
Lời cảm ơn

Qua 2 năm học tập và rèn luyện trong trường, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong trường, đặc biệt các thầy cô trong khoa Xây dựng DD và CN em đã tích lũy được các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 13 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của Tổ bộ môn Xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: “**Chung cư - lô C92 hộ, 23-49 Đinh Tiên Hoàng**”. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở nước ta. Các công trình nhà cao tầng đã góp phần làm thay đổi đáng kể bộ mặt đô thị của các thành phố lớn, tạo cho các thành phố này có một dáng vẻ hiện đại hơn, góp phần cải thiện môi trường làm việc và sinh hoạt của người dân vốn ngày một đông hơn ở các thành phố lớn như Hà Nội, Hải Phòng, TP Hồ Chí Minh... Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế kiến trúc trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới, và quan trọng hơn là tích lũy được chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này cho dù có hoạt động chủ yếu trong công tác thiết kế hay thi công. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong trường, trong khoa xây dựng DD và CN đã hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

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

Hải Phòng, ngày tháng năm 2013.

Sinh viên

Trần Văn Cường

ĐỀ TÀI: CHUNG CƯ - LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐINH TIÊN HOÀNG

SVTH : TRẦN VĂN CƯỜNG LỚP XDL501

PAGE 1

Mục lục thuyết minh đồ án

Lời nói đầu 1

Mục lục

Kiến trúc (10%)

1. 1. Tên công trình, địa điểm xây dựng

1.2. Cơ sở thiết kế

1.3. Sự cần thiết phải đầu tư xây dựng

1.4. Giới hạn của đồ án tốt nghiệp

1.5. Cấu trúc đồ án tốt nghiệp

1.6. Quy hoạch tổng mặt bằng

1.7. Kiến trúc công trình

1.7.1. Dây truyền công năng và cấp công trình

1.7.2. Ph-ong án thiết kế công trình

Kết cấu(45%)**Phần 1: Tính toán khung trục 6 12**

1.1 Cơ sở để tính toán kết cấu công trình 12

1.2 Hệ kết cấu chịu lực và ph-ong pháp kết cấu 11

1.2.1 Giải pháp kết cấu 12

1.2.1.1 Giải pháp kết cấu sàn 16

1.2.1.2 Giải pháp kết cấu móng 16

1.2.1.3 Giải pháp kết cấu phần thân..... 18

2 Xác định sơ bộ kết cấu công trình 18

3. Xác định tải trọng tác dụng lên công trình

3.1. Tĩnh tải

3.2. Hoạt tải..... 19

3.3. Tải trọng gió 19

3.4. Các lực phân bố q do tĩnh tải và hoạt tải sàn truyền vào 20

3.5. Đ- a số liệu vào ch- ong trình tính toán kết cấu	36
Phần 2. Tính toán sàn.....	48
4.1. Số liệu tính toán	48
4.2. Xác định nội lực và tính toán cốt thép	49
4.2.1. Tính ô sàn O_4 (4x5m)	49
4.2.2. Tính ô sàn vệ sinh O_6 (1,4x3,6m)	52
Phần 5. Tính toán dầm.....	57
5.1 Cơ sở tính toán	57
5.2. Tính toán dầm điển hình	59
5.2.1. Tính toán cốt thép dầm tầng 1 trục A-B	59
5.2.2. Tính toán cốt thép dầm tầng 1 trục C-D	62
5.2.3. Tính toán cốt thép dầm conson	65
5.2.4. Tính toán cốt thép dầm tầng 1 trục B-C.....	66
Phần 6. Tính toán cột	70
6.1 Cơ sở tính toán	70
6.2. Tính toán cột	71
6.2.1. Cột trục A.....	71
6.2.1. Cột trục B	77
Phần 7. Tính toán cầu thang bộ	83
7.1. Chọn vật liệu và kích th- ớc các cấu kiện	83
7.2. Thiết kế các bộ phận của cầu thang	83
Phần 8. Tính toán nền móng	92
8.1 Đánh giá điều kiện địa chất và giải pháp móng	92
8.2 Tiêu chuẩn xây dựng	97
8.3 Đề xuất ph- ơng án	97
8.4 Chọn vật liệu	98
8.5 Thiết kế chi tiết móng cọc	98
8.6 Xác định sức chịu tải của cọc	99
8.6.1 Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc	99

8.6.2 Sức chịu tải của cọc theo đất nền	99
8.6.3 Tính móng trục 6.....	101
<u>Thi công(45%)</u>	
1.Thi công phần móng	123
+ Giới thiệu chung về công trình	123
1.1 Thi công ép cọc	123
1.1.1 Sơ l- ọc về loại cọc thi công	123
1.1.2 Biện pháp kĩ thuật thi công cọc	124
1.2 Thi công nền móng	131
1.2.1 Biện pháp kĩ thuật đào hố móng	131
1.2.2 Tổ chức thi công đất	137
1.2.3 Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông lót móng.....	142
1.3 An toàn lao động thi công phần ngầm	155
2.Thi công thân và hoàn thiện	159
2.1 Lập biện pháp thi công phần thân.....	159
2.2 Tính toán ván khuôn,xà gồ,cột chống.....	160
2.3 Lập bảng thống kê ván khuôn cốt thép bê tông phần thân.....	178
2.4 Kĩ thuật thi công công tác ván khuôn,bê tông,cốt thép phần thân	179
2.5.Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.....	194
2.6. Chọn máy đầm trộn,đổ bê tông.....	195
2.7. Kĩ thuật xây trát	195
2.8. An toàn lao động	199
3. Tổ chức thi công	202
3.1 Lập tiến độ thi công	202
3.2 Thiết kế tông mặt bằng thi công	209
3.3 An toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng	216
4. Lập dự toán phần thân	219
4.1 Bảng khối l- ượng kết cấu.....	219
4.2 Bảng khối l- ượng phần thân	219

5. Kiến nghị	224
5.1 Kết luận.....	224
5.2 Kiến nghị.....	224

Phần : Phụ lục

KIẾN TRÚC

(10%)



Giáo viên hướng dẫn : T.S ĐOÀN VĂN DUẤN

Sinh viên thực hiện : TRẦN VĂN CƯỜNG

Mã sv : 1113104009

Nhiệm vụ :

- Sửa lại kiến trúc công trình
- Gồm mặt bằng gồm tầng 1 đến 9, mặt cắt và các bản vẽ kiến trúc khác có liên quan.

Bản vẽ kèm theo:

1. KT O1
2. KT O2
3. KT O3
4. KT O4
5. KT O5

1.1 Giới thiệu công trình:

Tên công trình:

Chung c- lô c92 ,23 - 49 đình tiên hoàng

Quy mô :

- Tổng diện tích xây dựng khoảng trên 75 %
- Công trình gồm 9 tầng
- Đặc điểm về sử dụng: Toà nhà có 9, tầng 1 đ- ợc sử dụng chủ yếu là nhà để xe và bán hàng. Tầng 2-9 chủ yếu là các phòng ngủ và phòng ăn, bếp.

Địa điểm xây dựng :

- Khu đất xây dựng nằm trên ph- ờng 3, quận Bình Thạnh, Thành Phố Hồ Chí Minh

-Theo kế hoạch một toà nhà 9 tầng sẽ đ- ợc xây dựng trên khu đất này nhằm phục vụ nhu cầu ở của ng- ời dân trong vùng .

-Đặc điểm về sử dụng: Toà nhà có sân bãi rộng là nơi để ô-tô, xe máy và xe đạp của ng- ời dân.

1.2 Điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội :

1.3 Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình:

- Mỗi nhà cao tầng đ- ợc thiết kế theo dạng kiểu đơn nguyên với các yếu tố chính phục vụ nhu cầu sử dụng của công trình. Cụ thể là:

- Có ít nhất một mặt tiếp xúc với môi tr- ờng bên ngoài (Nhận đ- ợc ánh sáng tự nhiên)
- Đ- ợc thông gió tốt
- Các căn hộ có kích th- ớc đủ tạo nên cảm giác rộng rãi, tiện nghi cho các hộ gia đình sinh sống.
- Khu vực WC phải đảm bảo đủ cho số l- ợng .
- Có chỗ lắp đặt điều hoà nhiệt độ : Sử dụng điều hoà trung tâm cho toàn bộ các khu vực làm việc của tòa nhà.

- Thông tin liên lạc : đường dây telephone đặt sẵn trong các căn hộ và các phòng .

1.3.1 Giải pháp mặt bằng:

Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về số tầng, chỉ giới xây dựng và chỉ giới đường đỏ, diện tích xây dựng do cơ quan có chức năng lập.

Toà nhà 9 tầng cao 34.2m bao gồm:

Tầng trệt bố trí:

- Khu sảnh chính là khoảng không gian với 2 lối vào. Chức năng chủ yếu là để xe và khu dịch vụ.

Tầng 2-9 bố trí:

- Đó là các căn hộ gồm 1 phòng ngủ + 1 phòng sinh hoạt + vệ sinh và bếp .

Trên cùng là mái tôn tráng kẽm chống nóng cao 1,6 m .

1.3.2. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Cao trình của tầng 1 là 3,8m, tầng mái là 1,6m và các tầng còn lại có cao trình 3,6m, các tầng đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi đều l-u thông và nhận gió, ánh sáng. Có hai thang bộ và hai thang máy phục vụ thuận lợi cho việc di chuyển theo ph-ong đứng của mọi ng-ời trong toà nhà, bên ngoài nhà là thang thoát hiểm bằng thép. Mặt đứng các tầng bố trí thiết kế giống nhau từ tầng 2 lên tầng 9 . Toàn bộ tầng nhà xây gạch đặc #75 với vữa XM #50, trát trong và ngoài bằng vữa XM #50. Nền nhà lát đá Granit vữa XM #50 dày 15; khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem, hoa sắt cửa sổ sơn một n-ớc chống gỉ sau đó sơn 2 n-ớc màu vàng kem. Mái bê tông cốt thép B25 có độ dốc là 1% . Sàn BTCT B25 đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM #50 dày 15, các tầng đều bố trí làm hệ khung x-ong thép trần giả và tấm trần nhựa Lambris dài loan. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát n-ớc rộng 300 sâu 250 lát vữa XM #75 dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu n-ớc. Tầng 1 và 2 ốp đá granit màu đỏ, các tầng trên quét sơn màu vàng nhạt.

1.3.3. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình.:

Mặt đứng của công trình đối xứng tạo đ- ợc sự hài hoà phong nhã, phía mặt đứng công trình ốp kính panel hộp dày 10 ly màu xanh tạo vẻ đẹp hài hoà với đất trời và vẻ bề thế của công trình. Hình khối của công trình thay đổi theo chiều cao tạo ra vẻ đẹp, sự phong phú của công trình, làm công trình không đơn điệu. Ta có thể thấy mặt đứng của công trình là hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh.

1.3.4 Các giải pháp kỹ thuật t- ong ứng của công trình:

a, Giải pháp thông gió chiếu sáng:

- Mỗi phòng trong toà nhà đều có hệ thống cửa sổ và cửa đi, phía mặt đứng là cửa kính nên việc thông gió và chiếu sáng đều đ- ợc đảm bảo. Các phòng đều đ- ợc thông thoáng và đ- ợc chiếu sáng tự nhiên từ hệ thống cửa sổ, cửa đi, ban công, logia, hành lang và các sảnh tầng kết hợp với thông gió và chiếu sáng nhân tạo.

b, Giải pháp bố trí giao thông:

- Giao thông theo ph- ong ngang trên mặt bằng có đặc điểm là cửa đi của các phòng đều mở ra sảnh của các tầng, từ đây có thể ra thang bộ và thang máy để lên xuống tùy ý, đây là nút giao thông theo ph- ong đứng (cầu thang).

- Giao thông theo ph- ong đứng gồm thang bộ và thang máy thuận tiện cho việc đi lại và đủ kích th- ớc để vận chuyển đồ đạc cho các phòng, đáp ứng đ- ợc yêu cầu đi lại và các sự cố có thể xảy ra.

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

- Hệ thống cấp n- ớc: N- ớc cấp đ- ợc lấy từ mạng cấp n- ớc bên ngoài khu vực qua đồng hồ đo l- u l- ợng n- ớc vào bể n- ớc ngầm của công trình có dung tích 88,56m³ (kể cả dự trữ cho chữa cháy là 54m³ trong 3 giờ). Bố trí 2 máy bơm n- ớc sinh hoạt (1 làm việc + 1 dự phòng) bơm n- ớc từ trạm bơm n- ớc ở tầng hầm lên bể chứa n- ớc trên mái (có thiết bị điều khiển tự động). N- ớc từ bể chứa n- ớc trên mái sẽ đ- ợc phân phối qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các thiết bị dùng n- ớc trong công trình. N- ớc nóng sẽ đ- ợc cung cấp bởi các bình đun n- ớc nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đ- ờng ống cấp n- ớc dùng ống thép tráng kẽm có đ- ờng kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đ- ờng ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm t- ờng và đi trong hộp kỹ thuật.

Đ- ồng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ- ọc thử áp lực và khử trùng tr- ớc khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

- Hệ thống thoát n- ớc và thông hơi: Hệ thống thoát n- ớc thải sinh hoạt đ- ọc thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh trong khu nhà. Có hai hệ thống thoát n- ớc bản và hệ thống thoát phân. N- ớc thải sinh hoạt từ các xí tiểu vệ sinh đ- ọc thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đ- ọc đ- a vào hệ thống cống thoát n- ớc bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi $\phi 60$ đ- ọc bố trí đ- a lên mái và cao v- ợt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát n- ớc dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đ- ồng ống đi ngầm trong t- ờng, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

- Hệ thống cấp điện: Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/220V. Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình đ- ọc lấy từ trạm biến thế đã xây dựng cạnh công trình. Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện. Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm điện và từ công tắc đến đèn, đ- ọc luôn trong ống nhựa đi trên trần giả hoặc chôn ngầm trần, t- ờng. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà, thang máy, bơm n- ớc và chiếu sáng công cộng. Mỗi phòng đều có 1 đồng hồ đo điện năng riêng đặt tại hộp công tơ tập trung ở phòng kỹ thuật của từng tầng.

- Hệ thống thông tin tín hiệu: Dây điện thoại dùng loại 4 lõi đ- ọc luôn trong ống PVC và chôn ngầm trong t- ờng, trần. Dây tín hiệu angten dùng cáp đồng, luôn trong ống PVC chôn ngầm trong t- ờng. Tín hiệu thu phát đ- ọc lấy từ trên mái xuống, qua bộ chia tín hiệu và đi đến từng phòng. Trong mỗi phòng có đặt bộ chia tín hiệu loại hai đ- ồng, tín hiệu sau bộ chia đ- ọc dẫn đến các ổ cắm điện. Trong mỗi căn hộ tr- ớc mắt sẽ lắp 2 ổ cắm máy tính, 2 ổ cắm điện thoại, trong quá trình sử dụng tùy theo nhu cầu thực tế khi sử dụng mà ta có thể lắp đặt thêm các ổ cắm điện và điện thoại.

d, Giải pháp phòng hoả:

- Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy đ- ọc bố trí sao cho ng- ời đứng thao tác đ- ọc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy

đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đường kính 50mm, dài 30m, vòi phun đường kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (được tăng cường thêm bởi bơm nước sinh hoạt) bơm nước qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp nước chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp nước chữa cháy và bơm cấp nước sinh hoạt được đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa nước chữa cháy được dùng kết hợp với bể chứa nước sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là 88,56m³, trong đó có 54m³ dành cho cấp nước chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ lượng nước cứu hỏa yêu cầu, trong bể có lắp bộ điều khiển khống chế mức hút của bơm sinh hoạt. Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình. Họng chờ này được lắp đặt để nối hệ thống đường ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp nước chữa cháy từ bên ngoài. Trong trường hợp nguồn nước chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm nước qua họng chờ này để tăng cường thêm nguồn nước chữa cháy, cũng như trường hợp bơm cứu hỏa bị sự cố hoặc nguồn nước chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

KẾT CẤU

(45%)



Giáo viên hướng dẫn : T.S ĐOÀN VĂN DUẤN

Sinh viên thực hiện : TRẦN VĂN C- ỜNG

Mã sv : 1113104009

Nhiệm vụ thiết kế :

PHẦN I : TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 6.

- Lập sơ đồ tính khung phẳng và sơ đồ kết cấu sàn.
- Dồn tải chạy khung phẳng.
- Lấy nội lực khung trục 6 tổ hợp tính thép.

PHẦN II : TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 3.

- Trục 1-2 đoạn B - C.

PHẦN III : TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.**PHẦN IV : TÍNH TOÁN MÓNG TRỤC 6.****PHẦN V : THI CÔNG TOÀN CÔNG TRÌNH.**

Bản vẽ kèm theo :

- Cốt thép khung trục 6 : (KC-01 , KC-02).
- Cốt thép cầu thang bộ : (KC-03).
- Cốt thép sàn : (KC- 04)
- Cốt thép móng :(KC-05).
- Bản vẽ thi công công trình

PHẦN I: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 6**I. HÊ KẾT CẤU CHIU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU.****I.1. CƠ SỞ ĐỂ TÍNH TOÁN KẾT CẤU CÔNG TRÌNH.**

- Căn cứ vào giải pháp kiến trúc
- Căn cứ vào tải trọng tác dụng (TCVN 2737-1995)
- Căn cứ vào các tiêu chuẩn chỉ dẫn, tài liệu đ- ợc ban hành.

(Tính toán theo TCVN 356-2005)

- Căn cứ vào cấu tạo bê tông cốt thép và các vật liệu sử dụng

- + Bê tông B25 : $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 1,45(\text{KN}/\text{cm}^2)$
- + Cốt thép nhóm AI : $R_s = 225(\text{MPa}) = 22,5(\text{KN}/\text{cm}^2)$
- + Cốt thép nhóm AII : $R_s = 280(\text{MPa}) = 28,0(\text{KN}/\text{cm}^2)$

I.2. Hệ kết cấu chịu lực và ph- ơng pháp kết cấu**I.2.1. Giải pháp kết cấu.****I.2.1.1 Giải pháp kết cấu sàn.**

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

Ta xét các ph- ơng án kết cấu sau:

a) Sàn s- ờn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

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

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

Không tiết kiệm không gian sử dụng.

b) Sàn ô cờ:

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

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

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

c) Sàn không dầm (sàn nắm):

Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột. Đầu cột làm mũ cột để đảm bảo liên kết chắc chắn và tránh hiện t-ợng đâm thủng bản sàn.

Ưu điểm:

- Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm đ-ợc chiều cao công trình
- Tiết kiệm đ-ợc không gian sử dụng
- Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa (6÷8 m) và rất kinh tế với những loại sàn chịu tải trọng >1000 (kG/m²).

Nh-ợc điểm:

- Tính toán phức tạp
- Thi công khó vì nó không đ-ợc sử dụng phổ biến ở n-ớc ta hiện nay, nh- ng với h-ớng xây dựng nhiều nhà cao tầng, trong t-ơng lai loại sàn này sẽ đ-ợc sử dụng rất phổ biến trong việc thiết kế nhà cao tầng.

***Kết luận :**

Căn cứ vào:

- Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình
- Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên
- Tham khảo ý kiến của các nhà chuyên môn và đ-ợc sự đồng ý của thầy giáo h-ớng dẫn

-Lựa chọn ph-ong án sàn s-ờn toàn khối để thiết kế cho công trình.

I.2.1.2 Giải pháp kết cấu móng.

Vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là rất lớn. Mặt khác vì chiều cao lớn nên tải trọng ngang (gió, động đất) tác dụng là rất lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng sâu là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống.

Móng cọc đóng: Ưu điểm là kiểm soát được chất lượng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công nhanh. Nhược hạn chế của nó là tiết diện nhỏ, khó xuyên qua ổ cát, thi công gây ồn và rung ảnh hưởng đến công trình thi công bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố. Hệ móng cọc đóng không dùng được cho các công trình có tải trọng quá lớn do không đủ bố trí các cọc.

Móng cọc ép: Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy cao, thi công êm dịu. Hạn chế của nó là khó xuyên qua lớp cát chặt dày, tiết diện cọc và chiều dài cọc bị hạn chế. Điều này dẫn đến khả năng chịu tải của cọc thấp.

Móng cọc khoan nhồi: Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn được dùng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do đó nó có thể tựa được vào lớp đất tốt nằm ở sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ rất lớn.

***Kết luận :**

- Với công trình như trên, kết hợp yếu tố nền đất và chi phí xây dựng, ta chọn phương án móng cọc ép.

I.2.1.3 Giải pháp kết cấu phân thân.

a, sơ đồ tính

Căn cứ theo thiết kế ta chia ra các giải pháp kết cấu chính ra như sau:

- Hệ tầng chịu lực.

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tầng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tầng thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tầng) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kiến trúc của công trình khó có thể bố trí vị trí các tầng cứng cho hợp .

- *Hệ khung chịu lực.*

Hệ đ- ợc tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra đ- ợc không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên nó tỏ ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nếu muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn, làm ảnh h- ưởng đến tải trọng bản thân công trình và chiều cao thông tầng của công trình.

- *Hệ lõi chịu lực.*

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ cao t- ơng đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp đ- ợc với giải pháp kiến trúc.

- *Hệ kết cấu hỗn hợp.*

* *Sơ đồ giằng.*

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng t- ơng ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các kết cấu chịu tải cơ bản khác nh- lõi, tầng chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

* *Sơ đồ khung - giằng.*

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) đ- ợc tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách đ- ợc lên kết qua hệ kết cấu sàn dầm tạo độ cứng không gian lớn, từ đó sẽ giảm kích th- ớc tiết diện, tăng tính kinh tế và phù hợp với thiết kế kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng).

b, Tải trọng.

- **Tải trọng đứng**

Tải trọng đứng bao gồm tĩnh tải do bản thân công trình truyền xuống và hoạt tải

- Tải trọng ngang.

Tải trọng ngang bao gồm tải trọng gió đ- ợc tính theo tiêu chuẩn tải trọng và tác động – TCVN2737-1995.

I.2.2 nội lực và chuyển vị

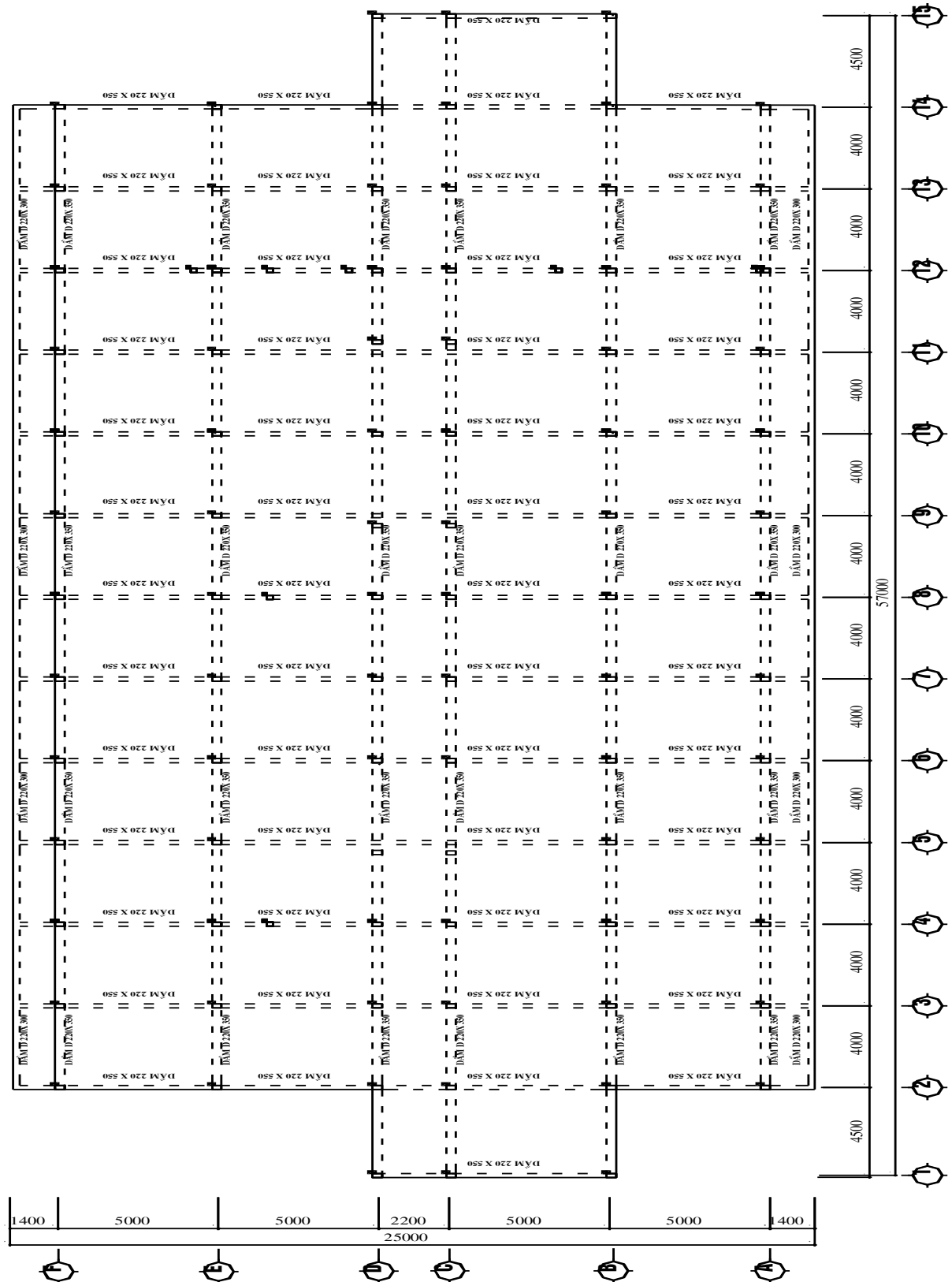
Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng ch- ơng trình tính kết cấu SAP 2000 Version 12 để tính toán với các dầm chính, dầm phụ , cột

I.2.3 Tổ hợp và tính cốt thép.

Sử dụng ch- ơng trình tự lập bằng ngôn ngữ Excel 2007 để tổ hợp nội lực, chọn ra các cặp nội lực có giá trị max đ- a vào tính toán cốt thép.

II. XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH

II.1 chọn sơ bộ kích th- ớc sàn.



MẶT BẰNG TẦNG ĐIỂN HÌNH

+, Ô bản có ($l_1 \times l_2 = 500 \times 400$ cm)

$$\text{Xét tỉ số } \frac{l_1}{l_2} = \frac{500}{400} = 1,25 < 2$$

Vậy ô bản làm việc theo 2 ph- ơng \Rightarrow tính bản theo sơ đồ bản kê 4 cạnh .

Chiều dày sàn kê bốn cạnh đ- ợc lấy nh- sau : $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$$- l = 400 \text{ cm}$$

$$- m = 40 \div 45 \text{ chọn } m = 45$$

$$- D = 0,8 \div 1,4 \text{ chọn } D = 0,9$$

Vậy ta có $h_b = 0,9 \times 400 / 40 = 9$ cm

KL : Vậy ta chọn chiều dày chung cho các ô sàn toàn nhà là 10 cm

II.2. chọn sơ bộ kích th- ớc dầm.

Chiều cao tiết diện : $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$m_d = \begin{cases} 8-12 \text{ với dầm chính} \\ 12-20 \text{ với dầm phụ} \end{cases}$$

l_d – nhịp dầm

$$+, \text{ DC } l = 500 \text{ cm} \rightarrow h = \frac{500}{(8:12)} = (41,6 : 62,5) \text{ cm, chọn } b=22\text{cm}$$

Vậy chọn chung kích th- ớc dầm chính là 22x55

$$+, \text{ Dầm phụ } l = 400 \text{ cm} \rightarrow h = \frac{400}{(12:20)} = (33,3 : 20) \text{ cm} \rightarrow h = 35\text{cm} \rightarrow b=22\text{cm}$$

Vậy chọn chung kích th- ớc dầm phụ là 22x35

$$\text{Dầm con son chọn } \rightarrow h = 30\text{cm} \rightarrow b=22\text{cm}$$

Trong đó: $b = (0,3 \rightarrow 0,5)h$

II.3. chọn sơ bộ kích th- ớc cột

Diện chịu tải của cột khung trục 6

Diện tích tiết diện cột sơ bộ xác định theo công thức: $A_{sb} = k \times \frac{N}{R_b}$

S : diện tích tiết diện ngang của cột.

n : Số sàn trên mặt cắt.

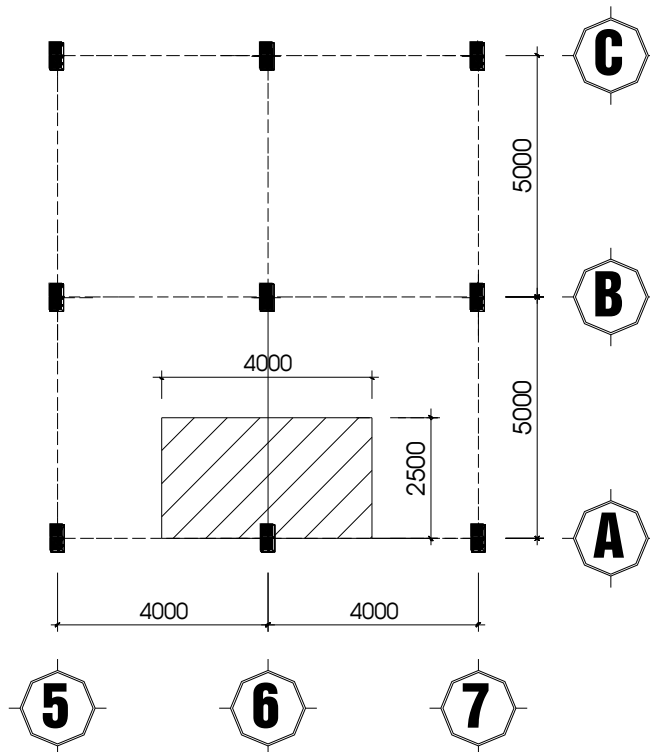
q : Tổng tải trọng $8 \div 12(\text{KN}/\text{m}^2)$ lấy $q = 12 (\text{KN}/\text{m}^2)$

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông với B25 có $R_b = 1,45 (\text{KN}/\text{cm}^2)$

N : lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột.

$$N = S.q_i$$

K : hệ số kể đến độ an toàn. $k = (1,2 - 1,5)$ chọn $k = 1,5$



HÌNH 2.1 DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT BIÊN

+ Với cột biên tầng 1 đến tầng 4:

$$S = \frac{4+4}{2} \cdot \frac{5}{2} = 10\text{m}^2$$

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{9 \cdot 12 \cdot 10}{1,45} = 1117 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau :

$$\text{Chọn } b \times h = 25 \times 45 \text{ cm} = 1125 \text{ cm}^2$$

+ Với cột biên tầng 5 đến tầng 9:

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{5 \cdot 12 \cdot 10}{1,45} = 621 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau :

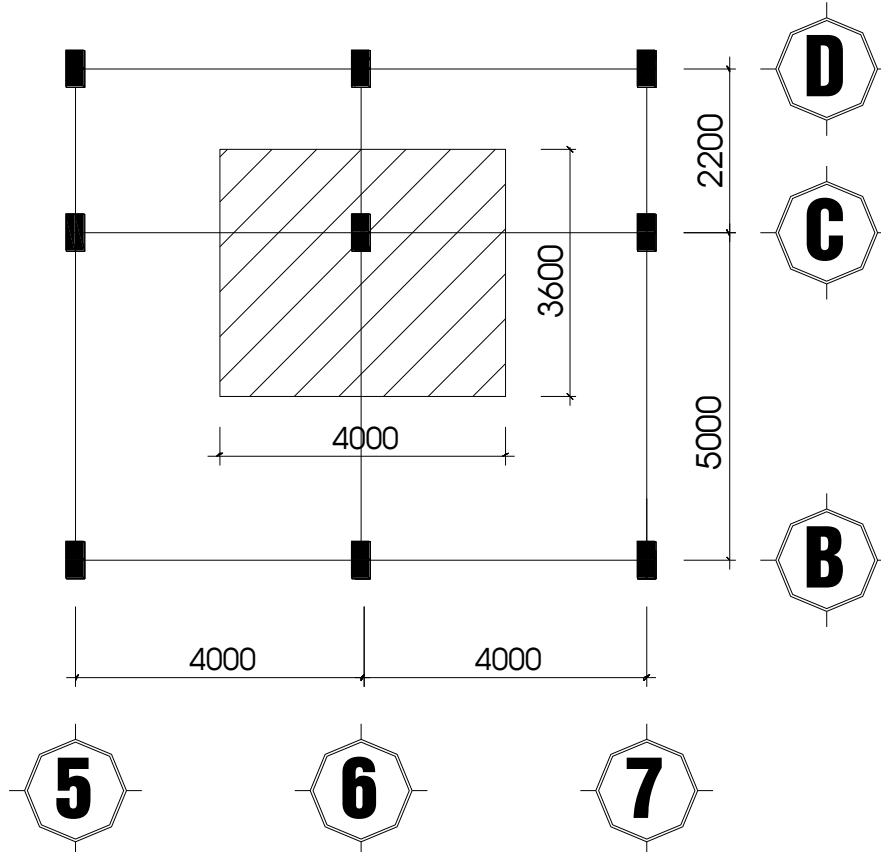
$$\text{Chọn } b \times h = 25 \times 30 \text{ cm} = 750 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra ổn định của cột : $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

Cột coi nh- ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

$$\text{Tầng 1 : } l = 380 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 266 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 266/25 = 10,64 < \lambda_0$$

$$\text{Tầng 2-9: } l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/25 = 10,08 < \lambda_0$$



HÌNH 2.2 DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT HÀNH LANG

+ Với cột hành lang tầng 1 đến tầng 4:

$$S = \frac{4+4}{2} \cdot \left(\frac{5}{2} + \frac{2,2}{2} \right) = 7,2 \text{ m}^2$$

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{9 \cdot 12 \cdot 7,2}{1,45} = 804,4 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau:

$$\text{Chọn } b \times h = 25 \times 35 \text{ cm} = 875 \text{ cm}^2$$

+ Với cột hành lang tầng 5 đến tầng 9:

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{5 \cdot 12 \cdot 7,2}{1,45} = 446,89 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau:

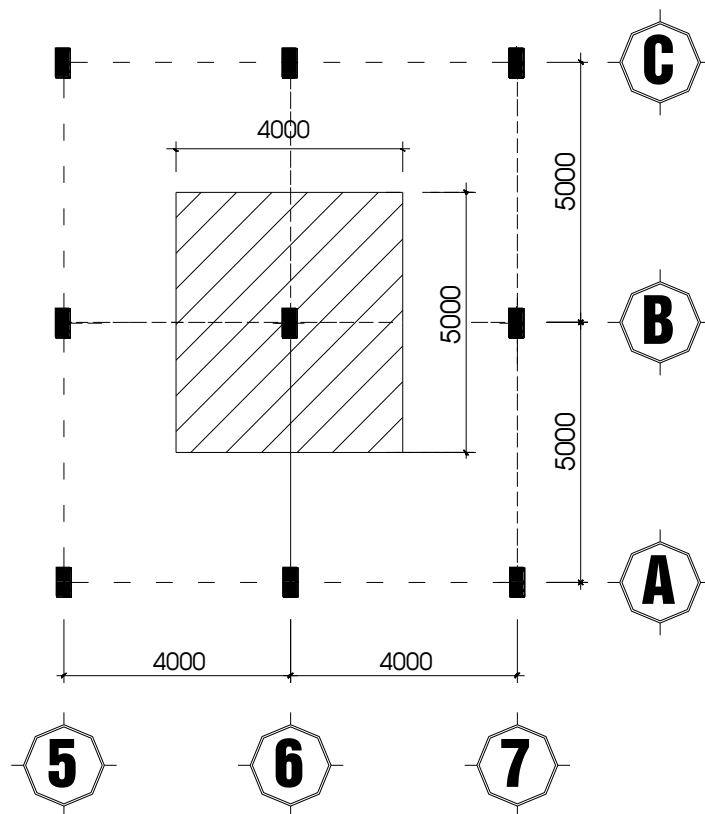
$$\text{Chọn } b \times h = 25 \times 25 \text{ cm} = 1200 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra ổn định của cột: $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

Cột coi nh- ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

$$\text{Tầng 1} : l = 380 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 266 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 266/25 = 10,64 < \lambda_0$$

$$\text{Tầng 2-9: } l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/25 = 10,08 < \lambda_0$$



HÌNH 2.3 DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT GIỮA

+ Với cột giữa tầng 1 đến tầng 4:

$$S = \left(\frac{4+4}{2}\right) \cdot \left(\frac{5+5}{2}\right) = 20 \text{ m}^2$$

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{9 \cdot 12 \cdot 20}{1,45} = 2234,48 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau :

$$\text{Chọn } b \times h = 40 \times 55 \text{ cm} = 2200 \text{ cm}^2$$

+ Với cột giữa tầng 5 đến tầng 9:

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{5 \cdot 12 \cdot 20}{1,45} = 1241,38 \text{ cm}^2$$

- Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột nh- sau :

$$\text{Chọn } b \times h = 40 \times 30 \text{ cm} = 1200 \text{ cm}^2$$

- Kiểm tra ổn định của cột : $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

Cột coi nh- ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

$$\text{Tầng 1 : } l = 380 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 266 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 266/40 = 6,65 < \lambda_0$$

$$\text{Tầng 2-9: } l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/40 = 10,08 < \lambda_0$$

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH

Xác định trọng l- ọng tiêu chuẩn của vật liệu theo TCVN 2737 - 1995

III.1. TÍNH TẢI

III.1.1 Tính tải sàn.(S)

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 1

Bảng 1. Bảng trọng l- ọng các lớp sàn dày 10cm

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	n	Ptt (KN/m ²)
1	ạch lát nền	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	ữa lót	2,5	18	0,45	1,3	0,585
3	ản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
4	ớp vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải gs						3,92

III.1.2 Tính tải sàn vệ sinh.(WC)

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 2

Bảng 2. Bảng trong l- ơng các lớp sàn WC

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	N	Ptt (KN/m ²)
1	ạch chống trơn	1,0	22	0,24	1,1	0,24
2	ữa lót	2	18	0,36	1,3	0,468
3	T chống thấm	4	25	1	1,1	1,1
5	ản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
6	ớp vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải gwc						5,30

III.1.3 Tính tải sàn ban công.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 3

Bảng 3. Bảng trong l- ơng các lớp sàn ban công

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	N	Ptt (KN/m ²)
1	ạch lát nền	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	ớp vữa lát nền	2,5	18	0,45	1,3	0,585
3	L chống thấm					
4	ản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
5	ớp vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải gs						3,92

III.1.4 Tính tải sàn mái.(M)

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 4

Bảng 4. Bảng trong l- ơng các lớp sàn mái

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	N	Ptt (KN/m ²)
1	ữa chống thấm	2,5	18	0,45	1,3	0,585
2	ớp BT xỉ tạo dốc	1,0	18	0,18	1,1	0,198
3	ản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
4	ớp vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải g_{SM}						3,88

III.1.5 Tính tải cầu thang.

a, Cấu tạo sàn : xem bản vẽ kiến trúc.

b, Tải trọng tiêu chuẩn và tải trọng tính toán: Bảng 5

Bảng 5. Bảng trong l- ơng các lớp sàn cầu thang

TT	Lớp vật liệu	n	Ptt (KN/m ²)
1	á granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $p_{tc} = \frac{0,15+0,3}{\sqrt{(0,15^2+0,3^2)}} \cdot 22 \cdot 0,015 = 0,044 \text{ (KN/m}^2)$	1,1	0,048
2	ớp vữa lát : $\delta = 2\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN/m}^3)$ $p_{tc} = 0,02 \times 18 = 0,36 \text{ (KN/m}^2)$	1,3	0,468
3	ạch gạch $0,15 \times 0,3$: $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $p_{tc} = 0,5 \frac{0,15 \cdot 0,3}{\sqrt{(0,15^2+0,3^2)}} \cdot 18 = 1,21 \text{ (KN/m}^2)$	1,2	1,45
4	ản BTCT : $\delta = 10\text{cm}$; $\gamma = 25 \text{ (KN/m}^3)$ $p_{tc} = 0,10 \times 25 = 2,5 \text{ (KN/m}^2)$	1,1	2,75
5	ớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3)$ $p_{tc} = 0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2)$	1,3	0,35
Tổng tính tải			5,06

III.1.6. Trọng lượng bản thân dầm.Bảng 6. Bảng trọng lượng bản thân dầmTrong đó: $G_d = b.h.\gamma.k$

$$G_v = \delta.2.(h-h_s).\gamma.k$$

TT	Loại dầm	Vật liệu	$h_{sàn}$	B	h	γ	k	G	Gd
			(m)	(cm)	(cm)	KN/m ³		KN/m	KN/m
1	50x220	BTCT	10	22	55	25	1,1	3,32	3,64
		Vữa	0,03x(0,55-0,1)x1			18	1,3	0,32	
2	50x220	BTCT	10	22	35	25	1,1	2,11	2,3
		Vữa	0,03x(0,35-0,1)x1			18	1,3	0,18	
3	00x220	BTCT	10	22	30	25	1,1	1,82	1,96
		Vữa	0,03x(0,3-0,1)x1			18	1,3	0,14	

III.1.7. Trọng lượng tầng ngăn và tầng bao che.Bảng 7. Bảng trọng lượng tầng ngăn và tầng bao che

TT	Loại tầng trên dầm của các ô bản	n	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	Ptt (KN/m)
Tầng 2-mái, Ht = 3,6(m)					
1	Tầng gạch 220 trên dầm 550	1,1	18	5,06	15,4
2	Tầng gạch 110 trên dầm 550	1,1	18	2,88	8,78
3	Tầng gạch 220 trên dầm 350	1,1	18	5,06	16,4
4	Tầng gạch 110 trên dầm 350	1,1	18	2,88	9,36
5	Tầng gạch 220 trên dầm 300	1,1	18	5,06	16,69
6	Tầng gạch 110 trên dầm 300	1,1	18	2,88	9,5

- Tải trọng t-ờng chắn mái cao 1,6m $P_{tt} = 5,06 \times 1,6 = 8,096$ (KN/m)

- Tải trọng t-ờng thu hồi 110 trên tầng mái ta qui về tải phân bố trên dầm 220x550 đoạn từ trục A đến trục F

$$P_{tt} = 0,5 \times (1,6 + 0,9) \times 2 \times 0,11 \times 18 \times 1,1 = 5,45 \text{ (KN/m)}$$

III.1.8. Tính tải lan can với tay vịn bằng thép.

$$g^{lc} = 0,4 \text{ (KN/m)} \Rightarrow g^{lc} = 1,3 \times 0,4 = 0,52 \text{ (KN/m)}$$

III.1.9. Tính tải cột.

Bảng 9. Khối lượng bản thân cột

Trong đó: $G_c = b \cdot h \cdot h_{cột} \cdot \gamma \cdot k$

$$G_v = \delta \cdot b \cdot 2 \cdot h_{cột} \cdot \gamma \cdot k$$

TT	Loại cột	Vật liệu	$h_{cột}$	B	H	γ	k	G	Gd
			(m)	(cm)	(cm)	KN/m ³		KN	KN
1	220x55	BTCT	3,8	40	55	25	1,1	22,99	24,05
		Vữa	(0,015x0,4x3,8)x2			18	1,3	1,06	
2	220x40	BTCT	3,6	30	40	25	1,1	11,88	12,64
		Vữa	(0,015x0,3x3,6)x2			18	1,3	0,76	
3	225x45	BTCT	3,6	25	45	25	1,1	11,23	11,86
		Vữa	(0,015x0,25x3,6)x2			18	1,3	0,63	
4	225x30	BTCT	3,6	25	30	25	1,1	7,43	8,06
		Vữa	(0,015x0,25x3,6)x2			18	1,3	0,63	
5	225x35	BTCT	3,6	25	35	25	1,1	8,66	9,29
		Vữa	(0,015x0,25x3,6)x2			18	1,3	0,63	
6	225x25	BTCT	3,6	25	25	25	1,1	6,19	6,82
		Vữa	(0,015x0,25x3,6)x2			18	1,3	0,63	

III.2. HOẠT TẢI.Bảng 10. Hoạt tải tác dụng lên sàn, cầu thang

TT	Loại phòng	n	Ptc (KN/m ²)	Ptt (KN/m ²)
1	Cầu thang	1,2	3	3,6
2	Vệ sinh	1,3	1,5	1,95
3	Mái	1,3	0,75	0,95
4	Sảnh, hành lang	1,2	3	3,6
5	Bếp, Phòng ăn	1,3	1,5	1,95
6	Phòng khách	1,3	1,5	1,95

III.3. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG GIÓ TĨNH

+, Giá trị tải trọng tiêu chuẩn của gió đ-ợc xác định theo công thức:

$$W = n.W_0 \cdot k \cdot c \cdot B$$

- W_0 : Giá trị của áp lực gió đối với từng khu vực. Vì công trình ở khu vực Hồ Chí Minh vùng II- A nên $W_0 = 0,8$ (KN/m²)

- n: hệ số v-ợt tải; (n = 1,2)

- k: Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao phụ thuộc vào dạng địa hình; (Giá trị k Tra trong TCVN2737 – 1995)

c: Hệ số khí động

Phía đón gió: c = +0,8

Phía hút gió: c = - 0,6

Tải trọng gió : q = WxB (KN/m)

Bảng 11. Tải trọng gió tác dụng lên khung

Tầng	H (m)	B (m)	k	C _d	C _h	W ₀ (KN/m ²)	n	q _d (KN/m)	q _h KN/m
1	+3,8	4	964	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	2,96	22
2	+7,4	4	1,11	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	3,4	2,55
3	+11,0	4	1,21	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	3,72	2,79
4	+14,6	4	1,29	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	3,97	2,97
5	+18,2	4	1,35	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	4,15	3,11
6	+21,8	4	1,40	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	4,31	3,23
7	+25,4	4	1,45	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	4,46	3,34
8	+29,0	4	1,50	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	4,60	3,43
9	+32,6	4	1,53	+0,8	- 0,6	0,8	1,2	4,71	3,53

- Tải trọng gió tác dụng lên tầng thu hồi cao 1,6m được quy về lực tập trung tại nút khung.

- ở độ cao H=34,2m nội suy ra k = 1,55

$$- P_{\text{trái}} = Q_d \times 0,8 = (B \times k \times C_d \times W_0 \times n) \times 1,6$$

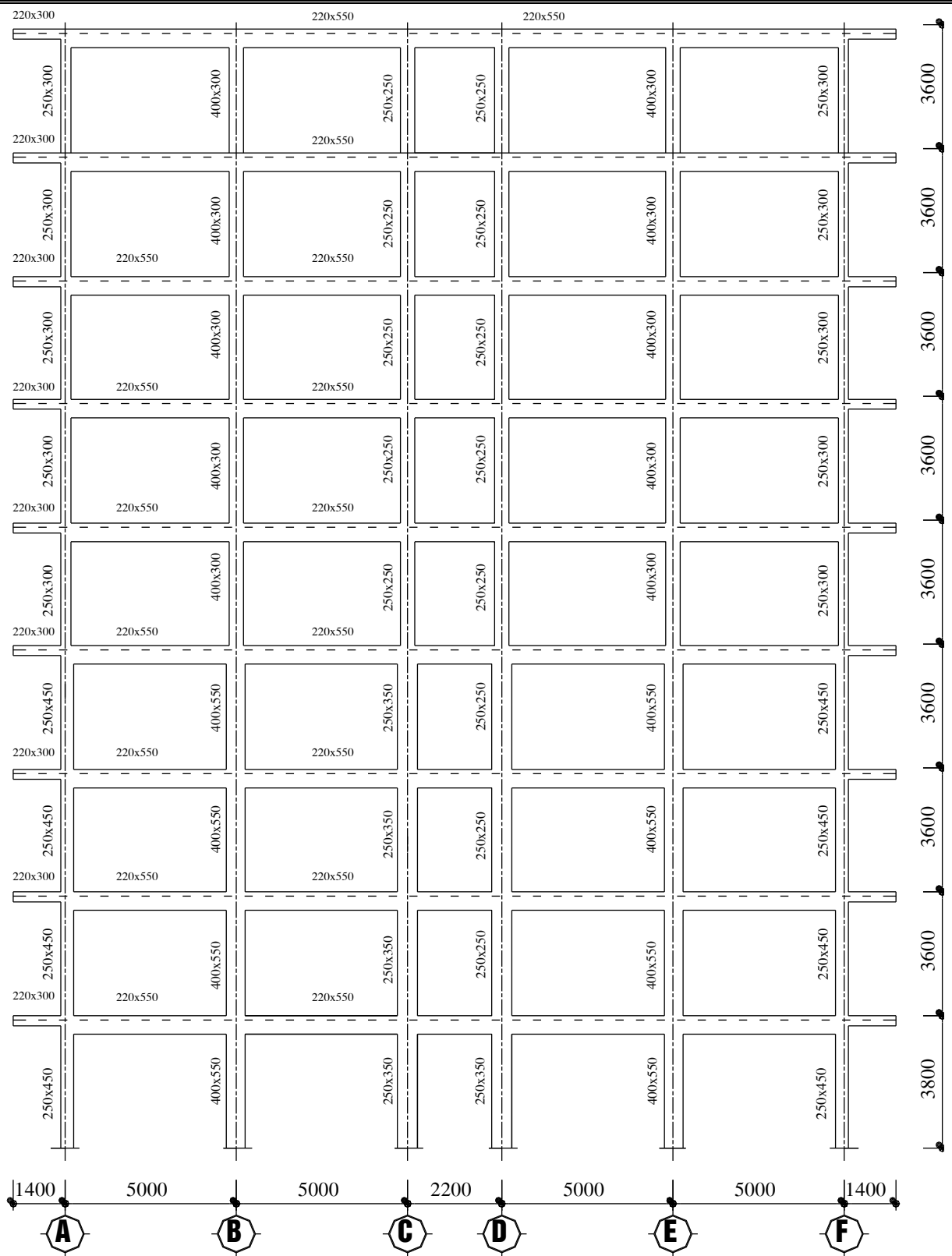
$$= (4 \times 1,55 \times 0,8 \times 0,8 \times 1,2) \times 1,6 = 7,62 \text{ (KN)}$$

$$- P_{\text{phải}} = Q_h \times 0,8 = (B \times k \times C_h \times W_0 \times n) \times 1,6$$

$$= (4 \times 1,55 \times 0,6 \times 0,8 \times 1,2) \times 1,6 = 5,71 \text{ (KN)}$$

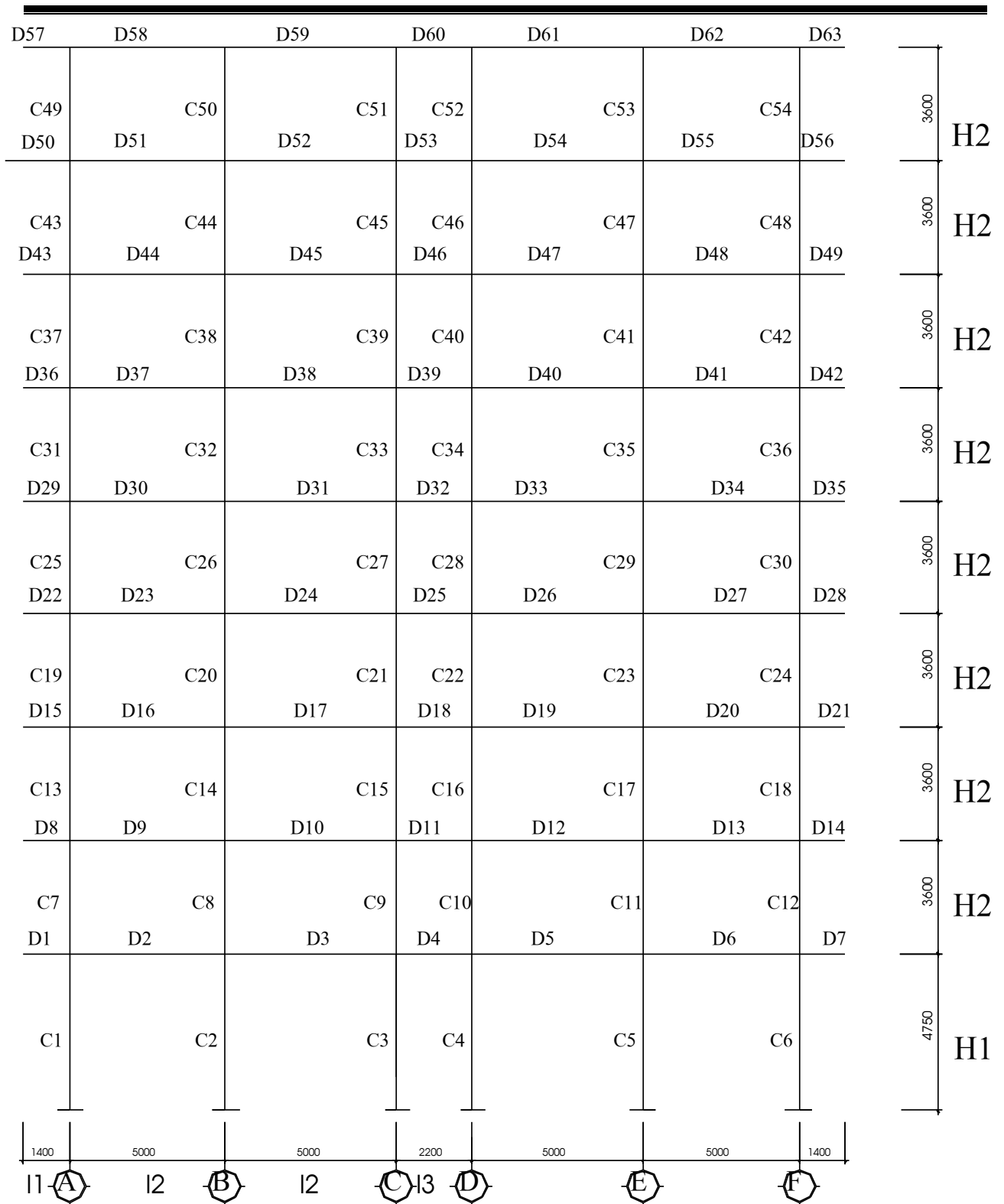
IV.CÁC SƠ ĐỒ CỦA KHUNG NGANG

IV.1.sơ đồ hình học của khung ngang.



