

PHẦN KIẾN TRÚC (10%)

1/ Giới thiệu công trình :

+ Tên công trình: Văn phòng làm việc Công ty xây dựng số 1

+ 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

+ 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 h-ớng Đông nhìn ra đ-ờng 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 đ-ờng nội khu là: 80,6m ; chiều rộng tám mét đ-ờng vành đai III là: 51,7 m. Với tổng diện tích khu đất là : 4165m².

Vị trí giới hạn :

- Phía Bắc giáp : Đ-ờng nội khu.

- Phía Nam giáp : Trụ sở quận Thanh Xuân.

- Phía Đông giáp : Đ-ờng 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 m.

Diện tích xây dựng = 670m²

Diện tích sàn = 5.580m²

Diện tích sử dụng = 5.100m²

- 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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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.

+ 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 làm việc 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 4,2m; các tầng còn lại cao 3,6m. Cổ móng cao 1,05m so với mặt đất thiết kế. Riêng tum thang chính (thang trục 6-7) lên mái cao 2,4m.

B- ớc gian 2 đầu nhà là 4,8m; b- ớc 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 tầng 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.

Tầng 2 đến tầng 8 được 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 được bố trí ở giữa nhà 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.

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 được bố trí 5 phòng

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 bậc 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.

- Mái nhà : Trên phần 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 . Phần 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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 trắng 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 $-1,95\text{m}$), các mảng t- ờng dọc nhà làm tăng cảm giác chiều cao cho công trình. Ở mặt đứng chính còn đắp chữ nổi “VINACONCO1” với màu sơn đỏ nằm trên mặt lan can mái, toát lên vẻ đẹp của kiến trúc hiện đại.

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- ơng ứng của công trình :

a/ Giải pháp thông gió, chiếu sáng:

- Giải pháp chiếu sáng: Kết hợp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo. Các cửa sổ và cửa đi đ- ợc 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 l- u, 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.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 đ-ợc 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 đ-ợc 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 đ-ờng nội bộ, đ-ợc lát bằng gạch block hoa.

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

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

Hệ thống cấp n-ớc: N-ớc cấp lấy từ mạng l-ới n-ớc sạch của thành phố vào bể chứa ngầm $45m^3$ bố trí ở góc Tây Nam ngoài nhà, qua máy bơm $Q=15m^3/h$ n-ớc đ-ợc đẩy lên téc n-ớc trên mái cốt + 33m, từ đó n-ớc đ-ợc cấp xuống các khu WC. N-ớc thoát chia làm 2 hệ riêng biệt: n-ớc cấp cho xí, tiểu theo ống nhựa đ-a xuống bể phốt và thoát ra ngoài sau khi đã xử lý sinh học, n-ớc giặt, rửa đ-ợc dẫn theo ống PVC xuống rãnh thoát n-ớc quanh công trình và ra ống chung của tiểu khu. Ống cấp n-ớc bằng thép tráng kẽm. Ống thoát n-ớc 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 CO_2 . 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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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.

PHÂN KẾT CẤU (45%)

I - Lựa chọn các giải pháp kết cấu :

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

Xem trong bản vẽ thiết kế KC01, KC02

2/ 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 1,05m, đ- ợc đổ 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 Sngòai 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.

3/ 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- ơng tính theo sơ đồ bản kê 4 cạnh

Chiều dày bản sàn xác định theo công thức:

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

m : Hệ số $m = 30 - 50$, ta lấy $m = 44$

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

Vậy ta chọn $h_b = 12\text{cm}$

b/ Chọn kích thước 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 thước 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 thước dầm chính nhịp giữa là : **$b \times h = 22 \times 30$** (cm)

+ Trong tự ta chọn kích thước dầm chính cho các khung còn lại như sau :

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

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

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

- Trục 4, trục 6,7 chọn dầm có kích thước như dầm trục 4.

* Dầm phụ D1:

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

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

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

(Riêng D1 trên mái chọn theo kiến trúc : $b \times h = 22 \times 50\text{cm}$)

* Dầm phụ D2, D3, D4, D5, D6:

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

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

Vậy ta chọn kích thước dầm phụ : **$b \times h = 22 \times 50$** (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:

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

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5).h_{dp} = (0,3 \div 0,5).30 = 10(cm)$$

Vậy ta chọn kích thước dầm phụ D7 : **b x h = 11 x 30** (cm)

c/ Chọn kích thước cột :

Sơ bộ chọn theo công thức:

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

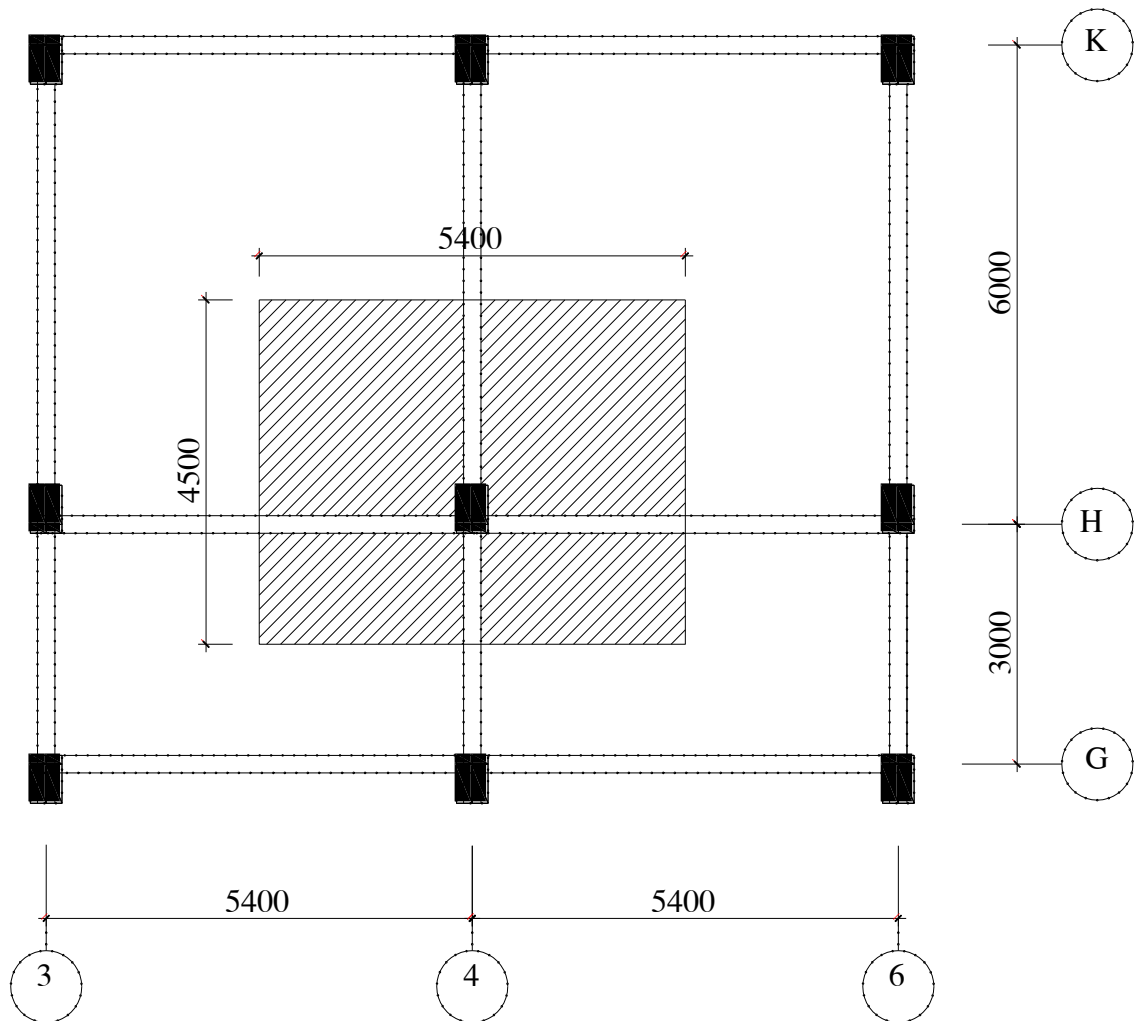
Trong đó:

F_b : diện tích tiết diện ngang sơ bộ.

N : lực nén lớn nhất xuất hiện trong cột.

R_b : cường độ chịu nén tính toán của bê tông.

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



Diện tích truyền tải cột trục 4 giao trục H

Theo điều kiện độ bền :

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

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

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

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

$$F_b = \frac{1,2 \times 310.122}{130} = 2.863cm^2$$

$$\text{Chọn } b=45 \text{ cm} \Rightarrow h_{cot} = \frac{2.863}{45} = 63,6cm$$

Vậy chọn cột trục 4 **tầng 1, 2, 3**, có tiết diện : **45×65 (cm)**

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

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

$$F_b = \frac{1,2 \times 206.748}{130} = 1.908 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b=35 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{cot}} = \frac{1.908}{35} = 54,5 \text{ cm}$$

Vậy chọn cột trục 4 **tầng 4, 5, 6**, có tiết diện : **35×55** (cm)

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

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

$$F_b = \frac{1,2 \times 103.374}{130} = 954 \text{ cm}^2$$

$$\text{Chọn } b=22 \text{ cm} \Rightarrow h_{\text{cot}} = \frac{954}{22} = 43,4 \text{ cm}$$

Vậy chọn cột trục 4 **tầng 7, 8, 9**, có tiết diện : **22×45** (cm)

+ Chọn cột C1, C2, C3, C4, C12, C13 có tiết diện : **33×33** (cm)

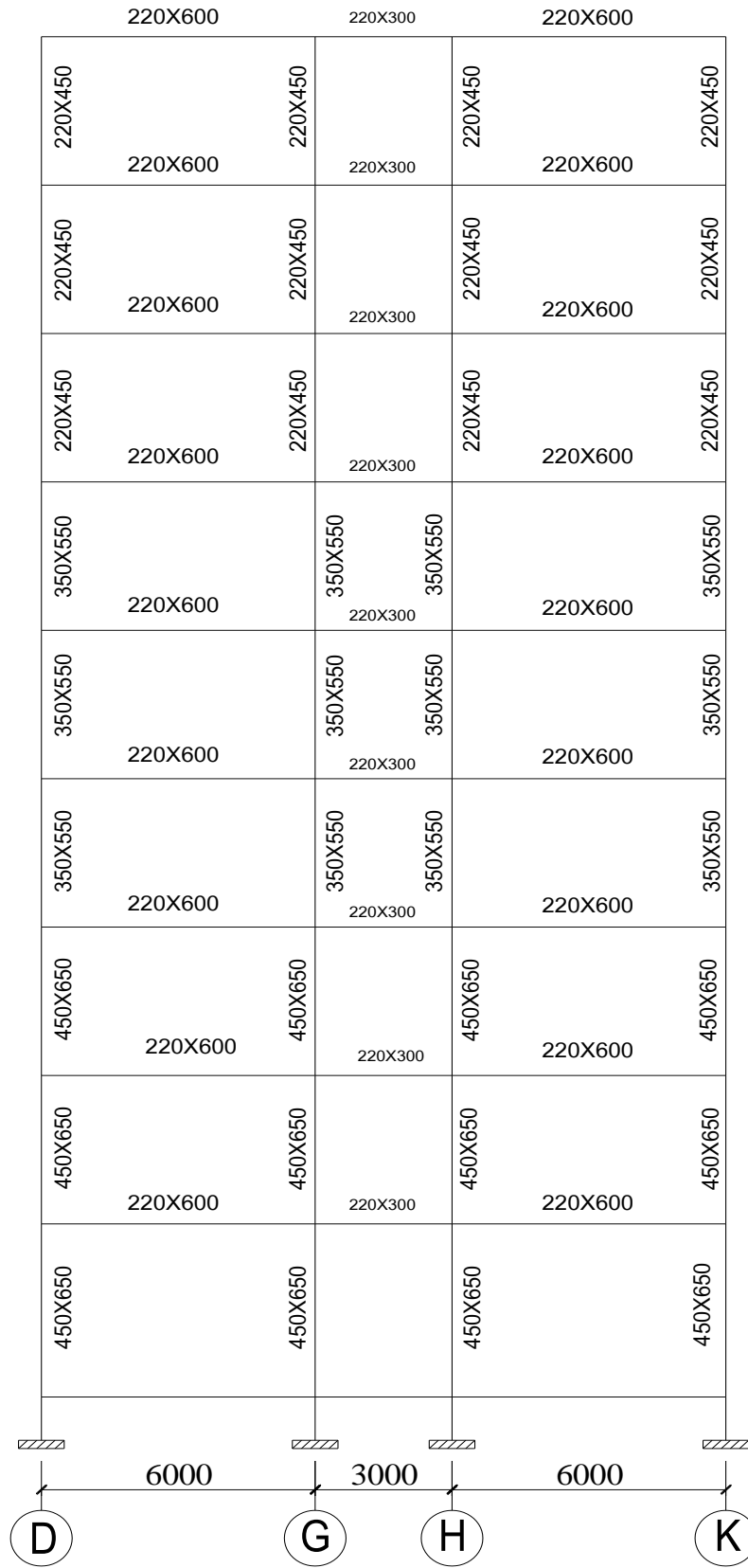
- Theo điều kiện ổn định :

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

$$\text{Với : } \lambda_n = \frac{l_0}{h} = \frac{0,7 \times 4,5}{0,65} = 4,85 \leq \lambda_{oh} = 31$$

Thoả mãn điều kiện ổn định

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN KHUNG TRỤC 4

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.

+ 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.

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 14 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 :

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

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

Trong đó : $\beta = l_1 / 2l_2$.

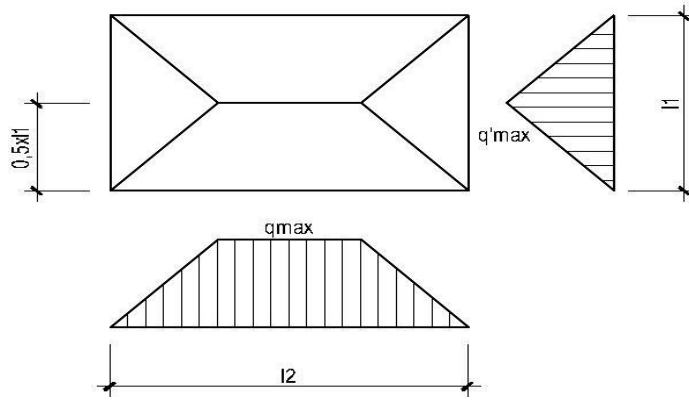
Tải tương ứng toàn phần sẽ là:

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

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

g_0 : tải trọng bản thân dầm.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

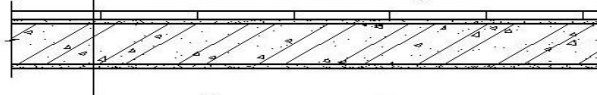


1/ Tính tải:

a/ Cấu tạo sàn:

* Sàn nhà làm việc:

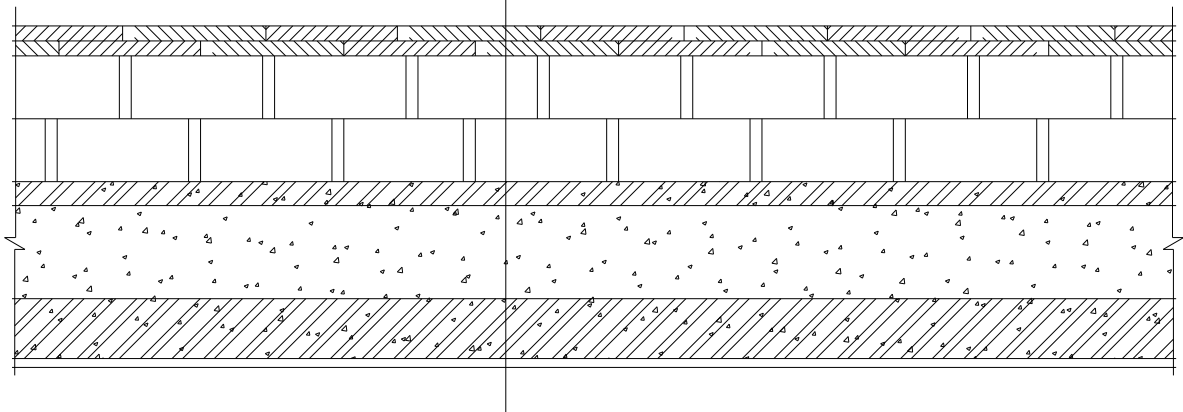
- Lớp gạch lát nền 300x300x8
- Lót VXM 75# dày 20
- Bê tông cốt thép sàn dày 120
- Vữa trát trần dày 20



CẤU TẠO SÀN

* Sàn mái nhà:

- LÁT 2 LỚP GẠCH LÁ NEM LÓT VXM 50#
- LÁT 2 HÀNG GẠCH THÔNG TÂM 4 LỖ
- BT CHỐNG THẤM 200# DÀY 40 ĐẠN THÉP PHI 4
- BT XỈ TẠO DỐC 5%
- SÀN MÁI BTCT 250# ĐÁ 1X2 DÀY 120
- TRÁT TRẦN VXM 75# DÀY 15



CẤU TẠO CÁC LỚP CHỐNG THẤM MÁI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

b/ Tính toán giá trị đơn vị tĩnh tải :

Tải trọng tĩnh tải tác dụng dài hạn do trọng lượng 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 lượng riêng vật liệu.

Thành lập bảng sau:

TT	Cấu tạo và kích thước:	Khối lượng riêng Kg/m ²	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 xử 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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

3. Tải trong 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	269,7 5	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

4. Tải trong sàn khu vệ sinh

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	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 : $q_d = 363 + 62,6 = 425,6 \text{ kg/m}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* Trọng l- ợng bản thân dầm tiết diện 220×300

- Trọng l- ợng 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 l- ợng dầm : $q_d = 181,5 + 36,7 = \mathbf{218,2 \text{ kg/m}}$

* Trọng l- ợng bản thân dầm tiết diện 220×500

- Trọng l- ợng bê tông dầm:

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

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

- Tổng trọng l- ợng dầm : $q_d = 302,5 + 54 = \mathbf{356,5 \text{ kg/m}}$

* Trọng l- ợng bản thân cột tiết diện 450×650

- Bê tông cột: $0,45 \times 0,65 \times 2500 \times 1,1 = 804 \text{ kg/m}$

- Lớp vữa trát: $(0,45 \times 2 + 0,68 \times 2) \times 0,015 \times 1,2 \times 1800 = 73 \text{ kg/m}$

- Tổng trọng l- ợng cột: $q_{cot} = 804 + 73 = \mathbf{877 \text{ kg/m}}$

* Trọng l- ợng bản thân cột tiết diện 350×550

- Bê tông cột: $0,35 \times 0,55 \times 2500 \times 1,1 = 529,4 \text{ kg/m}$

- Lớp vữa trát: $(0,35 \times 2 + 0,58 \times 2) \times 0,015 \times 1,2 \times 1800 = 60,3 \text{ kg/m}$

- Tổng trọng l- ợng cột: $q_{cot} = 529,4 + 60,3 = \mathbf{590 \text{ kg/m}}$

* Trọng l- ợng bản thân cột tiết diện 220×450

- Bê tông cột: $0,22 \times 0,45 \times 2500 \times 1,1 = 272 \text{ kg/m}$

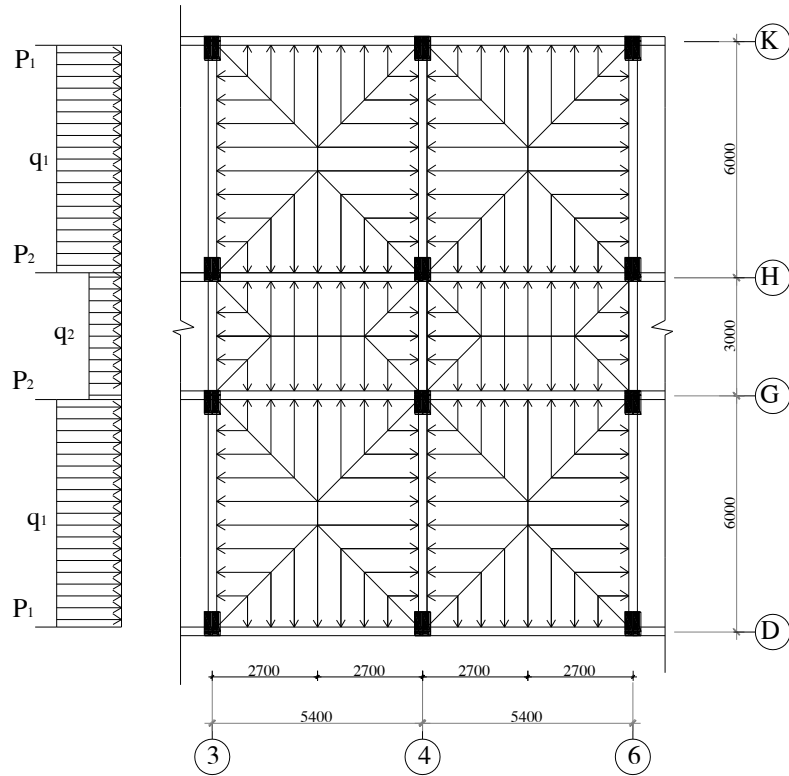
- Lớp vữa trát: $(0,22 \times 2 + 0,48 \times 2) \times 0,015 \times 1,2 \times 1800 = 45 \text{ kg/m}$

- Tổng trọng l- ợng cột: $q_{cot} = 272 + 45 = \mathbf{317 \text{ kg/m}}$

d/ Phân phối tải trọng vào khung trục 4:

*** Tầng 1 - 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:

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

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

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

- Trọng lượng tầng xây :

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

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:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

- Trọng l- ợng 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 l- ợng $q_2 = q^d + q^s = 218,2 + 827,3 = 1.046 \text{ kg/m}$

*** Tính toán tải tập trung:**

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

- Trọng l- ợng bản thân cột:

$$P_{cot}^1 = 877 \times (3,6 - 0,6) = 2.631 \text{ kg}$$

- Trọng l- ợng dầm D2 truyền vào:

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

- Trọng l- ợng sàn truyền vào :

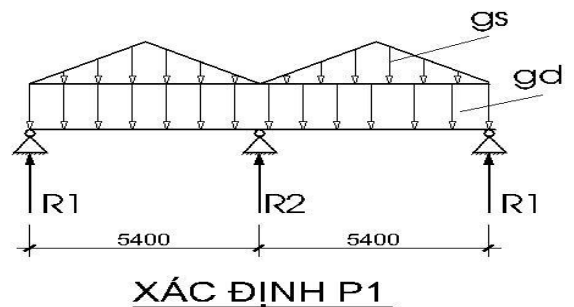
$$P_{san}^1 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 441,2 = 2.960 \text{ kg}$$

- Trọng l- ợng t- ờng :

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

Tổng tải trọng : $P1 = 2.631 + 1.925 + 2.960 + 7.642 = 15.158 \text{ kg}$

Vậy P1 = 15.158 kg



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

- Trọng l- ợng bản thân cột:

$$P_{cot}^2 = 877 \times (3,6 - 0,6) = 2.631 \text{ kg}$$

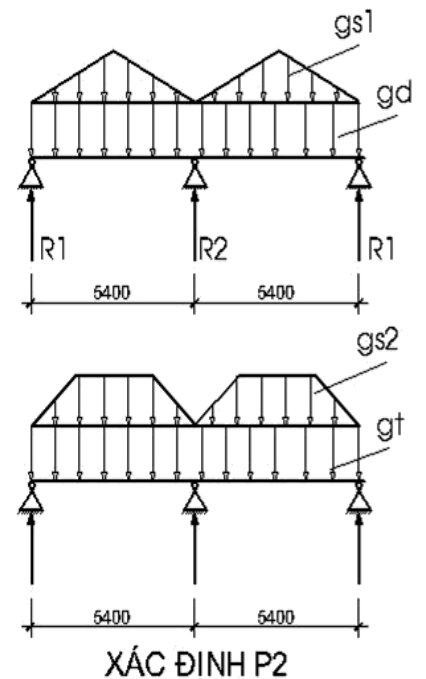
- Trọng l- ợng dầm D3 truyền vào:

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

- Trọng l- ợng 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 tầng :
 $P_{\text{tầng}} = 7.642 \text{ kg}$

Tổng tải trọng :

Tổng tải trọng :

$$P_2 = 2.631 + 1.925 + 2.960 + 2.324 + 7.642 = 17.482 \text{ kg}$$

Vậy $P_2 = 17.482 \text{ kg}$

*** Tầng 4 - tầng 6:**

T- trọng 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:

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

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

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

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:

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

- 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:

$$P_{\text{cột}}^1 = 590 \times (3,6 - 0,6) = 1.770 \text{ kg}$$

- Trọng lượng dầm D2 truyền vào:

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

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

Tổng tải trọng : $P_1 = 1.770 + 1.925 + 2.960 + 7.642 = 14.297 \text{ kg}$

Vậy P1 = 14.297 kg

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

- Trọng lượng bản thân cột:

$$P_{cột}^2 = 590 \times (3,6 - 0,6) = 1.770 \text{ kg}$$

- Trọng lượng dầm D3 truyền vào:

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

- Trọng lượng sàn truyền vào :

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

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

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

Tổng tải trọng :

$$P_2 = 1.770 + 1.925 + 2.960 + 2.324 + 7.642 = 16.621 \text{ kg}$$

Vậy P2 = 16.621 kg

*** Tầng 7 - tầng 8:**

T- ong 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:

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

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

* 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 tổng : $P_{t-ong} = 7.642 \text{ kg}$

Tổng tải trọng : $P_1 = 951 + 1.925 + 2.960 + 7.642 = 13.478 \text{ kg}$

Vậy P1 = 13.478 kg

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

- Trọng lượng bản thân cột:

$$P_{cot}^2 = 317 \times (3,6 - 0,6) = 951 \text{ kg}$$

- Trọng lượng dầm D3 truyền vào:

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

- Trọng lượng sàn truyền vào :

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

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

- Trọng lượng tổng : $P_{t-ong} = 7.642 kg$

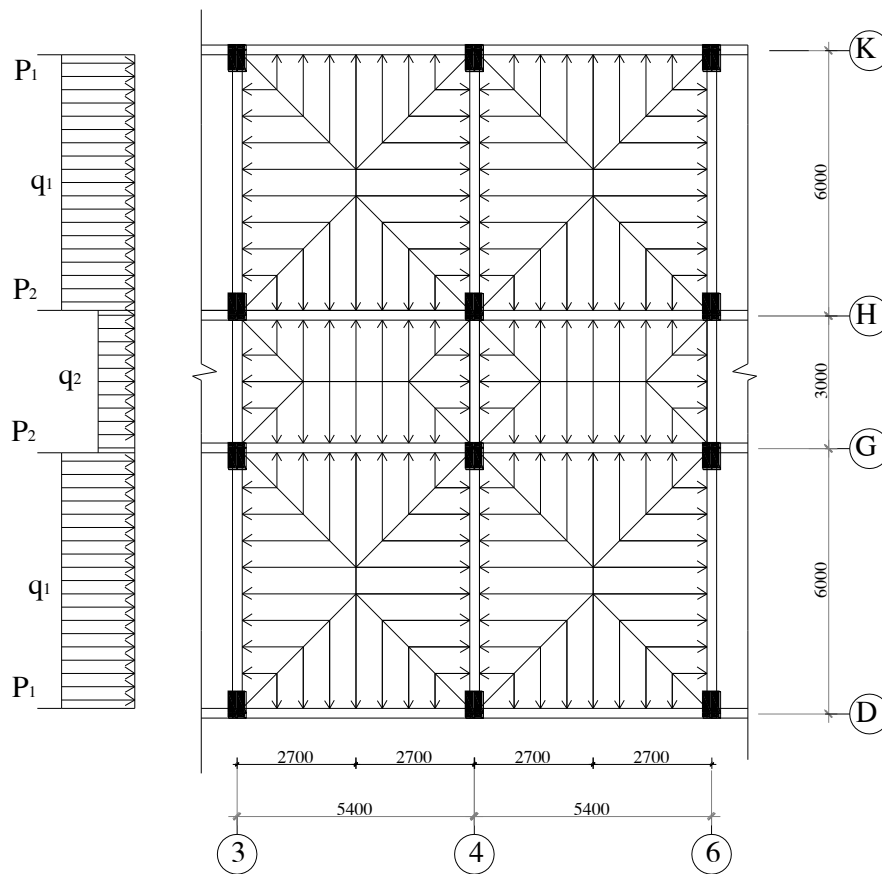
Tổng tải trọng :

$$P_2 = 951 + 1.925 + 2.960 + 2.324 + 7.642 = 15.802kg$$

Vậy $P_2 = 15.802 kg$

*** Sàn mái :**

Tải tác dụng vào khung có mặt bằng phân tải như 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 lượng bản thân dầm:

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

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

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

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

- Trọng lượng bản thân dầm:

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

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

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

- 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 dầm D2 truyền vào:

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

- Trọng lượng sàn mái truyền vào :

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

- Trọng lượng lan can mái :

Tải trọng đơn vị (kg/m)

BT tay vịn : 2500 x 0,2 x 0,3 x 1,1 = 165kg/m

Tờng lan can 220 : 1800 x 0,25 x 1,3 x 1,1 = 644kg/m
809 kg/m

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

- Trọng lượng sê nô mái :

Tải trọng đơn vị (m²)

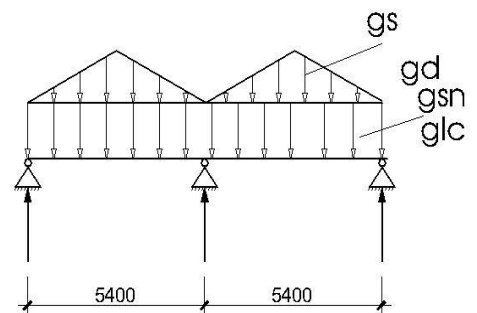
BT sê nô : 2500 x 0,1 x 1,1 = 275kg/m²

Lớp vữa láng dày 20 : 1800 x 0,02 x 1,3 = 46,8kg/m²

Lớp vữa trát dày 15 : 1800 x 0,015 x 1,3 = 35,1kg/m²

357 kg/m²

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



XÁC ĐỊNH P1

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tổng tải trọng : $P_1 = 1.925 + 5.089 + 4.368 + 2.487 = 13.869kg$

Vậy **P1 = 13.869 kg**

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

- Trọng lượng dầm D3 truyền vào:

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

- Trọng lượng sàn mái truyền vào :

$$P_{san1}^2 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 758,6 = 5.089kg$$

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

Tổng tải trọng :

$$P_2 = 1.925 + 5.089 + 2.324 = 9.338kg$$

Vậy **P2 = 9.338 kg**

2/ Hoạt tải:

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

Việc chia 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 vượt tải - lấy theo TCVN 356-2005

p_0 : hoạt tải tiêu chuẩn theo TCVN 356-2005

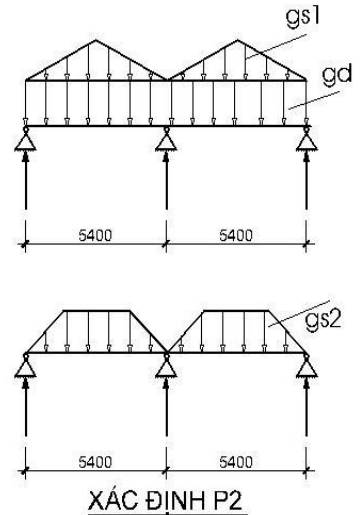
- Hoạt tải sàn làm việc là : 200 kg/m^2 , hệ số vượt tải $n = 1,2$

$$\Rightarrow p_s = 200 \times 1,2 = 240 \text{ kg/m}^2$$

- Hoạt tải sàn khu WC là : 200 kg/m^2 , hệ số vượt 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 vượt tải $n = 1,2$



XÁC ĐỊNH P2

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\Rightarrow p_{wc} = 300 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$$

- Khi phân tải vào khung trục 4 chỉ có phòng làm việc và hành lang.

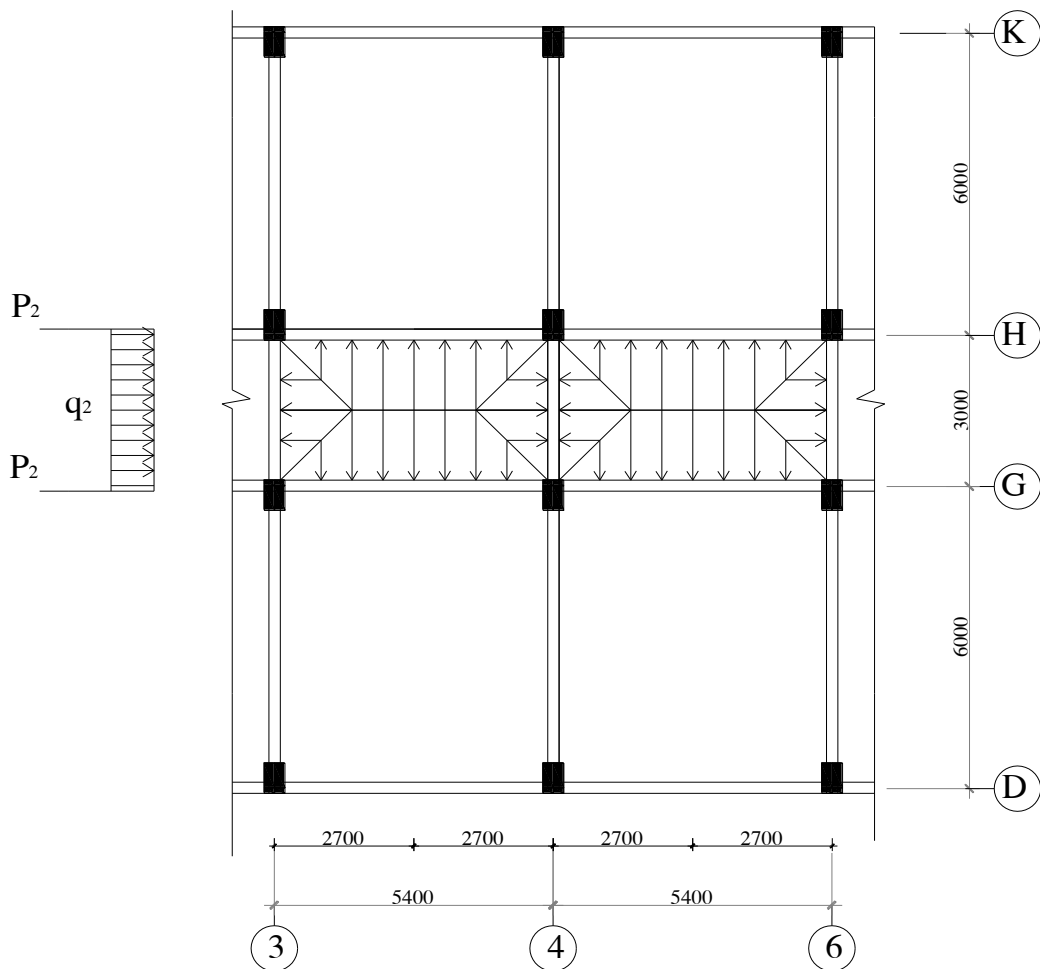
__Tiến hành chất tải đứng cho hai tr-ờng hợp hoạt tải I và hoạt tải II, theo nguyên tắc cách tầng cách nhịp.

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- ợng : **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 :

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

- 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 :

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

- 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 :

$$\begin{aligned} q_1^s &= (1 - 2 \times \beta^2 + \beta^3) \times g_b \times l \\ &= (1 - 2 \times 0,45^2 + 0,45^3) \times 240 \times 5,4 = 890kg / m \end{aligned}$$

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

- Tổng trọng l- ọng : **q₁= 890 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 :

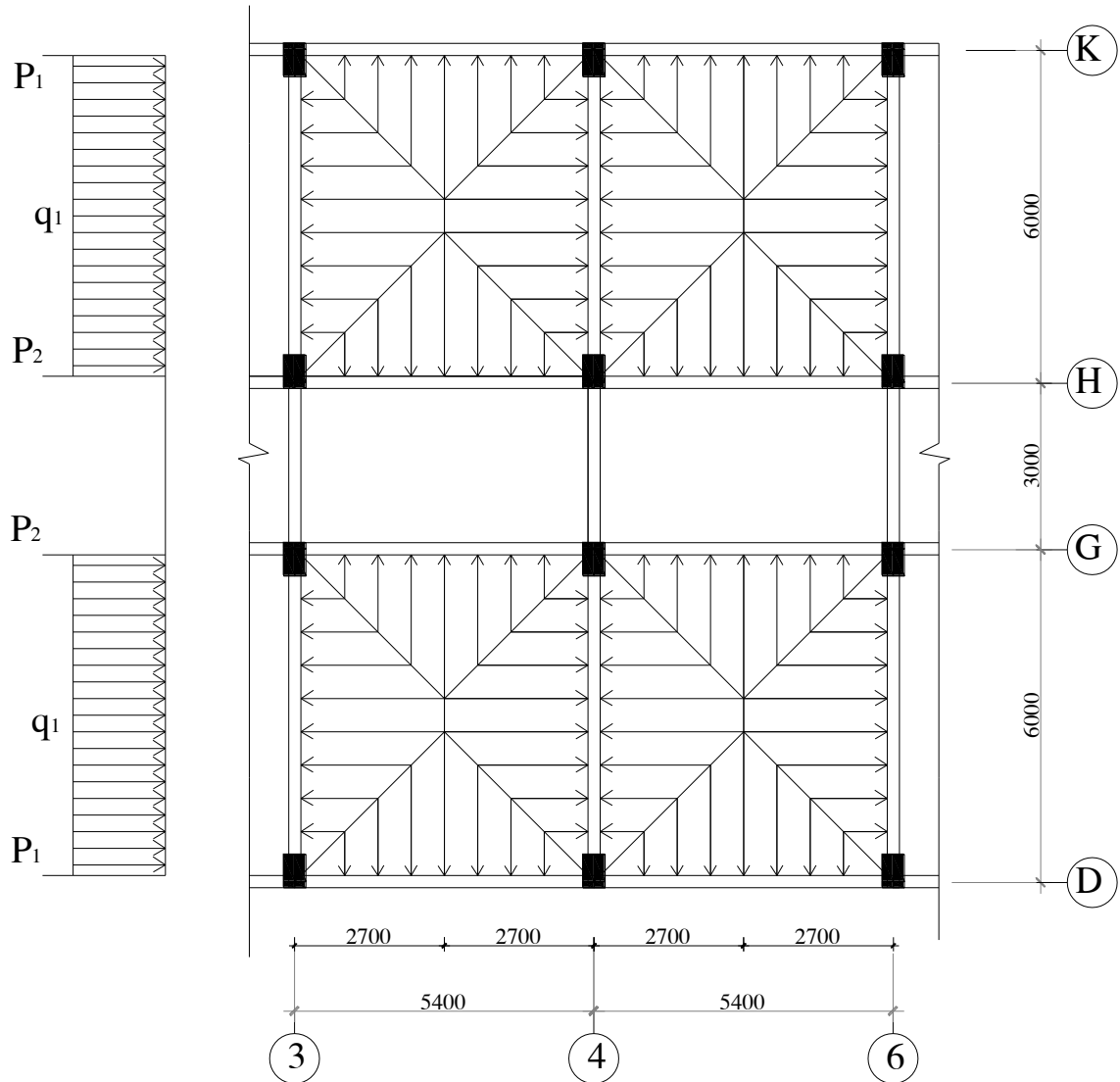
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$P_{san1}^2 = \frac{2,59 \times 5,18}{2} \times 240 = 1.610 \text{ kg}$$

- Tổng tải trọng : **P1= 1.610 kg**

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

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



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

Tr- ờng hợp hoạt tải 2:

T- ong tự nh- tr- ờng hợp hoạt tải 1, ta tiến hành chấ tải đúng 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 :

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

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

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

- 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 :

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

- Tổng tải trọng : **$P1 = 654 \text{ kg}$**

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

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

3/ 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 $+36,2\text{m} < 40\text{m}$ 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 :

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

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)

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**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

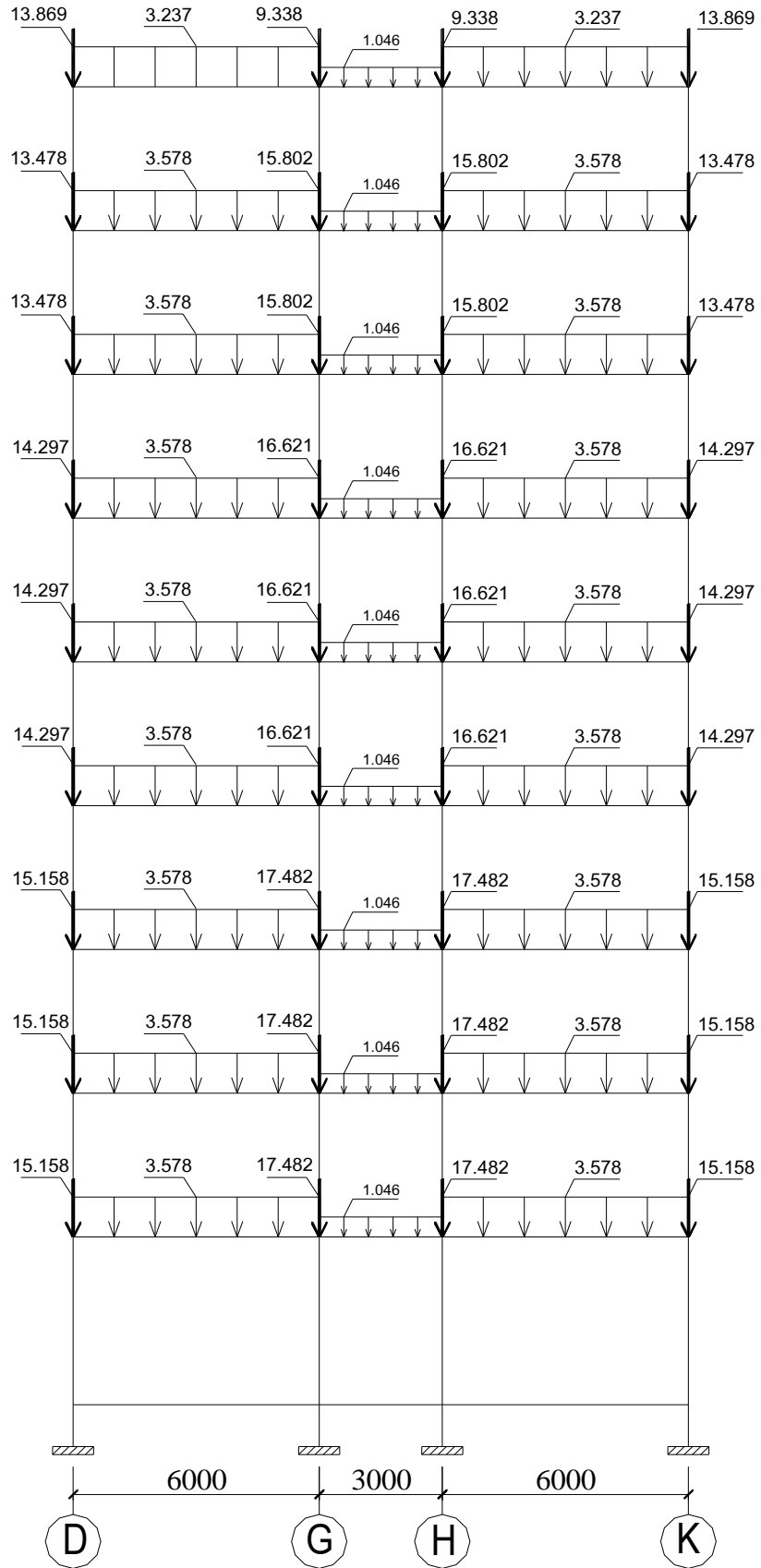
Tầng	z (m)	k	W0 kg/m ²	n	B	Hệ số C		Tải trọng q (kg/m)	
						Đẩy	Hút	Gió đẩy	Gió hút
1	4,5	0,824	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	405,8	- 304,4
2	8,1	0,954	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	469,8	- 352,4
3	11,7	1,03	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	507,3	- 380,4
4	15,3	1,083	95	1,2	5,4	0,8	- 0,6	533,4	- 400,0
5	18,9	1,12	95	1,2	5,4	0,8	- 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	619,5	- 464,7

4/ Sơ đồ tải trọng 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 tr- ờng hợp sau:

Tr- ờng hợp 1 : Do tĩnh tải gây ra

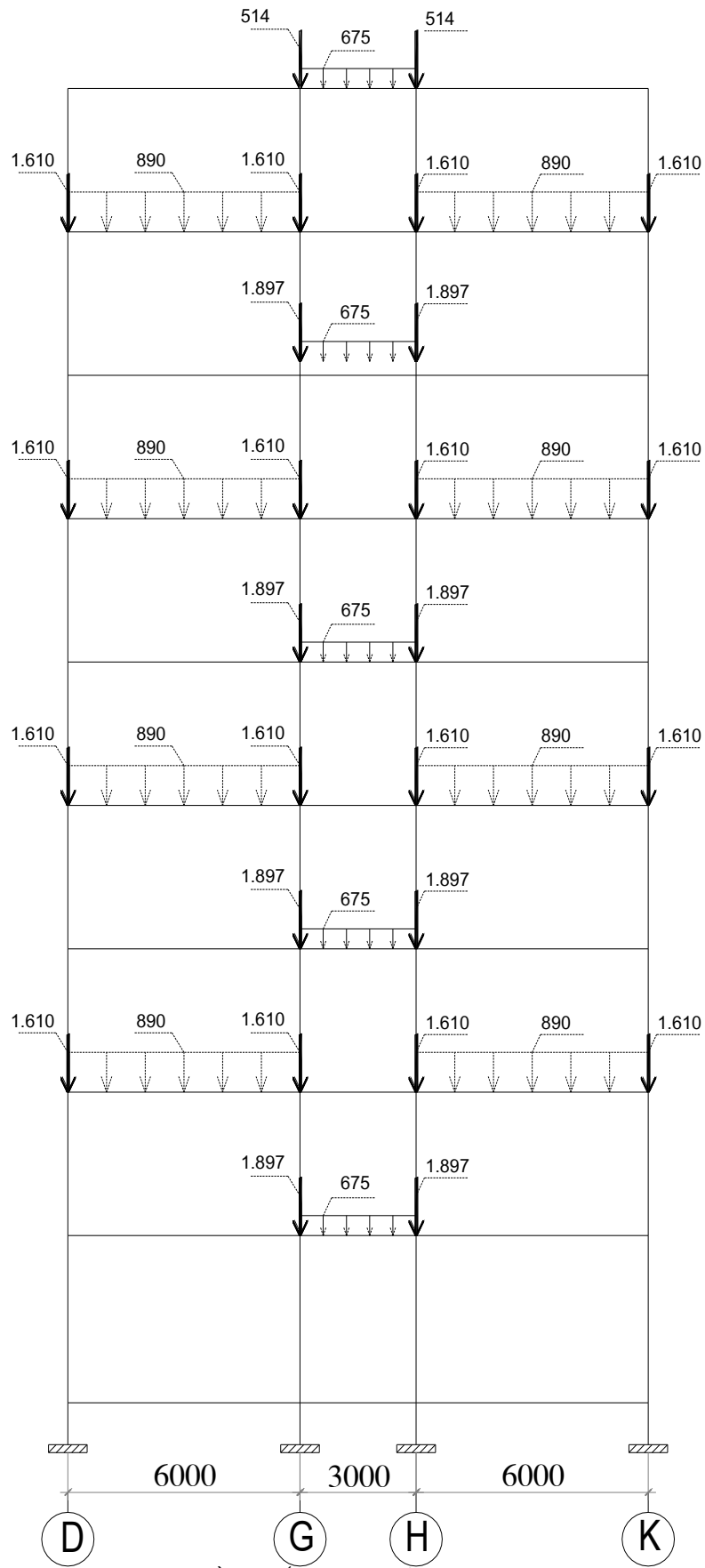
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



