = 35625 công.

T - là thời gian thi công công trình = 143 ngày.

$$\Rightarrow K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{123}{95} = 1,28$$

b. Hệ số phân phối lao động.

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{4325}{35625} = 0,12$$

$S_{du} = 4325$ là số công nhân d- trên số công trung bình của biểu đồ nhân lực.

S = 35625 là tổng số công lao động.

IV. Chọn máy thi công công trình.

1. 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.

- Độ cao nâng vật: $H = h_{at} + h_{ck} + h_{ct} + h_t$

Trong đó:

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng $0,5 \div 1,5m$. Lấy $h_{at} = 1 m$

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đỡ BT, $h_{ck} = 1,5 m$

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t = 1,5 m$

→ Vậy: $H = 33,3 + 1 + 1,5 + 1,5 = 37,3m$

- Cần trục tháp di động trên ray, đối trọng d-ới bao quát cả công trình nên bán kính đ-ợc tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Chọn cần trục tháp di động khi di chuyển ra gần sát mép công trình, cách mép công trình khoảng 6-8(m). Nh- vậy do cần trục di động nên tính chiều dài tay cần đ-ợc tính tới mép công trình (bao gồm cả dàn giáo) nên ta có công thức tính chiều dài tay cần tối thiểu là: $R_{yc} > x$ với x đ-ợc tính theo công thức sau:

$$x = \sqrt{\left(B + \frac{b}{2} + e + 2.c\right)^2 + d^2} = \sqrt{\left(18,8 + \frac{3}{2} + 0,8 + 2.1,2\right)^2 + 10^2} = 25,54(m)$$

Trong đó: $B = 18,8 m$ (bề rộng CT).

$c = 1,5m$ (khoảng cách giáo)

$e = 1,2m$ (khoảng cách an toàn sao cho đối trọng khi quay không va chạm vào công trình).

$d = 10m$ (là k.c từ mép công trình đến trọng tâm cần trục theo chiều dài công trình).

$b = 3(m)$ là bề rộng của chân cần trục tháp.

Trọng l-ợng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích $1 m^3$:

$$q = 1,1.q'$$

Trong đó: $q' = (q_{BT} + q_{thùng}) . n = (1.2,5 + 0,1) . 1,4 = 3,64 T$

$$q = 4 T$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

→ Ta chọn loại cần trục tháp KB-308 có các thông số sau đây :

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Q	t	3.2
Q ₀	t	10
R	m	25
R ₀	m	7
H	m	42

Tính năng suất của cầu trục trong một ca.

Năng suất của cầu trục đ- ợc tính theo công thức:

$$N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$$

Trong đó:

n_{ck} : 3600 / t_{ck} là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q: Trọng tải của cần trục ở tâm với R → Q = 3,2(t)

t_{ck} : là thời gian thực hiện một chu kỳ.

Để đơn giản, ta tính t_{ck} theo công thức sau:

$$\rightarrow t_{ck} = 2 \times t_{quay} + t_{nâng} + t_{ha} + t_{dỡ} = 5 \text{ phút}$$

$$n_{ck} = 8. 60 / 5 = 96 \text{ lần / ca}$$

$k_{tt} = 0,6$ – do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,85$ – hệ số sử dụng thời gian

$$\rightarrow N = 3,2 \times 96 \times 0,6 \times 0,85 = 156,67 \text{ tấn /ca} > N_{yêucầu}$$

Nh- vậy cần cấu đủ khả năng làm việc .

2. Chọn thăng tải.

Vận thăng để vận chuyển vữa xây, trát, gạch lát, gạch xây...

Vữa xây: V = 25% khối l- ợng xây

$$\rightarrow g_1 = 0,25. 73,9 = 18,475 \text{ tấn}$$

Tải trọng của vữa xây, trát gạch lát trong 1 ca:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$g = 18,475 + 14,9 = 33,375 (\text{t/ ca})$$

Chiều cao yêu cầu : $H = 33,3 \text{ m}$

→ Vậy chọn loại vận thăng TP-5(X-953), có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao (H)	m	50
Vận tốc nâng	m/s	7
Tải trọng lớn nhất (Q)	Kg	500
Tâm với R	m	3.5
Công suất động cơ	KW	-
Chiều dài sàn vận tải	m	-
Trọng lượng máy	t	5.7

- Năng suất thăng tải: $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

- Trong đó: $Q = 0,5 \text{ (t)}$

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0,85$$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1ca

$$n_{ck} = 3600 \times 8 / t_{ck} \text{ với } t_{ck} = (2 \times S / v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6 \text{ (t/ca)} > N_{\text{yêu cầu}}$$

Nh- vậy: chọn máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất.