HÌNH 3: SƠ ĐỒ HÌNH HỌC CỦA KHUNG NGANG

IV.2.sơ đồ kết cấu của khung ngang.



Hình 4 :sơ đồ kết cấu của khung ngang TRỤ C 6

+ ,Trong đó chiều cao tầng 1 h_1 đ- ợc tính từ ngầm móng đến trục DCX

$$- h_1 = 3,8 - h_{dcx}/2 + 0,3 + (h_m - 0,7) \quad (\text{giả thiết } h_m = 1,5\text{m})$$

$$= 3,8 - 0,15 + 0,3 + 0,8 = 4,75 \text{ (m)}$$

+ , Chiều cao các tầng tính bằng khoảng cách giữa tim của DCX tầng d- ới với tim của DCX tầng trên

$$- h_2 = 3,6 \text{ (m)}$$

+ , Chiều cao h_3 tính từ tim của DCX tầng mái đến tim của dầm DC2 trên tum

$$- h_3 = 2,875 \text{ (m)}$$

+ , l_1 tính từ mép ngoài của DCX đến tim của cột biên 25x45

$$- l_1 = 1,4 + (bcột/2 - bt - ờng/2) = 1,4 + (0,25/2 - 0,22/2) = 1,415 \text{ (m)}$$

+ , l_2 tính từ tim của cột biên 25x45 đến tim của cột giữa 40x55

$$- l_2 = 5 - (0,25/2 - 0,22/2) - (0,4/2 - 0,22/2) = 4,895 \text{ (m)}$$

+ , l_3 tính từ tim của cột 40x55 đến tim của cột 25x35

$$- l_3 = 5 + (0,4/2 - 0,22/2) + (0,25/2 - 0,22/2) = 5,105 \text{ (m)}$$

V.XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TỈNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG

Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung bao gồm:

+ , Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung d- ới dạng phân bố đều:

- Do tải từ bản sàn truyền vào
- Trọng l- ợng bản thân dầm khung
- Tải trọng t- ờng ngăn

+ , Tải trọng tĩnh tác dụng lên khung d- ới dạng tập trung:

- Trọng l- ợng bản thân dầm dọc
- Do trọng l- ợng t- ờng xây trên dầm dọc.
- Do trọng l- ợng bản thân cột.
- Tải trọng từ sàn truyền lên.
- Tải trọng sàn, dầm, cốn cầu thang truyền lên.

- g_{1n}, g_{2n}, \dots là tải trọng phân bố tác dụng lên các khung ở tầng.n-Tầng

- G_A, G_B, G_C, G_D : là các tải tập trung tác dụng lên các cột thuộc các trục A,B,C,D

- G_1, G_2, \dots là các tải tập trung do dầm phụ truyền vào

+, Quy đổi tải hình thang tam giác về tải phân bố đều:

- Khi $\frac{L_2}{L_1} > 2$: Thuộc bản loại dầm, bản làm việc theo ph-ong cạnh ngắn.

- Khi $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$: Thuộc bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 ph-ong.

Quy đổi tải sàn : $k_{\text{tamgiac}} = 5/8 = 0,625$

$$k_{\text{hinhthang}} = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ Với } \beta = \frac{L_1}{2L_2}$$

+, Đối với sàn các tầng

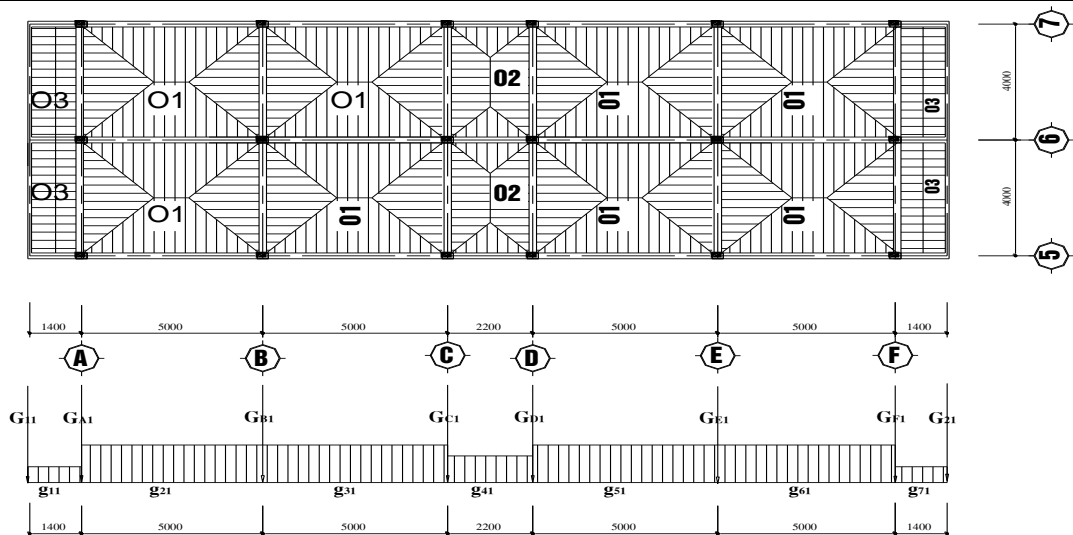
STT	Tên	Kích th-ớc		Tải trọng Qsàn (KN/m)	Loại sàn	Phân bố	K	Qui đổi
		(m)	(m)					Qsàn (KN/m)
1	O1	4	5	3,92	Bản kê	Tam giác	0,625	4,9
						Hình thang	0,766	5,83
2	O2	2,2	4	3,92	Bản kê	Tam giác	0,625	2,69
						Hình thang	0,87	3,74
3	O3	1,4	4	3,92	Loại dầm	Hình thang	0,94	2,59

+, Đối với sàn mái,

STT	Tên	Kích th-ớc		Tải trọng Qsàn (KN/m)	Loại sàn	Phân bố	K	Qui đổi
		(m)	(m)					Qsàn (KN/m)
1	O1	4	5	3,88	Bản kê	Tam giác	0,625	4,85
						Hình thang	0,766	5,77
2	O2	2,2	4	3,88	Bản kê	Tam giác	0,625	2,67
						Hình thang	0,87	3,71
3	O3	1,4	4	3,88	Loại dầm	Hình thang	0,94	2,56

V.1 Tầng điển hình, tầng mái

V.1.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải tầng điển hình



HÌNH 5: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH

V.1.2 Xác định tải

+, Đối với các sàn điển hình

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng	
g_{11}	Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300	18,65 (KN/m)	
			1,96 (KN/m)
	Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x300		16,69(KN/m)
g_{21}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang	30,7 (KN/m)	
			$2 \times 5,83 = 11,66$ (KN/m)
	Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550		3,64 (KN/m)
	Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x550	15,4 (KN/m)	

g_{31}	<p>Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $2 \times 5,83 = 11,66$ (KN/m)</p> <p>Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64$ (KN/m)</p> <p>Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x550 $15,4$ (KN/m)</p>	<p>30,7 (KN/m)</p>
g_{41}	<p>Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 2,69 = 5,38$ (KN/m)</p> <p>Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64$ (KN/m)</p>	<p>5,02 (KN/m)</p>
g_{51}	<p>Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $2 \times 5,83 = 11,66$ (KN/m)</p> <p>Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64$ (KN/m)</p> <p>Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x550 $15,4$ (KN/m)</p>	<p>30,7 (KN/m)</p>
g_{61}	<p>Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $5,83 \times 2 = 11,66$ (KN/m)</p> <p>Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64$ (KN/m)</p> <p>Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x550 $15,4$ (KN/m)</p>	<p>30,7 (KN/m)</p>
g_{71}	<p>Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 $1,96$ (KN/m)</p> <p>Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x300 $16,69$ (KN/m)</p>	<p>18,65 (KN/m)</p>
G_{11}	<p>Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,59 \times (4/2 + 4/2) = 10,36$ (KN)</p> <p>Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350</p>	<p>21,64 (KN)</p>

		$2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN)	
	Tải trọng lan can	$0,52 \times (4/2 + 4/2) = 2,08$ (KN)	
G_{A1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,59 \times (4/2 + 4/2) = 10,36$ (KN) Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $5,83 \times (4/2 + 4/2) = 23,32$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x350 $16,4 \times 0,7 \times (4/2 + 4/2) = 45,92$ (KN) Trọng lượng bản thân của cột 25x45 11,86 (KN)		100,66 (KN)
G_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,9 \times (4/2 + 4/2) \times 2 = 39,2$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $9,56 \times (4/2 + 4/2) = 38,24$ (KN) Trọng lượng bản thân cột 40x55 24,05 (KN)		110,69 (KN)
G_{C1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $3,74 \times (4/2 + 4/2) = 14,96$ (KN) Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,9 \times (4/2 + 4/2) = 19,6$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $9,56 \times 0,7 \times (4/2 + 4/2) = 26,79$ (KN)		79,84 (KN)

	Tải trọng bản thân cột 25x35 $9,29(\text{KN})$	
G_{D1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $3,74 \times (4/2 + 4/2) = 14,96 (\text{KN})$ Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,9 \times (4/2 + 4/2) = 19,6 (\text{KN})$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 (\text{KN})$ Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $9,56 \times 0,7 \times (4/2 + 4/2) = 26,79(\text{KN})$ Tải trọng bản thân cột 25x35 $9,29(\text{KN})$	79,84 (KN)
G_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,9 \times (4/2 + 4/2) \times 2 = 39,2 (\text{KN})$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 (\text{KN})$ Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $9,56 \times (4/2 + 4/2) = 38,24(\text{KN})$ Trọng lượng bản thân cột 40x55 $24,05 (\text{KN})$	110,69 (KN)
G_{F1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,59 \times (4/2 + 4/2) = 10,36 (\text{KN})$ Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $5,83 \times (4/2 + 4/2) = 23,32(\text{KN})$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2(\text{KN})$ Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x350 $16,4 \times 0,7 \times (4/2 + 4/2) = 45,92 (\text{KN})$	100,66 (KN)

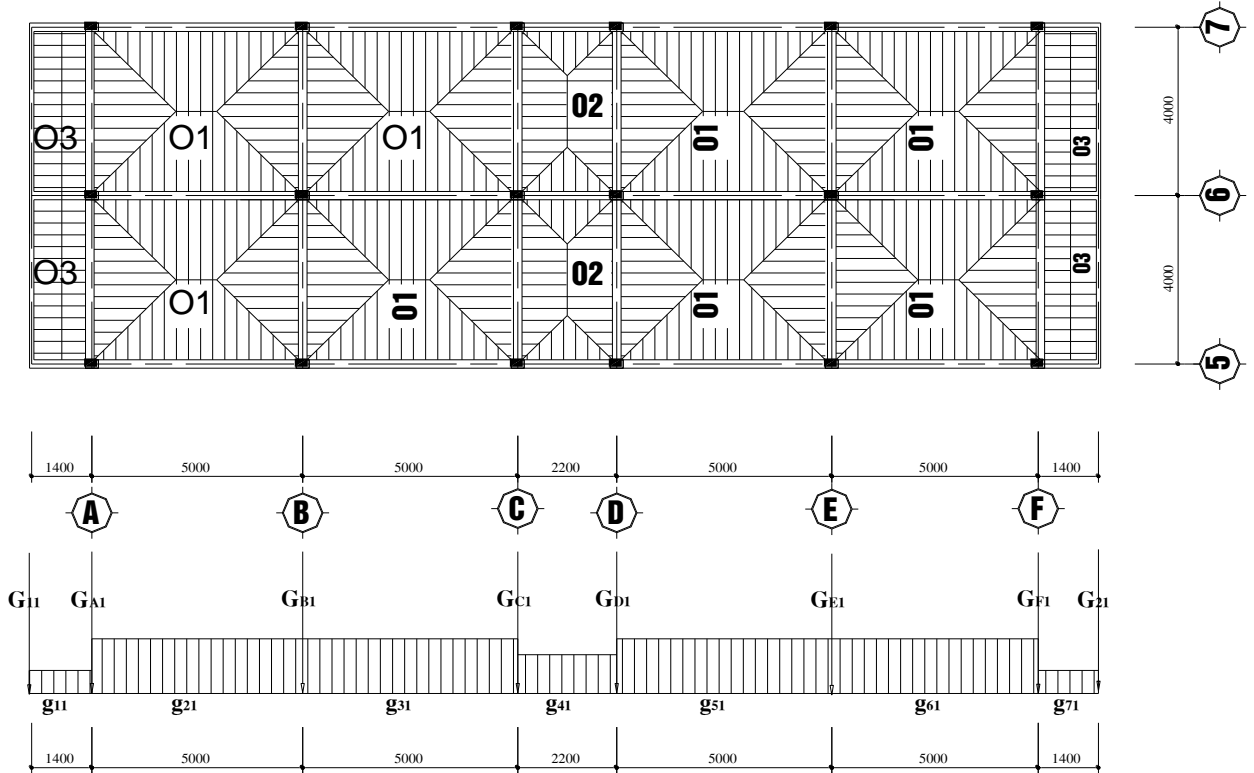
	Trọng lượng bản thân của cột 25x45 11,86 (KN)	
G_{71}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,59 \times (4/2 + 4/2) = 10,36$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng lan can $0,52 \times (4/2 + 4/2) = 2,08$ (KN)	21,64 (KN)

+, Tải trọng tĩnh tải từ tầng 4 trở lên cũng giống như trên, chỉ khác tại vị trí G_{A1} , G_{B1} , G_{C1} , G_{D1} , G_{E1} , G_{F1} do kích thước cột giảm đi

G_{A1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,59 \times (4/2 + 4/2) = 10,36$ (KN) Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $5,83 \times (4/2 + 4/2) = 23,32$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x350 $16,4 \times 0,7 \times (4/2 + 4/2) = 45,92$ (KN) Trọng lượng bản thân của cột 25x30 8,06 (KN)	96,86 (KN)
G_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,9 \times (4/2 + 4/2) \times 2 = 39,2$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $9,56 \times (4/2 + 4/2) = 38,24$ (KN) Trọng lượng bản thân cột 30x40 12,64 (KN)	99,28 (KN)
G_{C1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $3,74 \times (4/2 + 4/2) = 14,96$ (KN) Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,9 \times (4/2 + 4/2) = 19,6$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $9,56 \times 0,7 \times (4/2 + 4/2) = 26,79$ (KN)	77,37 (KN)

	Tải trọng bản thân cột 25x25 6,82(KN)	
G_{D1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $3,74 \times (4/2 + 4/2) = 14,96$ (KN) Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,9 \times (4/2 + 4/2) = 19,6$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $9,56 \times 0,7 \times (4/2 + 4/2) = 26,79$ (KN) Tải trọng bản thân cột 25x25 6,82(KN)	77,37 (KN)
G_{F1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,59 \times (4/2 + 4/2) = 10,36$ (KN) Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $5,83 \times (4/2 + 4/2) = 23,32$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x350 $16,4 \times 0,7 \times (4/2 + 4/2) = 45,92$ (KN) Trọng lượng bản thân của cột 25x30 8,06 (KN)	96,86 (KN)
G_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,9 \times (4/2 + 4/2) \times 2 = 39,2$ (KN) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2$ (KN) Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $9,56 \times (4/2 + 4/2) = 38,24$ (KN) Trọng lượng bản thân cột 30x40 12,64 (KN)	99,28 (KN)

V.1.3 MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI, SƠ ĐỒ DỒN TẢI TẦNG MÁI



HÌNH 6: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TẦNG MÁI

V.1.4 XÁC ĐỊNH TẢI

+, Đối với các sàn mái

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{11}	Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 1,96 (KN/m)	1,96 (KN/m)
g_{21}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $2 \times 5,77 = 11,54$ (KN/m) Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 3,64 (KN/m)	15,18 (KN/m)

g_{31}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $2 \times 5,77 = 11,54 \text{ (KN/m)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$	15,18 (KN/m)
g_{41}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 2,67 = 5,34 \text{ (KN/m)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$	8,98 (KN/m)
g_{51}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $2 \times 5,77 = 11,54 \text{ (KN/m)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$	15,18 (KN/m)
g_{61}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $5,77 \times 2 = 11,54 \text{ (KN/m)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x550 $3,64 \text{ (KN/m)}$	15,18 (KN/m)
g_{71}	Trọng lượng bản thân dầm khung 220x300 $1,96 \text{ (KN/m)}$	1,96 (KN/m)
G_{11}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times (4/2 + 4/2) = 10,24 \text{ (KN)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 \text{ (KN)}$	19,44 (KN)
G_{A1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times (4/2 + 4/2) = 10,24 \text{ (KN)}$ Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác	38,84 (KN)

	$4,85 \times (4/2 + 4/2) = 19,4 \text{ (KN)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 \text{ (KN)}$	
G_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,85 \times (4/2 + 4/2) \times 2 = 38,8 \text{ (KN)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 \text{ (KN)}$	48 (KN)
G_{C1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $3,71 \times (4/2 + 4/2) = 14,84 \text{ (KN)}$ Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,85 \times (4/2 + 4/2) = 19,4 \text{ (KN)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 \text{ (KN)}$	43,44 (KN)
G_{D1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $3,71 \times (4/2 + 4/2) = 14,84 \text{ (KN)}$ Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,85 \times (4/2 + 4/2) = 19,4 \text{ (KN)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 \text{ (KN)}$	43,44 (KN)
G_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,85 \times (4/2 + 4/2) \times 2 = 38,8 \text{ (KN)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 \text{ (KN)}$	48 (KN)
G_{F1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times (4/2 + 4/2) = 10,24 \text{ (KN)}$ Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $4,85 \times (4/2 + 4/2) = 19,4 \text{ (KN)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 \text{ (KN)}$	38,84 (KN)
G_{21}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times (4/2 + 4/2) = 10,24 \text{ (KN)}$ Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \times (4/2 + 4/2) = 9,2 \text{ (KN)}$	19,44 (KN)

VI. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG

STT	Tên	Kích th-ớc		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		(m)	(m)					Qsàn (KN/m)
1	O1	4	5	2,4	Bản kê	Tam giác	0,625	3
						Hình thang	0,744	3,57
2	O2	2,2	4	4,8	Bản kê	Tam giác	0,625	3,3
						Hình thang	0,87	4,59
3	O3	1,4	4	4,8	Loại dầm	Hình thang	0,94	2,56

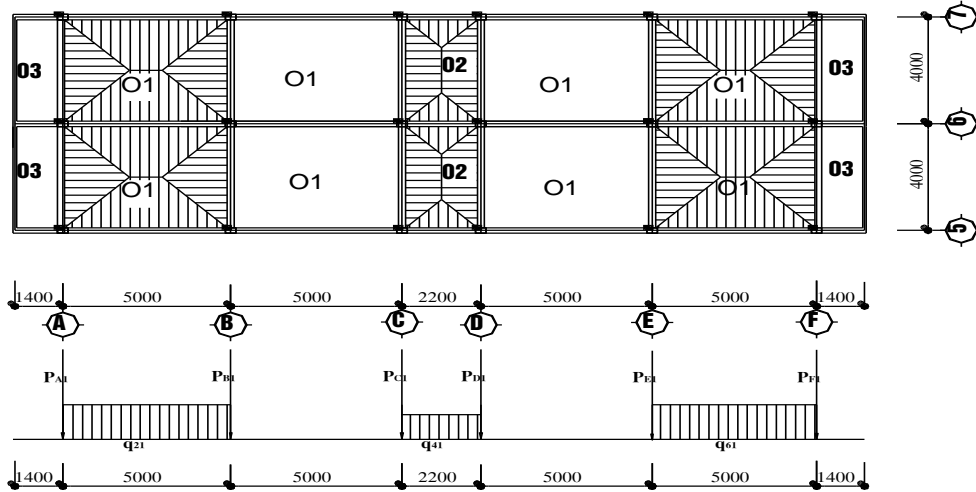
+, Đối với sàn mái,

STT	Tên	Kích th-ớc		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		(m)	(m)					Qsàn (KN/m)
1	O1	4	5	0,975	Bản kê	Tam giác	0,625	1,22
						Hình thang	0,744	1,45
2	O2	2,2	4	0,975	Bản kê	Tam giác	0,625	0,67
						Hình thang	0,87	0,93
3	O3	1,4	4	0,975	Loại dầm	Hình thang	0,66	0,66

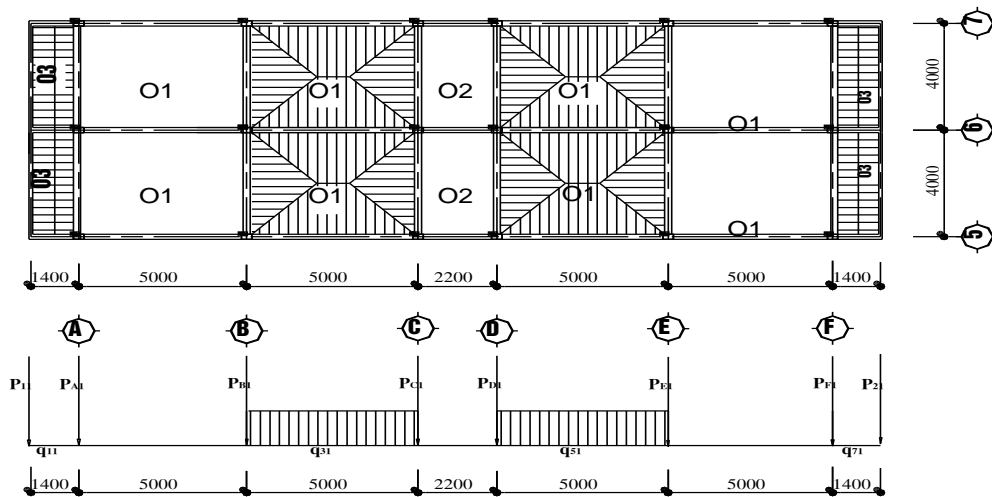
VI.1 HOẠT TẢI 1:

VI.1.1 TẦNG ĐIỂN HÌNH

VI.1.1.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải :



HÌNH 7: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TẦNG 2,4,6,8



HÌNH 8: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TẦNG 1,3,5,7

+,Hoạt tải 1 tầng 2,4,6,8

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{21}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $3,57 \times 2 = 7,14$ (KN/m)	7,14 (KN/m)
q_{41}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $3,3 \times 2 = 6,6$ (KN/m)	6,6 (KN/m)
q_{61}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $3,57 \times 2 = 7,14$ (KN/m)	7,14 (KN/m)
P_{A1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4 / 2 = 12$ (KN)	12 (KN)

P_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12 \text{ (KN)}$	12 (KN)
P_{C1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $4,59 \times 2 \times 4/2 = 18,36 \text{ (KN)}$	18,36 (KN)
P_{D1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $4,59 \times 2 \times 4/2 = 18,36 \text{ (KN)}$	18,36 (KN)
P_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12 \text{ (KN)}$	12 (KN)
P_{F1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12 \text{ (KN)}$	12 (KN)

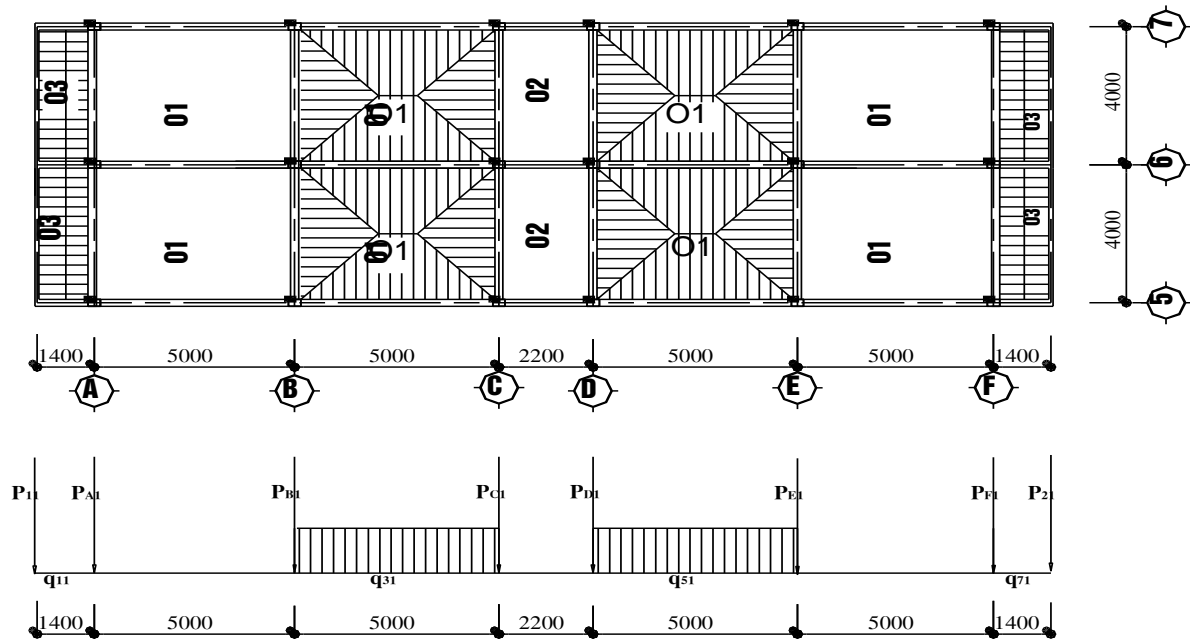
+, Hoạt tải 1 tầng 1,3,5,7

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{31}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $3,57 \times 2 = 7,14 \text{ (KN/m)}$	7,14 (KN/m)
q_{51}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $3,57 \times 2 = 7,14 \text{ (KN/m)}$	7,14 (KN/m)
P_{11}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times 2 \times 4/2 = 10,24 \text{ (KN)}$	10,24 (KN)
P_{A1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times 2 \times 4/2 = 10,24 \text{ (KN)}$	10,24 (KN)
P_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12 \text{ (KN)}$	12 (KN)
P_{C1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12 \text{ (KN)}$	12 (KN)
P_{D1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12 \text{ (KN)}$	12 (KN)
P_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12 \text{ (KN)}$	12 (KN)
P_{F1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times 2 \times 4/2 = 10,24 \text{ (KN)}$	10,24 (KN)

P_{21}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times 2 \times 4/2 = 10,24(\text{KN})$	10,24 (KN)
----------	--	---------------

VI.1.2 TẦNG MÁI

VI.1.2.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải



HÌNH 9: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TẦNG MÁI

+, Hoạt tải 1 tầng mái

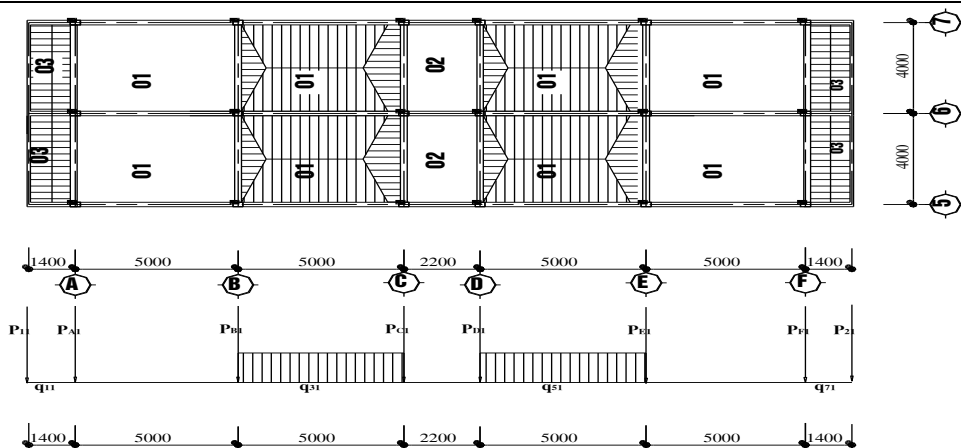
Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{31}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $1,45 \times 2 = 2,9(\text{KN/m})$	2,9 (KN/m)
q_{51}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $1,45 \times 2 = 2,9(\text{KN/m})$	2,9 (KN/m)
P_{11}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $0,66 \times 2 \times 4/2 = 10,24(\text{KN/m})$	2,64 (KN/m)
P_{A1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $0,66 \times 2 \times 4/2 = 10,24(\text{KN/m})$	2,64 (KN/m)
P_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng tam giác $1,22 \times 2 \times 4/2 = 4,88(\text{KN/m})$	4,88 (KN/m)

P_{C1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng tam giác $1,22 \times 2 \times 4/2 = 4,88(\text{KN/m})$	4,88 (KN/m)
P_{D1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng tam giác $1,22 \times 2 \times 4/2 = 4,88(\text{KN/m})$	4,88 (KN/m)
P_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng tam giác $1,22 \times 2 \times 4/2 = 4,88(\text{KN/m})$	4,88 (KN/m)
P_{F1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $0,66 \times 2 \times 4/2 = 10,24(\text{KN/m})$	2,64 (KN/m)
P_{21}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình thang $0,66 \times 2 \times 4/2 = 10,24(\text{KN/m})$	2,64 (KN/m)

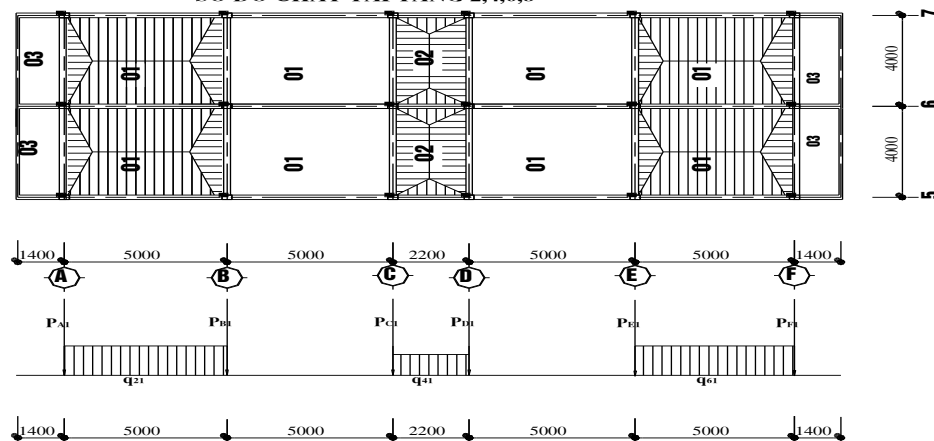
VII. HOẠT TẢI 2:

VII.2.1 TẦNG ĐIỂN HÌNH.

VII.2.1.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dồn tải



HÌNH 10: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TẦNG 2,4,6,8



HÌNH 11: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TẦNG 1,3,5,7

+ Hoạt tải 2 tầng 2,4,6,8

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{31}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $3,57 \times 2 = 7,14$ (KN/m)	7,14 (KN/m)
q_{51}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $3,57 \times 2 = 7,14$ (KN/m)	7,14 (KN/m)
P_{11}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times 2 \times 4 / 2 = 2,64$ (KN)	10,24 (KN)
P_{A1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times 2 \times 4 / 2 = 2,64$ (KN)	10,24 (KN)
P_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4 / 2 = 12$ (KN)	12 (KN)
P_{C1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4 / 2 = 12$ (KN)	12 (KN)

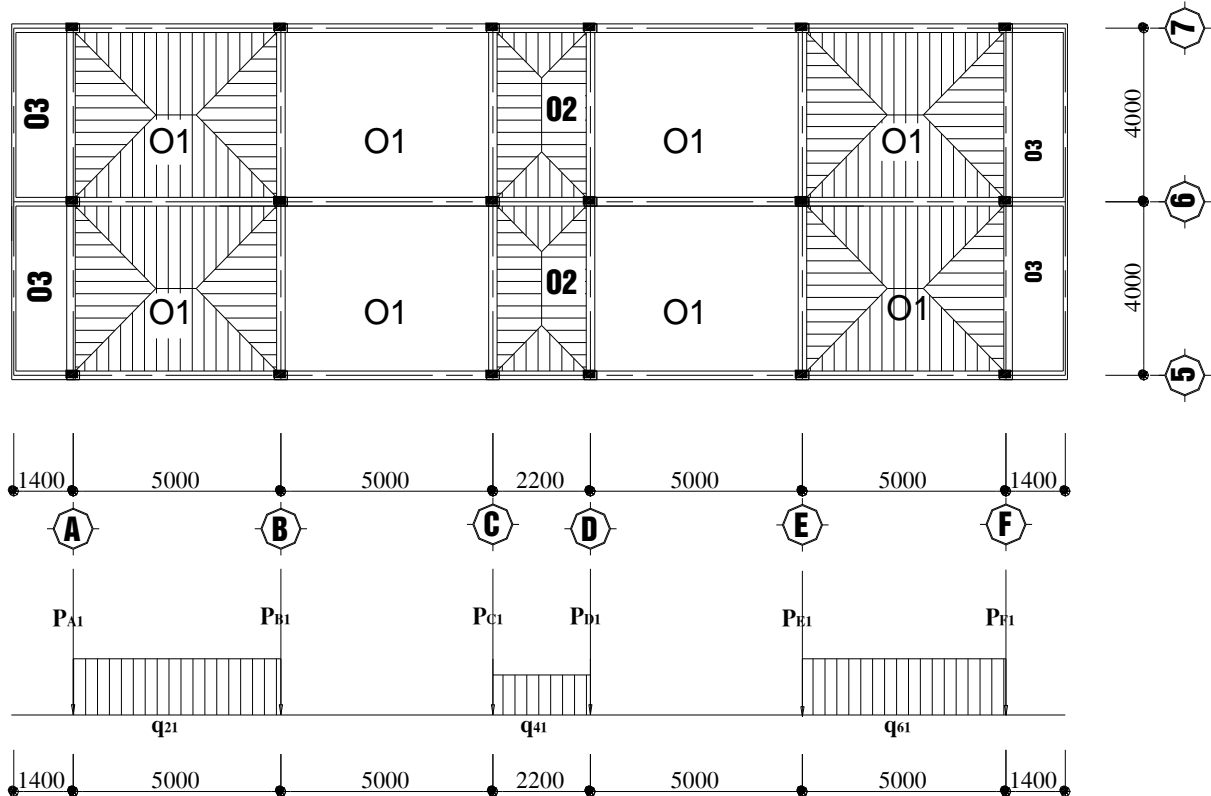
P_{D1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12$ (KN)	12 (KN)
P_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12$ (KN)	12 (KN)
P_{F1}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times 2 \times 4/2 = 2,64$ (KN)	10,24 (KN)
P_{21}	Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình chữ nhật $2,56 \times 2 \times 4/2 = 2,64$ (KN)	10,24 (KN)

+, Hoạt tải 2 tầng 1,3,5,7

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{21}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $3,57 \times 2 = 7,14$ (KN/m)	7,14 (KN/m)
q_{41}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $3,3 \times 2 = 6,6$ (KN/m)	6,6 (KN/m)
q_{61}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $3,57 \times 2 = 7,14$ (KN/m)	7,14 (KN/m)
P_{A1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12$ (KN)	12 (KN)
P_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12$ (KN)	12 (KN)
P_{C1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $4,59 \times 2 \times 4/2 = 18,36$ (KN)	18,36 (KN)
P_{D1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $4,59 \times 2 \times 4/2 = 18,36$ (KN)	18,36 (KN)
P_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12$ (KN)	12 (KN)
P_{F1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $3 \times 2 \times 4/2 = 12$ (KN)	12 (KN)

VII.2.2 TẦNG MÁI.

VII.2.2.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dôn tải



HÌNH 12: MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI
SƠ ĐỒ CHẤT TẢI TẦNG MÁI

+, Hoạt tải 2 tầng mái

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{21}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $1,45 \times 2 = 2,9$ (KN/m)	2,9 (KN/m)
q_{41}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình tam giác $0,67 \times 2 = 1,34$ (KN/m)	1,34 (KN/m)
q_{61}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình thang $1,45 \times 2 = 2,9$ (KN/m)	2,9 (KN/m)
P_{A1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $1,22 \times 2 \times 4 / 2 = 12$ (KN)	4,88 (KN)
P_{B1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $1,22 \times 2 \times 4 / 2 = 12$ (KN)	4,88 (KN)

P_{C1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $0,93 \times 2 \times 4 / 2 = 3,72$ (KN)	3,72 (KN)
P_{D1}	Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $0,93 \times 2 \times 4 / 2 = 3,72$ (KN)	3,72 (KN)
P_{E1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $1,22 \times 2 \times 4 / 2 = 4,88$ (KN)	4,88 (KN)
P_{F1}	Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình tam giác $1,22 \times 2 \times 4 / 2 = 12$ (KN)	4,88 (KN)

VIII : Sử lí số liệu

VIII.1.1 Đ- a số liệu vào ch- ơng trình tính toán kết cấu

- Quá trình tính toán kết cấu cho công trình đ- ọc thực hiện với sự trợ giúp của máy tính, bằng ch- ơng trình sap 2000.

VIII.1.2. Chất tải cho công trình:

Căn cứ vào tính toán tải trọng, ta tiến hành chất tải cho công trình theo các tr- ờng hợp sau:

- Tr- ờng hợp 1: Tĩnh tải.
- Tr- ờng hợp 2: Hoạt tải 1
- Tr- ờng hợp 3: Hoạt tải 2
- Tr- ờng hợp 4: Gió phải
- Tr- ờng hợp 5: Gió trái

Toàn bộ các tr- ờng hợp tải trên xem sơ đồ phụ lục

Hình 2.1-SƠ ĐỒ TĨNH TẢI (bản vẽ kèm theo)

Hình 2.2- SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1

Hình 2.3- SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2

Hình 2.4- SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI

Hình 2.5- SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI

VIII.1.3 : Biểu đồ nội lực:

- Việc tính toán nội lực thực hiện trên ch- ơng trình sap 2000

- Nội lực trong cột lấy các giá trị P, M_3, V_2

Kết quả tính toán đ- ợc thể hiện qua các biểu đồ nội lực xem phụ lục

Hình 2.6- TÍNH TẢI

Hình 2.7- HOẠT TẢI 1

Hình 2.8- HOẠT TẢI 2

Hình 2.9- GIÓ TRÁI

Hình 2.10 - GIÓ PHẢI

VIII.1.4: Tổ hợp nội lực

- Tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện ở mỗi tiết diện. Tìm hai loại tổ hợp theo nguyên tắc sau đây:

VIII.1.4.1: Tổ hợp cơ bản 1: Tĩnh tải + một hoạt tải (có lựa chọn)

VIII.1.4.2: Tổ hợp cơ bản 2: Tĩnh tải + 0,9x(ít nhất hai hoạt tải) có lựa chọn

- Tại mỗi tiết diện, đối với mỗi loại tổ hợp cần tìm ra 3 cặp nội lực nguy hiểm:

* Mô men d- ơng lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng (M_{max} và N_{t-})

* Mô men âm lớn nhất và lực dọc t- ơng ứng (M_{min} và N_{t-})

* Lực dọc lớn nhất và mô men t- ơng ứng (N_{max} và M_{t-})

- Riêng đối với tiết diện chân cột còn phải tính thêm lực cắt Q và chỉ lấy theo giá trị tuyệt đối

- Căn cứ vào kết quả nội lực của từng tr- ờng hợp tải trọng, tiến hành tổ hợp tải trọng với hai tổ hợp cơ bản sau:

+ Tổ hợp cơ bản 1: Bao gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

+ Tổ hợp cơ bản 2: Bao gồm tĩnh tải + 0,9xhai hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

- Sau khi tiến hành tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm nhất cho từng tiết diện để tính toán

IX : TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN:**IX.1 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG:****IX.1.1 Tính toán cốt thép cho dầm phân tử D1**

Bảng tổ hợp nội lực dầm D1

ân tử	ặt cắt	nội lực	trùng hợp tải trọng					tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2			
			nh tải	hoạt tải		Gió		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax	
				ht1	ht2	trái	phải							Qt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
D1	I-I									4,5			4,5,6	
		M(kNm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00			0.00
	Q(kN)	21.64	0.24	0.00	0.00	0.00				31.88			30.86	
										4,5	4,5		4,5,6	4,5,6
	II-II	M(KNm)	19.72	7.17	0.00	0.00	0.00			26.89	26.89		26.17	26.17
	Q(KN)	34.70	0.24	0.00	0.00	0.00			14.94	14.94		13.91	13.91	
									4,5	4,5		4,5,6	4,5,6	
II-III	M(KNm)	48.57	4.34	0.00	0.00	0.00			62.91	62.91		61.48	61.48	
Q(Kn)	17.75	0.24	0.00	0.00	0.00			57.99	57.99		56.97	56.97		

IX.1.1.1 Tính toán cốt thép dọc**a, Cốt thép chịu mômen âm**

- **Tại mặt cắt III-III** : $M_{max} = 62,91 \text{ (KNm)} = 6291 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 5 = 25 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6291}{1,45 \times 22 \times 25^2} = 0,316 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,316}) = 0,803$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6291}{28 \times 0,803 \times 25} = 11,19 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{11,19}{22 \times 25} \cdot 100 = 2,03$$

$$\mu_{\max} \% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \quad (\text{Tra bảng } \xi_R = 0,593)$$

- Có : $0,1\% \leq 2,03\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 22 = 11,4(\text{cm}^2)$ đặt thép 1 lớp

$$- a_{tt} = abv + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,8}{2} = 6,1(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2,2}{2} = 6,3(\text{cm}) > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

IX.1.1.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = \varphi_f = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 25 = 43,31 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 57,99 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) \Rightarrow chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 25 = 247,44 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 57,99 < Q_{bt} = 247,44 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 25^2 = 2887,5 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 2887,5}{57,99} = 99,58(\text{cm}) > 2h_0 = 2 \cdot 25 = 50 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Lấy $C = C_* = 99,58 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 50 \text{ (cm)}$

$$Q_{\text{bmin}} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 25 = 34,65 \text{ (KN)}$$

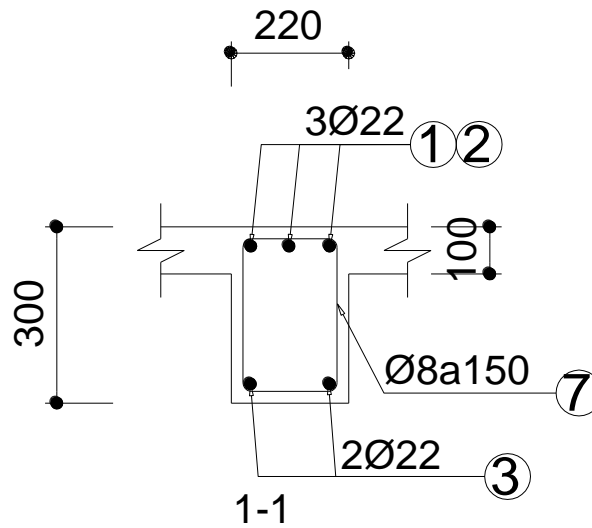
$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{2887,5}{99,58} = 28,99(KN) < Q_{bmin}$$

Scaffold: Do : $h < 45cm$

$$\Rightarrow S_{ct} = \min\left(\frac{h}{2} \& 15\right) = \min\left(\frac{30}{2} \& 15\right) = 15$$

- Vậy bố trí $\Phi 8s150$

-Bố trí cốt thép



IX.1.2 Tính toán cốt thép cho dầm phân tử D2

Bảng tổ hợp nội lực dầm D2

hần tử	ặt cắt	nội lực	Tr- òng hợp tải trọng					Tổ hợp cơ bản 1			Tổ hợp cơ bản 2			
			nh tải	hoạt tải		gió		fmax	fmin	Qmax	fmax	fmin	Qmax	
				HT1	HT2	Trái	phải							Qt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
D2	I-I	M(knm)	47.45	4.85	7.53	02.50	02.62	55.05	50.07	50.07	40.44	50.94	50.94	50.94
		Q(kn)	70.11	0.61	6.07	42.92	42.95	27.18	13.06	13.06	32.03	23.78	23.78	23.78
	II-II	M(KNm)	1.88	3.31	0.35	4.81	4.76	42.22	42.22	27.07	45.47	46.86	46.86	46.86
		Q(KN)	6.64	0.61	1.78	42.92	42.95	8.42	8.42	19.57	30.41	36.87	36.87	36.87
	II-III	M(KNm)	30.67	1.78	6.41	12.12	12.13	31.46	92.79	92.79	8.65	97.95	96.34	96.34
		Q(Kn)	3.39	0.61	9.63	42.92	42.95	10.44	26.32	26.32	4.19	39.14	39.69	39.69

IX.1.2.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

Ta có:

- **Tại mặt cắt I-I** : $M_{max} = 150,94 (KNm) = 15094 (KNcm)$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 4 = 51 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{15094}{1,45 \times 22 \times 51^2} = 0,182 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,182}) = 0,899$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15094}{28 \times 0,899 \times 51} = 11,75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{11,75}{22 \cdot 51} \cdot 100 = 1,04\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,04\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 22 = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 1 lớp

- $a_{tt} = abv + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow$ thỏa mãn

- $t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2,2}{1} = 12,6 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow$ thỏa mãn

- **Tại mặt cắt III-III** : $M_{\max} = 197,95 \text{ (KNm)} = 19795 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19795}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,269 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,269}) = 0,84$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{19795}{28 \times 0,84 \times 48} = 17,53 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{17,53}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 1,66\%$$

$$\mu_{\max}\% = \xi_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \quad (\text{Tra bảng } \xi_R = 0,593)$$

- Có : $0,1\% \leq 1,66\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 22 + 2\Phi 20 = 17,68(\text{cm}^2)$ đặt thép 2 lớp

$$- a_{tt} = abv + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 3 \cdot 2,2}{2} = 5,2(\text{cm}) > 3\text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 45,47 (\text{KNm}) = 4547 (\text{KNcm}) < M_f = 7185,2 (\text{KNcm})$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10\text{cm}$ – chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (500/6 \text{ và } 60) = (83 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60\text{cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142\text{cm}$$

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48(\text{cm})$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 (\text{KNcm})$$

\Rightarrow Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

Với $b_f \times h = 142 \times 55 (\text{cm}^2)$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{4547}{1,45 \times 142 \times 51^2} = 0,008 < \alpha_R = 0,417 \quad (\text{Tra bảng})$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{4547}{28 \times 0,99 \times 51} = 3,21 (\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,21}{142,51} \cdot 100 = 0,04\% < 0,1\%$$

⇒ Phải tăng hàm lượng cốt thép

$$\Rightarrow \text{Lấy } A_s = \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = 0,1\% \Rightarrow A_s = \frac{0,1 \cdot 142,51}{100} = 7,24 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép:

$$\text{- Chọn } 2\Phi 22 = 7,60 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,2}{2} = 3,6 \text{ (cm)} < a_{gt} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$\text{- } t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2,2}{1} = 12,6 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

IX.1.2.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = \varphi_f = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 83,16 \text{ (KN)}$$

- Tại mặt cắt I-I, III-III

Có $Q_{\max} = 139,69 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) \Rightarrow chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 48 = 475,09 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra: $Q = 139,69 < Q_{bt} = 475,33 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48^2 = 10644 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 10646}{139,69} = 149,84 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 48 = 96 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Lấy $C = C_* = 149,84$ (cm) và $C_0 = 2h_0 = 96$ (cm)

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644}{149,84} = 71,04 \text{ (KN)} > Q_{b\min}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 139,69 - 71,04 = 68,65$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{40,91}{96} = 0,42 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{68,65}{96} = 0,72 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,72$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,72} = 24,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{chọn } S = 25 \text{ cm}$$

- Vậy bố trí $\Phi 8$ s25

Tại mặt cắt II-II

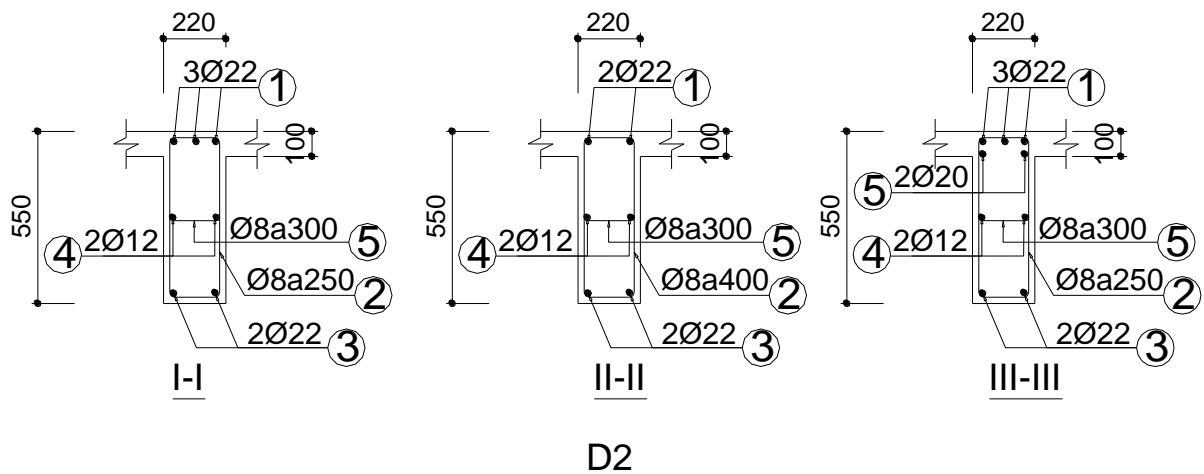
Có $Q_{\max} = 49,57$ (KN) $< Q_{b0} \Rightarrow$ Không phải tính cốt đai

Chọn đai theo cấu tạo $\Phi 8$

Đoạn giữa dầm chọn $S_{ct} = \min(\frac{3}{4}h, 500) = \min(\frac{3}{4} \cdot 550, 500) = 412$