BẢNG KẾT QUẢ TT TÍNH

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

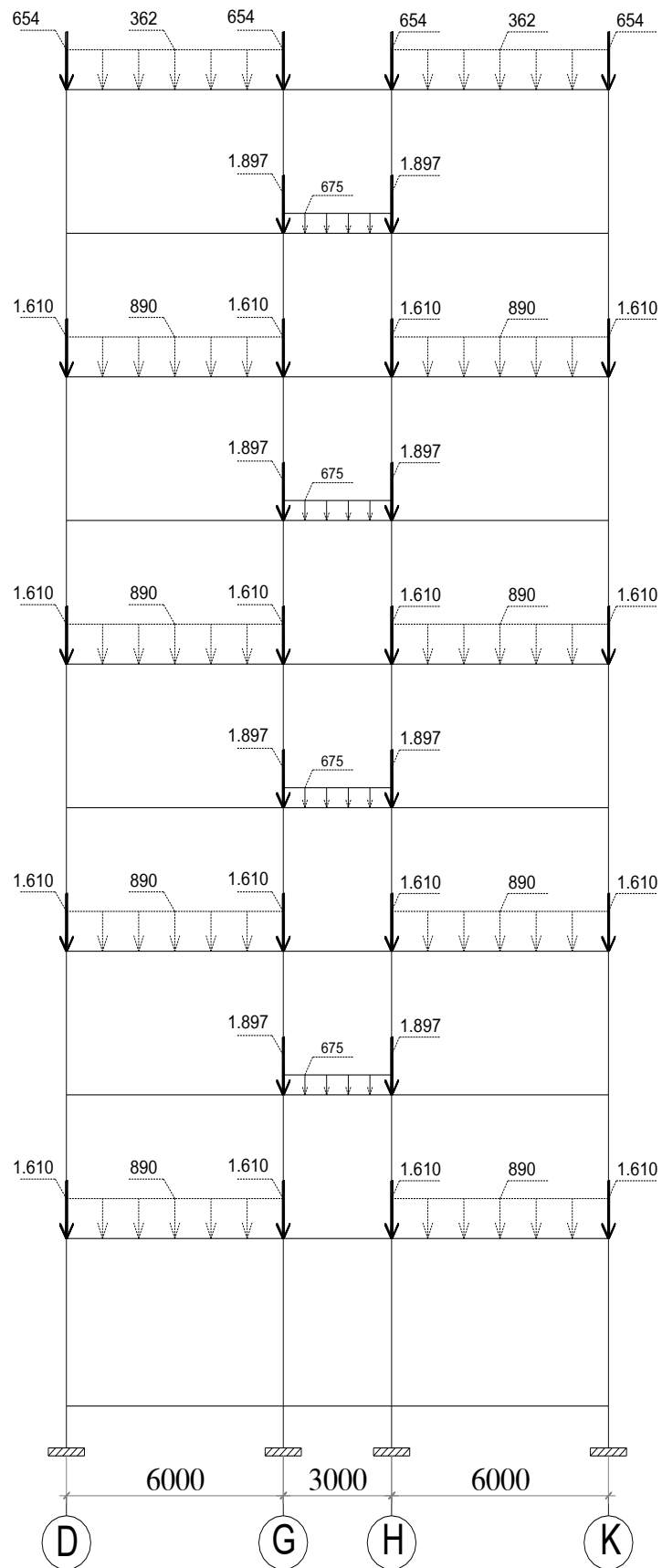
Tr- ờng hợp 2 : Do hoạt tải 1 gây ra



SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI PHƯƠNG ÁN 1

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

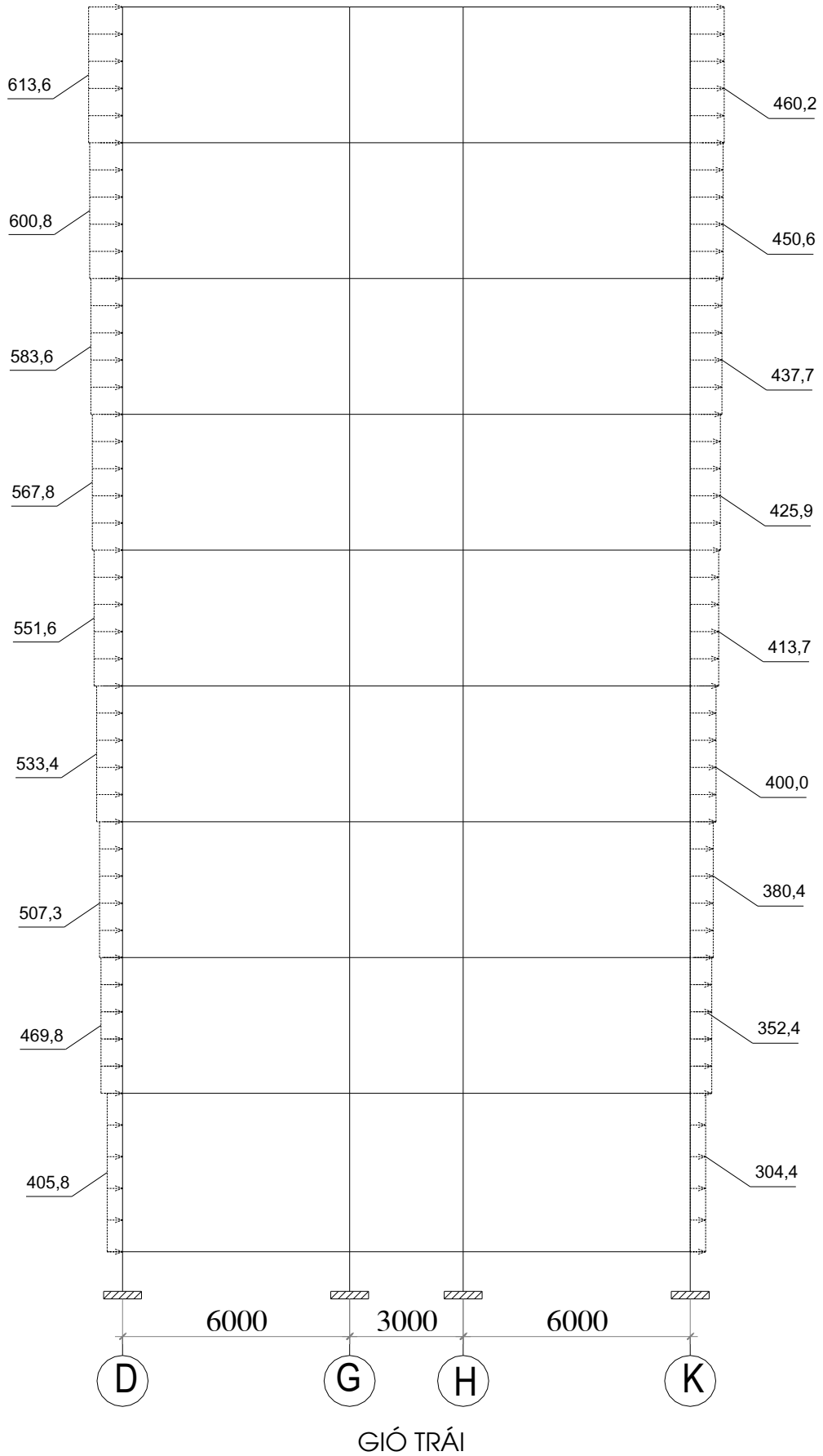
Tr- ờng hợp 3 : Do hoạt tải 2 gây ra



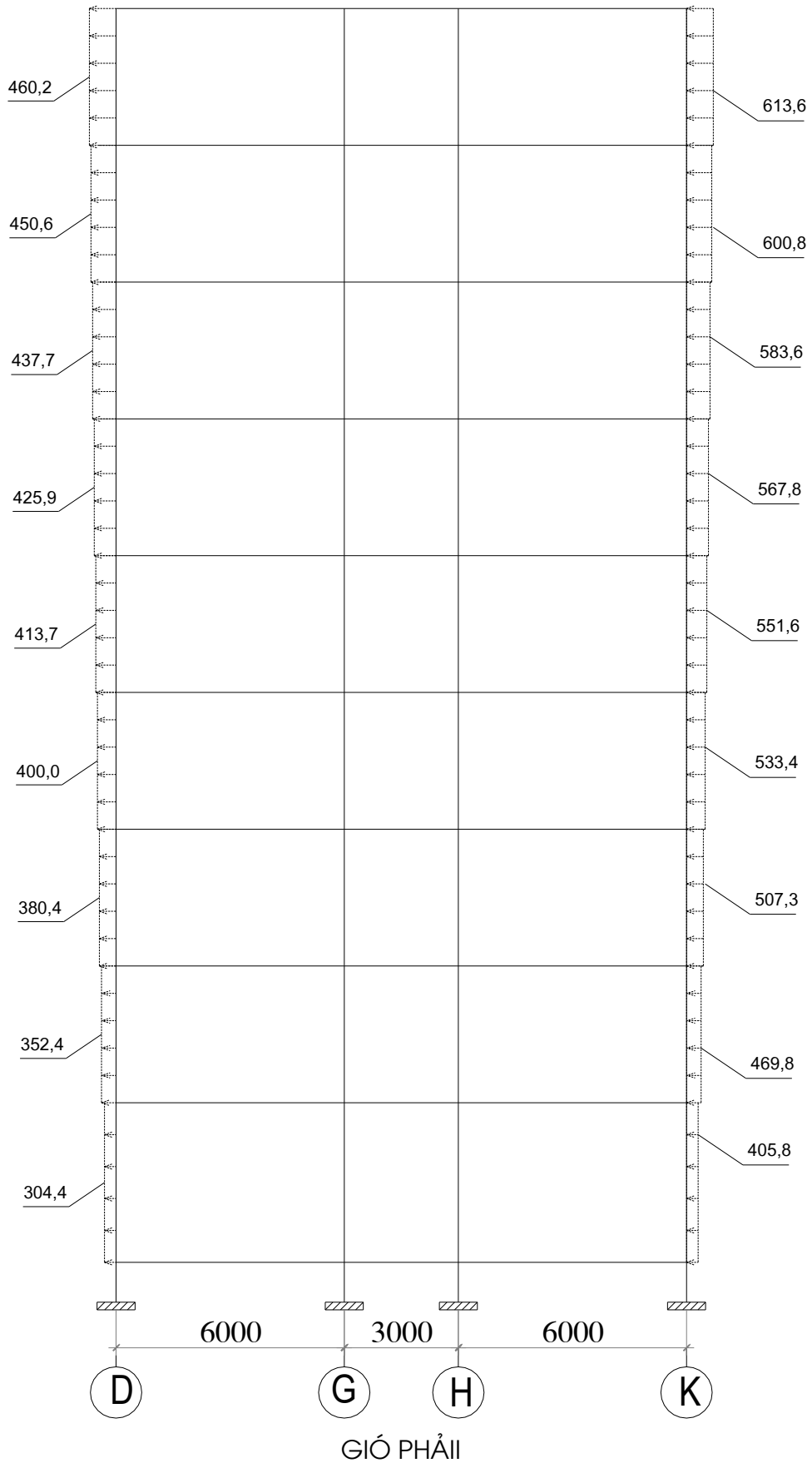
SƠ ĐỒ CHẤT HOẠT TẢI PHƯƠNG ÁN 2

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trường hợp 4 : Do gió trái gây ra



Tr- ờng hợp 5 : Do gió phải gây ra.



Sử dụng phần mềm Sap 2000 14 để giải ra kết quả nội lực cho 5 tr-ờng hợp tải trọng trên.

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 đ-ợc 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 th-ờng có giá trị M, N t-ong 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 nh- 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 đ-ợc thành lập bằng bảng.

Yêu cầu bố trí cốt thép trong cột:

- Cốt dọc: Khoảng cách giữa các thanh cốt dọc kể từ tâm không quá 20cm. Hàm l-ợng cốt thép dọc phải thoả mãn yêu cầu không đ-ợc quá bé hoặc quá lớn, hàm l-ợng 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 $\Phi \geq 6mm$. 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 nh- sau:

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

Các b- ớc tính toán:

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

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

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 315/65 = 4,85 < 8.$$

Tầng 2-3 : $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ cm.}$

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 252/65 = 3,88 < 8.$$

Tầng 4-6 : $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ cm.}$

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 252/55 = 4,58 < 8.$$

Tầng 7-9 : $l_0 = 0,7 \times 360 = 252 \text{ cm.}$

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 252/45 = 5,6 < 8.$$

Vậy khi tính toán bỏ qua ảnh h- ớng 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

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

$$e_o = \frac{M}{N} + e'_o \quad e'_o : \text{ là độ lệch tâm ngẫu nhiên}$$

$$e'_o \geq \begin{cases} h/25 \\ 1,8(\text{cm}) \\ \frac{1}{600} \times H \end{cases}$$

+ 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 : $2.a' \leq x \leq \xi_R.h_0$ 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 $e' = 0,5h - \eta \cdot e_0 - a'$;

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

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

Xảy ra các trường hợp:

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

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

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

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

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

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

Điều kiện kiểm tra:

Hàm lượng thép tối thiểu có trong cột: $\mu_{\min} = 0,2\%$.

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:

$$N.e \leq R_n.b.x(h_0 - 0,5x) + R_s'.A_s'.(h - a') \quad (\text{I})$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Còn phải kiểm tra theo công thức :

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

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:

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

$$E_a = 2,1.10^6 \text{ kg/cm}^2.$$

1/ 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.

Chọn các cặp nội lực nguy hiểm: $M_{\max}, N_{\max}, e_{\max}$:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cặp	M (Kg.m)	N (Kg)	Tiết diện / ô / Phần tử
1	- 37476	- 262998	I-I/9/P1
2	- 34346	- 292954	I-I / 14 / P1
3	36977	- 266295	I-I / 10 / P10
4	33667	- 317604	I-I / 14 / P10
5	- 36795	- 266170	I-I / 9 / P19
6	- 33503	- 317491	I-I / 14 / P19
7	37652	- 263339	I-I / 10 / P28
8	34505	- 293262	I-I / 14 / P28

- Chọn cặp nội lực (4) để tính toán: **M = 33667 Kg.m**

N = 317604 Kg

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

$$h_0 = 65 - 4 = 61 \text{ cm}.$$

- Độ lệch tâm:

$$e'_0 = \frac{65}{25} = 2,6(\text{cm})$$

$$e_0 = \frac{M}{N} + e'_0 = \frac{3366700}{317604} + 2,6 = 13,2(\text{cm})$$

(e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên)

- Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{317604}{145 \times 45} = 48,67(\text{cm})$$

- Giá trị $\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \times 61 = 36,29 \text{ cm}$.

- Vì $x = 48,67 > \xi_R \cdot h_0 = 36,29$: Tr-ờng hợp lệch tâm bé.

- Tính :

$$e_{ogh} = 0,4 \times (1,25 \times h - \xi_R \times h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 65 - 0,595 \times 61) = 17,98(\text{cm})$$

- Xảy ra tr-ờng hợp :

$$e_0 = 13,2 < e_{ogh} = 17,98 \text{ nên tính lại } x \text{ theo } e_0.$$

$$x \text{ tính theo TH2 vì : } 0,2h_0 = 12,2 < e_0 = 13,2 < e_{ogh} = 17,98$$

Thì :

$$x = 1,8 \times (e_{ogh} - e_o) + \xi_R \times h_0 = 1,8 \times (17,98 - 13,2) + 0,595 \times 61 = 44,899(\text{cm})$$

$$\text{Vậy } x = 44,899(\text{cm})$$

áp dụng công thức : $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 13,2 + 0,5 \times 65 - 4 = 41,7(\text{cm})$

Tính thép theo công thức :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5 \cdot x}{R_s \cdot h_0 - a'} = \frac{317604 \times 41,7 - 145 \times 45 \times 44,899 \times (61 - 0,5 \times 44,899)}{2800 \times (61 - 4)}$$

$$A_s = A'_s = 12,22(\text{cm}^2)$$

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

- Hàm lượng thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{30,78}{45 \times 61} \times 100\% = 1,12\% > \mu_{\min} = 0,2\%$

$$\mu_{tt} = 2 \times \mu = 2 \times 1,12 = 2,24\% < \mu_{\max} = 3\%$$

- 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 s150**. Đoạn chân cột chọn **Φ 8 s100**

Kiểm tra cho các cặp nội lực còn lại:

ở các cột tầng d- ới thông th- ờng do lực dọc lớn, nên th- ờng xảy ra tr- ờng lệch tâm bé. Các giá trị tính toán để kiểm tra đ- ợc thành lập trong bảng sau, với các giá trị sau cố định:

$$a = a' = 4 \text{ cm}; \quad h_0 = h - a' = 61 \text{ cm};$$

$$\xi_R \times h_0 = 36,29 \text{ cm}; \quad e_{ogh} = 17,98 \text{ cm};$$

$$A_s = A'_s = 5\Phi 28 = 30,78 \text{ cm}^2$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Lịch tâm bé

Cặp	M(kg.m) N(kg)	x (cm)	e (cm)	e0 (cm)	x theo e0 (CT)	CT kiểm tra	Vế trái (T.m)	Vế phải (T.m)
(1)	37476 262998	40.3	42.74	14.24	43.03	III	112.4	163.43
(2)	34346 292954	44,89	42,82	14,32	42,88	III	125,44	163,25
(3)	36977 266295	40,81	44,98	16,48	38,99	III	119,78	158,16
(5)	36795 266170	40,79	44,92	16,42	39,098	III	119,56	158,32
(6)	33503 317491	48,65	41,65	13,15	44,98	III	132,24	165,60
(7)	37652 263339	40,36	45,39	16,89	38,25	III	119,53	157,08
(8)	34505 293262	44,94	42,87	14,37	42,79	III	125,72	163,15

Kết quả từ bảng trên cho thấy $VT < VP$ vậy chọn thép nh- trên hoàn toàn thoả mãn công thức III - điều kiện kiểm tra, ($x < 0,9h_0 = 0,9 \times 61 = 54,9$).

2/ Tính cốt thép cột tầng 2 và tầng 3 (khung trục 4)

Do đặc điểm kết cấu khung trục 4, có các tầng và các nhịp t-ong đối giống nhau, nên trong quá trình tính toán, để đơn giản tính cho cột tầng 2 sau đó lấy kết quả bố trí thép cho cột tầng 3.

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 **2 - 11 - 20 - 29**.

Chọn các cặp nội lực nguy hiểm: M_{\max} , N_{\max} , e_{\max} :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cặp	M	N	Tiết diện / ô / Phần tử
	(Kg.m)	(Kg)	
1	17562	- 256203	II-II/14/P2
2	- 20056	- 232924	II-II / 9 / P11
3	-19341	- 278190	II-II / 14 / P11
4	19978	- 232818	II-II / 10 / P20
5	19272	- 278094	II-II / 14 / P20
6	- 17617	- 256473	II-II / 14 / P29

- Chọn cặp nội lực (3) để tính toán: **M = 19341 Kg.m**
N = 278190 Kg

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

$$h_0 = 65 - 4 = 61 \text{ cm}.$$

- Độ lệch tâm:

$$e'_0 = 65/25 = 2,6(\text{cm})$$

$$e_0 = \frac{M}{N} + e'_0 = \frac{1934100}{278190} + 2,6 = 9,55(\text{cm})$$

(e'_0 : độ lệch tâm ngẫu nhiên)

- Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{278190}{145 \times 45} = 42,63(\text{cm})$$

- Giá trị $\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \times 61 = 36,29 \text{ cm}$.

- Vì $x = 42,63 > \xi_R \cdot h_0 = 36,29$: Tr- ờng hợp lệch tâm bé.

- Tính thêm

$$e_{ogh} = 0,4 \times (1,25 \times h - \xi_R \times h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 65 - 0,595 \times 61) = 17,98(\text{cm})$$

- Xảy ra tr- ờng hợp con:

$$e_0 = 9,55 < e_{ogh} = 17,98 \text{ nên tính lại } x \text{ theo } e_0.$$

$$x \text{ tính theo TH1 vì : } e_0 = 9,55 < 0,2h_0 = 12,2$$

Thì:

$$x = h - \left(\frac{0,5 \cdot h}{h_0} + 1,8 - 1,4 \cdot \xi_R \right) \times e_o = 65 - \left(\frac{0,5 \times 65}{61} + 1,8 - 1,4 \times 0,595 \right) \times 9,55 = 50,67(\text{cm})$$

$$\text{Vậy } x = 50,67(\text{cm})$$

$$\text{áp dụng công thức : } e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 9,55 + 0,5 \times 65 - 4 = 38,05(\text{cm})$$

Tính thép theo công thức :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5 \cdot x}{R_s \cdot h_0 - a'} = \frac{278190 \times 38,05 - 145 \times 45 \times 50,67 \times (61 - 0,5 \times 50,67)}{2800 \times (61 - 4)}$$

$$A_s = A'_s = 10,34(\text{cm}^2)$$

Chọn thép : **4Φ25**, có $A_s = 19,64\text{cm}^2$

$$\text{- Hàm l- ượng thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{19,64}{45 \times 61} \times 100\% = 0,72\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_{tt} = 2 \times \mu = 2 \times 0,72 = 1,44\% < \mu_{\max} = 3\%$$

- Vậy: Chọn thép nh- trên là hợp lý.

*** Cốt đai:**

$$\text{- Đ- ờng kính } \geq 1/4 \Phi \text{ dọc}^{\max} = 1/4 \times 25 = 6,25 \text{ mm}$$

$$\text{- Khoảng cách : } \leq 15 \Phi \text{ dọc}^{\min} = 15 \times 2,5 = 37,5 \text{ cm}$$

Vậy ta chọn cốt đai **Φ 8 s150**. Đoạn nối buộc cốt thép chọn **Φ 8 s100**

Kiểm tra cho các cặp nội lực còn lại:

ở các cột tầng d- ới thông th- ờng do lực dọc lớn, nên th- ờng xảy ra tr- ờng hợp lệch tâm bé. Các giá trị tính toán để kiểm tra đ- ợc thành lập trong bảng sau, với các giá trị sau cố định:

$$a = a' = 4 \text{ cm ; } \quad h_0 = h - a' = 61 \text{ cm ;}$$

$$\xi_R \times h_0 = 36,29 \text{ cm ; } \quad e_{ogh} = 17,98 \text{ cm ;}$$

$$A_s = A'_s = 4\Phi 25 = 19,64 \text{ cm}^2$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Lịch tâm bé

Cặp	M(kg.m) N(kg)	x (cm)	e (cm)	e ₀ (cm)	x theo e ₀ (CT)	CT kiểm tra	Vế trái (T.m)	Vế phải (T.m)
(1)	17562 256203	39,26	37,95	9,45	50,82	III	97,23	151,56
(2)	20056 232924	35,69	39,71	11,21	48,19	III	92,49	149,59
(4)	19978 232818	35,68	39,68	11,18	48,23	III	92,38	149,62
(5)	19272 278094	42,62	38,03	9,53	50,71	III	105,76	151,48
(6)	17617 256473	39,30	37,97	9,47	50,79	III	97,38	150,99

Kết quả từ bảng trên cho thấy $V_T < V_P$ vậy chọn thép nh- trên hoàn toàn thoả mãn công thức III - điều kiện kiểm tra, ($0,9h_0 = 0,9 \cdot 61 = 54,9$).

3/ Tính cốt thép cột tầng 4, 5, 6 (khung trục 4)

Do đặc điểm kết cấu khung trục 4, có các tầng và các nhịp t-ong đối giống nhau, tiết diện giống nhau, nên trong quá trình tính toán, để đơn giản tính cho cột tầng 4 sau đó lấy kết quả bố trí thép cho cột tầng 5 và tầng 6.

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 **4 - 13 - 22 - 31**.

Chọn các cặp nội lực nguy hiểm: $M_{\max}, N_{\max}, e_{\max}$:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cặp	M	N	Tiết diện / ô / Phần tử
	(Kg.m)	(Kg)	
1	14479	- 184466	II-II/14/P4
2	- 15634	- 167824	II-II / 9 / P13
3	- 15095	- 200977	II-II / 14 / P13
4	15557	- 167751	II-II / 10 / P22
5	19272	- 200911	II-II / 14 / P22
6	- 14534	- 184663	II-II / 14 / P29

- Chọn cặp nội lực (3) để tính toán: **M = 15095 Kg.m**

N = 200977 Kg

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

$$h_0 = 55 - 4 = 51 \text{ cm}.$$

- Độ lệch tâm:

$$e'_o = 55 / 25 = 2,2(\text{cm})$$

$$e_o = \frac{M}{N} + e'_o = \frac{1509500}{200977} + 2,2 = 9,71(\text{cm})$$

(e'_o : độ lệch tâm ngẫu nhiên)

- Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{200977}{145 \times 35} = 39,6(\text{cm})$$

- Giá trị $\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \times 51 = 30,35 \text{ cm}$.

- Vì $x = 39,6 > \xi_R \cdot h_0 = 30,35$: Tr- ờng hợp lệch tâm bé.

- Tính thêm

$$e_{ogh} = 0,4 \times (1,25 \times h - \xi_R \times h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 55 - 0,595 \times 51) = 15,36(\text{cm})$$

- Xảy ra tr- ờng hợp :

$$e_o = 9,71 < e_{ogh} = 15,36 \text{ nên tính lại } x \text{ theo } e_o.$$

$$x \text{ tính theo TH1 vì : } e_o = 9,71 < 0,2h_0 = 10,2$$

Thì:

$$x = h - \left(\frac{0,5 \cdot h}{h_0} + 1,8 - 1,4 \cdot \xi_R \right) \times e_o = 55 - \left(\frac{0,5 \times 55}{51} + 1,8 - 1,4 \times 0,595 \right) \times 9,71 = 40,37(\text{cm})$$

$$\text{Vậy } x = 40,37(\text{cm})$$

áp dụng công thức : $e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 9,71 + 0,5 \times 55 - 4 = 33,21(\text{cm})$

Tính thép theo công thức :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5 \cdot x}{R_s \cdot h_0 - a'} = \frac{200977 \times 33,21 - 145 \times 35 \times 40,37 \times (51 - 0,5 \times 40,37)}{2800 \times (51 - 4)}$$

$$A_s = A'_s = 2,75(\text{cm}^2)$$

Chọn thép : **4Φ22**, có $A_s = 15,2\text{cm}^2$

- Hàm lượng thép: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{15,2}{35 \times 51} \times 100\% = 0,85\% > \mu_{\min} = 0,2\%$

$$\mu_{tt} = 2 \times \mu = 2 \times 0,85 = 1,7\% < \mu_{\max} = 3\%$$

- Vậy: Chọn thép nh- trên là hợp lý.

* **Cốt đai:**

- Đường kính $\geq 1/4 \Phi \text{ dọc}^{\max} = 1/4 \times 22 = 5,5 \text{ mm}$

- Khoảng cách : $\leq 15 \Phi \text{ dọc}^{\min} = 15 \times 2,2 = 33 \text{ cm}$

Vậy ta chọn cốt đai **Φ 8 a150**. Đoạn nối buộc cốt thép chọn **Φ 8 a100**

Kiểm tra cho các cặp nội lực còn lại:

ở các cột tầng d- ới thông th- ờng do lực dọc lớn, nên th- ờng xảy ra tr- ờng hợp lệch tâm bé. Các giá trị tính toán để kiểm tra đ- ợc thành lập trong bảng sau, với các giá trị sau cố định:

$$a = a' = 4 \text{ cm}; \quad h_0 = h - a' = 51 \text{ cm};$$

$$\xi_R \times h_0 = 29,58 \text{ cm}; \quad e_{ogh} = 15,67 \text{ cm};$$

$$A_s = A'_s = 4\Phi 22 = 15,2 \text{ cm}^2$$

Lịch tâm bé

Cặp	M(kg.m) N(kg)	x (cm)	e (cm)	e0 (cm)	x theo e0 (CT)	CT kiểm tra	Vế trái (T.m)	Vế phải (T.m)
(1)	14479 184466	36,34	33,55	10,05	39,86	III	61,89	84,55
(2)	15634 167824	33,06	35,02	11,52	37,64	III	58,77	83,17
(4)	15557 167751	33,05	34,97	11,47	34,97	III	58,66	84,33
(5)	19272 200911	39,59	35,29	11,79	35,29	III	70,9	81,44
(6)	14534 184663	36,39	33,57	10,07	33,57	III	61,99	79,99

Kết quả từ bảng trên cho thấy $V_T < V_P$ vậy chọn thép nh- trên hoàn toàn thoả mãn công thức III - điều kiện kiểm tra, ($x < 0,9h_0 = 0,9 \cdot 51 = 45,9$).

4/ Tính cốt thép cột tầng 7, 8, 9 (khung trục 4)

Do đặc điểm kết cấu khung trục 4 có các tầng và các nhịp t-ơng đối giống nhau, tiết diện chọn giống nhau, nên trong quá trình tính toán, để đơn giản tính cho cột tầng 7 sau đó lấy kết quả bố trí thép cho cột tầng 8 và tầng 9.

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: phân tử **7 - 16 - 25 - 34**.

Chọn các cặp nội lực nguy hiểm: $M_{max}, N_{max}, e_{max}$:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cặp	M	N	Tiết diện / ô / Phần tử
	(Kg.m)	(Kg)	
1	9171	- 85315	II-II/14/P7
2	- 9088	- 84590	II-II / 12 / P16
3	- 3784	- 92992	II-II / 11 / P16
4	9020	- 84564	II-II / 13 / P25
5	3784	- 92992	II-II / 11 / P25
6	- 9227	- 85405	II-II / 14 / P34

- Chọn cặp nội lực (3) để tính toán: **M = 3784 Kg.m**
 N = 92992 Kg

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

$$h_0 = 45 - 4 = 41 \text{ cm}.$$

- Độ lệch tâm:

$$e'_o = 45/25 = 1,8 (\text{cm})$$

$$e_o = \frac{M}{N} + e'_o = \frac{378400}{92992} + 1,8 = 5,87 (\text{cm})$$

(e'_o : độ lệch tâm ngẫu nhiên)

- Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{92992}{145 \times 22} = 29,15 (\text{cm})$$

- Giá trị $\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \times 41 = 24,4 \text{ cm}$.

- Vì $x = 29,15 > \xi_R \cdot h_0 = 24,4$: Tr- ờng hợp lệch tâm bé.

- Tính thêm

$$e_{ogh} = 0,4 \times (1,25 \times h - \xi_R \times h_0) = 0,4 \times (1,25 \times 45 - 0,595 \times 41) = 12,74 (\text{cm})$$

- Xảy ra tr- ờng hợp :

$$e_o = 5,87 < e_{ogh} = 12,74 \text{ nên tính lại } x \text{ theo } e_o.$$

$$x \text{ tính theo TH1 vì : } e_o = 5,87 < 0,2h_0 = 8,2$$

Thì:

$$x = h - \left(\frac{0,5 \cdot h}{h_0} + 1,8 - 1,4 \cdot \xi_R \right) \times e_o = 45 - \left(\frac{0,5 \times 45}{41} + 1,8 - 1,4 \times 0,595 \right) \times 5,87 = 36,10(\text{cm})$$

$$\text{Vậy } x = 36,10(\text{cm})$$

$$\text{áp dụng công thức : } e = \eta \cdot e_o + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 5,87 + 0,5 \times 45 - 4 = 24,37(\text{cm})$$

Tính thép theo công thức :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5 \cdot x}{R_s \cdot h_0 - a'} = \frac{92992 \times 24,37 - 145 \times 22 \times 36,10 \times (41 - 0,5 \times 36,10)}{2800 \times (41 - 4)}$$

$$A_s = A'_s = 2,54(\text{cm}^2)$$

Chọn thép theo cấu tạo : **4Φ18**, có $A_s = 10,18\text{cm}^2$

$$\text{- Hàm l- ượng thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{10,18}{22 \times 41} \times 100\% = 1,13\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_{tt} = 2 \times \mu = 2 \times 1,13 = 2,26\% < \mu_{\max} = 3\%$$

- Vậy: Chọn thép nh- trên là hợp lý.

*** Cốt đai:**

$$\text{- Đ- ờng kính } \geq 1/4 \Phi \text{ dọc}^{\max} = 1/4 \times 18 = 4,5 \text{ mm}$$

$$\text{- Khoảng cách : } \leq 15 \Phi \text{ dọc}^{\min} = 15 \times 1,8 = 27 \text{ cm}$$

Vậy ta chọn cốt đai **Φ 6 a150**. Đoạn nối buộc cốt thép chọn **Φ 6 a100**

Kiểm tra cho các cặp nội lực còn lại:

ở các cột tầng d- ới thông th- ờng do lực dọc lớn, nên th- ờng xảy ra tr- ờng hợp lệch tâm bé. Các giá trị tính toán để kiểm tra đ- ợc thành lập trong bảng sau, với các giá trị sau cố định:

$$a = a' = 4 \text{ cm ; } \quad h_0 = h - a' = 41 \text{ cm ;}$$

$$\xi_R \times h_0 = 23,78 \text{ cm ; } \quad e_{\text{ogh}} = 12,99 \text{ cm ;}$$

$$A_s = A'_s = 4\Phi 18 = 10,18 \text{ cm}^2$$

Lịch tâm bé

Cặp	M(kg.m) N(kg)	x (cm)	e (cm)	e0 (cm)	x theo e0 (CT)	CT kiểm tra	Vế trái (T.m)	Vế phải (T.m)
(1)	9171 85315	26,74	31,05	12,55	25,98	III	26,49	34,9
(2)	9088 84590	26,51	31,04	12,54	26	III	26,26	34,91
(4)	9020 84564	26,51	30,97	12,47	26,11	III	26,19	34,96
(6)	9227 85405	26,77	31,1	12,6	25,91	III	26,56	34,86

Kết quả từ bảng trên cho thấy $V_T < V_P$ vậy chọn thép nh- trên hoàn toàn thoả mãn công thức III - điều kiện kiểm tra, ($x < 0,9h_0 = 0,9 \cdot 41 = 36,9$).

II/ Tính toán cốt thép dầm.

- Đối với dầm nguyên tắc tính toán cốt thép d- ọc 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

1/ 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 :

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

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

$$(\alpha \leq \alpha_o)$$

- Dùng phương 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 lượng 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 trước phá hoại giòn thì cốt thép A_s không được 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

a. 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 được 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 thước 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 dưới của dầm ít nhất có 2Φ14 chạy dọc suốt chiều dài của dầm. Tại bất kỳ vùng nào có khả năng xuất hiện khớp dẻo thì hàm lượng 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 được 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.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Để tạo ra khả năng phân tán năng lượng, ngoài việc tính toán còn phải đặt theo cấu tạo trong khi thi công tại các vùng sẽ xuất hiện khớp dẽo. Các vùng dầm có khả năng xuất hiện khớp dẽo 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 tối hạn thì tiết diện của cốt đai phải thỏa mãn yêu cầu sau:

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

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:

$$+ \text{Tiết diện gần gối: } U \leq \left| \begin{array}{l} h/3 \\ 300 \end{array} \right. = U_{ct} \text{ khi } h > 450$$

$$+ \text{Tiết diện giữa dầm: } U \leq \left| \begin{array}{l} 3h/4 \\ 500 \end{array} \right. = U_{ct} \text{ khi } h > 300$$

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

2/ 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 220×300

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

- Từ mác bê tông và nhóm cốt thép ta có: $\xi_R = 0,595.$

$$\alpha_R = 0,418.$$

- Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ cm}.$ và $h_0 = 30 - 4 = 26$

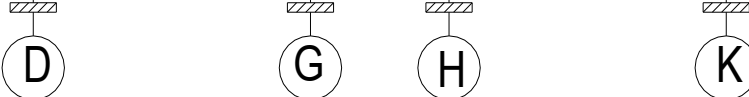
- Cốt đai dùng thép A_I có $R_{ad} = 1700 \text{ kg/cm}^2.$

3/ Tính toán các phần tử dầm :

Để tiện cho việc thi công sau này, tại các tiết diện liên tr-ớc và liên 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:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	61	62	63
9	18		27 36
	58	59	60
8	17		26 35
	55	56	57
7	16		25 34
	52	53	54
6	15		24 33
	49	50	51
5	14		23 32
	46	47	48
4	13		22 31
	43	44	45
3	12		21 30
	40	41	42
2	11		20 29
	37	38	39
1	10		19 28



BẢNG PHẦN TỬ

Tính toán dầm tầng 1: Các phân tử: 37 - 38 - 39

*** Tính toán phân tử 37 và 39 :**

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

+ Tiết diện đầu dầm : $M_{\max} = - 3351300 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{3351300}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,335 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,335 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.
- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,78$.
- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{3351300}{2800 \times 0,78 \times 56} = 27,4 (\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 27,4 \text{ cm}^2$

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

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

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 758400 \text{ kg.cm}$

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

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

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

$M < M_f$ nên trực trung hĩa qua cảnh, tóh toán với tiết diện $b_f \cdot x_h$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{758400}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,01 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,01 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.
- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,995$.
- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_b \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{758400}{2800 \times 0,995 \times 56} = 4,86(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 4,86 \text{ cm}^2$

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

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{9,42}{22 \times 56} \times 100\% = 0,76\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện cuối dầm* : $M_{\max} = - 3272600 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3272600}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,327 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,327 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,79$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3351300}{2800 \times 0,79 \times 56} = 27,05(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 27,05 \text{ cm}^2$

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

- Hàm l- ợng 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 phần tử 37*:

- Tính toán cho một phần tử 37 (vì có lực cắt Q lớn nhất trong các phần tử t- ơng tự), bố trí cho phần tử 39 và các phần tử còn lại bố trí t- ơng tự có cùng tiết diện.

- Chọn phần tử tính toán: 37 có $Q_{\max} = 20,182 \text{ T}$.

- Các điều kiện khi tính toán dầm chịu cắt:

+ Bê tông đủ khả năng chịu cắt :

$$Q = 20,182 > k_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 22 \times 56 = 6,505 \text{ T. } (k_1 = 0,6).$$

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 :

$$Q = 20,182 < k_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 22 \times 56 = 47,43 \text{ T. } (k_0 =$$

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

$$u \leq u_{tt} = \frac{8.R_{ad}.n.f_d.R_k.b.h_0}{Q^2} = \frac{8 \times 1700 \times 2 \times 0,503 \times 8,8 \times 22 \times 56}{20182^2} = 36,4(\text{cm})$$

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

$$u \leq u_{\max} = \frac{1,5.R_k.b.h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 22 \times 56^2}{20182} = 45,12(\text{cm})$$

+ Theo yêu cầu cấu tạo:

$$\text{Tiết diện gần gối: } U \leq \begin{vmatrix} h/3 \\ 300 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 200 \\ 300 \end{vmatrix} \Rightarrow U_{ct} = 200$$

$$\text{Tiết diện giữa dầm: } U \leq \begin{vmatrix} 3h/4 \\ 500 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 450 \\ 500 \end{vmatrix} \Rightarrow U_{ct} = 300$$

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.

* Tính toán phần tử 38

+ Tiết diện đầu dầm : $M_{\max} = - 693000 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{693000}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,32 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,32 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,798$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{693000}{2800 \times 0,798 \times 26} = 11,92(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 11,92 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **$3\Phi 28$** có $A_s = 18,47 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ợng cốt thép:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \times 100\% = \frac{18,47}{22 \times 26} \times 100\% = 3,22\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 49000 \text{ kg.cm}$

$$S_f = 6.h_f = 6.12 = 72 \text{ (cm)}$$

$$b_f = b + 2.S_f = 22 + 2.72 = 166 \text{ (cm)}$$

$$M_f = R_b.b_f.h_f.(h_0 - 0,5.h_f) = 145.166.12.(26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua cảnh, tính toán với tiết diện b_f xh

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b_f.h_0^2} = \frac{49000}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,003 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,003 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,998$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{49000}{2800 \times 0,998 \times 26} = 0,67 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 0,67 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 696400 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{696400}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,323 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,323 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,797$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{696400}{2800 \times 0,797 \times 26} = 11,99 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 11,99 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **3Φ28** có $A_s = 18,47 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ợng cốt thép:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{18,47}{22 \times 26} \times 100\% = 3,22\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tính toán cốt đai phần tử 38:*

- Tính toán cho một phần tử 38, các phần tử còn lại bố trí tương tự có cùng tiết diện.

- Chọn phần tử tính toán: 38 có $Q_{\max} = 4,018 \text{ T}$.

- Các điều kiện khi tính toán dầm chịu cắt:

+ Bê tông đủ khả năng chịu cắt :

$$Q = 4,018 > k_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 8,8 \times 22 \times 26 = 3,02 \text{ T.} \quad (k_1 = 0,6)$$

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 :

$$Q = 4,018 < k_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 110 \times 22 \times 26 = 22,022 \text{ T.} \quad (k_0 =$$

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

- Chọn đai 6 ($f_a = 0,283 \text{ cm}^2$), đai 2 nhánh $n = 2$.

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

$$u \leq u_{tt} = \frac{8 \cdot R_{ad} \cdot n \cdot f_d \cdot R_k \cdot b \cdot h_0}{Q^2} = \frac{8 \times 1700 \times 2 \times 0,283 \times 8,8 \times 22 \times 26}{4018^2} = 24(\text{cm})$$

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

$$u \leq u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 8,8 \times 22 \times 26^2}{4018} = 48,86(\text{cm})$$

+ Theo yêu cầu cấu tạo:

$$\text{Tiết diện gần gối: } U \leq \begin{vmatrix} h/2 \\ 150 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 150 \\ 150 \end{vmatrix} \Rightarrow U_{ct} = 150$$

$$\text{Tiết diện giữa dầm: } U \leq \begin{vmatrix} 3h/4 \\ 500 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 225 \\ 500 \end{vmatrix} \Rightarrow U_{ct} = 225$$

Chọn $U \leq (U_{\max}, U_{tt}, U_{ct})$: Cốt đai $\Phi 6 \mathbf{a150}$

Tính toán dầm tầng 2: Các phần tử: 40 - 41 - 42

* **Tính toán phần tử 40 và 42 :**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Vì phân tử 40 và phân tử 42 có nội lực t-ơng đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phân tử 40 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phân tử 42

+ *Tiết diện đầu dầm* : $M_{\max} = - 3206600 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{3206600}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,32 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,32 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,799$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{3206600}{2800 \times 0,799 \times 56} = 25,57(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 25,57 \text{ cm}^2$

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

- Hàm l-ợng cốt thép:

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

+ *Tiết diện giữa dầm* : $M_{\max} = 725000 \text{ kg.cm}$

$$S_f = 6 \cdot h_f = 6 \cdot 12 = 72$$

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

$$M_f = R_n \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_o - 0,5 \cdot h_f) = 110 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (56 - 6) = 14442000 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua cảnh, tĩnh toĩn với tiết diện $b_f \cdot x_h$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{725000}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,0096 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0096 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

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

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{725000}{2800 \times 0,995 \times 56} = 4,65(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 4,65 \text{ cm}^2$

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

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \times 100\% = \frac{9,42}{22 \times 56} \times 100\% = 0,76\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 3060500 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{3060500}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,306 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,306 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,81$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{3060500}{2800 \times 0,81 \times 56} = 24,09(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 24,09 \text{ cm}^2$

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

- Hàm lượng cốt thép:

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

*** Tính toán phần tử 41**

+ Tiết diện đầu dầm : $M_{\max} = - 648700 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{648700}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,301 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,301 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,81$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{648700}{2800 \times 0,81 \times 26} = 11(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 11 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ28** có $A_s = 18,47 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{18,47}{22 \times 26} \times 100\% = 3,22\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 60500 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua cảnh, tính toán với tiết diện b_f xh

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{60500}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,0037 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0037 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,998$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{60500}{2800 \times 0,998 \times 26} = 0,83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Diện tích cốt thép $A_s = 0,83 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 642400 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{642400}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,298 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,298 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,82$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{642400}{2800 \times 0,82 \times 26} = 10,78 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Diện tích cốt thép $A_s = 10,78 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ28** có $A_s = 18,47 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{18,47}{22 \times 26} \times 100\% = 3,22\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Tính toán dầm tầng 3: Các phân tử: 43 - 44 - 45

*** Tính toán phân tử 43 và 45 :**

Vì phân tử 43 và phân tử 45 có nội lực t-ơng đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phân tử 43 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phân tử 45

+ *Tiết diện đầu dầm :* $M_{\max} = - 3006900 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{3006900}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,3 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,3 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,815$

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{3006900}{2800 \times 0,815 \times 56} = 23,51(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 23,51 \text{ cm}^2$

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

- Hàm l-ơng cốt thép:

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

+ *Tiết diện giữa dầm :* $M_{\max} = 752700 \text{ kg.cm}$

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

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

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

$M < M_f$ nên trực trung hĩa qua cảnh, tĩnh toĩn với tiết diện $b_f \cdot x_h$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{752700}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,0099 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0099 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,994$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{752700}{2800 \times 0,994 \times 56} = 4,83(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 4,83 \text{ cm}^2$

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

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \times 100\% = \frac{9,42}{22 \times 56} \times 100\% = 0,76\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 2812700 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{2812700}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,28 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,28 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

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

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{2812700}{2800 \times 0,83 \times 56} = 21,59(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 21,59 \text{ cm}^2$

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

- Hàm lượng cốt thép:

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

*** Tính toán phần tử 44**

+ Tiết diện đầu dầm : $M_{\max} = - 608000 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{608000}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,282 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,282 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

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

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_a.\zeta.h_0} = \frac{608000}{2800 \times 0,83 \times 26} = 10,06(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 10,06 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ28** có $A_s = 18,47 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \times 100\% = \frac{18,47}{22 \times 26} \times 100\% = 3,22\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện giữa dầm* : $M_{\max} = 55800 \text{ kg.cm}$

$$S_f = 6.h_f = 6.12 = 72 \text{ (cm)}$$

$$b_f = b + 2.S_f = 22 + 2.72 = 166 \text{ (cm)}$$

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_o - 0,5.h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua cảnh, tính toán với tiết diện $b_f \times h_f$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{55800}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,0034 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0034 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.
- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,998$.
- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{55800}{2800 \times 0,998 \times 26} = 0,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Diện tích cốt thép $A_s = 0,76 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.
- Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện cuối dầm* : $M_{\max} = - 611600 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{611600}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,283 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,283 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.
- Tra bảng (phụ lục VIII - sách khung BTCT) ta có $\zeta = 0,829$.
- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{611600}{2800 \times 0,829 \times 26} = 10,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Diện tích cốt thép $A_s = 10,12 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ28** có $A_s = 18,47 \text{ cm}^2$.
- Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{18,47}{22 \times 26} \times 100\% = 3,22\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Tính toán dầm tầng 4: Các phân tử: 46 - 47 - 48

*** Tính toán phân tử 46 và 48 :**

Vì phân tử 46 và phân tử 48 có nội lực t-ơng đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phân tử 46 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phân tử 48

+ *Tiết diện đầu dầm* : $M_{\max} = - 2708200 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2708200}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,27 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,27 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,84$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2708200}{2800 \times 0,84 \times 56} = 20,59 (\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 20,59 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **5Φ25** có $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$.