- Khối lượng vữa xây, trát của 1 phân khu ở tầng lớn nhất:

$$\text{Vữa trát: } V_1 = 8,28 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$\text{Vữa xây: } V_2 = 25\% \text{ khối lượng xây} \Rightarrow V = 0,25 \cdot 41,06 = 10,265 \text{ m}^3$$

$$\text{- Năng suất yêu cầu: } V = V_1 + V_2 = 18,545 \text{ m}^3.$$

Chọn loại máy trộn vữa SB-133 có các thông số kỹ thuật sau:

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	Lít	100

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

thùng trộn	V xuất liệu	Lít	80
Năng suất		m ³ /h	3.2
Tốc độ quay thùng		V/ph	550
N ₀ động cơ		kW	4
Kiểu trộn		Tuốc bin	
Kích th- ớc hạt (Dmax)		mm	40
Kích th- ớc giới hạn (Dmax)	Dài	m	1.12
	Rộng	m	0.66
	Cao	m	1
Trọng l- ợng		t	0.18

- Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức: $N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot t_{ck}$

Trong đó: $V_{sx} = 0,6$, $V_{hh} = 0,6$, $100 = 60$ (lít)

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ: $n_{ck} = 3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{vao} + t_{tron} + t_{ra} = 20 + 100 + 20 = 140(s) \Rightarrow n_{ck} = 25,7$

$k_{tg} = 0,85$ hệ số sử dụng thời gian

$$\rightarrow N = 0,06 \cdot 0,85 \cdot 25,7 \cdot 0,85 = 1,14 \frac{m^3}{h}$$

→ 1 ca máy trộn đ- ợc $N = 8 \times 1,14 = 8,91 \text{ m}^3$ vữa/ca. → Vậy chọn 3 máy trộn vữa SB-133

3. Chọn đầm dùi cho cột và dầm:

- Khối l- ợng BT trong cột ở tầng lớn nhất có giá trị $V = 21,93 \text{ m}^3$ /ca. Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	s	30
Bán kính tác dụng	cm	30÷40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20÷30
Năng suất	m ³ /h	3.15

Năng suất đầm đ-ợc xác định theo công thức: $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot \frac{3600}{t_1 + t_2}$

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\rightarrow t_1 = 30s$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6s$

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy ta có: $N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot \frac{3600}{30 + 6} = 3,15 \text{ m}^3/h$

Năng suất của một ca làm việc:

$N = 3,15 \cdot 0,85 = 2,68 \text{ m}^3/ca \Rightarrow$ chọn 2 cái.

$N = 42,84 > 21,93 \text{ m}^3/ca$. Vậy chọn đầm đủ thỏa mãn.

Để đề phòng hỏng hóc, ta chọn hai đầm đủ trong một ca làm việc.

Chọn đầm bàn cho bê tông sàn:

- Khối lượng bê tông cần đầm lớn nhất trong 1 ca là $V = 24,618 \text{ m}^3$.
- Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất $25 \text{ m}^3/ca$.
- Chọn hai máy đề phòng hỏng hóc khi thi công.

CHƯƠNG X: Tổng mặt bằng thi công

I. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng :

- Công trình xây dựng trên mặt bằng rộng rãi, không có công trình lân cận, thuận tiện cho việc bố trí các công trình phụ trợ, tạm thời .
- Gần trục đ-ờng giao thông thành phố, lối vào công trình rộng, đ-ờng tạm đã có sẵn .
- Điện n-ớc có thể lấy trực tiếp từ mạng l-ới điện n-ớc của thành phố .

II. Tính toán tổng mặt bằng thi công :

1. Diện tích kho bãi :

- Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = F \cdot \alpha = \frac{q_{dt} \cdot \alpha}{q} = \frac{q_{ngày(max)}^{sd} \cdot t_{dt} \cdot \alpha}{q}$$

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-ợng vật liệu cần dự trữ .

– q : l-ợng vật liệu cho phép chứa trên 1m².

– $q_{ngày(max)}^{sd}$: l-ợng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

– t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu .

– Ta có : $t_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$.

Với : – $t_1=1$ ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.

– $t_2=1$ ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến CT.

– $t_3=1$ ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên CT.

– $t_4=1$ ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị cấp phối.

– $t_5=2$ ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, đề phòng bất trắc .