- Vậy bố trí $\Phi 8$ s400

-Bố trí hóp



D2

IX.1.3: Tính toán cốt thép cho dầm phân tử D3

Bảng tổ hợp nội lực dầm D3

hần tử	Mặt cắt	nội lực	trùng hợp tải trọng				tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2			
			định tải	hoạt tải		Gió		f _{max}	f _{min}	q _{max}	f _{max}	f _{min}	q _{max}
				ht1	Ht2	Trái	phải						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D2	I-I	M(kNm)	33.325	6.42	6.6334	4.318	4.274	0.99	77.60	77.60		88.02	88.02
		Q(kn)	36.197	9.43	1.556	30.44	30.427	55.76	16.62	16.62		32.47	32.47
	II-II	M(KNm)	6.2308	0.848	0.7423	8.219	8.205	4.45		8.03	11.49		27.14
		Q(KN)	9.447	0.581	1.556	30.44	30.427	0.99		39.87	6.53		39.65
	II-III	M(KNm)	36.089	3.512	1.1488	57.88	7.863	1.77	93.97	93.97	7.92	95.84	95.84
		Q(Kn)	33.39	0.61	9.63	42.92	42.95	0.44	26.32	26.32	4.19	39.14	39.69

IX.1.3.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

Ta có:

- **Tại mặt cắt I-I** : M_{max} = 188,02 (KNm) = 18802 (KNcm)Tính toán với tiết diện chữ nhật b_xh = 22x55 (cm²)Giả thiết a = 7cm => h₀ = h - a = 55-7 = 48(cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18802}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,256 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,227}) = 0,849$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{18802}{28 \times 0,849 \times 48} = 16,47 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : 0,1% ≤ μ% ≤ μ_{max}%

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{16,47}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 1,55\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : 0,1% ≤ 1,55% ≤ 3,07% => Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $3\Phi 22 + 2\Phi 18 = 16,49(\text{cm}^2)$ đặt thép 2 lớp

- $a_{tt} = abv + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow$ thoả mãn

- $t = \frac{22 - 5 - 3 \cdot 2,2}{2} = 5,2(\text{cm}) > 3 \text{ cm} \Rightarrow$ thoả mãn

- **Tại mặt cắt III-III** : $M_{\max} = -95,84 (\text{KNm}) = 9584 (\text{KNcm})$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 (\text{cm}^2)$

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48(\text{cm})$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{95,84}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,13 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,13}) = 0,93$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{95,84}{28 \times 0,93 \times 48} = 7,66 (\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{7,66}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 0,73\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,73\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 22 = 7,60(\text{cm}^2)$ đặt thép 1 lớp

- $a_{tt} = abv + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow$ thoả mãn

- $t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2,2}{1} = 12,6(\text{cm}) > 3 \text{ cm} \Rightarrow$ thoả mãn

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 61,49 (\text{KNm})$

+, Dầm D3 có nhịp $l = 5\text{m}$, $b \times h = 22 \times 55 (\text{cm}^2)$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10\text{cm}$ – chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (500/6 \text{ và } 60) = (83 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60\text{cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142\text{cm}$$

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48(\text{cm})$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 \text{ (KNcm)}$$

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 61,49 \text{ (KNm)} = 6149 \text{ (KNcm)} < M_f = 88537 \text{ (KNcm)}$

\Rightarrow Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \cdot x_h$

+, Dầm D1 : $b_f \cdot x_h = 142 \times 55 \text{ (cm}^2)$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{6149}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,013 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,993$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{15279}{28 \times 0,98 \times 48} = 4,6 \text{ (cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4,6}{142 \cdot 48} \cdot 100 = 0,06\% < 0,1\% \Rightarrow \text{Phải tăng hàm lượng cốt thép}$$

- Lấy $A_s = \mu_{\min} = 0,1\%$ để tính toán

$$\Rightarrow 0,1\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{A_s}{142 \cdot 48} \cdot 100 \Rightarrow A_s = 6,81 \text{ (cm}^2)$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 20 = 6,28 \text{ (cm}^2)$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2}{1} = 13(\text{cm}) > 2,5\text{cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

IX.1.3.2 : Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = \varphi_f = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 88,35 \text{ (KN)}$$

-Tại mặt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 139,69 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) \Rightarrow chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 48 = 475,09 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 139,69 < Q_{bt} = 475,09 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48^2 = 10644 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 106466}{139,69} = 149,84 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 48 = 96 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Lấy $C = C_* = 149,84 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644}{149,84} = 71,04 \text{ (KN)} > Q_{b\min}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 139,69 - 71,04 = 68,65$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{40,91}{96} = 0,42 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw\min} = \frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{68,65}{96} = 0,72 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,72$

Chọn đai $\Phi 8$ có $A_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,72} = 24,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{chọn } S = 25 \text{ cm}$$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

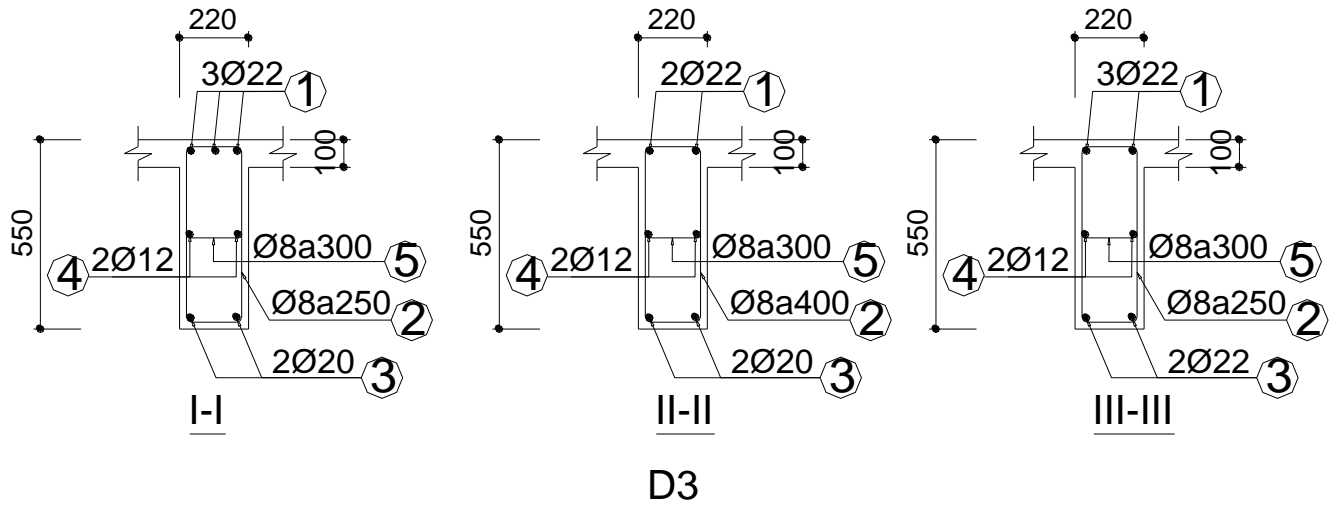
Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{max} = 49,57 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ Không phải tính cốt đai

Chọn đai theo cấu tạo $\Phi 8$

Đoạn giữa dầm chọn $S_{ct} = \min(\frac{3}{4}h, 500) = \min(\frac{3}{4}.550, 500) = 412$

- Vậy bố trí $\Phi 8s400$



IX.1.4: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM PHẦN TỬ D4

Bảng tổ hợp nội lực dầm D4

hần tử	mặt cắt	Nội lực	trường hợp tải trọng					tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2			
			tĩnh tải	hoạt tải		gió		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax	
				ht1	ht2	trái	phải	Q	Q	M	Q	Q	M	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
D4	I-I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8	
		M(knm)	-22.23	-5.77	0.86	38.74	-38.75	16.51	-60.98	-60.98	13.41	-62.29	-61.52	
	Q(kn)	-9.92	0.00	-7.26	35.22	-35.22	25.30	-45.14	-45.14	15.24	-41.62	-48.15		
	II-II								4,5	4,7		4,5,7	4,5,7	
		M(KNm)	-16.77	-5.77	4.85	0.00	0.00		-22.54	-16.77		-21.97	-21.97	
	Q(KN)	0.00	0.00	0.00	35.22	-35.22		0.00	35.22		31.70	31.70		
	III-III								4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-22.23	-5.77	0.86	-38.75	38.74	16.51	-60.98	-60.98	13.41	-62.29	-61.52	
Q(Kn)	9.92	0.00	7.26	35.22	-35.22	-25.30	45.14	45.14	-15.24	41.62	48.15			

IX.1.4.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

Ta có:

- **Tại mặt cắt I-I và III - III** : $M_{\max} = -62,29 \text{ (KNm)} = 6229 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6229}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,085 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,075}) = 0,956$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6229}{28 \times 0,956 \times 48} = 4,84 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4,84}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 0,45\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \cdot \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,45\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 18 = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 1 lớp

$$- a_{tt} = ab_v + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 1,8}{1} = 13,4 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

IV.1.4.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = \varphi_f = 0$

⇒ $Q_{b0} = 0,5.1,5(1+0).0,105.22.48 = 88,35 \text{ (KN)}$

-Tai mắt cắt I-I , III-III

Có $Q_{max} = 48,15 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ Không phải tính cốt đai

Vì $h > 45\text{cm}$ nên chọn $S_{ct} = \min(3h/4 \text{ và } 50) = (3.55/4 \text{ và } 50) = (41,2 ; 50)$

⇒ chọn $a = 40\text{cm}$

⇒ Vây đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8a40$

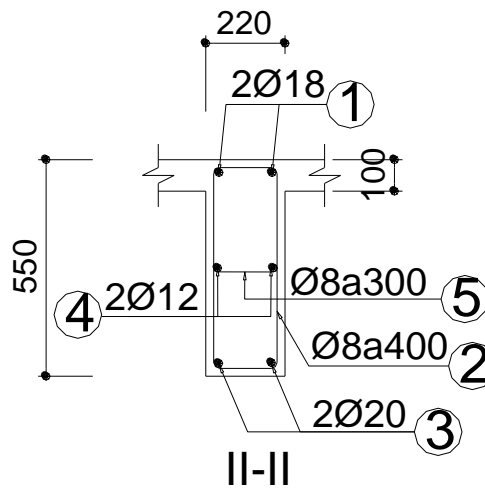
-Tai mắt cắt II-II

Có $Q_{max} = 35,22 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ Không phải tính cốt đai

Chọn đai theo cấu tạo $\Phi 8$

Đoạn giữa dầm chọn $S_{ct} = \min(\frac{3}{4}h, 50) = \min(\frac{3}{4}.55, 50) = 41,2$

- Vây bố trí $\Phi 8s400$



D4

IX.1.5 :TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM PHẦN TỬ D29

Bảng tổ hợp nội lực dầm D29

hần tử	mặt cắt	nội lực	trường hợp tải trọng				tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2			
			nh tải	hoạt tải		Gió		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
				ht1	ht2	trái	phải						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D29	I-I								4,5	4,5		4,5,8	4,5,6
		M(knm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00	0.00

	Q(kn)	21.64	0.24	0.00	0.00	0.00		31.88	31.88		30.86	30.86
								4,5	4,5		4,5,6	4,5,6
II-II	M(KNm)	19.72	7.17	0.00	0.00	0.00		26.89	26.89		26.17	26.17
	Q(KN)	34.70	0.24	0.00	0.00	0.00		44.94	44.94		43.91	43.91
								4,5	4,5		4,5,6	4,5,6
II-III	M(KNm)	48.57	14.34	0.00	0.00	0.00		62.91	62.91		61.48	61.48
	Q(Kn)	47.75	0.24	0.00	0.00	0.00		57.99	57.99		56.97	56.97

IX.1.5.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt III-III : $M_{max} = 62,91 \text{ (KNm)} = 6291 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 7 = 23 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6291}{1,45 \times 22 \times 23^2} = 0,373 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,373}) = 0,752$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6291}{28 \times 0,752 \times 23} = 12,99 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{12,99}{22 \cdot 23} \cdot 100 = 2,56\%$$

$$\mu_{max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 2,56\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 22 + 2\Phi 18 = 12,69 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 2 lớp

- $a_{tt} = abv + \Phi_{max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,8}{2} = 6,1 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow$ thỏa mãn

- $t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2,2}{1} = 12,6 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow$ thỏa mãn

IX.1.5.2 Tính toán cốt thép đai

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = \varphi_f = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 23 = 39,85 \text{ (KN)}$$

-Tai mắt cắt I-I, III-IIICó $Q_{\max} = 57,99 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

 φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) \Rightarrow chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 23 = 227,63 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 57,99 < Q_{bt} = 227,63 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 23^2 = 2443,98 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 2443,98}{57,99} = 84,28 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 23 = 46 \text{ (cm)}$$

 \Rightarrow Lấy $C = C_* = 84,48 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 52 \text{ (cm)}$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 23 = 31,87 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{2443,98}{84,28} = 28,99 \text{ (KN)} < Q_{b\min}$$

$$\text{Sấu tạo: Do : } h < 45 \text{ cm} \quad \Rightarrow \text{Sct} = \min\left(\frac{h}{2} \& 15\right) = \min\left(\frac{30}{2} \& 15\right) = 15$$

- Vậy bố trí $\Phi 8 \text{ s}150$ -Tai mắt cắt II-II,Có $Q_{\max} = 44,94 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) => chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01.1,45 = 0,985$

$Q_{b0} = 0,3.1,05.0,985.1,45.22.23 = 227,64 \text{ (KN)}$

Kiểm tra : $Q = 44,99 < Q_{bt} = 247,44 \text{ (KN)}$

=> $M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$

$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 23^2 = 2443,98 \text{ (KNcm)}$

$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 2443,98}{44,99} = 108,64 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 23 = 46 \text{ (cm)}$

=> Lấy $C = C_* = 108,64 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 52 \text{ (cm)}$

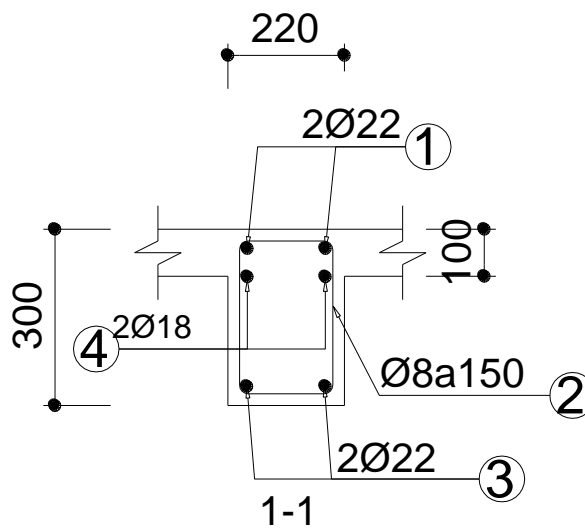
$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 23 = 31,87 \text{ (KN)}$

$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{2443,98}{108,64} = 22,49 \text{ (KN)} < Q_{bmin}$

Sấu tạo: Do : $h < 45 \text{ cm}$

=> $S_{ct} = \min\left(\frac{h}{2} \& 15\right) = \min\left(\frac{30}{2} \& 15\right) = 15$

- Vây bố trí $\Phi 8s150$



IX.1.6 : Tính toán cốt thép cho dầm phần tử D30

Bảng tổ hợp nội lực dầm D30

lần tử	Mặt cắt	nội lực	trùng hợp tải trọng				tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2				
			nh tải	hoạt tải		Gió		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax	
				ht1	Ht2	Trái	phải							Qt
D2	I-I													
								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8	

	M(kNm)	35.35	8.17	2.2124	54.6	-54.559	19.25	-89.91	-89.91	11.80	-93.80	-93.80
	Q(kn)	63.44	0.421	14.732	23.349	-23.335	-40.10	-86.78	-86.78	-55.69	-98.08	-98.08
							4,6		4,7	4,6,8		4,6,7
I-II	M(KNm)	27.32	7.118	12.305	-3.774	3.7782	39.63		23.55	41.80		35.00
	Q(KN)	13.31	0.421	3.118	23.349	-23.335	16.42		36.66	-4.89		37.13
								4,7	4,7		4,5,6,7	4,6,7
I-III	M(KNm)	101.9	6.066	17.802	-62.15	52.1154		164.03	164.03		179.29	173.83
	Q(Kn)	90.06	0.421	20.968	23.349	-23.335		113.41	113.41		129.56	129.94

IX.1.6.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

Ta có:

- Tại mặt cắt I-I : $M_{max} = -93,8$ (KNm) = -9380 (KNcm)Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55$ (cm²)Giả thiết $a = 7$ cm $\Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48$ (cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{9380}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,128 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

 \Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,128}) = 0,931$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9380}{28 \times 0,931 \times 48} = 7,49 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{7,49}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 0,71\%$$

$$\mu_{max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 0,71\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 22 = 7,6$ (cm²) đặt thép 1 lớp

$$- a_{tt} = abv + \Phi_{max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 2,2}{1} = 12,6 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

- **Tại mặt cắt III-III** : $M_{max} = 179,29 \text{ (KNm)} = 17929 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17929}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,244 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,244}) = 0,858$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{17929}{28 \times 0,858 \times 48} = 15,54 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{15,54}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 1,47\%$$

$$\mu_{max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593 \text{)}$$

- Có : $0,1\% \leq 1,47\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 22 = 15,2 \text{ (cm}^2\text{)}$ đặt thép 2 lớp

- $a_{tt} = abv + \Phi_{max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow$ thoả mãn

- $t = \frac{22 - 5 - 4 \cdot 2,2}{3} = 2,7 \text{ (cm)} > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow$ thoả mãn

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{max} = 41,8 \text{ (KNm)}$

+, Dầm D3 có nhịp $l = 5 \text{ m}$, $b \times h = 22 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10 \text{ cm}$ – chiều dày bản sàn

$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (500/6 \text{ và } 60) = (83 ; 60) \Rightarrow$ chọn $S_f = 60 \text{ cm}$

$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 \text{ (cm)}$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 \text{ (KNcm)}$$

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 41,8 \text{ (KNm)} = 4180 \text{ (KNcm)} < M_f = 88537 \text{ (KNcm)}$

=> Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \cdot x_h$

+, Dầm D1 : $b_f \cdot x_h = 142 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{4180}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,009 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009}) = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{4180}{28 \times 0,995 \times 48} = 3,12 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, **Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép**

- **Điều kiện** : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{4,6}{142 \cdot 48} \cdot 100 = 0,06\% < 0,1\% \Rightarrow \text{Phải tăng hàm l- ợng cốt thép}$$

- **Lấy $A_s = \mu_{\min} = 0,1\%$ để tính toán**

$$\Rightarrow 0,1\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{A_s}{142 \cdot 48} \cdot 100 \Rightarrow A_s = 6,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, **Chọn và bố trí cốt thép**

- **Chọn $2\Phi 18 + 1\Phi 16 = 7,09 \text{ (cm}^2\text{)}$**

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 1,8}{1} = 13,4 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

IX.1.6.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = \varphi_f = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5.1,5(1+0).0,105.22.48 = 83,16 \text{ (KN)}$$

-Tai mắt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 129,94 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$\varphi_{w1} \text{ chọn từ } (1,05 - 1,1) \Rightarrow \text{chọn } \varphi_{w1} = 1,05$$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01.1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3.1,05.0,985.1,45.22.48 = 462,07 \text{ (KN)}$$

$$\text{Kiểm tra : } Q = 129,94 < Q_{bt} = 462,07 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105.22.48^2 = 10644,48 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2.10644,48}{129,94} = 163,83 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2.48 = 96 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \text{Lấy } C = C_* = 163,83 \text{ (cm)} \text{ và } C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$$

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105.22.48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644,48}{163,83} = 64,97 < Q_{b\min}$$

Sấu tạo: Do : $h > 45 \text{ cm}$ $\Rightarrow Sct = \min(\frac{h}{2} \& 15) = \min(\frac{30}{2} \& 15) = 15$

- Vậy bố trí $\Phi 8 \text{ s}400$

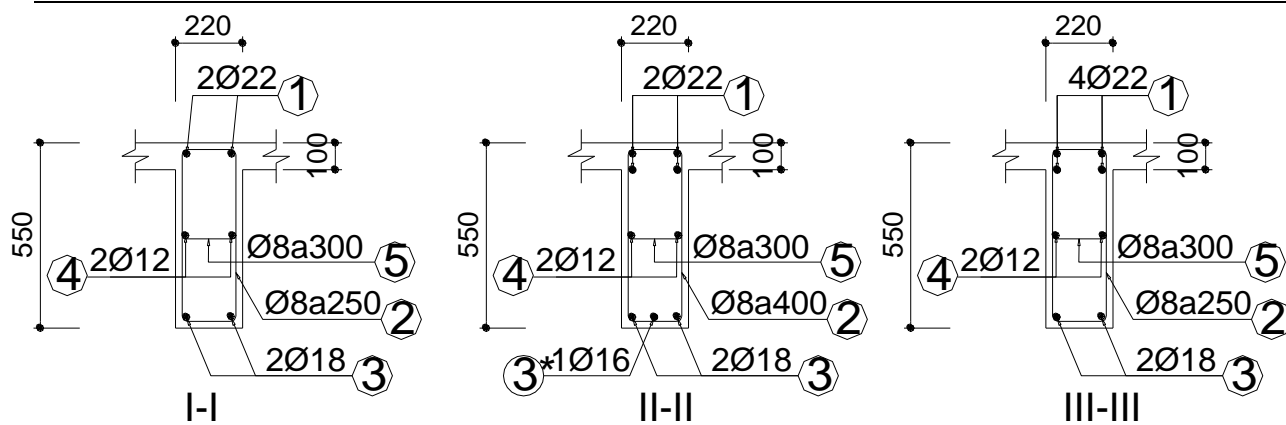
-Tai mắt cắt II-II

$$\text{Có } Q_{\max} = 37,13 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow \text{Không phải tính cốt đai}$$

Chọn đai theo cấu tạo $\Phi 8$

$$\text{Đoạn giữa dầm chọn } Sct = \min(\frac{3}{4}h, 500) = \min(\frac{3}{4}.550, 500) = 412$$

- Vậy bố trí $\Phi 8 \text{ s}400$



IX.1.7: Tính toán cốt thép cho dầm phần tử D31

Bảng tổ hợp nội lực dầm D31

phần tử	Mặt cắt	nội lực	trường hợp tải trọng				tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2				
			định tải	hoạt tải		gió		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax	
				ht1	Ht2	Trái	phải							Qt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
D2	I-I	M(knm)	101.7	16.91	13.54	61.78	61.80		4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		Q(kn)	92.95	20.18	-4.00	9.22	19.22					163.48	132.14	184.71
	II-II	M(KNm)	34.74	1.22	-3.55	13.75	13.75		4,7		4,8	4,5,7	57.21	29.27
		Q(KN)	16.20	-2.33	-4.00	9.22	19.22	3.02				20.99	-0.99	-39.19
	III-III	M(KNm)	20.71	-5.28	6.45	34.29	34.30		4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,7	4,5,7
		Q(Kn)	60.56	15.52	-4.00	9.22	19.22	41.34	79.77	79.77	79.77	55.00	55.00	15.97
														91.82

IX.1.7.1 Tính toán cốt thép dọc

a, Cốt thép chịu mômen âm

Ta có:

- Tại mặt cắt I-I : Mmax = -184,71 (KNm) = -18471 (KNcm)

Tính toán với tiết diện chữ nhật b x h = 22 x 55 (cm²)

Giả thiết a = 7cm => h₀ = h - a = 55 - 7 = 48(cm)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18471}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,251 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,251}) = 0,853$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{18471}{28 \times 0,853 \times 48} = 16,11 (\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{16,11}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 1,52\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \quad (\text{Tra bảng } \zeta_R = 0,593)$$

- Có : $0,1\% \leq 1,52\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $4\Phi 22 = 15,2 (\text{cm}^2)$ đặt thép 2 lớp

$$\text{- } a_{tt} = abv + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95 (\text{cm}) < a_{gt} = 7 \text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$\text{- } t = \frac{22 - 5 - 4 \cdot 2,2}{3} = 2,7 (\text{cm}) > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

- **Tại mặt cắt III-III** : $M_{\max} = 56,32 (\text{KNm}) = 5632 (\text{KNcm})$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 55 (\text{cm}^2)$

Giả thiết $a = 7 \text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48 (\text{cm})$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5632}{1,45 \times 22 \times 48^2} = 0,077 < \alpha_R = 0,417 \quad (\text{Tra bảng})$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,077}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5632}{28 \times 0,96 \times 48} = 4,36 (\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\text{- Điều kiện : } 0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4,36}{22 \cdot 48} \cdot 100 = 0,41\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \quad (\text{Tra bảng } \zeta_R = 0,593)$$

- Có : $0,1\% \leq 0,41\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 16 = 4(\text{cm}^2)$ đặt thép 1 lớp

$$- a_{tt} = abv + \Phi_{\max} + \frac{t_0}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{2,5}{2} = 5,95(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 2 \cdot 1,6}{1} = 13,8(\text{cm}) > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 57,21$ (KNm)

+, Dầm D3 có nhịp $l = 5\text{m}$, $b \times h = 22 \times 55$ (cm^2)

- Có $M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5h_f)$

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

$h_f = 10\text{cm}$ – chiều dày bản sàn

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (500/6 \text{ và } 60) = (83 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60\text{cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 60 = 142\text{cm}$$

$$\text{Giả thiết } a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 7 = 48(\text{cm})$$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (48 - 0,5 \cdot 10) = 88537 \text{ (KNcm)}$$

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = 57,21$ (KNm) = 5721 (KNcm) < $M_f = 88537$ (KNcm)

\Rightarrow Tiết diện có trục trung hoà đi qua cánh, tính toán với tiết diện chữ nhật $b_f \times h$

+, Dầm D1 : $b_f \times h = 142 \times 55$ (cm^2)

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{5721}{1,45 \times 142 \times 48^2} = 0,077 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

\Rightarrow Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,077}) = 0,959$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5721}{28 \times 0,959 \times 48} = 4,34 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4,34}{142 \cdot 48} \cdot 100 = 0,06\% < 0,1\% \Rightarrow \text{Phải tăng hàm l- ợng cốt thép}$$

- Lấy $A_s = \mu_{\min} = 0,1\%$ để tính toán

$$\Rightarrow 0,1\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{A_s}{142 \cdot 48} \cdot 100 \Rightarrow A_s = 6,81 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$- \text{Chọn } 2\Phi 18 + 1\Phi 16 = 7,09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$- a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2}{2} = 3,5 \text{ (cm)} < a_{gt} = 7 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22-5-2.1,8}{1} = 13,4 \text{ (cm)} > 3 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

IX.1.7.2 Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = \varphi_f = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 83,16 \text{ (KN)}$$

-Tai mắt cắt I-I , III-III

Có $Q_{\max} = 132 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

φ_{w1} chọn từ (1,05 – 1,1) \Rightarrow chọn $\varphi_{w1} = 1,05$

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01R_b = 1 - 0,01 \cdot 1,45 = 0,985$$

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 48 = 462,07 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 132 < Q_{bt} = 462,07 \text{ (KN)}$

$$\Rightarrow M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$$

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48^2 = 10644,48 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 10644,48}{132} = 161,28 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 48 = 96 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Lấy $C = C_* = 161,28 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 96 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 48 = 66,5 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{10644,48}{161,28} = 66 < Q_{bmin}$$

Cấu tạo: Do : $h > 45\text{cm}$

$$\Rightarrow S_{ct} = \min\left(\frac{h}{2} \& 15\right) = \min\left(\frac{30}{2} \& 15\right) = 15$$

- Vậy bố trí $\Phi 8s400$

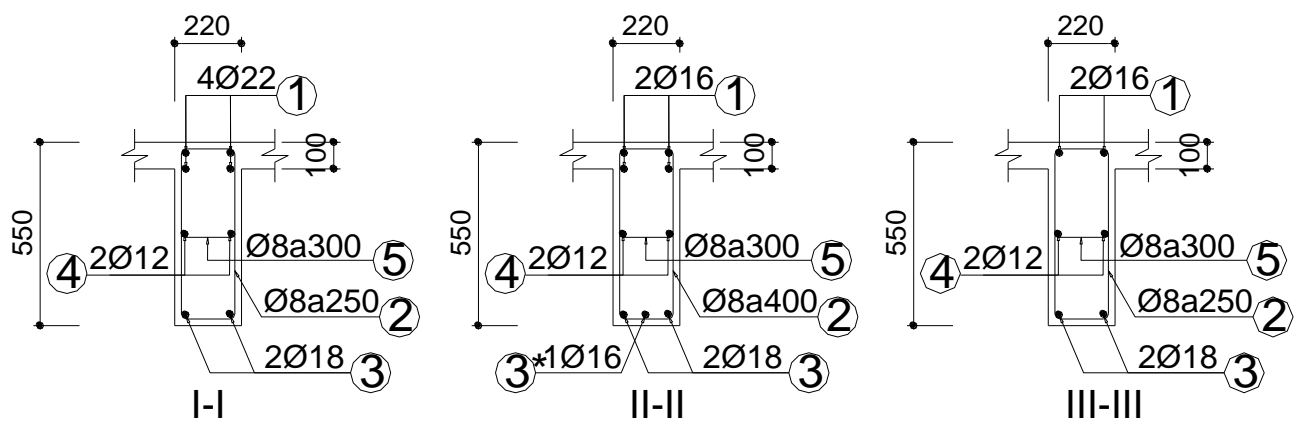
- Tại mặt cắt II-II

Có $Q_{\max} = 57,21 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ Không phải tính cốt đai

Chọn đai theo cấu tạo $\Phi 8$

Đoạn giữa dầm chọn $S_{ct} = \min\left(\frac{3}{4}h, 500\right) = \min\left(\frac{3}{4} \cdot 550, 500\right) = 412$

- Vậy bố trí $\Phi 8s400$



VIII.2 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT

Chọn vật liệu:

+ Bê tông B25 có : $R_b = 14,5(\text{MPa})$, $\alpha_R = 0,417$; $\xi_{R} = 0,593$, $E_b = 30.10^7$

+ Thép chịu lực AII có : $R_s = 280(\text{MPa}) = 28 (\text{KN/cm}^2)$

+ Thép sàn + thép đai dầm AI : $R_s = 225(\text{MPa}) = 22,5 (\text{KN/cm}^2)$

X: TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT.**X.1 - PHẦN TỬ CỘT C1****X.1 .1 Bảng tổ hợp nội lực**

hần tử	lặt cắt	ội lực	Tr- òng hợp tải trọng					tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2			
			tĩnh	hoạt tải		gió		Mmax	Mmin	Nmax	Imax	Imin	Nmax	
			tải	ht1	ht2	gt	gp							Nt-
C1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8	
	I-I	M	-0.02	2.72	-2.43	4.46	82.88	84.44	-82.90	0.28	78.45	76.79	-74.34	
		N	1776.64	96.10	201.65	99.51	99.66	577.12	976.30	174.38	773.56	137.82	-2314.30	
		Q	-0.03	1.75	-1.56	5.50	33.65	35.47	-33.67	0.16	83.49	81.71	-30.14	
	II-II								4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		M	0.10	-5.57	4.97	0.76	51.90	52.00	-50.65	-0.50	81.28	80.59	46.27	
		N	1776.64	96.10	201.65	99.51	99.66	976.30	577.12	174.38	137.82	773.56	-2314.30	

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 2314,3 (\text{KN}) ; M_{t-} = 74,34 (\text{KNm})$$

$$M_{\max} = 84,44 (\text{KNm}) ; N_{t-} = 1577,12 (\text{KN})$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$N = 84,44 (\text{KN}) ; M = 1577,12 (\text{KNm})$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = 2314,3 (\text{KN}) ; M_{t-} = 74,34 (\text{KNm})$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 45 (\text{cm}^2)$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 475 \text{cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 475 \times 0,7 = 332,5 (\text{cm})$$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 45 - 4 = 41 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 41 = 24,31 \text{ (cm)}, 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 41 - 4 = 37 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 7434/2314,3 = 3,21 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(1/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,5) = 1,5 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 3,21 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{332,5}{45} = 7,38 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\Phi = \frac{(0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 3,21 + 1,05 \cdot 45}{1,5 \cdot 3,21 + 45} = 0,961$$

$$N_{cr} = \frac{2,5 \Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,961 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 45^3 / 12}{332,5^2} = 12376,49 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 3,21 + 45/2 - 4 = 21,71 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2314,3}{1,45 \cdot 25} = 63,84 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

\Rightarrow Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_R \cdot h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 24,31 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2314,3 \cdot 21,71 - 1,45 \cdot 25 \cdot 24,31 (41 - 24,31 / 2)}{28,37} = 23,96$$

(cm²)

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{23,96}{25 \cdot 41} \cdot 100 = 2,34\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 2,34 = 4,68\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 4,68\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $5\Phi 25 = 24,54 \text{ (cm}^2\text{)}$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 84,44 \text{ (KNm)}$; $N_t = 1577,12 \text{ (KN)}$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 45 - 4 = 41 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593.41 = 24,31 \text{ (cm)} , 2a' = 2.4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 41 - 4 = 37 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 8444/1577,12 = 5,35 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(1/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,5) = 1,5 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 5,35 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{322,5}{45} = 7,38 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\Phi = \frac{(0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 5,35 + 1,05 \cdot 45}{1,5 \cdot 5,35 + 45} = 0,911$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,911 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 45^3 / 12}{322,5^2} = 11732,56 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 5,35 + 45/2 - 4 = 23,85 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1577,12}{1,45 \cdot 25} = 43,5 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

=> Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 24,31$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1577,12 \cdot 23,85 - 1,45 \cdot 25 \cdot 24,31 (41 - 23,31/2)}{28,37} = 11,17 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\text{- Điều kiện: } \mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{11,77}{25 \cdot 41} \cdot 100 = 1,14\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,75 = 1,51 \%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

=> $0,5\% \leq 1,14\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $3\Phi 22 = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)}$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$M = 84,44 \text{ (KNm)} ; N = 1577,12 \text{ (KN)} \Rightarrow$ Giống cặp M_{\max} , N_t nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn **$5\Phi 25 = 24,54 \text{ (cm}^2\text{)}$** để bố trí thép cho cột

X.1.2 Tính toán cốt thép đai

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 41 = 53,81 \text{ (KN)}$$

-Tai mắt cắt I-I

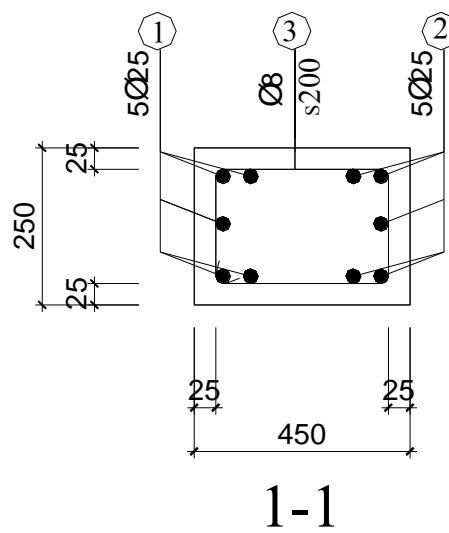
Có $Q_{\max} = 35,47 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn $\Phi 8a = 20\text{cm}$

-Tai mắt cắt II-II

Ta bố trí $\Phi 8a 25$

- Bố trí cốt thép :

**X.2 : Tính toán cốt thép cho cột phần tử C2.**

X.2 .1 Bảng tổ hợp nội lực

ân tử	t	i lực	trùng hợp tải trọng					tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2		
			ình	hoạt tải		gió		Mmax	Mmin	Vmax	I _{max}	I _{min}	Nmax
			tải	ht1	ht2	gt	gp				Nt-	Nt-	Mt-
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
C2								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
	I-I	M	0.49	-4.08	3.43	209.98	-209.80	209.49	-210.29	1.14	91.58	92.98	187.91
		N	2429	287.7	-288.32	-36.68	36.84	-2465.8	-2392.25	3005	721.58	654.90	-2980.54
		Q	0.34	-2.64	2.22	70.66	-70.59	70.32	-70.93	0.75	65.25	66.24	62.88
								4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,7
	I-II	M	1.11	8.45	-7.13	-126	125.50	126.61	-124.53	2.43	21.66	18.38	-110.77
N		2429	-288	-288.32	-36.68	36.84	-2392	-2465.76	3005	654.90	721.58	-2980.54	

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 2980,54 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 187,91 \text{ (KNm)}$$

$$M_{\max} = 210,29 \text{ (KNm)} ; N_{t-} = 2392,25 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$N = 2980,54 \text{ (KN)} ; M = 187,91 \text{ (KNm)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = 2980,54 \text{ (KN)} ; M_{t-} = 187,91 \text{ (KNm)}$

- Cột có : $b \times h = 40 \times 55 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 475 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 475 \times 0,7 = 332,5 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 4 = 51 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 51 = 30,24 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 51 - 4 = 47 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 18798/2980,54 = 6,3 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,5) = 1,83 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 6,3 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{332,5}{55} = 6,05 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\Phi = \frac{(0,2.e_0 + 1,05.h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2.6,3 + 1,05.55}{1,5.6,3 + 55} = 0,916$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi.E_b.J_b}{l_0^2} = \frac{2,5.0,916.30.10^6.40.55^3/12}{332,5^2} = 34461,98(KN)$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta.e_0 + h/2 - a = 1 \times 6,3 + 55/2 - 4 = 29,8$ (cm)

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{2980,54}{1,45.40} = 51,38(cm) > \xi_R.h_0$

=> Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_R.h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 30,24$ cm

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_0 - x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{2980,54 \times 29,8 - 1,45.40.30,24(51 - 30,24/2)}{28.47} = 19,68$$

(cm²)

+, Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0\% \leq \mu_t\% \leq \mu_{max}\%$ (3% - 6%)

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{19,68}{40 \times 51} \cdot 100 = 0,96\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2 \times 0,96 = 1,92\%$$

$$\mu_0 = \mu_{min} = 0,5\%$$

=> $0,5\% \leq 1,92\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l-ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $3\Phi 25 + 2\Phi 18 = 19,81$ (cm²)

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{max} = 210,29$ (KNm) ; $N_t = 2392,25$ (KN)

- Cột có : $b \times h = 40 \times 55$ (cm²) , với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 475 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 475 \times 0,7 = 332,5$$
 (cm)

- Giả thiết $a = a' = 4$ cm => $h_0 = h - a = 55 - 4 = 51$ (cm)

$$\xi_R.h_0 = 0,593.51 = 30,24$$
 (cm) , $2a' = 2.4 = 8$ (cm)

$$Z_a = h_0 - a' = 51 - 4 = 47$$
 (cm)

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 21029/2392,25 = 8,79$ (cm)

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,5) = 1,8$ (cm)

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 8,79$ (cm)

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{332,5}{55} = 6,05 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_0 + 1,05.h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \times 8,79 + 1,05 \cdot 55}{1,5 \cdot 8,79 + 55} = 0,87$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,87 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 40 \cdot 55^3 / 12}{332,5^2} = 32844,22 (KN)$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 8,79 + 55/2 - 4 = 32,29 (cm)$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2392,25}{1,45 \cdot 40} = 41,24 (cm) > \xi_R \cdot h_0$

=> Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 30,24$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{2392,25 \times 32,29 - 1,45 \cdot 40 \cdot 30,24 (51 - 30,24 / 2)}{28,47} = 10,87 (cm^2)$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

- Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{10,87}{40 \times 51} \cdot 100 = 0,53\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,53 = 1,06 \%$$

$$\mu_0 = \mu_{min} = 0,5\%$$

=> $0,5\% \leq 1,06\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $3\Phi 22 = 11,4 (cm^2)$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{max} = M/N$

$M = 210,29 (KNm)$; $N = 2392,25 (KN) \Rightarrow$ Giống cặp M_{max} , N_t nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $3\Phi 25 + 2\Phi 18 = 19,81 (cm^2)$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.1.1 Tính toán cốt thép đai

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 40 \cdot 51 = 169,65 \text{ (KN)}$$

-Tại mặt cắt I-I

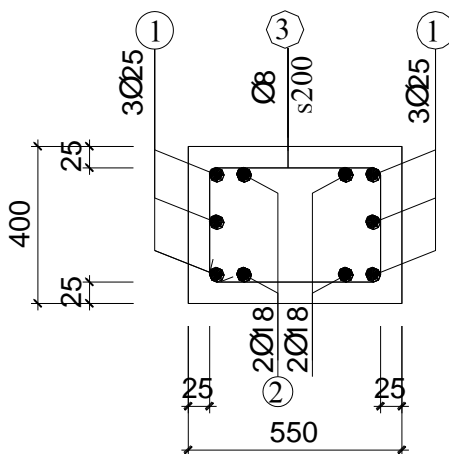
Có $Q_{max} = 70,93 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn $\Phi 8a = 20\text{cm}$

-Tại mặt cắt II-II

Ta bố trí $\Phi 8a25$

- Bố trí cốt thép :



1-1

VIII.2.3 Tính toán cốt thép cho cột phần tử C3.

Bảng tổ hợp nội lực

phần tử	mặt cắt	nội lực	trùng hợp tải trọng					tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2			
			tĩnh		hoạt tải		gió		Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax
			tải	ht1	ht2	gt	gp	Nt-						
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
C3	2	3						4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8	
	I-I	M	2.4715	0.7651	-0.468	45.4947	-45.487	47.97	-43.02	2.77	44.11	38.89	-38.20	
		N	-1284.6	-207.71	-201.49	15.431	-15.441	269.17	300.04	693.79	457.65	479.83	-1666.77	
		Q	1.571	0.487	-0.298	18.66	-18.657	20.23	-17.1	1.76	18.80	15.49	-15.05	
I-II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8		

	M	-4.993	-1.5476	0.9458	-43.142	43.1334	38.14	48.135	-5.595	4.678	5.213	33.29
	N	-1284.6	-207.71	-201.49	15.431	-15.441	300.04	269.17	693.79	479.83	457.65	-1666.77

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = -1666,77 \text{ (KN)} ; M_t = -38,20 \text{ (KNm)}$$

$$M_{\max} = -48,135 \text{ (KNm)} ; N_t = 1269,17 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$N = 1666,77 \text{ (KN)} ; M = 38,20 \text{ (KNm)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = -1666,77 \text{ (KN)} ; M_t = -38,20 \text{ (KNm)}$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 35 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 475 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 475 \times 0,7 = 332,5 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 31 = 18,38 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 31 - 4 = 27 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 3820 / 1666,77 = 2,29 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,16) = 1,16 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 2,29 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{332,5}{35} = 9,5 > 8 \Rightarrow \text{Phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 2,29 + 1,05 \cdot 35}{1,5 \cdot 2,29 + 35} = 0,968$$

$$N_{cr} = \frac{2,5 \Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,968 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 25 \cdot 35^3 / 12}{332,5^2} = 5865,65 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1666,77}{5865,65}} = 1,397$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,397 \times 2,29 + 35/2 - 4 = 16,7 \text{ (cm)}$

$$\text{- Chiều cao vùng nén : } x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1666,77}{1,45 \cdot 25} = 45,9(\text{cm}) > \xi_R \cdot h_0$$

=> Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_R \cdot h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 18,38 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1666,77 \cdot 16,7 - 1,45 \cdot 25 \cdot 18,38 (31 - 18,38 / 2)}{28,27} = 17,59$$

(cm²)

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{17,59}{25 \cdot 31} \cdot 100 = 2,26\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \times 0,96 = 1,92\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

=> $0,5\% \leq 1,92\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $3\Phi 22 + 2\Phi 20 = 17,68 \text{ (cm}^2\text{)}$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 48,135 \text{ (KNm)}$; $N_t = 1269,17 \text{ (KN)}$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 35 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 475 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 475 \times 0,7 = 332,5 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 31 = 18,38 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 31 - 4 = 27 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 4813,5 / 1269,17 = 3,79 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,16) = 1,16 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 3,79 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{332,5}{35} = 9,5 > 8 \Rightarrow \text{Phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5 \cdot e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 3,79 + 1,05 \cdot 35}{1,5 \cdot 3,79 + 35} = 0,922$$

$$N_{cr} = \frac{2,5 \Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,922 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 25 \cdot 35^3 / 12}{332,5^2} = 5586,9 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1269,17}{5586,9}} = 1,294$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,294 \times 3,79 + 35/2 - 4 = 18,4$ (cm)

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1269,17}{1,45 \cdot 25} = 35,01$ (cm) $> \xi_R \cdot h_0$

\Rightarrow Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 18,38$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1269,17 \times 18,4 - 1,45 \cdot 25 \cdot 18,38 (31 - 18,38/2)}{28,27} = 11,67 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

- Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{11,67}{25 \times 31} \cdot 100 = 1,51\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 1,51 = 3,02 \%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 3,02\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $3\Phi 18 + 2\Phi 16 = 11,63$ (cm²)

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$M = 48,135$ (KNm) ; $N = 1269,17$ (KN) \Rightarrow Giống cặp M_{\max} , N_t nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $3\Phi 22 + 2\Phi 20 = 17,68$ (cm²) để bố trí thép cho cột

VIII.2.1.1 Tính toán cốt thép đai

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 31 = 61,03 \text{ (KN)}$$

-Tai mắt cắt I-I

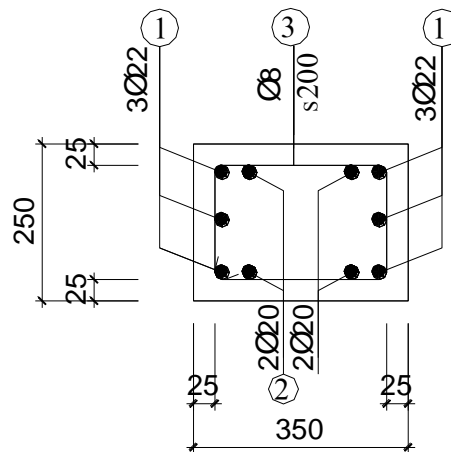
Có $Q_{max} = 20,23 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn $\Phi 8a = 20\text{cm}$

-Tai mắt cắt II-II

Ta bố trí $\Phi 8a25$

- Bố trí cốt thép :



1-1

VIII.2.4 Tính toán cốt thép cho cột phần tử C25.

Bảng tổ hợp nội lực

Phần tử	Mặt cắt	Nội lực	trùng hợp tải trọng					tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2		
			tĩnh	hoạt tải		gió		Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax
			tải	ht1	ht2	gt	gp				Nt-	Nt-	Mt-
C25	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
	I-I	M	5.18	0.23	1.78	3.76	2.64	38.95	27.46	6.73	7.17	24.40	-22.80
		N	918.46	99.67	104.91	0.52	60.69	857.95	979.15	1123.04	58.41	062.78	-1157.20
		Q	3.14	0.85	0.10	4.04	22.17	27.19	19.03	4.08	24.87	16.05	-15.96
	I-II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
M		-6.13	3.27	1.44	25.90	7.02	20.89	32.03	-7.97	9.48	32.38	16.53	
	N	918.46	99.67	104.91	0.52	60.69	979.15	857.95	1123.04	067.49	53.70	-1157.20	

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = -1157,20 \text{ (KN)} ; M_{t-} = -22,8 \text{ (KNm)}$$

$$M_{\max} = 38,95 \text{ (KNm)} ; N_{t-} = 857,95 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$N = -1157,20 \text{ (KN)} ; M = -22,8 \text{ (KNm)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = -1157,2 \text{ (KN)} ; M_{t-} = -22,8 \text{ (KNm)}$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 30 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 360 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 360 \times 0,7 = 252 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 26 = 15,41 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 2280 / 1157,2 = 1,97 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1) = 1 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 1,97 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{35} = 7,2 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\Phi = \frac{(0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 1,97 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 1,97 + 30} = 0,968$$

$$N_{cr} = \frac{2,5 \Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,968 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 25 \cdot 30^3 / 12}{252^2} = 6430,69 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm của lực dọc : $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \times 1,97 + 30/2 - 4 = 12,97 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1157,2}{1,45 \cdot 25} = 31,92 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

\Rightarrow Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_R \cdot h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 15,41 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1157,2 \times 12,97 - 1,45 \cdot 25 \cdot 15,41 (26 - 15,41/2)}{28,22} = 8,14$$

(cm²)

+ Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0\% \leq \mu_1\% \leq \mu_{\max}\% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{8,14}{25 \cdot 26} \cdot 100 = 1,25\% \Rightarrow \mu_1 = 2\mu\% = 2 \times 1,25 = 2,51\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,51\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+ Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 16 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 38,95 \text{ (KNm)}$; $N_t = -857,95 \text{ (KN)}$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 30 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 360 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 360 \times 0,7 = 252 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 26 = 15,41 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 26 - 4 = 22 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 3895 / 857,95 = 4,53 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1) = 1 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 4,53 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{30} = 8,4 > 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 4,53 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 4,53 + 30} = 0,88$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,88 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 25 \cdot 30^3 / 12}{252^2} = 5846,08 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{857,95}{5846,08}} = 1,172$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,172 \times 4,53 + 30/2 - 4 = 16,3 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{857,95}{1,45 \cdot 25} = 23,66(\text{cm}) > \xi_R \cdot h_0$

=> Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_R \cdot h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 15,41 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{857,95 \times 16,3 - 1,45 \cdot 25 \cdot 15,41 (26 - 15,41 / 2)}{28,22} = 6,51$$

(cm²)

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{6,51}{25 \times 26} \cdot 100 = 1\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \times 1 = 2\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

=> $0,5\% \leq 2\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $3\Phi 16 = 6 \text{ (cm}^2\text{)}$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$M = 38,95 \text{ (KNm)}$; $N = -857,95 \text{ (KN)} \Rightarrow$ Giống cặp M_{\max} , N_t nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $4\Phi 16 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.1.1 Tính toán cốt thép đai

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 25 \cdot 26 = 51,18 \text{ (KN)}$$

-Tai mắt cắt I-I

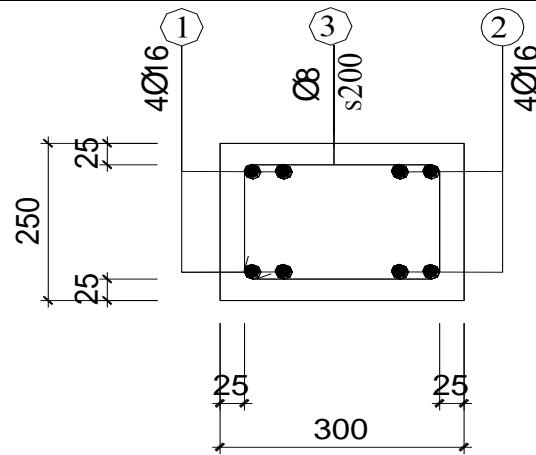
Có $Q_{\max} = 27,19 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn $\Phi 8a = 20\text{cm}$

-Tai mắt cắt II-II

Ta bố trí $\Phi 8a 25$

- Bố trí cốt thép :



1-1

VIII.2.5 Tính toán cốt thép cho cột phần tử C26.