- Hàm l-ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{24,54}{22 \times 56} \times 100\% = 1,99\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện giữa dầm* : $M_{\max} = 796400 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_n \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (56 - 6) = 14442000 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua công, tĩnh toĩn với tiết diện $b_f \cdot x_h$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{796400}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,01 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,01 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,994$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{796400}{2800 \times 0,994 \times 56} = 5,1(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 5,1 \text{ cm}^2$

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

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{9,42}{22 \times 56} \times 100\% = 0,76\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện cuối dầm* : $M_{\max} = - 2479400 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2479400}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,247 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,247 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,85$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2479400}{2800 \times 0,85 \times 56} = 18,49(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 18,49 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **5Φ25** có $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{24,54}{22 \times 56} \times 100\% = 1,99\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

*** Tính toán phân tử 47**

+ *Tiết diện đầu dầm* : $M_{\max} = - 550500 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{550500}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,255 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,255 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,849$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{550500}{2800 \times 0,849 \times 26} = 8,89(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 8,89 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ25** có $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{14,73}{22 \times 26} \times 100\% = 2,57\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 50000 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_n \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{50000}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,003 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,003 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,998$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{50000}{2800 \times 0,998 \times 26} = 0,69 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 0,69 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 553900 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{553900}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,256 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,256 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,85$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{553900}{2800 \times 0,85 \times 26} = 8,96 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 8,96 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **3Φ25** có $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \times 100\% = \frac{14,73}{22 \times 26} \times 100\% = 2,57\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Tính toán dầm tầng 5: Các phân tử: 49 - 50 - 51

* **Tính toán phân tử 49 và 51 :**

Vì phân tử 49 và phân tử 51 có nội lực t- ơng đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phân tử 49 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phân tử 51

+ *Tiết diện đầu dầm :* $M_{\max} = - 2489200 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{2489200}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,248 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,248 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,85$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{2489200}{2800 \times 0,85 \times 56} = 18,67(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 18,67 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **5Φ25** có $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \times 100\% = \frac{24,54}{22 \times 56} \times 100\% = 1,99\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện giữa dầm :* $M_{\max} = 782300 \text{ kg.cm}$

$$S_f = 6.h_f = 6.12 = 72 \text{ (cm)}$$

$$b_f = b + 2.S_f = 22 + 2.72 = 166 \text{ (cm)}$$

$$M_f = R_n.b_f.h_f.(h_0 - 0,5.h_f) = 145.166.12.(56 - 6) = 14442000 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua cảnh, tónh toản với tiết diện b_f xh

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b_f.h_0^2} = \frac{782300}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,01 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,01 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,995$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{782300}{2800 \times 0,995 \times 56} = 5,01(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 5,01 \text{ cm}^2$

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

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{9,42}{22 \times 56} \times 100\% = 0,76\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện cuối dầm* : $M_{\max} = - 2226500 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2226500}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,222 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,222 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,87$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2226500}{2800 \times 0,87 \times 56} = 16,27(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 16,27 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **5Φ25** có $A_s = 24,54 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{24,54}{22 \times 56} \times 100\% = 1,99\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

*** Tính toán phân tử 50**

+ *Tiết diện đầu dầm* : $M_{\max} = - 492900 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{492900}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,228 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,228 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,87$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{492900}{2800 \times 0,87 \times 26} = 7,79(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 7,79 \text{ cm}^2$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Ta chọn **3Φ25** có $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{14,73}{22 \times 26} \times 100\% = 2,57\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 55100 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{55100}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,0034 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0034 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,998$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{55100}{2800 \times 0,998 \times 26} = 0,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 0,76 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 496400 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{496400}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,23 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,23 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,86$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{496400}{2800 \times 0,86 \times 26} = 7,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 7,86 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **3Φ25** có $A_s = 14,73 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{14,73}{22 \times 26} \times 100\% = 2,57\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Tính toán dầm tầng 6: Các phân tử: 52 - 53 - 54

*** Tính toán phân tử 52 và 54 :**

Vì phân tử 52 và phân tử 54 có nội lực t-ơng đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phân tử 52 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phân tử 54

+ *Tiết diện đầu dầm :* $M_{\max} = - 2200600 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2200600}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,21 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,21 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,87$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2200600}{2800 \times 0,87 \times 56} = 16,05 (\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 16,05 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **5Φ22** có $A_s = 19,0 \text{ cm}^2$.

- Hàm l-ơng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{19}{22 \times 56} \times 100\% = 1,54\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện giữa dầm :* $M_{\max} = 840900 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (56 - 6) = 14442000 (\text{kG.cm})$$

$M < M_f$ nên trực trung hĩa qua cởnh, tởnh toỏn với tiết diện $b_f \cdot x_h$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{840900}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,011 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,11 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,94$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{840900}{2800 \times 0,94 \times 56} = 5,7 (\text{cm}^2)$$

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

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

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{9,42}{22 \times 56} \times 100\% = 0,76\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện cuối dầm* : $M_{\max} = - 1948400 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1948400}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,195 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,195 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,89$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1948400}{2800 \times 0,89 \times 56} = 13,95 (\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 13,95 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **5Φ22** có $A_s = 19,0 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{19}{22 \times 56} \times 100\% = 1,54\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

*** Tính toán phân tử 53**

+ *Tiết diện đầu dầm* : $M_{\max} = - 447800 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{447800}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,207 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,207 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,84$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{447800}{2800 \times 0,88 \times 26} = 6,97 (\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 6,97 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ22** có $A_s = 11,4 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{11,4}{22 \times 26} \times 100\% = 1,99\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 46300 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua cảnh, tính toán với tiết diện b_f xh

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{46300}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,0028 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0028 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,998$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{46300}{2800 \times 0,998 \times 26} = 0,64 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 0,64 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 451300 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{451300}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,209 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,209 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,88$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{451300}{2800 \times 0,88 \times 26} = 7,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 7,03 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **3Φ22** có $A_s = 11,4 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{11,4}{22 \times 26} \times 100\% = 1,99\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Tính toán dầm tầng 7: Các phân tử: 55 - 56 - 57

*** Tính toán phân tử 55 và 57 :**

Vì phân tử 55 và phân tử 57 có nội lực t-ơng đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phân tử 55 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phân tử 57.

+ Tiết diện đầu dầm : $M_{\max} = - 1757800 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1757800}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,176 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,176 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,9$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1757800}{2800 \times 0,9 \times 56} = 12,42(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 12,42 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **4Φ22** có $A_s = 15,2 \text{ cm}^2$.

- Hàm l-ơng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{15,2}{22 \times 56} \times 100\% = 1,23\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 969700 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (56 - 6) = 14442000 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua cảnh, tĩnh toĩn với tiết diện $b_f \cdot x_h$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{969700}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,013 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,013 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,993$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{969700}{2800 \times 0,993 \times 56} = 6,22(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 6,22\text{m}^2$

- Ta chọn **3Φ18** có $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{7,63}{22 \times 56} \times 100\% = 0,62\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện cuối dầm* : $M_{\max} = - 1552500 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1552500}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,155 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,155 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,915$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1552500}{2800 \times 0,915 \times 56} = 10,82(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 10,82 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **4Φ22** có $A_s = 15,2 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{15,2}{22 \times 56} \times 100\% = 1,23\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

*** Tính toán phân tử 56**

+ *Tiết diện đầu dầm* : $M_{\max} = - 396200 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{396200}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,184 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,184 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,897$

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{396200}{2800 \times 0,897 \times 26} = 6,06(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 6,06 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **2Φ22** có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{7,6}{22 \times 26} \times 100\% = 1,33\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 26700 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{26700}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,0016 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0016 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,999$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{26700}{2800 \times 0,999 \times 26} = 0,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 0,37 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 399700 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{399700}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,185 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,185 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,896$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{399700}{2800 \times 0,896 \times 26} = 6,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 6,12 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **2Φ22** có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{7,6}{22 \times 26} \times 100\% = 1,33\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Tính toán dầm tầng 8: Các phân tử: 58 - 59 - 60

* **Tính toán phân tử 58 và 60 :**

Vì phân tử 58 và phân tử 60 có nội lực tương đương đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phân tử 58 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phân tử 60.

+ *Tiết diện đầu dầm :* $M_{\max} = - 1529400 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1529400}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,153 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,153 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,916$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1529400}{2800 \times 0,916 \times 56} = 10,64 (\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 10,64 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **4Φ22** có $A_s = 15,2 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{15,2}{22 \times 56} \times 100\% = 1,23\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện giữa dầm :* $M_{\max} = 925900 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 45 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (56 - 6) = 14442000 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trực trung hĩa qua công, tổng toàn với tiết diện $b_f \times h$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{925900}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,0123 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0123 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,993$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{925900}{2800 \times 0,993 \times 56} = 5,95 (cm^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 5,95 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ18** có $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{7,63}{22 \times 56} \times 100\% = 0,62\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện cuối dầm* : $M_{\max} = - 1313300 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1313300}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,131 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,131 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,93$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1313300}{2800 \times 0,93 \times 56} = 9,01 (cm^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 9,01 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **4Φ22** có $A_s = 15,2 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{15,2}{22 \times 56} \times 100\% = 1,23\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

*** Tính toán phân tử 59**

+ *Tiết diện đầu dầm* : $M_{\max} = - 323400 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{323400}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,149 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,149 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,92$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{323400}{2800 \times 0,92 \times 26} = 4,83 (cm^2)$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Diện tích cốt thép $A_s = 4,83 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **2Φ22** có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{7,6}{22 \times 26} \times 100\% = 1,33\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 36600 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{36600}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,0022 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0022 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,998$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{36600}{2800 \times 0,998 \times 26} = 0,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Diện tích cốt thép $A_s = 0,5 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 326900 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{326900}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,151 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,151 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,917$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{326900}{2800 \times 0,917 \times 26} = 4,89 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Diện tích cốt thép $A_s = 4,89 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **2Φ22** có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{7,6}{22 \times 26} \times 100\% = 1,33\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Tính toán dầm tầng 9 (mái nhà): Các phần tử: 61 - 62 - 63

*** Tính toán phần tử 61 và 63 :**

Vì phần tử 61 và phần tử 63 có nội lực t-ơng đối bằng nhau, tiết diện đã chọn giống nhau, nên tính toán cốt thép cho phần tử 61 sau đó lấy kết quả tính toán, bố trí thép cho phần tử 63.

+ *Tiết diện đầu dầm :* $M_{\max} = - 822800 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{822800}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,082 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,082 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,957$

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{822800}{2800 \times 0,957 \times 56} = 5,48(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 5,48 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ18** có $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{7,63}{22 \times 56} \times 100\% = 0,62\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ *Tiết diện giữa dầm :* $M_{\max} = 924600 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (56 - 6) = 14442000 \text{ (kG.cm)}$$

$M < M_f$ nên trục trung hĩa qua cảnh, tónh toản với tiết diện $b_f \cdot xh$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{924600}{145 \times 166 \times 56^2} = 0,0122 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0122 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,993$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{924600}{2800 \times 0,993 \times 56} = 5,9(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 5,9 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ18** có $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \times 100\% = \frac{7,63}{22 \times 56} \times 100\% = 0,62\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 758400 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{758400}{145 \times 22 \times 56^2} = 0,0758 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0758 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,96$

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{758400}{2800 \times 0,96 \times 56} = 5,03(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 5,03 \text{ cm}^2$

- Ta chọn **3Φ18** có $A_s = 7,63 \text{ cm}^2$.

- Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \times 100\% = \frac{7,63}{22 \times 56} \times 100\% = 0,62\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

* Tính toán phân tử 62

+ Tiết diện đầu dầm : $M_{\max} = - 262900 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{262900}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,122 < \alpha_R$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Vì $\alpha_m = 0,122 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.
- Tra bảng ta có $\zeta = 0,93$.
- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{262900}{2800 \times 0,93 \times 26} = 3,86(\text{cm}^2)$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 3,86 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **2Φ18** có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$.
- Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{5,09}{22 \times 26} \times 100\% = 0,89\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện giữa dầm : $M_{\max} = 43000 \text{ kg.cm}$

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

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

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 145 \cdot 166 \cdot 12 \cdot (26 - 6) = 5776800 \text{ (kG.cm)}$$

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

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{43000}{145 \times 166 \times 26^2} = 0,0026 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,0026 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.
- Tra bảng ta có $\zeta = 0,998$.
- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{43000}{2800 \times 0,998 \times 26} = 0,59(\text{cm}^2)$$

$$\text{Diện tích cốt thép } A_s = 0,59 \text{ cm}^2$$

- Ta chọn **2Φ16** có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.
- Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \times 100\% = \frac{4,02}{22 \times 26} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Tiết diện cuối dầm : $M_{\max} = - 265200 \text{ kg.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{265200}{145 \times 22 \times 26^2} = 0,123 < \alpha_R$$

- Vì $\alpha_m = 0,123 < \alpha_R = 0,418$ nên chỉ cần đặt cốt đơn.

- Tra bảng ta có $\zeta = 0,934$.

- Diện tích cốt thép :

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{265200}{2800 \times 0,934 \times 26} = 3,89(\text{cm}^2)$$

Diện tích cốt thép $A_s = 3,89 \text{ cm}^2$

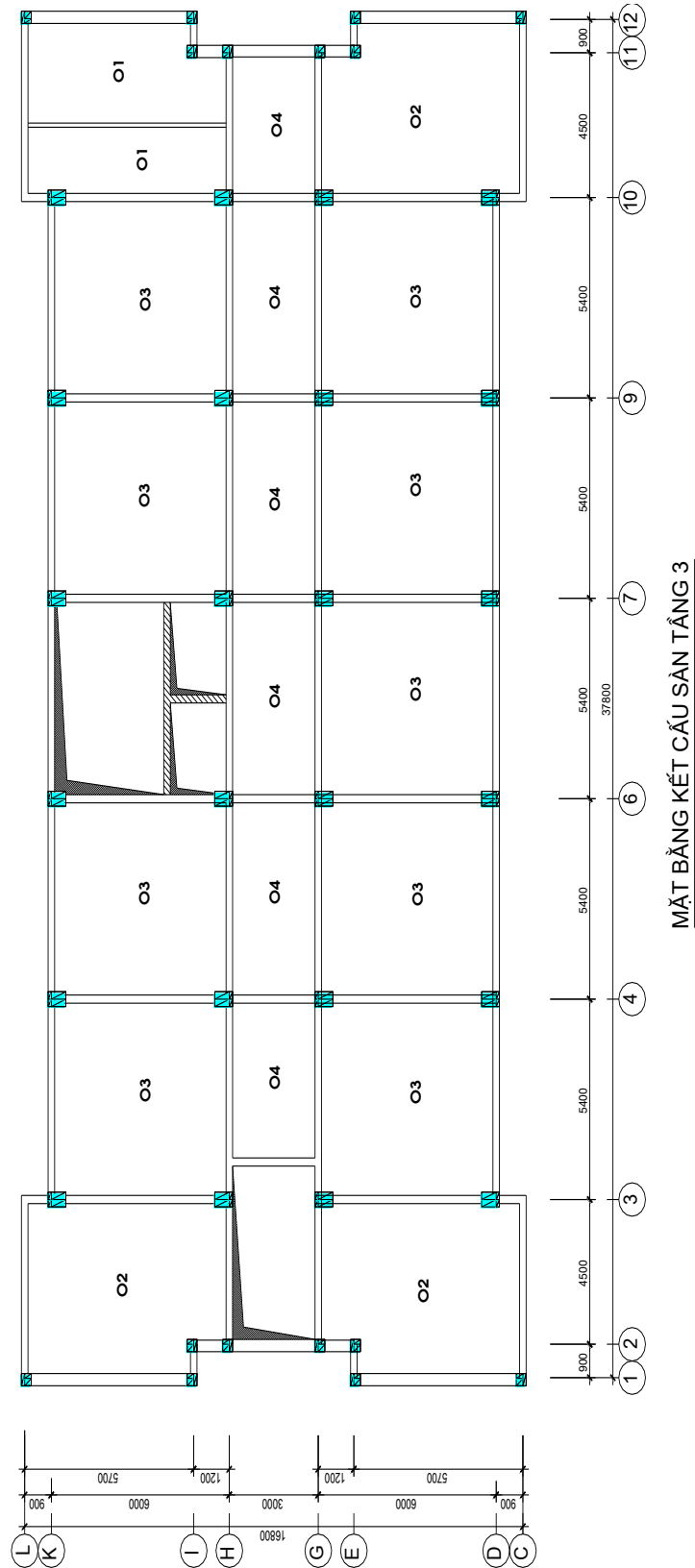
- Ta chọn **2Φ18** có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$.

- Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \times 100\% = \frac{5,09}{22 \times 26} \times 100\% = 0,89\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

III/ Tính toán sàn tầng điển hình (tầng 3)

1. Mặt bằng ô sàn:



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

2. Thiết kế ô sàn WC (Thiết kế theo sơ đồ đàn 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 50# dày 20	20	2000	40	1,2	48
3	Bản sàn BTCT dày 120	120	2500	300	1,1	330
4	Vữa trát trần 75# 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:

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

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

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi:

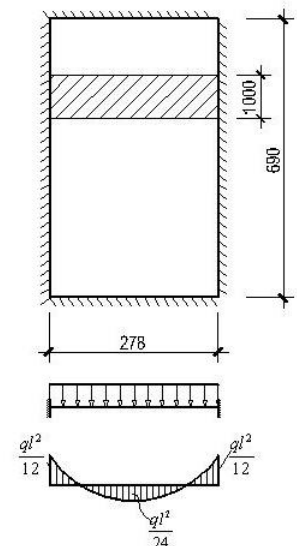
+ Mômen giữa nhịp:

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

+ 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 250# có $R_n = 110$ (kg/cm²).
- + Thép AI : $R_a = 2300$ (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

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

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

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

- + 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 ngắn :

- Thép chịu mô men d- ơng:

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

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

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{27100}{2300 \times 0,99 \times 10} = 1,189 \text{ cm}^2$$

Chọn $\Phi 8$ $a_s = 0,503$ (cm²)

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

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:

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

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

$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{54200}{2300 \times 0,98 \times 10} = 2,40 \text{ cm}^2$$

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

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

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

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

Tải trọng sàn tổng cộng:

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

- 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- ơng.

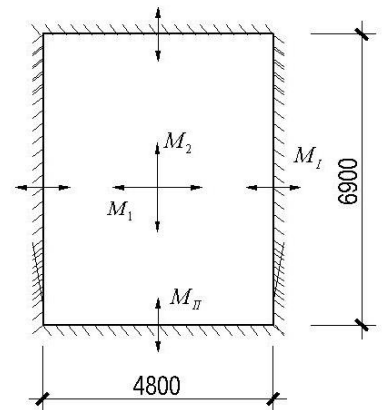
chọn các hệ số

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

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 M1 đ- ợc xác định theo công thức sau :

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



→(1)

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

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

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (3.l_2 - l_1)}{12.D} = \frac{681,24 \cdot 7^2 (3 \cdot 6,8 - 4,7)}{12 \cdot 40,28} = 488 \text{ (Kg.m)}$$

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

$$M_2 = \theta \cdot M_1 = 0,592 \cdot 488 = 289 \text{ Kg.m .}$$

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 d- ong giữa bản theo ph- ong cạnh ngắn lấy a = 2,0cm, theo ph- ong 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- ong l_1 :

- Thép chịu mô men d- ong:

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

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

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{48800}{2300 \times 0,98 \times 10} = 2,1 \text{ cm}^2$$

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

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

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

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 (cm²)

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

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

Tính thép theo ph- ơng l₂ :

- Thép chịu mô men d- ơng:

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

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

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{28900}{2250 \times 0,989 \times 9,5} = 1,36 \text{ cm}^2$$

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

Chọn $\Phi 8$ f_a = 0,503 (cm²)

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

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

- Thép chịu mô men âm:

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

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

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

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

Chọn $\Phi 8$ $a_s = 0,503$ (cm²)

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

Chọn $\Phi 8$ a200 có $A_s = 2,512$ cm².

c. Tính toán sàn O3:

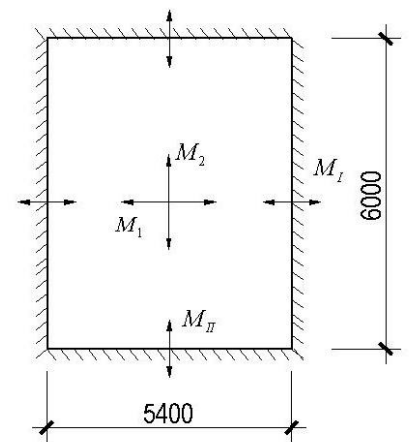
- Xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{600}{540} = 1,11 < 2$.

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

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

- Bản chịu lực theo 2 ph-ong, 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 M1 làm ẩn số chính:

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

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 ph-ong trong toàn bộ ô bản, ta xác định D theo công thức :

Mômemn M1 đ-ợc xác định theo công thức sau :

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

→(1)

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (3.l_2 - l_1)}{12.D}$$

Với $D = (A_1 + B_1)l_2 + (\theta + A_2 + B_2)l_1$
 $= (2+1,3+1,3) \cdot 590 + (2 \cdot 0,9 + 1,2 + 1,2) \cdot 530 = 49,40$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot (3.l_2 - l_1)}{12.D} = \frac{681,25 \cdot 3^2 \cdot (3 \cdot 5,9 - 5,3)}{12 \cdot 49,40} = 400 \text{ (Kg.m)}$$

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

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

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- ong giữa bản theo ph- ong cạnh ngắn lấy a = 2,0cm, theo ph- ong 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- ong l_1 :

- Thép chịu mô men d- ong:

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

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

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

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

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

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

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

- Thép chịu mô men âm:

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

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

$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{52000}{2250 \times 0,98 \times 10} = 2,35 \text{ cm}^2$$

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

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

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

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:

$$\alpha_m = \frac{M^+}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{36000}{145 \times 100 \times 9,5^2} = 0,027 < \alpha_R = 0,418$$

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

$$A_s = \frac{M^+}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{36000}{2250 \times 0,986 \times 9,5} = 1,71 \text{ cm}^2$$

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

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

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

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

- Thép chịu mô men âm:

$$\alpha_m = \frac{M^-}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{48000}{145 \times 100 \times 9,5^2} = 0,033 < \alpha_R = 0,418$$

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

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

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

Chọn $\Phi 8$ $a_s = 0,503$ (cm²)

Khoảng cách cốt thép : $s = \frac{0,503 \times 100}{2,29} = 21,9$ (cm)

Chọn $\Phi 8$ a200 có $A_s = 2,512$ cm².

d. Tính toán sàn O4:

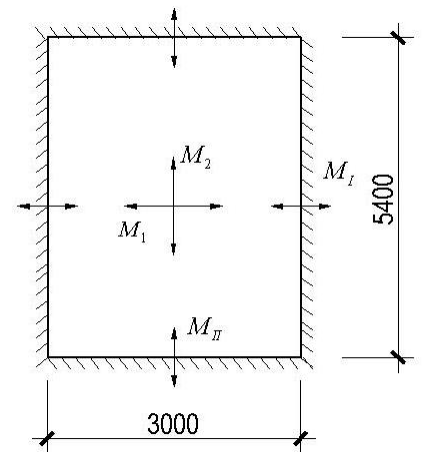
- Xét tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{540}{300} = 1,8 < 2$.

$$l_{1tt} = l - t + h_b = 300 - 22 + 12 = 290 \text{ (cm)}$$

$$l_{2tt} = l - t + h_b = 540 - 22 + 12 = 530 \text{ (cm)}$$

- Bản chịu lực theo 2 ph- ơng, 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 M1 làm ẩn số chính:

- Xét tỷ số: $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{530}{290} = 1,8 \Rightarrow$ Bản kê làm việc hai ph- ơng.

chọn các hệ số

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,4; A_1 = \frac{M_1}{M_1} = 1; A_2 = \frac{M'_{II}}{M_1} = 0,6; B_1 = \frac{M'_I}{M_1} = 1; B_2 = \frac{M_{II}}{M_1} = 0,6$$

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 M1 đ- ợc xác định theo công thức sau :

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

\rightarrow (1)

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot \left[\frac{l_2 - l_1}{12.D} \right]}{12.D}$$

Với $D = \left[\theta + A_1 + B_1 \right] l_2 + \left[\theta + A_2 + B_2 \right] l_1$

$$=(2+1+1).530+(2.0,4+0,6+0,6).290=27$$

Thay vào (1) :

$$M_1 = \frac{q.l_1^2 \cdot 3.l_2 - l_1}{12.D} = \frac{681,2.2,9^2(3.5,3-2,9)}{12.27} = 230(\text{Kg.m})$$

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

$$M_2 = \theta.M_1 = 0,4.230 = 92 \text{ Kg.m .}$$

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

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

+ 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

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

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

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

+ Diện tích cốt thép cần thiết:

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

Tính thép theo ph- ơng l_1 :

- Thép chịu mô men d- ơng:

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

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

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

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

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

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

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

- Thép chịu mô men âm:

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

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

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

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

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

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 phương l_2 :

- Thép chịu mô men dương:

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

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

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

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

Hàm lượng cốt thép nhỏ

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

- Thép chịu mô men âm:

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

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

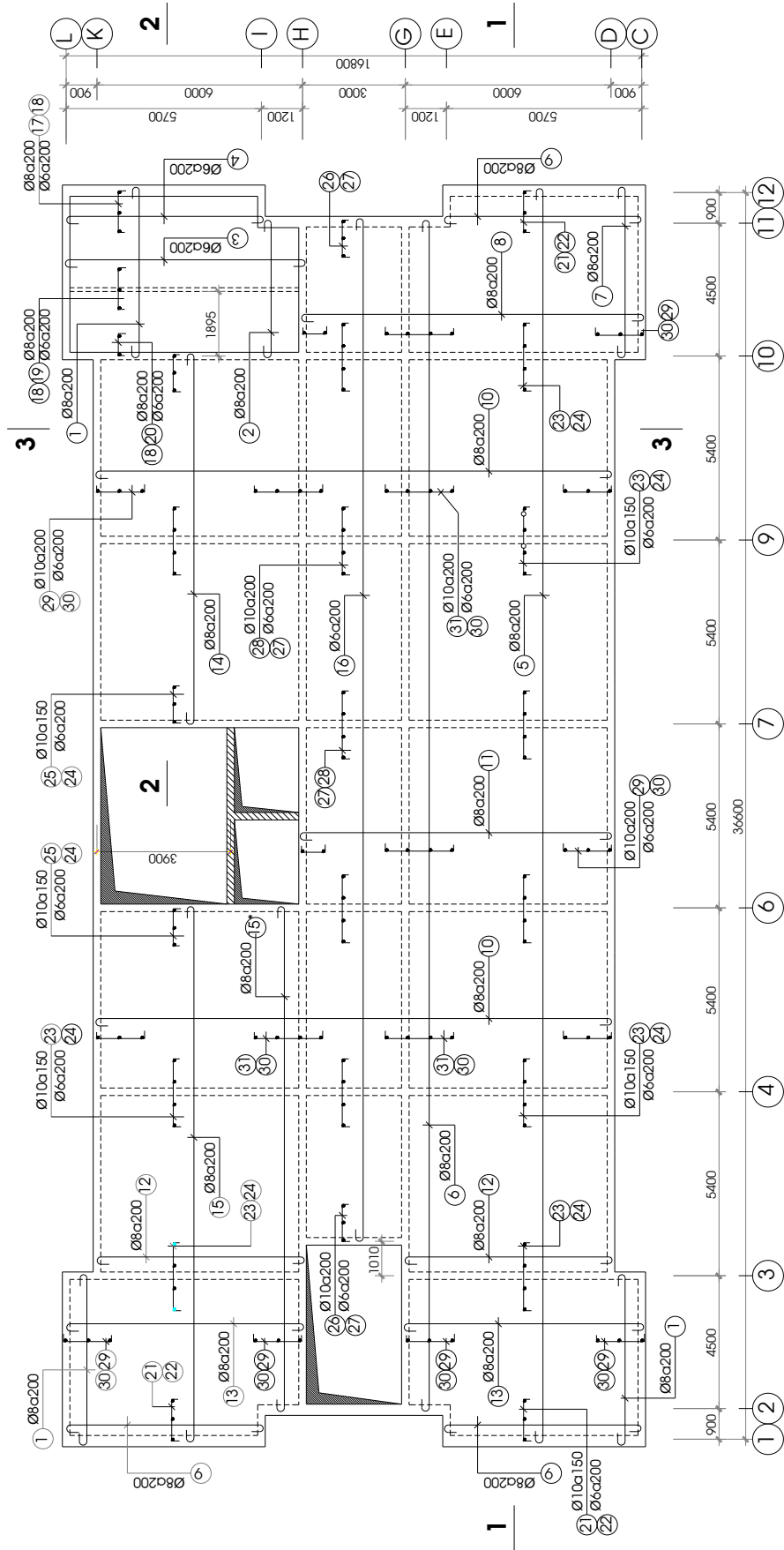
$$A_s = \frac{M^-}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{13800}{2250 \times 0,995 \times 9,5} = 0,65 \text{ cm}^2$$

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 $\Phi 8 S200$ ($A_s = 2,512 (\text{ cm}^2)$)

Bố trí thép sàn tầng tầng 3



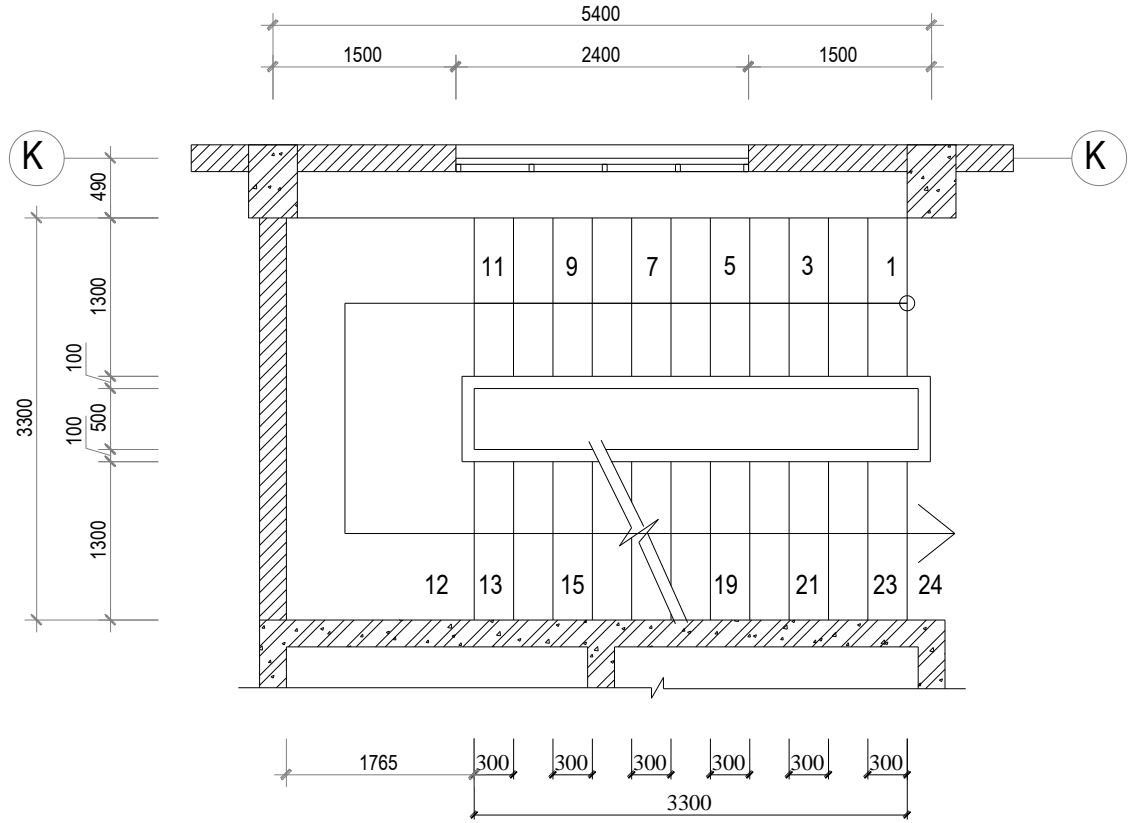
MẶT BẰNG ĐÀN THÉP SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH (TẦNG 3)

V/ Tính toán cầu thang

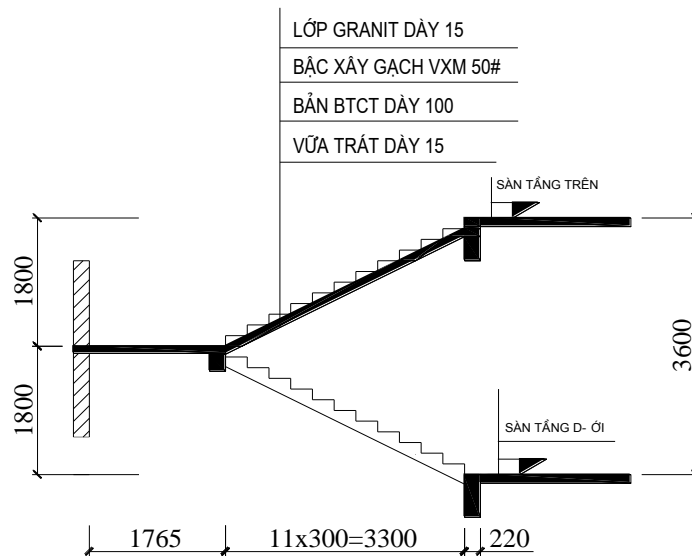
(Tính cho cầu thang trực K- H tầng điển hình)

1/ 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.



M.B CẦU THANG TRỰC K - H



MẶT CẮT (TỶ LỆ 1: 100)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Kết cấu bản thang bao gồm:

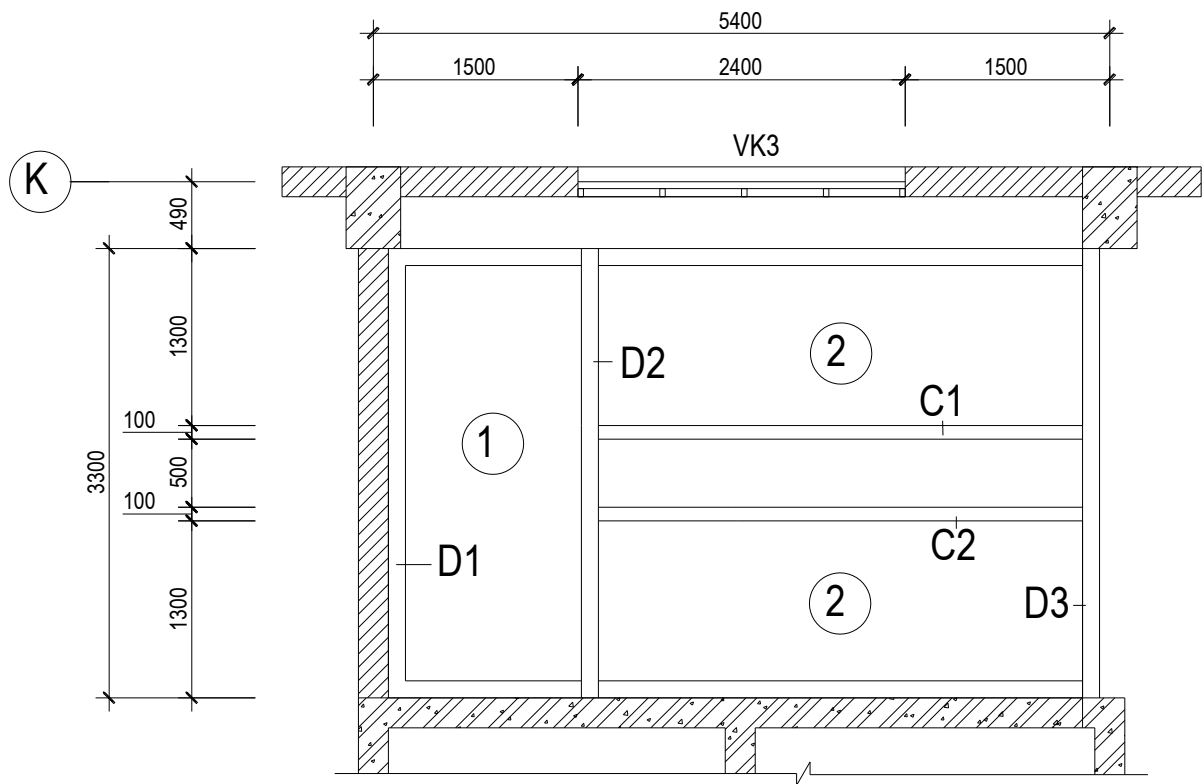
- + Bản thang.
- + Cốt thang.
- + Chiều nghỉ.
- + Dầm chiều nghỉ.
- + Dầm chiều tới.

- 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, $R_s = 2300 \text{ kg/cm}^2$

Tầng cao 3,6m; chọn 24 bậc, mỗi bậc cao 15cm, rộng 30cm



Mặt bằng kết cấu cầu thang

2/ Tính bản đan 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, cốt, 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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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.

- 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 l-ợng 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 l-ợng lớp vữa trát bụng bản thang:

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

- Tổng cộng tính 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:

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

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

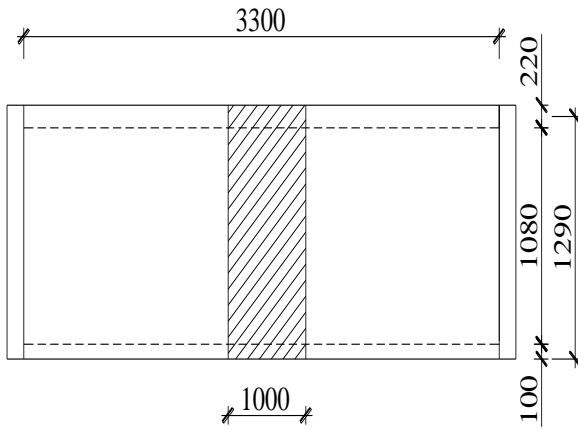
$$q = g + q'' = 701,2 + 360 = \mathbf{1.061,2 \text{ kg/m}^2}$$

b/ Tính toán bản thang:

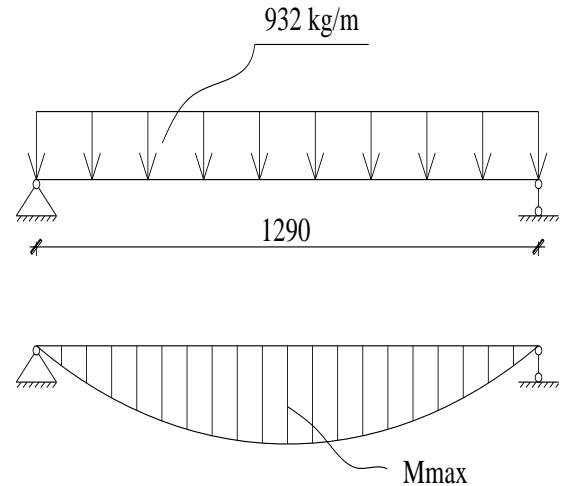
- Sơ đồ tính: Bản đan thang làm việc nh- bản kê 2 cạnh, khi đó cắt ra 1 dải bản rộng 1m để tính toán, coi dải bản nh- dầm đơn giản kê lên hai đầu là cốn thang và t-ờng, chịu tải phân bố q .

- Chiều rộng của bản thang là : $l_1 = 1,08 + 0,11 + 0,1 = 1,29\text{m}$.

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



CẮT DẢI BẢN RỘNG 1M ĐỂ TÍNH



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

- 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

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

$$\alpha_m = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{23200}{110 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0292$$

- Giả thiết $a = 1,5 \text{ cm} \rightarrow$
 $h_o = \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0292}) = 0,985 \quad 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{23200}{2300 \times 0,985 \times 8,5} = 1,205 \text{ cm}^2$$

Vậy diện tích thép cần thiết là : $A_s = 1,205 \text{ cm}^2$

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

→ Khoảng cách các thanh thép là : $s = \frac{a_s \cdot 100}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{1,205} = 23,48 \text{ cm}$

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Thực tế bản thang ngàm một đầu vào cột, 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 $\Phi 6$ a200. Chiều dài mũ thép tính đến mép gối lấy bằng $(1/4)l = 40$ cm.

3/ Tính toán cốt thang:

a/ Tải trọng tác dụng:

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

- Tải trọng từ bản thang truyền vào:

- Tải trọng bản thân cột: Chọn cốt thang có tiết diện 100x250mm

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

- Tải trọng bản thân lớp trát cốt 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 lượng lan can tay vịn gỗ:

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

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

b/ Tính toán cốt thang:

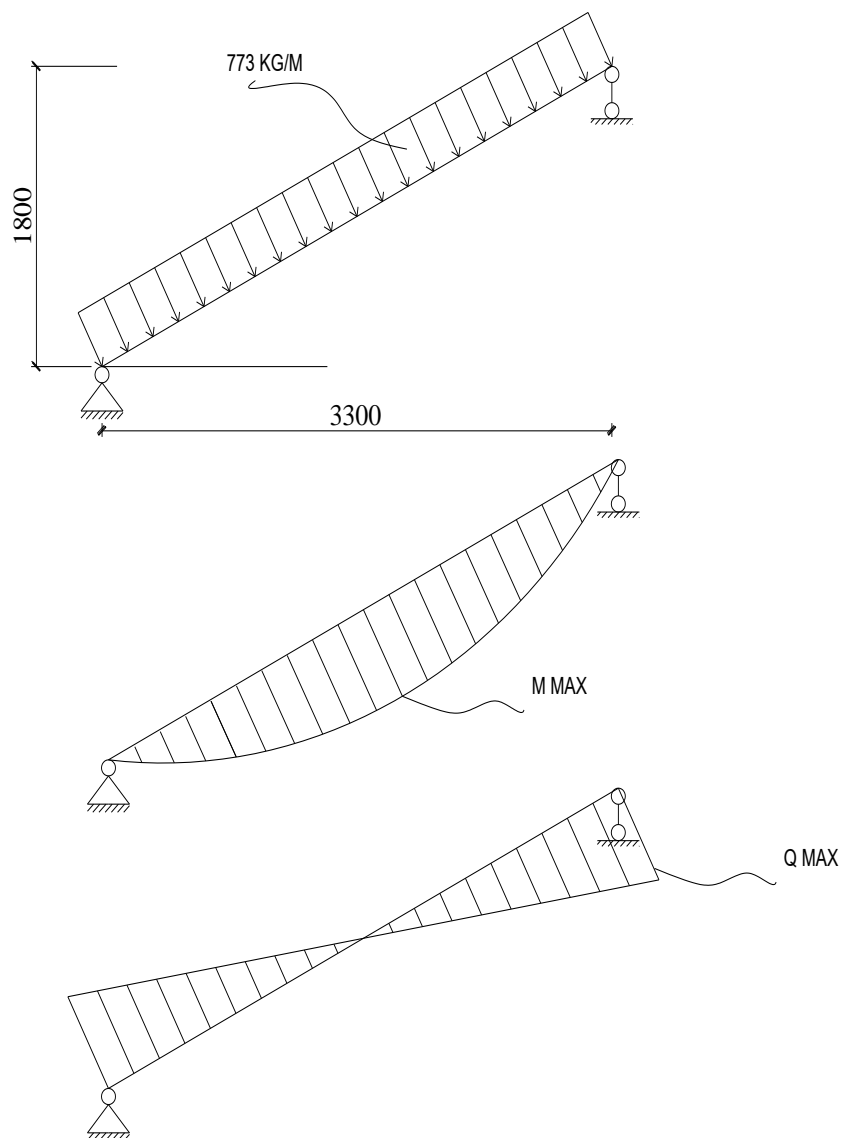
- Sơ đồ tính: Sơ đồ tính cốt thang là một dầm đơn giản 2 đầu là khớp:

Nhịp tính toán cốt thang:

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

Tải trọng tác dụng lên cốt thang theo phương vuông góc với cột:

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



* Tính toán cốt thép dọc:

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

- Mômen uốn lớn nhất tại giữa nhịp:

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

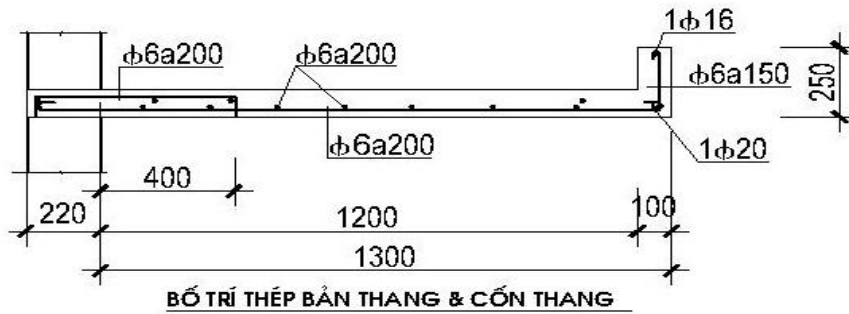
$$\alpha_m = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{150800}{145 \times 10 \times 22^2} = 0,21$$

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

→ 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:

$$U_{tt} = R_{act} \cdot n \cdot a_d \cdot \frac{8R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = \frac{2300 \times 1 \times 0,283 \times 8 \times 10,5 \times 10 \times 22^2}{1526,7^2} = 114 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách U_{\max} :

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

+ 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**, $n = 1$. Cốt đai giữa nhịp (1/3) chọn $\phi 6$ s150.