Vậy $t_{dt} = 1+1+1+1+2= 6$ ngày .

– Công tác bê tông đầm sàn: sử dụng bê tông th-ong phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát , đá , sỏi , xi măng , phục vụ cho công tác này .

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Tính toán lán trại cho các công tác còn lại .
- + Vữa xây trát .
- + Bê tông cột, lót .
- + Cốp pha , xà gồ , cột chống .
- + Cốt thép .
- + Gạch xây, lát .

Stt	Tên công việc	KL M ³	Ximăng		Cát		Đá, Gạch	
			ĐM kg/m ³	NC Tấn	ĐM m ³	NC m ³	ĐM m ³	NC m ³
1	Bê tông cột	223	405	16,2	0,455	16,3	0,887	31,86
2	Vữa xây t-ờng	9,1	213	1,938	1,15	10,5	-	21,2
3	Vữa trát t-ờng	7,5	225	1,69	1,1	8,3		
4	Vữa lát nền	1,7	116	0,197	1,19	2,02	-	1,7

Bảng diện tích kho bãi :

STT	Vật liệu	Đơn vị	KL	VL/m ²	Loại kho	α	Diện tích kho (m ²)
1	Cát	m ³	37,12	3	Lộ thiên	1,2	14,8
2	Ximăng	Tấn	20	1,3	Kho kín	1,5	23
3	Gạch xây	m ³	21,2	1,3	Lộ thiên	1,3	21,2
4	Gạch lát	m ³	1,7	0,67	Lộ thiên	1,3	60
5	Ván khuôn	m ³	7,82	1,4	Kho kín	1,5	45
6	Cốt thép	Tấn	7,16	4	Kho kín	1,5	49

2. Tính toán lán trại công tr-ờng :

a. Dân số trên công tr-ờng :

- Dân số trên công tr-ờng : $N = 1,06.(A+B+C+D+E)$

Trong đó :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản, tính theo phần trăm số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực. $A = 0,6.123 = 74$ (ng-ời).

+ B : Số công nhân làm việc tại các x- ởng gia công :

$$B = 25\% . A = 19 \quad (\text{ng-ời}).$$

+ C : Nhóm ng- ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% . (A+B) .$

$$\text{Lấy } C = 6 \% . (A+B) = 6(\text{ng-ời}).$$

+ D : Nhóm ng- ời phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5 \div 6 \% . (A+B) .$

$$\text{Lấy } D = 6 \% . (A+B) = 6 (\text{ng-ời}).$$

+ E : Cán bộ làm công tác y tế , bảo vệ , thủ kho :

$$E = 5 \% . (A+B+C+D) = 6 (\text{ng-ời}).$$

Vậy tổng dân số trên công tr- ờng :

$$N = 1,06 . (74 + 19 + 6 + 6 +6) = 118 (\text{ng-ời}).$$

b. Diện tích lán trại , nhà tạm :

– Giả thiết có 30% công nhân nội trú tại công tr- ờng .

– Diện tích nhà ở tạm thời :

$$S_1 = 30\% . 118 . 2,5 = 98,5 (\text{m}^2).$$

$$\text{Chọn } s=100\text{m}^2$$

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công tr- ờng :

$$S_2 = 6.4 = 24 \quad (\text{m}^2).$$

$$\text{Chọn } s=50\text{m}^2$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính :

$$S_3 = 6.4 = 24 (\text{m}^2).$$

$$\text{Chọn } s=50\text{m}^2$$

– Diện tích nhà ăn : $S_4 = 40\% . 118 . 1 = 47.2 (\text{m}^2)$. Chọn $s=80\text{m}^2$

– Diện tích khu vệ sinh , nhà tắm : $S_5 = 118/25=5$ phòng $=12.5 \text{ m}^2$.

$$\text{Chọn } s=24\text{m}^2$$

– Diện tích trạm y tế 4%cho 1 người : $S_6 = 5 \text{ m}^2$ chọn 20m^2

– Diện tích phòng bảo vệ : $S_7 = 9 \text{ m}^2$.

3. Tính toán điện n- ớc phục vụ công trình

3.1. Tính toán cấp điện cho công trình :

a. Công thức tính công suất điện năng :

$$P = \alpha . [\sum k_1 . P_1 / \cos\varphi + \sum k_2 . P_2 + \sum k_3 . P_3 + \sum k_4 . P_4]$$

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ 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 thắp sáng trong nhà và công suất điện thắp 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 thắp sáng trong nhà .
- $k_4 = 1$: điện thắp sáng ngoài nhà .