Bảng tổ hợp nội lực

tần tử	t	t	trường hợp tải trọng					tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2		
			tĩnh	hoạt tải		gió		Mmax	Mmin	Nmax	I _{max}	I _{min}	Nmax
			tải	ht1	ht2	gt	gp				Nt-	Nt-	Mt-
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
C26								4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
		M	0.15	0.08	-2.50	9.15	9.15	69.30	-68.99	-2.26	2.47	54.32	60.22
	I-I	N	-1279.37	153.91	155.83	3.22	3.39	1282.58	1275.98	1589.11	120.78	116.57	-1561.03
		Q	0.06	-1.58	0.07	8.84	8.84	38.91	-38.78	-1.44	3.60	34.83	33.67
								4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,7
		M	-0.07	5.77	-2.76	0.68	0.67	70.60	-70.75	2.94	8.72	56.16	-60.97
I-II	N	-1279.37	153.91	155.83	3.22	3.39	1275.98	1282.58	1589.11	114.84	122.51	-1561.03	

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{max} = -1561,03 \text{ (KN)} ; M_{t-} = -60,97 \text{ (KNm)}$$

$$M_{max} = 69,3 \text{ (KNm)} ; N_{t-} = 1282,58 \text{ (KN)}$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{max} = (M/N)$

$$M = 69,3 \text{ (KNm)} ; N = 1282,58 \text{ (KN)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{max} = -1561,03 \text{ (KN)} ; M_{t-} = -60,97 \text{ (KNm)}$

- Cột có : $b \times h = 30 \times 40 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 360 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 360 \times 0,7 = 252 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 36 = 21,34 \text{ (cm)}, 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 36 - 4 = 32 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 6097 / 1561,03 = 3,91 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,33) = 1,33 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 3,91 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 3,91 + 1,05 \cdot 40}{1,5 \cdot 3,91 + 40} = 0,933$$

$$N_{cr} = \frac{2,5 \Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,933 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 40^3 / 12}{252^2} = 17630,38 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 3,91 + 30/2 - 4 = 14,91 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1561,03}{1,45 \cdot 30} = 35,88 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

\Rightarrow Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_R \cdot h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 21,34 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1561,03 \cdot 14,91 - 1,45 \cdot 30 \cdot 21,34 (36 - 21,34/2)}{28 \cdot 32} = 8,43$$

(cm^2)

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{8,43}{30 \cdot 36} \cdot 100 = 0,78\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,78 = 1,56\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 1,56\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 16 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 69,3 \text{ (KNm)}$; $N_t = 1282,58 \text{ (KN)}$

- Cột có : $b \times h = 30 \times 40 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 360 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 360 \cdot 0,7 = 252 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 36 = 21,34 \text{ (cm)}, 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 36 - 4 = 32 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 6930 / 1282,58 = 5,4 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,33) = 1,33 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 5,4 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_0 + 1,05h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 5,4 + 1,05 \cdot 40}{1,5 \cdot 5,4 + 40} = 0,896$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,896 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 40^3 / 12}{252^2} = 16931,21 \text{ (KN)}$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 5,4 + 40/2 - 4 = 21,4 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1282,58}{1,45 \cdot 40} = 22,11 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

\Rightarrow Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_R \cdot h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 21,34 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1282,58 \cdot 21,4 - 1,45 \cdot 30 \cdot 21,34 (36 - 21,34/2)}{28,32} = 4,38 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4,38}{30 \cdot 36} \cdot 100 = 0,41\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,41 = 0,82\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 0,82\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $2\Phi 18 = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$M = 69,3 \text{ (KNm)}$; $N = 1282,58 \text{ (KN)}$ \Rightarrow Giống cặp M_{\max} , N_t nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $4\Phi 16 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.1.1 Tính toán cốt thép đai

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó : φ_{b4} chọn bằng 1,5 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 36 = 85,05 \text{ (KN)}$$

-Tai mắt cắt I-I

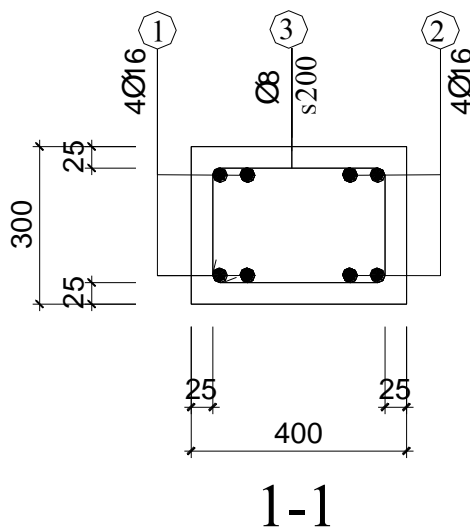
Có $Q_{\max} = 38,91 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn $\Phi 8a = 20\text{cm}$

-Tại mặt cắt II-II

Ta bố trí $\Phi 8a25$

- Bố trí cốt thép :



VIII.2.6 Tính toán cốt thép cho cột phần tử C27.

Bảng tổ hợp nội lực

phần tử	mặt cắt	hiệu lực	trường hợp tải trọng					tổ hợp cơ bản 1			tổ hợp cơ bản 2			
			tĩnh		hoạt tải		gió		Mmax	Mmin	Nmax	Nt-	Nt-	Mt-
			tải	ht1	ht2	gt	gp							
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
C27								4,7	4,8	4,8	5,7	6,8	4,5,6,8	
	I-I	M	2.18	-0.55	0.10	6.21	26.21	28.39	-24.03	1.73	5.86	1.90	25.37	
		N	669.04	106.96	99.72	14.15	4.15	683.19	654.89	875.72	71.52	52.57	-867.78	
		Q	1.24	-0.09	0.17	4.68	14.69	15.93	-13.44	0.98	4.31	2.06	14.22	
	I-II							4,8	4,7	4,5,6	6,8	5,7	4,5,6,7	
		M	-2.29	-0.21	0.71	26.65	16.65	24.36	-28.94	-1.80	2.33	6.47	-25.84	
N		669.04	106.96	99.72	14.15	4.15	654.89	683.19	875.72	16.06	78.03	-867.78		

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = -867,78 \text{ (KN)} ; M_t = -25,84 \text{ (KNm)}$$

$$M_{\max} = -28,94(\text{KNm}) ; N_{\text{t}} = 683,19 (\text{KN})$$

+, Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất $e_{\max} = (M/N)$

$$M = -28,94(\text{KNm}) ; N = 683,19 (\text{KN})$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = -867,78 (\text{KN}) ; M_{\text{t}} = -25,84 (\text{KNm})$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 25 (\text{cm}^2)$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 360\text{cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 360 \times 0,7 = 252 (\text{cm})$$

- Giả thiết $a = a' = 4\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 25 - 4 = 21 (\text{cm})$

$$\xi_{\text{R}} \cdot h_0 = 0,593 \cdot 21 = 12,45 (\text{cm}) , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 (\text{cm})$$

$$Z_a = h_0 - a' = 21 - 4 = 17 (\text{cm})$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 2584 / 867,78 = 2,97(\text{cm})$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 0,83) = 0,83 (\text{cm})$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 2,97 (\text{cm})$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{25} = 10,08 > 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 2,97 + 1,05 \cdot 25}{1,5 \cdot 2,97 + 25} = 0,911$$

$$N_{\text{cr}} = \frac{2,5 \Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,911 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 25 \cdot 25^3 / 12}{252^2} = 3503,22(\text{KN})$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{\text{cr}}}} = \frac{1}{1 - \frac{867,78}{3503,22}} = 1,329$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,329 \times 2,97 + 25/2 - 4 = 12,64 (\text{cm})$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{867,78}{1,45 \cdot 25} = 23,93(\text{cm}) > \xi_{\text{R}} \cdot h_0$

\Rightarrow Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_{\text{R}} \cdot h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 12,45 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x / 2)}{R_{\text{sc}} \cdot Z_a} = \frac{867,78 \times 12,64 - 1,45 \cdot 25 \cdot 12,45 (21 - 12,45 / 2)}{28,17} = 8,69 (\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0 \% \leq \mu_t \% \leq \mu_{\max} \% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{8,69}{25 \times 21} \cdot 100 = 1,65\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2 \times 1,65 = 3,31\%$$

$$\mu_o = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 3,31\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm lượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 16 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = -28,94 \text{ (KNm)}$; $N_t = 683,19 \text{ (KN)}$

- Cột có : $b \times h = 25 \times 25 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 360 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 360 \times 0,7 = 252 \text{ (cm)}$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 25 - 4 = 21 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 21 = 12,45 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 21 - 4 = 17 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 2894 / 683,19 = 4,23 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,6 ; 1,33) = 1,33 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 4,23 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{25} = 10,08 > 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2 \cdot e_0 + 1,05 \cdot h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 4,23 + 1,05 \cdot 25}{1,5 \cdot 4,23 + 25} = 0,864$$

$$N_{cr} = \frac{2,5 \Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,864 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 25 \cdot 25^3 / 12}{252^2} = 3321,64 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{683,19}{3321,64}} = 1,259$$

- Độ lệch tâm của lực dọc : $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,259 \times 4,23 + 25/2 - 4 = 13,82 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{683,19}{1,45 \cdot 25} = 18,84 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

\Rightarrow Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $\xi_R \cdot h_0 < x$ để tính toán.

- Lấy $x = 12,45 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b.b.x(h_0 - x/2)}{R_{sc}.Z_a} = \frac{683,19 \times 13,82 - 1,45 \cdot 30 \cdot 12,45(21 - 12,45/2)}{28,17} = 5,83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

Điều kiện: $\mu_0\% \leq \mu_t\% \leq \mu_{\max}\% = (3\% - 6\%)$

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{5,83}{25 \times 21} \cdot 100 = 1,11\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu\% = 2 \times 1,11 = 2,22\%$$

$$\mu_0 = \mu_{\min} = 0,5\%$$

$\Rightarrow 0,5\% \leq 2,22\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $2\Phi 18 = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$

c, Tính toán với cặp nội lực 3 : $e_{\max} = M/N$

$$M = -28,94 \text{ (KNm)} ; N = 683,19 \text{ (KN)}$$

\Rightarrow Giống cặp M_{\max} , N_t , nên không cần tính toán lại

KL: Từ 3 cặp nội lực chọn cặp cho ra diện tích thép lớn nhất

- Chọn $4\Phi 16 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.1.1 Tính toán cốt thép đai

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5(1+0) \cdot 0,105 \cdot 25 \times 21 = 41,34 \text{ (KN)}$$

-Tai mắt cắt I-I

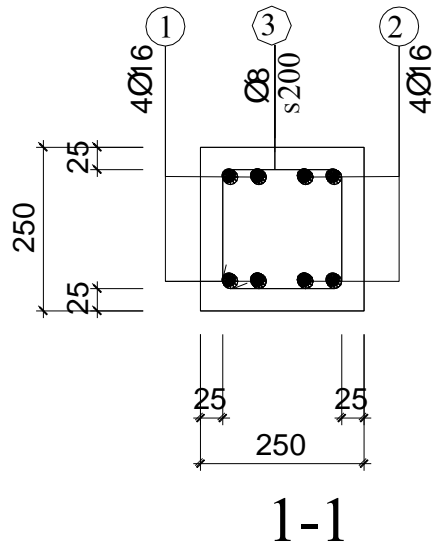
Có $Q_{\max} = 15,93 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn $\Phi 8a = 20 \text{ cm}$

-Tai mắt cắt II-II

Ta bố trí $\Phi 8a 25$

- Bố trí cốt thép :



PHẦN II**TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH****- Tính toán sàn tầng 3****I. QUAN ĐIỂM TÍNH TOÁN**

Tính toán các ô bản sàn tầng điển hình theo sơ đồ khớp dẻo, riêng sàn nhà vệ sinh để đảm bảo tính năng sử dụng tốt, yêu cầu không cho phép đ- ợc nứt, ta tính sàn theo sơ đồ đàn hồi.

Công trình sử dụng hệ khung chịu lực sàn, s- ờn bê tông cốt thép toàn khối. Nh- vậy các ô sàn đ- ợc đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn với dầm là liên kết cứng (các ô sàn đ- ợc ngàm vào vị trí mép dầm)

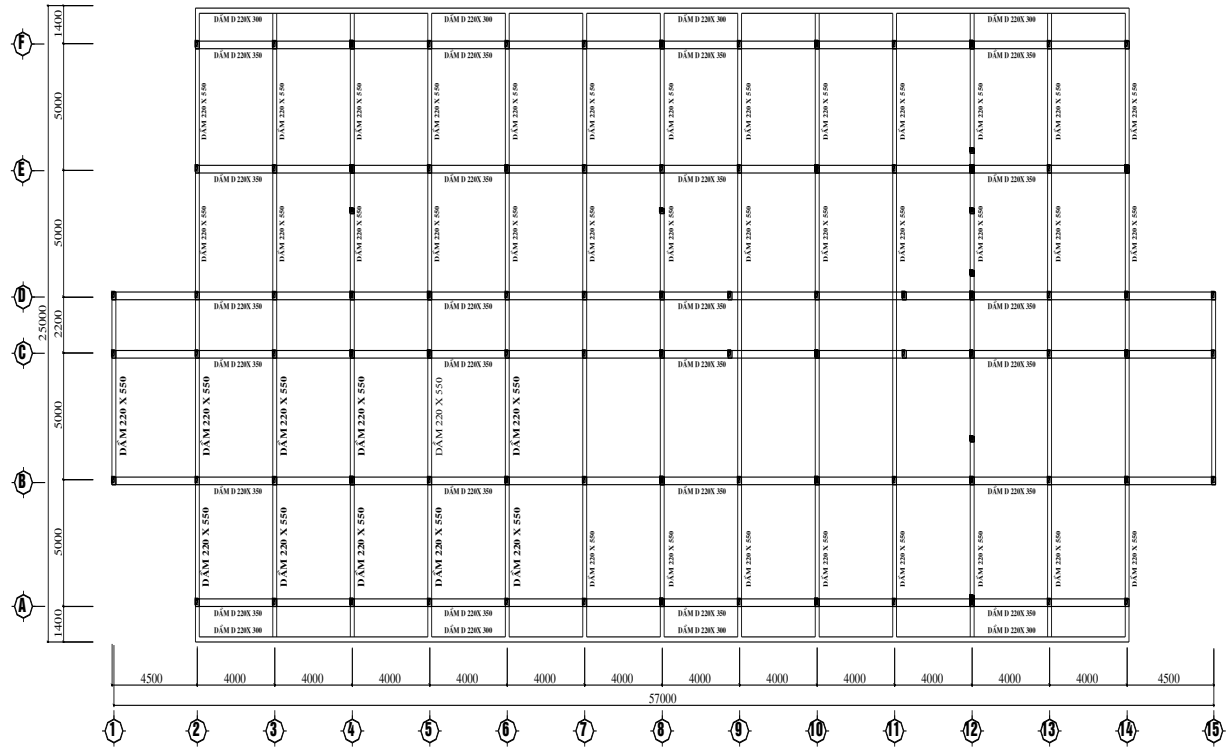
Cơ sở phân loại ô sàn

- Khi $\frac{L2}{L1} > 2$: Thuộc loại bản dầm, bản làm việc theo ph- ơng cạnh ngắn.

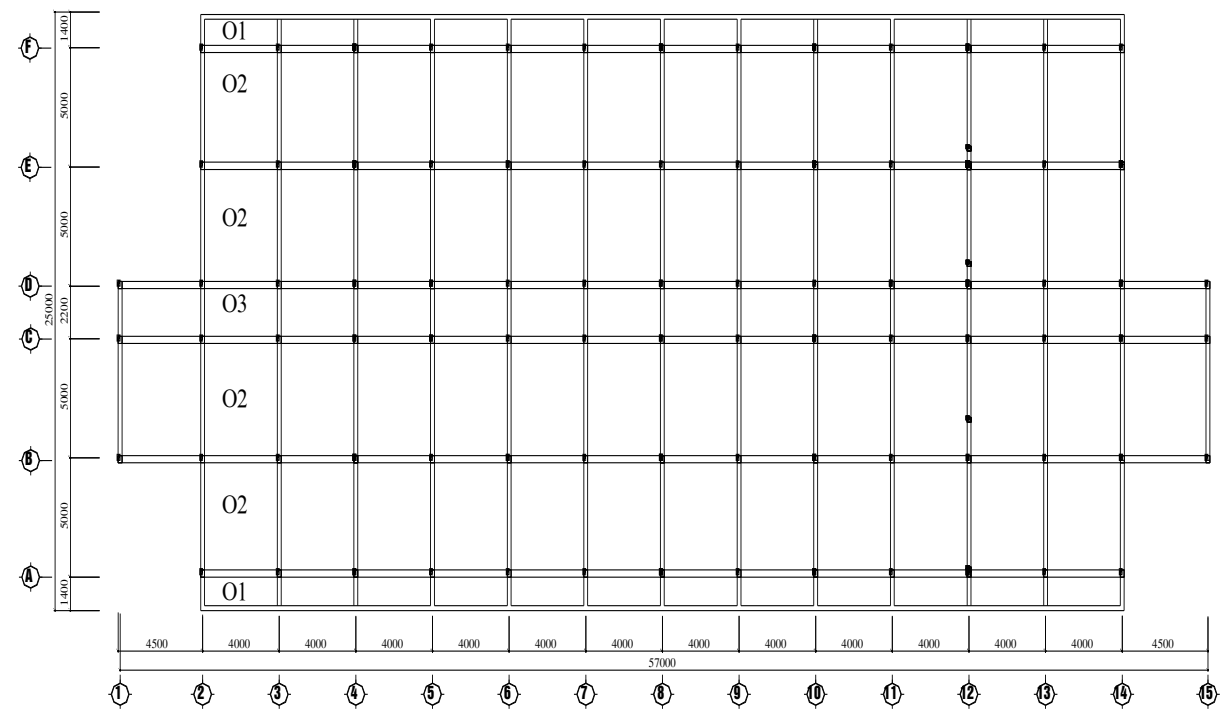
- Khi $\frac{L2}{L1} \leq 2$: Thuộc loại bản kê bốn cạnh, bản làm việc theo 2 ph- ơng.

- Tải trọng tiêu chuẩn tra trong TCVN2737-1995.
- Tính toán bê tông cốt thép sàn theo TCXD 356-2005.

ii.1 lập mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình.



MẶT BẰNG KẾT CẤU DẦM TẦNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

II.2 xác định kích thước

Ô sàn O3 tính theo sơ đồ khớp dẻo nên ta có:

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐÌNH TIÊN HOÀNG

SVTH : TRẦN VĂN C- ỜNG LỚP XDL501

$$- L1=4 - 2.0,11 = 3,78 \text{ (m)}$$

$$- L2 =5 - 2.0,11 = 4,78 \text{ (m)}$$

Ô sàn vệ sinh tính theo sơ đồ dàn hồi nên ta có:

$$- L1 = 1,6 \text{ (m)}$$

$$- L2 = 2,6 \text{ (m)}$$

II.3. xác định tải trọng

II.3. Xác định tải trọng (*Tĩnh tải + Hoạt tải*)

Tải trọng tĩnh tải, hoạt tải ô sàn xem phần I tính toán khung trục 3.

Ô sàn O2:

$$q_b = P_{tt} + g = 1,95 + 3,92 = 5,87 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Ô sàn O4:

$$q_b = P_{tt} + g = 1,95 + 3,92 = 5,87 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

ii.4.tính toán cốt thép sàn.

II.4.1.Chọn vật liệu:

$$+ \text{Bê tông B25 có} \quad : R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

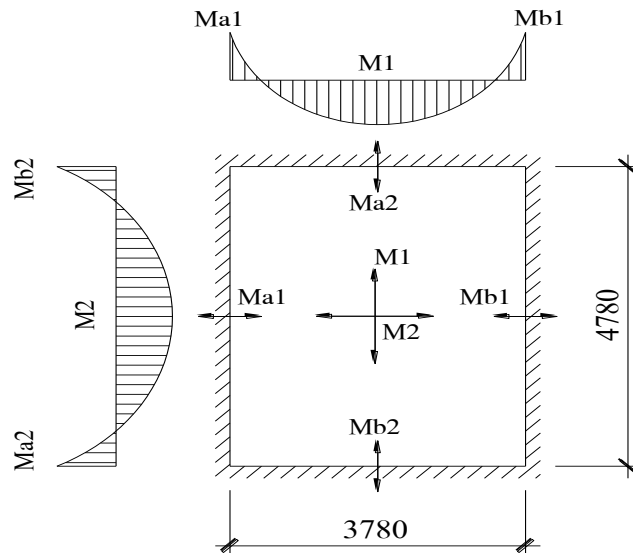
$$+ \text{Thép chịu lực dầm } A_{II} \quad : R_s = 280 \text{ (MPa)} = 280.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$+ \text{Thép sàn + Thép đai dầm } A_I \quad : R_s = 225 \text{ (MPa)} = 225.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.4.2.Tính toán cốt thép ô sàn O3(*Tính theo sơ đồ khớp dẻo*)

a, Xác định nội lực:

$$- \text{Xét tỉ số } \frac{L2}{L1} = \frac{4,78}{3,78} = 1,26 < 2 \Rightarrow \text{Thuộc loại bản kê, chịu lực theo 2 ph- ơng.}$$



Hình 4.3 Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

Có $r = L_2/L_1 = 1,26$ (Tra bảng 2.2 trong sách Sàn s- ờn bê tông toàn khối)

Ta có:

$$+, \theta = 0,75, A_1 = B_1 = 1,2$$

$$+, A_2 = B_2 = 1$$

Tính M_1 theo công thức:

$$M_1 = \frac{q.l_1^2(3.l_2 - l_1)}{12D}$$

Vì cốt thép để chịu mômen d- ơng đ- ược đặt đều theo mỗi ph- ơng trong toàn ô bản, xác định D theo công thức

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_2 + (2\theta + A_2 + B_2)l_1$$

$$= (2 + 1,2 + 1,2).4,78 + (2.0,75 + 1 + 1).3,78 = 34,26 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{q.l_1^2(3.l_2 - l_1)}{12D} = \frac{5,87.3,78^2(3.4,78 - 3,78)}{12.34,26} = 2,15 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Có : } \theta = \frac{M_2}{M_1} \Rightarrow M_2 = \theta.M_1 = 0,75 \times 2,15 = 1,61 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A1} = A_1.M_1 = 1,2 \times 2,15 = 2,58 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B1} = B_1.M_1 = 1,2 \times 2,15 = 2,58 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A2} = A_2.M_2 = 1 \times 1,61 = 1,61 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B2} = B_2.M_2 = 1 \times 1,61 = 1,61 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐINH TIÊN HOÀNG

SVTH : TRẦN VĂN C- ỜNG LỚP XDL501

PAGE 106

+, Cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

+, Tính cốt thép chịu mômen d- ứng: $M_1 = 2,15 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,15}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,023$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,023}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,15}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,2 \cdot 10^{-4}}{1,0 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,2} = 41,9 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn $\Phi 8\text{s}200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen d- ứng: $M_2 = 1,61 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,61}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,017$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,61}{225 \cdot 10^3 \times 0,99 \times 0,08} = 0,9 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,9 \cdot 10^{-4}}{1,0 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,9} = 56 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A1} = M_{B1} = 2,58 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{2,58}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,027$$

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

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{2,58}{225 \cdot 10^3 \times 0,986 \times 0,08} = 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{1,4 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,175 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,4} = 35,93 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = M_{B2} = 1,61 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1,61}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,017$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,61}{225 \cdot 10^3 \times 0,99 \times 0,08} = 0,9 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{0,9 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,1 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,9} = 56 \text{ (cm)}$$

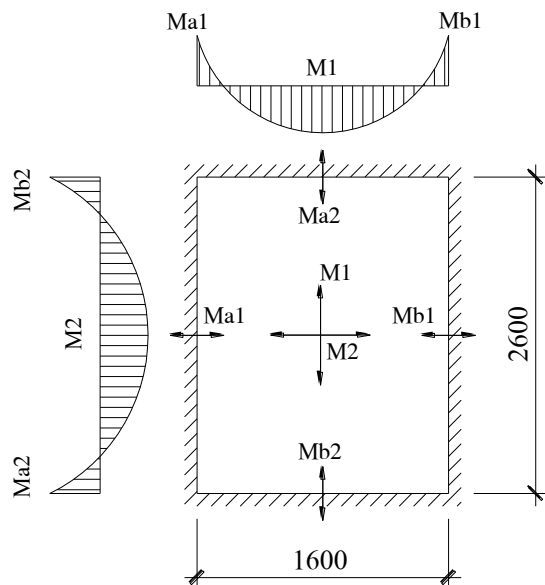
=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

II.4.3. Tính toán ô bản : sàn vệ sinh (Tính theo sơ đồ dàn hồi)

II.4.3.1 Tính toán ô bản O4

Ô sàn 4 có 4 cạnh ngàm vào dầm xung quanh => Tính theo sơ đồ IV, tính theo bản liên tục

- Tổng tải trọng trên sàn là : $5,87 \text{ (KN/m}^2\text{)}$



Hình 4.4 Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

a, Tính mômen d- ơng ở nhịp giữa theo công thức:

$$M_1 = m_{11} \cdot P' + m_{11} \cdot P''$$

$$M_2 = m_{12} \cdot P' + m_{12} \cdot P''$$

Trong đó:

$$+, P = (g + p) \cdot l_1 \cdot l_2 = 5,87 \times 1,6 \times 2,6 = 24,42 \text{ (KN)}$$

$$P' = \frac{P}{2} \cdot l_1'' \cdot l_2'' = \frac{1,95}{2} \cdot 1,6 \cdot 2,6 = 4,06 \text{ (KN)}$$

$$P'' = \frac{(p + g)}{2} \cdot l_1'' \cdot l_2'' = \frac{5,87}{2} \cdot 1,6 \cdot 2,6 = 12,21 \text{ (KN)}$$

+, M_1, M_2 : là mômen d- ơng theo ph- ơng cạnh ngắn , dài

+, $m_{11}, m_{12}, m_{12}, m_{12}$ tra theo phụ lục 6 trang 163 sách sàn s- ờn bê tông toàn khối (ô bản số IV)

=> Ta có $\frac{L_2}{L_1} = \frac{2,6}{1,6} = 1,6$ (tra bảng)

$$m_{11} = 0,0452, m_{12} = 0,0177; m_{41} = 0,0205; m_{42} = 0,008$$

$$M_1 = 0,0452 \times 4,06 + 0,0205 \times 12,21 = 0,43 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = 0,0177 \times 4,06 + 0,008 \times 12,21 = 0,17 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính mômen âm ở gối theo công thức:

$$M_I = k_{i1} \cdot P; M_{II} = k_{i2} \cdot P$$

Trong đó : $P = 24,42$ (đã tính ở trên)

$M_I; M_{II}$: Là mômen âm theo phương cạnh ngắn, dài

k_{i1}, k_{i2} : là hệ số tra bảng phụ lục

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{L_2}{L_1} = \frac{2,6}{1,6} = 1,6 \text{ tra bảng } m_{41} = 0,0452, m_{42} = 0,0177$$

$$M_I = 0,0452 \times 24,42 = 1,1 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{II} = 0,0177 \times 24,42 = 0,43 \text{ (KN.m)}$$

c> Tính toán cốt thép

c.1> Tính toán cốt thép chịu mômen d- ơng M_1 và M_2

Để tính toán cốt thép ta cắt dải bản rộng $b = 1\text{m}$ để tính, tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

+> *Tính theo phương cạnh ngắn l_1 :* $M_1 = 0,43 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,43}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,0046$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0046}) = 0,998$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,43}{225 \cdot 10^3 \times 0,998 \times 0,08} = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,3 \cdot 10^{-5}}{1,0,08} \cdot 100 = 0,028 \% < \mu_{\min} = 0,05 \%$$

⇒ Phải tăng hàm lượng cốt thép

Lấy $\mu = \mu_{\min}$ để tính toán

$$\Rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = 0,05 \% \Rightarrow A_s = \frac{0,05 \cdot 1,0,08}{100} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,4} = 125,7 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+> Tính theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_2 = 0,17 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày 0,1m , giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,17}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,0018$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,0018}) = 0,999$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{0,17}{225.10^3 \times 0,999 \times 0,08} = 0,9.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{0,9.10^{-5}}{1.0,08} . 100 = 0,012 \% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Phải tăng hàm l- ợng cốt thép

Lấy $\mu = \mu_{\min}$ để tính toán

$$\Rightarrow \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = 0,05 \% \Rightarrow A_s = \frac{0,05.1.0,08}{100} = 4.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,4} = 125,7 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

c.2 > Tính toán cốt thép chịu mômen âm M_{I} và M_{II}

Để tính toán cốt thép ta cắt dải bản rộng $b = 1\text{m}$ để tính, tính theo cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

+> Tính theo ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_{\text{I}} = 1,1 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày 0,1m , giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{1,1}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,012}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,1}{225.10^3 \times 0,99 \times 0,08} = 0,6.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,6.10^{-4}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,075 \% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

=> Hàm l- ợng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,6} = 84 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+> Tính theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_{II} = 0,43 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày 0,1m , giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,43}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,0046$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,0046}) = 0,998$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,43}{225.10^3 \times 0,998 \times 0,08} = 2,3.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,3.10^{-5}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,028 \% < \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Phải tăng hàm l- ợng cốt thép

Lấy $\mu = \mu_{\min}$ để tính toán

$$\Rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = 0,05 \% \Rightarrow A_s = \frac{0,05.1.0,08}{100} = 4.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,4} = 125,7 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

Kết luận:

Ta dùng thép $\phi 8s200$ bố trí trên toàn sàn

PHẦN III

TÍNH TOÁN CẦU THANG

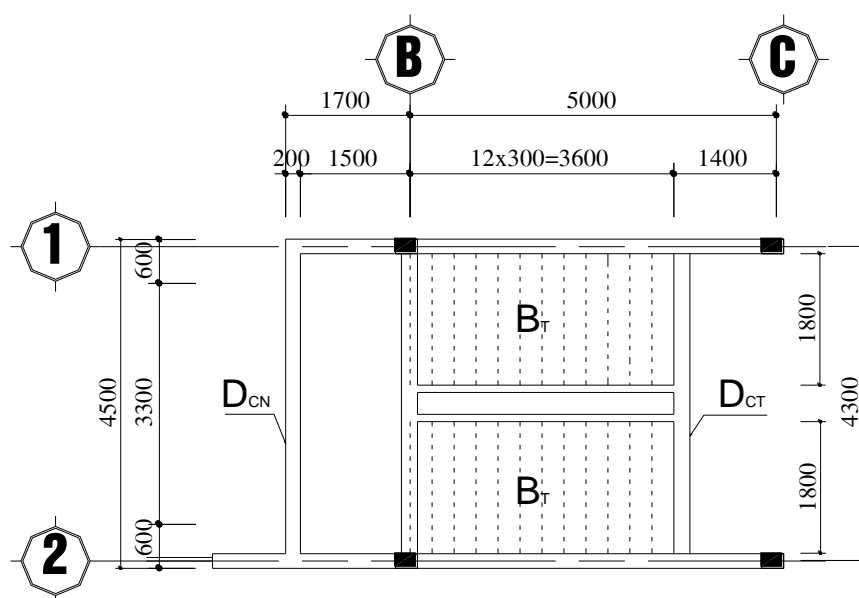
I. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU

Công trình sử dụng một cầu thang bộ chính dùng để 1-u thông giữa các tầng nhà theo ph-ong thẳng đứng. Cầu thang thiết kế cầu thang 2 đợt có cốn thang. Đồ bê tông cốt thép tại chỗ (cấu tạo và chi tiết cầu thang xem bản vẽ kiến trúc)

Cầu thang là 1 liên kết 1-u thông theo ph-ong thẳng đứng của công trình, chịu tải trọng của con ng-ời và tải trọng ngang của công trình tạo lên độ cứng theo ph-ong thẳng đứng của công trình. Khi thiết kế ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc còn đảm bảo về độ cứng và độ võng của kết cấu, tạo an toàn khi sử dụng.

II THIẾT KẾ BÊ TÔNG CỐT THÉP CẦU THANG.

II.1 lập mặt bằng kết cấu cầu thang.



II.2 xác định kích thước các cấu kiện

+, Chọn bản thang

- Chọn chiều dày bản thang $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$$l = 3,6\text{m}$$

$$m = (40 \div 45) \text{ chọn } m = 40$$

$$D = (0,8 \div 1,4) \text{ chọn } D = 1,2$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1,2}{40} \cdot 3,6 = 0,108\text{ m} \Rightarrow \text{chọn chiều dày bản thang } h_b = 10\text{cm}$$

+, Chọn bản chiếu nghỉ

- Chọn chiều dày bản thang $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$$l = 5\text{ m}$$

$$m = (40 \div 45) \text{ chọn } m = 45$$

$$D = (0,8 \div 1,4) \text{ chọn } D = 0,9$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{0,9}{45} \cdot 5 = 0,1\text{ m} \Rightarrow \text{chọn chiều dày bản chiếu nghỉ } h_b = 10\text{cm}$$

+, Cốn thang

- Chọn kích thước cốn thang $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$l = 3,9\text{m}$$

$$m = (8-12) \text{ đối với dầm chính}$$

$$(12-20) \text{ đối với dầm phụ}$$

$$\Rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{3,9}{(12:20)} = (0,195 : 0,325)\text{m} ; \text{ chọn } h = 0,3\text{m} , b = 0,12\text{m}$$

Vậy kích thước cốn thang là : (120x300)cm

+, Dầm thang

- Chọn kích thước cốn thang $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$l = 5\text{ m}$$

$$m = (8-12) \text{ đối với dầm chính}$$

(12-20) đối với dầm phụ

$$\Rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{5}{(12:20)} = (0,25 : 0,41)\text{m} ; \text{chọn } h = 0,3\text{m} , b = 0,22\text{m}$$

Vậy kích thước dầm thang là : (220x300)cm

II.3 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG**II.3.1 Xác định tải trọng bản thang****+,Tĩnh tải:**

Phần tĩnh tải theo cấu tạo của bản thang xác định theo bảng sau,

Bảng 3.1. Bảng trọng lượng các lớp bản thang

TT	Lớp vật liệu	n	Ptt (KN/m ²)
1	Áp phôi đá granit : $\delta = 1,5\text{cm} ; \gamma = 22(\text{KN}/\text{m}^3)$ $t_c = \frac{0,15 + 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 22 \cdot 0,015 = 0,044 \text{ (KN/m}^2)$	1,1	0,487
2	Lớp vữa lát : $\delta = 2\text{cm} ; \gamma = 18(\text{KN}/\text{m}^3)$ $t_c = 0,02 \times 18 = 0,36 \text{ (KN/m}^2)$	1,3	0,468
3	Đặc gạch 0,15x0,3 : $\gamma = 22(\text{KN}/\text{m}^3)$ $t_c = 0,5 \frac{0,15 \cdot 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 18 = 1,21 \text{ (KN/m}^2)$	1,2	1,45
4	Bản BTCT : $\delta = 10\text{cm} ; \gamma = 25 \text{ (KN/m}^3)$ $t_c = 0,1 \times 25 = 2,5 \text{ (KN/m}^2)$	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm} ; \gamma = 18 \text{ (KN/m}^3)$ $t_c = 0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2)$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			5,06

+,Hoạt tải :

Hoạt tải theo tải trọng và tác động (TCVN 2737 -1995)

$$P_{tc} = 3 \text{ (KN/m}^2\text{)}, n = 1,2$$

$$\text{Ta có } P_{tt} = 3,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q_b = g_{tt} + P_{tt} = 5,06 + 3,6 = 8,66 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tính toán:

$$q_{tt} = q_b \cdot \cos\alpha = 8,66 \times 0,877 = 7,59 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.3.2 Xác định tải trọng bản chiếu nghỉ, chiếu tới:

Bảng 3.2. Bảng trong l- ơng các lớp bản chiếu nghỉ , chiếu tới

TT	Lớp vật liệu	n	P _{tt} (KN/m ²)
1	á granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22\text{(KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \times 22 = 0,33 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,363
2	ớp vữa lát : $\delta = 2\text{cm}$; $\gamma = 18\text{(KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,02 \times 18 = 0,36 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,468
4	ản BTCT : $\delta = 10\text{cm}$; $\gamma = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,1 \times 25 = 2,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,75
5	ớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \times 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			3,931

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới, chiếu nghỉ :

$$q_b = g_{tt} + P_{tt} = 3,931 + 3,6 = 7,53 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.3.2 Xác định tải trọng truyền vào cốn thang

TT	Nguyên nhân
1	Trọng l- ơng bản thân cốn thang : $P_c = 0,12 \cdot 0,3 \cdot 25 = 0,9 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,1$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,9 \cdot 1,1 = 0,99 \text{ (KN/m)}$

2	Trọng lượng lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN}/\text{m}^3)$ $q_t = 0,015 \cdot 18 \cdot (0,12 + 0,3) = 0,113 (\text{KN}/\text{m})$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,113 \cdot 1,3 = 0,146 (\text{KN}/\text{m})$
3	Trọng lượng của lan can, tay vịn bằng thép : $q_t = 0,4 (\text{KN}/\text{m})$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,4 \cdot 1,3 = 0,52 (\text{KN}/\text{m})$
4	Do B_T truyền vào dạng hình thang <p style="text-align: right;">6,04 (KN/m)</p>
Tổng tải trọng $q_c = 7,61 (\text{KN}/\text{m})$	

Tải trọng tính toán:

$$q_{tt} = q_c \cdot \cos\alpha = 7,61 \cdot 0,877 = 6,67 (\text{KN}/\text{m})$$

II.4 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN

II.4.1. Chọn vật liệu

+, Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 (\text{MPa}) = 14,5 \cdot 10^3 (\text{KN}/\text{m}^2)$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 (\text{MPa}) = 280 \cdot 10^3 (\text{KN}/\text{m}^2)$

+, Thép sàn + thép đai dầm A_I $R_s = 225 (\text{MPa}) = 225 \cdot 10^3 (\text{KN}/\text{m}^2)$

II.4.2. Tính bản thang B_T (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a, Xác định nội lực

Kích thước bản thang :

$$- L_1 = 1,8 - 0,05 = 1,75 (\text{m})$$

$$- L_2 = 3,6 - 0,11 = 3,49 (\text{m})$$

Có $r = L_2/L_1 = 2$ (Tra bảng 2.2 trong sách Sàn sàn bê tông toàn khối trang 23)

Ta có:

$$+, \theta = 0,3, A_1 = B_1 = 1$$

$$+, A_2 = B_2 = 0,5$$

Tính M_1 theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{12D} (3 \cdot l_2 - l_1)$$

Vì cốt thép để chịu mômen d- ứng đ- ợc đặt đều theo mỗi ph- ơng trong toàn ô bản, xác định D theo công thức

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{t1}$$

$$= (2 + 1 + 1).3,49 + (2 \times 0,3 + 0,5 + 0,5) \times 1,75 = 16,76 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{q.l_{t1}^2(3.l_{t2} - l_{t1})}{12D} = \frac{8,66.1,75^2(3.3,49 - 1,75)}{12.16,76} = 1,15 \text{ (KN.m)}$$

Có : $\theta = \frac{M_2}{M_1} \Rightarrow M_2 = \theta.M_1 = 0,5 \times 1,15 = 0,57 \text{ (KN.m)}$

$$M_{A1} = A_1.M_1 = 1 \times 1,15 = 1,15 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B1} = B_1.M_1 = 1 \times 1,15 = 1,15 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A2} = A_2.M_2 = 0,5 \times 0,57 = 0,029 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B2} = B_2.M_2 = 0,5 \times 0,57 = 0,029 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cắt dải bản b = 1m để tính toán

+, *Tính cốt thép chịu mômen d- ứng: $M_1 = 1,15 \text{ (KN.m)}$*

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày 0,1 m , giả thiết a = 0,02 m $\Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{1,15}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,012}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{1,15}{225.10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 0,5.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{0,5.10^{-4}}{1.0,08} . 100 = 0,062\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Hàm l- ợng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,5} = 100,6 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, *Tính cốt thép chịu mômen d- ứng: $M_2 = 0,57 \text{ (KN.m)}$*

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{0,57}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,006$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,94$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{0,57}{225 \cdot 10^3 \times 0,94 \times 0,08} = 3,3 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{3,3 \cdot 10^{-5}}{1,0,08} \cdot 100 = 0,41 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,33} = 152 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A1} = M_{B1} = 1,15 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1,15}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,012$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1,15}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{0,5 \cdot 10^{-4}}{1,0,08} \cdot 100 = 0,062 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,5} = 100,6 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = M_{B2} = 0,029 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,029}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,000025$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,000025}) = 0,99$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,029}{225 \cdot 10^3 \times 0,994 \times 0,08} = 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,6 \cdot 10^{-5}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,02 \% < \mu_{\min} = 0,05 \%$

⇒ Phải tăng hàm lượng cốt thép

Lấy $\mu = \mu_{\min}$ để tính toán

$$\Rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = 0,05 \% \Rightarrow A_s = \frac{0,05 \cdot 1 \cdot 0,08}{100} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,4} = 125,7 \text{ (cm)}$$

⇒ Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

Bố trí cốt thép trong bản thang (xem trong bản vẽ)

II.4.3. Tính bản chiếu nghỉ B_{CN} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a, Xác định nội lực

- Kích thước bản chiếu nghỉ :

$$- L_1 = 1,8 - 0,11 = 1,69 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 4,3 - 2 \cdot 0,11 = 4,08 \text{ (m)}$$

Có $r = L_2/L_1 = 2,41 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 1 phòng , cắt dải bản $b = 1 \text{ m}$ để tính toán

Ta có :

$$q_b = q_{tt} \cdot b = 6,67 \cdot 1 = 6,67 \text{ (KN/m)}$$

+, Mômen âm M_1 được tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{6,67 \cdot 4,08^2}{16} = 6,94 \text{ (KN.m)}$$

+, Mômen dương M_2 được tính theo công thức:

$$M_2 = \frac{q.l^2}{16} = \frac{6,76.4,08^2}{16} = 6,94 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, *Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_1 = 6,94 \text{ (KN.m)}$*

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{6,94}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,074$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,074}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{6,94}{225.10^3 \times 0,956 \times 0,08} = 4.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{4.10^{-4}}{1.0,08} . 100 = 0,5 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,785}{8,6} = 12,6 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 10s150$ ($A_s = 5,49 \text{ cm}^2$)

+, *Tính cốt thép chịu mômen d- ứng: $M_2 = 6,94 \text{ (KN.m)}$*

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{6,94}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,074$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,074}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{6,94}{225.10^3 \times 0,956 \times 0,08} = 4.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{4.10^{-4}}{1.0,08} . 100 = 0,5 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,785}{8,6} = 12,6 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 10s150$ ($A_s = 5,49 \text{ cm}^2$)

II.4.4. Tính bản chiếu tới B_{CT} (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a, Xác định nội lực

- Kích thước bản chiếu tới :

$$- L_1 = 1,4 - 2,0,11 = 1,18 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 4,3 - 2,0,11 = 4,08 \text{ (m)}$$

Có $r = L_2/L_1 = 3,45 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 1 phía, cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

Ta có :

$$q_b = q_{tt} \cdot b = 6,67 \times 1 = 6,67 \text{ (KN/m)}$$

+, Mômen âm M_1 được tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q.l^2}{16} = \frac{6,67.4,08^2}{16} = 6,94 \text{ (KN.m)}$$

+, Mômen dương M_2 được tính theo công thức:

$$M_2 = \frac{q.l^2}{16} = \frac{6,67.4,08^2}{16} = 6,94 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_1 = 6,94 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6,94}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,074$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,074}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6,94}{225.10^3 \times 0,956 \times 0,08} = 4.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{4.10^{-4}}{1,0.08} \cdot 100 = 0,5 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,785}{8,6} = 12,6 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 10s150$ ($A_s = 5,49 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen d- ứng: $M_2 = 6,94 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_o = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{6,94}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,074$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,074}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{6,94}{225.10^3 \times 0,956 \times 0,08} = 4.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100 = \frac{4.10^{-4}}{1.0,08} . 100 = 0,5 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm l- ượng cốt thép thoả mãn

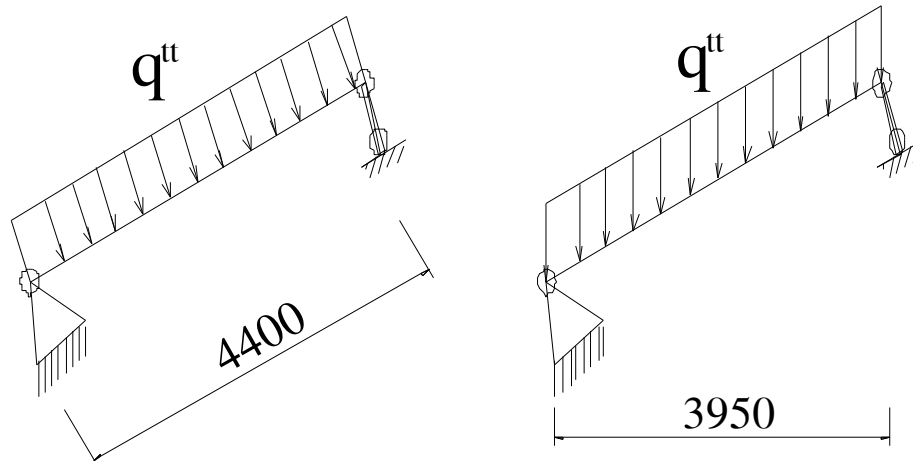
Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,785}{8,6} = 12,6 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 10s150$ ($A_s = 5,49 \text{ cm}^2$)

II.4.5. Tính toán cốn thang (300x120)

Cốn thang đ- ợc tính nh- ư dầm đơn giản, hai đầu dầm đ- ợc liên kết với dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Dầm chịu tải trọng phân bố đều với nhịp dầm $l=4,4 \text{ m}$



Hình 4.3 Sơ đồ tính toán cốt thang
a, Xác định nội lực

$$M_{\max} = \frac{q^t \cdot l^2}{12} = \frac{6,67 \times 3,95^2}{12} = 8,67 (\text{KN.m})$$

$$Q_{\max} = \frac{q^t \cdot l}{2} = \frac{6,67 \cdot 3,95}{2} = 13,17 (\text{KN})$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực: $M_{\max} = 8,67 (\text{KN.m}) = 867 (\text{KN.cm})$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 (\text{MPa}) = 1,45 (\text{KN/cm}^2)$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 (\text{MPa}) = 28 (\text{KN/cm}^2)$

-Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 (\text{cm})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{867}{1,45 \times 12 \times 26^2} = 0,073$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,073}) = 0,96$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{867}{28 \times 0,96 \times 26} = 1,24 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,24}{12 \cdot 26} \cdot 100 = 0,39 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 16 = 4 (\text{cm}^2)$

$$- a_{tt} = abv + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{1,6}{2} = 3,3 (\text{cm}) < a_{gt} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$- t = \frac{12 - 5 - 2 \cdot 1,6}{1} = 3,8 (\text{cm}) > 2,5 \text{ cm} \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

c, Tính toán cốt thép đai

- Khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q_{b0} = 0,5 \cdot \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Trong đó: φ_{b4} chọn bằng 1,5, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 12 \cdot 26 = 28,35 (\text{KN})$$

Điều kiện kiểm tra

+, Nếu $Q < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

+, Nếu $Q > Q_{b0} \Rightarrow$ phải tính cốt đai

Có $Q_{\max} = 13,17 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

\Rightarrow chọn $S = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s25$

II.4.6 Tính toán dầm chiếu ngói. D_{CN}

a, Xác định tải trọng:

+, Tải trọng phân bố :

TT	Nguyên nhân
1	Trọng lượng bản thân D_{CN} $c = 0,22 \cdot 0,3 \cdot 25 = 1,65 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,1$ $\Rightarrow g_{tt} = 1,65 \cdot 1,1 = 1,81 \text{ (KN/m)}$
2	Trọng lượng lớp vữa trát : $\delta = 1,5 \text{ cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3)$ $t = 0,015 \cdot 18 \cdot (0,22 + 0,3) = 0,14 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,14 \cdot 1,3 = 0,18 \text{ (KN/m)}$
3	Trọng lượng của lan can, tay vịn bằng thép : $t = 0,4 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,4 \cdot 1,3 = 0,52 \text{ (KN/m)}$
4	Do B_T truyền vào dạng hình tam giác $4,27 \text{ (KN/m)}$
6	Do B_{CN} truyền vào dạng hình chữ nhật $5,69 \text{ (KN/m)}$
Tổng tải trọng $q = 12,47 \text{ (KN/m)}$	

+, Tải trọng tập trung:

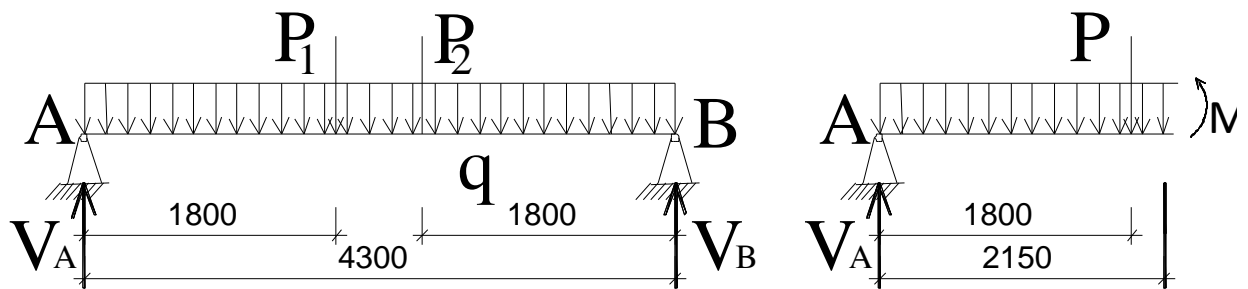
- Do tải trọng trên dầm cốt thang truyền vào

$$P = 6,67 \cdot 3,95/2 = 13,17 \text{ (KN)}$$

Vì có 2 dầm cốt thang nên có $P_1 = P_2 = 13,17 \text{ (KN)}$

b, Xác định nội lực :

- Sơ đồ tính toán:



Hình 4.5- Sơ đồ tính toán dầm chiếu nghỉ

+, Xác định phản lực V_A , V_B

$$5V_B = 1,8P_1 + 2,5P_2 + \frac{q.l^2}{2} = 1,8.13,17 + 2,5.13,17 + \frac{12,47.4,3^2}{2} = 172 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow V_B = V_A = 172/5 = 34,4 \text{ (KN)}$$

- Cắt đoạn dầm AB thành 2 phần bằng nhau, giữ phần trái để xác định mômen

Ta có :

$$M = 1,8P_1 + \frac{q.2,15^2}{2} = 1,8.13,17 + \frac{12,47 \times 2,15^2}{2} = 52,52 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_{\max} = 34,4 \text{ (KN)}$$

c, Tính toán cốt thép chịu lực : $M = 52,52 \text{ (KN.m)} = 5252 \text{ (KN.cm)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 1,45 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

-Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{5252}{14,5 \times 22 \times 26^2} = 0,024 < \alpha_R = 0,417$$

\Rightarrow Dùng cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,024}) = 0,987$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{5252}{28 \times 0,987 \times 26} = 7,31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép

- Điều kiện : $0,1\% \leq \mu\% \leq \mu_{\max}\%$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{7,31}{22 \cdot 26} \cdot 100 = 0,65\%$$

$$\mu_{\max}\% = \zeta_R \frac{R_b}{R_s} \cdot 100 = 0,593 \cdot \frac{1,45}{28} \cdot 100 = 3,07\% \text{ (Tra bảng } \zeta_R = 0,593\text{)}$$

$$\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{7,31}{22 \cdot 26} \cdot 100 = 0,65\% < \mu_{\max}\%$$

=> Hàm l- ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 18 + 1\Phi 16 = 7,1 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$- \text{att} = abv + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{1,8}{2} = 3,4(\text{cm}) < a_{\text{gt}} = 4\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 1,8 - 2,5}{2} = 6,35(\text{cm}) > 2,5\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

PHẦN IV

TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ MÓNG KHUNG TRỤC 6

I. THU THẬP VÀ XỬ LÝ TÀI LIỆU.

I.1. Tài liệu công trình

- Đặc điểm công trình.

- Công trình xây dựng “Chung cư lô C92 Đinh Tiên Hoàng” được xây dựng tại thành phố Hồ Chí Minh

- Kết cấu công trình là khung bê tông cốt thép chịu lực đổ liền khối.