4/ Tính toán dầm chiếu tới D3.

a/ **Xác định tải trọng :**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

- 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:

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

⇒ 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- ọng:

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

- Hoạt tải sàn:

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

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

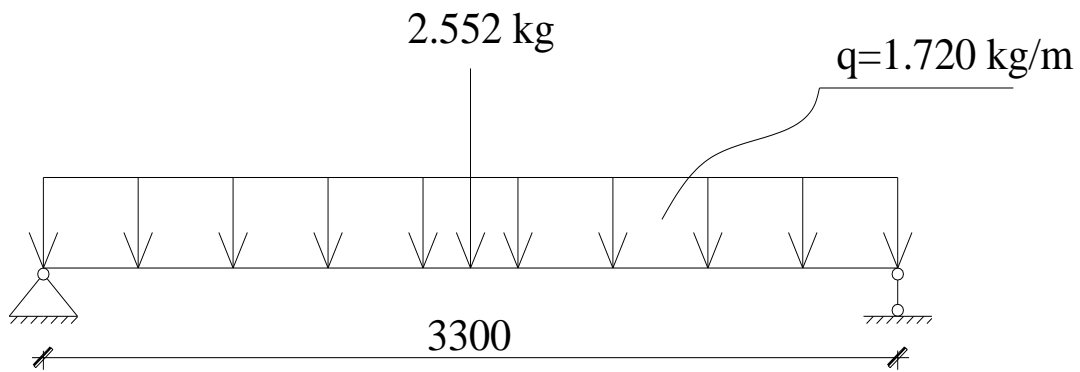
* Tải tập trung:

Tải tập trung do 1 cốn thang truyền lên:

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

* Tính toán dầm D3:

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

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

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,218}) = 0,9$$

- 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:

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

- 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:

$$U_{tt} = R_{act} \cdot n \cdot a_d \cdot \frac{8R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = \frac{2300 \times 2 \times 0,283 \times 8 \times 10,5 \times 22 \times 27^2}{3856^2} = 118 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách U_{\max} :

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

+ 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:

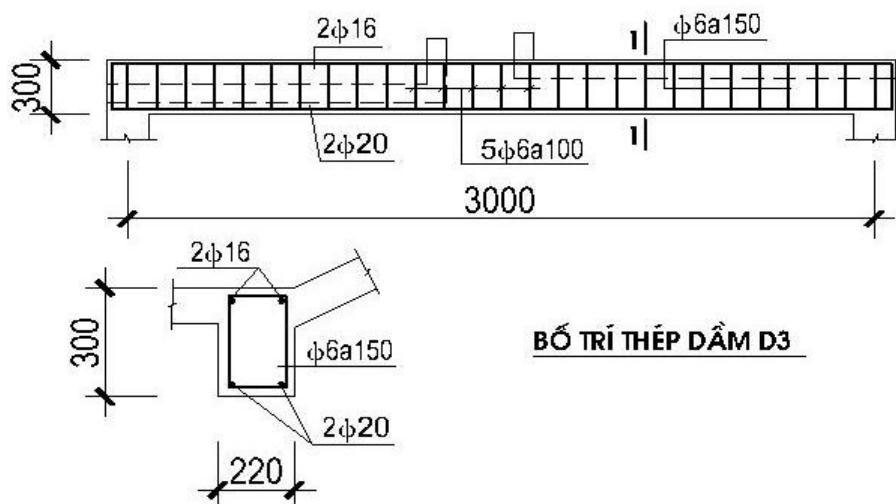
$$P_c = 2552 \text{ kg}$$

- Diện tích cốt thép treo cần thiết:

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

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

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



BỐ TRÍ THÉP DẦM D3

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

5/ 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 lượng 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 lượng 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 300 kg/m^2 , hệ số vượt 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:

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

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:

*** 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 $22 \times 30 \text{ cm}$ 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 tường và vách kính:

$$g_3 = 0,22 \times (3,6 - 0,5) \times 1800 \times 1,1 + 2 \times 0,015 \times (3,6 - 0,5) \times 1800 \times 1,3 = 1.568 \text{ kg/m}$$

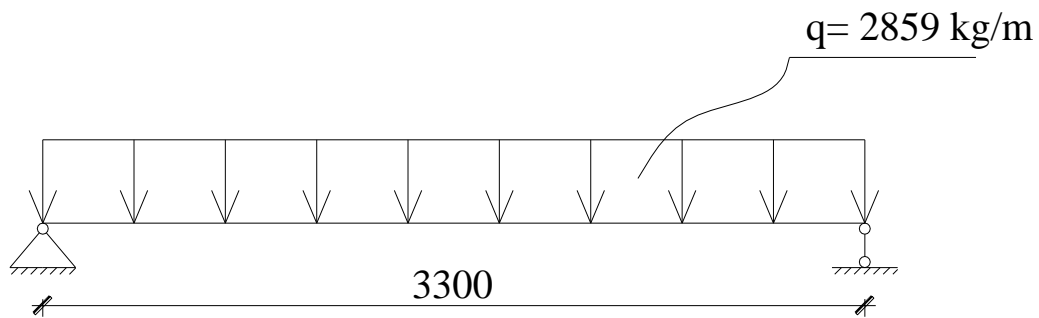
- Hoạt tải sàn:

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

- 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:

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

+ Lực cắt tại gối:

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

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 l- ợng 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:

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

- Kiểm tra điều kiện tính toán:

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

→ Phải tính cốt đai.

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

+ Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$U_{tt} = R_{act} \cdot n \cdot a_d \cdot \frac{8R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = \frac{2300 \times 2 \times 0,283 \times 8 \times 10,5 \times 22 \times 27^2}{4288,5^2} = 95,3 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách U_{\max} :

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

+ 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 **$\Phi 6$ s150**, $n = 2$.

Tính cốt treo dầm D2:

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

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

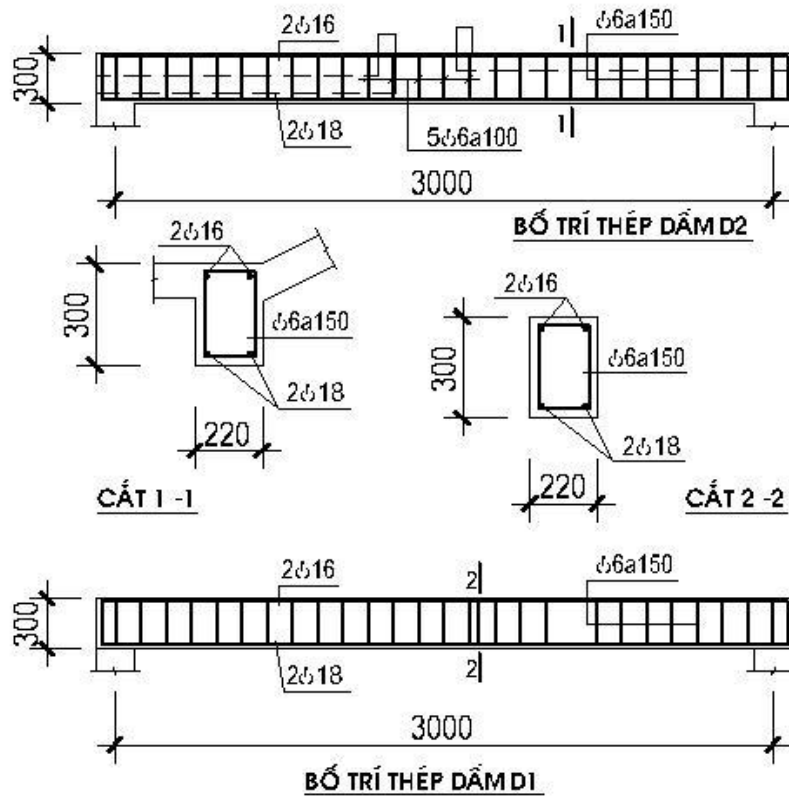
- Diện tích cốt thép treo cần thiết:

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

- 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, $n=2$.



6/ 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 lượng 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 lượng 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 vượt 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:

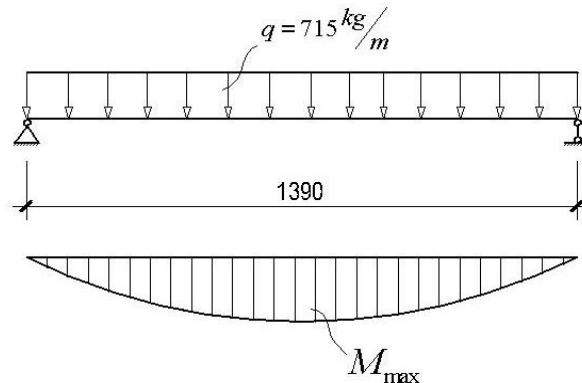
$$q = g + q^t = 355 + 360 = 715 \text{ kg/m}^2$$

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- ơng, 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:

$$A_s = \frac{M_{\max}}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{12660}{2300 \times 0,994 \times 8,5} = 0,65 \text{ cm}^2$$

Vậy diện tích thép cần thiết là : $A_s = 65 \text{ cm}^2$

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

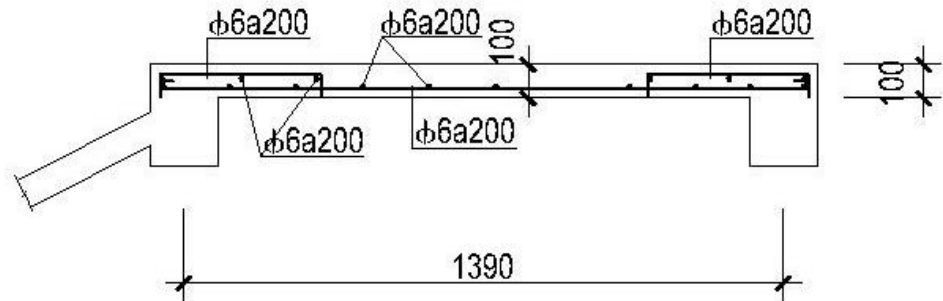
→ Khoảng cách các thanh thép là : $s = \frac{a_s \cdot 100}{A_s} = \frac{0,283 \times 100}{0,65} = 43,5 \text{ cm}$

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

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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Thực tế bản chiều nghỉ ngầm hai đầu vào dầm 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 $\Phi 6$ a200. Chiều dài mũ thép tính đến mép gối lấy bằng $(1/4)l = 40$ cm.



BỐ TRÍ THÉP BẢN CHIỀU NGHỈ

V/ Thiết kế móng khung trục 4:

1/ 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 :

$$N_{\max} = 292954 \text{ kg}$$

$$M_{t-} = 34346 \text{ kg.m}$$

$$Q_{t-} = 8806 \text{ kg}$$

* Móng M1 trục K :

$$N_{\max} = 293262 \text{ kg}$$

$$M_{t-} = 34505 \text{ kg.m}$$

$$Q_{t-} = 8840 \text{ kg}$$

* Móng M2 trục G :

$$N_{\max} = 317604 \text{ kg}$$

$$M_{t-} = 33667 \text{ kg.m}$$

$$Q_{t-} = 8107 \text{ kg}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* Móng M2 trục H :

$$N_{\max} = 317491 \text{ kg}$$

$$M_{t-} = 33503 \text{ kg.m}$$

$$Q_{t-} = 8071 \text{ kg}$$

2/ 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 d- ới gồm 4 lớp nh- sau.

* Lớp thứ nhất:

- 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 nén ép e ứng với P (KPa)				q _c (MPa)	N
							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 :

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n \cdot (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68 \times 1 \times (1+0,299)}{1,86} - 1 = 0,872$$

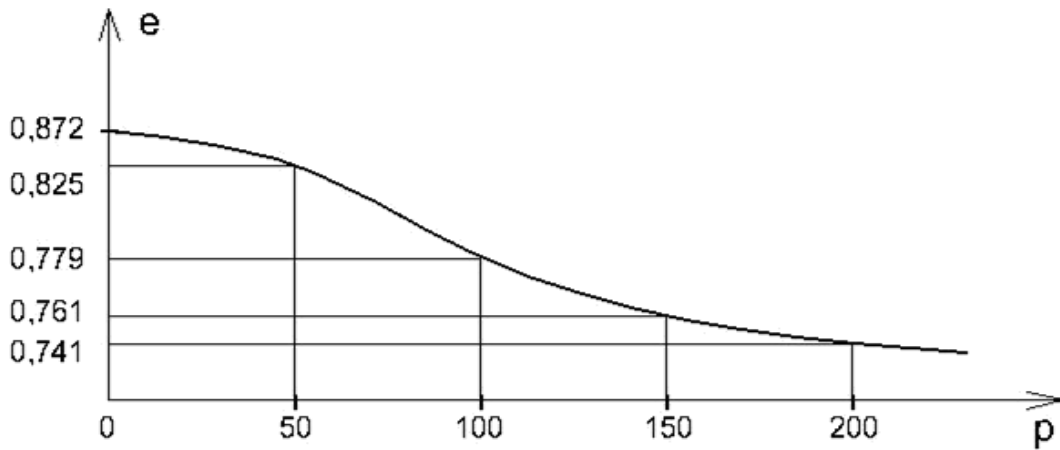
- Kết quả nén eodometer : Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 KPa.

- 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:

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 : $A = W_{nh} - W_d = 32,8 - 18,1 = 14,7\%$ → Lớp 2 là lớp đất sét pha.

- Độ sệt : $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{36,5 - 18,1}{14,7} = 1,25$ → 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 $\alpha = 5$

→ $E_0 = 5 \times 21 = 105 \text{ T/m}^2$

*** Lớp thứ ba:**

- Lớp này dày $h_3 = 6,8\text{m}$ có các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trong đất có các cỡ hạt d (mm) chiếm (%)								W %	Δ	qc (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%
 - $d \geq 0,1\text{mm}$ chiếm 83%
 - $d \geq 0,05\text{mm}$ chiếm 91%
 - $d \geq 0,01\text{mm}$ chiếm 96%
 - $d \geq 0,002\text{mm}$ chiếm 100%

Ta thấy hàm lượng cỡ hạt lớn hơn 0,25mm trên 50% → Lớp 3 là lớp cát hạt vừa.

- Sức kháng xuyên $q_c = 7,5 \text{ MPa} = 750 \text{ T/m}^2$ → Lớp 3 là loại cát hạt vừa ở trạng thái chặt vừa → $\varphi = 33^\circ$, $e_o = 0,65$.

- 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 lớp cát hạt vừa chọn $\alpha = 2$

→ $E_o = 2 \times 750 = 1500 \text{ T/m}^2$

* Lớp thứ t :

- Lớp này rất dày, có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Trong đất có các cỡ hạt d (mm) chiếm (%)								W %	Δ	qc (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%

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Ta thấy hàm l- ợng cỡ hạt lớn hơn 2mm trên 25% → Lớp 4 là lớp cát sỏi.

- Sức kháng xuyên $q_c = 125 \text{ MPa} = 1200 \text{ T/m}^2$ → Lớp 4 là loại cát sỏi ở trạng thái chặt vừa .

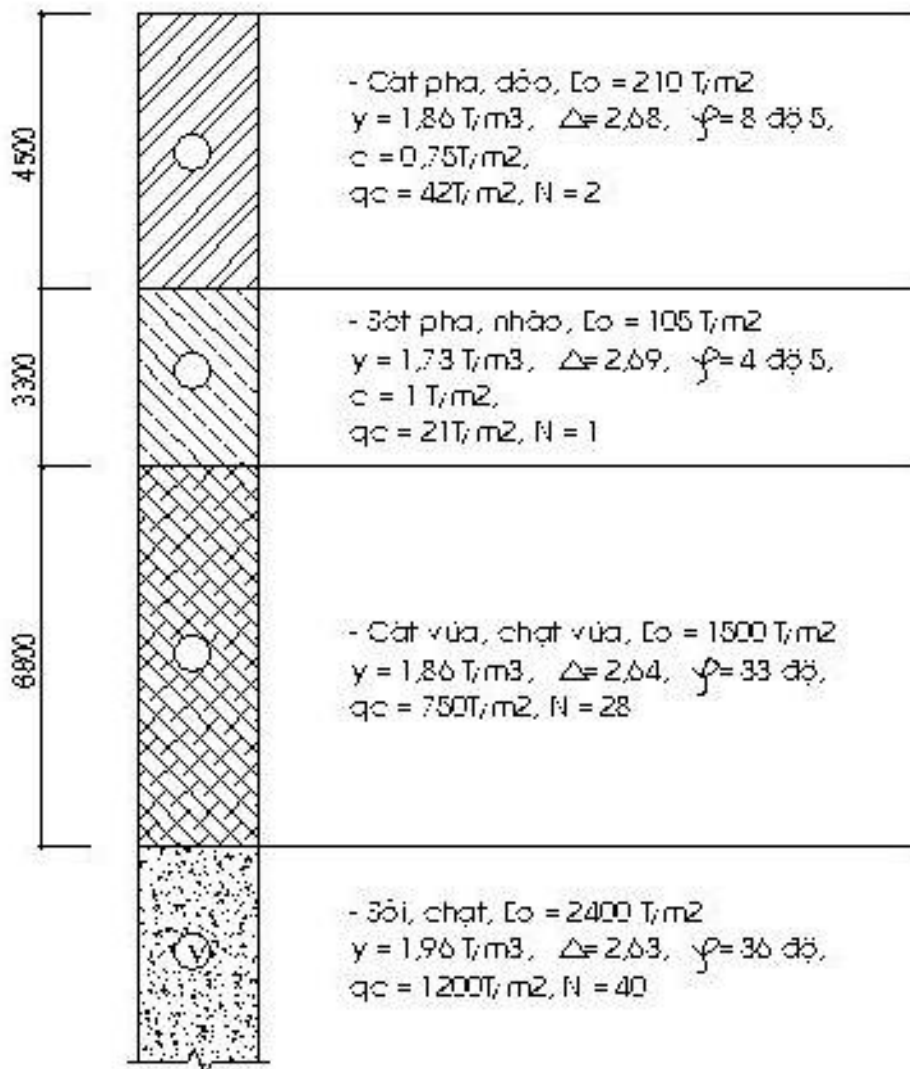
- Mô đun biến dạng : $E_o = \alpha \cdot q_c$, lớp 4 là lớp cát sỏi chặt vừa, chọn $\alpha = 2$

→ $E_o = 2 \times 1200 = 2400 \text{ T/m}^2$

(Xem mặt cắt trụ địa chất trang sau)

* 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 CHIẾT CÔNG TRÌNH I

3/ Tiêu chuẩn xây dựng:

Độ lún cho phép :

$$S_{gh} = 8\text{cm}$$

Chênh lún t-ơng đối cho phép

$$\frac{\Delta S}{L} gh = 0,3\%$$

4/ Đề xuất ph-ơng án :

- 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 6,5m.
 - + Lớp 4 : Là lớp sỏi chặt, tốt nh-ơng ở d-ới sâu.
- 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-ơng khó thi công và giá thành cao.

Từ 2 ph-ơng án trên, **chọn ph-ơng án 1** để tính toán.

5/ 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 $R_b = 1450 \text{ T/m}^2$, $R_{bt} = 10.5 \text{ T/m}^2$

+ Cốt thép : Thép chịu lực là thép loại AII có $R_s = 28000 \text{ T/m}^2$. Thép đai là thép loại AI có $R_s = 23000 \text{ T/m}^2$

+ Các chi tiết cấu tạo cọc xem bản vẽ móng.

6/ Thiết kế móng :

a/ Tính toán móng cọc ép M2 trục G và trục H

Do tải trọng công trình truyền xuống móng trục D và trục K t-ong đối bằng nhau (Móng trục K có $N_{max} = 293262 > N_{max} = 292954$ móng trục D). Mặt khác về mặt kiến trúc và kết cấu của hai loại móng này t-ong 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 G :**

$$N_{max} = 293262 \text{ kg} = 293,26 \text{ T}$$

$$M_{t-} = 34505 \text{ kg.m} = 34,5 \text{ T.m}$$

$$Q_{t-} = 8840 \text{ kg} = 8,84 \text{ T}$$

*** Chiều sâu đáy đài :**

Tính h_{min} : chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất đ- ợc tính nh- sau:

$$h_{min} = 0,7 \times tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma' \times b}} \quad (*)$$

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 :

$$h_{min} = 0,7 \times tg(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{\Sigma Q}{\gamma' \times b}} = 0,7 \times tg(45^\circ - \frac{4^\circ 5'}{2}) \sqrt{\frac{8,84}{1,86 \times 2,4}} = 0,92 \text{ m}$$

Do yêu cầu về kiến trúc, nên chọn **hm = 1,8m** > $h_{min} = 0,92 \text{ m}$. 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 4F18, 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 $\varphi = 1$.

→ $P_{VL} = 0,9 \times (1100 \times 0,089 + 28000 \times 0,001) = 113,3 \text{ T}$.

*** Sức chịu tải tính toán của cọc theo đất nền:**

Ta tính toán khả năng chịu tải của cọc theo nền đất, theo ph-ơng pháp thống kê:

$$P_{nền đất} = 0,7 \cdot \left(\alpha_1 \cdot F \cdot \bar{R}_i + \alpha_2 \cdot u \cdot \sum_1^n \bar{\tau}_i l_i \right)$$

Trong đó:

α_1 hệ số ảnh h-ởng 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 trang 148 Sách nền và móng của tác giả Lê Đức Thắng)

u: chu vi tiết diện cọc : $u = 0,3 \times 4 = 1,2 \text{ m}$.

A : diện tích tiết diện cọc : $A = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$.

\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 trang 149 Sách nền và móng của tác giả Lê Đức Thắng)

$\bar{\tau}_i$: C-ờng độ ma sát đơn vị của lớp đất thứ i mà cọc đi qua.

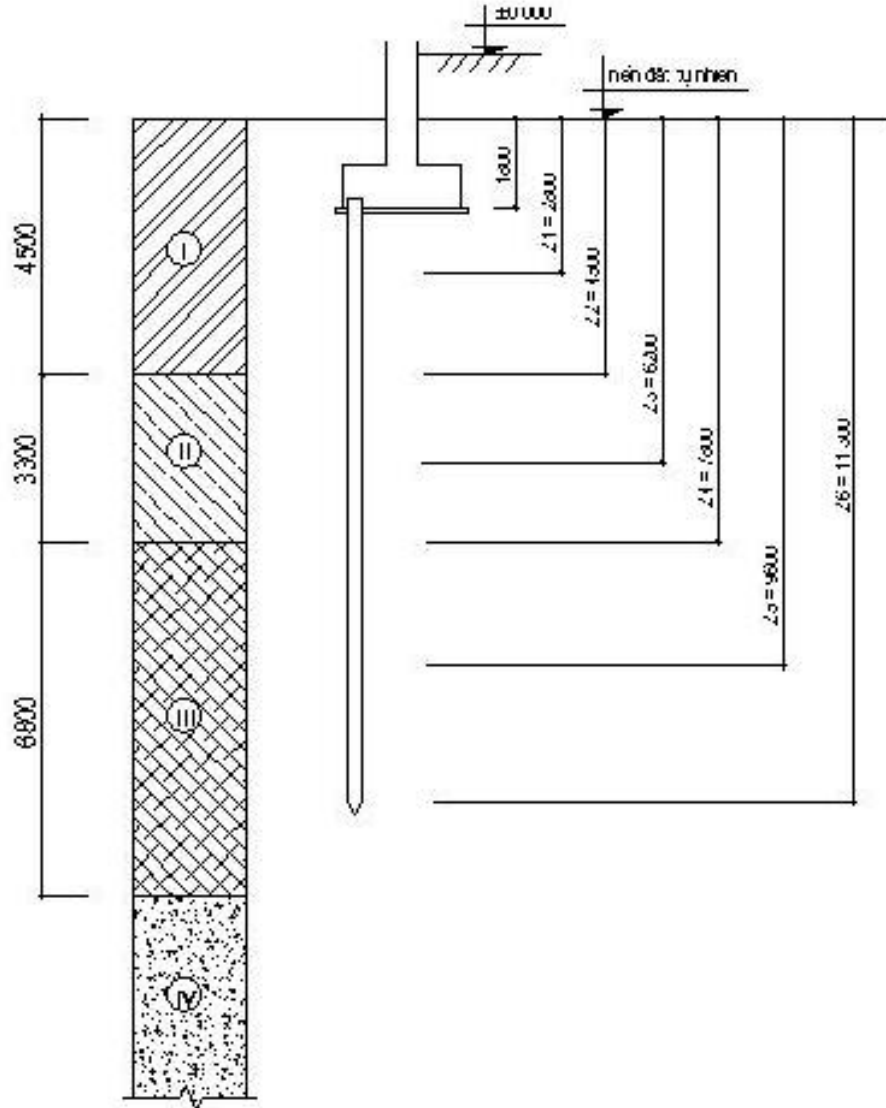
(Bảng 5-6 trang 149 Sách nền và móng của tác giả Lê Đức Thắng)

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 :

$$P_{nén đất} = 0,7 \times \left(1 \times 0,09 \times \bar{R}_i + 1,2 \times 1,2 \times \sum_1^n \bar{\tau}_i \times l_i \right) = 0,7 \left(36,94 + 1,44 \times \sum_1^n \tau_i \cdot l_i \right) (**)$$



- Ta có bảng tính τ_i và l_i nh- sau

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

$$P_{nendat} = 0,7 \cdot 36,94 + 36,58 = 51,46$$

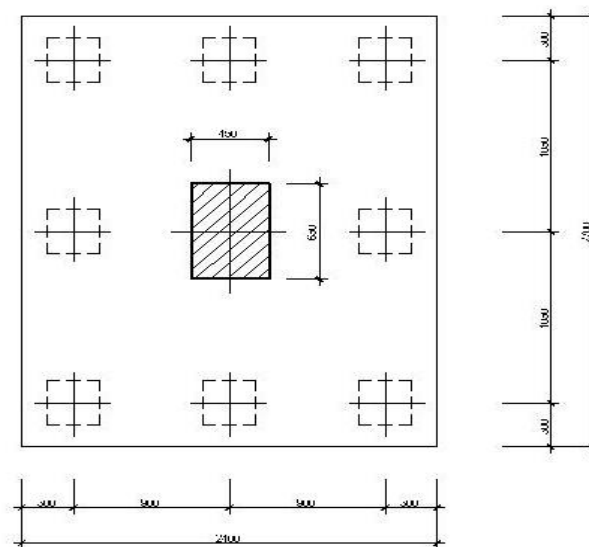
$$\rightarrow P_{tt} = P_{đất nền} = 51T$$

*** Chọn số l- ợng cọc và bố trí cọc d- ới đài:**

$$n = \beta \cdot \frac{N}{P_{nendat}} = 1,2 \times \frac{293,26}{51} = 6,9(cọc)$$

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 :**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài :

$$N_d = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times (2,4 \times 2,7) \times 1,8 \times 2 = 25,66 \text{ T}$$

+ Tải trọng tính toán tại đáy đài là :

$$N'' = 293,26 + 25,66 = 318,92 \text{ T}$$

$$M'' = 34,5 \text{ T.m}$$

$$Q'' = 8,84 \text{ T}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc, được tính theo công thức :

$$P_{c,\max,\min} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' + Q'' \times H}{\sum x_i^2} \times x_{\max}$$

Giả thiết $H_d = 0,8\text{m}$ → 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
x_i	0,9	0	0,9	0,9	0,9	0,9	0	0,9

$$P_{c,\max,\min} = \frac{318,92}{8} \pm \frac{34,5 + 8,84 \times 2,75}{(6 \times 0,9)^2} \times 0,9$$

→ $P_{c, \max} = 41,68 \text{ T} < P_{tt} = 51 \text{ T}$ nên cọc đủ khả năng chịu lực.

$P_{c, \min} = 38,05 \text{ T} > 0$ 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 cốt đâm thủng đài theo dạng hình tháp, hoặc tính gần đúng như sau :

$$P_{ct} \leq b_{tb} \cdot h_o \cdot k \cdot R_k$$

Trong đó :

P_{ct} là : Lực đâm thủng.

$$b_{tb} = b_c + h_o \text{ mà } b_c = 0,45\text{m} \rightarrow b_{tb} = 0,45 + 0,7 = 1,15 \text{ m}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ho là : chiều cao làm việc của đài, ho = 0,7m

k là : hệ số tra bảng, $k = f(C/ho) = f(0,525/0,7) = f(0,75)$. 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 $k = 2,148$.

Rk là : Cường độ chịu kéo của bê tông. BT 250# có $Rk = 88T$

Tính : $Pct = \sigma_{tb} \cdot (Fm - Fđt)$

$$Fm = 2,4 \times 2,7 = 6,48m^2$$

$$Fđt = (hc + 2ho)(bc + 2ho) = (0,65 + 1,4)(0,45 + 1,4) = 3,79 m^2$$

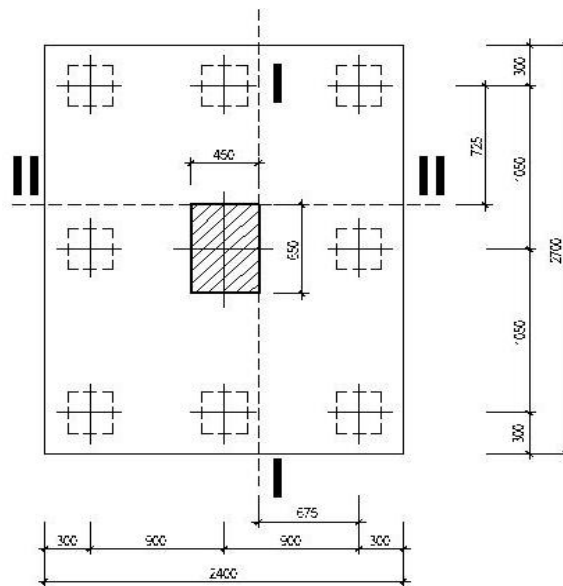
$$btb \cdot ho \cdot k \cdot Rk = 1,15 \cdot 0,7 \cdot 2,148 \cdot 88 = \mathbf{152,2 T}$$

$$\rightarrow Pct = \sigma_{tb} (6,48 - 3,79) = 2,69 \sigma_{tb} = 2,69 (41,68 + 38,05)/2 = \mathbf{107,24 T}$$

Vậy $Pct = 107,24 T < btb \cdot ho \cdot k \cdot Rk = 152,2 T$.

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

$$M_{I-I} = 3 \times 11 \times Pctb = 3 \times 0,675 \times (41,68 + 38,05)/2 = 80,73 Tm$$

$$As_{I-I} = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{8073000}{0,9 \times 2800 \times 70} = 45,76 cm^2$$

Chọn **20 F20** có $Fa = 50,9 cm^2$ (khoảng cách a = 135cm)

* Mô men tại mép cột theo mặt cắt II - II

$$M_{II-II} = 3 \times 12 \times Pctb = 3 \times 0,725 \times (41,68 + 38,05)/2 = 86,71 Tm$$

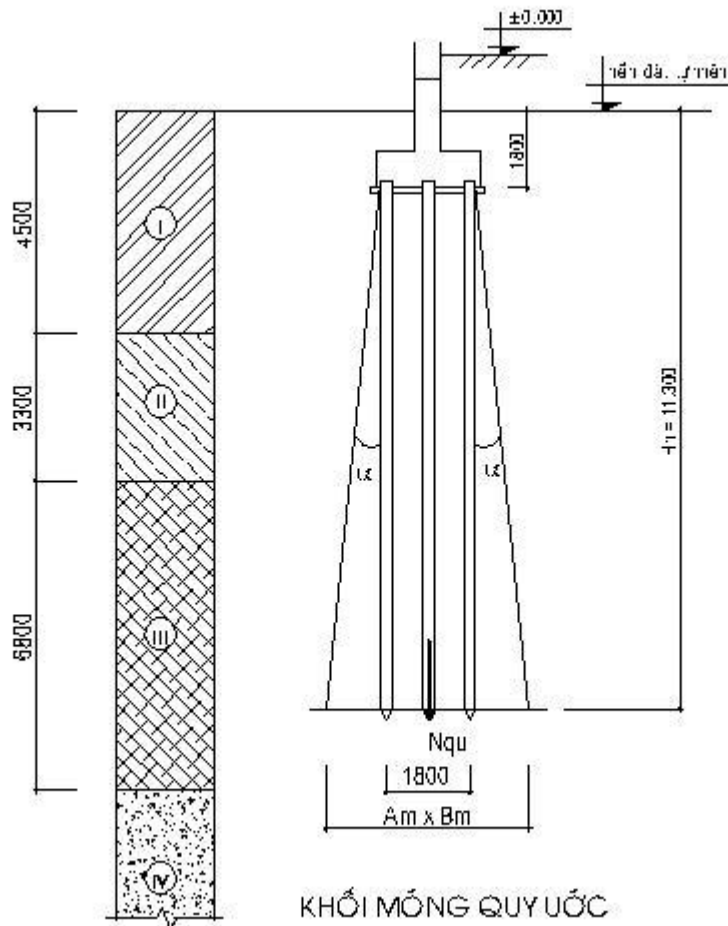
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$A_{s_{II-II}} = \frac{M_{I-I}}{0,9.R_s.h_o} = \frac{8671000}{0,9 \times 2800 \times 70} = 49,16 \text{ cm}^2$$

Chọn **20 F22** 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 :

$$\alpha = \frac{\frac{\sum_{i=1}^n \varphi_i l_i}{\sum_{i=1}^n l_i}}{4} = \frac{4,5 \times 8,083^0 + 3,3 \times 4,083^0 + 6,8 \times 33^0}{4 \times (4,5 + 3,3 + 6,8)} = 4,7^0$$

- Diện tích móng khối:

$$\begin{aligned} F_{qu} &= B_m \times A_m = (b + 2.L_c.tg\alpha).(b' + 2.L_c.tg\alpha) \\ &= (2,1 + 2.10.0,0822).(2,4 + 2.10.0,0822) \\ &= 3,744 \times 4,044 = 15,14 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Trọng l- ọng của móng khối t- ơng đ- ơng:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$g = 15,14 \times 2 \times 11,3 = 342,16 \text{ T}$$

⇒ Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy móng:

$$N_{qu} = N^u + g = 318,92 + 342,16 = 661,1 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow P = \frac{N_{qu}}{F_{qu}} = \frac{661,1}{15,14} = 43,66T \quad . \text{ Vậy } P = 43,7T/m^2$$

- Cường 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 : $B_m = 3,744\text{m}$; $H_m = 11,3\text{m}$; $\gamma = 1,86\text{T/m}^3$;
 $c = 0,875\text{T/m}^2$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum_1^3 \gamma_i \cdot h_i}{\sum_1^3 h_i} = \frac{1,86 \times 4,5 + 1,73 \times 3,3 + 1,86 \times 6,8}{4,5 + 3,3 + 6,8} = 1,83T/m^3$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0,5 \cdot 33,27 \cdot 1,86 \cdot 3,744 + 32,23 \cdot 1,83 \cdot 11,3 + 48,09 \cdot 0,875 = 824,41 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{824,41}{3} = 274,8T/m^2$$

Vậy $R_d = 274,8T/m^2 > P = 43,7T/m^2$. 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 :

$$P = \sigma_{gl} = \frac{N^{tc} + F_{qu} \cdot \gamma_m \cdot H_n}{F_{qu}} - \gamma_{0TB} \cdot H_n$$

$$\Rightarrow P = \frac{318,92 + 15,14 \times 1,86 \times 11,3}{15,14} - 1,83 \times 11,3 = 21,4 \left(\frac{T}{m^2} \right)$$

$$b = B_m = 3,744\text{m.}$$

$$\mu : \text{ hệ số nở hông, } \mu = 0,25$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

E_0 : Mô đun biến dạng của nền đất d-ới mũi cọc (Lớp 3 có $E_0 = 1500 \text{T/m}^2$)

ϖ : 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 $\varpi = 0,88$

Do đó :

$$S = \frac{21,4 \times 3,744 \times 0,88 \times (1 - 0,25^2)}{1500} = 0,044(\text{m}) = 4,4(\text{cm})$$

$$S = 4,4(\text{cm}) < [S] = 8(\text{cm})$$

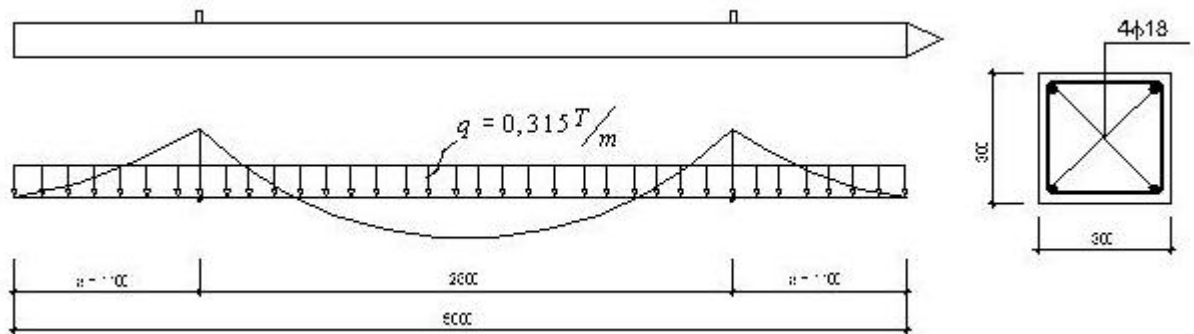
Vậy móng thoả mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

* **Tính toán cọc khi cầu lắp và xếp đặt:**

* **Khi xếp đặt:**

$a = 0,207.l_c = 0,207 \times 5 = 1,035$ (m), vậy chọn $a = 1,1\text{m}$

$q = \gamma \cdot F \cdot n = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,4 = 0,315 \text{ T/m}$ (n : là hệ số động, $n = 1,4$)



$$M = \frac{q \cdot a^2}{2} = \frac{0,315 \times 1,1^2}{2} = 0,19(\text{T.m})$$

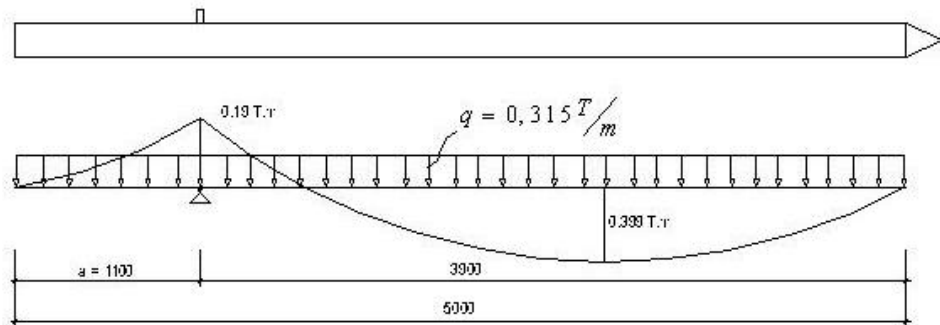
$$A_s = \frac{M}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{1900}{0,9 \times 2800 \times 27} = 2,8(\text{cm}^2)$$

Vậy cọc bố trí 4F18 nh- đã chọn có $F_a = 10,17$ (cm^2) $> 2,8$ (cm^2) đủ khả năng chịu lực khi xếp đặt.

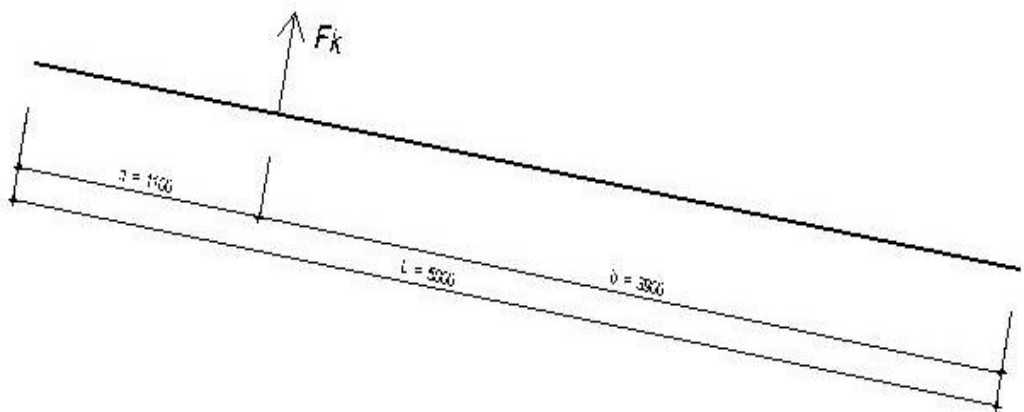
* **Khi lắp dựng:**

$$M_{nh} = \frac{q.b^2}{12} = \frac{0,315 \times 3,9^2}{12} = 0,399 (T.m)$$

$$A_s = \frac{M}{0,9.R_s.h_o} = \frac{0,399}{0,9 \times 28000 \times 0,27} = 0,000058 (m^2) = 0,58 (cm^2)$$



Vậy cốt thép chịu lực của cọc là 4F18 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- ờng 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 : $F_a.R_a > \frac{q.l^2}{2.b} \rightarrow F_a >$

$$\frac{q.l^2}{2.b} \times \frac{1}{R_a} = \frac{0,315.5^2}{2.3,9} \times \frac{1}{28000} = 0,37 cm^2$$

Chọn **1F12** có $F_a = 1,13 cm^2$

PHẦN THI CÔNG (45%)

PHẦN I:

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM

A/ Giới thiệu đặc điểm thi công công trình: 28800+

1/ Vị trí xây dựng công trình và điều kiện thi công :

- Công trình đ- ọc 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.

2/ Đặc điểm kiến trúc công trình:

- Công trình gồm 9 tầng, chiều cao tầng 1 là 4,2m; 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 1,05m. Nh- vậy tổng chiều cao nhà tính từ mặt đất tự nhiên lên mái là $36,2 + 1,05 = 37,25\text{m}$.

- Công trình có dạng hình chữ nhật, chiều dài công trình là 37,8m; chiều rộng công trình (không kể phân sảnh) là 16,8m.

- Kết cấu là khung BTCT chịu lực, sàn và dầm đổ 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 đổ BTCT trên chống nóng và chống thấm bằng các lớp vật liệu cách nhiệt theo cấu tạo.

3/ 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.

+ 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.

4/ 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.

5/ 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.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

B/ Biên pháp thi công phần ngầm :

I/ 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 x 30cm, 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:

Số TT	Loại móng	Số lượng	SL cọc/móng	Tổng
1	M1	12	8	96
2	M2	12	8	96
3	M3	4	8	32
4	M4	4	4	16
5	M5	4	4	16
Tổng cộng				256 cọc

- Chiều sâu ép cọc đến lớp đất thứ 3 ở độ sâu -11,3 m so với mặt đất tự nhiên. Cọc được vận chuyển, bốc xếp tại hiện trường bằng cần trục tự hành.

- Phải tập kết cọc trước ngày ép từ 1-2 ngày.

- Vị trí xếp cọc phải đặt ngoài vị trí ép cọc, đường đi khi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.

- Cọc phải vạch sẵn đường tim để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất lượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- Trước khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm 0,5% số lượng 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 được 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 được 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 được lắp dựng tại hiện trường bằng cần trục tự hành.
- Giá ép cọc được dùng để đỡ đối tải cũng như 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 được dùng để đỡ đối tải cũng như 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.

$$P_{ep}^{TK} = k_1 \cdot k_2 \cdot [P] \text{ với } k_1 \text{ là hệ số thi công } k_1 = (1,141,2) ; k_2 = (243)$$

$$\text{Vậy : } P_{ep}^{TK} = 1,1 \times 2,0 \times 51 = 112,2(T) < P_{vl} = 113,3 T$$

- + 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, không chế được tốc độ ép cọc.
- + Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoản lực đo (giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không vượt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc).

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ 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:

$$D_{XL} \geq 2 \cdot \sqrt{\frac{P_{ep}^{TK}}{\pi \cdot P_d \cdot n_k}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{112200}{3,14 \times 200 \times 2}} = 18,9(\text{cm})$$

Trong đó : $P_d = 200 \text{kg/cm}^2$, với $P_{\text{đn}} > 50T$. n là số kích (n = 2)

Vậy chọn đ-ờng kính xi lanh $d = 20 \text{cm}$

Do đó chọn **máy ép cọc ICTO393** là loại máy ép cọc BTCT. Máy có thể ép đ-ợc cọc có tiết diện $150 \times 150 \square 300 \times 300 \text{ mm}$, diện tích hiệu dụng $628,3 \text{mm}^2$, 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: $1 \times 1 \times 3 \text{m}$, trọng l-ợng $Q_1 = 7,5 \text{ T/khối}$

- Chọn $Q = 0,7 P_{ep} = 0,65 \cdot 112,2 = 72,93 \text{ T}$ (Chọn theo công thức thực nghiệm)

Vậy ta chọn đối trọng gồm $6Q_1 + 6 Q_1 = 90 \text{ (T)}$ 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:

* Tính toán chống lật :

Vị trí nguy hiểm nhất là khi ép cọc ở vị trí số 1, 3, 6, 8.

Ta có $L_x = 6 \text{m}$, $L_y = 2,9 \text{m}$,

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Khoảng cách từ tâm đối trọng đến cọc góc $x = 1 + (2 - 1,2) = 1,8\text{m}$

Khoảng cách từ trục ray đến cọc góc $y = 1,45 - 0,9 = 0,55\text{m}$

Kiểm tra lật theo công thức :

$$Q \geq \frac{2P_{ep} \times (L_x - x)(L_y - y)}{L_x \times L_y} \leq 0,7P_{ep}. \text{ Thay số vào công thức ta đ-ợc:}$$

$$Q = 75T \geq \frac{2P_{nd} \times (L_x - x)(L_y - y)}{L_x \times L_y} = \frac{2 \times 51 \times (6 - 1,8)(2,9 - 0,55)}{6 \times 2,9} = 57,86T \leq 0,7P_{ep} = 78,54T$$

* Tính toán chọn cần cầu 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:

$$Q_{yc} = Q_{đt} + Q_{tb} = 1,02 \times Q_{đt} = 1,02 \cdot 7,5 = 7,65 \text{ T}$$

$$Q_{tb} = (1 \square 10)\% Q_{đt}. \text{ lấy } Q_{tb} = 2\% Q_{đt}$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,55 + 2) + 0,5 + 1,0 + 1,0 = 5,05\text{m}$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{tg \alpha} = \frac{5,05 - 1,5 + 1,5}{tg 75^0} + 1,5 = 2,85(m)$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin \alpha} + r = \frac{5,05 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^0} + 1,5 = 5,23(m)$$

+ Khi cầu cọc:

$$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb} = 1,02 \cdot Q_c = 1,02(0,3 \cdot 0,3 \cdot 5 \cdot 2,5) = 1,125T$$

$$H_{yc} = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,55 + 3) + 0,5 + 5 + 0,5 = 9,55\text{m}$$

$$\frac{H_{yc} - c + h_4}{tg \alpha} = \frac{9,55 - 1,5 + 1,5}{tg 75^0} + 1,5 = 4,06(m)$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - c + h_4}{\sin \alpha} + r = \frac{9,55 - 1,5 + 1,5}{\sin 75^0} + 1,5 = 11,4(m)$$

- Căn cứ vào các thông số yêu cầu trên ta chọn loại **cần trục KX - 4361:**

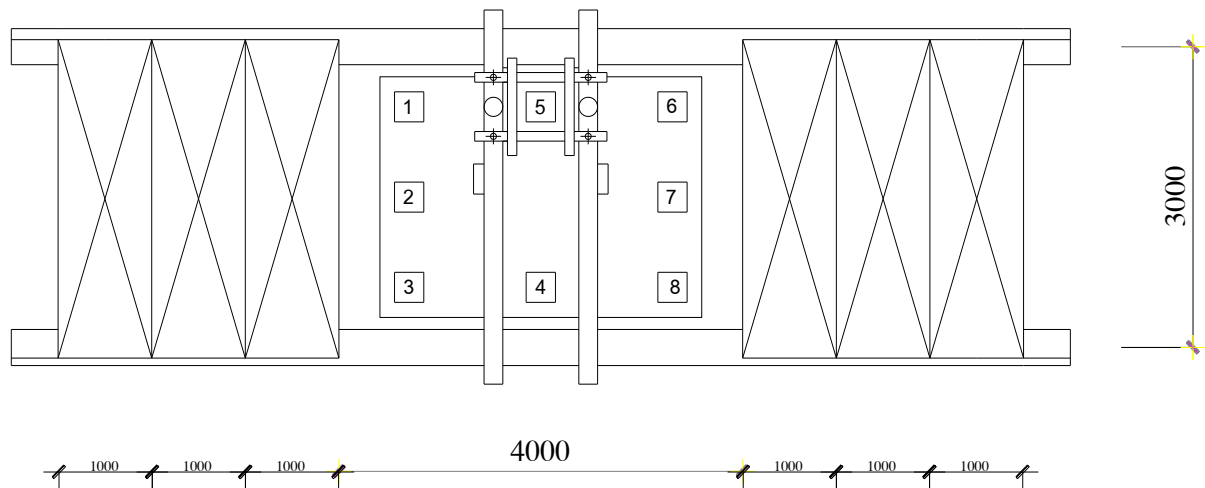
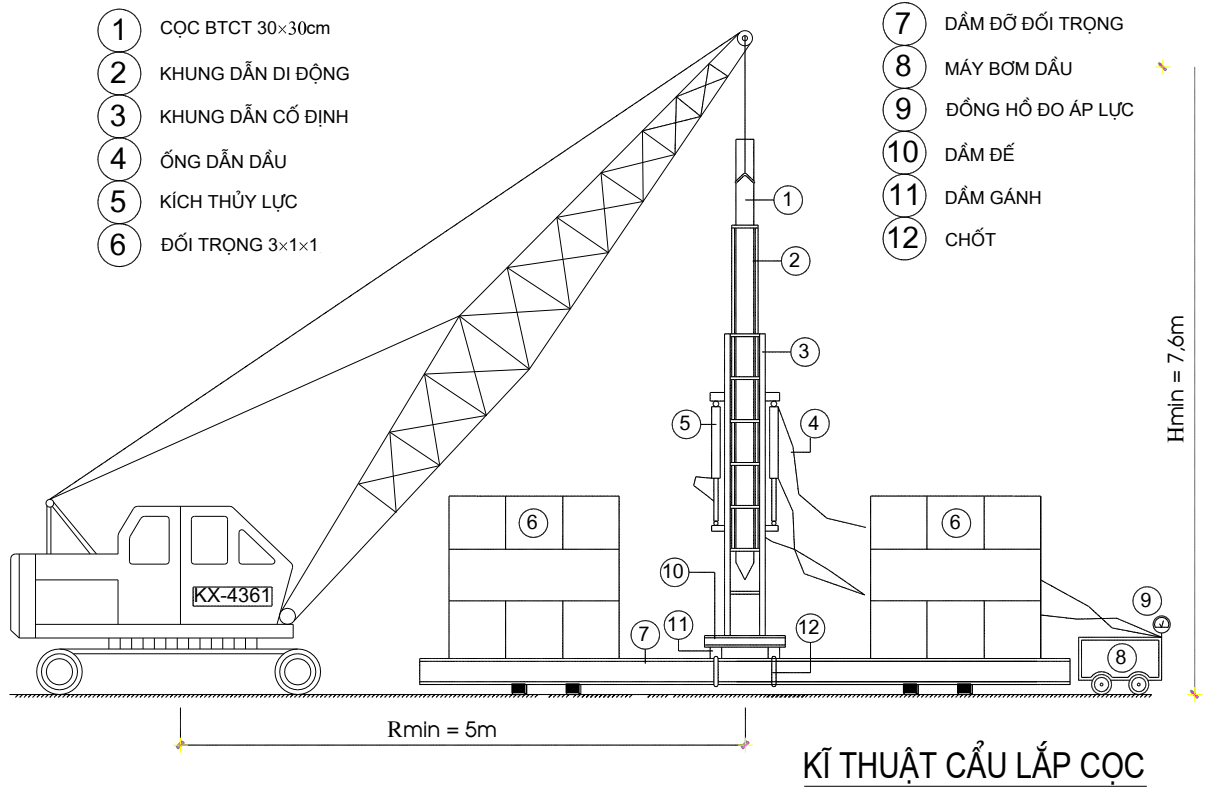
có các thông số kỹ thuật sau:

$$L = 15\text{m}; R_{\max} = 13,5 \text{ m}; Q_{\max} = 9,3T; H_{\max} = 13,5\text{m};$$

$$R_{\min} = 5\text{m}; Q_{\min} = 1,7T; H_{\min} = 7,6 \text{ m}$$

Thỏa mãn cả hai điều kiện khi cầu lắp cọc và đối trọng.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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
M3	4	32	362	14,25	1	52	3,5
M4	4	16	181	14,25	1	26	2
M5	4	16	181	14,25	1	26	2
Tổng			2894			414	29,5

- Sử dụng định mức lao động trong XDCB.