-Bảng thống kê sử dụng điện :

P_i^1	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Kl- ợng Phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu KW
P_1	Cần trục tháp	62 KW	1máy	62	
	Thăng tải	2,2 KW	2máy	4,4	
	Máy trộn vữa	5,5 KW	1máy	4	98,4
	Đầm dùi	1 KW	4máy	5	
	Đầm bàn	1 KW	3máy	3	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1máy	18,5	
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1,5	22,2

	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	275 m ²	3,575	
	Nhà làm việc, bảo vệ	13 W/ m ²	150 m ²	1,95	
	Nhà ăn , trạm y tế	13 W/ m ²	85 m ²	1,105	7,36
	Nhà tắm, vệ sinh	10 W/ m ²	30 m ²	0,3	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	72,4 m ²	0,434	
P_4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	6,76
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1044 m ²	5,76	

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Vậy :

$$P^t = 1,1 \cdot (0,75 \cdot 98,4 / 0,75 + 0,75 \cdot 22,2 + 0,8 \cdot 7,36 + 1 \cdot 6,76) = 140 \text{ KW}$$

b. 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 phân phối điện.

Công suất tính toán phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp xác định theo công thức:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} \quad (\text{kw})$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t}$$

Trong đó: $\cos \varphi_i$ tra bảng 7.1 theo Thiết Kế Tổng Mặt Bằng Xây Dựng (TS. Trịnh Quốc Thắng).

$$\cos \varphi_1 = 0,68, \quad \cos \varphi_2 = 0,65, \quad \cos \varphi_3 = 1, \quad \cos \varphi_4 = 1.$$

$$\cos \varphi_{tb} = 0,8325.$$

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{140}{0,8325} = 168 (\text{kw})$$

Công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr-ờng là:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 236 (\text{KVA}).$$

Máy biến áp phải chọn sao cho ở phụ tải định mức chỉ cần làm việc với công suất bằng 60% ÷ 80% công suất định mức của máy, lúc đó máy sẽ làm việc kinh tế nhất.

$$(60\% \div 80\%) S_{\text{chọn}} \geq S_t = 236 (\text{KVA})$$

Chọn máy biến áp 320 – 6,6/0,4. Công suất định mức 320 (KVA), do Việt Nam sản xuất. Thỏa mãn điều kiện: $80\% \cdot 320 = 256 (\text{KVA}) > S_t$

+ 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.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 :

$$S = \frac{100 \cdot \sum P.l}{k \cdot U_d^2 \cdot [\Delta U]}$$

Trong đó : $k = 57$: điện trở dây đồng .

$$U_d = 380 \text{ V} : \text{Điện áp dây (} U_{\text{pha}} = 220 \text{ V)}$$

$$[\Delta U] : \text{Độ sụt điện áp cho phép } [\Delta U] = 2,5 (\%)$$

$$\sum P.l : \text{tổng mô men tải cho các đoạn dây .}$$

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L = 130 \text{ m}$.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P/L = 140 / 150 = 1,077 \text{ (KW/ m)}$$

Vậy : $\sum P.l = q.L^2/2 = 9100 \text{ (KW.m)}$

$$S = \frac{100 \cdot \sum P.l}{k \cdot U_d^2 \cdot [\Delta U]} = \frac{100 \cdot 9100 \cdot 10^3}{57 \cdot 380^2 \cdot 2,5} = 44,22 \text{ (mm}^2\text{)}$$

\Rightarrow chọn dây đồng tiết diện 50 mm^2 , c-ờng độ cho phép $[I] = 335 \text{ A}$.

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1,73 \cdot U_d \cdot \cos\phi} = \frac{140 \cdot 10^3}{1,73 \cdot 380 \cdot 0,75} = 283 \text{ A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

3.2. Tính toán cấp n-ớc cho công trình :

a. 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 : $Q_1 = \sum S_i \cdot A_i \cdot k_g / 3600 \cdot n$ (lít /s)

– S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất .

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc .
- k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.
- n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình, tính cho một ca làm việc, $n= 8h$.

Bảng tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ớc	$Q_{SX(i)}$ (lít / s)	Q_1 (lít / s)
Trộn vữa xây	9,1 m ³	260 l/ m ³ vữa	0,123	

Trộn vữa trát	10.53 m ³	300 l/ m ³ vữa	0,116	0,498
Bảo d- ỡngBT	112,74 m ²	1,5 l/ m ² sàn	0,0088	
Công tác khác			0,25	

+ Q_2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \cdot B \cdot k_g / 3600.n$$

Trong đó : - N : Phần trăm số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng .

Theo biểu đồ tiến độ $N = 127$ ng- ời .

- B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$$B = 15 \text{ l / ng- ời .}$$

- k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2$.

Vậy :

$$Q_2 = 127 \cdot 15 \cdot 2 / 3600 \cdot 8 = 0,132 \text{ (l/s)}$$

+ Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N \cdot B \cdot k_g \cdot k_{ng} / 3600.n$$

Trong đó :

- N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 30% tổng dân số trên công tr- ờng

Nh- ã tính toán ở phần tr- ớc : tổng dân số trên công tr- ờng 122 (ng- ời).

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\Rightarrow N = 30\% \cdot 122 = 40 \text{ (ng-ời)}.$$

– B : l-ợng n-ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng-ời ở lán trại :

$$B = 40 \text{ l / ng-ời} .$$

– k_g : hệ số sử dụng n-ớc không điều hòa . $k_g = 1,8$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng-ời trong ngày . $k_{ng} = 1,5$.

Vậy :

$$Q_3 = 40 \cdot 40 \cdot 1,8 \cdot 1,5 / 3600 \cdot 8 = 0,15 \text{ (l/s)}$$

$$+ Q_4 : \text{l- u l-ợng n-ớc dùng cho cứu hỏa : } Q_4 = 3 \text{ (l/s)}.$$

–Nh- vậy : tổng l- u l-ợng n-ớc :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,498 + 0,132 + 0,15 + 3 = 3,78 \text{ (l/s)} .$$

b. Thiết kế mạng l-ới đ-ờng ống dẫn :

–Đ-ờng kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,78}{3,14 \cdot 1,5 \cdot 1000}} = 0,057 \text{ m} = 57 \text{ (mm)}$$

Vậy chọn đ-ờng ống chính có đ-ờng kính $D = 60 \text{ mm}$.

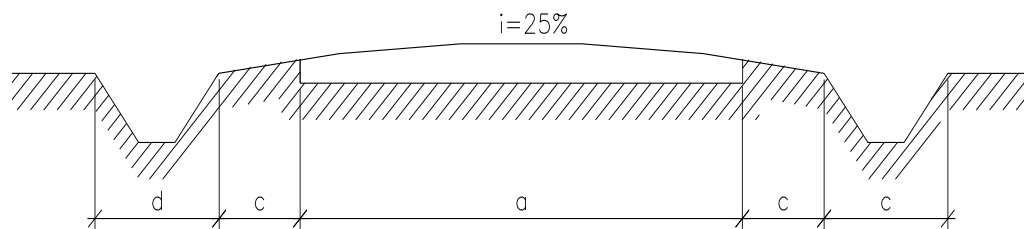
– Mạng l-ới đ-ờng ống phụ : dùng loại ống có đ-ờng kính $D = 30 \text{ mm}$.

– N-ớc lấy từ mạng l-ới thành phố, đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

4. Thiết kế đ-ờng công tr-ờng.

- Thiết kế đ-ờng 1 làn xe.

Hình vẽ:



- Bề rộng đ-ợc xác định theo công thức: $B = a + 2c$.

Trong đó: B - Bề rộng nền đ-ờng.

c -Bề rộng lề đ- ờng.

a -Bề rộng mặt đ- ờng.

Công trình có sử dụng xe chuyên dùng $a = 4\text{m}$, $c = 1,25\text{m}$

$$B = 4 + 2.1,25 = 6,5\text{m}.$$

Lấy $B = 7\text{m}$.

5. Bố trí tổng mặt bằng thi công :

5.1. Nguyên tắc bố trí :

- Tổng chi phí là nhỏ nhất .
- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu .
- + Đảm bảo an toàn lao động .
- + An toàn phòng chống cháy, nổ .
- + Điều kiện vệ sinh môi tr- ờng .
- Thuận lợi cho quá trình thi công .
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng .

5.2. Tổng mặt bằng thi công :

a. Đ- ờng xá công trình :

- Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển , vị trí đ- ờng tạm trong công tr- ờng không cản trở công việc thi công , đ- ờng tạm chạy bao quanh công trình , dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đ- ờng tạm cách mép công trình khoảng 6 m.

+ Mạng l- ới cấp điện :

- Bố trí đ- ờng dây điện dọc theo các biên công trình, sau đó có đ- ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy, chiều dài đ- ờng dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đ- ờng giao thông .