+,Cột C1 (25x45) cm

+, Số liệu tính toán:

$$+ N_o = 2314,3 \quad (\text{KN})$$

$$+ M_o = 74,34 \quad (\text{KN.m})$$

$$+ Q_o = 30,14 \quad (\text{KN})$$

+,Cột C2 (40x55) cm

+, Số liệu tính toán:

$$+ N_o = 2980,54 \quad (\text{KN})$$

$$+ M_o = 187,91 \quad (\text{KN.m})$$

$$+ Q_o = 62,88 \quad (\text{KN})$$

+,Cột C3 (25x35) cm

+, Số liệu tính toán:

$$+ N_o = 1666,77 \quad (\text{KN})$$

$$+ M_o = 38,2 \quad (\text{KN.m})$$

$$+ Q_o = 15,05 \quad (\text{KN})$$

I.2. Tài liệu địa chất

-Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình “Chung cư lô C92 Đinh Tiên Hoàng”. Nền đất gồm 4 lớp có chiều dày hầu như không đổi . Ta có các lớp địa chất sau :

Lớp đất	số hiệu	chiều dày(m)
1	39	3,2
2	27	4,5
3	9	9,8
4	91	∞

I.2.1 Đánh giá tính chất xây dựng của từng lớp đất.

Lớp 1 : Số hiệu 39 dày 3,2 m có các chỉ tiêu cơ lí nh- sau

Bảng 4.1- Các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất thứ nhất.

W %	V _{nh} %	V _d %	T/m ³	Δ	φ độ	g/cm ²	Kết quả TN nén ép e ứng với P(KPa)				q _c (MPa)	N ₆₀
							50	100	150	200		
30,5	31,7	25	1,79	2,66	8 ⁰	0,08	0,807	0,773	0,746	0,726	0,67	4

- Chỉ số dẻo

$$A = W_{nh} - W_d = 31,7 - 25 = 6,7 < 7 \text{ m} \rightarrow \text{Lớp 1 là cát pha}$$

- Độ sệt

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{30,5 - 25}{6,7} = 0,82$$

$$\rightarrow 0,75 < B = 0,82 < 1 \rightarrow \text{Trạng thái dẻo nhão}$$

=> Là đất cát pha trạng thái dẻo.

- Hệ số rỗng tự nhiên

$$e_0 = \frac{\Delta \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 1 (1 + 0,01 \cdot 30,5)}{1,79} - 1 = 0,94$$

- Tính γ_k :

$$\gamma_k = \frac{\gamma_w}{1 + 0,01W} = \frac{17,9}{1 + 0,01 \cdot 30,5} = 13,72 \text{ (KN / m}^3\text{)}$$

- Tính G

$$G = \frac{\Delta \cdot 0,01W}{e_0} = \frac{2,66 \cdot 0,01 \cdot 30,5}{0,94} = 0,86$$

- Tính γ_{dn}

$$\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_0}{1 + e_0} = \frac{(2,66 - 1) \cdot 10}{1 + 0,94} = 8,56 \text{ (KN / m}^3\text{)}$$

- Kết quả CPT: $q_c = 0,67 \text{ Mpa} = 670 \text{ KN / m}^2$

- Kết quả SPT: $N_{60} = 4$

- Mô đun biến dạng E_0 .

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 3 \times 6700 = 2010 \text{ (KN/m}^2\text{)} \quad (\alpha = 3-5)$$

=> Lớp đất có thể coi là lớp đất yếu.

Lớp 2 :Số hiệu 27 chiều dày 4,5m có các chỉ tiêu cơ lí nh- sau

Bảng 4.2- các chỉ tiêu cơ lí của lớp đất thứ 2.

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	ϕ độ	kg/cm ²	q _c (MPa)	N ₆₀
1,2	9,5	2,7	7	68	50	08	32	2

- Chỉ số dẻo

$$A = W_{nh} - W_d = 29,5 - 22,7 = 6,8$$

Có $7 < A = 14,7 < 17\% \rightarrow$ Lớp 2 là cát pha

- Độ sệt

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{31,2 - 22,7}{6,8} = 1,25 > 1 \Rightarrow \text{trạng thái nhão.}$$

=> Cát pha trạng thái nhão

- Kết quả CPT: $q_c = 0,32 \text{ Mpa} = 320 \text{ KN / m}^2$

- Kết quả SPT: 2

- Xác định Mô đun biến dạng

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 4 \times 320 = 1280 \text{ KN/m}^2 \text{ (Cát pha nhão } \alpha = 3 \div 5 \text{)}$$

=> Đất có tính chất xây dựng không tốt.

Lớp 3 :Số hiệu 9 chiều dày 9,8m có các chỉ tiêu cơ lí nh- sau

Bảng 4.3- các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất thứ 3.

Hạt cát					Hạt bụi	Hạt sét	Độ ẩm TN W%	Tỷ trọng Hạt Δ	Sức kháng xuyên KT q _c Mpa	Ký hiệu Tiêu Chuẩn N	
Thô	To	Vừa	Nhỏ	Mịn							
Đ- ờng kính cỡ hạt											
2-1	0,5	0,5- 0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,002	0,002				
0,5	34	29,5	11	6	6	2	1	24,2	2,63	7,6	20

→ Ta thấy hàm lượng cỡ hạt lớn hơn 0,5 mm là :

$$10,5\% + 34\% + 29,5\% = 74\% > 50\% \rightarrow \text{Lớp 3 là lớp cát hạt thô}$$

- Có sức kháng xuyên $q_c = 7,6 \text{ MPa} = 7,6 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2 \rightarrow$ lớp 3 là lớp cát thô ở trạng thái chặt vừa

$$\rightarrow \varphi = 35 \div 40 \rightarrow \varphi^u = \frac{35 \sim 40}{1,2} = 29,2 \div 33,3^0 \text{ Chọn } \varphi = 31^0$$

Từ trạng thái của đất, cát bụi chặt vừa tra bảng

$$\rightarrow 0,55 \leq e_0 \leq 0,7 \text{ Chọn } e_0 = 0,67$$

$$\rightarrow \gamma = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + 0,01W)}{e_0 + 1} = \frac{2,63 \cdot 10 \cdot (1 + 0,242)}{1,67} = 19,56 \text{ KN/m}^3$$

- Mô đun biến dạng :

$$E_0 = \alpha \cdot q_c = 3 \times 7,6 \cdot 10^3 = 22.800 \text{ KN/m}^2$$

=> Đất có tính chất xây dựng tốt

Lớp 4 : Số hiệu 91 rất dày có các chỉ tiêu cơ lý sau

Bảng 4.4- các chỉ tiêu cơ lý của lớp đất thứ 4.

W %	V _{nh} %	V _d %	T/m ³	Δ	φ độ	c g/cm ²	Kết quả TN nén ép e ứng với P(KPa)				q _c MPa)	N ₆₀
							100	200	300	400		
28,6	44,7	9,2	1,91	71	0°	0,33	0,799	0,778	0,76	0,744	3,94	26

- Chỉ số dẻo

$$A = W_{nh} - W_d = 44,7 - 29,2 = 15,5\%$$

Có $7 < A = 15,5\% < 17\% \Rightarrow$ Lớp 4 là đất pha sét.

- Độ sệt

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{28,6 - 29,2}{15,5} = -0,04$$

$\rightarrow B = -0,04 < 0 \rightarrow$ Trạng thái rắn

\Rightarrow Đất sét pha trạng thái rắn

- Hệ số rỗng tự nhiên

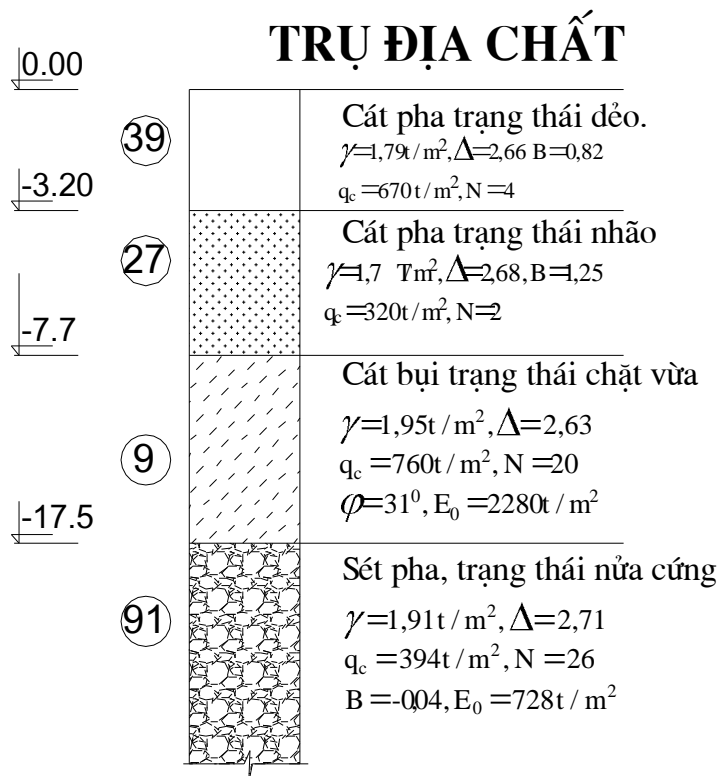
$$e_0 = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} = \frac{2,71 \cdot 10 \cdot (1+0,01 \cdot 28,6)}{19,1} - 1 = 0,82$$

- Mô đun biến dạng E_0 .

$$E_0 = \beta \frac{1+e_0}{a_{1,2}} = 0,8 \frac{1+0,82}{0,002} = 7280 (KN/m^2) \quad (\text{Lấy } \beta=0,8)$$

\Rightarrow Đất có tính chất xây dựng tốt

* Ta có kết quả trụ địa chất nh- sau :



Hình 4.1 - MẶT CẮT ĐỊA CHẤT**I.3. Tiêu chuẩn áp dụng**

- Độ lún cho phép $S_{gh} = 8\text{cm}$.
- Chênh lún tương đối cho phép $\frac{\Delta S}{L} gh = 0,3\%$.

ii. Đề xuất phương án móng.

- Công trình có tải trọng khá lớn, Khu vực xây dựng biệt lập, bằng phẳng.

- Đất nền gồm 4 lớp:

- + Lớp 1: Cát pha dẻo khá yếu, dày 3,2m.
- + Lớp 2: Cát pha nhão đất yếu, dày 4,5 m.
- + Lớp 3: Cát thô, chặt vừa tính chất xây dựng tốt và có chiều dày 9,8 m.
- + Lớp 4: Sét pha, nửa cứng tính chất xây dựng tốt nh- ng ở khá sâu

Nước ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát

- Dựa vào những đánh giá điều kiện địa chất công trình ta có thể kết luận rằng nếu đặt công trình lên nền đất thiên nhiên sẽ không đảm bảo về độ lún hoặc sẽ rất phức tạp trong giải pháp xử lý móng, do vậy ta chọn giải pháp ép cọc là hợp lý, giá thành hạ, công nghệ thi công không đòi hỏi cao, trang thiết bị dễ điều khiển sử dụng.

- Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

- + **Phương án 1:** dùng cọc BTCT 30 x 30 cm, đài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp 4 khoảng $1 \div 4$ m.
- + **Phương án 2:** dùng cọc BTCT 30 x 30 cm, đài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp 4 khoảng 4 ÷ 5m.

- Chọn phương án 1, dùng cọc BTCT 30x30 đài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp thứ 4 là 1.5 m

- Ta tính móng cọc cho cột C1 trục A và bố trí cho cột trục F

- Ta tính móng cọc cho cột C2 trục B và bố trí cho cột trục E

- Ta tính móng cọc cho cột C3 trục C và bố trí cho cột trục D

iii. phương pháp thi công và vật liệu móng cọc

- Đài cọc

$$+ \text{Bê tông B25 có } R_b = 14,5 \text{ MPa} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 1,05 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$$

+ Thép chịu lực trong đài là thép loại AII có $R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 280 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$

+ Lớp lót đài bê tông B12,5 dày 10 cm

+ Đài liên kết ngầm với cột và cọc. Thép của cọc neo trong đài $\geq 20d$ ở đây chọn 40 cm và đầu cọc trong đài 10 cm

- Cọc đúc sẵn

+ Bê tông B30 có $R_b = 17 \text{ MPa} = 17 \cdot 10^3 \text{ KN/m}^2$

+ Thép chịu lực nhóm AII

+ Thép đai nhóm AI

+ Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ

IV. TÍNH TOÁN MÓNG CỌC

IV.1. Chọn độ sâu chôn của đáy đài

Điều kiện tính toán:

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

h - độ chôn sâu của đáy đài

$$h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \frac{\phi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \times b}} = \text{tg}(45^\circ - \frac{8^\circ}{2}) \sqrt{\frac{30,14}{17,9 \times 1,5}} = 0,869 \times 1,12 = 0,97 \text{ m}$$

Q : Tổng lực ngang theo phương vuông góc với cạnh b của đài: $Q_x = 30,14 \text{ KN}$

ϕ ; γ : góc nội ma sát và trọng lượng thể tích đơn vị của đất từ đáy đài trở lên:

$$\phi = 8^\circ ; \gamma = 17,9 \text{ (KN/m}^3\text{)}$$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 1,5 \text{ m}$

$$0,7h_{\min} = 0,7 \times 0,97 = 0,68 \text{ m} ; \text{ ở đây chọn } h = 1,5 \text{ m} > 0,68 \text{ m}$$

IV.2. Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc

IV.2.1. Chọn cọc

Tiết diện cọc 30x30 (cm) Thép dọc 4 Φ 18 AII

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 4 khoảng 1,5m \rightarrow chiều dài cọc

$$l_c = (3,2 + 4,5 + 9,8 + 1,5) - 1,5 + 0,5 = 18 \text{ m}$$

Cọc được chia thành 3 đoạn dài 6m, nối với nhau bằng bản mã

IV.2.2. Xác định sức chịu tải của cọc.

IV.2.2.1. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu.

Bê tông B30 có $R_b = 17 \text{ (MPa)} = 17.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

Cốt thép AII có $R_{sc} = 280 \text{ (MPa)} = 280.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$Q_{VL} = m.(R_b.A + R_{sc}.A_s)$$

Trong đó :

- m : hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số l- ợng cọc trong móng, chọn m = 0,9

- A_s : diện tích cốt thép $A_s = 10,18 \text{ (cm}^2\text{)} = 10,18.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$ dùng 4Φ18

- A : Diện tích tiết diện của cọc bê tông. (0,3x0,3) m

$$\Rightarrow Q_{VL} = 0,9.(17.10^3.0,3.0,3 + 280.10^3.10,18.10^{-4}) = 1633 \text{ (KN)}$$

IV.2.2.2.Sức chịu tải của cọc theo đất nền.(TCXDVN 205 -1998)

1,Xác định theo chỉ tiêu cơ lí của đất :

Sức chịu tải cho phép của cọc đơn xác định theo công thức :

$$Q_a = \frac{Q_{tc}}{K_{tc}}$$

Trong đó :

Q_{tc} : Sức chịu tải tiêu chuẩn tính toán theo đất nền của cọc đơn

$$Q_{tc} = m.(m_R.q_p.A_p + u \sum m_f.f_{si}.l_i)$$

K_{tc} : Hệ số an toàn kể đến ảnh h- ớng của nhóm cọc ($K_{tc} = 1,4 \div 1,75$)

Chọn $K_{tc} = 1,65$

m = 1 Hệ số làm việc của cọc trong đất

+, **Xác định sức chống mũi cọc Q_p**

$$Q_p = m_R.q_p.A_p$$

Trong đó :

$m_R = 1$ (Hệ số làm việc của đất ở mũi cọc có kể đến ảnh h- ớng của ph- ơng pháp hạ cọc, tra bảng A₃)

q_p : C- ờng độ chịu tải của đất nền ở mũi cọc, tra bảng A.1 phụ thuộc độ sâu mũi cọc và trạng thái đất ở mũi cọc ($q_p = 12801 \text{ KN/m}^2$)

A_p : Diện tích tiết diện cọc BTCT ($A_p = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$)

$$\Rightarrow Q_p = 1.12801.0,09 = 1152 \text{ (KN)}$$

+ ,Xác định thành phần ma sát hông Q_s

$$Q_s = u \cdot \sum m_f \cdot f_{si} \cdot l_i$$

Trong đó :

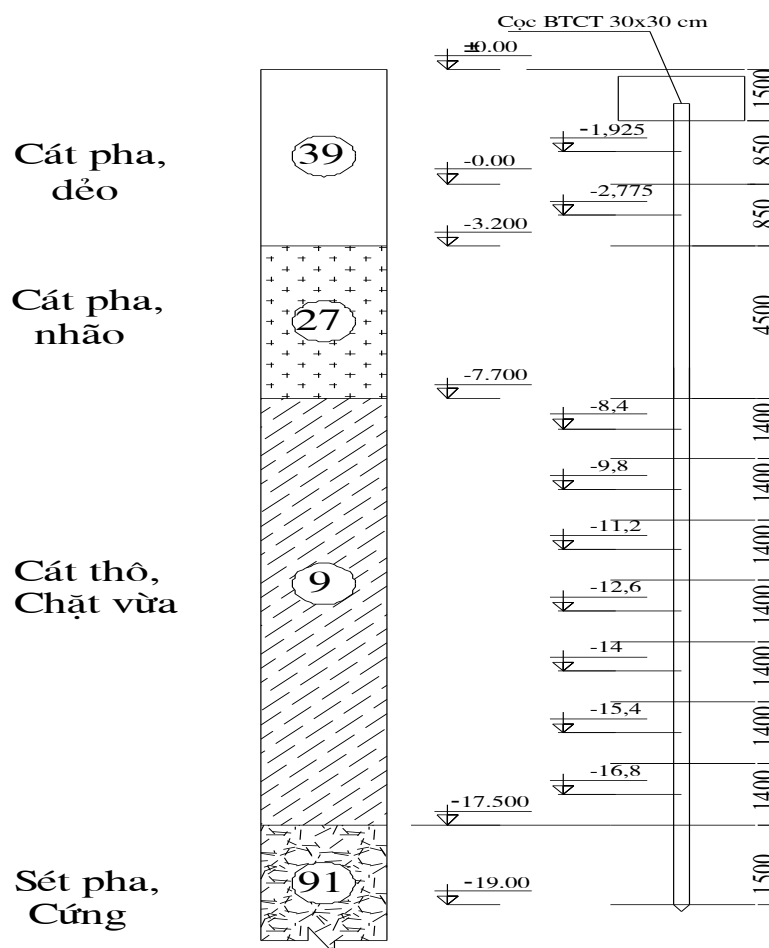
u : Chu vi mặt cắt ngang cọc $u = 4.0,3 = 1,2$ (m)

$m_f = 1$ (Hệ số làm việc của đất ở mặt bên cọc có kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc)

f_{si} : Ma sát bên cọc (Tra bảng A₂ theo TCXDVN205-1998 phụ thuộc độ sâu trung bình của lớp đất, trạng thái đất)

l_i : Chiều dày lớp đất thứ i mà cọc đi qua

-Chia đất thành các lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp $\leq 2m$ nh- hình vẽ :



Lớp đất	Loại đất	l_i (m)	h_i (m)	f_{si} (KN/m ²)	$m_f \cdot f_{si} \cdot l_i$
---------	----------	-----------	-----------	-------------------------------	------------------------------

40	Cát pha, dẻo B = 0,82	0,85	1,925	4,72	4,01
		0,85	2,775	6,35	5,4
30	Sét pha, nhão	Đất yếu bỏ qua			
5	Cát bụi, chặt vừa	1,4	8,4	62,6	87,84
		1,4	9,8	64,7	90,58
		1,4	11,2	66,68	93,35
		1,4	12,6	68,64	96,096
		1,4	14	70,6	98,94
		1,4	15,4	72,56	101,584
		1,4	16,8	74,52	104,328
92	Sét , cứng	1,5	18,25	76,55	114,825
Tổng					797

=> Vậy thành phần ma sát hông :

$$Q_s = u \cdot \sum m_f \cdot f_{si} \cdot l_i = 1,2 \times 797 = 956,4 \text{ (KN)}$$

Do đó :

$$Q_{tc} = Q_p + Q_s = 1152 + 956,4 = 2108,4 \text{ (KN)}$$

=> Sức chịu tải của cọc xác định theo chỉ tiêu cơ lí của đất nền là :

$$Q_a = Q_{tc} / K_{tc} = 2108,4 / 1,65 = 1277,8 \text{ (KN)}$$

2 . Theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT

+ ,Xác định sức chống mũi cọc

$$Q_a = \frac{Q_u}{FS} , Q_u = Q_p + Q_s$$

$$Q_p = A_p \cdot q_p$$

Trong đó :

$$A_p = 0,09 \text{ (m}^2\text{)}$$

q_p : C- ờng độ chịu tải cực hạn của đất ở mũi cọc

$$q_p = K_c \cdot q_c = 0,55 \cdot 3940 = 2167 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

(K_c , tra bảng C.1 theo TCXDVN 205-1998)

$$\Rightarrow Q_p = 0,09 \times 2167 = 1950,3 \text{ (KN)}$$

+ ,Xác định thành phần ma sát hông

$$Q_s = u \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_{ci}$$

Trong đó :

$$u = 1,2\text{m}$$

α_i : Hệ số phụ thuộc vào loại đất và loại cọc , biện pháp thi công (tra bảng C.1 TCXDVN 205 -1998)

$$\alpha_1 = 70 , h_{c1} = 1,7\text{m} , q_{c1} = 670 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

(Bỏ qua lớp 2)

$$\alpha_3 = 100 , h_{c3} = 9,8\text{m} , q_{c3} = 7600 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\alpha_4 = 60 , h_{c4} = 1,5\text{m} , q_{c3} = 3940 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow Q_s = u \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} h_{ci} = 1,2 \left(\frac{670}{70} 1,7 + \frac{7600}{100} 9,8 + \frac{3940}{60} 1,5 \right) = 1031,48 \text{ (KN)}$$

Do đó :

$$Q_u = Q_p + Q_s = 1950,3 + 1031,48 = 2981,8 \text{ (KN)}$$

\Rightarrow Sức chịu tải theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT là :

$$Q_a = Q_u / FS = 2981,8 / 2,5 = 1192,7 \text{ (KN)}$$

(FS = 2÷3 Theo TCXDVN 205 -1998 , chọn FS = 2,5)

3. Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT :

Sức chịu tải của cọc tính theo công th- c của Meyerhof :

$$Q_a = \frac{Q_u}{FS} , Q_u = K_1 \cdot N \cdot A_p + K_2 \cdot N_{tb} \cdot A_s$$

Trong đó :

N : Chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d d- ới mũi cọc và 4d trên mũi cọc

A_p : Diện tích tiết diện mũi cọc , $A_p = 0,09 \text{ m}^2$

N_{tb} : Chỉ số SPT trung bình dọc thân cọc trong phạm vi đất rời

A_s : Diện tích mặt bên cọc trong phạm vi đất rời

K_1 : Hệ số lấy bằng 400 cho cọc ép

K_2 : lấy bằng 2

$$\Rightarrow Q_u = 400.26.0,09 + 2.1,2.(4 \times 1,7 + 2 \times 4,5 + 20 \times 9,8 + 26 \times 1,5) = 1537,92 \text{ (KN)}$$

Vậy sức chịu tải của đất nền là :

$$Q_a = Q_u / FS = 1537,92 / 2,5 = 615,17 \text{ (KN)}$$

(FS = 2÷3 Theo TCXDVN 205 -1998 , chọn FS = 2,5)

Kết luận :

Sức chịu tải của đất nền lấy theo kết quả xuyên tiêu chuẩn $Q_a = 615,17 \text{ (KN)}$

IV.3.TÍNH MÓNG TRỤC A

Iv.3.1.xác định số l- ợng cọc, kích th- ớc đài và bố trí cọc trong đài

Có :

$$M_0^u = -74,34 \text{ KN.m} \Rightarrow M_0^{lc} = 74,34 / 1,15 = 64,64 \text{ KN.m}$$

$$N_0^u = -2314,3 \text{ KN} \Rightarrow N_0^{lc} = 2314,3 / 1,15 = 2012,43 \text{ KN}$$

$$Q_0^u = -30,14 \text{ KN} \Rightarrow Q_0^{lc} = 30,14 / 1,15 = 26,20 \text{ KN}$$

+ Tải trọng xuống móng.

- Trọng l- ợng t- ờng 220

$$P_t = (0,22 \times 3,75 \times 18 \times 1,1) \times (8/2 + 5/2) = 106,18 \text{ (KN)}$$

- Trọng l- ợng dầm móng 30x700

$$P_d = (0,3 \times 0,7 \times 25 \times 1,1) \times (8/2 + 5/2) = 37,54 \text{ (KN)}$$

+ Cộng tải trọng truyền vào móng trục A là:

$$N_A^u = 106,18 + 37,54 + 2012,43 = 2156,15 \text{ (KN)}$$

a, Xác định số l- ợng cọc

$$n = \beta \frac{N_t}{Q_a} = 1,2 \frac{2156,15}{615,17} = 4,2 \text{ Chọn } 5 \text{ cọc}$$

β : hệ số kể đến ảnh h- ớng của tải trọng ngang và ma sát ($\beta = 1,2$)

b, Xác định diện tích sơ bộ của đế đài

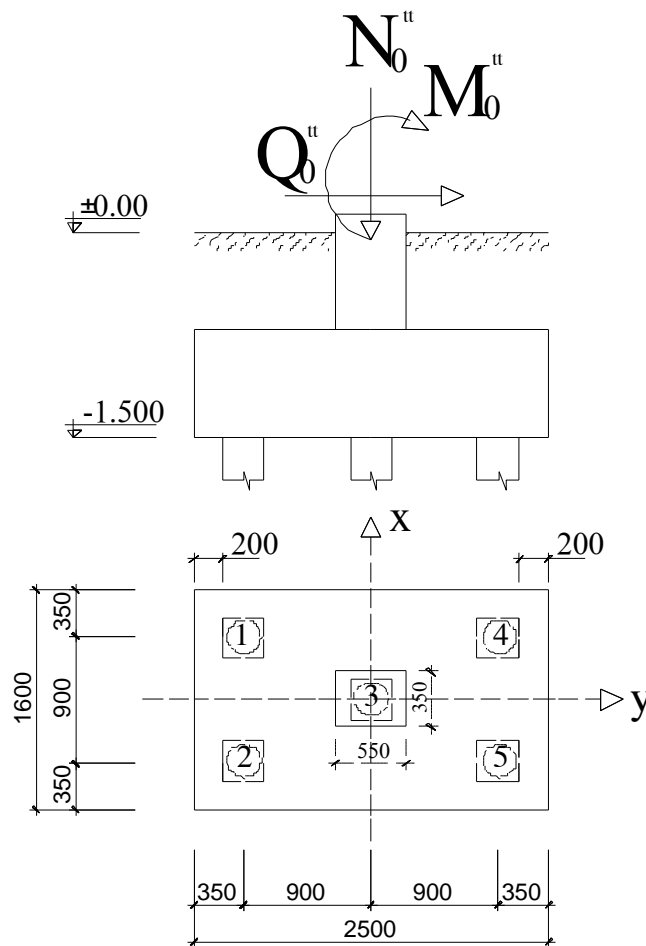
- áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài

$$P_{tt} = \frac{Qa}{(3d)^2} = \frac{615,17}{(3.0,3)^2} = 759,5 (KN/m^2)$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài

$$F_d = \frac{N_0''}{P_{tt} - \gamma \cdot h_{m.n}} = \frac{2314,3}{759,5 - 20.1,5.1.1} = 3,18 m^2$$

+, Bố trí cọc trong đài:



(Đảm bảo khoảng cách các cọc $3d - 6d$)

=> Từ việc bố trí cọc nh- trên => kích th- ớc đài

$$B_d \times L_d = 1,6 \times 2,5 = 4 (m^2)$$

Iv.3.2.KIỂM TRA Tải TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN Cọc

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc đ- ợc xác định theo công thức:

$$Q_i = \frac{N^u}{n} \pm \frac{M_x^u \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

- Trọng lượng của đài và đất trên đài

$$N_d^u = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4 \cdot 1,5 \cdot 20 = 132 \text{ (KN)}$$

- Lực dọc tính toán ở đáy đài

$$N^u = N_0^u + N_d^u = 2012 + 132 = 2144 \text{ (KN)}$$

Mômen tính toán tại tâm đáy đài :

$$M_x^u = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot D_f = 64,64 + 26,2 \times 1,5 = 103,94 \text{ (KN.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \times 0,9^2 = 3,24 m^2$$

Cọc	$y_i (m)$	$\sum_{i=1}^4 y_i^2$	$Q_i (KN)$
1	-0,9	3,24	399,9
2	-0,9	3,24	399,9
3	0	3,24	428,8
4	0,9	3,24	457,7
5	0,9	3,24	457,7

$Q_{max} = 457,7 \text{ (KN)}$, $Q_{min} = 399,9 \text{ (KN)}$ \Rightarrow Tất cả đều chịu nén và đều $< Q_a = 615,17 \text{ (KN)}$

iv.3.3.kiểm tra tổng thể móng cọc

IV.3.3.1.Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng cọc

Điều kiện kiểm tra: $P_{q-} \leq R_d$

$$P_{maxq-} \leq 1,2 \cdot R_d$$

+,Chiều cao khối móng quy - ước tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_M = 19m$

+, Dùng sơ đồ 1⁰ đối với nền nhiều lớp:

Diện tích đáy móng khối quy - ước xác định theo công thức sau :

$$F_{dq} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \text{ (trong đó } \varphi_{tb} \text{ - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)}$$

$L_1 = 2,1m$ khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo phương x

$B_1 = 1,2m$ khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo phương y

$$\varphi_{tb} = \frac{1,7 \times 8^\circ + 4,5 \times 6^\circ + 9,8 \times 31^\circ + 1,5 \times 20^\circ}{1,7 + 4,5 + 9,8 + 1,5} = \frac{1306 + 29025 + 30308 + 300}{17,5} = 21052'$$

Vậy kích thước đáy móng khối quy - ước như sau:

$$F_{dq} = (2,1 + 2 \times 17,5 \times \text{tg} 5^\circ 38')(1,2 + 2 \times 17,5 \times \text{tg} 5^\circ 38')$$

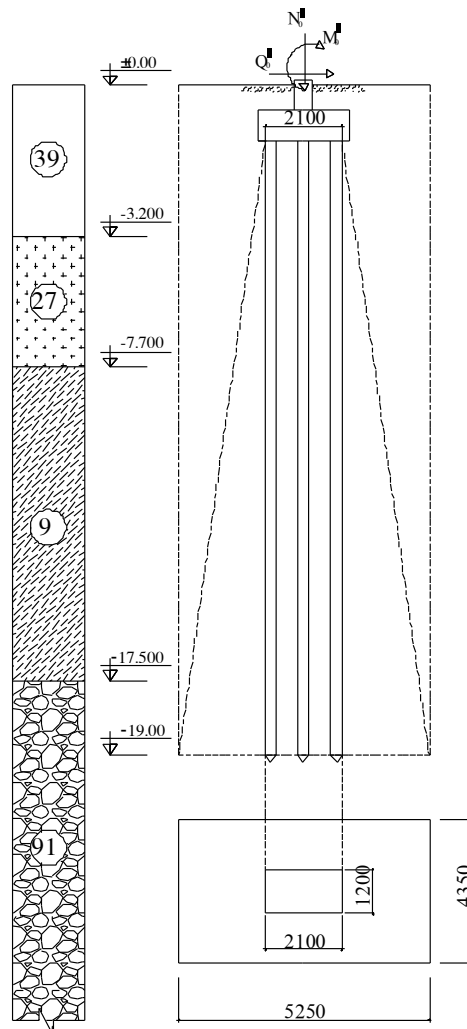
$$= (2,1 + 2 \times 17,5 \times 0,09)(1,2 + 2 \times 17,5 \times 0,09)$$

$$= (2,1 + 3,15)(1,2 + 3,15) = 5,25 \times 4,35 = 22,84m^2$$

+ Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy khối móng quy - ước:

Diện tích đáy móng khối quy - ước:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 5,25m \times 4,35m = 22,84m^2$$



Mômen chống uốn M_x của F_q là :

$$W_x = \frac{4,35 \times 5,25^2}{6} = 20m^3$$

+, Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - óc:

$$N_{tc} + \bar{\gamma} \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 2012,43 + 20 \times (22,84 \times 19) = 1630,4 + 11731 = 10692(KN)$$

+, Mômen M_x^{tc} tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d$$

$$M_x^{tc} = 64,64 + 26,2 \times 1,5 = 103,94(KN.m)$$

ứng suất tác dụng tại đáy khối móng quy - óc

$$\sigma_{\max} = \frac{10692}{2284} + \frac{103,94}{20} = 468,13 + 5,2 = 473KN/m^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{10692}{2284} - \frac{103,94}{20} = 468,13 - 5,2 = 463KN/m^2$$

$$\sigma_{tb} = 468KN/m^2$$

+, **C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - óc (theo công thức của Terzaghi)**

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

$$q = \bar{\gamma} \cdot h_{qu}$$

$$\bar{\gamma} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{17,9 \times 3,2 + 17 \times 4,5 + 19,56 \times 9,8 + 19,1 \times 1,5}{3,2 + 4,5 + 9,8 + 1,5} = \frac{354,12}{19} = 18,64KN/m^3$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \frac{4,35}{5,25} = 1 - 0,17 = 0,83$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \frac{4,35}{5,25} = 1 + 0,17 = 1,17$$

Lớp 4 có $\phi = 20^\circ$, tra bảng ta có:

$$N_\gamma = 4,97 \quad N_q = 6,4 \quad N_c = 14,8$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P}{FS} = \frac{0,5 \cdot 0,83 \cdot 19,1 \cdot 4,35 \cdot 4,97 + 1,18 \cdot 64,19 \cdot 6,4}{3} = 813 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Có : $\sigma_{tb} = 468 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_d = 813 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$\sigma_{\max} = 473 \text{ KN/m}^2 < 1,2 R_d = 1,2 \times 813 = 975,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

\Rightarrow Vây đất nền d-ới đáy móng khối quy - ớc đủ khả năng chịu lực

IV.3.3.2. Kiểm tra lún cho móng cọc

Độ lún d- ợc tính với tải trọng tiêu chuẩn : $\sigma_{tb} = 468 \text{ KN/m}^2$

$$\text{áp lực gây lún : } \sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma_{tb} h_{qu} = 468 - 18,64 \times 19 = 113,84 \text{ KN/m}^2$$

Độ lún của móng cọc đ- ợc tính toán nh- sau :

Chia nền đất thành từng lớp phân tố có chiều dày $h < \frac{Bqu}{4}$

Lớp đất	Điểm tính	Zi	$\sigma_{bt} \text{ (KN/m}^2\text{)}$	$\frac{Lqu}{Bqu}$	$\frac{z}{Bqu}$	K_0	$\sigma_{zi} = k_0 p$
IV	1	0	354,16	1,2	0	1	113,84
	2	0,8	369,1	1,2	0,2	0,984	112,02
	3	1,6	383,98	1,2	0,4	0,968	110,2
	4	2,4	398,89	1,2	0,6	0,899	102,34
	5	3,2	413,8	1,2	0,8	0,83	94,49
	6	4	428,7	1,2	1	0,741	84,35
	7	4,8	443,63	1,2	1,2	0,652	74,22

Tại điểm 6: ứng suất do trọng l- ợng bản thân đất nền $\sigma_{bt} = 428,7 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

ứng suất gây lún $\sigma_z = 84,35 < \sigma_{bt} / 5 = 428,7 / 5 = 85,74 \Rightarrow$ Không cần tính lún các lớp bên d- ới nữa.

Kết quả tính lún: $S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \bar{\sigma}_{zi}$; $\beta = 0,8$

Tầng	$h_i \text{ (m)}$	$\bar{\sigma}_{zi} \text{ (KN/m}^2\text{)}$	$E_o \text{ (KN/m}^2\text{)}$	$S_i \text{ (cm)}$
------	-------------------	---	-------------------------------	--------------------

1	0,8	112,93	7280	0,99
2	0,8	111,11	7280	0,98
3	0,8	106,27	7280	0,93
4	0,8	98,42	7280	0,87
5	0,8	89,42	7280	0,79
6	0,8	79,28	7280	0,7

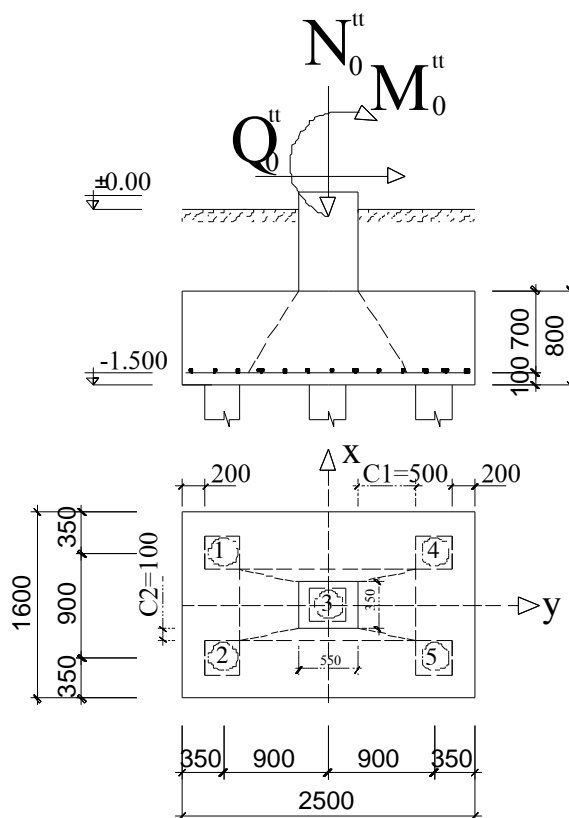
$S = 5,25\text{cm} < S_{gh} = 8\text{cm} \Rightarrow$ Thỏa mãn

IV.3.3.3. Tính toán đài cọc

a, Tính toán đâm thủng đài do cột

Tiết diện cột : 25x45 cm , Chọn tiết diện cổ móng là 35x550 cm

Kiểm tra đâm thủng của cột theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra : $P_{dt} \leq P_{cđt}$

Trong đó :

P_{dt} : Lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{04} + P_{05} = 399,9 + 399,9 + 457,7 + 457,7 = 1715 \text{KN}$$

P_{cdt} : Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = \left[\alpha_1 (b_c + C_2) + \alpha_2 (h_c + C_1) \right] h_0 R_{bt} \quad (\text{theo bê tông II})$$

α_1, α_2 các hệ số đ- ợc xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,5}\right)^2} = 2,58$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,1}\right)^2} = 10,6$$

$b_c \times h_c$: kích th- ớc tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,35 \times 0,55 \text{ m}$

h_0 : Chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,7 \text{ m}$

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng:

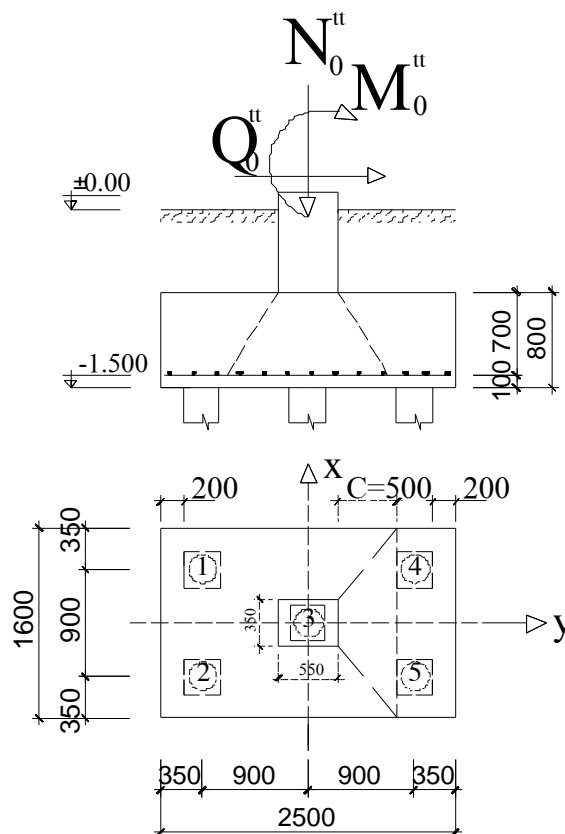
$$C_1 = 0,1; C_2 = 0,5.$$

$$P_{cdt} = [2,58 \cdot (0,35 + 0,1) + 10,6 \cdot (0,55 + 0,5)] \cdot 0,7 \cdot 1200 = [1,16 + 11,13] \cdot 840 = 10323,6 \text{KN}$$

Vậy: $P_{dt} = 1715 \text{KN} < P_{cdt} = 10323,6 \text{KN}$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

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



+ Điều kiện c- ởng độ đ- ợc viết nh- sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Trong đó:

Q : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{04} + P_{05} = 457,7 + 457,7 = 915,4 \text{ KN}$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2}$$

$$C = C_1 = 0,5 \text{ m}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,5}\right)^2} = 1,2$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 1,2 \cdot 1,6 \cdot 0,7 \cdot 1200 = 1612,8 \text{ KN}$$

$$Q = 915,4 \text{ KN} < \beta b h_0 R_{bt} = 1612,8 \text{ KN}$$

→ thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

Kết luận: chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đâm thủng của cột và c- ởng độ trên tiết diện nghiêng.

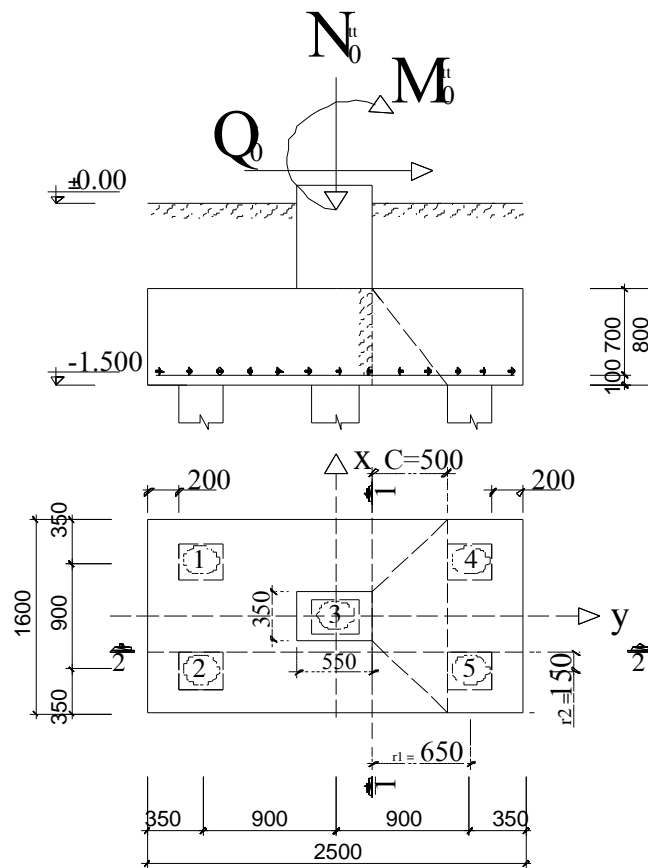
c, Tính toán đài chịu uốn và bố trí thép

- **Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:**

$$M_I = r_1 (P_{04} + P_{05})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 4 và 5 đến mặt cắt I-I. $r_1 = 0,65 \text{ m}$

$$\rightarrow M_I = 0,65 \cdot (P_{04} + P_{05}) = 0,65 \cdot (457,7 + 457,7) = 595 \text{ (KNm)}$$



Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{595}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 280000} = 0,0033 \text{ m}^2 = 33 \text{ cm}^2$$

Chọn 16 $\phi 16$ s180 $A_s = 32,17 \text{ cm}^2$

-Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2 (P_{01} + P_{04})$$

Trong đó: $r_2 = 0,15 \text{ m}$

$$M_{II} = 0,15 \cdot (P_{01} + P_{04}) = 0,15 \cdot (399,9 + 457,7) = 128,6 \text{ KN.m}$$

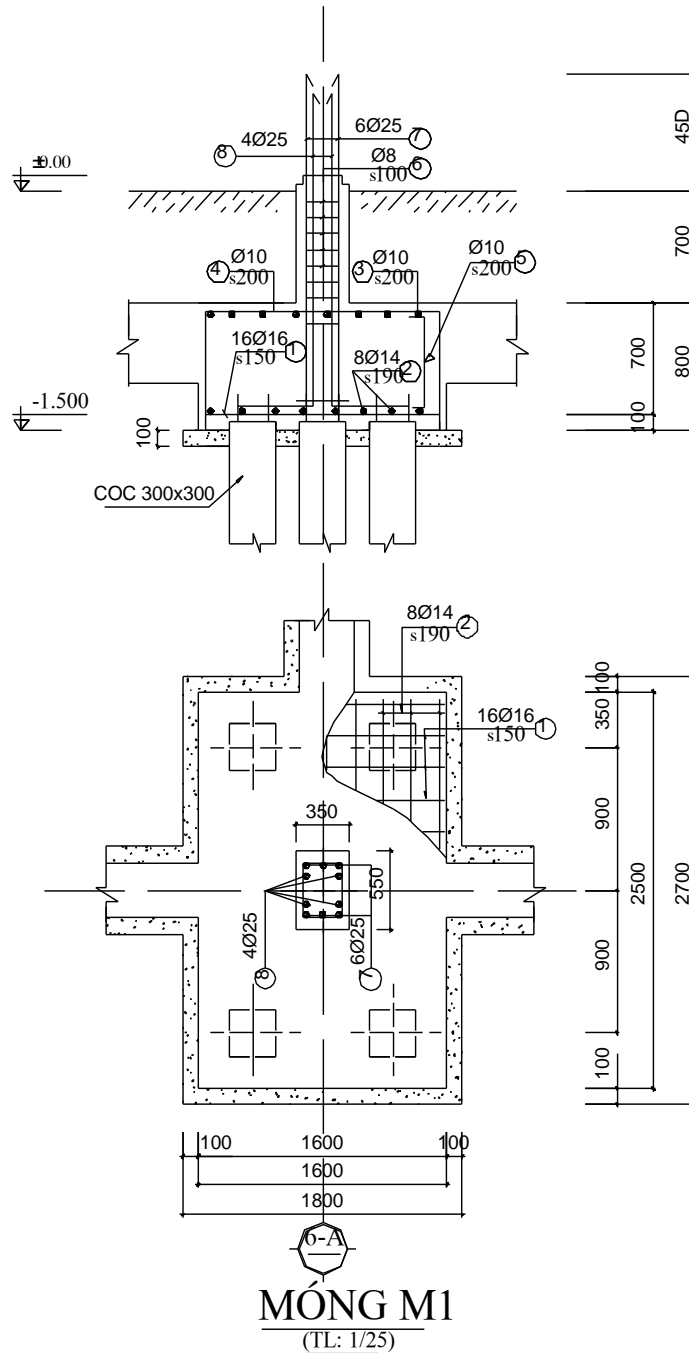
$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{128,6}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 280000} = 0,0007 \text{ m}^2 = 7 \text{ cm}^2$$

Chọn 8 $\phi 14$ a190 : $A_s = 12,13$

$$(\text{hàm l- ọng}): \mu = \frac{A_s}{L_d \times h_0} = \frac{12,13}{250 \times 70} = 0,069\% > \mu = 0,052\%$$

→ bố trí cốt thép với khoảng cách nh- trên có thể coi là hợp lý.

IV.3.3.4.Cấu tạo bản vẽ:



V.4.TÍNH MÓNG TRỤC B

V.4.1.xác định số l- ợng cọc, kích th- ớc đài và bố trí cọc trong đài

Có :

$$M_0^u = 187,91 \text{ KN.m} \Rightarrow M_0^{tc} = 187,91 / 1,15 = 163,4 \text{ KN.m}$$

$$N_0^u = 2980,54 \text{ KN} \Rightarrow N_0^{tc} = 2980,54 / 1,15 = 2591,8 \text{ KN}$$

$$Q_0^u = 62,88 \text{ KN} \Rightarrow Q_0^{tc} = 62,88 / 1,15 = 54,7 \text{ KN}$$

+ Tải trọng xuống móng.