- Sử dụng 1 máy ép làm việc 2 ca/ ngày, số ngày cần thiết là: $\frac{29,5}{2} \approx 15$ (ngày).
- Nhân công cần thiết 414 (công), bố trí thi công 15 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: (quy trình 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.

- 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 pittông) 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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 vượt qua giá trị tối đa cho phép, cọc được coi là ép xong khi:

+ Chiều sâu ép \geq chiều sâu tối thiểu thiết kế.

+ 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 < 1 cm/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, lấp mũ cọc và ép tiếp.

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.

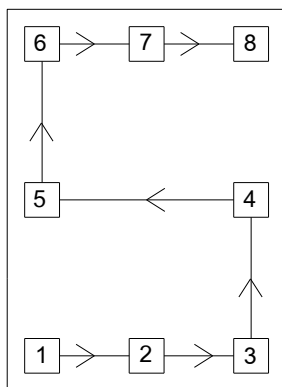
- Nếu đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.

- 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.

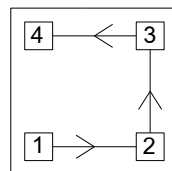
- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A và B. Vì vậy khi ép xong số cọc trong một đài cần phải tiến hành nghiệm thu ngay. Nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật, đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.

- 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.

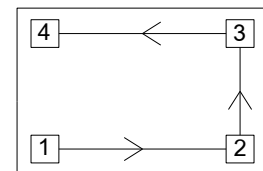
f/ Sơ đồ ép cọc :



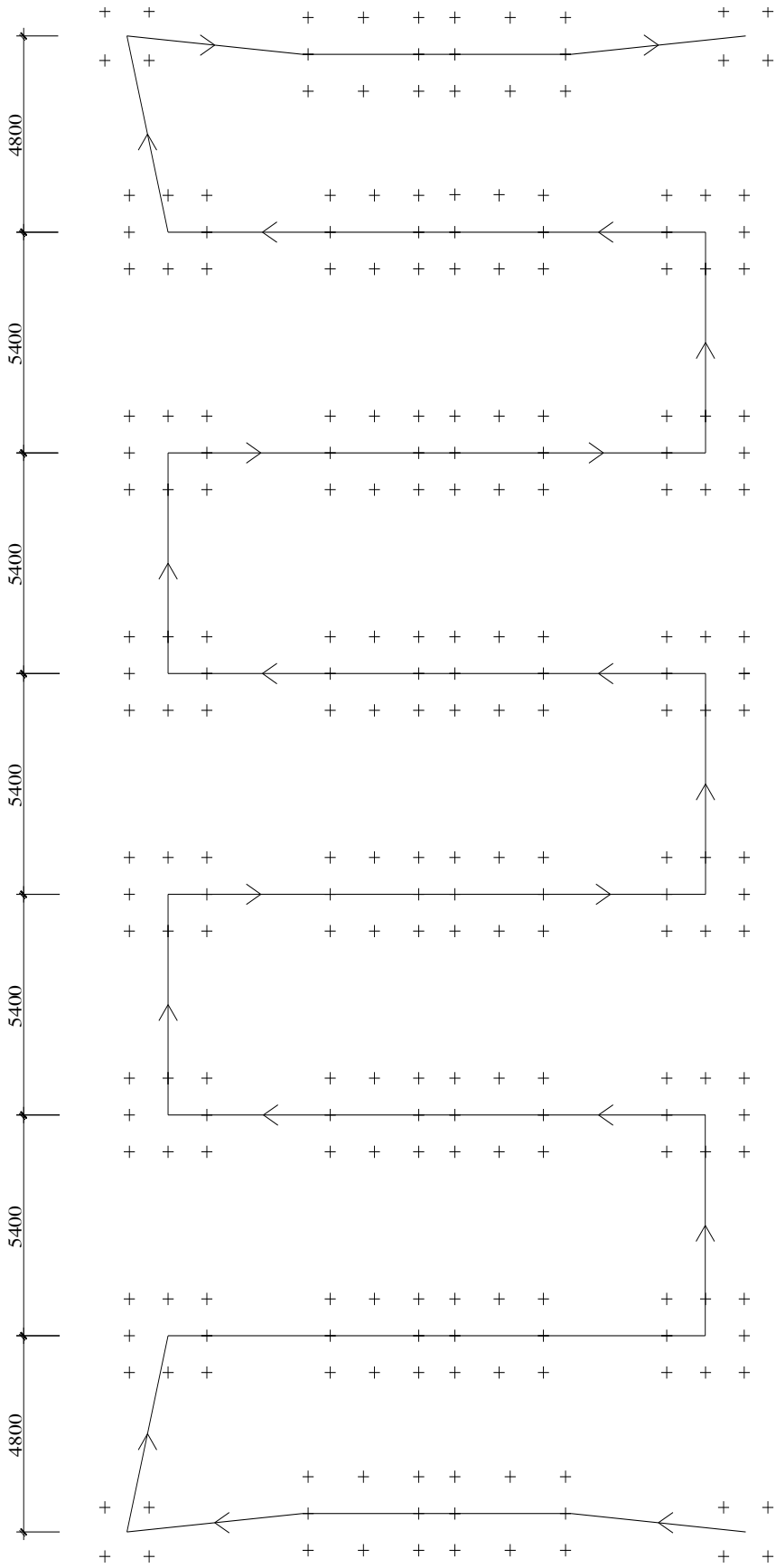
SƠ ĐỒ ÉP CỌC MÓNG M1, M2, M3



SƠ ĐỒ ÉP CỌC MÓNG M4



SƠ ĐỒ ÉP CỌC MÓNG M5



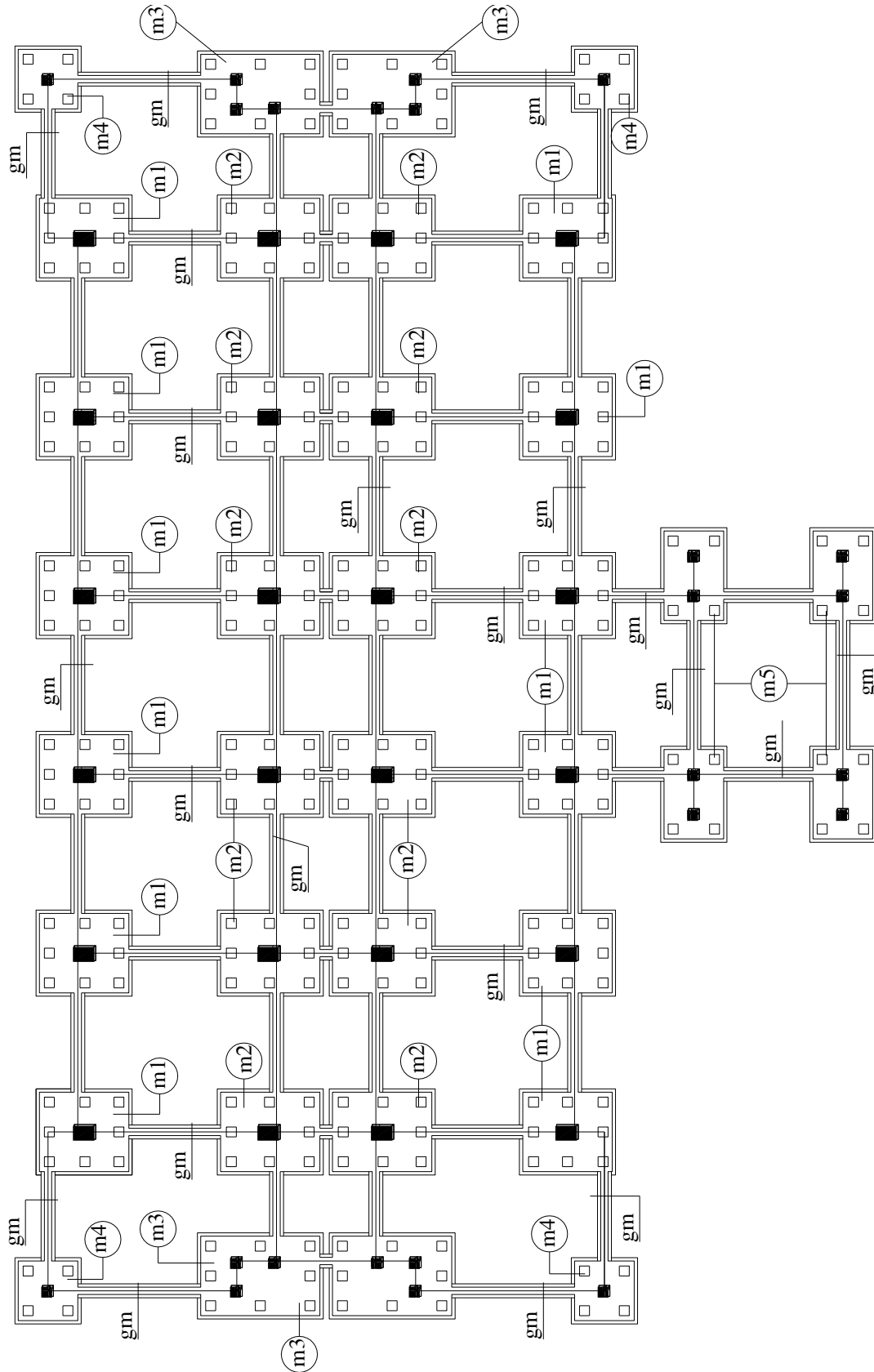
H- ỚNG CỔNG CHÍNH

SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY ÉP CỌC

II/ Thi công đất:

1/ Thiết kế hố móng:

*Mặt bằng móng:



MẶT BẰNG MÓNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* 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

- Đài móng M1 có kích thước 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

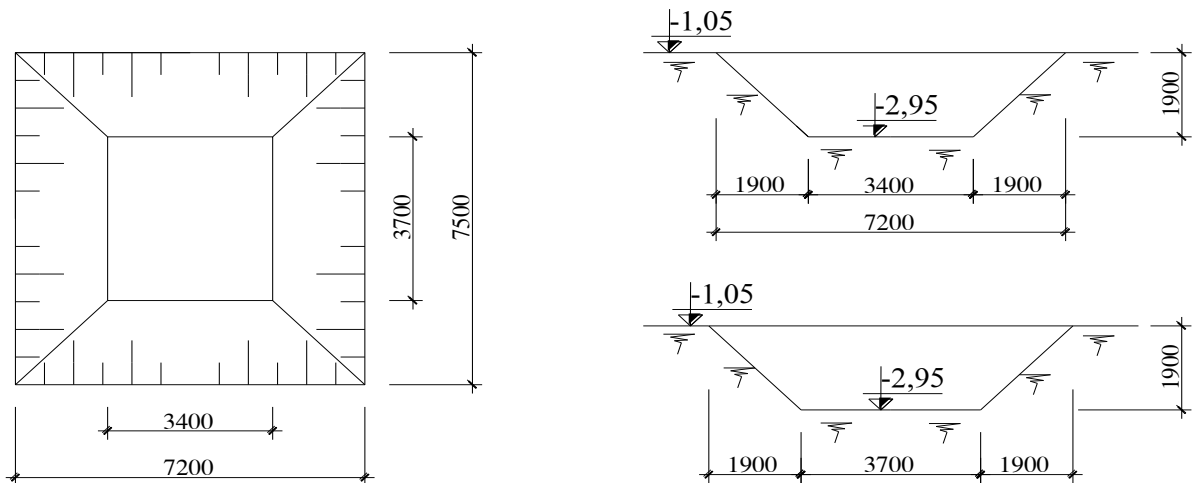
- Mặt hố móng M1 có kích thước là $C \times D$

$$\begin{aligned} \Rightarrow C &= A + 2. H_m \cdot \cotg\varphi &= 3,4 + 2.1,9 \cdot \cotg28^\circ \\ & &= 3,4 + 2. 1,9. 1,87 = 10,5 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} D &= B + 2. H_m \cdot \cotg\varphi &= 3,7 + 2.1,9 \cdot \cotg28^\circ \\ & &= 3,7 + 2. 1,9. 1,87 = 10,8 \text{ m} \end{aligned}$$

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:



MẶT BẰNG, MẶT CẮT HỐ MÓNG M1

+ Thiết kế hố móng M2 (Trục G và trục H)

- Chiều sâu móng M2 là $H_m = 1,8 + 0,1 = 1,9$ m

- Đài móng M2 có kích thước là $a \times b = (2,4 \times 3,0)$ m

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Đáy hố móng M2 là $A \times B = (2,4 + 2 \cdot 0,5) (3,0 + 2 \cdot 0,5) = (3,4 \times 4,0)\text{m}$

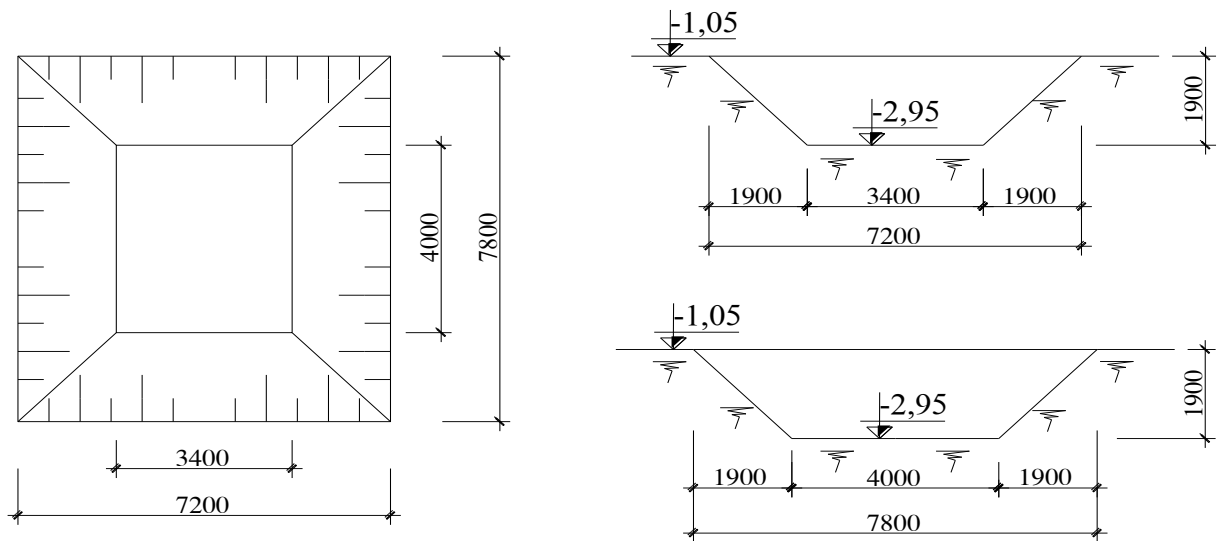
- Mặt hố móng M2 có kích thước là $C \times D$

$$\Rightarrow C = A + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 3,4 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg28^\circ = 10,5 \text{ m}$$

$$D = B + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 4,0 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg28^\circ = 11,1 \text{ m}$$

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 M2 như sau:



MẶT BẰNG, MẶT CẮT HỐ MÓNG M2

+ Thiết kế hố móng M3:

- Chiều sâu móng M3 là $H_m = 1,9 \text{ m}$

- Đài móng M3 có kích thước là $a \times b = (2,4 \times 3,6)\text{m}$

- Đáy hố móng M3 là $A \times B = (2,4 + 2 \cdot 0,5) (3,6 + 2 \cdot 0,5) = (3,4 \times 4,6)\text{m}$

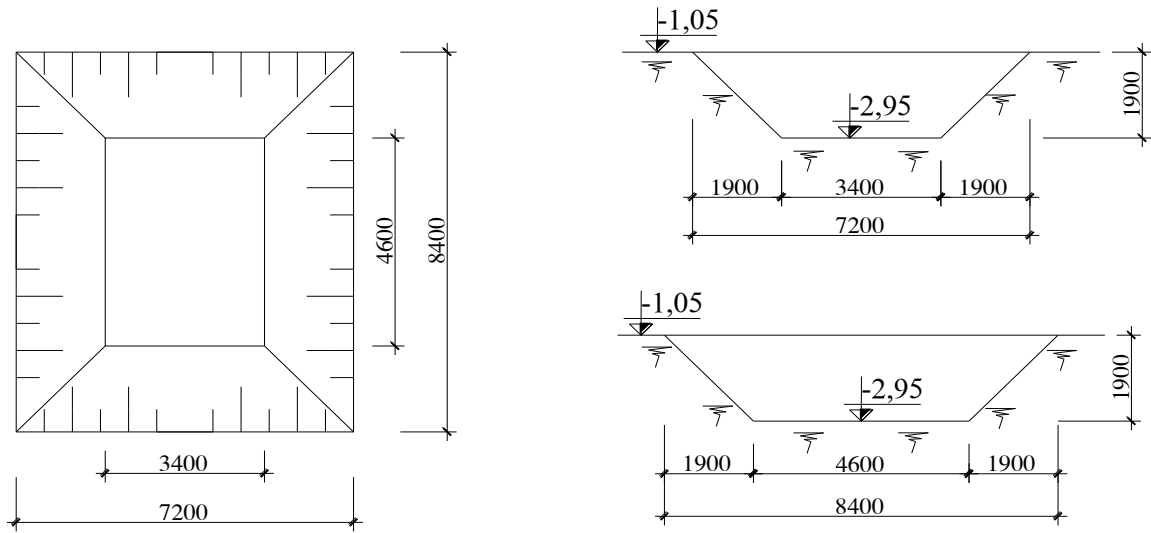
- Mặt hố móng M3 có kích thước là $C \times D$

$$\Rightarrow C = A + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 3,4 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg28^\circ = 10,5 \text{ m}$$

$$D = B + 2 \cdot H_m \cdot \cotg\varphi = 4,6 + 2 \cdot 1,9 \cdot \cotg28^\circ = 11,7 \text{ m}$$

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:



MẶT BẰNG, MẶT CẮT HỐ MÓNG M3

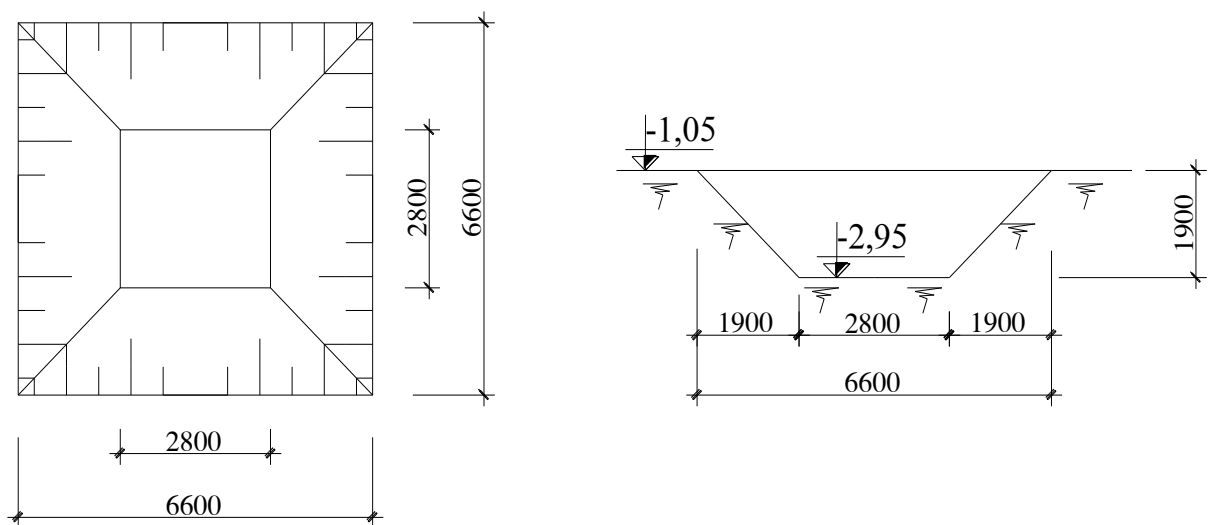
+ Thiết kế hố móng M4:

- Chiều sâu móng M4 là $H_m = 1,9 \text{ m}$
- Đai móng M4 có kích th- ớc là $a \times b = (1,8 \times 1,8)\text{m}$
- Đáy hố móng M4 là $A \times B = (1,8 + 2. 0,5) (1,8 + 2.0,5) = (2,8 \times 2,8)\text{m}$
- Mặt hố móng M4 có kích th- ớc là $C \times D$

$$\Rightarrow C = D = A + 2. H_m \cdot \cot\varphi = 2,8 + 2.1,9 \cdot \cot 28^\circ = 9,9 \text{ m}$$

Từ cách tính trên, ta thấy độ mở mặt hố móng lớn, để giảm khối l- ượng đào đắp đất, ta lấy độ mở mặt hố móng với tỷ lệ 1 : 1

Ta có kích th- ớc hố móng M4 nh- sau:



MẶT BẰNG, MẶT CẮT HỐ MÓNG M4

+ Thiết kế hố móng M5:

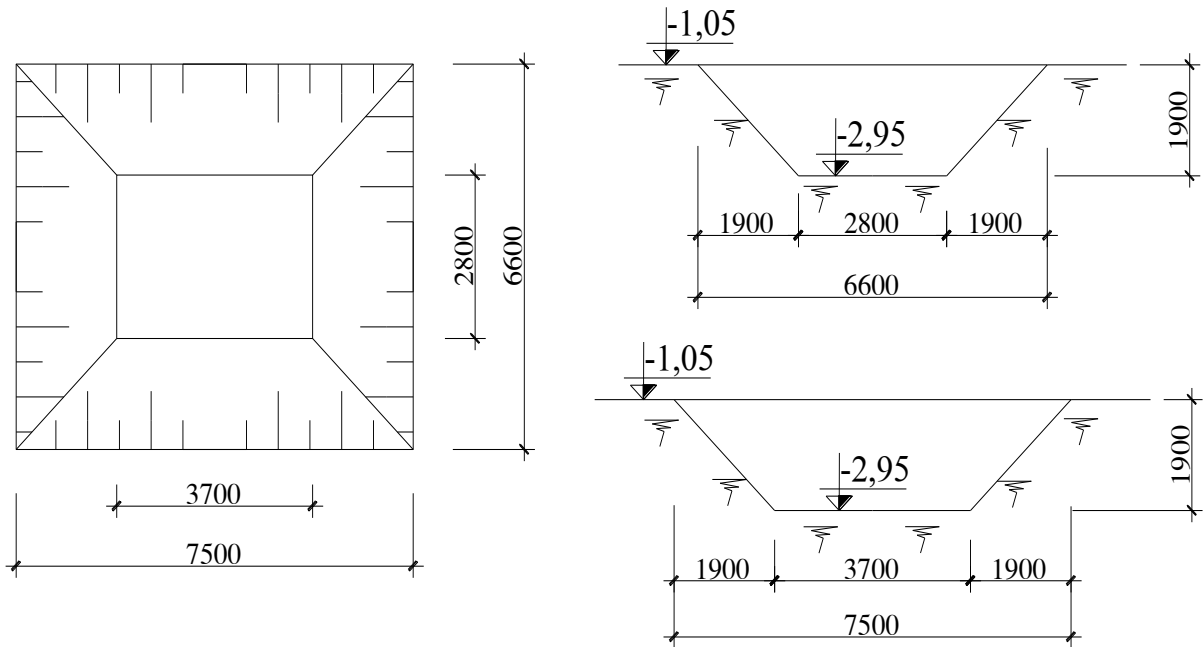
- Chiều sâu móng M5 là $H_m = 1,9 \text{ m}$
- Đai móng M5 có kích thước là $a \times b = (1,8 \times 2,7) \text{ m}$
- Đáy hố móng M5 là $A \times B = (1,8 + 2.0,5) (2,7 + 2.0,5) = (2,8 \times 3,7) \text{ m}$
- Mặt hố móng M4 có kích thước là $C \times D$

$\Rightarrow C = A + 2. H_m \cdot \cotg\varphi = 2,8 + 2.1,9 \cdot \cotg28^\circ = 9,9 \text{ m}$

$D = B + 2. H_m \cdot \cotg\varphi = 3,7 + 2.1,9 \cdot \cotg28^\circ = 10,8 \text{ m}$

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

Ta có kích thước hố móng M5 như sau:



MẶT BẰNG, MẶT CẮT HỐ MÓNG M5

2/ Thiết kế giằng móng:

*** Giằng cổ móng (cốt +/- 0.000)**

- Giằng móng được thiết kế có tiết diện giống như bố trí dầm tầng 1
- Tất cả các giằng móng, mặt trên giằng đều đặt ở cốt : +/- 0.000
- Dưới giằng móng trục C, D, K, L, 1, 2, 11, 12 (bao xung quanh nhà) là t-ờng móng xây gạch chỉ VXM 75# dày 330. Các trục còn lại dưới giằng không có t-ờng móng.
- T-ờng móng xây gạch chỉ VXM 75#, xem trong bản vẽ Kiến trúc.

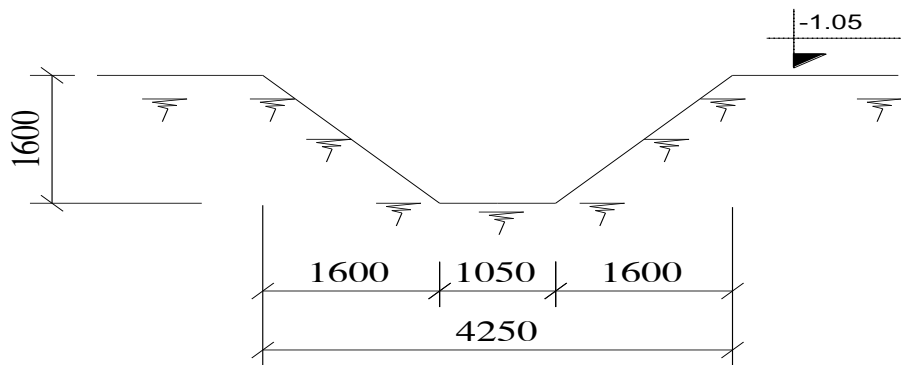
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* Giếng đài móng (cốt - 2.950)

- Chọn giếng đài móng có tiết diện $a \times b = 250 \times 500$
- Chiều sâu giếng đài móng là $H_g = 1,6 \text{ m}$.
- Đáy hố đào giếng móng là : $0,25 + 2 \cdot 0,1 + 2 \cdot 0,3 = 1,05 \text{ m}$
- Miệng hố đào giếng đài móng = $1,05 + 2 \cdot 1,6 = 4,25 \text{ m}$

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 mặt cắt hố đào giếng đài móng như sau:

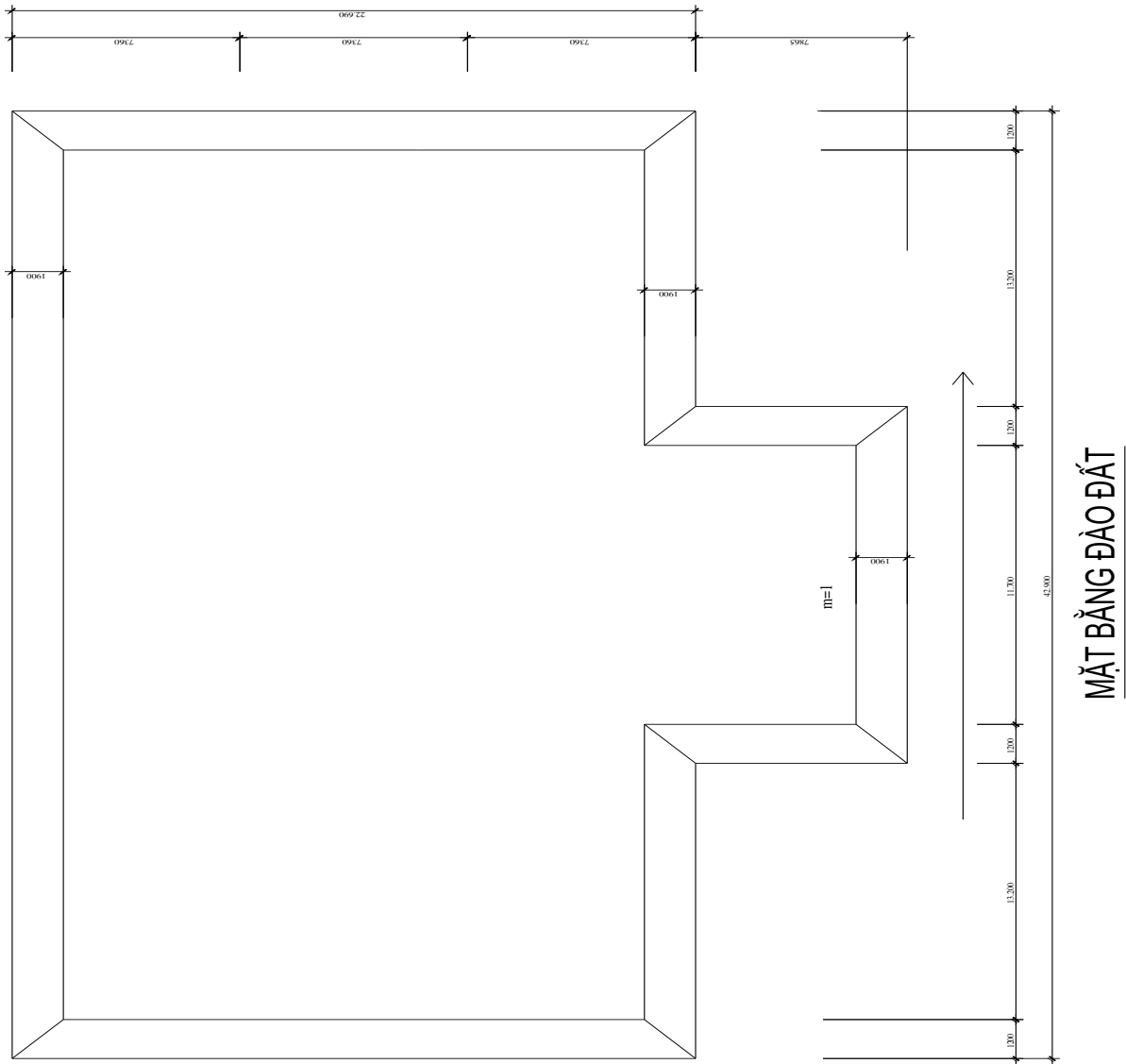


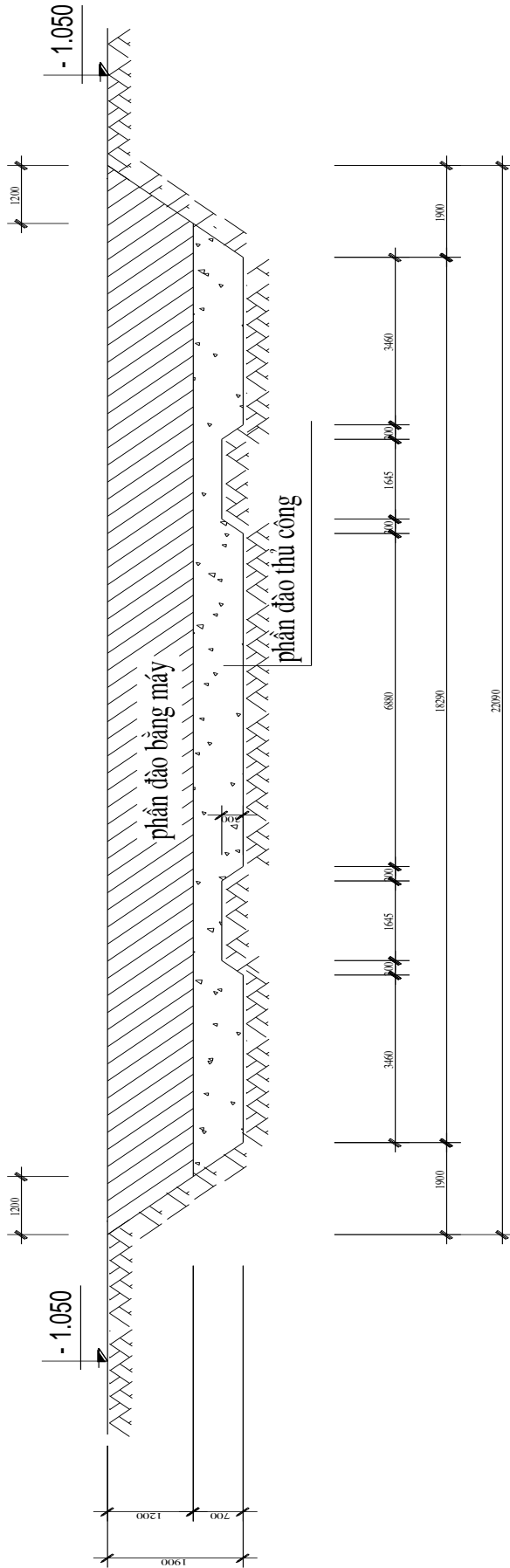
MẶT CẮT GIẾNG ĐÀI MÓNG

* **Kết luận :** Từ mặt cắt giao nhau giữa các hố đào móng và giếng 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 như sau :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP





MẶT CẮT A - A

3/ Công tác đào đất

a/ Tính khối lượng đào máy 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 phân 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 : $0,1\text{m}$

=> 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 $V_{tc} = V1 + V2 + V3 = 580\text{m}^3$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- 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

dọc 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 như: xẻng, cuốc, xà beng, quang gánh.... ở đây móng được 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 mìn. Đào đến đâu đổ đất vào vị trí tập kết để cho xe vận chuyển đi chỗ khác. Để đảm bảo năng suất, tránh tập trung người vào 1 chỗ ta bố trí thành các đội. Hướng đào và hướng 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 :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 trơ 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.

- Khi đào gặp đá mồ 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.

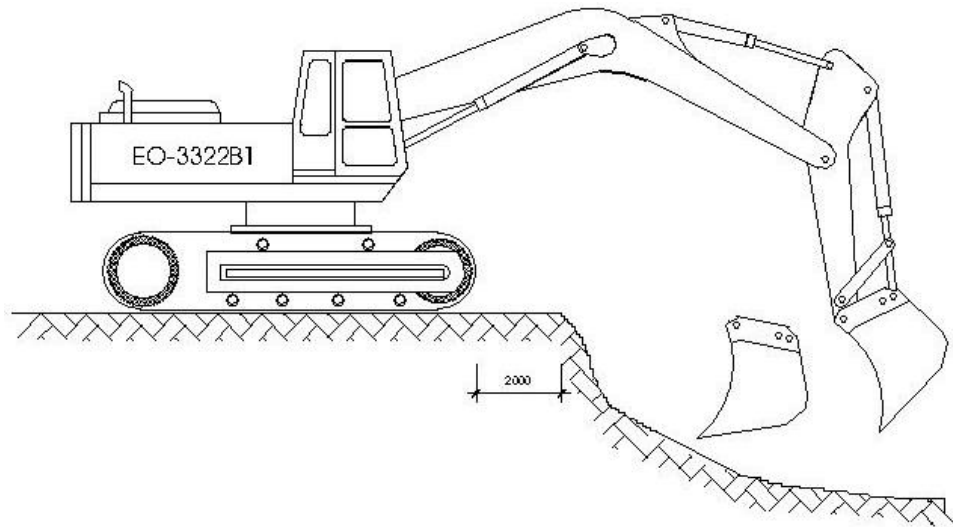
- Chọn **máy đào có số hiệu EO-3322B1** thuộc loại dẫn động thủy lực.

Các thông số kỹ thuật của máy nh- sau :

+ Dung tích gầu:	$q = 0,5 (m^3)$	Chu kỳ:	$t_{ck} = 17s$
+ Bán kính đào:	$R = 7,5 (m)$		
+ Chiều cao nâng lớn nhất:	$h = 4,8 (m)$		
+ Chiều cao máy đào:	$c = 3,84 (m)$		

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- + Chiều sâu đào lớn nhất: $H = 4,2$ (m)
+ Kích thước máy: $a = 2,81$ m; $b = 2,7$ m.



- Tính năng suất máy đào:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{k_1} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg} \cdot T (m^3). \text{ Trong đó:}$$

q : Dung tích gầu: $q = 0,5$ (m^3)

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 1,1$

k_1 : Hệ số tơi của đất: $k_1 = 1,2$

n_{ck} : Số chu kỳ làm việc trong 1 h

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{18,7} = 192 \text{ (chu kỳ)}, (T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 17,1 \cdot 1,1 = 18,7s)$$

T_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay $\varphi = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 17$ (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, $T = 8$ (h)

$$N = 0,5 \times \frac{1,1}{1,2} \times 192 \times 0,8 \times 8 = 563 (m^3/ca)$$

- 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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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:

$$B = 22,09\text{m}/3 = 7,36\text{m} < 10,5\text{m}. \text{ Phần móng sảnh } B = 7,87\text{m}$$

$$\text{Bán kính đổ đất } R_{\text{đổ}} = (0,640,7). R_{\max} = (0,640,7) \cdot 7,5 = (4,545,25)\text{m}$$

* 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: $l = 2 \times 14 = 28 \text{ (km)}$

+ Thời gian vận chuyển của 1 chuyến ô tô: $t_1 = \frac{l}{v} = \frac{28}{30} = 0,933(h)$

+ Thời gian đợi của ô tô để máy đào đổ đất đầy thùng xe và quay đầu xe :

$$t_2 = \frac{V_{\text{thùng xe}}}{N/8} = \frac{3,5}{563/8} = 0,05(h)$$

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 = $V_n/V_{\text{thùng xe}} = 675,6/3,5 = 193$ chuyến

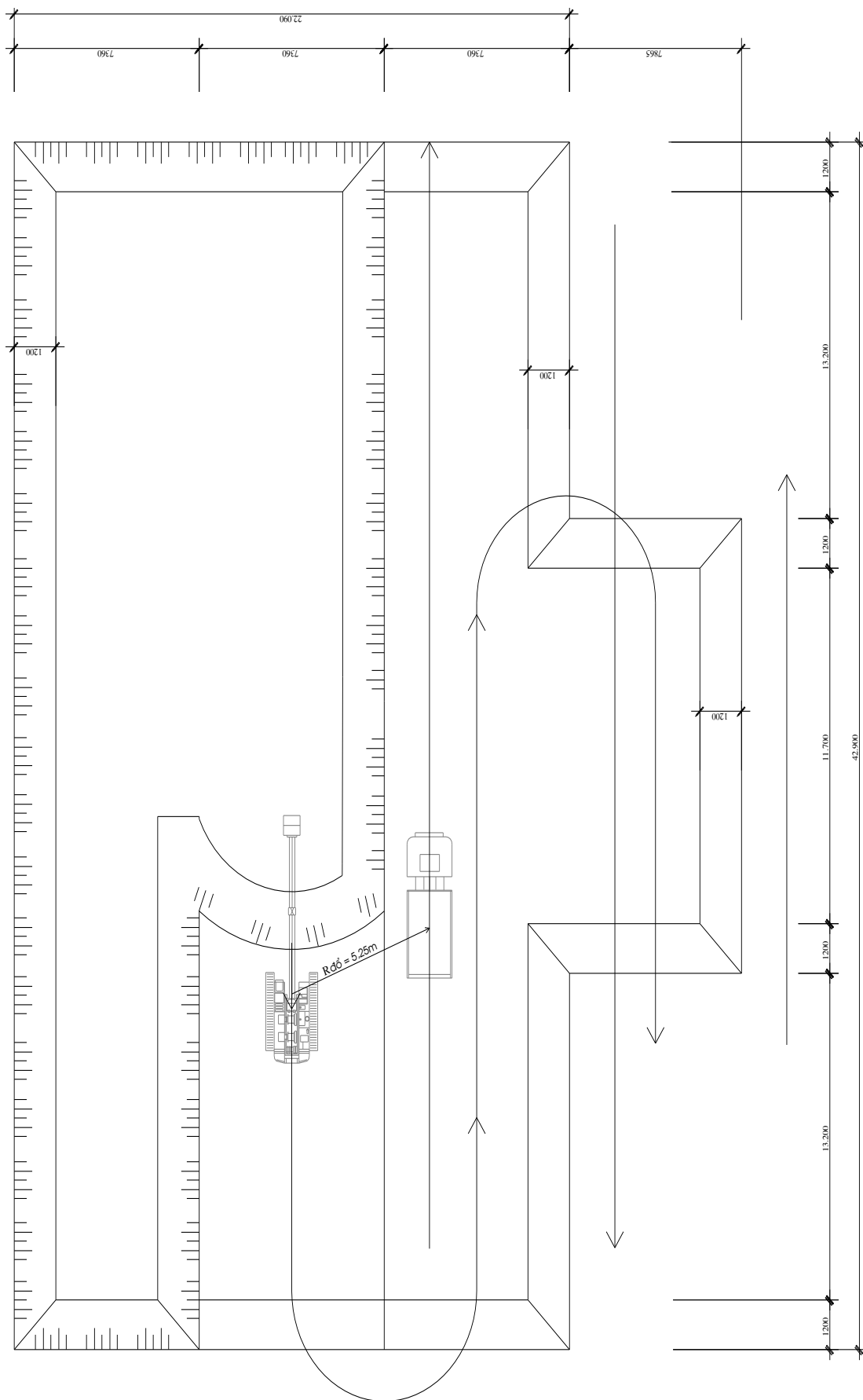
Vậy số xe ô tô cần thiết là : $n = 193/8 = 24,13 \text{ xe} = 25 \text{ xe}$

Máy đào sử dụng hết 2,1ca tương ứng 25xe

Số xe ô tô cần thiết cho 1 ca là : $25/2,1 = 12 \text{ xe/ca}$

=> **Số xe ô tô cần thiết là 12 xe**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY ĐÀO ĐẤT

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 trục tháp ch- a lắp đ- ợc nên ta tiến hành thi công bê tông phần ngầm bằng máy bơm bê tông, dùng bê tông th- ơng 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 d- ỡng 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 th- ớc là : a x b = (3 x 2,4)m

- + Xác định tải trọng.
- áp lực ngang của vữa bê tông t- ơ:

$$P_1^{tc} = \gamma.R = 2500 \times 0,75 = 1875 \left(\frac{kg}{m^2} \right)$$

Trong đó:

R: Bán kính tác động của đầm dùi lấy R = 0,75 (m)

$$p_1'' = n.p_1^{tc} = 1,3 \times 1875 = 2438 \left(\frac{kg}{m^2} \right)$$

Do đổ bê tông bằng thiết bị vận chuyển có dung tích 0,2m³ tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn:

$$p_2^{tc} = 400 \left(\frac{kg}{m^2} \right) \text{ đổ từ ống của máy bơm.}$$

$$p_2'' = 1,3 \times 400 = 520 \left(\frac{kg}{m^2} \right)$$

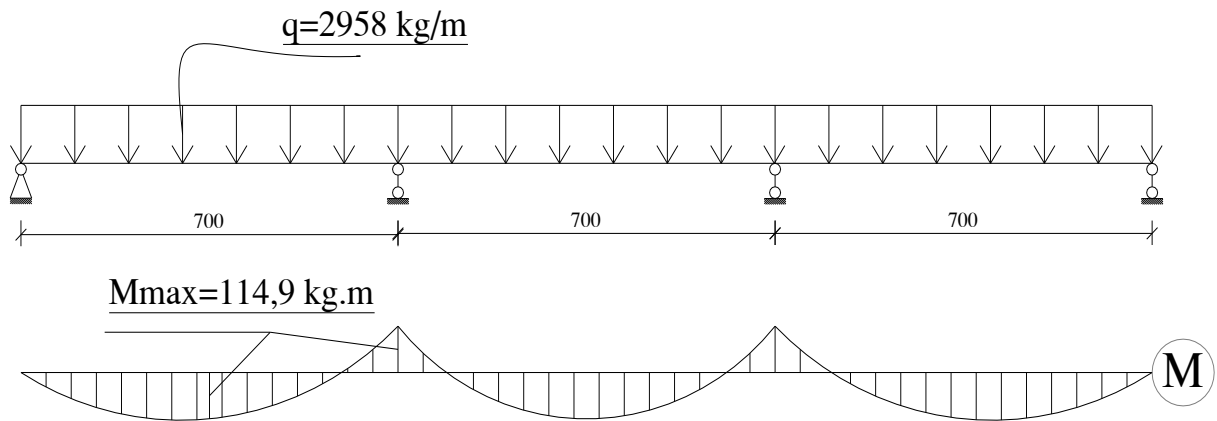
- Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$p'' = p_1'' + p_2'' = 2438 + 520 = 2958 \text{ KG} / m^2$$

$$p^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 1875 + 400 = 2275 \text{ KG} / m^2$$

*** 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: $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \times 3^2}{6} = 150(\text{cm}^3)$; $\sigma_g = 110(\text{kg}/\text{cm}^2)$.