+ Mạng l- ới cấp n- ớc :

- Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt, có xây một số bể chứa tạm để phòng mất n- ớc .

Nh- vậy thì chiều dài đ- ờng ống ngắn nhất và n- ớc mạnh .

b. Bố trí kho , bãi:

- Bố trí kho bãi cần gần đ- ờng tạm, cuối h- ớng gió, dễ quan sát và quản lý.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn , thép) không cần xây t- ờng mà chỉ cần làm mái bao che.
- Những vật liệu nh- ximăng, chất phụ gia, sơn, vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo .
- Bãi để vật liệu khác : gạch, đá, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất , không bị cuốn trôi khi có m- a .

c. Bố trí lán trại , nhà tạm :

- Nhà tạm để ở : bố trí đầu h- ớng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công tr- ờng để tiện giao dịch .
- Nhà vệ sinh : bố trí cuối h- ớng gió .

Dàn giáo cho công tác xây:

- Dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của ng- ời công nhân. Vậy cần phải hết sức quan tâm tới vấn đề này. Dàn giáo có các yêu cầu sau đây :
 - + Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân.
 - + Công trình sử dụng dàn giáo định hình, dàn giáo đ- ợc di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu đ- ợc các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.
 - Ng- ời thợ làm việc phải làm ở trên cao cần đ- ợc phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động tr- ớc khi tham gia thi công.
 - Tr- ớc khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.
 - Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa nh- : gạch, vữa... đ- a xuống và để vào nơi quy định.

Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công tr- ờng là khó vì diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu t- cho xây dựng lán trại tạm đã đ- ợc nhà n- ớc giảm xuống đáng kể. Do đó thực tế hiện nay ở các công tr- ờng, ng- ời ta hạn chế xây dựng nhà tạm. Chỉ xây dựng những khu cần thiết cho công tác thi công. Biện pháp để giảm diện tích lán trại tạm là sử dụng nhân lực địa ph- ơng.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: cần tận thế lợi dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng d- ới để làm nơi chứa đồ, nghỉ ngơi cho công nhân.

Với các công tác sau có thể sử dụng kho bãi của công tác tr- ớc. Ví dụ nh- công tác lắp kính ngoài thực tế thi công sau các công tác ván khuôn, cốt thép, xây. Do đó diện tích kho chứa kính có thể dùng ngay kho chứa xi măng, thép (lúc này đã trống) để chứa.

Tóm lại nh- ta đã trình bày ở tr- ớc: tổng bình đồ công trình đ- ợc xác lập thực tế qua chính thực tế của công trình. Tuy nhiên, những tính toán trên là căn cứ cơ bản để có thể từ đó bố trí cho hợp lý.

CHƯƠNG XI: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH CÔNG NGHIỆP

I. Kỹ thuật an toàn trong thi công.

An toàn lao động là vấn đề rất quan trọng trong thi công. Nếu để mất an toàn sẽ gây thiệt hại nghiêm trọng về con người, tài sản, làm mất uy tín của công ty, cũng như làm chậm tiến độ sản xuất.

Từ đặc điểm của công trình: có thời gian thi công lâu dài, khối lượng thi công lớn, thi công trên cao, do đó các vấn đề an toàn lao động phải đưa thành nội quy để phổ biến cho toàn bộ cán bộ, công nhân trên công trường. Đề cập vấn đề an toàn lao động cần lưu ý tới một số vấn đề sau đây:

Trước khi thi công phần ngầm phải xem xét có các kiến trúc ngầm (đường ngầm, cống ngầm, dây điện ngầm....) hay không, nếu có tùy thuộc vào việc bảo quản hay dỡ bỏ mà có thể có biện pháp cụ thể. Những khu vực có hố móng cần có đèn báo hiệu ban đêm và rào chắn ban ngày. Để đảm bảo không bị sập thành hố cần đào đúng taluy, không đi lại trên thành taluy, không chất vật liệu ngay sát mép hố.

Khi thi công phần thân: sàn công tác phải đưa kiểm tra chắc chắn và thường xuyên, nếu thấy có hỏng phải lập tức sửa chữa ngay.

Khi thi công trên cao, công nhân phải có sức khỏe tốt, có dây, mũ an toàn. Sử dụng công nhân vào đúng nghề, có trình độ, có kinh nghiệm.