- Trọng l- ợng t- ờng 220

$$P_t = (0,22 \times 3,75 \times 18 \times 1,1) \times (8/2 + 10/2) = 106,18 \text{ (KN)}$$

- Trọng l- ợng dầm móng 30x700

$$P_d = (0,3 \cdot 0,7 \cdot 25 \cdot 1,1) \times (8/2 + 5/2) = 37,54 \text{ (KN)}$$

+ Cộng tải trọng truyền vào móng trục B là:

$$N_B^u = 106,18 + 37,54 + 2591,8 = 2735,52 \text{ (KN)}$$

a, Xác định số l- ợng cọc

$$n = \beta \frac{N_t}{Q_a} = 1,2 \frac{2735,52}{615,17} = 5,34 \quad \text{Chọn 6 cọc}$$

β : hệ số kể đến ảnh h- ớng của tải trọng ngang và ma sát ($\beta = 1,2$)

b, Xác định diện tích sơ bộ của đế đài

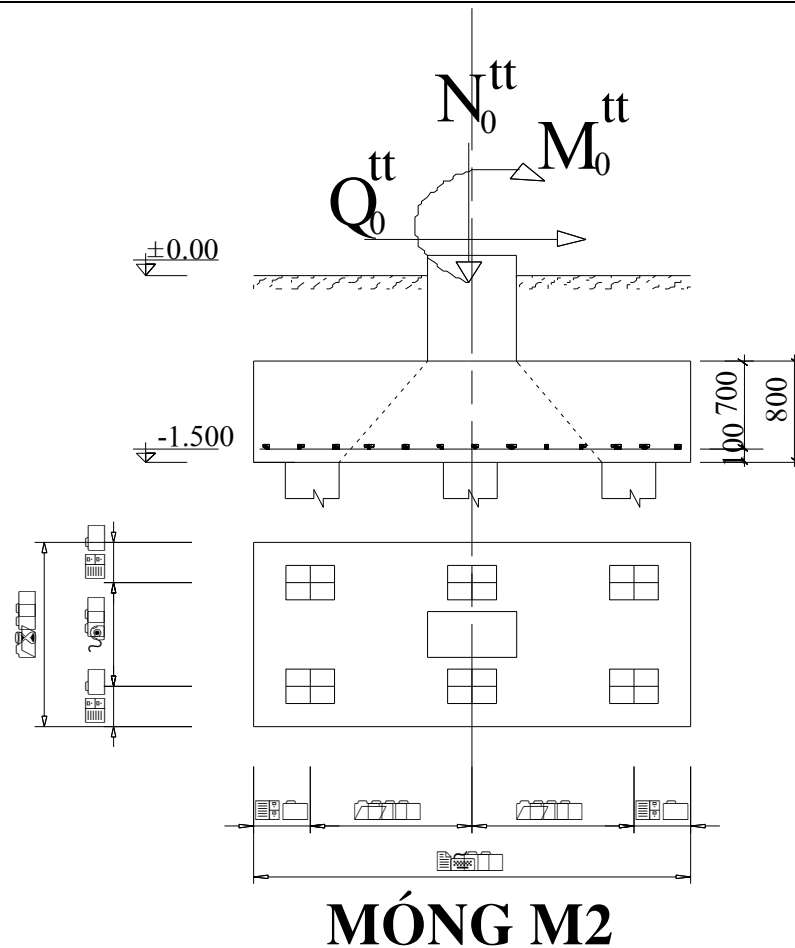
- áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài

$$P_{tt} = \frac{Q_a}{(3d)^2} = \frac{615,17}{(3 \cdot 0,3)^2} = 759,46 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài

$$F_d = \frac{N_0^u}{P_{tt} - \gamma \cdot h \cdot m \cdot n} = \frac{2591,8}{759,46 - 20 \cdot 1,5 \cdot 1,1} = 3,56 \text{ m}^2$$

+,Bố trí cọc trong đài:



(Đảm bảo khoảng cách các cọc $3d - 6d$)

=> Từ việc bố trí cọc nh- trên => kích th- ớc đài

$$B_d \times L_d = 1,6 \times 2,7 = 4,32 \text{ (m}^2\text{)}$$

v.4.2.kiểm tra tải trọng phân phối lên cọc

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc đ- ợc xác định theo công thức:

$$Q_i = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

- Trọng l- ợng của đài và đất trên đài

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 4,32 \cdot 1,5 \cdot 20 = 142,56 \text{ (KN)}$$

- Lực dọc tính toán ở đáy đài

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 2591,8 + 142,56 = 2734,36 \text{ (KN)}$$

Mômen tính toán tại tâm đáy đài :

$$M_x^{tt} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot D_f = 163,4 + 54,7 \times 1,5 = 245,4 \text{ (KN.m)}$$

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐINH TIÊN HOÀNG

SVTH : TRẦN VĂN C- ỜNG LỚP XDL501

PAGE 151

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \times 1^2 = 4m^2$$

Cọc	$y_i (m)$	$\sum_{i=1}^4 y_i^2$	$Q_i (KN)$
1	-1	4	394,37
2	-1	4	394,37
3	0	4	455,73
4	0	4	455,73
5	1	4	517,1
6	1	4	517,1

$Q_{\max} = 517,1 (KN)$, $Q_{\min} = 394,37 (KN) \Rightarrow$ Tất cả đều chịu nén và đều $< Q_a = 615,17(KN)$

v.4.3.kiểm tra tổng thể móng cọc

V.4.3.1.Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng cọc

Điều kiện kiểm tra: $P_{q-} \leq R_d$

$$P_{\max q-} \leq 1,2.R_d$$

+, Chiều cao khối móng quy - ớc tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_M = 19m$

+, Dùng sơ đồ 1^0 đối với nền nhiều lớp:

Diện tích đáy móng khối quy - ớc xác định theo công thức sau :

$$F_{dq} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$ (trong đó φ_{tb} - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)

$L_1 = 2,3m$ khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo ph- ơng x

$B_1 = 1,2m$ khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo ph- ơng y

$$\varphi_{tb} = \frac{1,7 \times 8^0 + 4,5 \times 6^05' + 9,8 \times 31^0 + 1,5 \times 20^0}{1,7 + 4,5 + 9,8 + 1,5} = \frac{1306 + 29025' + 30308' + 300}{17,5} = 21052'$$

Vậy kích th- ớc đáy móng khối quy - ớc nh- sau:

$$F_{dq} = (2,3 + 2 \times 17,5 \times tg5^038')(1,2 + 2 \times 17,5 \times tg5^038')$$

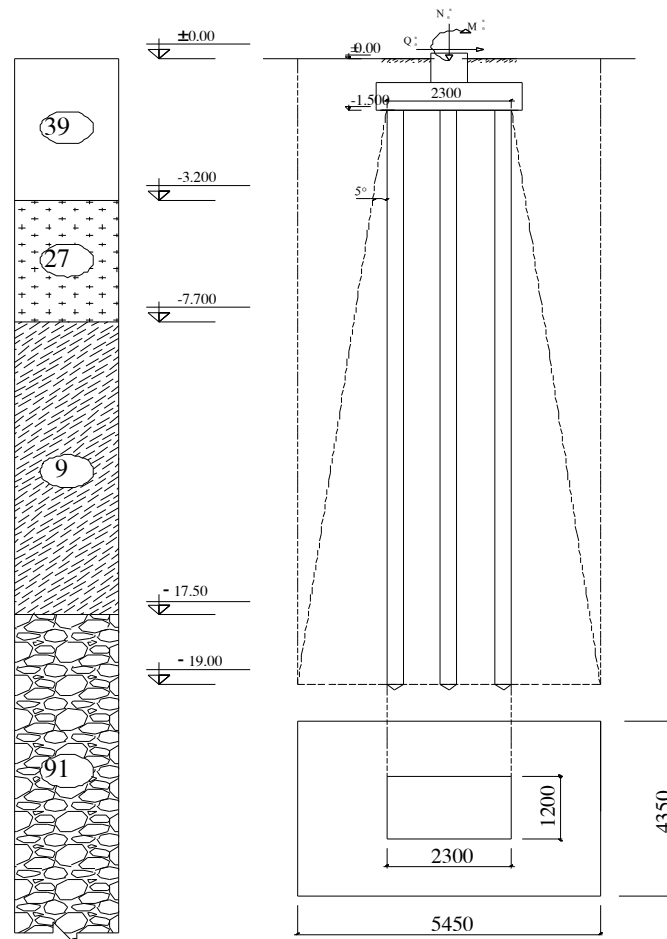
$$= (2,3 + 2 \times 17,5 \times 0,09)(1,2 + 2 \times 17,5 \times 0,09)$$

$$= (2,3 + 3,15)(1,2 + 3,15) = 5,45 \times 4,35 = 23,7m^2$$

+, Xác định tải trọng tiêu chuẩn d- ới đáy khối móng quy - ớc:

Diện tích đáy móng khối quy - ớc:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 5,45m \times 4,35m = 23,7m^2$$



Mômen chống uốn M_x của F_{qu} là :

$$W_x = \frac{4,35 \times 5,45^2}{6} = 21,5m^3$$

+, Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ớc:

$$N_{tc} + \bar{\gamma} \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 2591,8 + 20 \times (23,7 \times 19) = 11598(KN)$$

+, Mômen M_x^{tc} tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d$$

$$M_x^{tc} = 163,4 + 54,7 \times 1,5 = 245,45(KN.m)$$

ứng suất tác dụng tại đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma_{max} = \frac{11598}{23,7} + \frac{245,45}{21,5} = 489,36 + 11,42 = 500,78KN/m^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{11598}{23,7} - \frac{245,45}{21,5} = 489,36 - 11,42 = 477,94 \text{ KN/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 489,36 \text{ KN/m}^2$$

+, C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc (theo công thức của Terzaghi)

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu}$$

$$\bar{\gamma} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{17,9 \times 3,2 + 17 \times 4,5 + 19,56 \times 9,8 + 19,1 \times 1,5}{3,2 + 4,5 + 9,8 + 1,5} = \frac{354,12}{19} = 18,64 \text{ KN/m}^3$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \frac{4,35}{5,25} = 1 - 0,17 = 0,83$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \frac{4,35}{5,25} = 1 + 0,17 = 1,17$$

Lớp 4 có $\phi = 20^\circ$, tra bảng ta có:

$$N_\gamma = 4,97 \quad N_q = 6,4 \quad N_c = 14,8$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot 0,83 \cdot 19,1 \cdot 4,35 \cdot 4,97 + 1,17 \cdot 18,64 \cdot 19 \cdot 6,4}{3} = 813 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Có: $\sigma_{tb} = 489,36 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_d = 813 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$\sigma_{\max} = 500,78 \text{ KN/m}^2 < 1,2 R_d = 1,2 \times 813 = 975,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

\Rightarrow Vậy đất nền d- ới đáy móng khối quy - ớc đủ khả năng chịu lực

V.4.3.2. Kiểm tra lún cho móng cọc

Độ lún đ- ợc tính với tải trọng tiêu chuẩn: $\sigma_{tb} = 489,36 \text{ KN/m}^2$

$$\text{áp lực gây lún: } \sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma_{tb} h_{qu} = 489,36 - 18,64 \times 19 = 135,2 \text{ KN/m}^2$$

Độ lún của móng cọc đ- ợc tính toán nh- sau :

Chia nền đất thành từng lớp phân tố có chiều dày $h < \frac{B_{qu}}{4}$

Lớp đất	Điểm tính	Z _i	σ_{bt} (KN/m ²)	$\frac{Lqu}{Bqu}$	$\frac{z}{Bqu}$	K ₀	$\sigma_{zi} = k_0 p$
IV	1	0	354,16	1,25	0	1	135,2
	2	0,8	369,1	1,25	0,2	0,99	133,85
	3	1,6	383,98	1,25	0,4	0,969	131
	4	2,4	398,89	1,25	0,6	0,9	121,68
	5	3,2	413,8	1,25	0,8	0,84	113,57
	6	4	428,7	1,25	1	0,74	100
	7	4,8	443,63	1,25	1,2	0,72	97,34
	8	5,6	458,54	1,25	1,4	0,58	78,42

Tại điểm 8: ứng suất do trọng lượng bản thân đất nền $\sigma_{bt} = 458,54$ (KN/m²)

ứng suất gây lún $\sigma_z = 78,42 < \sigma_{bt} / 5 = 458,54 / 5 = 91,7 \Rightarrow$ Không cần tính lún các lớp bên dưới nữa.

Kết quả tính lún: $S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \bar{\sigma}_{zi}$; $\beta = 0,8$

Tầng	h_i (m)	$\bar{\sigma}_{zi}$ (KN/m ²)	E_o (KN/m ²)	S_i (cm)
1	0,8	134,52	7280	1,18
2	0,8	132,43	7280	1,16
3	0,8	126,34	7280	1,11
4	0,8	117,63	7280	1,03
5	0,8	106,79	7280	0,94
6	0,8	98,67	7280	0,87
7	0,8	87,88	7280	0,77

$S = 7,07\text{cm} < S_{gh} = 8\text{cm} \Rightarrow$ Thỏa mãn

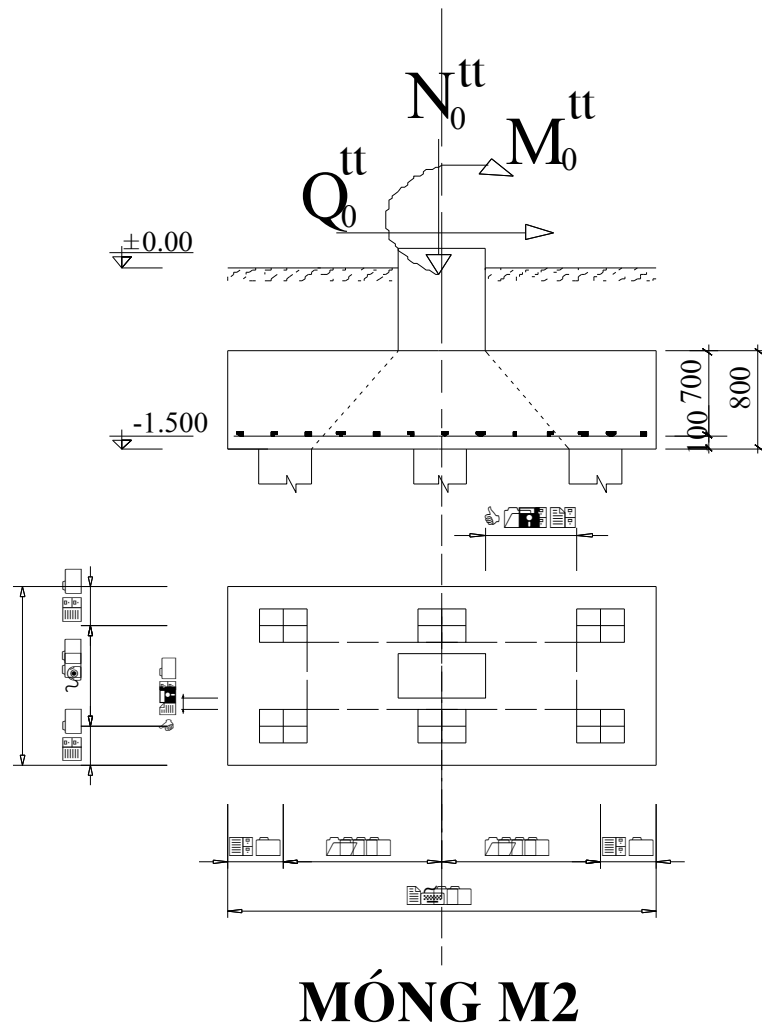
V.4.3.3. Tính toán đài cọc

a, Tính toán đâm thủng đài do cột

Tiết diện cột : 40x55 cm , Chọn tiết diện cổ móng là 500x650 cm

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐÌNH TIÊN HOÀNG

Kiểm tra đâm thủng của cột theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra : $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó :

P_{dt} : Lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{04} + P_{05} = 399,9 + 399,9 + 457,7 + 457,7 = 2734,4 \text{ KN}$$

P_{cdt} : Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = \alpha_1 (b_c + C_2) + \alpha_2 (h_c + C_1) \bar{h}_o R_{bt} \quad (\text{theo bê tông II})$$

α_1, α_2 các hệ số đ-ợc xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,525}\right)^2} = 2,5$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,05}\right)^2} = 21,05$$

$b_c \times h_c$: kích thước tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,5 \times 0,65$ m

h_0 : Chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,7$ m

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng:

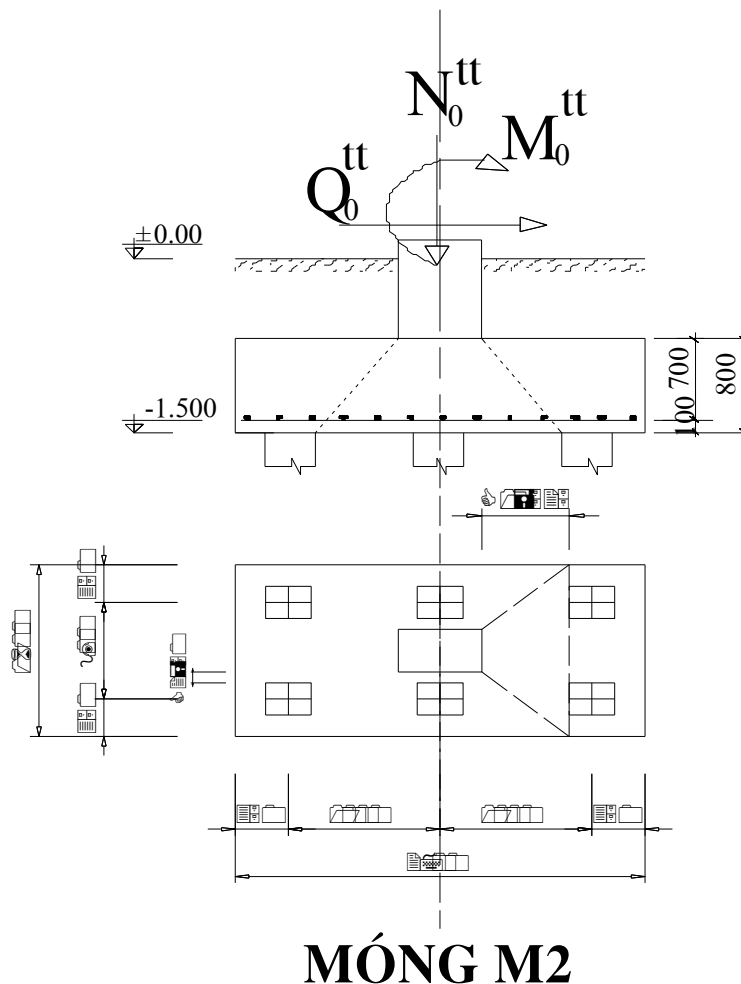
$C_1 = 0,05$; $C_2 = 0,525$.

$$P_{cdt} = [2,5 \cdot (0,5 + 0,05) + 21,05 \cdot (0,65 + 0,525)] \cdot 0,7 \cdot 1200 = 21932,4 \text{ KN}$$

Vậy: $P_{dt} = 2734,4 \text{ KN} < P_{cdt} = 21932,4 \text{ KN}$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

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



+, Điều kiện cường độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Trong đó:

Q : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{05} + P_{06} = 517,1 + 517,1 = 1034,2 \text{ KN}$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2}$$

$$C = C_1 = 0,525m$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,525}\right)^2} = 1,17$$

$$\beta b h_0 R_{bt} = 1,17 \cdot 1,6 \cdot 0,7 \cdot 1200 = 1572,48KN$$

$$Q = 1034,2KN < \beta b h_0 R_{bt} = 1572,48KN$$

→ thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

Kết luận: chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đâm thủng của cột và c-ờng độ trên tiết diện nghiêng.

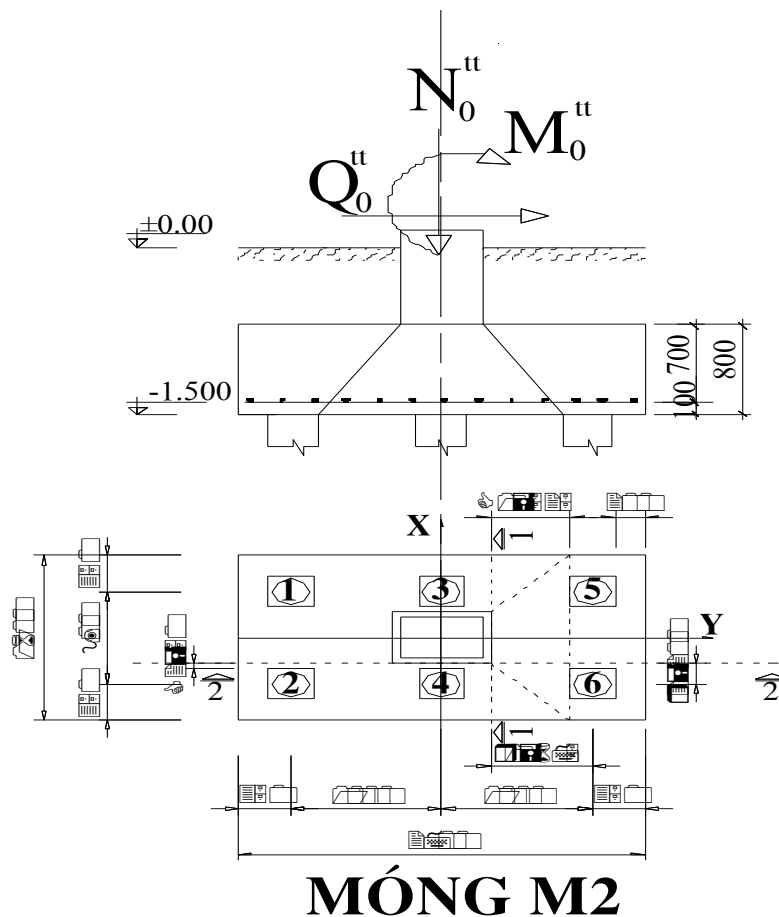
c, Tính toán đài chịu uốn và bố trí thép

- **Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:**

$$M_I = r_1 (P_{05} + P_{06})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 4 và 5 đến mặt cắt I-I. $r_1 = 0,675m$

$$\rightarrow M_I = 0,675 \cdot (P_{05} + P_{06}) = 0,675 \cdot (517,1 + 517,1) = 698,09(KN.m)$$



Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{698,09}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 280000} = 0,00395 m^2 = 39,5 cm^2$$

Chọn 19 $\phi 16$ s140 $A_s = 38,2 cm^2$

-Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_{01} + P_{05})$$

Trong đó: $r_2 = 0,2m$

$$M_{II} = 0,15 \cdot (P_{01} + P_{04}) = 0,2 \cdot (394,37 + 517,1) = 182,3 KNm$$

$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{182,3}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 280000} = 0,00103 m^2 = 10,3 cm^2$$

chọn 8 $\phi 14$ a190 : $A_s = 12,32 cm^2$

$$(\text{hàm l- ợng}): \mu = \frac{A_s}{L_d \cdot x \cdot h_0} = \frac{12,32}{250 \times 70} \cdot 100 = 0,07\% > \mu = 0,05\%$$

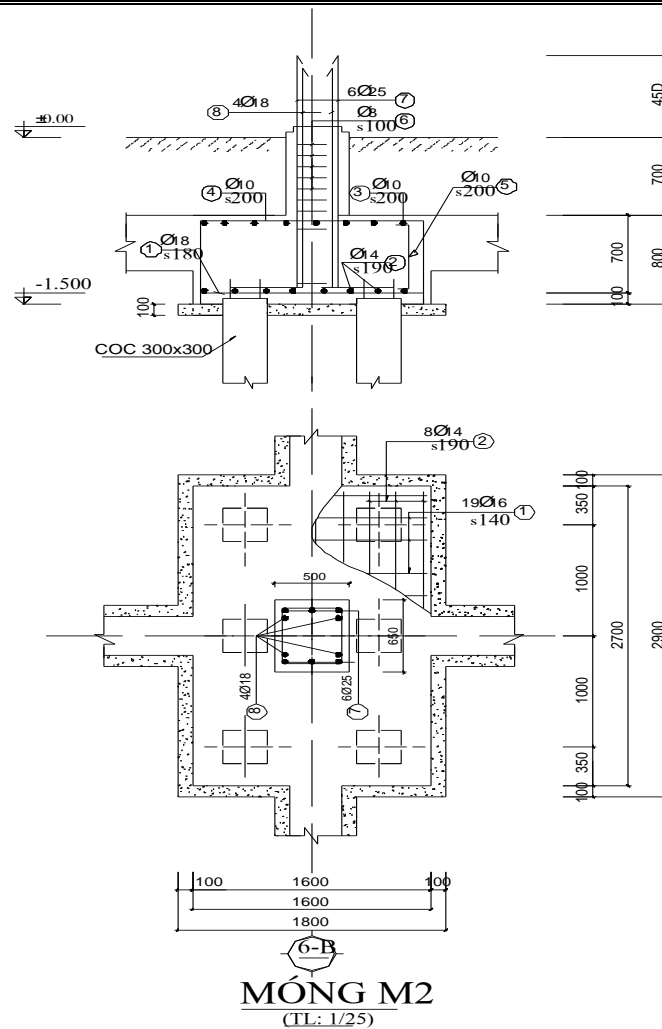
→ bố trí cốt thép với khoảng cách nh- trên có thể coi là hợp lý.

V.4.3.4. Cấu tạo bản vẽ

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐINH TIÊN HOÀNG

SVTH : TRẦN VĂN C- ỜNG LỚP XDL501

PAGE 159



VI.5. TÍNH MÓNG TRỤC C

vi.5.1. xác định số l- ợng cọc, kích th- ớc đài và bố trí cọc trong đài

Có :

$$M_0^u = -38,2 \text{ KN.m} \Rightarrow M_0^{lc} = 38,2 / 1,15 = 33,22 \text{ KN.m}$$

$$N_0^u = -1666,77 \text{ KN} \Rightarrow N_0^{lc} = 1666,77 / 1,15 = 1449,37 \text{ KN}$$

$$Q_0^u = -15,02 \text{ KN} \Rightarrow Q_0^{lc} = 15,02 / 1,15 = 13,06 \text{ KN}$$

+ Tải trọng xuống móng.

- Trọng l- ợng t- ờng 220

$$P_t = (0,22 \times 3,75 \times 18 \times 1,1) \times (8/2 + 10/2) = 106,18 \text{ (KN)}$$

- Trọng l- ợng dầm móng 30x700

$$P_d = (0,3 \times 0,7 \times 25 \times 1,1) \times (8/2 + 5/2) = 37,54 \text{ (KN)}$$

+ Cộng tải trọng truyền vào móng trục C là:

$$N_C'' = 106,18 + 37,54 + 1449,37 = 1593,09 \text{ (KN)}$$

a, Xác định số l- ợng cọc

$$n = \beta \frac{N_n}{Q_a} = 1,2 \frac{1593,09}{615,17} = 3,1 \text{ Chọn 4 cọc}$$

β : hệ số kể đến ảnh h- ớng của tải trọng ngang và ma sát ($\beta = 1,2$)

b, Xác định diện tích sơ bộ của đế đài

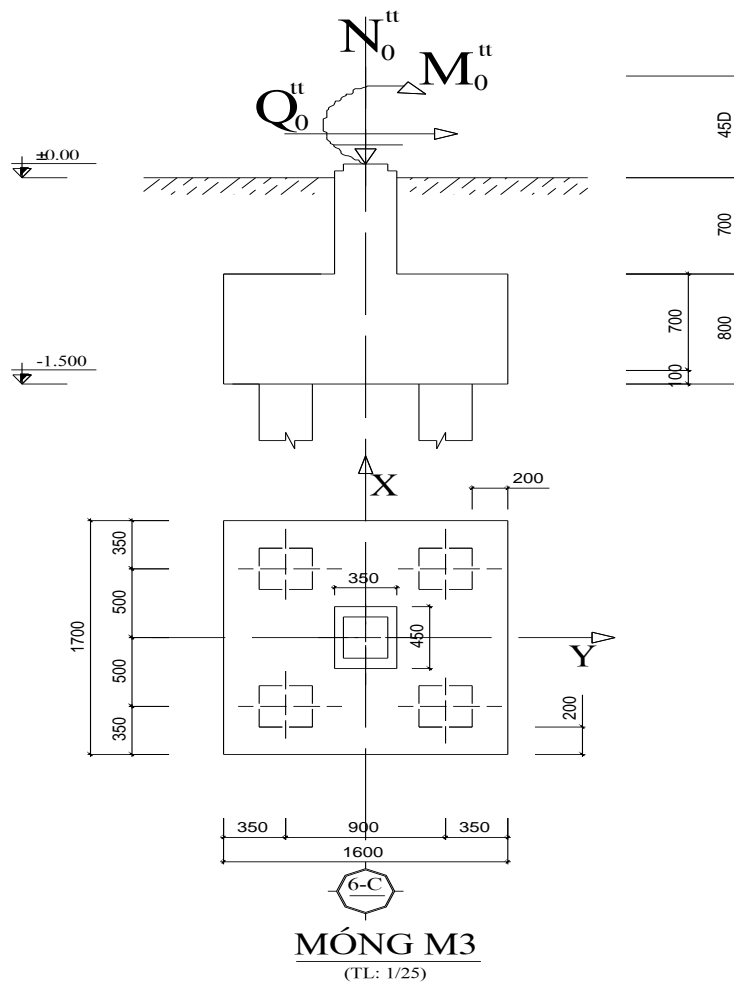
- áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài

$$P_{tt} = \frac{Q_a}{(3d)^2} = \frac{615,17}{(3.0,3)^2} = 759,46 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài

$$F_d = \frac{N_0''}{P_{tt} - \gamma \cdot h \cdot m \cdot n} = \frac{1582,36}{759,46 - 20.1.5.1.1} = 2,18 \text{ m}^2$$

+, Bố trí cọc trong đài:



(Đảm bảo khoảng cách các cọc $3d - 6d$)

=> Từ việc bố trí cọc nh- trên => kích th- ớc đài

$$B_d \times L_d = 1,6 \times 1,7 = 2,72 \text{ (m}^2\text{)}$$

vi.5.2.kiểm tra tải trọng phân phối lên cọc

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc đ- ợc xác định theo công thức:

$$Q_i = \frac{N''}{n} \pm \frac{M_x'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

- Trọng l- ợng của đài và đất trên đài

$$N_d'' = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \times 2,72 \times 1,5 \times 20 = 89,76 \text{ (KN)}$$

- Lực dọc tính toán ở đáy đài

$$N'' = N_0'' + N_d'' = 1449,37 + 89,76 = 1539,13 \text{ (KN)}$$

Mômen tính toán tại tâm đáy đài :

$$M_x'' = M_0'' + Q_0'' \cdot h_m = 33,22 + 13,06 \times 1,5 = 52,81 \text{ (KN.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \times 1^2 = 4 \text{ m}^2$$

Cọc	$y_i \text{ (m)}$	$\sum_{i=1}^4 y_i^2$	$Q_i \text{ (KN)}$
1	-1	4	371,58
2	-1	4	371,58
3	1	4	398
4	1	4	398

$Q_{\max} = 398 \text{ (KN)}$, $Q_{\min} = 371,58 \text{ (KN)}$ => Tất cả đều chịu nén và đều $< Q_a = 615,17 \text{ (KN)}$

VI.5.3.kiểm tra tổng thể móng cọc

VI.5.3.1.Kiểm tra áp lực d- ới đáy móng cọc

Điều kiện kiểm tra: $P_{q-} \leq R_d$

$$P_{\max q-} \leq 1,2 \cdot R_d$$

+, Chiều cao khối móng quy - ớc tính từ mặt đất đến mũi cọc $H_M = 19 \text{ m}$

+, Dùng sơ đồ 1⁰ đối với nền nhiều lớp:

Diện tích đáy móng khối quy - ớc xác định theo công thức sau :

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐINH TIÊN HOÀNG

SVTH : TRẦN VĂN C- ỜNG LỚP XDL501

PAGE 162

$$F_{dq} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} \text{ (trong đó } \varphi_{tb} \text{ - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)}$$

$L_1=1,3m$ khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo phương x

$B_1=1,2m$ khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo phương y

$$\varphi_{tb} = \frac{1,7 \times 8^\circ + 4,5 \times 6,5^\circ + 9,8 \times 3,1^\circ + 1,5 \times 2,0^\circ}{1,7 + 4,5 + 9,8 + 1,5} = \frac{1306 + 2902,5 + 3030,8 + 300}{17,5} = 210,52'$$

Vậy kích thước đáy móng khối quy - ước như sau:

$$F_{dq} = (1,3 + 2 \times 17,5 \times tg5^\circ 38')(1,2 + 2 \times 17,5 \times tg5^\circ 38')$$

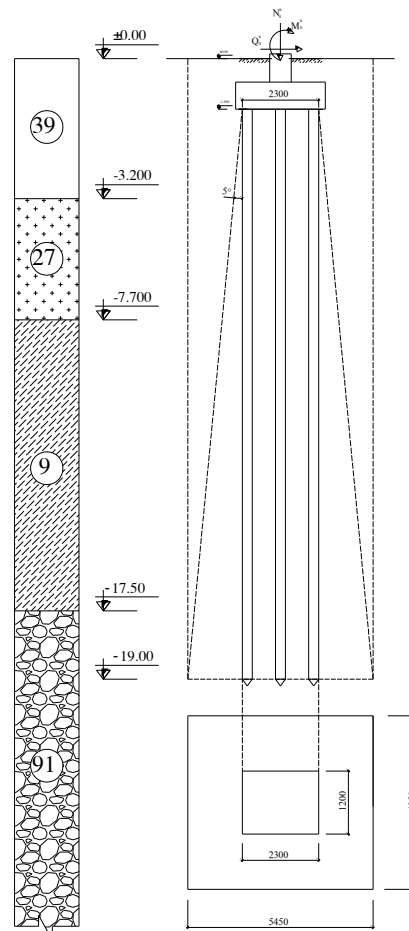
$$= (1,3 + 2 \times 17,5 \times 0,09)(1,2 + 2 \times 17,5 \times 0,09)$$

$$= (1,3 + 3,15)(1,2 + 3,15) = 4,45 \times 4,35 = 19,36m^2$$

+ Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy khối móng quy - ước:

Diện tích đáy móng khối quy - ước:

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 4,45m \times 4,35m = 19,36m^2$$



Mômen chống uốn M_x của F_q là :

$$W_x = \frac{4,35 \times 4,45^2}{6} = 14,36 m^3$$

+, Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ớc:

$$N_{tc} + \bar{\gamma} \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 1449,37 + 20 \times (19,36 \times 19) = 8806,17 (KN)$$

+, Mômen M_x^{tc} tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d$$

$$M_x^{tt} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot h_m = 33,22 + 13,06 \times 1,5 = 52,81 (KN.m)$$

ứng suất tác dụng tại đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma_{\max} = \frac{8806,17}{19,36} + \frac{52,81}{14,36} = 454,86 + 3,68 = 458,54 KN/m^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{8806,17}{19,36} - \frac{52,81}{14,36} = 454,86 - 3,68 = 451,18 KN/m^2$$

$$\sigma_{tb} = 454,86 KN/m^2$$

+, *C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy - ớc (theo công thức của Terzaghi)*

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

$$q = \bar{\gamma} \cdot h_{qu}$$

$$\bar{\gamma} = \frac{\gamma_1 h_1 + \gamma_2 h_2 + \gamma_3 h_3 + \gamma_4 h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{17,9 \times 3,2 + 17 \times 4,5 + 19,56 \times 9,8 + 19,1 \times 1,5}{3,2 + 4,5 + 9,8 + 1,5} = \frac{354,12}{19} = 18,64 KN/m^3$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \frac{4,35}{5,25} = 1 - 0,17 = 0,83$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \frac{4,35}{5,25} = 1 + 0,17 = 1,17$$

Lớp 4 có $\phi = 20^\circ$, tra bảng ta có:

$$N_\gamma = 4,97 \quad N_q = 6,4 \quad N_c = 14,8$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{P}{FS} = \frac{0,5 \cdot 0,83 \cdot 19 \cdot 1,435 \cdot 4,97 + 1,18 \cdot 64 \cdot 19 \cdot 6,4}{3} = 813 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Có : $\sigma_{tb} = 454,86 \text{ (KN/m}^2\text{)} < R_d = 813 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

$$\sigma_{\max} = 458,54 \text{ KN/m}^2 < 1,2R_d = 1,2 \times 813 = 975,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

\Rightarrow Vây đất nền d-ới đáy móng khối quy - ớc đủ khả năng chịu lực

VI.5.3.2. Kiểm tra lún cho móng cọc

Độ lún d- ợc tính với tải trọng tiêu chuẩn : $\sigma_{tb} = 458,54 \text{ KN/m}^2$

$$\text{áp lực gây lún : } \sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma_{tb} h_{qu} = 454,86 - 18,64 \times 19 = 100,7 \text{ KN/m}^2$$

Độ lún của móng cọc đ- ợc tính toán nh- sau :

Chia nền đất thành từng lớp phân tố có chiều dày $h < \frac{Bqu}{4}$

Lớp đất	Điểm tính	Zi	$\sigma_{bt} \text{ (KN/m}^2\text{)}$	$\frac{Lqu}{Bqu}$	$\frac{z}{Bqu}$	K_0	$\sigma_{zi} = k_0 p$
IV	1	0	354,16	1,1	0	1	100,7
	2	0.8	369,1	1,1	0,2	0.982	98,89
	3	1.6	383,98	1,1	0,4	0.964	97,07
	4	2.4	398,89	1,1	0,6	0.89	89,62
	5	3.2	413,8	1,1	0,8	0.82	82,57
	6	4	428,7	1,1	1	0.72	72,5

Tại điểm 5: ứng suất do trọng l- ợng bản thân đất nền $\sigma_{bt} = 413,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

ứng suất gây lún $\sigma_z = 82,57 < \sigma_{bt} / 5 = 413,8 / 5 = 82,76 \Rightarrow$ Không cần tính lún các lớp bên d- ới nữa.

$$\text{Kết quả tính lún: } S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \sigma_{zi} ; \beta = 0,8$$

Tầng	$h_i(m)$	$\bar{\sigma}_{zi}(KN/m^2)$	$E_o(KN/m^2)$	$S_i(cm)$
1	0,8	99,79	7280	0,88
2	0,8	97,98	7280	0,86
3	0,8	93,35	7280	0,82
4	0,8	86,1	7280	0,76
5	0,8	77,54	7280	0,68

$S = 4cm < S_{gh} = 8cm \Rightarrow$ Thoả mãn

VI.5.3.3. Tính toán kiểm tra thép cọc

Khi vận chuyển cọc:

Tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot A_p \cdot n$

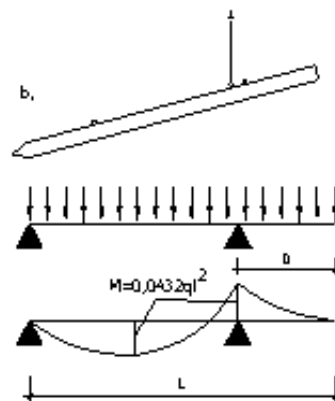
Trong đó:

n là hệ số động, $n = 1,5$

$\rightarrow q = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 3,37 \text{ KN/m.vvgt}$

Chọn a sao cho : $M_1^+ \approx M_1^-$

$\rightarrow a = 0,207 \cdot l_c \approx 1,24 \text{ m}$



Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 3,37 \cdot 1,24^2 / 2 = 2,6 \text{ (KN.m)}$$

- Tr- ờng hợp treo cọc lên giá búa: để $M_2^+ \approx M_2^-$

$\rightarrow b \approx 0,294 l_c = 1,76 \text{ m}$

+ Trị số mô men d- ờng lớn nhất:

$$M_2 = \frac{qb^2}{2} = 5,2 \text{ (KN.m)}$$

Biểu đồ mômen cọc khi dựng lên để đóng hoặc ép

Ta thấy Mô men tr-ờng hợp a, nhỏ hơn Mô men tr-ờng hợp b, nên ta dùng mô men tr-ờng hợp b để tính toán.

+ lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc là $a' = 3\text{cm}$ → chiều cao làm việc của cốt thép là:
 $h_0 = 30 - 3 = 27\text{cm}$

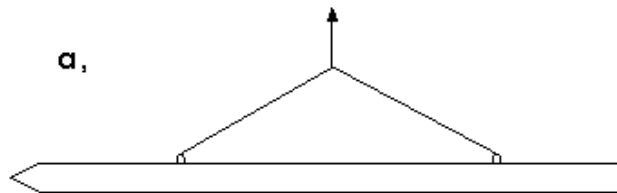
$$A_s = \frac{M_2}{0,9 h_0 R_s} = \frac{520}{0,9 \cdot 27 \cdot 28} = 0,76\text{cm}^2$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là $2\phi 18 (A_s = 5,09\text{cm}^2)$

→ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp.

- Tính toán cốt thép làm móc cầu:

+ Lực kéo móc cầu trong tr-ờng hợp cầu lắp cọc: $F_k = q.l$



→ lực kéo ở một nhánh, gần đúng: $F'_k = \frac{F_k}{2} = \frac{q.l}{2} = \frac{3,37 \cdot 6}{2} = 10,11\text{KN}$

Thép móc cầu chọn loại A-I (thép A-I có độ dẻo cao, tránh gãy khi cầu lắp)

Diện tích cốt thép của móc cầu: $A_s = \frac{F'_k}{R_s} = \frac{10,11}{22,5} = 0,45\text{cm}^2$

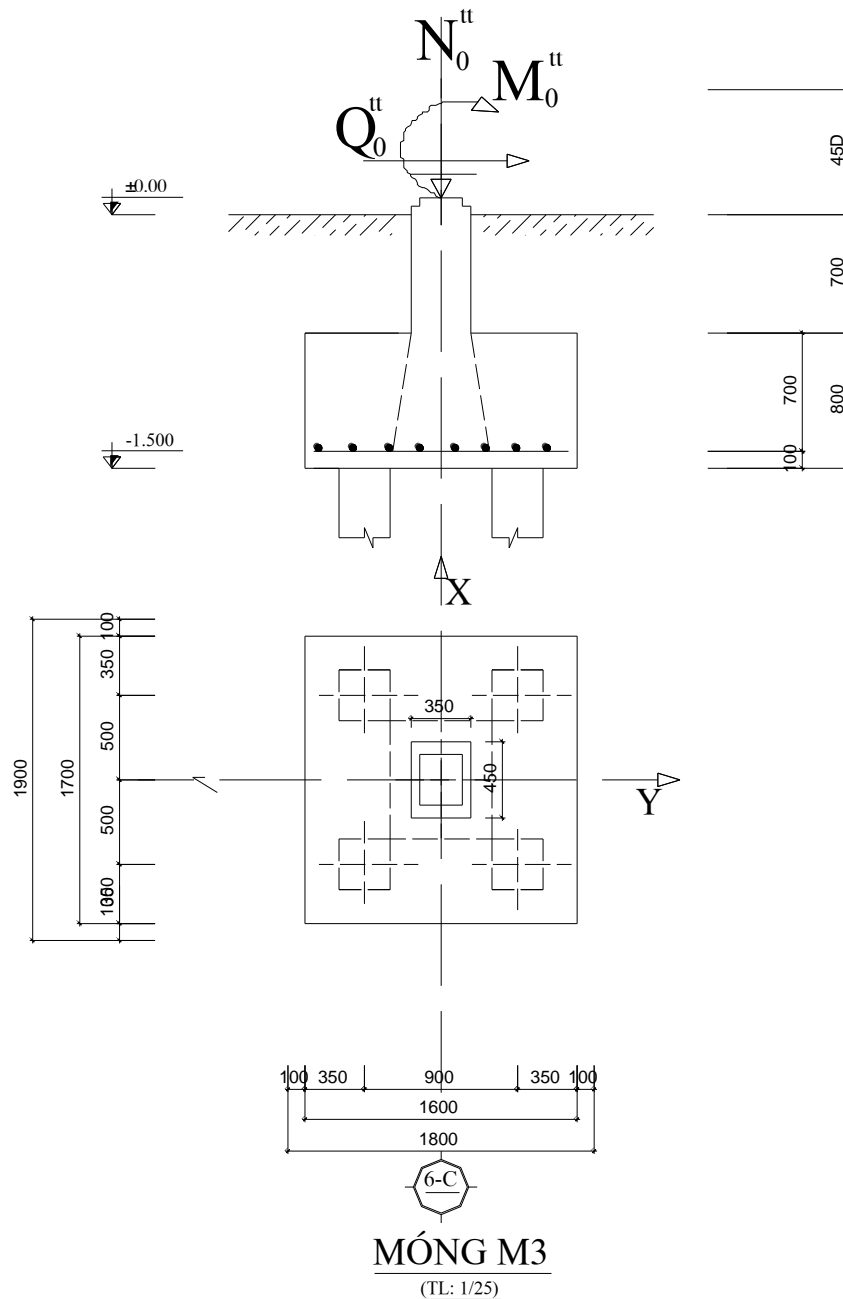
Chọn thép móc cầu $\phi 14$ có $A_s = 1,53\text{cm}^2$

V.5.3.4. Tính toán đài cọc

a, Tính toán đâm thủng đài do cọc

Tiết diện cọc : $25 \times 35 \text{ cm}$, Chọn tiết diện cổ móng là $350 \times 450 \text{ cm}$

Kiểm tra đâm thủng của cọc theo dạng hình tháp



Điều kiện kiểm tra : $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó :

P_{dt} : Lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 371,98 + 371,98 + 398 + 398 = 1539,96 \text{ KN}$$

P_{cdt} : Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = \alpha_1 (b_c + C_2) + \alpha_2 (h_c + C_1) \bar{h}_o R_{bt} \quad (\text{theo bê tông II})$$

α_1, α_2 các hệ số đ-ợc xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,125}\right)^2} = 8,5$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,127}\right)^2} = 8,4$$

$b_c \times h_c$: kích thước tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,35 \times 0,45$ m

h_0 : Chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,7$ m

C_1, C_2 : khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp dầm thủng:

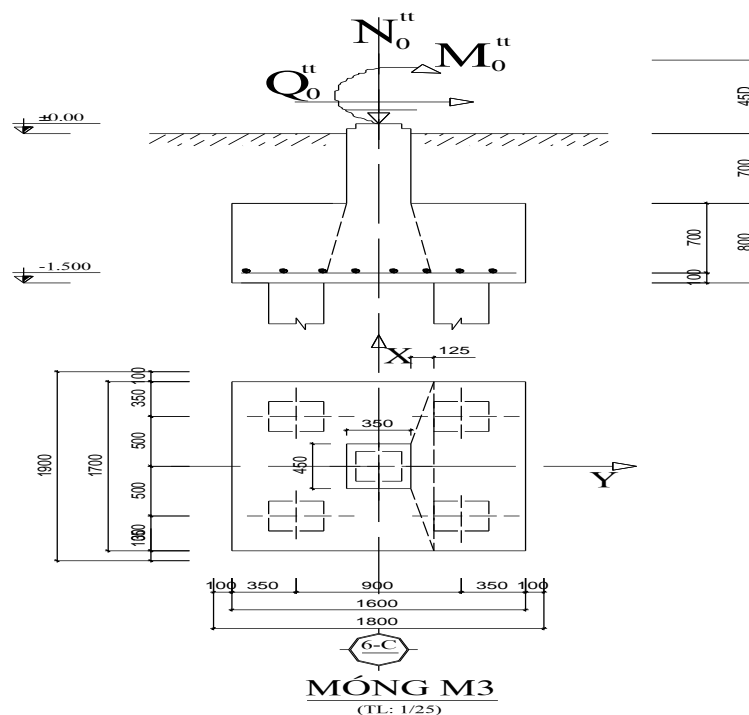
$C_1 = 0,125$; $C_2 = 0,127$.

$$P_{cdt} = [8,5 \cdot (0,35 + 0,127) + 8,4 \cdot (0,45 + 0,125)] \cdot 0,7 \cdot 1200 = 7459,2 \text{ KN}$$

Vậy: $P_{dt} = 1539,96 \text{ KN} < P_{cdt} = 7459,2 \text{ KN}$

→ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

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



+ Điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Trong đó:

Q : Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 371,58 + 371,58 + 398 + 398 = 1539,16 \text{ KN}$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2}$$

$$C = C_1 = 0,125m$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,125}\right)^2} = 3,98$$

$$\beta b h_0 R_{bt} = 3,98 \cdot 1,6 \cdot 0,7 \cdot 1200 = 5349,12KN$$

$$Q = 1539,16KN < \beta b h_0 R_{bt} = 5349,12KN$$

→ thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

Kết luận: chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đâm thủng của cột và c-ờng độ trên tiết diện nghiêng.

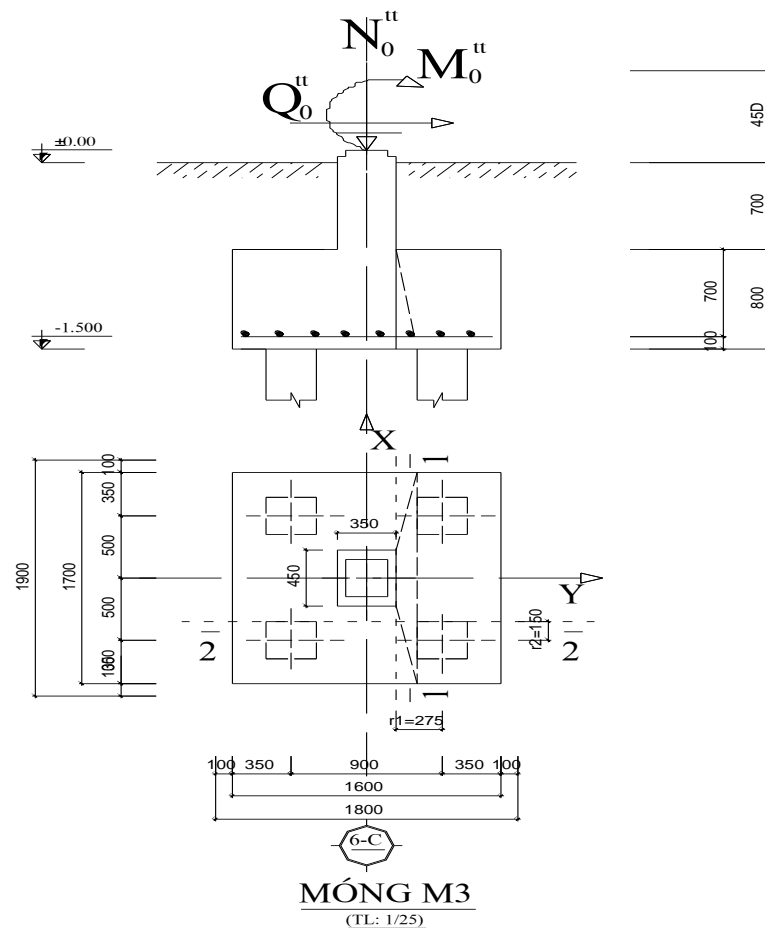
c, Tính toán đài chịu uốn và bố trí thép

- **Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:**

$$M_I = r_1 (P_{03} + P_{04})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 4 và 5 đến mặt cắt I-I. $r_1 = 0,275m$

$$\rightarrow M_I = 0,275 \cdot (P_{03} + P_{04}) = 0,275 \cdot (398 + 398) = 218,9(KN.m)$$



Cốt thép yêu cầu(chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{sI} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{218,9}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 280000} = 0,00124 m^2 = 12,4 cm^2$$

Chọn 8 $\phi 14$ s200 $A_s = 12,32 cm^2$

-Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2 (P_{01} + P_{02})$$

Trong đó: $r_2 = 0,15m$

$$M_{II} = 0,15 \cdot (P_{01} + P_{02}) = 0,2 \cdot (371,58 + 371,58) = 111,47 KN \cdot m$$

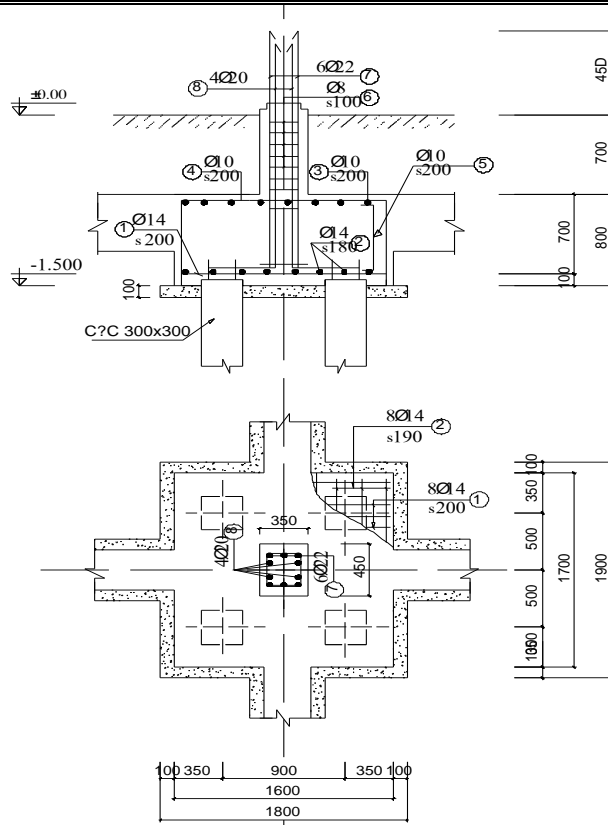
$$A_{sII} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{111,47}{0,9 \cdot 0,7 \cdot 280000} = 0,00063 m^2 = 6,3 cm^2$$

chọn 8 $\phi 14$ a180 : $A_s = 12,32 cm^2$

$$(\text{hàm l- ợng}): \mu = \frac{A_s}{L_d \times h_0} = \frac{12,32}{250 \times 70} = 0,07\% > \mu = 0,05\%$$

→ bố trí cốt thép với khoảng cách nh- trên có thể coi là hợp lý.

VI.5.3.5. Cấu tạo bản vẽ



MÔNG M3
(TL: 1/25)

PHẦN V**THI CÔNG****(45%)**Giáo viên hướng dẫn : **K.S TRẦN TRỌNG BÌNH**Sinh viên thực hiện : **TRẦN VĂN CƯỜNG**

Lớp : XDL501

Nhiệm vụ:**1. Phân công nghề:*****a. Lập biện pháp thi công phần ngầm.***

- Thi công ép cọc.
- Thi công đào đất móng.
- Thi công bê tông móng.

b. Lập biện pháp thi công phần thân công trình.

- Lập biện pháp thi công khung x-ông công trình.
- Thiết kế một ph-ong án ván khuôn cho cột, dầm, sàn tầng 3.

2. Tổ chức thi công:

- Lập bảng khối l-ợng công việc.
- Lập tiến độ thi công.
- Lập tổng mặt bằng thi công.

3. Công tác an toàn:

- Lập biện pháp vệ sinh, an toàn lao động, PCCC các công tác trên.

PHẦN 1 - GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

1. Vị trí xây dựng công trình.

Công trình đ- ợc xây dựng tại ph- ờng Ph- ờng 3, Quận Bình Thạnh, Thành Phố Hồ Chí Minh.

2. Ph- ơng án kiến trúc, kết cấu, móng công trình.

2.1. Ph- ơng án kiến trúc công trình.

- Tên công trình : **chung c- lô c92 hộ,23-49 đình tiên hoàng PHƯỜNG 3 – QUẬN BÌNH THẠNH – TP HỒ CHÍ MINH .**

- Mặt bằng : 22x57 m gồm 9 tầng trong đó :

Tầng 1 cao 3.8 m.

Tầng 2÷9 cao 3,6 m.

Tầng mái cao 1.6 m.

- Tổng chiều cao 34.2 m. (Tính từ cốt tự nhiên đến đỉnh mái).

- Giao thông: giao thông bên trong công trình theo chiều đứng bố trí 2thang máy, 2 thang bộ.

- Bố trí mặt bằng công trình :

Tầng 1: bố trí các nhà để xe, phòng kỹ thuật .