Chọn chiều dày ván khuôn là 3cm

Chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng và chống xiên là $l = 70$ (cm)

- Kiểm tra chiều dày ván khuôn:

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{10} = \frac{2958 \times 0,7^2}{10} = 144,9(\text{kg.m})$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6M}{b h^2} \leq \sqrt{\frac{6M}{b \cdot \sigma}} = \sqrt{\frac{6 \times 144,9}{1 \times 110}} = 2,81(\text{cm})$$

Vậy chọn bề dày ván thành $h = 3\text{cm}$ 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 $b = 1\text{m}$)

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \times \frac{9,625 \times 70^4 \times 12}{1,1 \times 10^5 \times 100 \times 3^3} = 0,022(\text{cm})$$

$f = \frac{1}{400} = \frac{70}{400} = 0,175(cm) > f_{\max} = 0,022cm$. 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 $8 \times 8 \text{ (cm)}$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{15,925 \times 100^4 \times 12}{1,1 \times 10^5 \times 8 \times 8^3} = 0,04 \text{ (cm)}$$

$$f = \frac{1}{400} = \frac{75}{400} = 0,187 \text{ (cm)}$$

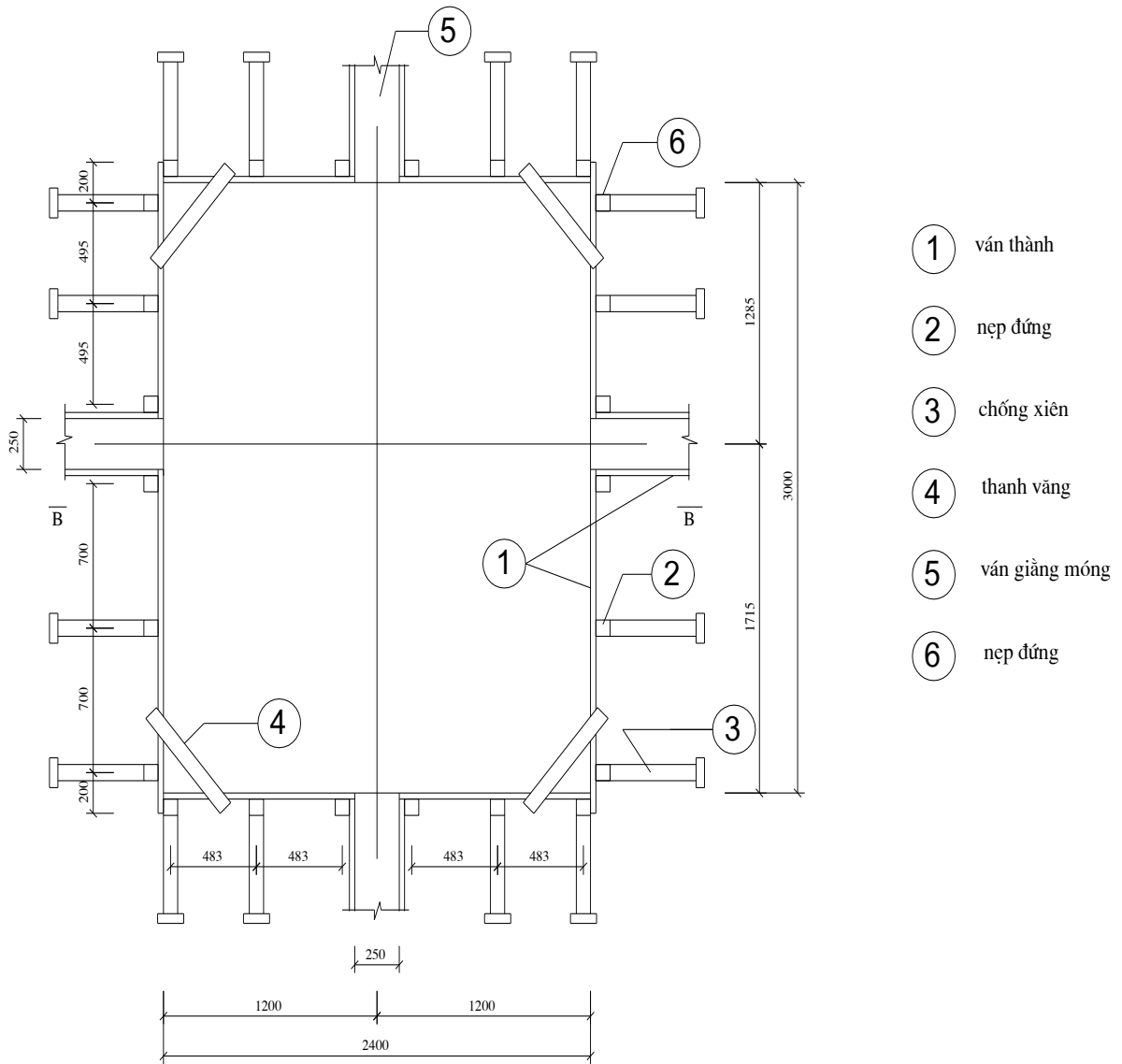
$f_{\max} < f$, Vậy đảm bảo yêu cầu về độ võng.

- Ta có các kích th- ớc ván khuôn thành đài móng trực G nh- sau:

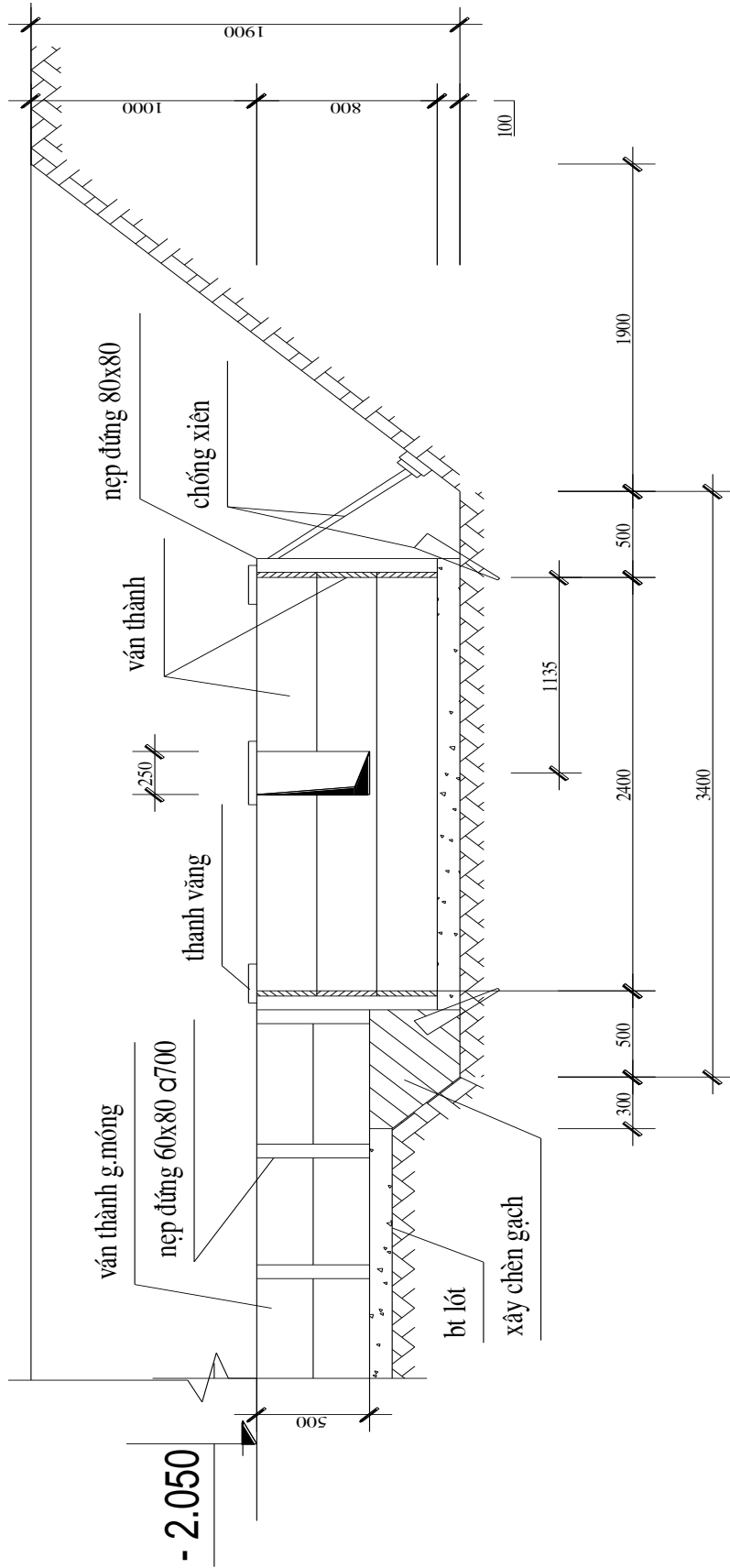
- 1- Ván thành dày 3cm
- 2- Nẹp đứng có tiết diện $8 \times 8 \text{ cm}$
- 3- Thanh chống xiên tiết diện $8 \times 8 \text{ cm}$
- 4- Thanh văng ngang tiết diện $4 \times 8 \text{ cm}$
- 5- Thanh văng góc tiết diện $4 \times 8 \text{ cm}$

- Mặt bằng ván khuôn đài móng trực G nh- sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



VÁN THÀNH ĐÀI MÓNG TRỰC G(M2)



MẶT CẮT B-B

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 0,2m³

$$p_2'' = n \times 400 = 1,3 \times 400 = 520 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

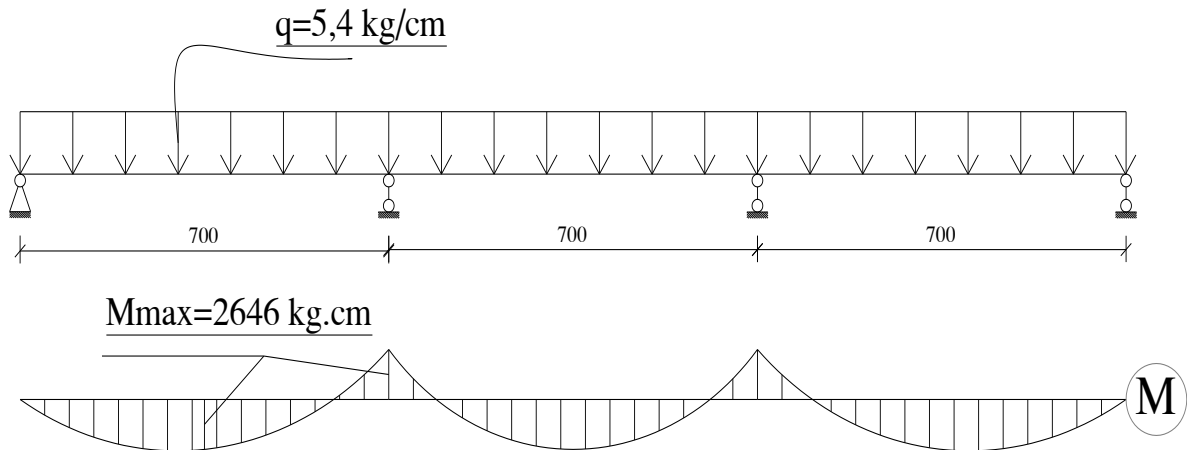
+ Tổng tải trọng ngang tính toán tác dụng vào ván khuôn thành là:

$$P'' = P_1'' + P_2'' = 1625 + 520 = 2145 (\text{kg}/\text{m}^2)$$

- 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:

$$W = \frac{b.\delta_v^2}{6} = \frac{25 \times 3^2}{6} = 37,5 (\text{cm}^2); \quad \sigma = 110 (\text{kg}/\text{cm}^2)$$

$$l < \sqrt{\frac{10 \cdot w \cdot \sigma}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 37,5 \cdot 110}{5,4}} = 87,4(\text{cm})$$

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

$$J = \frac{b \cdot \delta^3}{12} = \frac{25 \times 3^3}{12} = 56,25(\text{cm}^4)$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{4,13 \times 70^4}{1,1 \times 10^5 \times 56,25} = 0,125(\text{cm})$$

$$f_{\max} = 0,125\text{cm} < f = l/400 = 70/400 = 0,175\text{cm}$$

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 x h với cạnh ngắn b = 8(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 x 6 (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

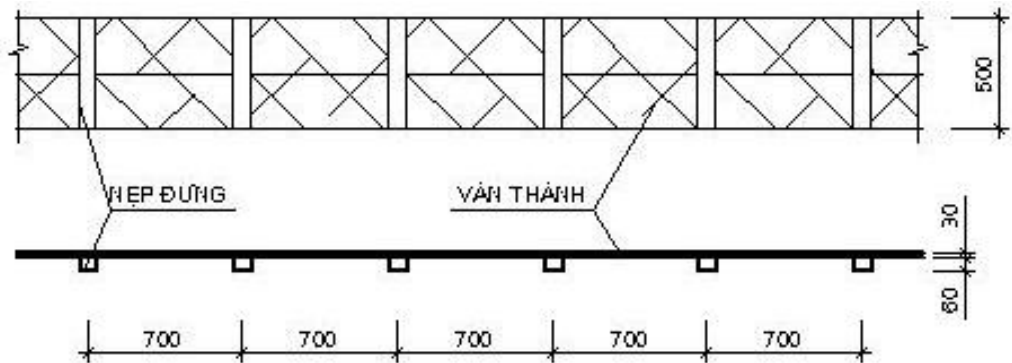
$$J = b \cdot h^3 / 12 (\text{cm}^3)$$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q'' \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \times \frac{9,5 \times 50^4 \times 12}{1,1 \times 10^5 \times 8 \times 6^3} = 0,03(\text{cm})$$

$$f_{\max} = 0,03 \text{ cm} < f = 50 / 400 = 0,125(\text{cm})$$

Vậy tiết diện nẹp đứng đã chọn có kích thước 8 x 6 (cm) là đảm bảo yêu cầu.

- Bố trí ván khuôn giằng móng nh- hình vẽ :



VÁN THÀNII GIÀNG MỔNG

c/ Thi công lắp dựng ván khuôn móng:

- Ghép các tấm ván thành của đài và giàng 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- ợng công tác bê tông móng, cốt thép, ván khuôn:

Khối l- ợng bê tông lót:

- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác M100, đ- ợc đổ d- ới 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- ợng 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	2,9	2,0	0,1	4	2,32			
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/tạ)	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	1011	0,77	8,0	
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	
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/100 m 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	
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 giàng móng đ-ợc xác định theo bảng sau:

Cấu kiện	Kích th-ớc			Số cấu kiện	Khối l-ợng (m ²)	Định mức công/100 m 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	
Giàng T : A+B	3,6	0,25	0,5	2	9,43	10	1,0	
Giàng T : C+L	2,7	0,25	0,5	4	14,15	10	1,5	
Giàng T : D+K	15	0,25	0,5	2	39,3	10	4,0	
Giàng T : G+H	18,9	0,25	0,5	2	49,5	10	5,0	
Giàng T : 1+12	7,42	0,25	0,5	2	19,44	10	2,0	
Giàng T : 2+11	0,38	0,25	0,5	2	0,99	10	0,1	
Giàng T 3,4,9,10	5,92	0,25	0,5	4	31,02	10	3,0	
Giàng 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 giàng móng:

a/ Công tác giàng móng:

Khi giàng 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 n-ớc xi măng của bê tông đài.
- Bê tông lót đài, giằng dùng bê tông nghèo mác 100[#] dày 10cm thi công đổ trùm 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 phần 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

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 thước móng.

- Dùng các thanh xà gồ bằng gỗ gác trực tiếp lên ván khuôn thành. Sau đó dùng tấm gỗ ván phẳng đặt lên các thanh xà gồ 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 đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông cứng và rắn chắc. Thời gian bảo d-ỡng 7 ngày, lần đầu tiên t-ới n-ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong. Hai ngày đầu cứ sau 2h t-ới n-ớc một lần. Những ngày tiếp theo cứ 3 - 10h t-ới n-ớc 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 c-ờng 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 : $46,7m^3$ /phân đoạn.

- Phân đoạn 2 và 3 có khối lượng bê tông : $54,38m^3$ /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 $V_{hh} = 250$ lít

- Năng suất của máy trộn được xác định theo công thức :

$$N = \frac{V_{sx} \times n \times k_1 \times k_2}{1000} (m^3 / h)$$

Trong đó : V_{sx} là dung tích sản xuất của thùng trộn : $V_{sx} = 0,7V_{hh} = 175$

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:

$$T = \text{tổ vào} + \text{trộn} + \text{tổ ra} = 18 + 60 + 30 = 108 \text{ (s)}$$

- 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 1ca là: $N = 3,64 \times 8 = 29,12 m^3/ca$

- Căn cứ vào khối lượng bê tông trong 1 phân đoạn (lấy phân đoạn 2 có khối lượng bê tông là : $54,38m^3$ /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: $t_1 = 30$ (s)
- Bán kính tác dụng: $r = 30$ (cm)
- Chiều sâu lớp đầm: $\delta = 25$ (cm)
- Năng suất tính theo diện tích đầm: 30 (m^2/h)
- Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác $t_2 = 5$ (s)
- Năng suất lý thuyết của đầm xác định theo công thức sau:

$$p_1 = 2 \cdot r^2 \cdot \delta \frac{3600}{t_1 + t_2} = 2 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot \frac{3600}{30 + 5} = 4,63 m^3 / h$$

- Năng suất hữu ích của đầm là:

$$P_h = k \cdot p_1 = 0,85 \cdot 4,63 = 3,94 (m^3/h) = 3,94 \times 8 = 31,52 m^3 / ca$$

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:

$$\begin{aligned} V_{lần1} &= V_{đào} - V_{bê tông} - V_{đào máy đến \cos -1,0} \\ &= (580 + 1169) - 202,16 - 975 = 572 (m^3) \end{aligned}$$

Khối l-ợng lấp đất lần 2:

$$\begin{aligned} V_{lần2} &= V_{đào} - V_{lần1} + V_{lấp thêm đến \cos 0,000} \\ &= (580 + 1169) - 572 = 1177 (m^3) \end{aligned}$$

8/An toàn lao động khi thi công phần ngầm

8.1. Những sự cố thường xảy ra khi thi công dưới đất.

-Đang đào đất thì gặp mưa to: Phải lập tức dựng các loại đê che mưa cho hố đào, sao cho lượng nước mưa chảy xuống hố đào là ít nhất, đồng thời phải tiến hành bơm ngay lượng nước mưa chảy xuống hố, tránh gây ra sụt lở thành hố

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

đào, gây - ốt nền đất làm khó khăn cho việc thi công đào và vận chuyển đất. Trường hợp đất được vận chuyển bằng ô tô lên xuống theo các dốc ta phải có rãnh thoát nước, không để nước chảy tự do xuống hố đào.

- Gặp túi bùn trong hố đào: Khi công trình nằm ở vùng đồng bằng hay ven biển thì hiện tượng này hay gặp do nền đất trước đây là ao hồ bị san lấp hoặc trước đây là những hố bom để lại trong chiến tranh, nay được lấp đầy bằng rác và các phế thải xây dựng khi gặp hiện tượng này ta phải vét sạch lấy hết phần bùn rác và phế thải trong phạm vi đài móng. Nếu lớp bùn bị lấy đi sâu quá so với đáy của đài móng sắp thi công thì ta phải lấp lại bằng cát hoặc đất nặng đảm bảo ổn định cho việc thi công sàn tầng hầm.

- Gặp đá mồ côi trong thi công đào đất cho đài móng: Phải phá đi, việc phá tuyệt đối không được dùng sức nổ, đảm bảo an toàn cho công trình. Phải tìm người có kinh nghiệm phá đá để làm việc này, phá theo thứ đá dụng cụ là đục, chòong, búa, đá phải được lấy đi qua hết lớp đáy của đài móng.

- Nếu đào thấy vật ngầm như đường ống, đ-ờng dây điện ngầm (điện thoại, điện sinh hoạt) thì phải dừng ngay lại và báo cáo cho các bên cơ quan hữu trách để tìm biện pháp giải quyết. Nếu gặp các di tích văn hóa cổ đại phải ngừng thi công ngay, báo cho cơ quan hữu trách biết, gặp mồ mả thì phải nhanh chóng thu dọn theo đúng quy định của địa phương trong công việc di chuyển mồ mả sót lại.

-Gặp tóit khí độc: Phải cho công nhân ngừng thi công ngay, chỉ khi nào hết khí mới được tiếp tục làm việc.

8.2. Vệ sinh môi trường.

- Trong quá trình thi công phần ngầm thì vệ sinh môi trường cần được quan tâm đúng mức. Thứ nhất là số lượng máy móc làm việc khá lớn, mức độ gây ồn cũng cao, đặc biệt là máy thi công dưới lòng đất sẽ gây ảnh hưởng trực tiếp đến người thi công đào đất vì vậy phải tìm biện pháp giảm tiếng ồn, phải có mũ bảo hiểm cách âm cho người lái máy cũng như cho công nhân trực tiếp thi công dưới hố đào. Khi thi công đào đất sẽ gây bấn, ô nhiễm môi trường do bùn đất, nước thải. Phải có quy trình rõ ràng nơi đổ phế thải, chấp hành đúng vệ sinh môi trường. ô tô chở đất hay phế thải phải có thùng kín, bịt bạt để tránh rò rỉ ra đường phố, và bụi bấn vào không khí. Việc vận chuyển chất thải như bùn đất, rác rưởi chỉ được thực hiện từ 10h tối đến 5h sáng.

THIẾT 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 coppha 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. Cấu tạo của loại ván khuôn này có trong Catalog (đã trình bày ở phần tính toán ván khuôn móng).

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 350x550 (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 chấn động.

Dùng máy đầm chấn động I – 21A có các thông số sau:

+ Năng suất: $3 \div 6$ (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 $p^{tc} = \gamma \cdot (H_{\max} + h) = 2500 \cdot (3 + 0,3) = 8250$ (kG/m²).

$$p^{tt} = n \cdot p^{tc} = 8250 \times 1,3 = 10725 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

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:

$$p^{tc}_{\max} = 8250 + 400 = 8650 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$p^{tt}_{\max} = 10725 + 400 \times 1,3 = 11245 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

1.2. Tính toán khoảng cách các gông cột:

Đối với cạnh 550mm ta chọn ván khuôn là:

tấm HP-1530: 1500x300x55 (mm), đối với cạnh 350 ta chọn tam

HP -1510 : 1500x100x55(mm). 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.

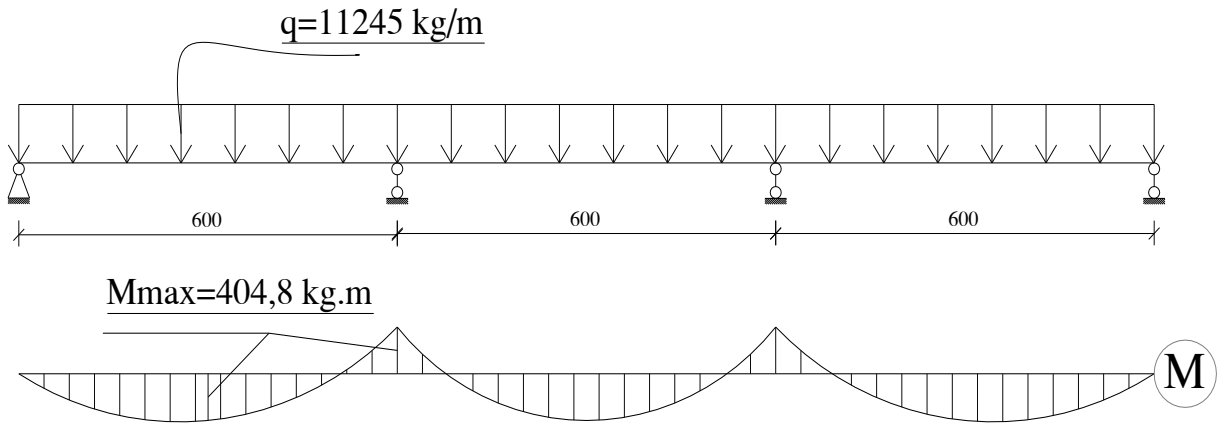
Có: $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$ và $W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$q^{tc} = 7900 \times 0,3 = 2370 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = 10270 \times 0,3 = 3081 \text{ (kG/m)}$$

Sơ đồ tính của ván khuôn cột là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các gông cột.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Tính toán khoảng cách của gông cột dựa vào điều kiện bền và độ võng:

* Xác định theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} \leq n \cdot \bar{f}^- \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq n \cdot \bar{f}^- \quad \text{Với } M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

Vì ván khuôn là thép CT3 nên $\bar{f}^- = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow \frac{q \cdot l^2}{8 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{2100 \times 8 \times 6,55}{3081 \times 10^{-2}}} = 59,7 \text{ (cm)}$$

* Theo điều kiện độ võng: $f_{\max} \leq \bar{f}^-$

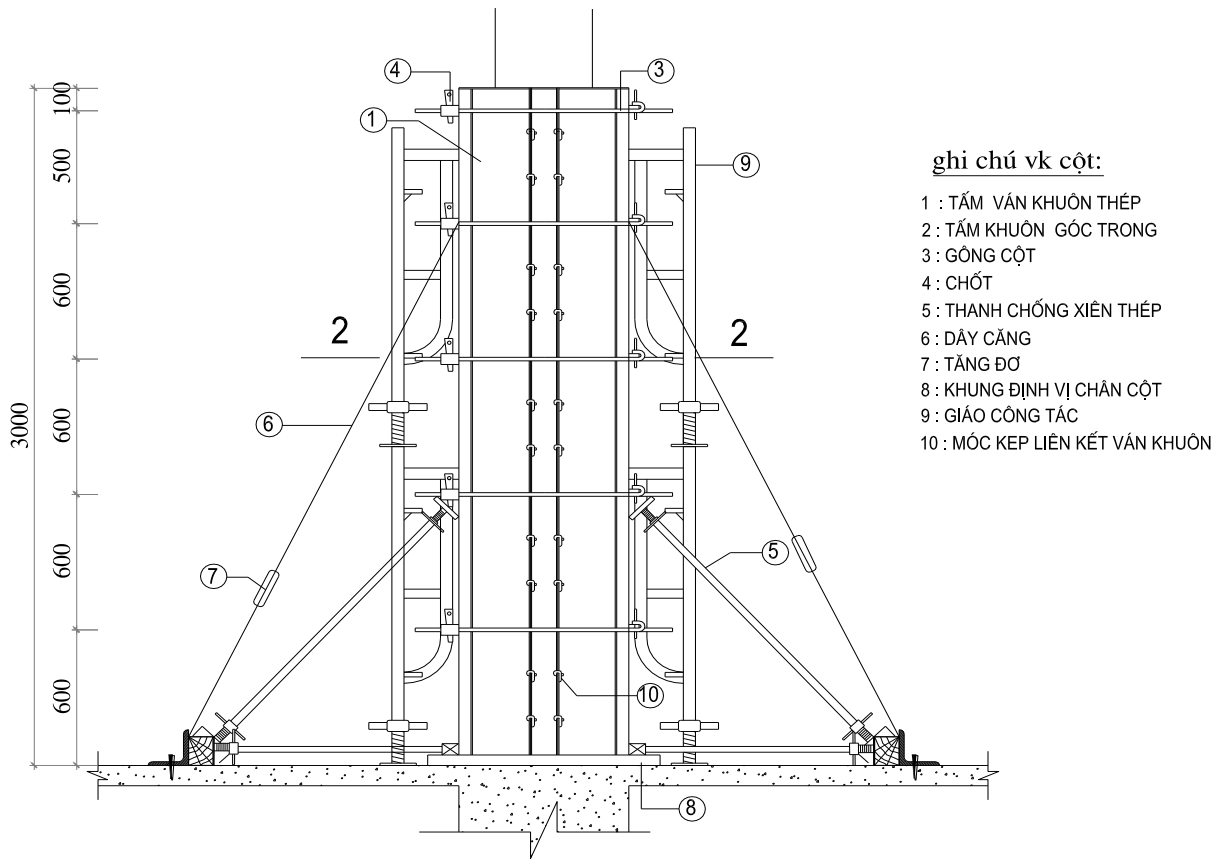
Vì là dầm liên tục: $f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ}$ với $q^{tc} = 2370 \text{ (kG/m)}$

$$\bar{f}^- = \frac{1}{400} \cdot l$$

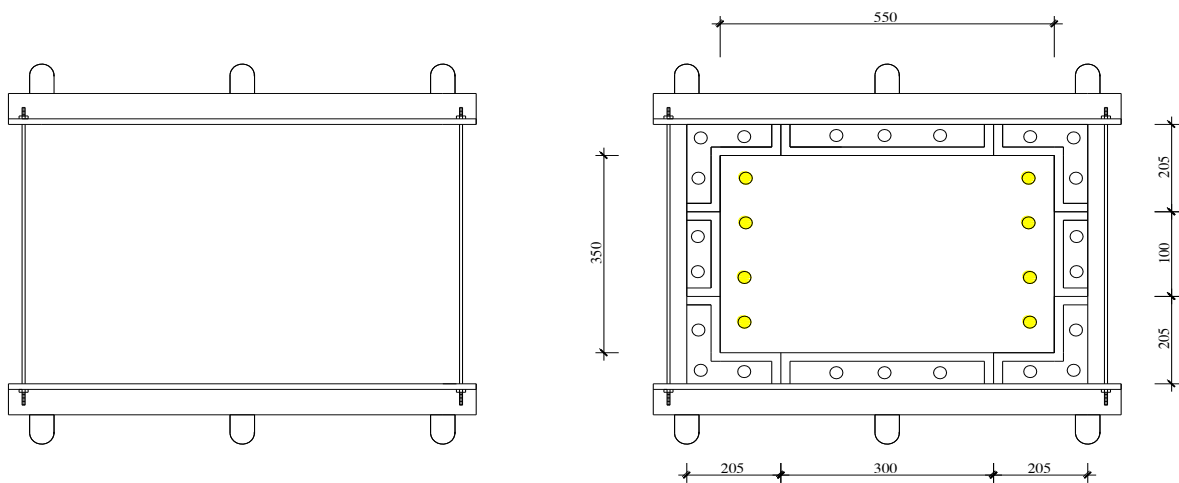
$$\Rightarrow \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq \frac{1}{400} \cdot l \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot EJ}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46}{400 \times 2370 \cdot 10^{-2}}} = 93,1 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn khoảng cách giữa các gông cột là 0.6 m, mỗi cột 5 gông là đảm bảo ổn định.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



VÁN KHUÔN CỘT VÀ HỆ CHỐNG VK CỘT



GÔNG CỘT

MẶT CẮT 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:

- Ván đáy dầm: dùng 6 tấm HP-0922 có kích thước $900 \times 220 \times 55$ mm.

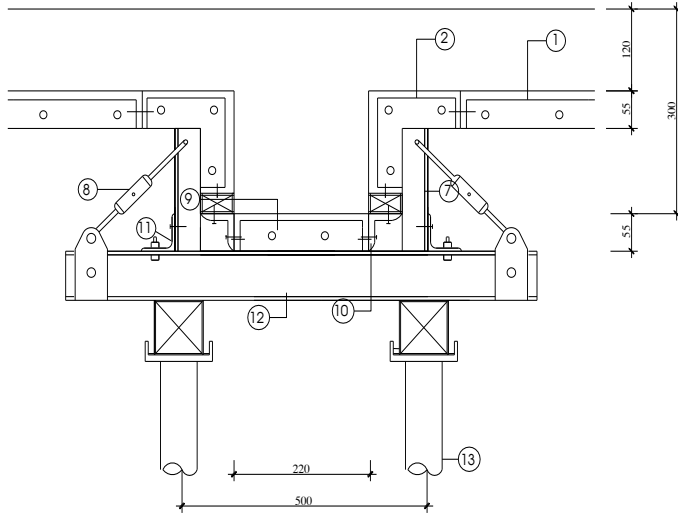
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

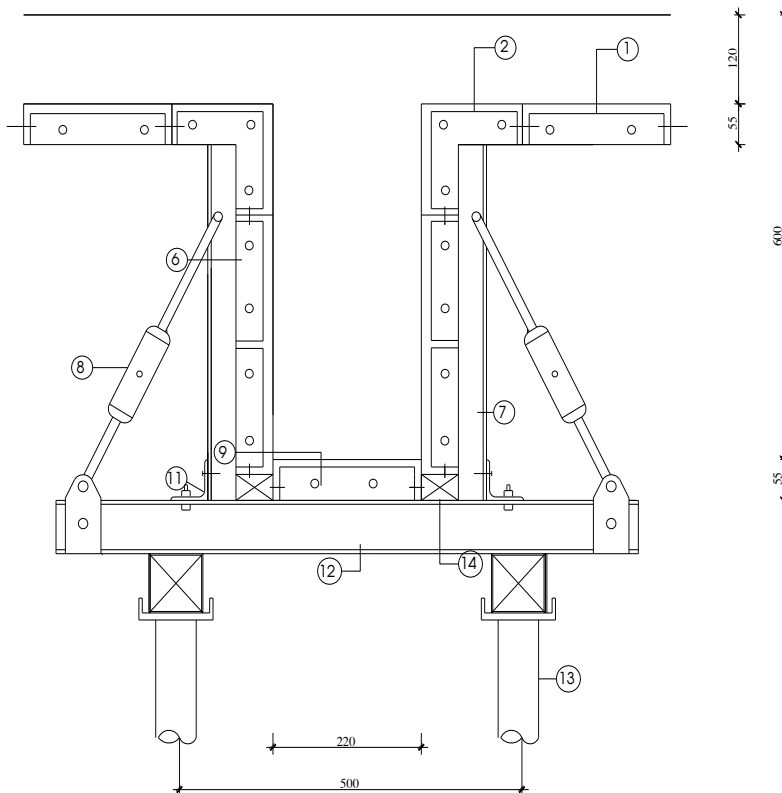
tấm góc có kích thước 1500x150x150x55mm ở đầu dầm .Có: $J = 40,04(\text{cm}^4)$ và

$W = 8,84(\text{cm}^3)$



- | | |
|-----------------|--------------------|
| ① VÁN KHUÔN SÀN | ⑦ SƯỜN ĐỨNG ĐỠ VK |
| ② VÁN KHUÔN GÓC | ⑧ TẦNG ĐỠ ĐỠ VK |
| ④ XÀ GỠ ĐỠ SÀN | ⑨ VK ĐÁY DẦM |
| ⑤ CỘT CHỐNG SÀN | ⑩ THANH TRƯỢT GÓC |
| ⑥ VK THÀNH DẦM | ⑪ THÉP LIÊN KẾT L8 |
| | ⑫ XÀ NGANG ĐỠ DẦM |

VÁN KHUÔN DẦM TRỰC G-H



- | |
|--------------------|
| ⑬ CỘT CHỐNG DẦM |
| ⑭ THANH GỠ KÈ |
| ⑮ THANH TIẾP GIẰNG |
| ⑯ THÉP LIÊN KẾT |
| ⑰ BU LÔNG NEO |
| ⑱ GIÁO TIẾP |

VÁN KHUÔN DẦM TRỰC 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:

$$g_2^{tc} = (b + 2 \cdot h - 2 \cdot h_s) \cdot \gamma_{vk} = (0,22 + 2 \cdot 0,6 - 2 \cdot 0,12) \cdot 28,5 = 33,63 \text{ (kG/m)}$$

$$g_2^{tt} = n \cdot g_2^{tc} = 1,1 \cdot 33,63 = 36,99 \text{ (kG/m)}$$

(Trọng lượng ván khuôn: 28,5 kG/m²)

Tổng tĩnh tải:

$$g^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} = 450 + 33,63 = 483,63 \text{ (kG/m)}$$

$$g^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} = 540 + 36,99 = 577 \text{ (kG/m)}$$

+ Hoạt tải:

- Hoạt tải do chấn động phát sinh khi đổ bê tông:

$$p^{tc} = 400 \cdot b = 400 \cdot 0,22 = 88 \text{ (kG/m)}$$

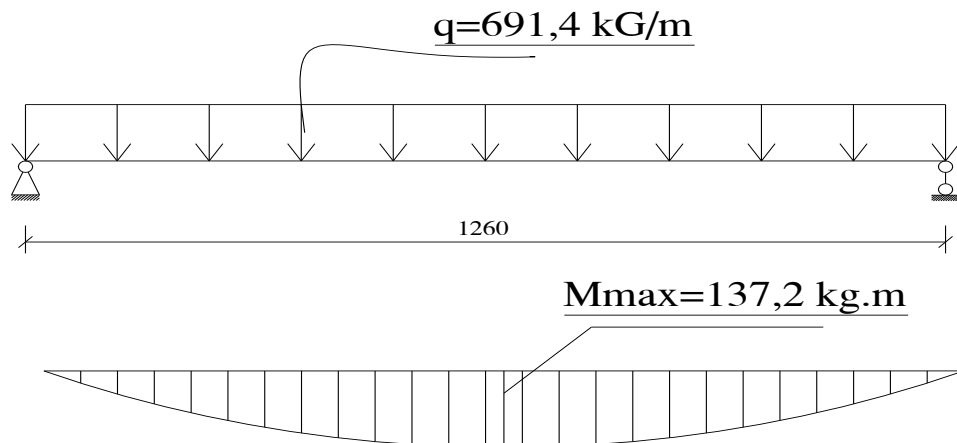
$$p^{tt} = n \cdot p^{tc} = 1,3 \cdot 88 = 114,4 \text{ (kG/m)}$$

- 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:

$$\sigma_{\max} \leq n \cdot \bar{f}_c \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq n \cdot \bar{f}_c \quad \text{Với } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{8}$$

Vì ván khuôn là thép CT3 nên $\bar{f}_c = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

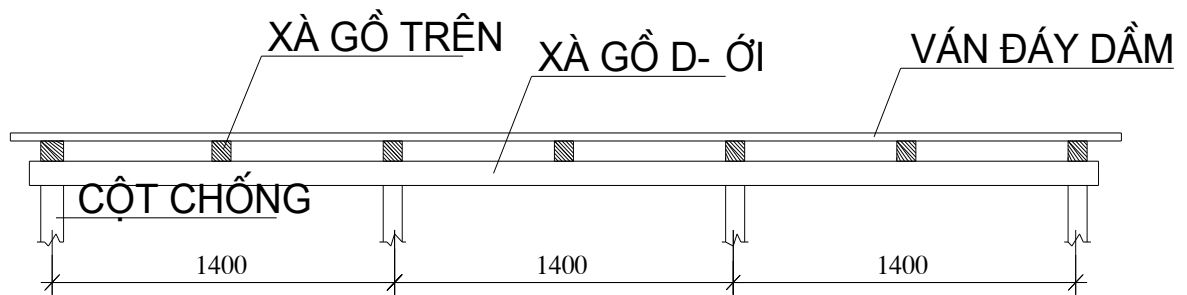
$$\Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{8 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{2100 \times 8 \times 6,55}{691,4 \times 10^{-2}}} = 126 \text{ (cm)}$$

* Theo điều kiện độ võng: $f_{\max} \leq \bar{f}_c$

Vì là dầm đơn giản: $f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ}$ với $q^{tc} = 571,63 \text{ (kG/m)}$; $\bar{f}_c = \frac{1}{400} \cdot l$

$$\Rightarrow \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq \frac{1}{400} \cdot l \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{384 \cdot EJ}{5 \cdot 400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46}{5 \times 400 \times 571,63 \cdot 10^{-2}}} = 126 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván đáy dầm là 0,7(m)



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: $h = 30 \text{ (cm)}$

$$R < h \Rightarrow P_d = \gamma \cdot h$$

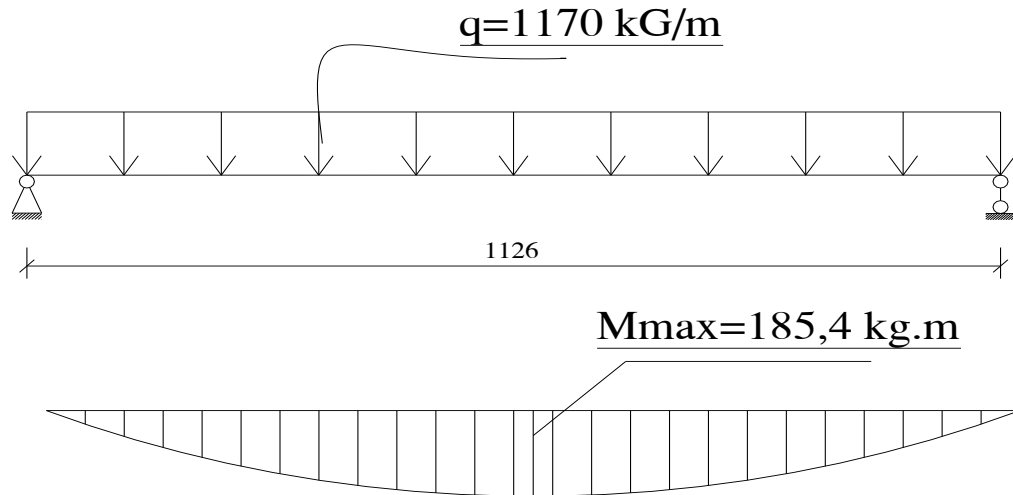
Áp lực tác dụng lên ván khuôn

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$P^{tc} = 2500 \times (0,6 + 0,3) \times 0,4 = 900 \text{ (kG/m)}$$

$$P^{tt} = 900 \times 1,3 = 1170 \text{ (kG/m)}$$

* *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:

$$\sigma_{\max} \leq n \cdot \bar{R} \Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} \leq n \cdot \bar{R} \quad \text{Với } M_{\max} = \frac{P^{tt} \cdot l^2}{8}$$

Vì ván khuôn là thép CT3 nên $\bar{R} = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow \frac{P^{tt} \cdot l^2}{8 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{2100 \times 8 \times 8,84}{1170 \times 10^{-2}}} = 112,6 \text{ (cm)}$$

* 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 nẹp ván thành dầm là 0,9m.

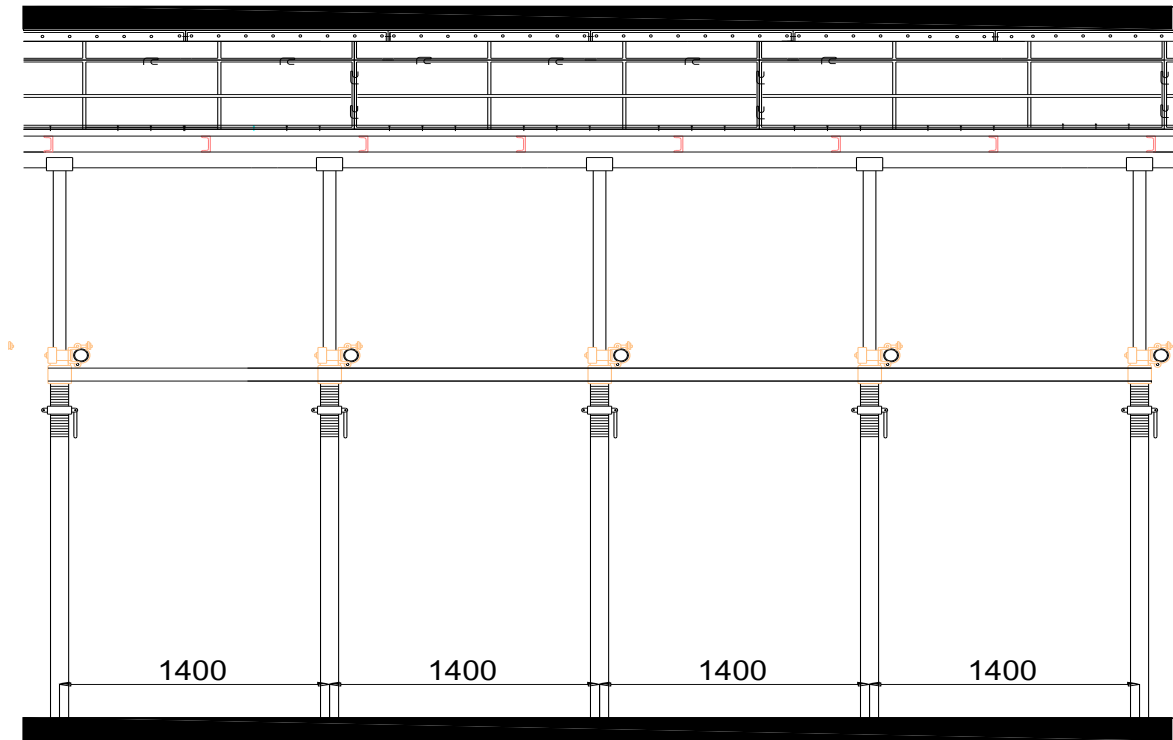
2.3. Tính cột chống dầm:

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.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

(Bố trí như hình vẽ)



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).

Tính toán chọn tiết diện xà gồ 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 tám ván khuôn có mã hiệu HP-0922, khoảng hở còn lại dùng tám g và để liên kết góc sàn với thành dầm, dùng tấm có bề rộng 300mm để tính.