Với công tác ván khuôn: khi lắp dựng ván khuôn, công nhân phải đưa thao tác trên sàn công tác chắc chắn, có thành bảo vệ, có dây an toàn. Khi tháo ván khuôn cần tuyệt đối tháo theo đúng quy định, không để ván khuôn rơi tự do có thể làm hỏng ván khuôn cũng như gây tai nạn.

Với công tác cốt thép: khu vực kéo thẳng, đánh gỉ phải có rào chắn, công nhân làm việc phải có găng tay, kính mắt, mũ bảo hiểm.

Không nên cắt các đoạn cốt thép ngắn hơn 20 (cm) bằng máy vì sẽ gây văng ra nguy hiểm. Khi treo buộc cầu lắp phải đưa bố buộc chắc chắn.

Công tác bê tông: trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra lại tất cả thiết bị an toàn, kiểm tra chất lượng sàn công tác.

Không cho những công nhân thiếu kinh nghiệm sử dụng các máy móc có sử dụng điện (máy đầm, hàn).

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Hệ thống điện cần đ-ợc bảo vệ chắc chắn, chống rò rỉ: ở bên d-ới công trình cho qua dây cáp có vỏ bọc đi ngầm d-ới đất, ở những nơi lộ thiên hay khu vực dẫn vào thi công cần có biện pháp bảo vệ chặt chẽ, có vỏ bọc hai lớp.

Với các công tác khác: khi thi công cũng cần phải đảm bảo các nguyên tắc về an toàn lao động. Trong mỗi công tác có đặc tính riêng do đó có các biện pháp an toàn cụ thể, tuy nhiên nói chung thì cần th-ờng xuyên nhắc nhở, kiểm tra về an toàn lao động.

II. Vệ sinh công nghiệp.

Do công trình thi công ở khu vực có khá nhiều dân c- và các đơn vị khác, do vậy việc đảm bảo vệ sinh lao động là rất cần thiết.

Có các biện pháp phòng chống bụi nh- sử dụng l-ới chắn bụi, sử dụng vật liệu ít bụi, những khu vực gây ra bụi nên đặt ở cuối h-ớng gió. Việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm là biện pháp tốt để hạn chế l- ợng bụi cũng nh- đảm bảo tốt vệ sinh công nghiệp.

Th- ờng xuyên kiểm tra máy móc để hạn chế tối đa tiếng ồn.

Khi thi công trong khu vực nguy hiểm cần có mũ, găng tay, đeo khẩu trang để đảm bảo an toàn và vệ sinh lao động.

III. Một số biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng trong thi công .

Trong mỗi phần công tác ta đều đề cập đến công tác an toàn lao động trong quá trình thi công công tác đó. ở phần này ta chỉ khái quát chung một số yêu cầu về an toàn lao động trong thi công.

1. Biện pháp an toàn khi thi công đổ bê tông:

- Cần kiểm tra, neo chắc cần trục, thăng tải để đảm bảo độ ổn định, an toàn trong tr- ờng hợp bất lợi nhất : khi có gió lớn, bão, ..
- Tr- ớc khi sử dụng cần trục, thăng tải, máy móc thi công cần phải kiểm tra, chạy thử để tránh sự cố xảy ra.
- Trong quá trình máy hoạt động cần phải có cán bộ kỹ thuật, các bộ phận bảo vệ giám sát, theo dõi.
- Bê tông, ván khuôn, cốt thép , giáo thi công, giáo hoàn thiện, cột chống, .. tr- ớc khi cẩu lên cao phải đ-ợc buộc chắc chắn, gọn gàng. Trong khi cẩu không cho công nhân làm việc trong vùng nguy hiểm.
- Khi công trình đã đ-ợc thi công lên cao, cần phải có l-ới an toàn chống vật rơi, có vải bạt bao che công trình để không làm mất vệ sinh các khu vực lân cận.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Tr- ớc khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra, nghiệm thu công tác ván khuôn, cốt thép, độ vững chắc của sàn công tác, l- ới an toàn.

2. Biện pháp an toàn khi hoàn thiện:

- Khi xây, trát t- ờng ngoài phải trang bị đầy đủ dụng cụ an toàn lao động cho công nhân làm việc trên cao, đồng thời phải khoanh vùng nguy hiểm phía d- ới trong vùng đang thi công.

- Dàn giáo thi công phải neo chắc chắn vào công trình, lan can cao ít nhất là 1,2 m; nếu cần phải buộc dây an toàn chạy theo chu vi công trình.

- Không nên chất quá nhiều vật liệu lên sàn công tác, giáo thi công tránh sụp đổ do quá tải.