Tầng 2÷9: Có thiết kế kiến trúc giống nhau và mặt bằng gồm các phòng ngủ, phòng khách, vệ sinh. Mỗi một phòng ngủ bố trí theo kiểu khép kín gồm nhiều loại phòng đáp ứng đầy đủ các yêu cầu sinh hoạt. Khu vực giữa nhà là sảnh đi tới cửa các phòng ngủ.

2.2. Ph- ơng án kết cấu công trình

- Sử dụng kết cấu khung bê tông cốt thép và sàn bê tông cốt thép toàn khối kết hợp với hệ lõi chịu lực. Toàn bộ t- ờng bao bọc phía ngoài dày 220 mm, riêng t- ờng ngăn chia phòng vệ sinh, dẫ các t- ờng dọc giữa dày 110 mm.

- Khung BTCT toàn khối có kích th- ớc các cấu kiện nh- sau:

Dầm khung: Tiết diện 220x550mm.

- Cột tầng 1- 4 có tiết diện: Cột giữa : 400x550(mm).

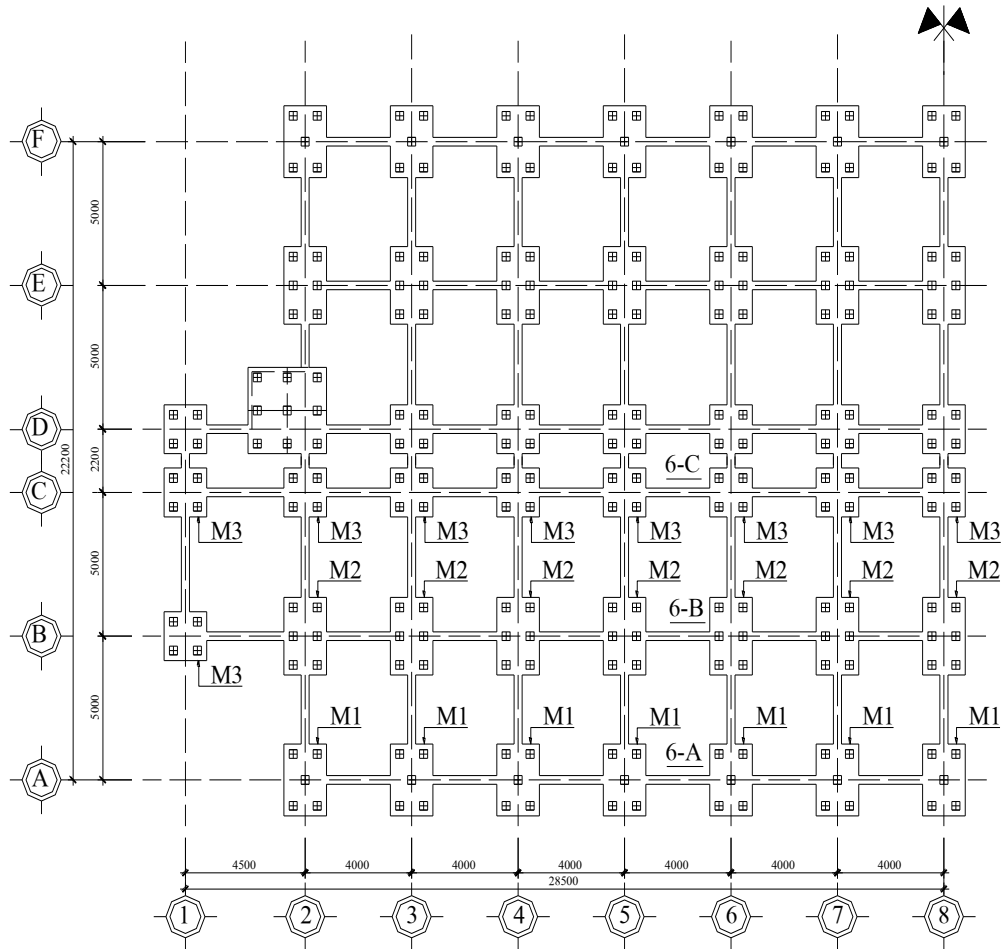
Cột biên : 250x450(mm).

ĐỀ TÀI: **CHUNG C- LÔ C92 HỘ,23-49 ĐÌNH TIÊN HOÀNG**

-
- Cột hành lang : 250×350(mm).
- Cột tầng 5- 9 có tiết diện: Cột giữa : 350×550(mm).
Cột biên : 350×550(mm).
Cột hành lang : 250×350(mm).
- Bản sàn dày 100 mm.

2.3. Phương án móng .

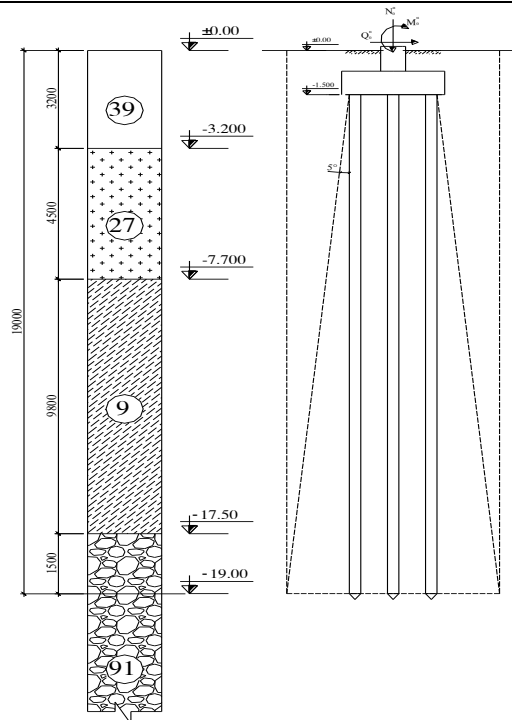
- Kết cấu móng là móng cọc ép BTCT.
- Đài cọc cao 0,5m đặt trên lớp bê tông lót cấp bền B15 dày 0,1m. Đáy đài đặt tại cốt -1,5m so với cốt ±0,00.
- Cọc ép BTCT B20 có tiết diện cọc là 300x300mm, chiều sâu chôn cọc là -17,5m so với cốt ±0,00. Chiều dài cọc là 18m bao gồm 3 đoạn 6m.
- Mực nước ngầm không nằm trong phạm vi khảo sát móng
- Công trình có tổng cộng 84 đài móng, trong đó:
 - + Móng M1 có 26 móng, kích thước 1,6x2,5m.
 - + Móng M2 có 26 móng, kích thước 1,6x2,7m.
 - + Móng M3 có 30 móng, kích thước 1,6x1,7m.
 - + Móng M4 có 2 móng, kích thước 3,0x2,95m.



MẶT BẰNG MÓNG

(T.L: 1/100)

3. Điều kiện địa chất công trình, địa chất thuỷ văn.



3.1. Điều kiện địa chất công trình.

- Theo báo cáo kết quả khảo sát ĐCCT, ta thấy nền đất công trình khá bằng phẳng, trong phạm vi lỗ khoan gồm các lớp đất sau.

Lớp 1: Lớp đất cát pha.

Lớp 2: Lớp cát pha não .

Lớp 3: Lớp cát thô chặt vừa.

Lớp 4: Lớp đất pha sét rắn.

Mực n-ớc ngầm không xuất hiện trong phạm vi khảo sát.

3.2. Điều kiện thủy văn công trình.

- Địa hình: Khu đất xây dựng có địa hình khá bằng phẳng, Công trình đ-ợc xây dựng tại ph-ờng Ph-ờng 3, Quận Bình Thạnh, Thành Phố Hồ Chí Minh.

- Mực n-ớc ngầm không ảnh h-ởng nhiều đến việc thi công móng.

- Môi tr-ờng: Nằm trong khu vực đông dân c-, mật độ xây dựng lớn, tầm nhìn rộng rãi.

- Gió: H-ớng gió chủ đạo Đông - Nam.

4. Công tác chuẩn bị tr-ớc khi thi công.

4.1. San gạt và bố trí tổng mặt bằng thi công:

- Kiểm tra chỉ giới xây dựng

- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.

- Công việc tr-ớc tiên tiến hành dọn dẹp mặt bằng bao gồm chặt cây, phát quang cỏ và san phẳng, nếu trên mặt bằng có các vũng n-ớc hay bùn thì tiến hành san lấp và bố trí các đ-ờng tạm cho các máy thi công hoạt động trên công tr-ờng.

- Tiến hành làm các trại tạm phục vụ cho việc ăn ở và sinh hoạt của công nhân trên công trường.
- Lắp đặt hệ thống điện, nước sinh hoạt, nước sản xuất phục vụ sinh hoạt và thi công phù hợp với tổng mặt bằng, thuận tiện cho việc thi công và không làm cản trở máy móc hoạt động trong quá trình thi công.
- Bố trí các bãi vật liệu lộ thiên, các kho chứa vật liệu phù hợp với tổng mặt bằng.
- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan (kết quả khảo sát địa chất, quy trình công nghệ...)
- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim mốc, hệ trục của công trình, đường vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công thép, kho và công trình phụ trợ.
- Thiết lập qui trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.
- Lập kế hoạch thi công chi tiết, qui định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.
- Chuẩn bị đầy đủ và tập kết các loại vật tư đúng yêu cầu, các thiết bị thí nghiệm, kiểm tra độ sụt của bê tông, chất lượng gạch, đá, cát, xi măng, thép... Thiết kế thành phần cấp phối vữa, bê tông được sử dụng trong quá trình xây dựng.
- Chống ồn: Trong thi công cọc khoan nhồi không gây rung động lớn nên đóng cọc nhồi do sử dụng máy móc thi công có công suất lớn nên gây ra tiếng ồn lớn. Để giảm bớt tiếng ồn ta đặt các chụp hút âm ở chỗ động cơ nổ, giảm bớt các động tác thừa, không để động cơ chạy vô ích.
- Xử lý các vật kiến trúc ngầm: khi thi công phân ngầm ngoài các vật kiến trúc đã xác định rõ về kích thước chủng loại, vị trí trên bản vẽ ta còn có thể phát gặp nhiều các vật kiến trúc khác, như mồ mả... ta phải kết hợp với các cơ quan có chức năng để giải quyết.

4.2. Chuẩn bị máy móc và nhân lực thi công.

Trước khi khởi công xây dựng công trình ta phải chuẩn bị đầy đủ máy móc, thiết bị và nhân lực phục vụ thi công. Tập kết máy móc trên công trường và phải kiểm tra, chạy thử trước khi đưa vào sử dụng nhằm đảm bảo an toàn cho người vận hành và không làm ảnh hưởng, trở ngại đến tiến độ thi công.

- Máy kinh vĩ, thủy bình phục vụ công tác trắc đạc.
- Máy đào đất gầu nghịch.
- Xe vận chuyển đất đá, nguyên vật liệu.
- Máy thi công cọc khoan nhồi.
- Máy trộn bê tông.
- Máy đầm bê tông.
- Máy bơm bê tông.
- Máy vận thăng.

- Máy c- a, máy cắt, máy hàn, máy uốn sắt thép.

- Hệ thống cofa đà giáo định hình.

Chuẩn bị đầy đủ nhân lực và bố trí cho công nhân chỗ ăn ở, sinh hoạt thuận tiện trên công tr- ờng nhằm đảm bảo sức khỏe cho an hem công nhân để làm việc có năng suất.

Trang bị đầy đủ các dụng cụ, thiết bị thi công cho công nhân.

Một trong những việc không thể thiếu là phải làm tốt công tác t- t- ởng cho công nhân tạm trú vì số l- ợng công nhân lớn, dễ xảy ra tình trạng mất cấp, gây gổ với nhau và với cả dân địa ph- ơng ảnh h- ớng đến quá trình thi công. Đồng thời đăng kí tạm trú cho công nhân trên công tr- ờng.

4.3. Định vị công trình, giác vị trí công trình.

Định vị công trình hết sức quan trọng vì công trình phải đ- ợc xác định vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí đồng thời xác định các vị trí trục chính của của toand bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó.

Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có l- ới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong bản vẽ tổng mặt bằng phải ghi rõ cách xác định l- ới toạ độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay mốc quốc gia, mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Dựa vào mốc này trải l- ới ghi trên bản vẽ thành l- ới hiện tr- ờng và từ đó ta căn cứ vào các l- ới để giác móng. Đối với công trình đã biết mốc chuẩn A, góc h- ớng \square , góc ph- ơng vị \square và độ dài m (khoảng cách từ mốc chuẩn đến một điểm công trình), định vị công trình tiến hành theo các b- ớc sau:

- Dùng địa bàn xác định h- ớng Bắc.

- Đặt máy kinh vĩ tại điểm A ngắm theo h- ớng Bắc rồi quay một góc \square xác định tia AX.

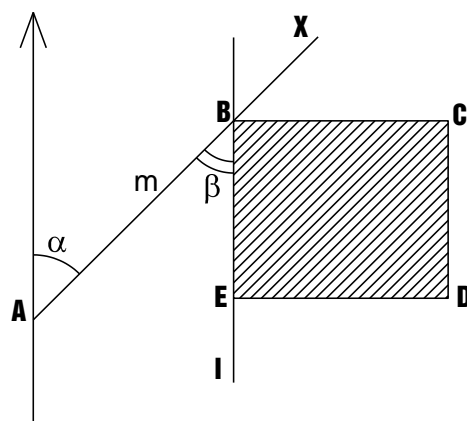
- Dùng thước đo khoảng cách m trên tia AX xác định đ- ợc điểm B (B là giao điểm 2 trục của công trình).

- Đặt máy tại B ngắm lại A và quay một góc \square xác định đ- ợc BI.

- Dùng thước đo độ dài BE (BE chính là độ dài của công trình).

Nh- vậy ta xác định đ- ợc điểm B và cạnh của công trình BE. Tiếp tục làm nh- vậy sẽ xác định đ- ợc các trục tim đ- ờng bao của công trình trên khu đất xây dựng.

- *Kiểm tra lại sau khi định vị.* Sau khi đã định vị xong đ- ợc các trục chính, điểm mốc chính ta tiến hành kiểm tra lại sau khi định vị bằng cách dùng máy đo khoảng cách hai điểm B- E và C- D nếu hai khoảng cách này bằng nhau là đạt.



-
- *Gửi cao trình chuẩn mốc chuẩn:* Sau khi đã định vị và giác móng công trình xong ta tiến hành gửi cao trình chuẩn mốc chuẩn. Tất cả các cột mốc, cọc tim, cao trình chuẩn đều đ- ợc dịch chuyển ra khỏi ngoài phạm vi ảnh h- ớng của quá trình thi công và đ- ợc gửi vào các vị trí cố định có sẵn trong phạm vi không bị ảnh h- ớng trong quá trình thi công nh- t- ờng rào, t- ờng nhà lân cận... Hoặc có thể dùng các cọc bê tông chôn xuống đất để gửi các cao trình chuẩn, mốc chuẩn, các cột mốc chuẩn này cũng đ- ợc dẫn ra ngoài phạm vi chịu ảnh h- ớng của thi công và đ- ợc che chắn bảo vệ cẩn thận.

Sau khi tiến hành xong phải kiểm tra lại toàn bộ các b- ớc đã làm rồi vẽ lại sơ đồ và văn bản này sẽ là cơ sở pháp lý để thực hiện và kiểm tra trong suốt quá trình thi công.

PHẦN 2**THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM****1. Lập biện pháp thi công ép cọc.**

Hiện nay, ở n-ớc ta cọc ép đã trở nên phổ biến, thiết bị phục vụ ngày càng hiện đại và công suất rất lớn, nh- máy ép có thể ép đ-ợc cọc 800T, chiều dài tới 15m. Cọc ép đ-ợc hạ vào trong đất từng đoạn bằng hệ kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực. Trong quá trình ép có thể khống chế đ-ợc độ xuyên của cọc và áp lực ép trong từng khoảng độ sâu. Giải pháp cọc ép rất phù hợp trong việc sửa chữa các công trình cũ, xây các công trình mới trên nền đất yếu và các công trình nằm gần khu dân c-.

1.1. Ưu nh-ợc điểm của thi công ép cọc.

- Cọc ép đ-ợc hạ vào trong đất từng đoạn bằng kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực.
- Ưu điểm nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với các công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất l-ợng của từng đoạn cọc đ-ợc thử d-ới lực ép, xác định đ-ợc lực dùng ép.
- Nh-ợc điểm: Bị hạn chế về kích th-ớc và sức chịu tải của cọc, trong một số tr-ờng hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đ- a tới độ sâu thiết kế.

1.2. Lựa chọn ph-ơng án ép cọc.

Hiện nay có 2 ph-ơng án ép cọc: ép tr-ớc và ép sau.

* *ép tr-ớc*: Là biện pháp ép cọc tr-ớc khi xây dựng công trình. Sau khi ép xong mới làm đài móng và các bộ phận kết cấu phân thân.

- *ép âm* : là biện pháp ép cọc tr-ớc khi đào đất đến cốt cần ép. Khi sử dụng biện pháp này cần có thêm 1 đoạn cọc dẫn. Chiều dài đoạn cọc dẫn bằng chiều sâu đoạn ép âm cộng thêm 1 đoạn từ 0,5 - 0,7 m.

Ưu điểm: có thể ép mà không sợ ảnh h-ởng của n-ớc ngầm, công tác vận chuyển máy, giá ép, đối trọng là t-ờng đối thuận lợi, có thể ép đ-ợc cọc ở các vị trí góc công trình gần công trình lân cận.

Nh-ợc điểm: Phải ép âm, khó xác định chính xác cốt và tim cọc, công tác đào đất gặp khó khăn do gặp các đoạn đầu cọc.

- *ép d-ơng*: Công tác ép cọc đ-ợc tiến hành sau khi đào đất đến độ sâu thiết kế của đài móng.

Ưu điểm: xác định tim cọc, cốt dễ dàng, đào đất cũng dễ dàng hơn ép âm.

Nh-ợc điểm: khi dùng biện pháp ép d-ơng thì th-ờng phải sử dụng biện pháp đào đất kiểu đào ao đến vị trí đáy lớp bê tông lót đài để máy và đối trọng có thể di chuyển dễ dàng.

* *ép sau*: Công việc đ-ợc tiến hành sau khi công trình đã làm xong phần đài móng và có thể là 1 số tầng nhất định. Th-ờng sử dụng máy ép cọc loại nhỏ. Để ép sau ng-ời ta

phải chừa các lỗ trong đài móng sau đó tiến hành ép cọc, hàn cốt thép chừa của cọc với đài móng sau đó đổ bê tông tr- ong nở.

- Ưu điểm:

- + Không phải dùng đối trọng bê tông cốt thép.
- + Công tác ép là chính xác.

- Nh- ợc điểm:

+ Thông th- ờng thì ph- ơng pháp này không sử dụng đ- ợc các loại cọc có sức chịu tải lớn.

+ Chiều dài đoạn cọc phụ thuộc chiều cao không gian ép.

+ Do đoạn cọc ngắn nên phải nối làm nhiều đoạn do đó chất l- ượng cọc giảm.

+ Mức độ cơ giới hoá thấp do không gian thao tác chật hẹp.

Ph- ơng pháp này th- ờng áp dụng với các công trình cải tạo, công trình có sẵn.

Trong điều kiện công trình xây dựng của ta đ- ợc tiến hành từ đầu nên ta sử dụng ph- ơng pháp ép tr- ọc và ép âm. Cọc đ- ợc ép âm với độ sâu 1m so với cốt tự nhiên.

Trình tự thi công: Hạ từng đoạn cọc vào trong lòng đất bằng thiết bị ép cọc, các đoạn cọc đ- ợc nối với nhau bằng ph- ơng pháp hàn. Sau khi hạ đoạn cọc cuối cùng vào trong đất phải đảm bảo cho mũi cọc ở độ sâu thiết kế.

1.3. Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.

- Khi hàn cọc phải sử dụng ph- ơng pháp hàn leo (hàn từ d- ưới lên trên) đối với các đ- ờng hàn đứng.

- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.

- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đ- ờng hàn không nhỏ hơn 10 cm.

Cọc tiết diện vuông 0,3x0,3m gồm 3 cọc có độ dài 6m

Chiều dài cọc thiết kế: 18 m (gồm 3 đoạn)

1.4. Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép.

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải thẳng, không đ- ợc vênh, nếu vênh thì độ vênh của vành thép <1%.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua tâm tiết diện cọc mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép $\leq 1\text{mm}$.

- Chiều dày của vành thép $\geq 4\text{mm}$.

Bảng độ sai lệch cho phép về kích th- ớc cọc

TT	Kích th- ớc cấu tạo	Độ sai lệch cho phép
1	hiều dài đoạn cọc, m ≤ 10	± 30 mm
2	ích th- ớc cạnh (đ- ờng kính ngoài) tiết diện của cọc đặc (hoặc rỗng giữa)	+ 5 mm
3	hiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	ộ cong của cọc (lồi hoặc lõm)	10 mm
5	ộ võng của đoạn cọc	1/100 chiều dài đốt cọc
6	ộ lệch mũi cọc khỏi tâm	10 mm
7	óc nghiêng của mặt đầu cọc với mặt phẳng thẳng góc trục cọc:	nghiêng 1%
8	hoảng cách từ tâm móc treo đến đầu đoạn cọc	± 50 mm
9	ộ lệch của móc treo so với trục cọc	20 mm
10	hiều dày của lớp bê tông bảo vệ	± 5 mm
11	- ớc cốt thép xoắn hoặc cốt thép đai	± 10 mm
12	hoảng cách giữa các thanh cốt thép chủ	± 10 mm

1.5. Quá trình thi công ép cọc:

1.5.1. Chọn máy ép cọc, khung, đối trọng ép cọc

a. Chọn máy ép:

Máy ép cọc được chọn phải thoả mãn điều kiện: $P_{đn} < P_{ép} < P_{vl}$

Lực ép danh định để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế là :

$$P_{ép} \geq k.P_c$$

$P_{ép}$ - lực ép lớn nhất cần thiết để đưa cọc đến độ sâu thiết kế.

k - hệ số >1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_c - Tổng sức kháng tức thời của nền đất tác dụng lên cọc.

Theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có :

$$P_c = 61,51 \text{ T}$$

Do mũi cọc được hạ vào lớp cát bụi chặt vừa nên ta chọn $k = 1,5$

Lực ép danh định của máy ép

$$P_{ep} \geq k.P_c = 1,5.61,51 = 92,27 \text{ (T)}$$

- Theo điều kiện làm việc của xi lanh thì lực ép của thiết bị phải thoả mãn:

$$P_{ep} \leq p_{\Gamma} d^2/4 \quad (1)$$

Trong đó:

p : Là áp lực bơm dầu của máy bơm. $p = (200 \div 280) \text{ KG/cm}^2$

Để nâng cao tuổi thọ của máy ta lấy $p_{tt} = (0,7 \div 0,8)p = 200 \text{ KG/cm}^2$.

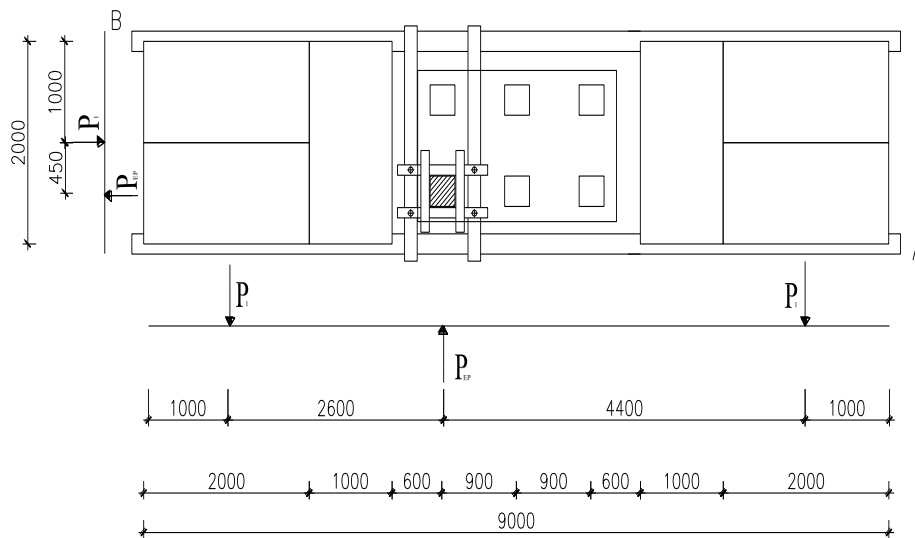
$$\text{Từ (1)} \Rightarrow D_{yc} \geq \sqrt{\frac{2P_{ep}}{3,14p}} = \sqrt{\frac{2 \times 92270}{3,14 \times 200}} \approx 17 \text{ (cm)}.$$

Căn cứ vào lực ép đầu cọc chọn máy ép cọc ERC 03 – 94 có các thông số kỹ thuật sau :

- Máy ép tr- ọc cọc bê tông cốt thép sử dụng đối trọng ngoài, máy ép đ- ọc các loại cọc có tiết diện từ 15 x 15cm đến 30 x 30 cm.
- Lực nén dọc trục theo ph- ơng thẳng đứng đặt ở hai đầu cọc do xy lanh có đ- ờng kính $D = 200 \text{ mm}$ thực hiện.
- Diện tích hiệu dụng : $F = 628,3 \text{ cm}^2$
- Hành trình piston : $h = 130 \text{ cm}$
- Trạm bơm áp lực các cấp : (100,150,200,250,300,350,400 kg/cm^2)
- Việc chuyển cấp áp lực đ- ọc thực hiện tự động hoàn toàn ,với lực ép tính toán $P_{ep} = 92,27 \text{ T}$ ta chọn cấp áp lực lớn nhất là 300 kg/cm^2 . Vậy lực ép t- ơng ứng là :
- $P = 0,5 \times F \times 300 = 0,5. 628,3. 300 = 94245 \text{ KG} = 94,245 \text{ T}$

**Tính toán đối trọng Q*

* Tớnh toỏn đốỉ tớng sử dụng



Mặt bằng đối trọng

- Kiểm tra lật quanh điểm A :

$$8P_1 + P_1 \geq P_{cp} \cdot 5,4$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{90,84 \cdot 5,4}{9} = 54,5 \text{ T}$$

- Kiểm tra lật quanh điểm B :

$$2P_1 \cdot 1 \geq 1,45P_{cp}$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{90,84 \cdot 1,45}{2} = 65,86 \text{ T lấy tròn } 70 \text{ T}$$

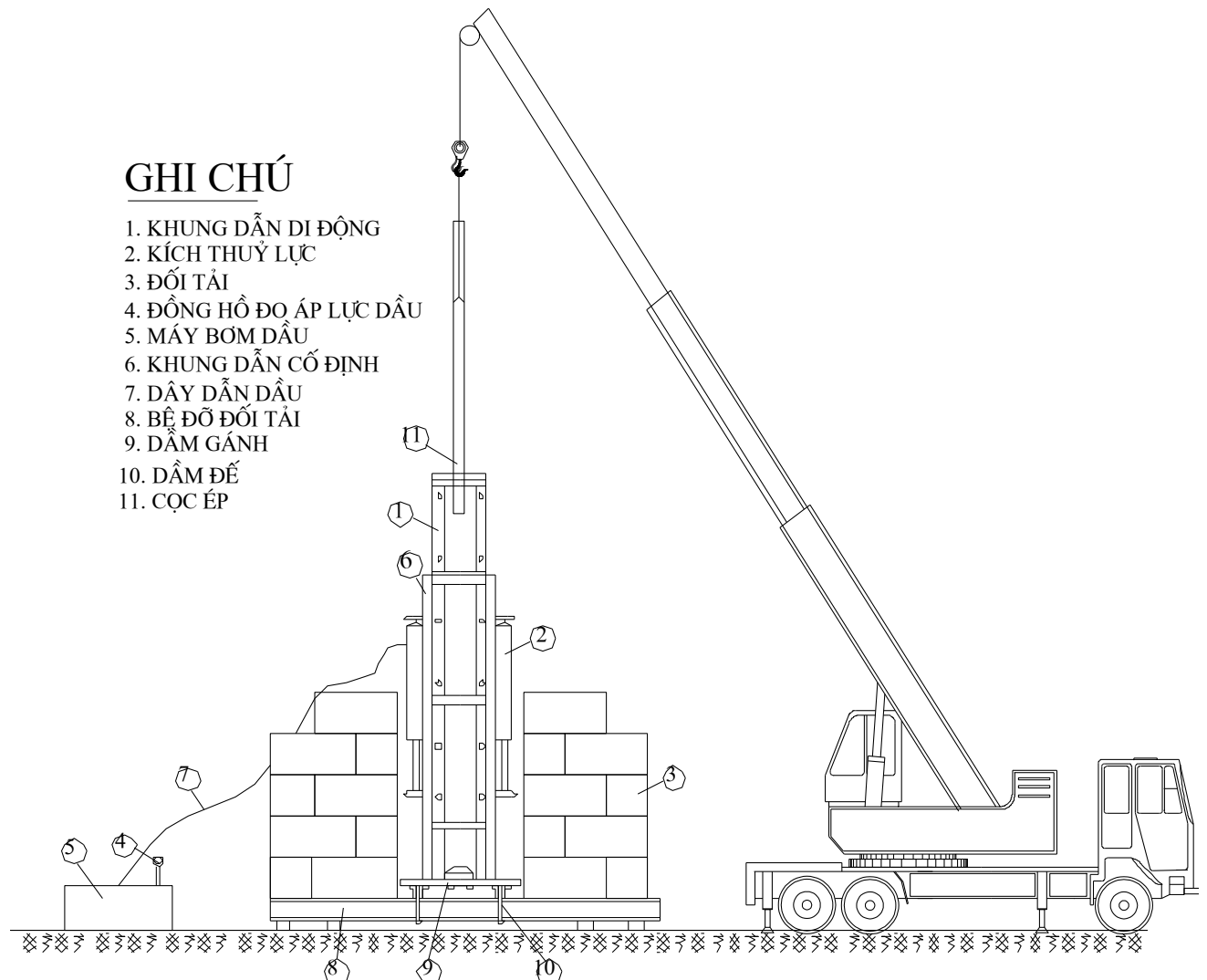
Chọn các cục đối tải có kích thước là: 1x1x2 m

Trọng lượng của 1 cục đối tải là

$$P = 1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 2,5 = 5 \text{ T}$$

Số lượng đối tải cho 1 bên giá máy : $n = \frac{70}{5} = 14$ cục đối tải

Chọn 14 đối tải mỗi bên



Mỏy ộp cọc

Số l- ợng cọc cần ếp của khối chính công trình:

Móng M_1 có 26 móng, mỗi móng gồm 5 cọc: $26 \times 5 = 130$ cọc.

Móng M_2 có 26 móng mỗi móng có 6 cọc: $26 \times 6 = 156$ cọc.

Móng M_3 có 30 móng, mỗi móng có 4 cọc: $30 \times 4 = 120$ cọc.

Móng M_4 có 2 móng, mỗi móng có 9 cọc: $9 \times 2 = 18$ cọc.

⇒ Tổng số cọc toàn bộ công trình là: $130 + 156 + 120 + 18 = 424$ cọc.

Tổng chiều dài cọc ếp: $(19 + 1) \cdot 424 = 8480$ (m).

(cộng thêm 1m vì mỗi cọc cần ếp âm thêm 1m)

Ta chọn 1 máy ếp để thi công ếp cọc.

Thiết kế giá ếp có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép chữ I bề rộng 15 cm cao 50 cm.

1.5.3. Ph- ơng pháp ếp cọc:

a. Chuẩn bị ếp cọc:

- Trước khi ép cọc cần phải có đủ báo cáo địa chất công trình, có bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công. Phải có hồ sơ về sản xuất cọc bao gồm phiếu kiểm nghiệm, tính chất cơ lý của thép và cấp bền bê tông.

- Từ bản đồ bố trí mạng lưới cọc ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những đoạn gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.

- Trước khi tiến hành ép đại trà cần tiến hành ép thử nghiệm và rút ra kết luận về tính khả thi để đưa ra quyết định ép đại trà.

* Tiến hành ép cọc:

- Đưa máy vào vị trí ép lần lượt gồm các bước sau :

- Kiểm tra hai móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận và chắc chắn.

- Kiểm tra hai suốt ngang liên kết hai dầm máy thật an toàn và lắp lên bộ máy bằng hai chốt ốc.

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

- Chỉnh máy cho các đường trục của khung máy, trục của kích trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc và nghiêng không quá 0,5%.

- Lắp đặt cầu đối trọng đặt lên dầm sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm của hai khối đối trọng trùng với đường trục tâm của ống thả cọc . Phần đối trọng nhô ra ngoài phải có dầm gỗ kê thật vững

- Chỉnh lại tâm ống thả cọc nhờ miếng kê chân dàn sao cho dàn thật vuông góc với mặt đất .

- Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và khi không có tải.

- Kiểm tra cọc lần nữa, đưa cọc vào vị trí để ép với các đoạn cọc dùng để ép.

- Ta dùng cầu để đưa cọc vào vị trí ép và dịch chuyển các khối đối trọng sang vị trí khác. Do đó trọng lượng lớn nhất mà cần trục cần nâng là khi cầu khối đối trọng nặng 7,5 T và chiều cao lớn nhất khi cầu cọc vào khung dẫn, Do quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác ép cọc lên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

b. Chọn cầu phục vụ ép cọc:

- Cầu dùng để đưa cọc đưa vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép. - - Xét khi cầu dùng để đưa cọc vào giá ép theo sơ đồ không có vật cản:

$$\alpha = \alpha_{\max} = 70^{\circ}$$

- Xác định độ cao nâng cần thiết:

$$H = h_1 + h_2 + h_3 + e - c = 10 + 0,5 + 6 + 1,5 - 1,5 = 16,5 \text{ (m)}.$$

Trong đó:

$h_1 = 10\text{m}$ - chiều cao giá đỡ;

$h_2=0,5\text{m}$ - khoảng cách an toàn khi cầu;

$h_3= 6\text{m}$ - chiều cao cấu kiện (cọc);

$e = 1,5\text{m}$ - chiều dài dây móc;

$c = 1,5\text{m}$ - khoảng cách từ điểm d- ới cân so với mặt đất;

- Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - c}{\sin 70^\circ} = \frac{16,5 - 1,5}{0,939} = 15,97 \text{ (m)}.$$

- Tâm với:

$$R = L \cdot \cos \alpha = 15,97 \cdot \cos 70^\circ = 6,2 \text{ (m)}.$$

- Trọng l- ọng cọc:

$$G_{\text{cọc}} = 6 \cdot 0,3^2 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 1,49 \text{ (T)}.$$

- Trọng l- ọng cầu lắp:

$$Q = G_{\text{cọc}} \cdot K = 1,49 \times 1,3 = 1,94 \text{ (T)}.$$

- Vậy các thông số khi chọn cầu là:

$$L = 15,97 \text{ (m)};$$

$$H = 16,5 \text{ (m)};$$

$$R = 6,2 \text{ (m)};$$

$$Q = 1,94 \text{ (T)}.$$

→ Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thuỷ lực NK-200 có các thông số sau:

Hãng sản xuất KATO Nhật Bản;

Sức nâng $Q_{\text{max}} / Q_{\text{min}} = 20 / 6,5 \text{ (T)}$;

Tâm với $R_{\text{max}} / R_{\text{min}} = 3 / 12 \text{ (m)}$;

Chiều cao nâng $H_{\text{max}} = 23,5 \text{ (m)}$;

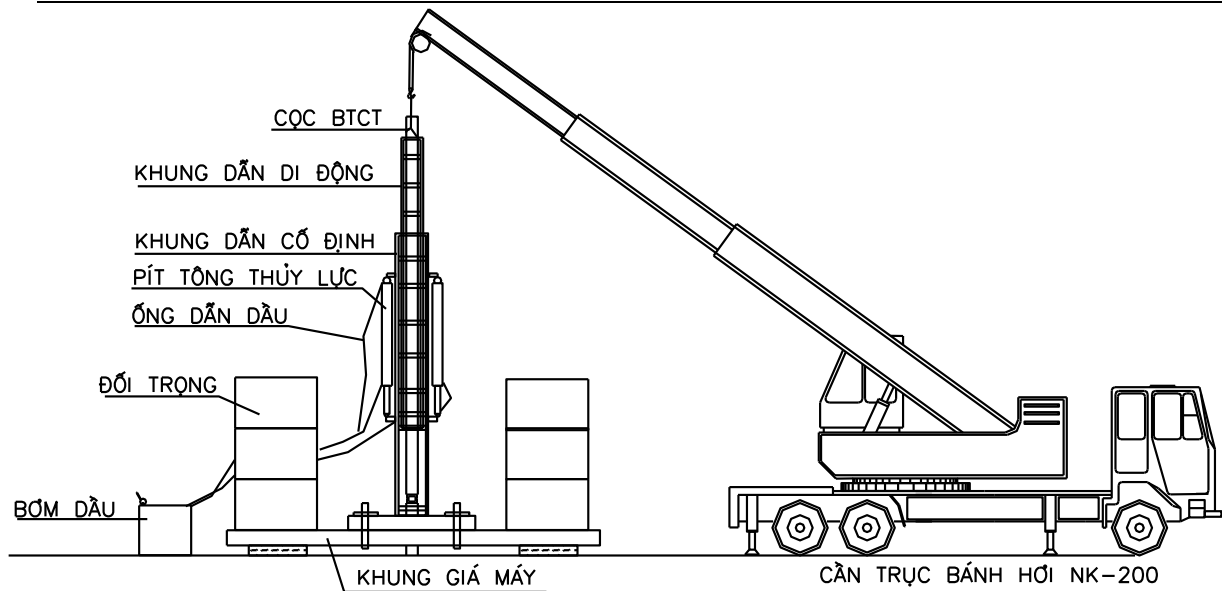
$H_{\text{min}} = 4 \text{ (m)}$;

Độ dài cần chính $L = 10,28 \div 23,0 \text{ (m)}$;

Độ dài cần phụ $L = 7,2 \text{ (m)}$;

Thời gian 1,4 (phút);

Vận tốc quay cần 3,1 v / phút.



c. Chọn cáp đối trọng.

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1c- ờng độ chịu kéo của sợi cáp là 150 (kG/mm²) số nhánh dây cáp là một dây, dây đ- ợc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

- Trọng l- ợng một đối trọng là: $q = 7,5$ (T).

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2,65 \text{ (T)}.$$

Với n là số nhánh dây $n = 4$

- Lực làm đứt dây cáp $R = k \cdot S = 6 \cdot 2,65 = 15,9$ (T).

(k = 6 hệ số an toàn của dây treo)

- Giả sử sợi cáp có c- ờng độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 160$ (kG/mm²).

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

$$\text{Mặt khác } F = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq 99,38 \Rightarrow d \geq 11,25 \text{ (mm}^2\text{)}.$$

→Tra bảng ta chọn cáp mềm cấu trúc 6x37+1 có đ- ờng kính cáp 12 mm, trọng l- ợng 0,41 kg/m, lực làm đứt cáp $S = 5700$ kg/mm².

d. Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo:

- Tr- ớc tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần cẩu cầu lắp đoạn C_1 trùng với ph- ơng nén và đ- ờng trục C_2 . Độ nghiêng của C_1 không quá 1%.

- Gia tải lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 ÷ 4 kG/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc

không chặt thì phải chèn chặt bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

- Khi đã nối xong và kiểm tra mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C_1 . Tăng dần lực nén (từ giá trị $3 \div 4 \text{ kG/cm}^2$) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thẳng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động xuống.

- Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C_1 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1 cm/sec . Khi đoạn cọc C_1 chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nh- ng không quá 2 cm/sec .

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật, cục bộ) nh- vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

Đoạn cọc dẫn có cấu tạo nh- sau (cọc ép âm):

- Đ- ọc làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10 mm cạnh trong của cọc có chiều dài: 30 cm , phía trong đ- ọc phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu đ- ối của cọc 10 cm để chụp kín với đầu đoạn cọc ép và cọc ép đ- ọc tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép.

Phía trên cọc dẫn có lỗ $\square 50$ để việc rút đoạn cọc dẫn ra đ- ọc thuận tiện, đầu trên còn đánh dấu vị trí để khi ép ta biết đ- ọc độ sâu cần ép.

Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc :

- Ghi lực ép cọc đầu tiên :

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất $30 - 50 \text{ cm}$ thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1 m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc .

+ Nếu thấy đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và báo cho thiết kế biết để có biện pháp xử lý.

- Sổ nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế. Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng $0,8$ giá trị lực ép tối thiểu thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

- Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8 P_{\text{cpmax}} = 0,8 \cdot 202,8 = 162,24 \text{ T}$ ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20 cm vào nhật ký. Ta tiếp tục ghi nh- vậy cho tới khi ép xong một cọc.

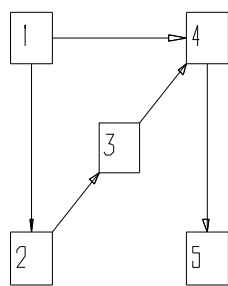
- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp. Kích th- ớc của giá ép chọn sao cho với mỗi vị trí của giá ép ta ép xong đ- ọc số cọc trong 1 đài.

Cứ nh- vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

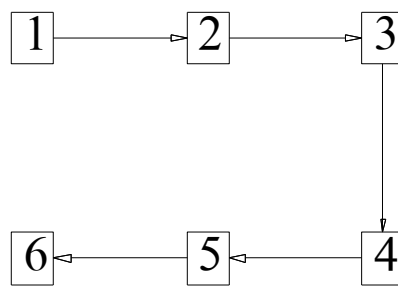
1.6. Sơ đồ tiến hành ép cọc.

- Cọc đ- ợc tiến hành ép theo sơ đồ nhóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ chật hẹp khó thi công ra chỗ thoáng, ép theo sơ đồ ép đuổi. Dùng hai máy ép ở hai khu vực khác nhau với số cọc t- ơng đ- ơng nhau. Trong khi ép nên ép cọc ở phía trong tr- ớc nếu không có thể cọc không xuống đ- ợc tới độ sâu thiết kế hay làm tr- ơng nổi những cọc xung quanh do đất bị lèn quá giới hạn => phá hoại.

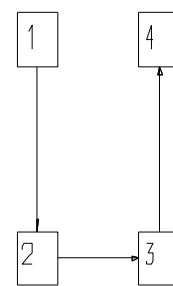
- Sau đây là sơ đồ di chuyển của máy ép trong các móng.



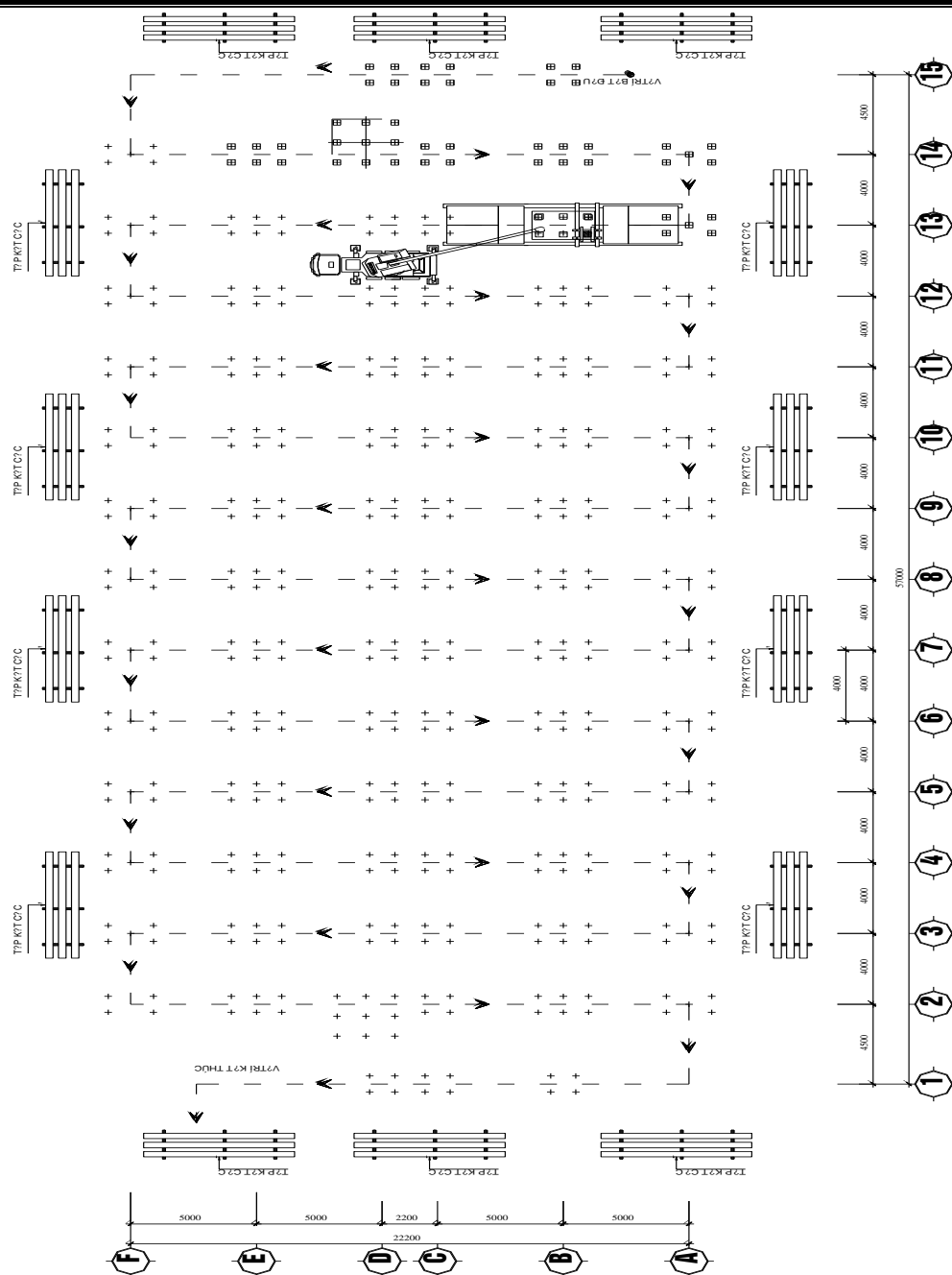
MÓNG M1



MÓNG M2



MÓNG M3



M? T B? NG THI CÔNG ÉP C? C TL:1-50

1.7. Tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc.

- Việc thử tĩnh cọc đ-ợc tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu tr-ớc khi thi công đại trà, nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế. Số cọc thử từ 0,5-1% số l-ợng cọc đ-ợc thi công, và không ít hơn 3 cọc.ở đây tổng số cọc của công trình có : $0,01.111 < 3$ cọc.

→ Chọn 3 cọc để kiểm tra.

- Quy trình gia tải cọc: cọc đ-ợc nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng đ-ợc tăng lên cấp mới nếu sau 1h quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,02mm và giảm dần sau mỗi lần trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị nêu trong bảng sau:

Thời gian tác dụng các cấp tải trọng.

% Tải trọng thiết kế	Thời gian gia tải tối thiểu
25	1h
50	1h
75	1h
100	1h
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	10 phút
100	6h
125	1h
150	6h
125	10 phút
100	10 phút
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	1h

1.8. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

* Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:

Nguyên nhân: gặp ch- ống ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

Biện pháp xử lý:

- Cho dừng ngay việc ép cọc lại.

- Tìm hiểu nguyên nhân: nếu gặp vật cản thì có biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- ống cho cọc xuống đúng h- ống.

- Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

* Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: do gặp ch- ống ngại vật cứng nên lực ép lớn.

Biện pháp xử lý: cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật, khoan phá bỏ, thay cọc mới và ép tiếp.

* Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế (1 ÷ 2m) cọc đã bị chối, có hiện tượng bênh đối trọng, gây nên sự nghiêng lệch, làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

- Cắt bỏ đoạn cọc gãy

- Cho ép chèn đoạn cọc mới bổ sung.

Nếu cọc gãy, khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc, thay cọc khác.

2. lập biện pháp thi công đất.

2.1. Thi công đào đất.

2.1.1 Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.

- Khi thi công công tác đất cần chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình .

- Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu bằng bề rộng kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân lớp bê tông lót móng và chân mái dốc lấy bằng 30cm.

- Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, gây ngập úng công trình làm cản trở thi công.

- Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại mùa gió. Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế quy định và lấy tối thiểu bằng 20 cm. Lớp bảo vệ được bóc đi trước khi thi công xây dựng công trình.

- Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép theo thiết kế.

2.1.2 Lựa chọn phương án thi công đào đất .

a. Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là phương pháp truyền thống. Dụng cụ bao gồm cuốc xẻng, mai thuổng, kéo cắt đất, búa chim...

- Để vận chuyển đất ta dùng quang gánh, xe cải tiến, xe cút kít...

- Ưu điểm của phương pháp thủ công là đơn giản và có thể tiến hành song song với việc thi công cọc nh- ng do khối lượng đào khá lớn nên cần nhiều nhân công, do vậy nếu không tổ chức tốt sẽ dẫn đến giảm năng suất lao động, không đảm bảo tiến độ thi công.

b. Phương pháp đào hoàn toàn bằng máy .

- Ưu điểm của phương pháp này là năng suất lao động cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao, đảm bảo kỹ thuật, tiết kiệm nhân lực nh- ng việc đào đất ở vị trí có cọc gặp khó khăn để không phá hoại đầu cọc.

c. Phương pháp thi công kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Đây là phương án tối ưu để thi công, đảm bảo tiến độ thi công, tiết kiệm nhân lực. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển khi thi công. Đất đào từ máy xúc được đưa lên ô tô vận chuyển ra đến nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng và giằng móng sẽ được san lấp ngay. Công nhân đào đất thủ công được sử dụng để đào đất khi

máy đào gắn đến cốt thiết kế, đào đến đầu sửa đến đáy. H- óng đào đất và h- óng vận chuyển vuông góc với nhau.

→Ta lựa chọn ph- ơng án thi công đào đất là kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

2.1.3.Tính toán khối l- ợng đào đất.