3.2 Xác định tải trọng:

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: $\gamma_{vk} = 30 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$g_2^{tc} = \gamma_{vk} = 30 \text{ (kG/m}^2\text{)}; g_2^{tt} = \gamma_{vk} \cdot 1,1 = 33 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tĩnh tải tác dụng lên ván sàn:

$$g^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} = 300 + 30 = 330 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$g^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} = 360 + 33 = 393 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

3.2.2. Hoạt tải:

* Trọng lượng người và thiết bị vận chuyển:

$$p_1^{tc} = 250 \text{ (kG/m}^2\text{)}; p_1^{tt} = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

* Tải trọng khi đổ bê tông bằng máy bơm:

$$p_2^{tc} = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}; p_2^{tt} = 400 \cdot 1,3 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng hoạt tải tác dụng:

$$p^{tc} = p_1^{tc} + p_2^{tc} = 250 + 400 = 650 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$p^{tt} = p_1^{tt} + p_2^{tt} = 325 + 520 = 845 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q^{tc} = g^{tc} + p^{tc} = 330 + 650 = 980 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = g^{tt} + p^{tt} = 393 + 845 = 1238 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

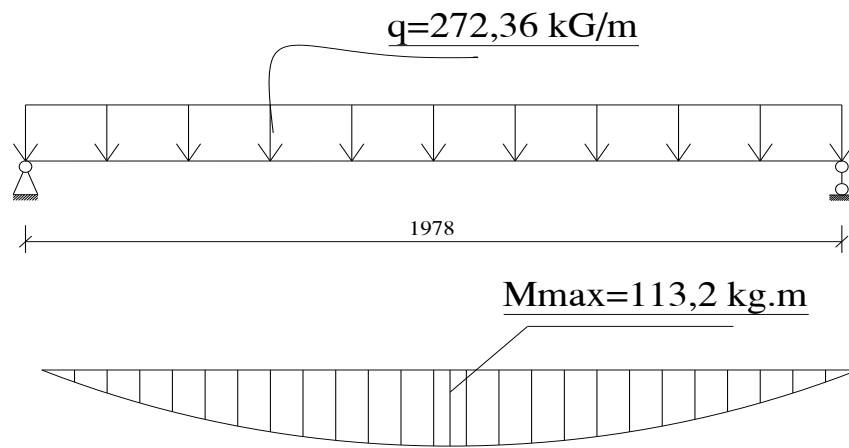
Bề rộng ván khuôn là 0,22m tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

$$q^{tc} = 0,22 \cdot q^{tc} = 980 \cdot 0,22 = 215,6 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tt} = 0,22 \cdot q^{tt} = 1238 \cdot 0,22 = 272,36 \text{ (kG/m)}$$

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 :

$$M_{\max} = \frac{q l_x^2}{8}, \text{ với: } q = q^{\text{tt}} = 272,36 \text{ (kG/m)}$$

– 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 $\bar{f} = 2100(\text{kG/cm}^2)$

$$\Rightarrow \frac{q^{\text{tt}} \cdot l_x^2}{8 \times 6,55} \leq 2100 \Rightarrow l_x \leq \sqrt{\frac{2100 \times 8 \times 6,34}{272,36 \times 10^{-2}}} = 197,8 \text{ (cm)}$$

* Theo điều kiện độ võng: $f_{\max} \leq \bar{f}$

Vì là dầm đơn giản: $f_{\max} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q l^4}{EJ}$ với $q = q^{\text{tc}} = 215,6 \text{ (kG/m)}$

Ván khuôn của kết cấu có bề mặt lộ nên: $\bar{f} = \frac{1}{400} \cdot l_x$

$$\Rightarrow \frac{5}{384} \cdot \frac{q^{\text{tc}} \cdot l_x^4}{EJ} \leq \frac{1}{400} \cdot l_x \Rightarrow l_x \leq \sqrt[3]{\frac{384 \cdot EJ}{5 \cdot 400 \cdot q^{\text{tc}}}} = \sqrt[3]{\frac{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 27,33}{5 \times 400 \times 215,6 \cdot 10^{-2}}} = 172,2 \text{ (cm)}$$

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 la 60 cm

3.3. Tính toán xà gồ đỡ sàn:

Tải trọng tác dụng lên xà gồ:

+ Tải trọng do sàn truyền xuống:

$$q^{tc} = 980 \cdot 0,9 = 882(\text{kG/m})$$

$$q^{tt} = 1238 \cdot 0,9 = 1114,2(\text{kG/m})$$

+ Trọng lượng của xà gồ: $\gamma_{xg} = 7,05(\text{kG/m})$

+ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gồ:

$$q_{xg}^{tc} = 882 + 7,05 = 889,05(\text{kG/m})$$

$$q_{xg}^{tt} = 1114,2 + 7,05 \times 1,1 = 1121,96(\text{kG/m})$$

Căn cứ vào phương trải ván khuôn các ô sàn ta tính toán và bố trí hệ cột chống xà gồ, Ở đây khoảng cách giữa các xà gồ như đã tính ở trên bằng 1,2m bằng chiều dài ván khuôn sàn. Chiều dài xà gồ: $5,4 - 0,22 - (2 \times 0,055) = 5,07 \text{ m}$.

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 gồ

Sơ đồ tính xà gồ gỗ kích thước 60x80 (mm) là dầm liên tục kê lên các xà gồ gỗ kích thước tiết diện là 100x120 (mm) và khoảng cách của những xà gồ này được bố trí như hình vẽ. Lớp xà gồ thứ 2 được đỡ bằng hệ giáo Pal

Theo kinh nghiệm ta chọn khoảng cách của những xà gồ lớp 1 là 600 mm
Tính chiều cao của hệ giáo Pal

Hệ giáo chống xà gồ có chiều cao phụ thuộc vào chiều cao công trình và tải trọng tính toán.

Tính cho tầng 1:

$$H_g = H_1 - h_s - h_{vks} - h_{xg1} - h_{xg2} = 4,5 - 0,12 - 0,12 - 0,08 = 4,18 \text{ (m)}$$

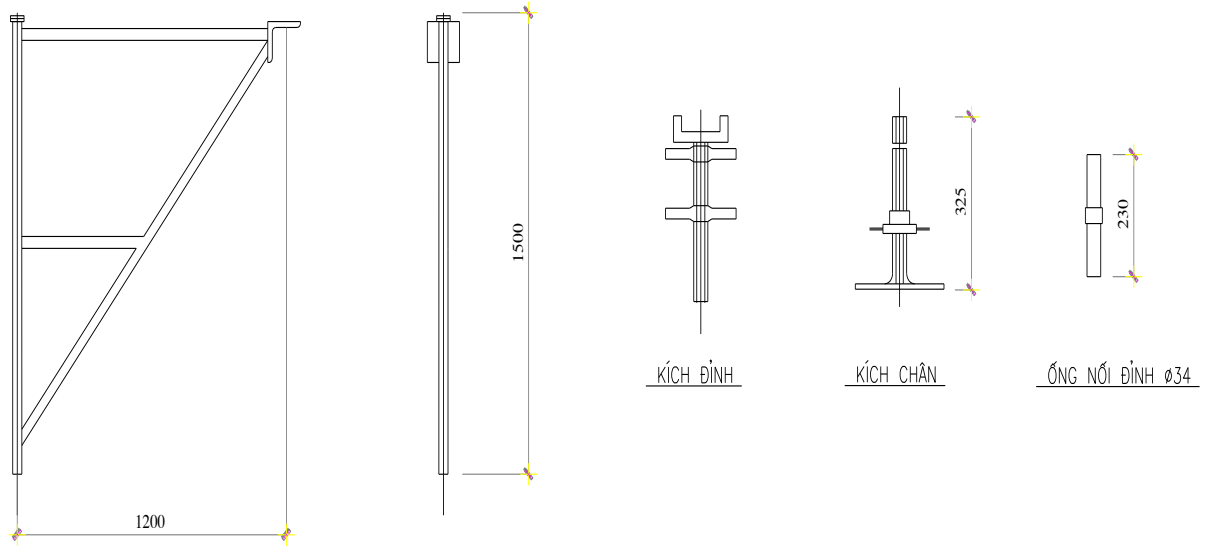
ta tổ hợp 2 giáo 1,5m với 1 giáo 1m thì tổng chiều cao là 4 m, con 0,18 m ta chỉnh kích ở 2 đầu giáo

Tính cho tầng 2-9:

$$H_g = H_1 - h_s - h_{vks} - h_{xg1} - h_{xg2} = 4,5 - 0,12 - 0,12 - 0,08 = 3,28 \text{ (m)}$$

ta tổ hợp 2 giáo 1,5m thì chiều cao là 3 m, con 0,28 m ta chỉnh kích ở 2 đầu giáo

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



CHI TIẾT HỆ GIÁO PAL

KỸ THUẬT THI CÔNG :

- Thi công phần thân là giai đoạn thi công kéo dài, tập trung phân nhân lực và vật lực. Công tác thi công bê tông toàn khối bao gồm những công đoạn sau:

- + Công tác ván khuôn.
- + Công tác cốt thép.
- + Công tác đổ bê tông.
- + Công tác bảo dưỡng bê tông.
- + Công tác tháo ván khuôn.

1/ Công tác ván khuôn.

- Trong quá trình thi công toàn bộ công trình, ta dùng ván khuôn gỗ cho cột, dầm, sàn, với hệ thống cột chống gỗ. Dàn giáo thép định hình.

- Ván khuôn, cột chống, giáo đỡ vận chuyển đến vị trí thi công bằng cần trục.

- Những yêu cầu đối với ván khuôn, cột chống:

+ Phải đỡ chế tạo theo đúng yêu cầu thiết kế về kích thước bộ phận theo đúng kết cấu của công trình.

+ Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.

+ Gọn nhẹ, tiện dụng, dễ tháo lắp, kín khít không dễ chảy nước xi măng.

+ Phải dùng đỡ nhiều lần, đối với ván khuôn gỗ phải dùng đỡ từ 3-4 lần, để dùng đỡ nhiều lần ván khuôn sau khi tháo phải đỡ cạo, tẩy sạch sẽ, cất đặt nơi cao ráo, tránh cong vênh, dùng gỗ sản xuất ván khuôn là gỗ nhóm V 4VII.

a/ Ván khuôn cột:

- Gồm 4 miếng ván khuôn đỡ liên kết với nhau và đỡ giữ ổn định bởi gông cột, mỗi mảnh ván khuôn đỡ tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun kích thước kết cấu, chiều dài nên lấy là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo hình dạng của cấu kiện.

- Khi lựa chọn các tấm ván khuôn, cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không gian vệt quá 647 loại để tránh phức tạp khi thiết kế và thi công. lắp dựng ván khuôn cột.

- Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn có mặt ứng với 3 mặt cột, dựng ván khuôn này lên mặt vào vị trí cột, bao lấy cốt thép, sau khi cố định chắc

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

chấn mới lắp phân còn lại. Lắp gông cột sau đó dùng chống xiên có tăng đơ có thể điều chỉnh đ-ợc độ dài chống vào gông còn đầu kia tựa vào thanh thép $\Phi 20$ đã đ-ợc chôn sẵn vào mặt sàn.

- Sau khi lắp xong bốn cột chống ta tiến hành điều chỉnh độ cứng thẳng đứng bằng dây dọi và máy kinh vĩ đặt theo 2 ph-ơng vuông góc với nhau, việc điều chỉnh đ-ợc tiến hành bằng cách điều chỉnh tăng đơ. Khi cột đã thẳng đứng ta cố định bằng các thanh chống xiên.

* **Chú ý:** Tim cột phải đ-ợc dẫn chuyên chính xác bởi máy kính vĩ.

b/ Ván khuôn dầm:

- Gồm 1 tấm ván khuôn đáy và 2 tấm ván thành đ-ợc liên kết với nhau bởi các chốt. Ván khuôn đáy đ-ợc chống bởi cột chống đỡ bởi các cột chống, ván thành chừa sẵn để đón các dầm phụ và đ-ợc chống đỡ bởi các thanh chống xiên có khoảng cách theo thiết kế.

* Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:

- Dựng hệ thống chống đỡ bởi ván khuôn đáy, điều chỉnh cao độ cứng chính xác, các chân chống này đ-ợc liên kết với nhau bởi các giằng ngang và giằng chéo. Gác xà gồ lên đầu cột, đặt ván đáy dầm lên xà gồ, điều chỉnh đúng tim, cao độ, cốt thép.

- Việc lắp ván khuôn thành đ-ợc tiến hành sau khi lắp cốt thép dầm. Ván thành đ-ợc chống bởi các thanh chống xiên, một đầu chống vào s-ờn ván một đầu đóng cố định vào thanh ngang đầu cột chống. Để đảm bảo khoảng cách giữa 2 ván thành đ-ợc cố định phía trên ta dùng các nẹp ngang, các nẹp ngang này đ-ợc bỏ đi khi đổ bê tông.

c/ Công tác ván khuôn sàn:

- Ván khuôn sàn đ-ợc tổ hợp bởi các ván khuôn gỗ. Các tấm ván khuôn này đ-ợc liên kết thành mảng, tựa lên hệ thống xà gồ gỗ. Chú ý đầu xà gồ phải cách mép ván khuôn thành dầm $\geq 2\text{cm}$ để khi tháo ván khuôn đ-ợc dễ dàng không bị kích. Lắp dựng ván khuôn sàn:

- Dựng hệ thống giáo, điều chỉnh cao độ của các chân giáo. Lắp dựng các xà gồ, kiểm tra lại độ bằng phẳng bởi máy thủy bình.

2/ Công tác cốt thép:

- Công tác thép dầm đ-ợc tiến hành sau khi lắp ván khuôn đáy và tr-ớc khi lắp ván khuôn sàn.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Cốt thép sàn đ- ợc tiến hành sau khi nghiệm thu ván khuôn sàn.
- Cốt thép dùm trong bê tông có thể nối theo 2 cách: Nối buộc (mỗi nối - ốt) và nối hàn (mỗi nối khô). Trong quá trình thi công công trình do đ- ờng kính thép dùm bé nên ta dùng ph- ơng pháp nối buộc.

- Quá trình nối buộc đ- ợc thể hiện nh- sau:

+ Nối cốt thép phải đảm bảo sự truyền lực từ thanh này sang thanh nối nh- thanh thép liên tục c- ờng độ chịu lực của kết cấu tại vị trí nối phải t- ơng đ- ơng với đoạn không có thép nối.

+ Hai thép nối đ- ợc đặt chồng lên nhau, dùm thép mềm 1mm buộc ở 3 điểm, sau đó đổ bê tông trùm kín thanh thép. Mỗi nối phải đ- ợc bảo d- ỡng và giữ không bị rung động, nó chịu đ- ợc lực khi bê tông đạt c- ờng độ thiết kế. Khi nối cần l- u ý chiều dài mỗi nối (đoạn thép chập nhau) phải đảm bảo chiều dài tối thiểu không nhỏ hơn 30d đối thép chịu kéo và không nhỏ hơn 20d đối với thép chịu nén. Trên mỗi tiết diện mặt cắt ngang, số mỗi nối không quá 25% với thép trơn và 50% với thép gai.

* *Công tác gia công cốt thép:*

- Cốt thép đ- ợc cắt, uốn theo hình dạng và chiều dài cấu kiện, chú ý khi cắt làm thanh làm chuẩn để tránh sai số cộng dồn. Việc cắt, uốn thép $\varphi \geq 12$ đ- ợc tiến hành bằng máy, đối với thép có $\varphi \leq 12$ dùng vạm tay để uốn.

- Đối với thép cuộn khi thi công ta tiến hành nắn thẳng tr- ớc khi tiến hành cắt uốn theo thiết kế, vì nắn thẳng tr- ớc thì việc đo cắt uốn mới chính xác và thép đ- ợc nắn thẳng trong kết cấu mới làm việc đ- ợc tốt hơn.

* Chú ý: Thép sẽ bị giãn ra khi uốn do đó phải tiến hành uốn thử rồi kiểm tra lại cẩn thận cho chính xác với kích th- ớc cấu kiện.

* *Công tác cốt thép cột:*

- Cốt thép sau khi cắt, uốn đ- ợc chuyển đến chân cột việc lắp đặt đ- ợc tiến hành cho từng thanh. Tr- ớc hết dựng các thanh quanh chu vi nối buộc với thép chờ. Sau đó lồng cốt thép đai theo khoảng cách đã đ- ợc đánh dấu sẵn, tiến hành lắp nốt các thanh còn lại.

- Khoảng cách nối chồng theo thiết kế] 30d (d: đ- ờng kính thép lớn nhất), trong khoảng đó khoảng cách các cốt thép đai] 10d.

- Dùng dây thép mềm $\phi = 1\text{mm}$ buộc tất cả các vị trí giữa thép đai và thép dọc gặp nhau, dùng các miếng đệm bê tông để lớp bê tông bảo vệ.

*** Công tác cốt thép dầm:**

- Được tiến hành sau khi lắp đặt xong ván khuôn đáy. Cốt thép được cắt theo thiết kế và được chuyển lên vị trí thiết kế, dùng hệ thống giá đỡ phù hợp với tiết diện khung thép. Các thanh cốt thép dọc được đặt lên hệ thống giá đỡ tạo thành khung. Lông cốt thép đai và dùng dây thép mềm $\phi = 1\text{mm}$ buộc tất cả các vị trí giao nhau giữa cốt thép dọc và cốt đai, cốt thép đai phải đặt đúng vị trí thiết kế trước khi tiến hành buộc.

- Khi buộc xong khung thép cần đặt các miếng đệm bê tông để tạo lớp bê tông bảo vệ, chiều dày miếng đệm đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

*** Công tác cốt thép sàn:**

- Cốt thép sau khi cắt, uốn mỏ được trải trên mặt sàn theo thiết kế. Tiến hành buộc thành lưới bởi các dây thép mềm $\phi = 1\text{mm}$. Thép được buộc theo kiểu hoa thị, còn các thanh ở biên phải buộc tại tất cả các vị trí giao nhau giữa cốt thép dọc và cốt thép ngang.

- Sau khi buộc ta tiến hành kê miếng đệm bằng bê tông nhằm mục đích tạo lớp bê tông bảo vệ cốt thép thép không bị ăn mòn.

3/ Công tác đổ bê tông:

- Bê tông được sử dụng là bê tông trộn tại chỗ, ta tiến hành đổ bê tông bằng cần trục tháp.

- Công tác đổ bê tông được tiến hành sau khi nghiệm thu ván khuôn, cốt thép.

*** Yêu cầu đối với vữa bê tông:**

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần, phải đạt mác thiết kế.

- Bê tông phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt cần thiết.

- Phải làm sạch ván khuôn, cốt thép, sửa chữa các khuyết tật sai sót (nếu có)

- Phải tưới nước ván khuôn để ván khuôn không hút nước xi măng.

- Tiến hành đổ bê tông theo nguyên tắc: Đổ từ cao xuống, đổ từ xa đến gần, nhằm mục đích đảm bảo năng suất lao động và khi đổ bê tông không đi lại trên kết cấu bê tông vừa mới đổ xong.

- Chiều dày và diện tích mỗi lớp đổ bê tông xác định dựa trên bán kính ảnh hưởng, năng suất của loại máy đầm sử dụng, tính chất ninh kết và điều kiện thời

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

tiết để quyết định, để đảm bảo cho quá trình đ-ợc chắc nhất, đổ đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đấy.

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốp pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép trong khi đổ và đầm bê tông.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang trong cốp pha

* *Khi đổ bê tông cần l- u ý:*

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốp pha, dàn giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ đầy bê tông vào cốp pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốp pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Vùng tiếp giáp với mạch ngừng, bê tông cũ phải đ-ợc đánh sòn, làm sạch, t- ới n- ớc xi măng và tiến hành đầm kỹ tại nơi tiếp giáp.

* *Yêu cầu khi đổ bê tông:*

- Dùng đầm dùi và đầm bàn để thi công bê tông.

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ-ợc đầm chặt không bị rỗ, không bị phân tầng, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo bê tông đ-ợc đầm kỹ (n- ớc xi măng nổi lên mặt).

- B- ớc di chuyển của đầm dùi không v- ợt quá 1,5 lần bán kính ảnh h- ởng của đầm. Đầm bê tông lớp trên thì phải cắm sâu vào bê tông lớp d- ới đã đổ tr- ớc là 10cm.

- Không dùng đầm để đẩy vữa bê tông, khi đầm cần cho đầm dùi vuông góc với bề mặt cấu kiện đ-ợc đầm. Tránh làm rung cốt thép làm giảm lực dính giữa bê tông và cốt thép.

* *Mạch ngừng thi công bê tông:*

- Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t- ơng đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph- ơng truyền lực nén vào kết cấu.

- Mạch ngừng thi công theo ph- ơng ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao cốp pha. Tr- ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu. Trong tr- ờng hợp cần thiết thì có thể xử lý bằng phụ gia dính kết.

a/ Đổ bê tông cột:

- Vệ sinh chân cột tr-ớc khi đổ bê tông, t-ới n-ớc ván khuôn.
- Mỗi lần đổ có chiều dày 20430cm, dùng đầm dùi đầm kỹ mới tiến hành đổ lớp tiếp theo.
- Trong khi đổ, gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng thêm độ cứng nén chặt của bê tông.

b/ Đổ bê tông dầm, sàn:

- Tr-ớc khi đổ bê tông sàn cần đánh dấu cao độ đổ bê tông sàn bằng cách đánh dấu vào mép cột hoặc các mố, các mố này khi đổ bê tông thì rút bỏ.
- Khi đổ bê tông dầm dùng đầm dùi để đầm, khi đổ bê tông sàn dùng đầm bàn (*đầm dùi và đầm bàn đ-ợc lựa chọn ở phần máy thi công*).
- Khi đầm bê tông tại nút cột do thép rất dày do đó ta phải đầm thật kỹ.

4/ Công tác bảo d-ỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để bê tông đông kết tốt.
- Rắn và ngăn ngừa các ảnh h-ởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.
- Sau khi đổ bê tông (6410)h ta tiến hành t-ới n-ớc bảo d-ỡng. Trong hai ngày đầu cứ (243)h t-ới n-ớc 1 lần, sau đó cứ (3410)h tiến hành t-ới n-ớc 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.
- Tránh rung động và va chạm sau khi đổ bê tông, chỉ đ-ợc đi lại trên bê tông khi bê tông đã đạt đ-ợc c-ờng độ 25 kg/cm² (142 ngày).
- Trong quá trình bảo d-ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải có biện pháp xử lý ngay.

5/ Công tác tháo ván khuôn:

- Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) đ-ợc tháo sau khi bê tông đạt c-ờng độ]25kG/cm², th-ờng là sau 2 ngày.
- Ván khuôn chịu lực đ-ợc tháo sau khi bê tông đạt hơn]70% c-ờng độ, th-ờng đ-ợc tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.
- Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.
- Ván khuôn sau khi tháo phải đ-ợc vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

6/ Những khuyết tật khi thi công toàn khối, nguyên nhân và biện pháp xử lý:

- Khi thi công các công trình bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra khuyết tật sau:

+ Do đầm không kỹ lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (Lớp bảo vệ bê tông)

+ Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển.

+ Do vữa bê tông trộn không đều.

+ Do ván khuôn ghép không kín khít làm chảy mất nước xi măng v.v..

- Cách xử lý như sau:

a- Rỗ mặt:

Dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ, mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng.

b- Rỗ sâu:

Dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

c- Rỗ thấu suốt:

Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn, đổ bê tông cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân:

Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

- Cách xử lý:

- Đắp bao tải, cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5-7 ngày, nhưng hiệu quả không cao chỉ đạt được 50% cường độ thiết kế.

- Hiện tượng nứt chân chim: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ không theo phương hướng nào nứt chân chim.

- Nguyên nhân:

Không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Cách xử lý:

Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng.

7/ Công tác hoàn thiện :

Công tác hoàn thiện công trình đ- ợc tiến hành sau khi thi công xong phần thô, trình tự tiến hành hoàn thiện từ trên xuống d- ưới, gồm các công việc sau:

- + Chống nóng mái nhà.
- + Xây t- ờng bao che.
- + Lắp đặt hệ thống điện, n- ớc.
- + Trát tr- ờng trong nhà, trát trần, dầm.
- + Trát ngoài nhà.
- + Lát gạch nền nhà, trát láng granitô
- + Sơn t- ờng, dầm, trần trong nhà.
- + Sơn t- ờng ngoài nhà.
- + Lắp dựng cửa.
- + Dọn vệ sinh.

a/ Công tác xây:

Kết cấu khung nhà khi tính toán bỏ qua sự chịu lực của t- ờng khối xây chèn. T- ờng xây bằng gạch chỉ loại 1 mác 75, vữa xây là vữa xi măng cát vàng mác 50#. T- ờng đ- ợc xây làm 2 - 3 đợt, đợt 1 xây đến chiều cao 1,5m sau đó dừng lại để ngày hôm sau xây tiếp phần còn lại. Khi tiến hành xây cần chú ý:

- Định vị t- ờng xây, các lỗ chờ, lỗ cửa đi, cửa sổ tr- ớc khi tiến hành công tác xây.

- Căng dây ngang và dây dọi làm chuẩn cho mặt cắt ngang và đứng của khối xây, không để hiện tượng lồi lõm.

- Hệ dàn giáo dùng trong công tác xây phải là hệ giáo cân bằng, vững chắc an toàn cao. Thuận tiện cho các hoạt động cần thiết của công nhân trên độ cao lớn.

- Sàn giáo phải có lan can bảo vệ.

- Hệ giáo sử dụng là hệ giáo pal. Có các bản sàn thép tấm, phải chú ý việc chất tải lên tấm bản sàn phải tuân thủ theo đúng qui phạm để tránh hiện tượng quá tải gây ra tai nạn.

- Vữa xây đ- ợc trộn bằng máy trộn dung tích 600l, ban đầu cho trộn theo tỷ lệ xi măng cát và 1 ít l- ợng n- ớc tại vị trí trộn. Vận chuyển đến vị trí thi công bằng xe cải tiến, tại đó cho công nhân cho thêm n- ớc phù hợp rồi bắt đầu công tác xây.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Vữa không đ- ợc để quá 2h kể từ tiếp n- ớc, không để vữa xây lẫn với đất.
- Hình dạng khối xây phải đúng thiết kế và sai số cho phép đ- ợc qui định theo tiêu chuẩn TCVN 4314 - 86. Qui cách khối xây phải đảm bảo:

- + Thẳng đứng.
- + Ngang bằng.
- + Không trùng mạch.
- + Mạch vữa có chiều dày < 12mm.
- + Hàng khóa trên cùng không dùng gạch lỗ, h- ớng nằm ngang.
- + Mỏ xây dùng mỏ giật, gạch xây phải đ- ợc t- ới n- ớc tr- ớc khi xây.

b/ Công tác trát:

Để tiến hành công tác trát cần phải:

- Làm xong phần mái, bên trên phải có ít nhất 3 tầng sàn bê tông cốt thép. Sau khi đặt xong các khung cửa, cửa đi vách ngăn. Đặt xong các ống cấp thoát n- ớc, hay trát hết các lỗ thông qua t- ờng. Đặt xong các ống cho đ- ờng cấp ngầm, dây điện ngầm. Sau khi t- ờng xây khô mới tiến hành trát, vì nếu trát sớm thì vữa trát mau đông cứng hơn vữa t- ờng xây làm ảnh h- ớng đến quá trình đông cứng của t- ờng và ảnh h- ớng đến khối xây. Để đảm bảo vữa trát bám chắc vào khối xây, mạch vữa xây phải miết lõm sâu so với mặt t- ờng gạch.

- Trình tự trát:

+ Bên ngoài nhà trát từ trên xuống, bên trong nhà trát trần, dầm tr- ớc, trát t- ờng, cột sau.

+ Trát trong nhà tr- ớc, trát ngoài nhà sau.

+ Trát t- ờng chia làm 2 lớp, trát lớp vẩy tr- ớc sau đó trát lớp áo. Trát lớp vẩy: Làm ẩm t- ờng (nếu t- ờng quá khô). Lớp vẩy dày khoảng 0,5 - 1cm. Để đảm bảo độ bám dính của lớp vẩy với lớp áo, khi trát lớp vẩy không đ- ợc xoa nhẵn mà chỉ trát sơ cho kín mặt t- ờng, đảm bảo lấp đầy các khe hở, lỗ rỗng và phải t- ờng đối phẳng. Trát hoàn thiện: Dày khoảng 1cm. Tiến hành khi lớp vẩy đã đông kết (đối với vữa xi măng). Tr- ớc khi trát cần làm mốc bằng vữa trên mặt trát có chiều dày bằng lớp trát hoàn thiện. Trát lớp hoàn thiện theo cọc mốc và căn th- ớc thẳng 1,5 - 2,5 m.

- Vữa xi măng có mác 50475. Yêu cầu bề mặt trát phải phẳng, không đ- ợc rạn nứt chân chim, không có vết chảy vữa, vết lồi lõm cục bộ, cũng nh- các khuyết tật ở góc cạnh gờ chân t- ờng.

- Phải bám chặt bề mặt kết cấu.

c/ Lát nền:

- Công tác lát nền đ- ợc tiến hành ngay sau khi trát t- ờng.

- Vật liệu gạch granit kích th- ớc 40x40cm. Vữa lót mác 50, gạch phải đ- ợc làm ẩm tr- ớc khi lát.

- Chuẩn bị: Phá bỏ các ụ lỗi trên mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền kết hợp với cốt cấu tạo để lấy chuẩn lớp tôn nền và lớp lót.

- Xác định độ dốc của nền, chiều dốc của nền, chú ý các hộp, lỗ kỹ thuật, kiểm tra kích th- ớc thực tế cần lát.

- Kiểm tra quy cách lát nền:

+ Làm mốc bắt mở cho lớp lát: Mỗi tầng chuẩn bị hai mốc chuẩn thứ cấp từ độ cao xác định cốt hoàn thiện. Dùng ni vô truyền mốc hoàn thiện xuống sàn và đánh dấu mốc chuẩn xung quanh phòng cần lát.

+ Thao tác: Đặt gạch - ớm thử theo 2 chiều của nền nhà. Nếu thừa phải điều chỉnh 1 hoặc 2 phía sao cho đẹp. Sau khi làm xong các b- ớc thì phải kiểm tra góc vuông và đặt cố định 4 viên gạch 4 góc, căng dây theo 2 chiều. Căn chỉnh các viên gạch sao cho đảm bảo cao trình mặt sàn và dây căng nằm ngang (điều chỉnh bằng ni vô)

- Lát hàng gạch sát t- ờng theo 4 góc chuẩn và dây căng nằm ngang để tạo ra các hàng gạch chuẩn theo chu vi ô sàn.

- Để đảm bảo độ bằng phẳng của sàn đối với những ô sàn lớn cần dây căng trung gian và các viên gạch chuẩn trung gian.

- Các hàng gạch phía trong căn cứ vào các hàng gạch phía ngoài để lát.

- Sau khi lát xong 1 số hàng gạch nhất định thì tiến hành kiểm tra bằng th- ớc phẳng nếu có sai lệch thì điều chỉnh ngay.

- Trát xong ô sàn cần tránh đi lại, nếu cần đi lại thì phải làm ván thao tác.

- Cuối cùng tiến hành lau mạch vữa bằng xi măng trắng hoà thành n- ớc hoặc dùng bột dãi và gạt sao cho đầy mạch vữa, dùng khăn khô lau sạch xi măng bám trên mặt gạch. Lau sạch ô nền và hoàn thành công tác.

Chú ý: Khi lát phải lát từ trong ra ngoài, từ phía cửa đi đến nút giao thông để dễ dàng đi lại.

- Yêu cầu gạch lát nền phải phẳng, độ mở rộng mạch vữa đều. Thoả mãn các yêu cầu thiết kế.

C/ Tính toán khối l- ợng các công tác chính :

- Việc tính toán thống kê khối l- ợng các công tác và khối l- ợng lao động cho từng công việc đ- ợc tiến hành dựa vào hồ sơ thiết kế của công trình.

- Dựa vào khối l- ợng lao động ta tiến hành tổ chức các 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 phải tổ chức chặt chẽ, đồng thời tôn trọng các qui trình, qui phạm kỹ luật.

- Từ khối l- ợng các công tác, ta tiến hành lập và tính toán thống kê nhân công dựa trên cơ sở tiêu hao tài nguyên là định mức dự toán xây dựng cơ bản. Tổng khối l- ợng công tác và khối l- ợng lao động cho toàn bộ công trình và các phân đoạn thi công đ- ợc lập ở các bảng.

Chọn máy thi công :

1/ Máy trộn bê tông:

Do sử dụng bê tông th- ợng phẩm nên không cần tính máy trộn bê tông, mà sử dụng máy trộn bê tông 250 lít đã có để trộn bê tông cột.

2/ Chọn máy đầm bê tông :

*** Chọn máy đầm dùi :**

- Chọn máy đầm dùi N - 50 có các thông số sau:
- Thời gian đầm 1 vị trí: $t_1 = 30$ (s)
- Bán kính tác dụng: $r = 30$ (cm)
- Chiều sâu lớp đầm: $\delta = 25$ (cm)
- Năng suất tính theo diện tích đầm: 30 (m²/h)
- Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác $t_2 = 5$ (s)
- Năng suất lý thuyết của đầm xác định theo công thức sau:

$$p_1 = 2 \cdot r^2 \cdot \delta \frac{3600}{t_1 + t_2} = 2 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot \frac{3600}{30 + 5} = 4,63 \text{ m}^3 / \text{h}$$

- Năng suất hữu ích của đầm là:

$$P_h = k \cdot p_1 = 0,85 \cdot 4,63 = 3,94 \text{ (m}^3/\text{h)} = 3,94 \times 8 = 31,52 \text{ m}^3 / \text{ca}$$

Với k là hệ số hữu ích của đầm lấy từ (0,6 ÷ 0,85).

Vậy ta chọn **1 máy đầm dùi N- 50** cho phân đoạn.

*** Chọn máy đầm bàn :**

- Chọn máy đầm bàn : Loại U7.
- Bán kính tác dụng : 20-30cm.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Chiều sâu lớp đầm : 10-30cm.
- Năng suất đầm : 25m²/h (5-7m³/h).

Vậy ta **chọn 1 máy đầm bàn U7** cho phân đoạn. Ngoài ra bố trí thêm 1 máy dự phòng.

3/ Chọn máy vận thăng :

Chọn máy vận thăng loại đứng tự do **TP - 5** có các thông số sau :

- Sức nâng : 0,5 tấn.
- Độ cao nâng : H = 50m.
- Vận tốc nâng : Vn = 7,0m/s.
- Tầm với : R = +- 3,5m
- Trọng lượng máy : 5,7 tấn
- Kích thước bàn nâng : l = 5,7m

Với năng suất thăng tải tính theo công thức sau.

$$N = q \frac{60}{t_{ck}} . K . \text{ Trong đó :}$$

q : Trọng lượng vật nâng : dùng xe cải tiến có dung tích 0.15m³. Thùng chỉ chứa 80% dung tích => 0,8 x 0,15 = 0,12m³ BT.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ vận chuyển, gồm :

- + Thời gian trút vữa từ thùng trộn vào xe : 15s.
- + Thời gian đẩy xe vào vị trí đổ : 30s.
- + Thời gian đi- a xe vào vị trí : 20s.
- + Thời gian nâng, hạ : 70s

$$t_{ck} = 15 + 30 + 20 + 70 = 135s = 2,25 \text{ phút.}$$

K : Hệ số không điều hoà khi chứa vữa vào thùng K = 0,8.

Năng suất thăng tải.

$$N = 0,12 \frac{60}{2,25} \times 0,8 = 2,56m^3 / h$$

Năng suất sử dụng trong 1 ca.

$$N_{ca} = Z.k_g . N = 8 \times 0,85 \times 2,56 = 17,41m^3$$

Căn cứ vào chiều dài của công trình và khối lượng công tác.

Vậy ta bố trí **2 máy vận thăng TP - 5** vận chuyển vật liệu lên cao.

4/ Chọn cần trục tháp :

- Cần trục đ- ợc chọn coi là hợp lý phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh h- ưởng đến việc lựa chọn cần trục là : mặt bằng thi công, hình dáng kích th- ớc công trình, khối l- ượng vận chuyển, giá thành thuê máy.

Ta thấy rằng công trình có hình dạng hình chữ nhật, chạy dài do đó hợp lý hơn cả là ta chọn cần trục tháp đối trọng thấp chạy trên ray dọc công trình.

*** Tính toán khối l- ượng vận chuyển :**

Cần trục tháp chủ yếu phục vụ cho các công tác BT, cốt thép, ván khuôn

Xét tr- ờng hợp xấu nhất là cần trục phục vụ cho cả 3 công tác trong cùng một ngày.

- Khối l- ượng BT phục vụ lớn nhất trong 1 ca là : $34,63m^3$, ứng với công tác đổ BT cột, dầm, sàn phân đoạn II tầng 9 là : $2,5 \times 34,63 = 86,58$ (tấn).

- Khối l- ượng ván khuôn và dàn giáo cần phục vụ trong 1 ca là : $5,5+4 = 9,5$ tấn.

- Khối l- ượng cốt thép cần phục vụ trong 1 ca là : $7983/3 = 2,66$ tấn.

Nh- vậy tổng khối l- ượng cần vận chuyển là : $86,58 + 9,5 + 2,66 = 98,7$ (tấn).

*** Tính toán các thông số chọn cần trục :**

- Tính toán chiều cao nâng móc cầu : $H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$

Trong đó :

H_0 : Chiều cao nâng cầu cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái). $H_0 = 35,25$ (m).

h_1 : Khoảng cách an toàn , $h_1 = 0,5 \div 1m$.

h_2 : Chiều cao nâng vật , $h_2 = 1,5m$.

h_3 : Chiều cao dụng cụ treo buộc , $h_3 = 1m$.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là : $H_{yc} = 35,25 + 1 + 1,5 + 1 = 38,75$ (m).

- Tính toán tầm với cần thiết là : $R_{yc} = B + r$.

B : Bề rộng công trình : $B = 1 + a + b + 2.bg$.

Trong đó : l : Chiều rộng cầu lắp : $l = 16,8$ m.

a : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình : $a = 0,3m$.

bg : Bề rộng giáo : $bg = 1,2m$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

b : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cân trục : $b = 2,5\text{m}$.

$$\Rightarrow B = 16,8 + 0,3 + 2,5 + 2 \cdot 1,2 = 22 \text{ (m)}.$$

r : Khoảng cách từ tâm quay cân trục đến mép ngoài đối trọng . Lấy $r = 2\text{m}$.

$$\text{Vậy } R_{xc} = 22 + 2 = 24\text{m}.$$

- Khối lượng 1 lần cầu : Khối lượng thùng đổ BT thể tích $0,8\text{m}^3$ là 2,1 tấn kể cả khối lượng bản thân của thùng : $Q_{xc} = 2,1 \text{ (T)}$

Dựa vào thông số trên ta chọn loại cân trục tháp chạy mã hiệu

KB - 308 có các thông số kỹ thuật như sau :

+ Chiều cao nâng : $H = 42\text{m}$.

+ Sức nâng : $Q = 3,2$ tấn.

+ Tầm với : $R = 25\text{m}$.

+ Tốc độ nâng : 12 - 60m/phút.

+ Tốc độ di chuyển xe con : 18,4m/phút.

+ Tốc độ quay : 0,6 vòng / phút.

+ Kích thước thân tháp : 6 x 6m.

+ Thể làm việc của cân trục : Đứng một chỗ cố định

- Tính năng suất cân trục : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó :

Q : Sức nâng của cân trục : $Q = 2,1 \text{ (T)}$.

n_{ck} : Số chu kỳ làm việc trong 1 giờ : $n = 3600/\text{T}$.

T : Thời gian thực hiện 1 chu kỳ làm việc : $T = E \cdot \sum t_i$

E : Hệ số kết hợp đồng thời các động tác $E = 0,8$.

t_i : Thời gian thực hiện thao tác i có vận tốc $V_i \text{ (m/s)}$ trên đoạn di chuyển $S_i \text{ (m)}$. $t_i = S_i/V_i$.

Thời gian nâng hạ : $t_{nh} = 38,75 \times 60/19 = 122 \text{ (s)}$.

Thời gian quay cân : $t_q = 0,5 \times 0,8 \times 60 = 24 \text{ (s)}$.

Thời gian di chuyển con quay : $t_{xc} = 60 \times 30/15 = 120 \text{ (s)}$

Thời gian treo buộc tháo dỡ : $t_b = 60 \text{ (s)}$.

$\Rightarrow T = 0,8 \times (122 + 24 + 120) = 266 \text{ (s)}$.

k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng : $k_{tt} = 0,7$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

$\Rightarrow N = 2,1 \times (3600/266) \times 8 \times 0,7 \times 0,8 = 127 \text{ tấn} > 98,7 \text{ tấn}$.

Nh- vậy cần trục đã chọn đáp ứng đ- ợc yêu cầu.

Chỉ cần chọn 1 cần trục KB - 308

8.1.Khi thi công nhà cao tầng, việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện

. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ số người ra vào công trường. Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy.

8.1.1An toàn lao động trong công tác bê tông:

8.1.1.1.Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình $> 0,05 \text{ m}$ khi xây và $> 0.2 \text{ m}$ khi trát.

- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.

- Cấm xếp tải lên dàn giáo.

- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ dưới.

- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và lưới chắn.

- Phải kiểm tra thường xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.

- Không dựng lắp, tháo gỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời mưa.

8.1.1.2.Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- Ván khuôn phải sạch, có nội quy phòng chống cháy, bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

- Cốt pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

- Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốt pha, hệ cây chống nếu hư hỏng phải sửa chữa ngay.

8.1.1.3.Bảo dưỡng bê tông:

- Khi bảo dưỡng phải dùng dàn giáo, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu.

- Bảo dưỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu

sáng.

8.1.1.4. Tháo dỡ cốp pha:

- Khi tháo dỡ cốp pha phải mặc đồ bảo hộ.
- Chỉ được tháo dỡ cốp pha khi bê tông đạt cường độ ổn định.
- Khi tháo cốp pha phải tuân theo trình tự hợp lý.
- Khi tháo dỡ cốp pha phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu. Nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho người có trách nhiệm.

- Sau khi tháo dỡ cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình, không để cốp pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.

- Tháo dỡ cốp pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

8.1.2. An toàn lao động trong công tác cốt thép:

- Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn, biển báo hiệu.

- Cắt, uốn, kéo, nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.

- Bàn gia công cốt thép phải chắc chắn.

- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc, hàn. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.

- Khi lắp dựng cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện. Trường hợp không cắt điện được phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

- Trước khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốp pha và cây chống, sàn công tác, đường vận chuyển.

- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo. Trường hợp bắt buộc có người đi lại ở dưới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng và bơm đổ bê tông cần phải có

găng, ủng bảo hộ.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.
 - + Dùng dây dẫn cách điện.
 - + Làm sạch đầm.
 - + Ngưng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

8.1.3. An toàn lao động trong công tác xây

- Kiểm tra dàn giáo, sắp xếp vật liệu đúng vị trí.
- Khi xây đến độ cao 1,5 m thì phải dùng dàn giáo.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tường để xây.
 - + Đi lại trên bờ tường.
 - + Đứng trên mái hắt.
 - + Tựa thang vào tường để lên xuống.
 - + Để dụng cụ, hoặc vật liệu trên bờ tường đang xây.

8.1.4. An toàn lao động trong công tác hoàn thiện

- Xung quanh công trình phải đặt lưới bảo vệ.
- Trát trong, trát ngoài, quét vôi phải có dàn giáo.
- Không dùng chất độc hại để làm vữa.
- Đưa vữa lên sàn tầng cao hơn 5 m phải dùng thiết bị vận chuyển hợp lý.
- Thùng xô và các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn.
- Khi lắp kính, thường sử dụng thang tựa, chú ý không tựa thang vào kính và thanh nẹp của khuôn cửa.
 - Tháo lắp kính tại các khung cửa sổ, cửa cố định trên cao cần tiến hành từ giáo ghề hay giáo côngxôn.
 - Khi tháo và lắp kính phía ngoài, công nhân phải đeo dây an toàn và được cố định vào những vị trí an toàn phía trong công trình.
 - Công việc quét vôi, sơn, trang trí bên ngoài công trình phải tiến hành trên giáo cao hoặc giáo treo. Chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên một diện tích nhỏ và thấp hơn 5m kể từ mặt nền. Với độ cao trên 5m, nếu dùng thang tựa, phải cố định đầu thang với các bộ phận kết cấu ổn định của công trình.
 - Sơn khung cửa trời phải có giàn giáo chuyên dùng và công nhân phải đeo

dây an toàn. Cấm đi lại trên khung cửa trời.

- Sơn trong nhà hoặc sử dụng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc.

- Lắp kính cửa trời và mái nhà chỉ được phép tiến hành từ thang treo rộng ít nhất 60cm, trên đó có đóng các thanh nẹp ngang tiết diện 4x6cm, cách nhau 30 đến 40cm. Thang treo cần được cố định chắc chắn, muôn vậ trên đầu thang cần có móc treo.

- Công tác ốp bề mặt trên cao phải tiến hành trên giàn giáo: Khi ốp ngoài sử dụng giáo cao, giáo treo, khi ốp trong sử dụng giáo ghé.

PHẦN III

**THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG
VÀ LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ**

I/Thiết kế tổ chức xây dựng công trình:

1/ Mục đích và ý nghĩa:

a/ Mục đích :

+ Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ọc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho ta nắm đ- ọc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có trình độ chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

+ Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ọc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.

- Đảm bảo đ- ọc chất l- ượng công trình.

- Đảm bảo đ- ọc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.

- Đảm bảo đ- ọc thời hạn thi công.

- Hạ đ- ọc giá thành cho công trình xây dựng.

b/ Ý nghĩa:

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.

- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:

+ Khai thác và chế biến vật liệu.

+ Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.

+ Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện .

+ Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.

+ Trang trí và hoàn thiện công trình.

- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.

- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một thời điểm xây dựng.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Huy động một cách cân đối và quản lý đ-ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t-, dụng cụ máy móc, thiết bị, ph- ong tiện, tiền vốn ... trong cả thời gian xây dựng .

2/ Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công .

a/ Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối t- ợng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là :

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph- ong tiện vận chuyển và sử dụng các nguồn điện, n- ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ- ợc các điều kiện thích hợp khi xây dựng nh- : Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, h- ớng gió, điện n- ớc... Đồng thời khắc phục đ- ợc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ- ợc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hạch thời gian, để sớm đ- a công trình vào khai thác, sử dụng.

b/ Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ợng công trình , giúp công nhân hạn chế đ- ợc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động .

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn phải tiến hành ngoài trời, do các điều kiện về thời tiết, có ảnh h- ớng rất lớn đến tiến độ thi công. Ở n- ớc ta vào mùa m- a bão th- ờng kéo dài, gây lên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng . Vì vậy thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu ...đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ- ợc tiến hành bình th- ờng và liên tục .

3/ Biện pháp tổ chức thi công công trình:

a/ Tổ chức các xưởng và tổ thợ chuyên môn hóa.

Để thực hiện thi công các hạng mục công trình đạt chất lượng và hiệu quả, đẩy nhanh tiến độ thi công, ta sẽ bố trí thành lập các tổ thợ chuyên môn cùng các xưởng sản xuất phụ trợ đi kèm. Mỗi tổ thợ chuyên môn này sẽ đảm nhiệm một công việc riêng của mình, sẽ được nhận nhiệm vụ thực hiện và hoàn thành theo đúng kế hoạch về thời gian và chất lượng được giao cho đến khi hoàn thành công trình. Việc phân chia các tổ thợ chuyên nghiệp phụ thuộc vào trình độ tổ chức, mức độ chuyên môn hóa, cơ giới hóa, tiến độ thi công, chất lượng công trình. Căn cứ tình hình thực tế của công trình, ta chia thành các xưởng và tổ thợ chuyên môn như sau:

- Xưởng gia công và chế tạo cốt thép: Có nhiệm vụ chuyên gia thi công, chế tạo cốt thép cho các cấu kiện theo đúng thiết kế, tiến độ thi công công trình đã được giao.

- Tổ thợ thép: Có nhiệm vụ gia công chế tạo tại xưởng, lắp đặt cốt thép cho các cấu kiện cột, dầm, sàn, cầu thang theo đúng tiến độ công việc được giao cho đến khi hoàn thành công trình.

- Xưởng và tổ thợ ván khuôn: Có nhiệm vụ gia công chế tạo ván khuôn cho các cấu kiện tại xưởng, chuyển giao lắp đặt theo đúng thiết kế và tiến độ được giao.

- Tổ bê tông: Chuyên có nhiệm vụ về đổ bê tông cho các cấu kiện theo đúng thiết kế.

- Xưởng mộc: Có nhiệm vụ gia công chế tạo các cấu kiện cửa đi, cửa sổ, khuôn cửa của công trình và bàn giao theo tiến độ đã được giao.

- Tổ thợ nề: Đảm nhiệm các công việc về xây, trát.

- Tổ điện nước: Có nhiệm vụ thực hiện các công việc điện nước của công trình

- Tổ ốp lát: Thực hiện các công việc ốp lát nền nhà, hành lang, khu vệ sinh...

- Tổ sơn: Đảm nhiệm các công việc sơn trần, dầm, tường.

Các tổ thợ chuyên môn này có nhiệm vụ thực hiện các nhiệm vụ chuyên môn của mình theo kế hoạch được giao, chịu trách nhiệm về công việc của mình với các cán bộ kỹ thuật tại công trường.

b/ Tổ chức thi công công trình

- Hiện nay có 3 phương pháp tổ chức thông dụng là phương pháp tổ chức tuần tự, phương pháp tổ chức song song và phương pháp tổ chức theo dây chuyền. Mỗi phương pháp có một ưu nhược điểm riêng của nó, trong đó phương pháp dây chuyền tập hợp được các ưu điểm của hai phương pháp trên và loại bỏ được phần lớn các nhược điểm. Đây là một phương pháp sản xuất tiên tiến hiện nay và cần được áp dụng rộng rãi để đem lại những hiệu quả kinh tế, kỹ thuật. Vậy ta chọn giải pháp thi công **theo phương pháp dây chuyền**.