3. Biện pháp an toàn khi sử dụng máy:

- Th- ờng xuyên kiểm tra máy móc, hệ thống neo, phanh hãm dây cáp, dây cầu. Không đ- ợc cầu quá tải trọng cho phép.

- Các thiết bị điện phải có ghi chú cẩn thận, có vỏ bọc cách điện.

- Tr- ớc khi sử dụng máy móc cần chạy không tải để kiểm tra khả năng làm việc.

- Cần trực tháp, thăng tải phải đ- ợc kiểm tra ổn định chống lật.

- Công nhân khi sử dụng máy móc phải có ý thức bảo vệ máy.

4. Công tác vệ sinh môi tr- ờng :

- Luôn cố gắng để công tr- ờng thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

- Khi đổ bê tông, tr- ớc khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công tr- ờng cần đ- ợc vệ sinh sạch sẽ tại vòi n- ớc gần khu vực ra vào.

- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đ- ờng sá, bẩn công tr- ờng.

MỤC LỤC

PHẦN I:KIẾN TRÚC (10%).....	1
1/ Giới thiệu công trình :.....	1
2/ Giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình:	2
3/ Các giải pháp kỹ thuật t-ơng ứng của công trình :	4
4/ Các giải pháp kết cấu :	6
PHẦN II : KẾT CẤU (45%).....	7
CHƯƠNG I : lựa chọn các giải pháp kết cấu	7
I/ Lập mặt bằng kết cấu các tầng và đặt tên cấu kiện:	7
II/ Chọn ph-ơng án kết cấu chính :	7
III/ Chọn kích th-ớc tiết diện các cấu kiện :	7
CHƯƠNG II - Lựa chọn và lập sơ đồ tính cho các cấu kiện chịu lực:	12
CHƯƠNG III- Xác định tải trọng tác dụng lên công trình : Tính khung trục 4.....	13
I/ Tính tải:	14
II/ Hoạt tải:.....	27
III/ Hoạt tải gió tác dụng lên khung trục 4:	32
IV/ Sơ đồ tải trọng tác dụng lên khung:.....	34
CHƯƠNG IV- TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN	34
I/ Tính toán cốt thép cột.....	34
II/ Tính toán cốt thép dầm.	41
CHƯƠNG V- Tính toán sàn tầng điển hình (tầng 4)	47
II.Mặt bằng ô sàn:	47
II. Thiết kế ô sàn WC (Thiết kế theo sơ đồ đàn hồi).....	48
CHƯƠNG VI- Tính toán cầu thang	60
II/ Tính bản đàn thang:	62
III/ Tính toán cốn thang:	65
IV/ Tính toán dầm chiếu tới D3.....	68
V/ Tính toán dầm chiếu nghỉ D1, D2.	71
VI/ Tính bản chiếu nghỉ:.....	74
phần 3 :thi công (45%)	102
CHƯƠNG VII: thiết kế biện pháp thi công phần ngầm	102
I/ Giới thiệu đặc điểm thi công công trình:.....	102
II/ Biện pháp thi công phần ngầm :	104
1/ Thiết kế hố móng:.....	104
B/ Thi công cọc ép :	109
2/ Thi công ép cọc:	111
CHƯƠNG VIII:HIỆT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC	142
THI CÔNG PHẦN THÂN	142
I. CHỌN PHƯƠNG ÁN COPPHA:	142
II. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN, CẦU THANG BỘ	142
1.Thiết kế hệ ván khuôn cột	142
2.1 Tính ván đáy dầm:	146
2.3.Tính cột chống dầm:	149
III.THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC	154
2. Lập tiến độ thi công.	163
2.1. Mục đích:.....	164

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

2.2. Các ph-ong án lập tiến độ thi công:	164
2.3. Cách lập tiến độ thi công theo ph-ong pháp sơ đồ ngang.	165
2.4. Một số căn cứ chủ yếu về định mức kỹ thuật và tổ chức nhân lực.	165
2.5. Đánh giá biểu đồ nhân lực.	166
IV. Chọn máy thi công công trình.	166
1.Chọn cần trục tháp:	166
I. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng :.....	172
2. Tính toán lán trại công tr-ờng :	173
a. Dân số trên công tr-ờng :	173
CHƯƠNG IX: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH CÔNG NGHIỆP	183
I. Kỹ thuật an toàn trong thi công.....	183
II. Vệ sinh công nghiệp.....	184
III.Một số biện pháp an toàn lao động và vệ sinh môi tr-ờng trong thi công	184