- Để tổ chức theo phương pháp dây chuyền, ta phải phân chia các công việc ra thành các công việc chuyên môn và sẽ do một tổ đội chuyên môn đảm nhiệm thực hiện nó trong suốt quá trình diễn ra thi công công trình.

- Tổ chức sản xuất theo dây chuyền là mô hình tổ chức có sự phối hợp chặt chẽ giữa công nghệ, thời gian và không gian. Ba yếu tố đó là cơ sở để hình thành các thông số qua đó hình thức tổ chức sản xuất thể hiện một cách rõ ràng và thực tế.

- Dựa vào khối lượng công việc đã thống kê ở trên, điều kiện mặt bằng ta thấy công trình có đủ điều kiện để thi công theo phương pháp dây chuyền.

- Dựa trên nguyên tắc của phương pháp sản xuất dây chuyền, ta áp dụng vào công trình này như sau: Các công việc chuyên môn khác nhau được ghép sát nhau theo các gián đoạn kỹ thuật và gián đoạn tổ chức yêu cầu, các công việc này được các tổ thợ chuyên môn khác nhau đảm nhiệm, thực hiện trong thời gian định trước. Các công việc trước hoặc làm xong hoặc hoàn thành một phần thì các công việc sau có thể tiến hành vào làm ngay hoặc phải chờ đợi một thời gian gián đoạn nào đó.

II/ Lập tổng tiến độ thi công :

1/ Phân đợt và phân đoạn thi công :

Ta chia khối lượng thi công bê tông của một tầng làm hai đợt :

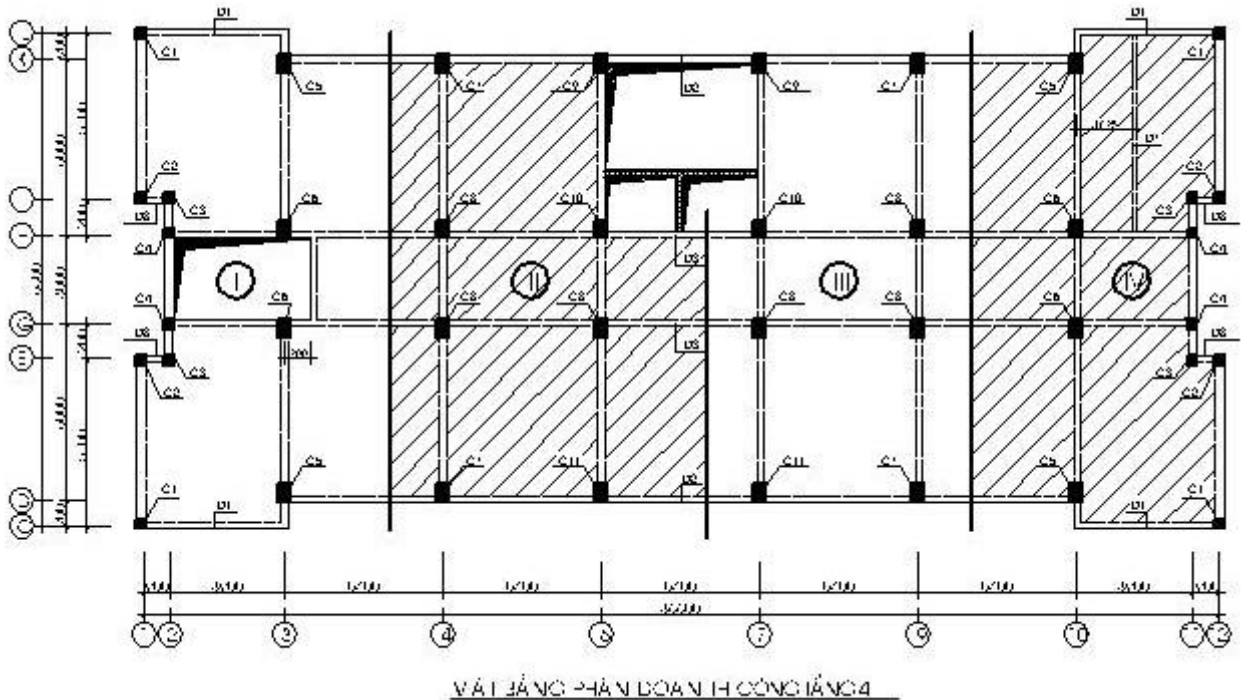
+ Đợt 1: Thi công cột : Chia làm 2 phân đoạn :

Phân đoạn 1: Thi công cột từ trục 1 đến trục 6

Phân đoạn 2: Thi công cột từ trục 7 đến trục 12

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Đợt 2: Thi công dầm, sàn: chia làm 4 phân đoạn nh- hình vẽ.



* **Tính toán khối l- ượng ván khuôn, cốt thép, bê tông cho từng phân đoạn :**

(Tính cho tầng 4):

+ **Đợt 1:** Thi công cột : 4 phân đoạn

Phân đoạn 1, 2 và phân đoạn 3, 4 bằng nhau:

- Khối l- ượng ván khuôn = $241\text{m}^2 / 4 = 60,25\text{m}^2$
- Khối l- ượng cốt thép = $5039\text{ kg} / 4 = 1260\text{ kg}$
- Khối l- ượng bê tông = $22,9\text{ m}^3 / 4 = 5,73\text{m}^3$

+ **Đợt 2:** Thi công dầm, sàn : 4 phân đoạn

Riêng khối l- ượng ván khuôn và cốt thép chia đều cho 4 phân đoạn

- Khối l- ượng ván khuôn = $762\text{m}^2 / 4 = 190,5\text{m}^2$
- Khối l- ượng cốt thép = $8720\text{ kg} / 4 = 2180\text{ kg}$

Khối l- ượng bê tông để theo mạch ngừng thi công, do đó

Khối l- ượng phân đoạn 1 bằng khối l- ượng phân đoạn 4:

$$\begin{aligned} \text{BT dầm} &= 2 \cdot 0,33 \cdot 0,5 \cdot 5,37 + 0,22 \cdot 0,3 \cdot 4,41 + 2 \cdot 0,22 \cdot 0,6 \cdot 5,91 + \\ &+ 2,78 \cdot 0,22 \cdot 0,3 + 2 \cdot 0,22 \cdot 0,45 \cdot 4,47 + 2 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 3,43 + 2 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 7 = \\ &6,99\text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{BT sàn} = 2 \cdot 0,12 \cdot 4,525 \cdot 6,68 + 2 \cdot 0,12 \cdot 5,78 \cdot 3,49 + 2,78 \cdot 7,17 \cdot 0,12 = 14,99\text{m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối l- ượng BT phân đoạn 1 và 4 là : } 6,99 + 14,99 = \mathbf{21,48\text{ m}^3}$$

Khối lượng bê tông phân đoạn 2 :

$$\text{BT dầm} = 4 \cdot 0.22 \cdot 0.6 \cdot 5.12 + 2 \cdot 0.22 \cdot 0.3 \cdot 2.78 + 2 \cdot 0.22 \cdot 0.5 \cdot 8.325 = 4,9 \text{ m}^3$$

$$\text{BT sàn} = 2 \cdot 5.78 \cdot 1.69 \cdot 0.12 + 2 \cdot 5.78 \cdot 5.18 \cdot 0.12 + 10.36 \cdot 2.78 \cdot 0.12 + 3.49 \cdot 5.78 \cdot 0.12 = 15,41 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối lượng BT phân đoạn 2 là : } 4,9 + 15,41 = \mathbf{20,3 \text{ m}^3}$$

Khối lượng bê tông phân đoạn 3 :

$$= 85,2 - 21,48 \cdot 2 - 20,3 = \mathbf{21,94 \text{ m}^3}$$

Độ chênh lệch khối lượng bê tông giữa phân đoạn lớn nhất và nhỏ nhất là:

$$\frac{21,94 - 20,3}{21,94} 100\% = 7,5\% < 25\%$$

Vậy việc phân đoạn thi công nh- trên là hợp lý.

2/ Lập tiến độ thi công:

a/ Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng :

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr-ớc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng-ời nào phải làm những cái gì.

- Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t-ương lai, mặc dù việc tiên đoán t-ương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự đoán của con ng-ời, nó có thể phá vỡ cả những tiến độ tốt nhất, nh- ng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên.

- Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng-ời lập kế hoạch tiến độ không những phải có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am t-ờng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ mỉ và một kiến thức sâu rộng. Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là :

** Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu:*

- Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau . Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra đ-ợc vì kiểm tra có ý nghĩa giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình

thời gian bằng các điều chỉnh các sai lệch so với thời gian giả định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra .

** Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ :*

Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ đ- ợc đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

** Tâm quan trọng của kế hoạch tiến độ :*

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây :

- Ứng phó với sự bất định và sự thay đổi.

- Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu.

Tuy thế trong t- ong lai lại rất ít khi chắc chắn và t- ong lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn . Ngay những khi t- ong lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt đ- ợc mục tiêu đã đề ra.

- Dù cho có thể dự đoán đ- ợc những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng.

- Toàn bộ công việc lập tiến độ kế hoạch nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng, nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

- Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, ng- ời quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét t- ong lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế.

- Việc lập tiến độ kế hoạch sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn trú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

- Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế các luồng hoạt động thất th- ờng bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và đ- ợc luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc đ- ợc thuận lợi.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Không thể kiểm tra đ- ợc sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo l- ờng. Kiểm tra là cách h- ớng tới t- ơng lai trên cơ sở xem xét cái thực tại.

- Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra .

3/ Căn cứ để lập tổng tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau :

- + Bản vẽ thi công.
- + Qui phạm kỹ thuật thi công .
- + Định mức lao động .
- + Tiến độ của từng công tác.

a/ Tính khối l- ợng các công việc :

- Trong công trình do có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp lên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông , bảo dưỡng bê tông , tháo dỡ ván khuôn ...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kiến trúc, kết cấu, hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ và các chỉ tiêu, định mức của Nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công, máy, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết, từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

b/ Thành lập tiến độ :

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính, khi đó ta bắt đầu lập tiến độ.

* Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).

- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công. Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

c/ Điều chỉnh tiến độ.

- Người ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hòa được cùng một lúc thì điều chỉnh chủ yếu là đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hòa.

Tóm lại: Điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hòa.

4/ Tiến độ thi công công trình:

Toàn bộ quá trình thi công công trình được thể hiện bằng tiến độ xây dựng, nó nói lên một mô hình sản xuất trong đó các công việc được sắp xếp theo một trình tự một quy trình sản xuất nhất định đảm bảo xây dựng công trình trong một thời gian ngắn nhất, giá thành hạ, chất lượng cao.

Để có được một tiến độ thi công hợp lý ta phải trải qua các bước sau đây:

a/ Phân tích công nghệ:

Như đã đề cập ở phần trên, đây là công trình dân dụng do đó vấn đề công nghệ để thi công nó rất quen thuộc với mọi người, thông dụng nhất hiện nay là thi công đổ bê tông toàn khối, trong đó lại phân ra thi công đổ cột, dầm, sàn cùng một lúc và một phương án là tách riêng đổ cột trước, sau đó sẽ thi công tiếp phần dầm sàn của công trình. Ở đây ta chọn phương án là thi công đổ cột trước sau đó là thi công đổ dầm sàn. Dựa trên công nghệ xây dựng trên ta lập được danh mục các công việc cần thực hiện để thi công công trình.

b/ Lập danh mục các công việc xây lắp:

Việc lập danh mục các công việc này là hết sức quan trọng đối với quá trình lập tiến độ sau này, nó liên quan trực tiếp đến chất lượng của công trình,

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

đến thời hạn thi công công trình, sự hợp lý của tiến độ, mức độ chi tiết hay khái quát khi lập danh mục các công việc phụ thuộc vào công nghệ xây dựng, phụ thuộc và phương pháp tổ chức thi công, mỗi một công việc có thể tiến hành thi công độc lập về không gian cũng như thời gian không bị và cũng gây ảnh hưởng đến các công việc khác. Mỗi công việc cần có đủ khối lượng để cho một tổ đội công nhân chuyên môn đảm nhiệm. Các công việc sẽ được thể hiện trong bảng thống kê khối lượng các công việc.

Xác định khối lượng công việc:

Khối lượng của các công việc được thống kê đi kèm theo trong bảng thống kê khối lượng công việc.

c/ Chọn biện pháp kỹ thuật thi công:

Do công trình có chiều cao lớn, khối lượng thi công nhiều do đó ta sử dụng biện pháp thi công ưu tiên sử dụng cơ giới để đẩy nhanh tiến độ thi công bằng việc sử dụng cần trục tháp, máy vận thăng và các phương tiện thi công cơ giới khác như: máy ép cọc, cầu, máy đào đất, các loại máy trộn bê tông, đầm bê tông... Bê tông móng được thi công bằng thủ công trộn bằng máy trộn tại công trường và đổ bê tông bằng xe cải tiến do điều kiện mặt bằng khi đó chưa cho phép lắp đặt cần trục, còn bê tông của các tầng trên được thi công chính chủ yếu bằng cần trục và thiết bị máy móc khác trên công trường. Cần trục được dựng lắp sau khi lắp đất móng được hoàn thành, ngoài ra còn trang bị thêm một máy trộn bê tông nhỏ 200l để đề phòng bất trắc.

d/ Chọn các thông số tiến độ:

Các thông số của tiến độ bao gồm 3 thông số cơ bản là thông số công nghệ, thông số không gian và thông số về thời gian. Để tổ chức xây dựng theo phương pháp dây chuyền việc chọn lựa các thông số trên là rất quan trọng. Thông số công nghệ thể hiện là số tổ đội (dây chuyền) là việc độc lập, khối lượng, công việc, thành phần biên chế tổ đội, năng suất của tổ đội. Thông số không gian bao gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn, đợt thi công. Thông số thời gian gồm các thời gian thi công và thời gian đưa từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động. Các thông số trên liên quan đến nhau chặt chẽ, việc chọn lựa các thông số trước tiên phải phù hợp với công nghệ thi công sau đó là hợp lý về mặt tổ chức.

** Xác định thời gian thi công:*

Việc chọn thời gian thi công cho các công việc là rất quan trọng, là bước khó khăn trong lập tiến độ vì nó ảnh hưởng và phụ thuộc vào nhiều yếu tố, ảnh hưởng đến biên chế của tổ đội công nhân, phụ thuộc và năng lực sản xuất, vào năng suất của dây chuyền, vị trí công tác. Thời gian thi công của một công việc nào đó thể hiện nhịp của dây chuyền, để cho các dây chuyền ổn định, điều hòa và xét khả năng thực tế ta sẽ chọn thời gian của các công việc bằng nhau để có một dây chuyền nhịp nhàng đồng nhịp, như vậy các công việc sẽ được ghép sát tới hạn, không có thời gian chờ gián đoạn giữa các công việc do thời gian thực hiện khác nhau.

Tiến độ thi công công trình được thể hiện bằng sơ đồ. Các quan hệ công việc được thiết lập dựa vào các thông số công nghệ, tổ chức và an toàn lao động quy định với một trình tự thi công hợp lý.

5/ Lập tiến độ thi công theo phương pháp dây chuyền :

- Việc lập tiến độ thi công theo các bước sau:
 - + Chia công việc thành nhiều đợt xác định quá trình thi công cần thiết, thống kê các công việc phải thực hiện.
 - + Lựa chọn phương án thi công máy móc cho phù hợp với đặc điểm công trình.
 - + Từ khối lượng công tác và định mức nhân công xác định số ngày cần thiết.
 - + Lập biểu đồ yêu cầu cung cấp về máy móc, thiết bị và các phương tiện vận chuyển.
- Khi lập tiến độ thi công công trình theo phương pháp dây chuyền có hiệu quả ta cần tuân theo một số nguyên tắc sau:
 - + Các dây chuyền phải ổn định chuyên môn hóa.
 - + Các dây chuyền phải hoạt động liên tục.
 - + Dây chuyền làm việc điều hòa.
 - + Dây chuyền làm việc không chồng chéo.
 - + Dây chuyền ghép sát tới hạn.

Trong quá trình lập cần chú ý đến yêu cầu kỹ thuật một công tác nh- sau:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Đối với công tác bê tông: Bê tông cột sau khi đổ xong 2 ngày mới được tháo dỡ ván khuôn (cường độ bê tông đạt 24kg/cm^2)

+ Đổ bê tông đầm, sàn sau 2 ngày mới được phép thi công trên bề mặt kết cấu.

Đối với kết cấu đầm sàn chỉ được tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đạt 70% cường độ (nhịp <8m) và đảm bảo tối thiểu 2 tầng chống sàn.

+ Công tác xây: Tường sau khi xây xong tối thiểu 4 ngày mới được phép đục tường để đi đường dây điện, ống nước.

+ Công tác hoàn thiện: Sau khi tường xong để cho tường khô mới được tiến hành trát (10 ngày). Công tác trát ngoài chỉ được tiến hành sau khi phần mái đã xong.

- Tính toán thống kê nhân công các công tác: Từ khối lượng các công tác thống kê được trong bảng, ta tiến hành lập và tính toán thống kê nhân công dựa trên cơ sở tiêu hao tài nguyên theo định mức lao động trong xây dựng cơ bản .

BẢNG TÍNH KHỐI LƯỢNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Tính hệ số luân chuyển ván khuôn.

* Chu kỳ sử dụng ván khuôn : T_0

$$T_0 = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6$$

Trong đó:

T_1 _ Thời gian lắp dựng ván khuôn một phân đoạn . $T_1 = 1$ ngày

T_2 _ Thời gian đặt cốt thép một phân đoạn. $T_2 = 1$ ngày

T_3 _ Thời gian đổ bê tông một phân đoạn. $T_3 = 1$ ngày

T_4 _ Thời gian được phép tháo ván khuôn :

$$T_4 = 2 \text{ ngày (đối với ván khuôn cột)}$$

$$T_4 = 21 \text{ ngày (đối với ván khuôn đầm, sàn có nhịp < 8m)}$$

T_5 _ Thời gian tháo ván khuôn một phân đoạn : $T_5 = 1$ ngày

T_6 _ Thời gian sửa chữa ván khuôn: $T_6 = 1$ ngày

Vậy $T_0 = 1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 1 = 7$ ngày (đối với ván khuôn cột)

$$T_0 = 1 + 1 + 1 + 21 + 1 + 1 = 26 \text{ ngày (đối với ván khuôn đầm, sàn)}$$

Số l- ợng phân đoạn cần chế tạo ván khuôn :

$$N_w = \frac{T_0}{T_1}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Đối với ván khuôn cột : $N_w = \frac{7}{1} = 7$

+ Đối với ván khuôn dầm, sàn : $N_w = \frac{26}{1} = 26$

Số l- ợng ván khuôn cần chế tạo : $W = N_w \cdot W'$

(W' là khối l- ợng ván khuôn 1 phân đoạn)

+ Đối với ván khuôn cột :

$$W = 7 \cdot 60 \cdot 0,03 = 12,6$$

+ Đối với ván khuôn dầm, sàn :

$$W = 26 \cdot 190,5 \cdot 0,03 = 148,6$$

* Hệ số luân chuyển ván khuôn:

$$n = \frac{\Omega}{W} = \frac{N}{N_w}$$

Trong đó :

Ω : Tổng l- ợng ván khuôn toàn công trình.

w : L- ợng ván khuôn cần chế tạo.

N : Tổng số phân đoạn toàn công trình. (mỗi tầng 4 phân đoạn)

N_w : Số phân đoạn cần chế tạo ván khuôn.

+ Với ván khuôn cột :

$$n = \frac{10 \times 4}{7} = 5,7$$

+ Với ván khuôn dầm + sàn:

$$n = \frac{10 \times 4}{26} = 1,54$$

Phần IV:

THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

I/ Cơ sở thiết kế :

1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng:

- Công trình được xây dựng trên khu đất bằng phẳng, rộng rãi nên việc bố trí tổng mặt bằng thi công rất thuận lợi. Như đã giới thiệu ở phần đầu (phần kiến trúc), khu đất xây dựng có vị nằm sát mặt đường nên rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe vận chuyển, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công trường.

- Mạng lưới cấp điện và nước của thành phố đi ngang qua phía sau công trường, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và nước cho sản xuất và sinh hoạt của công trường.

- Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống và một phần phá dỡ công trình cũ để lấy mặt bằng. Mặt bằng khu đất xây dựng khô ráo, không bùn lầy, do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền (ngoại trừ đường giao thông).

2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công:

- Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. Ở đây ta thiết kế tổng mặt bằng cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm:

+ Các bản vẽ về công nghệ: Cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông cột, dầm, sàn, thi công bê tông bằng cần trục tháp... Từ các số liệu này là cơ sở để thiết kế nội dung tổng mặt bằng xây dựng. Vậy trong thiết kế tổng mặt bằng, ta phải thiết kế trạm trộn vữa, vị trí bố trí cần trục, giao thông đi lại, kho bãi gia công ván khuôn, cốt thép, bãi tập kết vật liệu, nhà làm việc và ở tạm cho cán bộ và công nhân, hệ thống cấp nước, cấp điện tạm... Nói tóm lại, các tài liệu về công nghệ cho ta cơ sở để xác định nội dung thiết kế tổng mặt bằng xây dựng gồm những công trình gì.

+ Các tài liệu về tổ chức: Cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ, biểu đồ nhân lực cho ta biết

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ, tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước cho kho, bãi vật liệu.

- Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để đảm bảo cơ sở thiết kế tổng mặt bằng, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

3. Các tài liệu khác:

- Ngoài ra các tài liệu trên, để thiết kế tổng mặt bằng hợp lý ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác cụ thể là:

+ Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công... đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

+ Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm (thợ thủ công). Tất cả công nhân và cán bộ quản lý công trường, ở lại công trường vào buổi trưa, buổi tối ở lại với số lượng ít.

+ Xung quanh khu vực công trường là nhà dân, công sở của cơ quan khác, yêu cầu thiết kế tổng mặt bằng phải đảm bảo tối đa giảm ô nhiễm môi trường, ảnh hưởng đến sinh hoạt của người dân xung quanh.

II/ Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chung :

Dựa vào các số liệu và yêu cầu thiết kế, trước hết ta cần định vị các công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

+ Xác định vị trí công trình: Dựa vào quy hoạch chi tiết của thành phố, các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong khuôn viên khu đất xây dựng.

+ Bố trí các máy móc thiết bị: Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có: Máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn vữa, máy trộn bê tông, xe vận chuyển vật liệu và hướng di chuyển của chúng.

Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Trạm trộn bê tông, vữa xây trát đặt gần công trình, gần khu vực bãi cát, đá và kho xi măng.

- Máy vận thăng đặt sát mép công trình ở 2 đầu nhà, gần bãi gạch, kho ván khuôn, cột chống, kho thép.

- Cần trục tháp đặt phía sau công trình.

+ Bố trí hệ thống giao thông:

Vì công trình nằm ngay sát mặt đường lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí xung quanh công trình. Đường được thiết kế là đường một chiều (1làn xe) với hai lối ra, vào ở một phía nơi tiếp giáp đường giao thông chính. Tiện lợi cho xe vào, ra và vận chuyển, bốc xếp.

+ Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phân thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm các kho để dụng cụ máy móc nhỏ, kho xi măng, thép, ván khuôn, các bãi cát, đá sỏi, gạch. Các kho bãi này được đặt ở bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đưa đến công trình. Cách ly với khu ở và làm việc để tránh ảnh hưởng do bụi, ồn, bẩn,...Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn bê tông, vữa.

+ Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: Nhà bảo vệ, đặt gần ở cổng chính, nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường, khu nhà nghỉ cho công nhân, các công trình phục vụ như trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại và đầu hướng gió cho thoáng mát. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối hướng gió.

+ Thiết kế mạng lưới kỹ thuật tạm:

Mạng lưới kỹ thuật tạm bao gồm hệ thống đường dây điện và mạng lưới đường ống cấp, thoát nước.

- Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp từ mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Mắc một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước mưa, thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong tổng mặt bằng xây dựng chung trình bày trên đây được bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

III/ Tính toán chi tiết các hạng mục cần bố trí trên tổng mặt bằng :

1. Tính toán đường giao thông:

a/ Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ mép ngoài chân lớp giáo xung quanh công trình, tức là cách mép ngoài công trình 3m) $e = 1,5m$.

b. Kích thước mặt đường:

Trong điều kiện bình thường, với đường một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đường lấy như sau:

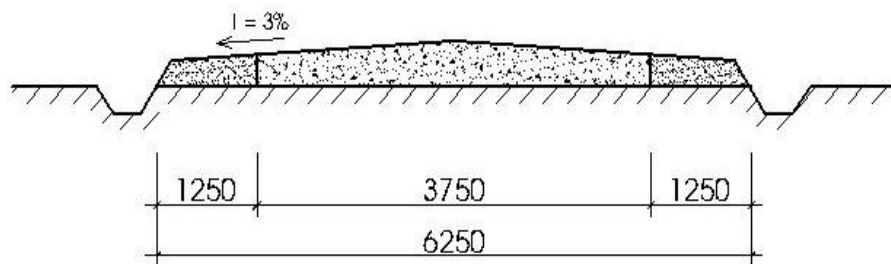
- Bề rộng đường: $b = 3,75m$.
- Bề rộng lề đường: $c = 2 \times 1,25 = 2,5m$.
- Bề rộng nền đường: $B = b + c = 3,75 + 2,5 = 6,25m$.

Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là: $R > 15m$ tại các vị trí này, phần mở rộng của đường lấy là $a = 1,5m$.

Độ dốc mặt đường : $i = 3\%$.

c. Kết cấu đường:

Do thời gian xây dựng công trình ngắn, để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, ta chọn mặt đường cấp thấp : San và đầm kỹ mặt đất, sau đó rải



một lớp đá học khoảng 20-30cm trên đá học dài đá khoảng 4x6cm, đầm kỹ trên rải đá mặt.

2. Tính toán diện tích kho bãi:

a. Xác định vật liệu dự trữ:

*** Khối lượng xi măng dự trữ:**

Xi măng dùng cho việc trộn bê tông thi công cột, trộn vữa xây và trát (vì bê tông đầm, sàn đổ bằng bê tông thương phẩm).

- Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là: 162m^3 ứng với giai đoạn thi công xây tường tầng 1.

Khối lượng vữa xây là: $162 \times 0,3 = 48,6 \text{ m}^3$

Khối lượng vữa xây trong một ngày là: $48,6/4 = 12,15\text{m}^3$

- Khối lượng bê tông cột tầng 1 (lớn nhất) là: $43,4\text{m}^3$

Khối lượng bê tông trong một ngày là: $43,4/4 = 10,85\text{m}^3$

Lượng xi măng cần dùng là:

$G = 12,15 * g + 10,85 * g' = 12,15.200 + 10,85.405 = 6824\text{Kg} = 6,82 \text{ Tấn.}$

Trong đó : $g = 200\text{Kg/m}^3$ là lượng xi măng cho 1m^3 VXM 50#.

$g' = 405\text{Kg/m}^3$ là lượng xi măng cho 1m^3 bê tông 250#.

- Khối lượng dự trữ của một loại vật liệu nào đó tại bãi công trình là:

$$P_{\text{dự trữ}} = q \times T$$

Trong đó:

q: lượng vật liệu sử dụng hàng ngày lấy theo tiến độ thi công

$$q = \frac{K.Q}{t_i}$$

Q- Lượng vật liệu sử dụng trong một khoảng thời gian của kế hoạch. Ta xét trong một phân đoạn.

t_i - Thời gian sử dụng vật liệu trong một phân đoạn (1 ngày).

K- Hệ số bất điều hoà xác định theo tiến độ (Tỷ số giữa lượng vật liệu tối đa và lượng vật liệu trung bình trong khoảng thời gian của kế hoạch) $K = 1,1$

$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$ (Số ngày dự trữ vật liệu).

t_1 : Khoảng thời gian giữa các lần vận chuyển theo kế hoạch ($t_1=1$ ngày)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

t_2 : Thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công trường ($t_2=1$ ngày)

t_3 : Thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu ($t_3=1$ ngày)

t_4 : Thời gian thí nghiệm phân loại và chuẩn bị vật liệu để cấp phát ($t_4=1$ ngày)

t_5 : Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc làm cho việc cung cấp vật liệu đến công trình không liên tục ($t_5 = 2$ ngày).

-> $T = 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6$ ngày. Lấy chung cho các loại vật liệu.

$$\text{Đối với xi măng : } q = \frac{K.Q}{t_i} = \frac{1,1 \times 6,82}{1} = 7,5 \text{ tấn}$$

Vậy lượng dự trữ xi măng là : $P_{d. trũ} = q \times T = 7,5 \times 6 = \mathbf{45 \text{ tấn}}$

* Khối lượng thép dự trữ:

Tổng khối lượng thép cho công tác cột, dầm, sàn tầng 1 (lớn nhất) là:

$$M = 9537 + 10460 = 19997 = 20 \text{ tấn.}$$

Khối lượng thép trong một ngày là: $20/4 = 5$ tấn

$$q = \frac{K.Q}{t_i} = \frac{1,1 \times 5}{1} = 5,5 \text{ tấn}$$

Vậy lượng dự trữ thép là : $P_{d. trũ} = q \times T = 5,5 \times 6 = \mathbf{33 \text{ tấn}}$

+ Khối lượng ván khuôn dự trữ:

Tổng khối lượng ván khuôn cho công tác cột, dầm, sàn tầng 1 (lớn nhất) là:

$$M = 395 + 888 = 1283 \text{ m}^2 .$$

Khối lượng ván khuôn trong một ngày là: $1283/4 = 321 \text{ m}^2 .$

$$q = \frac{K.Q}{t_i} = \frac{1,1 \times 321}{1} = 353 \text{ m}^2$$

Vậy lượng ván khuôn dự trữ là : $P_{d. trũ} = q \times T = 353 \times 6 = \mathbf{2118 \text{ m}^2}$

+ Khối lượng cát sỏi dự trữ:

Cát sỏi dự trữ nhiều nhất ở giai đoạn thi công bê tông giằng, đài phần ngầm (vì trong giai đoạn thi công phần thân, chỉ có đổ bê tông cột là dùng bê tông ở trạm trộn của công trường, bê tông dầm và sàn đều dùng bê tông thương phẩm). Đá dăm và cát cho 1 m^3 bê tông là: $1,3 \text{ m}^3$.

Khối lượng bê tông giằng, đài móng là : $202,2 \text{ m}^3$

Khối lượng bê tông trong một ngày là: $202,2/4 = 50,55 \text{ m}^3$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Khối lượng đá dăm, cát trong một ngày là: $50,55\text{m}^3 \times 1,3 = 65,7\text{m}^3$

$$q = \frac{K.Q}{t_i} = \frac{1,1 \times 65,7}{1} = 72,3 \text{ m}^3. \text{ Lấy } T = 2 \text{ ngày}$$

Vậy l- ượng đá dăm, cát dự trữ là : $P_{d. \text{ trữ}} = q \times T = 72,3 \times 2 = \mathbf{144,6 \text{ m}^3}$

+ Khối lượng gạch xây:

Tổng thể tích tường tầng 1 (lớn nhất) : $V = 162 \text{ m}^3$.

Số gạch trong 1 m^3 tường: 550 viên.

=> Tổng số gạch của tường: $N = 162 \times 550 = 89100$ viên.

Gạch dự trữ được cấp một lần để thi công trong hai ngày là: $N = \mathbf{44550}$ viên.

b. Tính diện tích kho bãi:

+ Diện tích kho xi măng yêu cầu (kho kín):

Diện tích kho bãi xi măng yêu cầu được xác định theo công thức sau:

$$S_{xm} = \frac{P_{xm}}{d_{xm}} \times \alpha. \text{ (m}^2\text{)}. \text{ Trong đó:}$$

P_{xm} : Lượng dự trữ xi măng cần thiết = 45 tấn

d_{xm} lượng vật liệu xi măng định mức chứa trên 1m^2 diện tích kho. Tra bảng ta có: $d_{xm} = 1,3 \text{ T/m}^2$.

α : Là hệ số sử dụng mặt bằng, với kho kín lấy $\alpha = 1,4$

$$\Rightarrow S_{xm} = \frac{45}{1,3} \times 1,4 = 48,5 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Diện tích kho thép yêu cầu (lộ thiên, có che bạt):

P_t : Lượng dự trữ thép cần thiết = 33 tấn

Tra bảng ta có $d_t = 3,7 \text{ tấn/m}^2$

α : Là hệ số sử dụng mặt bằng, thép che bằng bạt lấy $\alpha = 1,2$

$$\Rightarrow S_t = \frac{33}{3,7} \times 1,2 = 10,7 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây ($L/2 \geq 11,7\text{m}/2 = 6\text{m}$).

+ Diện tích kho ván khuôn yêu cầu (lộ thiên):

P_{vk} : Lượng dự trữ ván khuôn cần thiết = $2118 \times 0,03 = 63,54\text{m}^3$

Tra bảng ta có: $d_{vk} = 0,6\text{m}^3/\text{m}^2$

α : Là hệ số sử dụng mặt bằng, lấy $\alpha = 1,2$

$$\Rightarrow S_{vk} = \frac{63,54}{0,6} \times 1,2 = 127 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Diện tích bãi cát, đá dăm yêu cầu (lộ thiên):

Ta có $d_d = 1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$. $P_d = 144,6 \text{ m}^3$, lấy $\alpha = 1,2$

$$\Rightarrow S_d = \frac{144,6}{1,5} \times 1,2 = 115,7 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+ Diện tích bãi gạch yêu cầu (lộ thiên):

Ta có: $d_g = 700 \text{ viên/ m}^2$

P_{vk} : Lượng dự trữ gạch cần thiết = 44550 viên.

α : Là hệ số sử dụng mặt bằng, lấy $\alpha = 1,2$

$$\Rightarrow S_g = \frac{44550}{700} \times 1,2 = 76,4 \text{ m}^2$$

+ Diện tích kho kín để dụng cụ, thiết bị nhỏ lấy: 18 m^2

3. Tính toán nhà tạm :

a. Xác định dân số công trường

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công trường, ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần thân.

Tổng số người làm việc ở công trường xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06 (A + B + C + D + E)$$

Trong đó:

$$+ A = k \cdot N_{\max}$$

N_{\max} là quân số làm việc trực tiếp tại thời điểm đông nhất,

$$N_{\max} = \mathbf{176} \text{ người. Lấy } k = 1$$

$$\text{Vậy } A = 1 \times 176 = 176 \text{ người}$$

+ B: Số công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất và phụ trợ: $B = k\% \cdot A$

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy $k = 25\%$ (Sách TK TMB)

$$\Rightarrow B = 25\% \times 176 = \mathbf{44} \text{ người}$$

+ C: Số cán bộ kỹ thuật ở công trường:

$$C = 6\% (A + B) = 6\% (176 + 44) = \mathbf{13} \text{ người}$$

+ D: Số nhân viên hành chính:

$$D = 5\% (A + B + C) = 5\% (176 + 44 + 13) = \mathbf{12} \text{ người}$$

+ E: số nhân viên phục vụ:

$$E = 10\% (A + B + C + D) = 10\% (176 + 44 + 13 + 12) = \mathbf{24}$$

người

Số người làm việc ở công trường

$$G = 1,06 (176 + 44 + 13 + 12 + 24) = \mathbf{269 \text{ (người)}}$$

b. Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm

Dựa vào số người ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định được diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i$$

Trong đó:

N_i : số người sử dụng loại công trình tạm i

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i , tra bảng 5.1- trang 110 sách Tổng mặt bằng xây dựng - Trịnh Quốc Thắng, ta có :

+ Nhà nghỉ cho công nhân: $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{người} \Rightarrow S_1 = 256 \times 3 = \mathbf{768 \text{ m}^2}$

+ Nhà làm việc cho cán bộ: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{người} \Rightarrow S_2 = 13 \times 4 = \mathbf{52 \text{ m}^2}$

+ Nhà ăn 2 ca: Tiêu chuẩn : $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{người} \Rightarrow S_3 = 269 \times 1/2 = \mathbf{135 \text{ m}^2}$

+ Phòng y tế : Tiêu chuẩn $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{người} \Rightarrow S_4 = 269 \times 0,04 = \mathbf{11 \text{ m}^2}$

+ Nhà tắm: 1 nhà tắm 6 ô với diện tích $8,5 \text{ m}^2$

+ Nhà vệ sinh: Tương tự nhà tắm, 6 ô với diện tích $8,5 \text{ m}^2$.

+ Nhà bảo vệ công trường : 9 m^2

4. Tính toán cấp nước :

a. Tính toán lưu lượng nước yêu cầu: Q_T

Nước dùng cho các nhu cầu trên công trường bao gồm :

- Nước phục vụ cho sản xuất : Q_1

- Nước phục vụ cho sinh hoạt ở hiện trường: Q_2

- Nước phục vụ cho sinh hoạt ở khu nhà ở : Q_3

- Nước cứu hỏa: Q_4

+ Nước phục vụ cho sản xuất: lưu lượng nước phục vụ cho sản xuất tính

theo công thức:
$$Q = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot \text{kg}(l/s)$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trong đó: A_i : Lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước thứ i (l/ngày)

Ở đây, các điểm sản xuất dùng nước phục vụ công tác trộn bê tông giăng, đài móng tiêu chuẩn bình quân: $50,55 \times 180 = 9099$ lit/ngày. Lấy $A_i = 9500$ lít/ngày

kg: Hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ: $K = 2,5$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{9500}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,99 (l/s)$$

+ Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{A_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot kg (l/s)$$

Trong đó: A_{\max} : Số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường:

$$A_{\max} = 269 \text{ (người)}$$

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường lấy

$$B = 20 \text{ (l/ca)}$$

kg: Hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ $K = 2$

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{269 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,38 (l/s)$$

+ Nước phục vụ sinh hoạt ở lán trại: Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_3 = \frac{S_1 \cdot A \cdot q_1}{8.3600} (l/s)$$

Trong đó: $A = G = 269$ là số người làm việc trung bình trong một ngày ở công trường.

q_1 : Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày lấy $q_1 = 60$ (l/ngày)

S_1 : Hệ số sử dụng nước không điều hòa trong giờ $K = 1,5$

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{1,5 \cdot 269 \cdot 60}{8.3600} = 0,84 (l/s)$$

+ Nước cứu hỏa: Với quy mô công trường nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn $3000m^3$

$$\Rightarrow Q_4 = 10 (l/s)$$

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

Ta có: $\sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,99 + 0,38 + 0,84 = 2,21(l/s) < Q_4 = 10$
(l/s)

Do đó: $Q_T = 70 \% \cdot 2,21 + Q_4 = 11,55$ (l/s)

Vậy $Q_T = 11,55$ (l/s)

b. Xác định đường kính ống dẫn :

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_T}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó :

$Q_T = 11,55$ (l/s): Lưu lượng nước yêu cầu

v : Vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $v = 1$ m/s

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 11,55}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,121(m).$$

\Rightarrow Chọn đường kính ống dẫn chính **D = 12cm**. Ống dẫn chính dẫn nước từ mạng lưới cấp nước thành phố về bể nước dự trữ của công trường.

- Đường ống nhánh phục vụ sản xuất: $Q = Q_1 + Q_2 = 0,99 + 0,38 = 1,37$ (l/s)

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1,37}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,042(m).$$

\Rightarrow Chọn đường kính ống dẫn nhánh sản xuất **D = 4cm**

- Đường ống nhánh phục vụ sinh hoạt : $Q = Q_3 = 0,8$ (l/s)

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,8}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,03(m).$$

\Rightarrow Chọn đường kính ống dẫn nhánh sinh hoạt **D = 3,2cm**

5. Tính toán cấp điện:

a. Công suất tiêu thụ điện công trường

Điện dùng trong công trường được tính như sau:

$$P^T = P_{SX} + P_{SH}$$

Trong đó:

P_{SX} : Tổng công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất

P_{SH} : Tổng công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sinh hoạt

* Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất : **P_{SX}**

$$P_{SX} = \frac{\sum K_i.P_i}{\cos\varphi} (KW)$$

Trong đó:

P_i: Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp.

K_i: Hệ số nhu cầu dùng điện

Cos φ : Hệ số công suất

Máy móc, thiết bị phục vụ cho sản xuất gồm :

- Máy trộn bê tông 2 cái 250lít, có : P₁ = 3,8 KW; K = 0,75, Cos = 0,68
- Đầm dùi 2 cái, có : P₂ = 1,2KW, K = 0,7, Cos φ = 0,65
- Đầm bàn 2 cái, có : P₃ = 1,2KW, K = 0,7, Cos = 0,65
- Máy hàn 75 KG 1 cái, có : P₄ = 20KW, K = 0,7, Cos φ = 0,65
- Máy vận thăng 2 cái, có : P₅ = 2,2KW, K = 0,7, Cos φ = 0,65
- Cần trục tháp 1 cái, có : P₆ = 36KW, K = 0,7, Cos φ = 0,65

$$\Rightarrow P_{SX} = 2 \cdot \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + 4 \cdot \frac{1,2 \cdot 0,7}{0,65} + \frac{20 \cdot 0,7}{0,65} + 2 \cdot \frac{2,2 \cdot 0,7}{0,65} + \frac{36 \cdot 0,7}{0,65} = 78,6 (KW)$$

* Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện trường và xung quanh công trường : **P_{SH}**

$$P_{SH} = \frac{\sum K_i.P_i}{\cos\varphi} (KW)$$

Ở đây điện phục vụ sinh hoạt gồm:

- Khu vực công trình : P₁

$$P_1 = 0,8 \text{ W/m}^2 \times 550\text{m}^2 = 440\text{W} = 0,44\text{KW}, K = 1$$

- Điện chiếu sáng khu vực kho bãi, tổng cộng : 406m²

$$P_2 = 406\text{m}^2 \times 0,5\text{W/m}^2 = 203\text{W} = 0,23\text{KW}, K = 1$$

- Điện chiếu sáng khu vực xưởng sản xuất, tổng cộng lấy : 100m²

$$P_3 = 100\text{m}^2 \times 18\text{W/m}^2 = 1800\text{W} = 1,8\text{KW}, K = 1$$

- Đường giao thông : Tổng cộng chiều dài là 200m = 0,2km

$$P_4 = 0,2\text{km} \times 2,5\text{KW/km} = 0,5\text{KW}, K = 1$$

- Khu vực lán trại : Tổng cộng số lượng công nhân ở lán trại 269 người

$$P_5 = 269\text{người} \times 5\text{W/người} = 1345\text{W} = 1,35\text{KW}, K = 1$$

Vậy ta có:

$$P_{SH} = 0,44 + 0,23 + 1,8 + 0,5 + 1,35 = 4,32 \text{ KW}$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công trường là:

$$P^T = P_{SX} + P_{SH} = 78,6 + 4,32 = \mathbf{82,92 \text{ KW}}$$

b. Chọn máy biến áp phân phối điện

+ Tính công suất phản kháng: $Q_1 = \frac{P^T}{\cos\varphi_{tb}}$

Trong đó: Hệ số $\cos\varphi_{tb}$ tính theo công thức sau: $\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i' \cos\varphi_i}{\sum P_i'}$

$$\cos\varphi_{tb} = 0,85, \quad \Rightarrow Q_1 = \frac{82,92}{0,85} = 96,53(\text{KW})$$

+ Tính toán công suất biểu kiến

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_1^2} = \sqrt{82,92^2 + 96,53^2} = 126,7(\text{KVA})$$

+ Chọn máy biến thế:

$$\text{Máy biến áp chọn loại có công suất } S \geq \frac{1}{0,7} S_t = \frac{1}{0,7} \cdot 126,7 = 180(\text{KVA})$$

Tra bảng ta chọn **1 máy** có công suất **180KVA**. Với công trường không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế, ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

IV/ An toàn lao động và vệ sinh môi trường trên công trường:

1. An toàn lao động:

- Ngoài những yêu cầu về thời gian thi công phải ngắn, quá trình thi công phải đúng kỹ thuật thì an toàn lao động trong thi công cũng là vấn đề rất quan trọng.

- An toàn lao động trong thi công ảnh hưởng trực tiếp tới quyền lợi, sức khỏe của người lao động cũng như tài sản của nhà thầu. Vì vậy yêu cầu phải tuân thủ đúng các nguyên tắc kỹ thuật, thao tác để đảm bảo an toàn.

a. Đối với máy móc thi công:

Các máy móc thi công phải được đặt đúng vị trí, đảm bảo khoảng cách an toàn. Có biện pháp chống sét, cố định cần trục khi gặp thời tiết xấu. Cần phải kiểm tra máy móc thường xuyên trước và trong quá trình sử dụng, theo đúng quy định.

b. Đối với công nhân lao động:

- Phải đ- ọc học tập về nội quy an toàn lao động.
- Phải đ- ọc trang bị đầy đủ trang phục bảo hộ lao động.
- Đặt biển thông báo, luôn nhắc nhở ý thức ng- ời lao động.

c. Đối với cán bộ kỹ thuật:

- Phải th- ờng xuyên giám sát, kiểm tra việc thực hiện những nội quy, quy định về an toàn lao động.
- Phải h- ớng dẫn, kiểm tra các biện pháp an toàn lao động đối với công nhân.
- Ngừng công việc và có biện pháp xử lý khi thấy không an toàn.
- Có biện pháp kỷ luật đối với những ng- ời vi phạm.

d. Các biện pháp kỹ thuật về an toàn:

- Khi thi công trên cao phải có sàn công tác, tạo không gian làm việc và gây cảm giác an toàn cho ng- ời lao động..
- Đảm bảo an toàn cho công nhân đi lại, lên, xuống giữa các tầng nhà, dàn giáo cần có neo vào t- ờng, cột. Khi thi công tầng nào thì phải có cầu thang tầng đó.
- Các loại dây an toàn phải đ- ọc kiểm tra tr- ớc khi sử dụng.

e. An toàn sử dụng điện:

Các thiết bị điện, đ- ờng dây tải điện phải đ- ọc đảm bảo cách điện tốt, không để xuất hiện rò rỉ điện, chập điện. Tại nơi nguy hiểm cần có biển báo.

f. Phòng cháy, chữa cháy:

- Để các vật liệu dễ cháy nh- : gỗ, ván khuôn,... cách xa nguồn cháy nh- : điện, công tác hàn, bếp tạm của công tr- ờng.
- Trong kho chứa gỗ, ván khuôn phải đ- ọc kiểm tra kỹ càng hệ thống điện, có các dụng cụ chữa cháy nh- : bình xịt khí CO₂, cát, n- ớc...
- Th- ờng xuyên kiểm tra các nguồn gây cháy.
- Giáo dục ý thức, sự hiểu biết và sự chấp hành an toàn lao động trong phòng cháy chữa cháy cho tất cả công nhân trong công tr- ờng.

2. Bảo vệ môi tr- ờng:

- Tr- ớc khi tiến hành thi công công trình, phải lập hàng rào xung quanh, biển báo quy định rõ ràng. Dùng bạt (hoặc tấm tôn) bao quanh công trình.
- Bố trí kho tàng, khu ở, làm việc hợp lý.
- Nơi tập kết vật liệu dễ gây bụi phải đặt cuối h- ớng gió.
- Bố trí khu vệ sinh tạm cho công tr- ờng cuối h- ớng gió.
- Bảo vệ nguồn n- ớc sạch cho sinh hoạt và thi công.