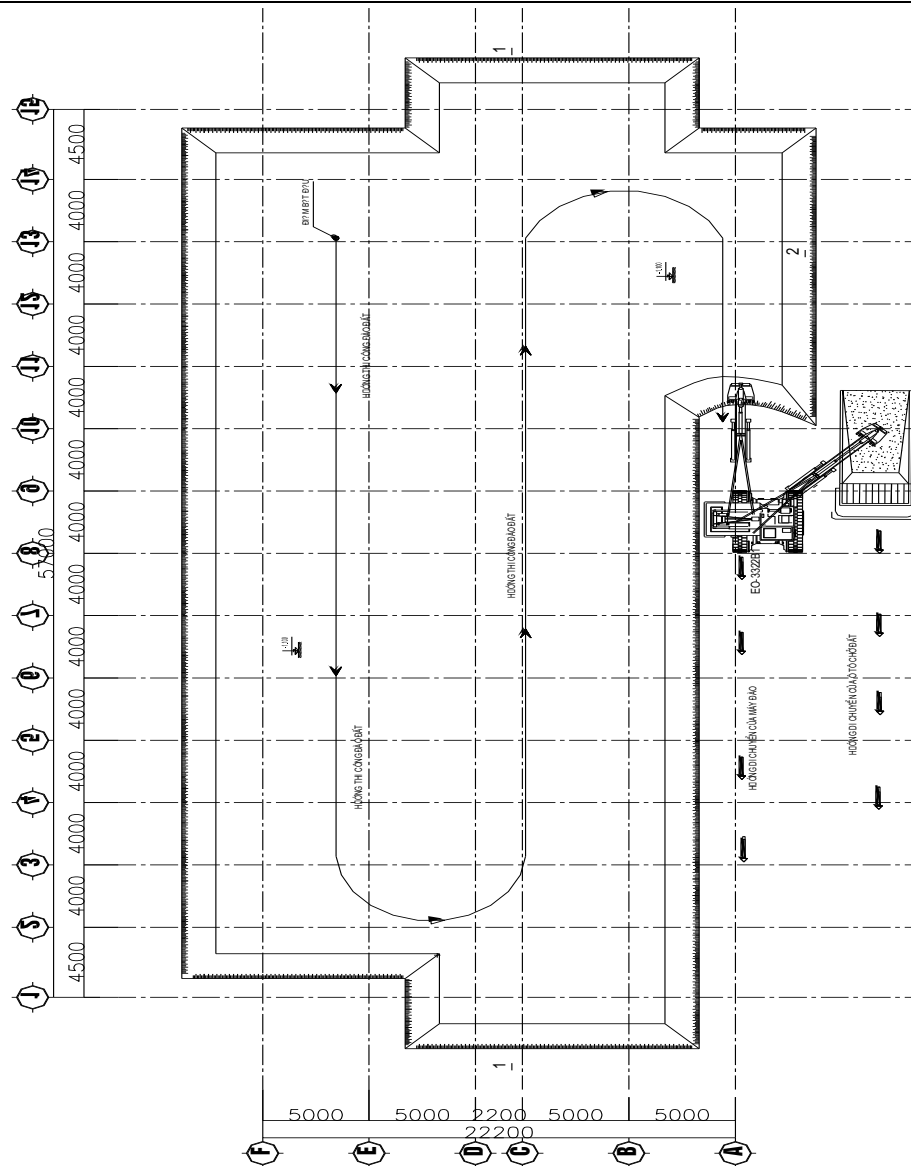
Bảng thống kê dài móng

Tên cấu kiện	Kích th- ớc			Số l- ợng
	Dài(m)	Rộng (m)	Cao (m)	
M ₁	2,5	1,6	0,7	26
M ₂	2,7	1,6	0,7	26
M ₃	1,7	1,6	0,7	32
M ₄	3	2,95	0,7	2

- Chiều cao dài móng là $h_d = 1,5m$ (kể cả bê tông lót). Khoảng cách từ mặt dài đến cốt tự nhiên là $0,45m \Rightarrow$ chiều sâu từ cốt tự nhiên đến hết lớp bê tông lót là $1,6m$. Do vậy dài cọc nằm ở lớp đất thứ.

- Trên cơ sở mặt bằng sơ bộ dài móng và giếng móng ta chọn giải pháp đào ao các móng M1, M3 đến cốt đáy giếng. Các móng M2 đào thành từng hố móng bằng máy xúc gầu nghịch. Phần đất đào đ- ợc đổ đúng nơi qui định để phục vụ cho công tác lấp đất hố móng san nền và tôn nền đến cốt ± 0.00 .

Sau đây là mặt bằng đào đất



* *Tính toán khối lượng đào đất bằng máy : đào đến đáy giằng (ở độ sâu 1.5m từ cos tự nhiên).*

- Trên cơ sở kích thước hố đào trên ta chọn giải pháp đào thành ao
- Thể tích đào móng được tính toán theo công thức:

$$V = \frac{1}{2} \cdot H \cdot (S_1 + S_2)$$

Trong đó: H: Chiều sâu khối đào.

S1: Diện tích đáy hố đào.

S2: Diện tích miệng hố đào.

* *Với móng đoạn trục A,D:*

* **Khối lượng đất đào bằng máy là :**

$$V = \frac{1}{2} \cdot 1,2 \cdot (1 + 2,2) = 1006 \text{ m}^3$$

Trừ phần ngoài trục A,1

$$V_2 = 2 \left[5,2 \cdot 1,2 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \right] \cdot 7,2 = 110 \text{ m}^3$$

*Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V_3 = \frac{0,5}{6} [13,2 \cdot 5,2 \cdot 2,2 + (5,2 \cdot 2,2 + 5,3 \cdot 2,2)(1,4 \cdot 2 + 1,3 \cdot 2) + 14,2 \cdot 5,3 \cdot 2,2] = 361 \text{ m}^3$$

Trừ phần ngoài trục A,1

$$V_4 = 2 \left[5,2 \cdot 0,5 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,5 \cdot 0,5 \right] \cdot 7,2 = 41 \text{ m}^3$$

Với móng đoạn trục (A-A) (4-5)

*Khối lượng đất đào bằng máy là :

$$V_5 = \frac{(5,1 + 2,7) \cdot 1,2}{2} \cdot (8 + 1,75 \cdot 2) = 53 \text{ m}^3$$

*Khối lượng đất đào bằng thủ công là :

$$V_6 = \frac{(1,7 + 2,7) \cdot 0,5}{2} \cdot (8 + 1,75 \cdot 2) = 13 \text{ m}^3$$

Vậy khối lượng đất đào bằng máy của các hố móng là :

$$V^* = V_1 - V_2 + V_5 = 1006 - 110 + 53 = 949 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất đào bằng thủ công của các hố móng là :

$$V^{**} = V_3 - V_4 + V_6 = 361 - 41 + 13 = 333 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng đất đào của các hố móng là :

$$V = V^* + V^{**} = 949 + 333 = 1282 \text{ m}^3$$

b. Thể tích đất đắp

*Với móng M1

$$V_{\text{đài}} = 14 \cdot 2,4 \cdot 3,2 \cdot 1,1 = 118,3 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 14 \cdot 2,6 \cdot 3,4 \cdot 0,1 = 12,4 \text{ m}^3$$

*Với móng M2

$$V_{\text{đài}} = 2 \cdot 2,4 \cdot 5,7 \cdot 1,1 = 30 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 2,6 \cdot 5,9 \cdot 0,1 = 3,1 \text{ m}^3$$

*Với móng M3

$$V_{\text{đài}} = 2 \cdot 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1,1 = 7,2 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 2 \cdot 0,1 \cdot 2 \cdot 2 = 0,8 \text{ m}^3$$

*Với móng M4

$$V_{\text{đài}} = 6 \cdot 3,3 \cdot 5,93 \cdot 1,1 = 129 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 6 \cdot 0,1 \cdot 3,5 \cdot 6,13 = 12,8 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông giăng:

$$V_{\text{giăng}} = 0,4 \cdot 0,7 \cdot 115 = 32 \text{ m}^3$$

Trong đó 115m là tổng chiều dài của giăng móng

Khối lượng bê tông móng dùng để đổ cho toàn công trình:

$$V_{\text{móng}} = V_{\text{lót}} + V_{\text{đài}} + V_{\text{giăng}} = 29 + 284,5 + 21,23 = 316 \text{ m}^3$$

⇒ Sau khi đổ xong bê tông móng, ta tiến hành lấp hố móng. Lượng đất dùng để lấp hố móng là:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}} / K_{\text{toi}} = (1822 - 316) / 1,03 = 1462 \text{ m}^3$$

⇒ Khối lượng đất thừa:

$$V_{\text{thừa}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} = 1822 - 1462 = 360 \text{ m}^3$$

Bảng thống kê công tác đất

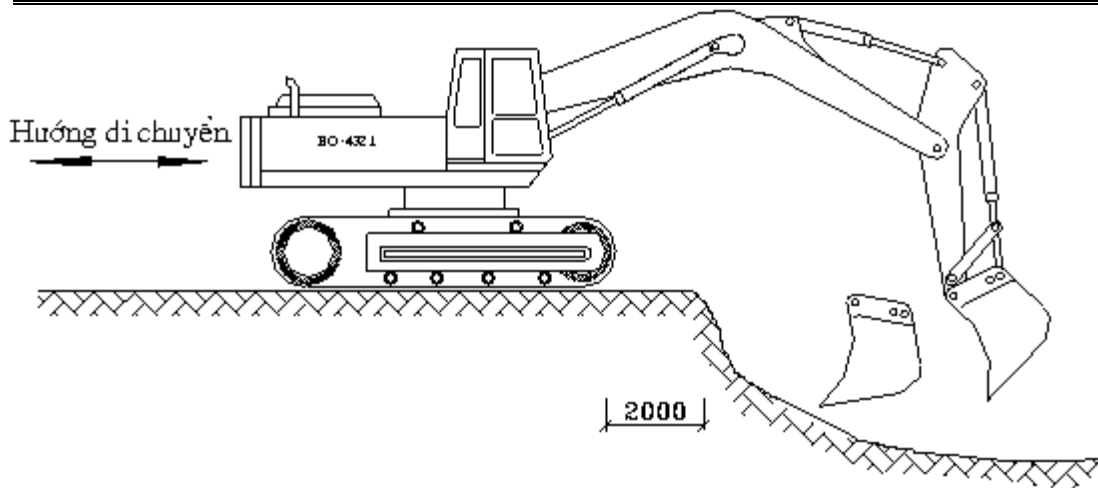
Khối lượng đào máy	Khối lượng đào thủ công	Khối lượng lấp móng	Khối lượng chở đi
949 m ³	333 m ³	1462 m ³	360 m ³

2.1.4. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất.

- Việc chọn các loại máy đào đất phụ thuộc nhiều yếu tố: khối lượng công tác đất, dạng công tác, loại đất, điều kiện thời tiết, thời gian thi công...

- Căn cứ vào khối lượng đào đất đã tính toán, mặt bằng đào đất móng ta chọn máy xúc gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu **EO - 4321** có các thông số kỹ thuật như sau:

q (m ³)	R(m)	h (m)	H(m)	Trọng lượng (T)	t _{ck} (s)
0,65	8,95	5,5	5,5	19,2	16



Dung tích gàu $q = 0,65(m^3)$

Bán kính hoạt động của cần theo phương ngang $R = 8,95m$

Độ sâu tối đa có thể đào : $H = 5,5 (m)$

Độ nâng cần tối đa $h = 5,5 (m)$

Góc nâng của tay cần $\alpha = 90^0$

Thời gian hoạt động 1 chu kỳ $t_{ck} = 16 (s)$

Trọng lượng máy $14,5 (T)$ có $a = 2,6(m)$, $b = 3(m)$, $c = 4,2(m)$.

$$\text{Năng suất đào } N = q \cdot \frac{K_d}{K_g} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg}$$

Trong đó

K_d : hệ số đầy gàu , lấy $k_d = 1,1$

$$n_{ck} : \text{số chu kỳ trong 1 giờ} \cdot n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}}$$

Thời gian chu kỳ : $T_{ck} = t_{ck} K_{vt} K_q$

K_{vt} hệ số phụ thuộc điều kiện đổ đất của máy xúc khi đổ đất tại máy $K_{vt} = 1$.

K_q hệ số phụ thuộc vào góc quay cần khi $\varphi = 90^0$ ta có $K_q = 1$.

K_{tg} hệ số sử dụng thời gian $\frac{1,1}{1,3} n$ $k_{tg} = 0,8$.

$$T_{ck} = 16 \cdot 1 \cdot 1 = 16 \Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{16} = 225.$$

Năng suất của máy

$$N = 0,65 \cdot \frac{1,1}{1,3} \cdot 225 \cdot 0,8 = 99 (m^3/h)$$

Khối lượng đất mà máy đào được trong 2 ca (8h) là :

$$V_{đất} = 99 \cdot 8 \cdot 2 = 1584 m^3/ca$$

\Rightarrow Số ca máy mà máy phải làm để đào xong :

$$\frac{436,54}{1584} = 0,28 \Rightarrow \text{Chọn 1 máy}$$

2.2. Thi công lấp đất.

2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật thi công lấp đất.

- Lấp đất hố móng đ- ợc tiến hành khi bê tông đủ cứng, đủ chịu đ- ợc độ nén cho việc lấp đất.
- Tr- ợc khi lấp đất phải kiểm tra độ ẩm của đất.
- Khi đổ và lấp đất phải làm theo từng lớp 0,3- 0,4 m, đất lấp ở mỗi lớp phải bằng nhỏ khi đầm để lán chặt, lấp tới đâu đầm tới đó để đạt đ- ợc c- ờng độ theo thiết kế.
- Sử dụng máy đầm có trọng l- ợng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh h- ờng đến kết cấu móng. Chọn máy đầm cóc.
- ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.
- Các vị trí phải đ- ợc đầm đều và chú ý c- ờng độ giàng móng thi công sau. Lấp đất giàng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giàng khi chèn đất.

2.2.2. Lựa chọn ph- ơng án thi công lấp đất.

a. Ph- ơng án lấp đất hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là ph- ơng pháp truyền thống. Dụng cụ là cuốc ,xẻng , mai thuổng ... Dụng cụ chuyên chở là quang gánh, xe cải tiến, xe cút kít.
- Ưu điểm của ph- ơng pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công móng. Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này là tốn kém nhân lực, cần số l- ợng công nhân nhiều mới có thể kịp tiến độ thi công.

b. Ph- ơng án lấp đất hoàn toàn bằng máy.

- Ph- ơng pháp này cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao, rút ngắn thời gian thi công, tiết kiệm nhân lực, nh- ợc dễ phá huỷ kết cấu móng do khi lấp đất bê tông móng và giàng móng ch- a đạt đủ c- ờng độ thiết kế.

c. Ph- ơng án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

- Đây là ph- ơng án tối - u để thi công, đảm bảo tiến độ thi công, tiết kiệm nhân lực. Tạo điều kiện thuận lợi cho việc di chuyển khi thi công
- Ta dùng máy vận chuyển đất đến hố đào sau đó công nhân dùng cuốc xẻng xe cải tiến vận chuyển đến bên trong móng .
- Với khối l- ợng đất t- ợng đối lớn, đồng thời để đảm bảo tiến độ thi công, tăng năng suất lao động ta chọn ph- ơng án lấp đất bằng cơ giới kết hợp thủ công.

2.2.3. Tính toán khối l- ợng lấp đất.

- Khối l- ợng đất lấp sẽ bằng khối l- ợng đào đất trừ đi khối l- ợng bê tông lót, bê tông giàng móng và đài móng.

Bảng tính khối l- ợng bê tông móng

STT	Tên cấu kiện		Kích thước			Số lượng	Thể tích (m ³)
			Dài(m)	Rộng(m)	Cao(m)		
1	Móng M1	Đài móng	1,6	2,5	0,7	26	72,8
		Cổ móng	0,35	0,55	0,8	26	4
2	Móng M2	Đài móng	1,6	2,7	0,7	26	78,63
		Cổ móng	0,5	0,65	0,8	26	6,76
3	Móng M3	Đài móng	1,6	1,7	0,7	32	60,93
		Cổ móng	0,35	0,45	0,8	32	4,03
4	Móng M4	Đài móng	3	2,95	0,7	2	12,39
5	Giàng móng		327,3	0,35	0,7	1	80,19
Tổng							319,73

- Giàng móng (GM).

Chiều dài GM trục 1 là: $(3,3+0,5) \times 2 = 7,6$ (m).

Chiều dài GM trục 2 là: $(3 \times 2,4 + 0,5 + 1,5) \times 2 = 18,4$ (m).

Chiều dài GM trục 3 là: $(2,4 \times 4 + 0,5) \times 11 = 111,1$ (m).

Chiều dài GM trục A là: $2,4 \times 12 \times 3 = 86,4$ (m).

Chiều dài GM trục B là: $(2,4 \times 12 + 2,9 \times 2) \times 3 = 103,8$ (m).

→ Tổng chiều dài GM là: $L_{GM} = 327,3$ (m).

- Tất cả các giàng đều rộng 35cm và cao 70cm.

Bảng tính khối lượng bê tông lót

STT	Tên cấu kiện		Kích thước			Số lượng	Thể tích (m ³)
			Dài(m)	Rộng(m)	Cao(m)		
1	Móng M1	Đài móng	1,8	2,7	0,1	26	12,64
2	Móng M2	Đài móng	1,8	2,97	0,1	26	13,57

3	Móng M3	Đài móng	1,8	1,9	0,1	32	10,94
4	Móng M4	Đài móng	3,2	3,15	0,1	2	2,02
5	Giàng móng		327,3	0.5	0.1	1	18
Tổng							57,17

* Dùng xe ô tô tự đổ cự li vận chuyển 1000m.

- Ta chỉ vận chuyển đất ở giai đoạn sau, ở giai đoạn đầu ta chỉ đổ đất ở bên cạnh công tr- ờng, sau khi lấp đất hố móng xong và tôn nền xong ta mới cho ô tô chở đất ra ngoài. Chọn xe có tải trọng chở đ- ợc là 5 tấn. Ta tính năng suất xe.

- Thời gian xe vận chuyển từ nơi đào đến nơi đổ cách công trình 1000m với vận tốc $v_1 = 20 \text{ km/h}$ là:

$$t_1 = \frac{s}{v} = \frac{1}{20} = 0,05\text{h} = 3 \text{ phút}$$

- Thời gian đổ đất $t_2 = 1 \text{ phút}$.

- Thời gian xe quay đầu $t_3 = 1 \text{ phút}$.

- Thời gian xe quay trở về với vận tốc 30 km/h là:

$$t_4 = \frac{1}{30} = 0,0333 \text{ h} = 2 \text{ phút}$$

- Thời gian vận chuyển 1 chu kỳ xe chở đất là:

$$t_{ck} = \frac{3+1+1+2}{0,8} = 8,75 \text{ phút}$$

- Số lần xúc cho đầy 1 xe là

$$n_g = \frac{5}{0,65} = 7,7 \text{ (gàu)} \Rightarrow \text{chọn } 8 \text{ gàu.}$$

- Thời gian xúc đầy 1 xe là: $t = n_g \cdot t_x = 8 \cdot 17 = 136 \text{ s} \approx 2,27 \text{ phút}$.

2.2.4. Kỹ thuật thi công lấp đất.

- Sau khi đổ bê tông móng và giàng móng ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn móng, giàng móng. Tháo dỡ xong đến đâu ta cho lấp đất đến đấy cho từng hố móng.

- Khi đổ và lấp đất ta làm theo từng lớp 0,2 ÷ 0,3m. Lấp tới đâu đầm tới đó. Sử dụng máy đầm loại nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh h- ờng tới kết cấu móng.

ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.

- Đảm bảo các vị trí đ- ợc đầm nh- ng chú ý tới c- ờng độ của giàng móng thi công sau. Lấp đất giàng móng phải lấp đều 2 bên tránh làm cong uốn giàng móng khi lấp đất.

2.3. Các sự cố khi thi công đất.

- Với máy đào và đào thủ công có thể gặp các tr- ờng hợp nh- tr- ợt lở mái dốc, gặp các vật cứng gây cản trở cho quá trình đào đất nh- những mảnh đá cứng, gạch vỡ, cành cây... Ngoài ra khi đào đất có thể gặp m- a gió gây cản trở đào đất.

- Với những sự cố nh- đã nêu trên ta cần có biện pháp khắc phục nh- dùng các máy đào bỏ các viên gạch đá, cành cây, dùng các biện pháp hút n- ớc m- a (nếu cần), dùng các biện pháp để giảm hiện t- ượng sụt lở mái đất.

3. lập biện pháp thi công móng, giằng móng.

3.1.Công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công đài móng.

3.1.1. Giác móng.

- Trong quá trình định vị và giác hố đào ta đã định vị móng và giác móng cùng lúc nh- ng khi đào móng ta đã dẫn và gửi tim cốt vào những vật xung quanh công trình và bảo quản những mốc đó. Bây giờ ta dùng các mốc đã gửi tr- ớc đó và máy kinh vĩ xác định lại các vị trí tim trục của móng. Đóng các giá ngựa căng dây, dùng th- ớc thép xác định kích th- ớc từng móng. Từ các dây căng trên các giá ngựa dùng quả dọi chuyển tim trục và kích th- ớc móng xuống hố móng. Dùng các đoạn thép $\varnothing 6$ hoặc các thanh gỗ để định vị tim trục và kích th- ớc móng.

3.1.2. Đập bê tông đầu cọc.

- Sau khi đào hoàn thiện hố móng bằng thủ công đến đâu ta đập bê tông đầu cọc đến đáy làm cho cốt thép lộ ra tạo thành neo của cọc vào đài móng.

- Khối l- ượng phá bê tông đầu cọc nh- sau: mỗi cọc phá 0,5m, tổng số l- ượng cọc là 424 cọc: $V = 424 \cdot 0,5 \cdot 0,3^2 = 19,08 \text{ (m}^3\text{)}$.

*** Biện pháp kỹ thuật thi công:**

Dụng cụ: Máy cắt bê tông, búa, đục.

Sau khi đào hố móng xong, tiến hành đào đập đầu cọc.

Đục bỏ tr- ớc lớp bê tông bảo vệ ở ngoài khung cốt thép.

Đúc nhiều lỗ hình phễu cho rời khỏi cốt thép.

Dùng máy khoan phá chạy áp lực dầu để phá thành từng mảng rồi bỏ đi.

Sau đó dùng n- ớc rửa sạch đá bụi trên đầu cọc.

Công tác an toàn lao động.

Kiểm tra máy móc tr- ớc khi làm việc.

Khi khoan phá, không để cho những tảng đá rơi từ trên cao xuống.

Không va chạm, chấn động mạnh làm ảnh h- ưởng đến cốt thép trong cọc.

3.1.3. Thi công bê tông lót móng.

- Bê tông lót có khối l- ượng $V = 57,17 \text{ m}^3$, ta dùng biện pháp đổ thủ công kết hợp máy trộn bê tông. Ta chọn máy trộn bê tông kiểu quả lê có dung tích thùng trộn là BS -100 có các thông số kỹ thuật nh- sau:

V hùng	V xuất	N quay	T trộn	N_c Δ_{cb}	Góc nghiêng thùng (độ)	Kích th- ớc giới hạn	Trọng l- ượng
-----------	-----------	-----------	-----------	------------------------	---------------------------	-------------------------	------------------

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐINH TIÊN HOÀNG

(lit)	liệu(lit)	(v/ph)	(s)	(kW)	Trộn	Đổ	Dài	Rộng	Cao	(T)
215	100	28	50	1,5	12	40	1,25	1,75	1,6	0,22

* *Tính năng suất máy trộn quả lê:*

$$N = V_{h-u\ ích} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n$$

- $k_1 = 0,7$ (hệ số thành phẩm của bê tông).

- $V_{h-u\ ích} = 1000 = 0,1$ (m³).

- $k_2 = 0,8$ là hệ số sử dụng của máy theo thời gian.

$$n = \frac{3600}{T_{ck}} \text{ là số mẻ trộn trong 1 giờ}$$

$$T_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 20 + 60 + 20 = 100 \text{ (s)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{3600}{100} = 36 \text{ (mẻ trộn / h)}.$$

$$\Rightarrow N = 0,1 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 36 = 2,016 \text{ (m}^3\text{/h)}.$$

→ Trong 2 ca máy sẽ trộn đ- ợc thể tích là :

$$V_{3 ca} = 24 \cdot N = 24 \cdot 2,016 = 48,384 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Máy trộn bê tông đ- ợc đặt ở giữa mặt ngoài công trình. Tr- ớc khi đổ bê tông lót móng ta đầm đất ở đáy móng bằng đầm tay. Tiếp đó trộn bê tông mác theo thiết kế rồi đổ xuống đáy móng và đáy giằng. Ta cho máy chạy thử 1 vài vòng rồi đổ cốt liệu và xi măng vào, khi đã trộn đều thì cho n- ớc vào, khi trộn xong thì đ- a ra ngoài và tiến hành đem đổ bê tông tới vị trí của bê tông lót cần đổ.

- Yêu cầu anh em công nhân gạt bê tông thành từng lớp dày 10cm theo thiết kế rồi đầm. Dùng đầm bàn để đầm nhanh và hiệu quả nhất.

Các yêu cầu với công tác bê tông cốt thép toàn khối.

* *Các yêu cầu với công tác cốt thép trong thi công bê tông cốt thép toàn khối.*

- Cốt thép dùng trong BTCT phải đảm bảo các yêu cầu thiết kế đồng thời phù hợp với TCXDVN 356-2005 và TCVN 1651-1985.

- Đối với thép nhập khẩu phải có chứng chỉ kỹ thuật kèm theo và phải lấy mẫu thí nghiệm kiểm tra theo TCVN.

- Cốt thép có thể gia công tại hiện tr- ờng hoặc nhà máy nh- ng nên đảm bảo mức độ cơ giới phù hợp với khối l- ợng cần gia công.

- Tr- ớc khi sử dụng thép phải đem thí nghiệm kéo, uốn. Nếu cốt thép không rõ số hiệu thì phải qua thí nghiệm xác định các giới hạn bền, giới hạn chảy của thép mới đ- ợc sử dụng.

- Cốt thép dùng trong bê tông cốt thép, tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông phải đảm bảo bề mặt sạch, không dính bùn, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

- Các thanh thép bị bẹp, giảm tiết diện do làm sạch hoặc các nguyên nhân khác không đ- ợc v- ợt quá giới hạn cho phép là 2% đ- ờng kính. nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó sử dụng theo diện tích thực tế.

- Cốt thép đem về công tr- ờng phải đ- ợc xếp vào kho và đặt cách mặt nền 30cm. Nếu để ngoài trời thì nền phải đ- ợc rải đá dăm, có độ dốc để thoát n- ớc tốt và phải có biện pháp che đậy.

*** Các yêu cầu với công tác cốp pha và cột chống trong thi công bê tông cốt thép toàn khối:**

Đối với cốp pha:

- Cốp pha phải đ- ợc chế tạo đúng hình dáng kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình, cốp pha phải đủ khả năng chịu lực yêu cầu.

- Đảm bảo yêu cầu tháo lắp dễ dàng.

- Cốp pha phải kín khít, không mất n- ớc xi măng.

- Cốp pha phải phù hợp khả năng vận chuyển, lắp đặt trên công tr- ờng.

- Cốp pha phải có khả năng sử dụng nhiều lần.

Đối với cột chống:

- Cột chống phải đủ khả năng mang tải trọng của cốp pha, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.

- Đảm bảo độ bền và độ ổn định không gian.

- Dễ tháo lắp và chuyên chở thủ công hay trên các ph- ơng tiện cơ giới.

- Có khả năng sử dụng ở nhiều loại công trình và nhiều loại kết cấu khác nhau, dễ dàng tăng hoặc giảm chiều cao khi thi công.

- Sử dụng đ- ợc nhiều lần.

3.2. Các yêu cầu với công tác bê tông cốt thép móng.

3.2.1. Công tác cốt thép.

a. Gia công cốt thép.

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3cm.

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ưỡi thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0m. cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng cốt tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối cốt thép vào trục cuộn .

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay thép trong thiết kê.

- Nối thép: việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình đ- ợc thực hiện theo quy định của thiết kê. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong một mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

- Việc nối buộc phải thoả mãn yêu cầu: chiều dài nối theo quy định của thiết kê, dùng dây thép mềm $d = 1\text{mm}$ để nối, cần buộc ở 3 vị trí: ở giữa và ở 2 đầu .

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

b. Lắp dựng cốt thép.

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng.

- Cốt thép đài đ- ợc gia công thành l- ới theo thiết kê và đ- ợc xếp gần miệng hào móng. Các l- ới thép này đ- ợc cần trục tháp cẩu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho l- ới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

- Khi lắp dựng cần thoả mãn các yêu cầu :

Các bộ phận lắp tr- ớc không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

Các con kê để ở vị trí thích hợp tuỳ theo mật độ cốt thép nh- ng không qua 1m con kê bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ và làm bằng vật liệu không ăn mòn công trình, không phá huỷ bê tông.

Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3mm khi $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

c. Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép.

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, tr- ớc khi tiến hành đổ bê tông tiên hành kiểm tra và nghiệm thu cốt thép theo các phần sau:

- Hình dáng, kích th- ớc, quy cách của cốt thép.

- Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.

- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất l- ợng các mối nối thép.

- Số l- ợng và chất l- ợng các tấm kê làm đệm giữa các cốt thép và ván khuôn.

3.2.2. Thi công lắp dựng ván khuôn móng, găng móng:

- Ván khuôn đài cọc đ- ợc chế tạo sẵn thành từng modul theo từng mặt bên móng vững chắc theo thiết kê ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu, kết hợp với thu công để đ- a ván khuôn tới vị trí của từng đài.

- Khi cấu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Ghép ván khuôn thành hộp.
- Xác định trung điểm các cạnh ván khuôn, qua các trung điểm đó đóng 2 th- ớc gỗ vuông góc với nhau thả dọi theo dây căng xác định tim cột sao cho các cạnh th- ớc đi qua trung điểm trùng với điểm đóng của dọi.
- Cố định các tấm ván khuôn với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng cọc cừ, neo và cây chống.
- Kiểm tra chất l- ượng bề mặt và ổn định của ván khuôn.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài.
- Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không v- ợt qua sai số cho phép.
- Khi ván khuôn đã lắp dựng xong, phải tiến hành kiểm tra và nghiệm thu theo các điểm sau:

Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.

Độ chính xác của các bulông neo và các bộ phận lắp đặt sẵn cùng ván khuôn.

Độ chặt, kín khít giữa các tấm ván khuôn và giữa ván khuôn với mặt nền.

Độ vững chắc của ván khuôn, nhất là ở các chỗ nối.

3.3. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.

3.3.1. Tính toán khối l- ượng bê tông móng, giằng móng.

- Khối l- ượng bê tông móng và giằng móng là $V = 319,73 \text{ m}^3$.

3.3.2. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.

a. Ph- ơng án thi công bê tông hoàn toàn bằng thủ công.

- Đây là ph- ơng pháp truyền thống. Dụng cụ để trộn và vận chuyển bê tông bao gồm cuốc xẻng, xe cải tiến, xe rùa...

- Ưu điểm của ph- ơng pháp này là đơn giản, có thể tiến hành song song với việc thi công ván khuôn, cốt thép móng nh- ng nó cũng có nh- ợc điểm là tính cơ giới không cao, tốn nhiều nhân công và thời gian thi công.

b. Ph- ơng án thi công hoàn toàn bằng máy (dùng bê tông th- ơng phẩm).

- Ph- ơng pháp này cho năng suất cao, giảm thời gian thi công, đảm bảo chất l- ượng bê tông theo đúng yêu cầu thiết kế về chất l- ượng cũng nh- sự đồng nhất.

Mặt khác ta thấy khối l- ượng bê tông móng và giằng móng là khá lớn, bê tông đài móng là bê tông khối lớn do vậy ta chọn ph- ơng án dùng bê tông th- ơng phẩm là ph- ơng án tối - u nhất.

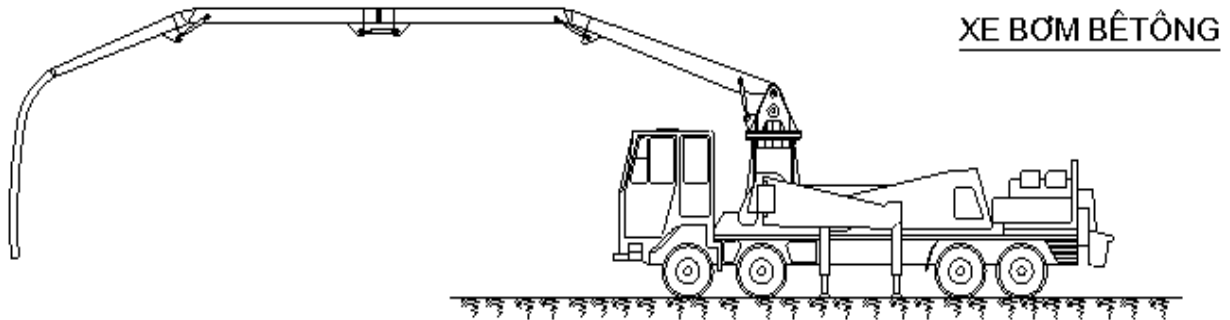
3.4. Tính toán cốt pha móng, giằng móng.

3.4.1. Lựa chọn ph- ơng án cốt pha móng, giằng móng

a. Lựa chọn máy thi công bê tông.

* Chọn máy bơm bê tông:

- Do mặt bằng có kích thước 22 x 57m nên để đảm bảo có thể bơm bê tông đến mọi vị trí trên công trình ta đặt máy bơm ở giữa công trình.



→ Chọn máy bơm di động putzmeister M43 có các thông số kỹ thuật như sau:

L- u l- ợng Q_{max} (m ³ /h)	áp lực kG/cm ²	Cự li vận chuyển max(m)		Cỡ hạt cho phép (mm)	Chiều cao bơm(m)	Công suất(kW)
90	11,2	Ngang	Đứng	50	21,1	45
		41,4	39,1			

* Tính số giờ bơm bê tông móng :

- Khối lượng bê tông móng 319,93m³, cự li vận chuyển lớn nhất theo phương ngang 36,3 m

→ Số giờ máy bơm cần thiết là $\frac{319,93}{90 \times 0,6} = 6$ (h).

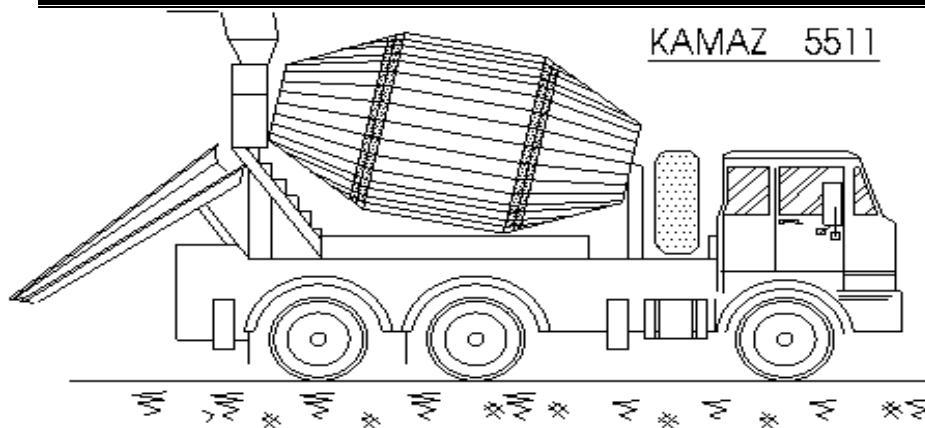
0,6: là hiệu suất làm việc của máy bơm.

* Chọn xe vận chuyển bê tông :

→ Chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông là ô tô có thùng trộn mã hiệu SB-92B.

Xe có các thông số kỹ thuật như sau:

Dung tích thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở Kamaz	Dung tích thùng n- ớc (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (V/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào(m)	Thời gian ổ bê tông t_{min} (phút)	Trọng lượng khi ổ bê tông (T)
6	5511	0,75	40	9-14,5	3,5	10	21,85



* Tính số xe vận chuyển:

$$n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó :

N: là số xe vận chuyển;

V: thể tích bê tông mỗi xe, $V = 6 \text{ m}^3$;

L : đoạn đ- ờng vận chuyển bê tông từ nhà máy đến công trình lấy $L = 12\text{km}$;

S : tốc độ xe. $S = 40 \text{ km / h}$;

T : Thời gian gián đoạn. $T = 10 \text{ phút / h}$;

Q: năng suất máy bơm ($Q = 90.0,6 = 54 \text{ m}^3/\text{h}$);

$$n = \frac{54}{6} \left(\frac{6}{25} + \frac{10}{60} \right) = 3,66 \text{ xe.} \rightarrow \text{Ta chọn 4 xe. } \frac{54}{6} \left(\frac{12}{40} + \frac{10}{60} \right) = 4,2 \text{ xe chọn 5 xe}$$

\rightarrow Số chuyến xe cần vận chuyển là: $\frac{319,93}{6} = 52 \Rightarrow$ chọn 52 chuyến.

Trong đó 2 chuyến cuối cùng chở không đầy dung tích thùng trộn.

* Chọn máy đầm: ta có bảng thông số của máy đầm nh- sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Thời gian đầm bê tông	giây	30
Bán kính tác dụng	cm	20-35
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40
Diện tích đầm đ- ợc	m^2/h	20
Khối l- ượng bê tông	m^3/h	6

3.4.2. Tính toán cốp pha móng, giằng móng.

* Lựa chọn ph- ơng án ph- ơng án cốp pha móng, giằng móng.

- Ph- ơng án cốp pha nhựa:

Ưu điểm: Sử dụng đ- ợc cho nhiều kết cấu khác nhau, làm tăng khả năng bám dính của bê tông và các lớp trát, bền nhẹ, thuận lợi cho vận chuyển và lắp dựng.

Nh- ọc điểm: Giá thành khá cao, tấm ván khuôn định hình nên khó khăn khi nối ghép các kết cấu nhỏ khó bảo quản các phụ kiện kèm theo không chịu đ- ợc nhiệt độ cao.

- Ph- ơng án cốppha hoàn toàn bằng gỗ:

Dùng ván gỗ dày 3cm. Do số l- ợng ván khuôn sử dụng là rất lớn, giá thành gỗ trong thời điểm hiện tại là rất đắt, số lần luân chuyển ít, gỗ đang đ- ợc cấm khai thác, tính hút n- ớc của gỗ là khá cao...Do vậy ph- ơng án sử dụng hoàn toàn bằng cốppha gỗ là khó khả thi.

Bên cạnh đó cốp pha gỗ cũng có các - u điểm nh- : dễ tạo nhiều kiểu dáng phức tạp, nó có thể kết hợp chèn thêm cho các loại cốp pha khác ở nhiều vị trí khác nhau.

- Ph- ơng án sử dụng cốppha thép:

Ưu điểm: Lắp ghép đ- ợc nhiều kết cấu khác nhau, thích hợp vận chuyển tháo lắp thủ công, hệ số luân chuyển lớn nên sử dụng đ- ợc nhiều lần, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật cao.

Nh- ọc điểm: Khó thi công các kết cấu có hình khối kiến trúc phức tạp, giá thành là khá đắt do vậy cần tăng quá trình luân chuyển lên nhiều lần, nếu bảo quản không tốt có thể bị han gỉ nhanh hỏng.

Từ đặc điểm công trình và yêu cầu thực tế ta lựa chọn ph- ơng án cốp pha thép là hợp lí nhất. Nó đảm bảo tính ổn định, độ an toàn khi thi công cũng nh- chất l- ợng thành phẩm, sự nhanh chóng để đảm bảo tiến độ thi công.

Ta sử dụng ván khuôn kim loại làm chủ đạo và kết hợp ván khuôn gỗ cho một số vị trí mà ván khuôn thép không đảm bảo yêu cầu .

- Chọn ván khuôn thép định hình liên kết với nhau bằng các khoá chữ u thông qua các lỗ trên các s- ờn. Bộ ván khuôn bao gồm :

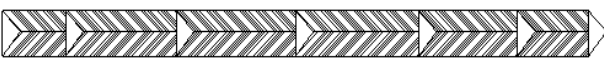
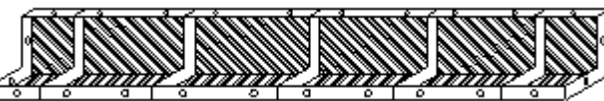
Các tấm khuôn chính

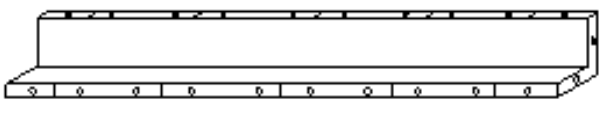
Các tấm góc (trong và ngoài)

Các phụ kiện liên kết: móc kẹp chữ U, chốt chữ L

Thanh chống kim loại:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn góc:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75x75	1500
	65x65	1200
	35x35	900
	150x150	1800
		1500
	150x150	1200
	100x150	900
		750

		600
		1800
		1500
	100x100	1200
	150x150	900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
300	1200	55	28,46	6,55
300	900	55	28,46	6,55
300	600	55	28,46	6,55
250	1800	55	28,46	4,57
250	1500	55	28,46	4,57
250	1200	55	28,46	4,57
250	900	55	28,46	4,57
250	600	55	28,46	4,57
220	1800	55	20,2	4,42
220	1500	55	20,2	4,42
220	1200	55	20,2	4,42
220	900	55	20,2	4,42
220	600	55	20,2	4,42
200	1800	55	17,63	4,3
200	1500	55	17,63	4,3
200	1200	55	17,63	4,3
200	900	55	17,63	4,3
200	600	55	17,63	4,3
150	1800	55	15,63	4,08

150	1500	55	15,63	4,08
150	1200	55	15,63	4,08
150	900	55	15,63	4,08
150	600	55	15,63	4,08
100	1800	55	14,53	3,86
100	1500	55	14,53	3,86
100	1200	55	14,53	3,86
100	900	55	14,53	3,86
100	600	55	14,53	3,86
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,30
150	750	55	17,63	4,30
100	600	55	15,68	4,08

a) *Tính toán cốt pha móng.*

1) Công tác ván khuôn móng.

Ván khuôn đài móng và giằng móng phải đảm bảo các yêu cầu :

- + Đúng hình dạng và kích thước thiết kế.
- + Đảm bảo kín khít cho bê tông không mất nước hồ xi măng.
- + Khi tháo lắp không bị hại cho bê tông

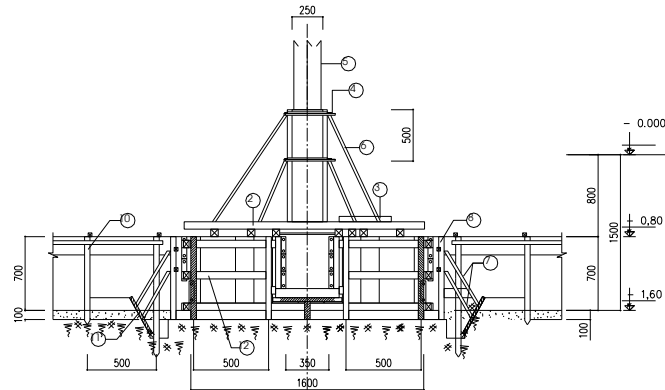
Sau khi dựng xong phải kiểm tra các yếu tố :

- + Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- + Độ chính xác của bộ phận đặt ván.
- + Độ kín khít của các tấm ván khuôn.
- + Độ bền vững của nơi giao đặt giá chống đỡ ván khuôn.
- + Độ cứng và khả năng chống biến dạng của toàn bộ hệ thống.

B) Tính toán ván khuôn đài móng.

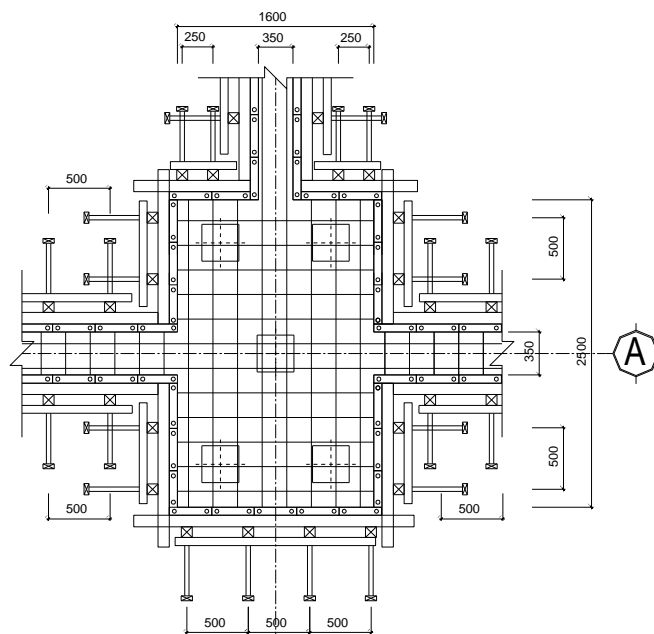
- Đài có kích thước :

- + Đài M1 : 1600 x 2500x700 mm
- + Đài M2 : 1600 x 2700x700 mm
- +Đài M3 : 1600 x1700x700 mm



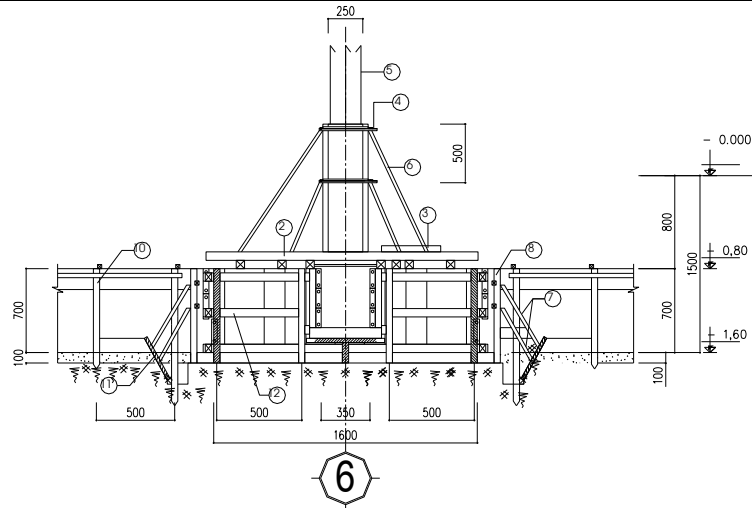
6

MẶT ĐỨNG CỐT PHA MÓNG M1 TL:1/25

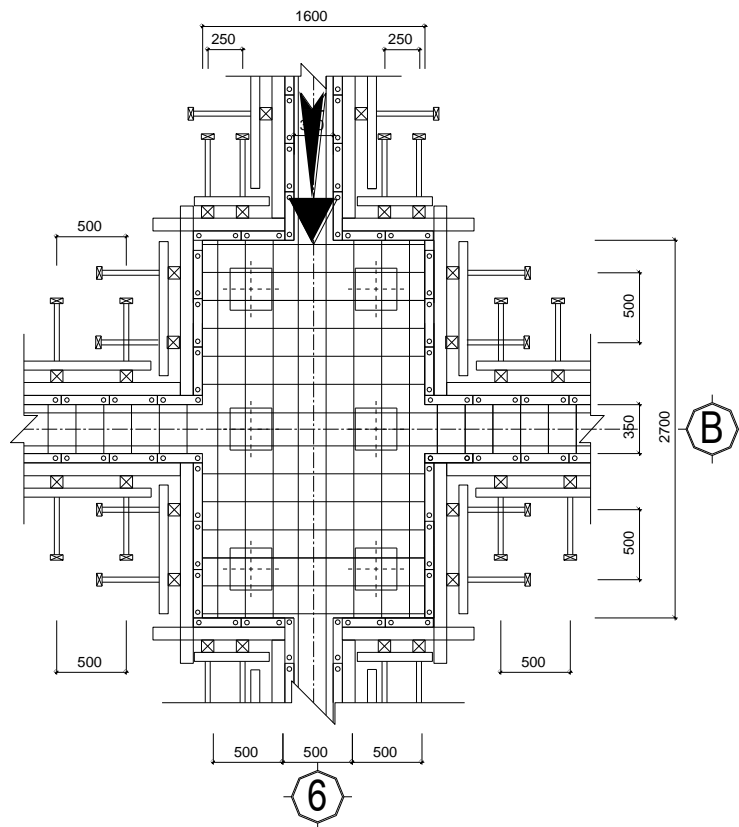


6

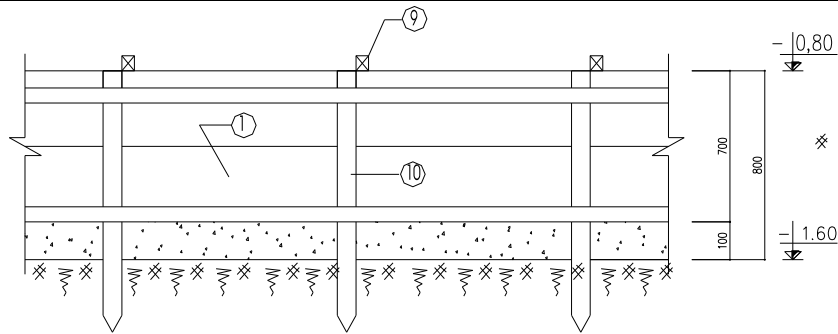
MẶT BẰNG CỐT PHA MÓNG M1 TL:1/25



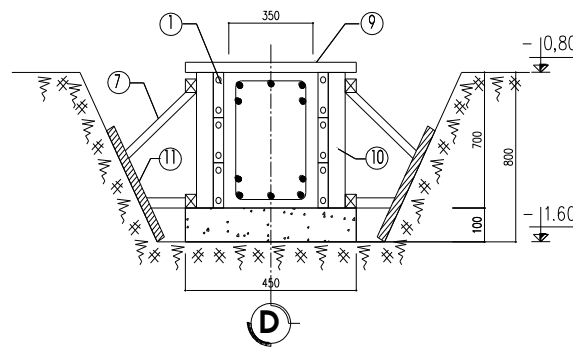
MẶT ĐỨNG CỐT PHA MÓNG M2 TL:1/25



MẶT BẰNG CỐT PHA MÓNG M2 TL:1/25



MẶT ĐÚNG CỐT PHA GIẺNG MÓNG TL:1/25



CHI TIẾT CỐT PHA GIẺNG MÓNG TL:1/25

CÁC CHI TIẾT MÓNG, GIẺNG MÓNG

- ① VÁN KHUÔN MÓNG
- ② ĐÀ ĐỖ VÁN KHUÔN CỔ CỘT
- ③ SÀN CÔNG TÁC
- ④ GÔNG CỔ MÓNG
- ⑤ THÉP CHỜ CỘT
- ⑥ CÂY CHỐNG CỔ MÓNG
- ⑦ CÂY CHỐNG XIÊN BẰNG GỖ (6X8)CM
- ⑧ SƯỜN ĐÚNG BẰNG GỖ TIẾT DIỆN (10X10)CM
- ⑨ VĂNG MIỆNG GIẺNG MÓNG
- ⑩ NẸP ĐÚNG GIẺNG MÓNG
- ⑪ VÁN LÓT BẰNG GỖ DÀY 3CM
- ⑫ SƯỜN NGANG BẰNG GỖ TIẾT DIỆN (8X10)CM

CÁC CHI TIẾT GIẺNG MÓNG

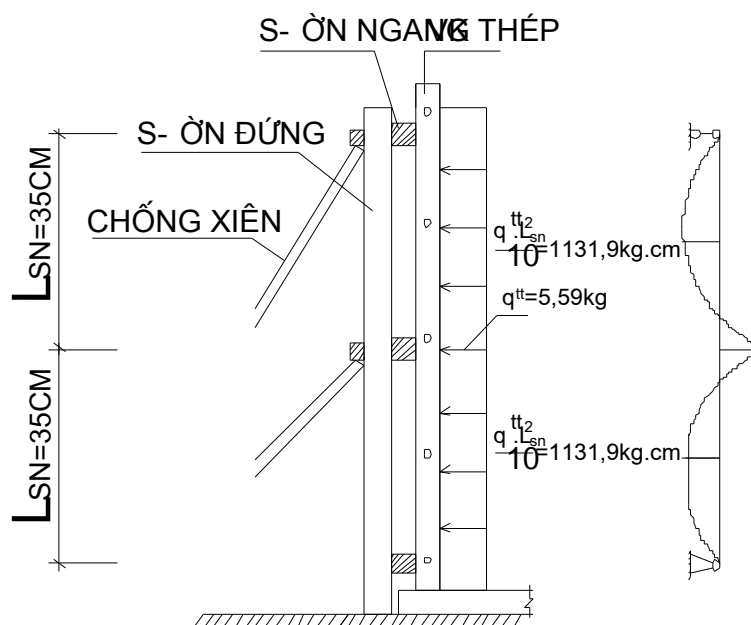
- ① VÁN KHUÔN GIẺNG MÓNG
- ② CÂY CHỐNG XIÊN BẰNG GỖ (6X8)CM
- ③ VĂNG MIỆNG GIẺNG MÓNG
- ④ NẸP ĐÚNG GIẺNG MÓNG
- ⑤ VÁN LÓT BẰNG GỖ DÀY 3CM

Móng cọc cốp pha đài móng tổ hợp theo ph- ơng đứng, có kết quả chọn như sau:

Móng M1 (1,6x2,5x0,7)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 1,6m	Cạnh 2,5m	
7 tấm (200.750.55) 2 tấm (100.750.55)	12 tấm (200.750.55) 1 tấm (100.750.55)	4 tấm (100.100.750)
Móng M2 (1,6x2,7x0,7)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 1,6m	Cạnh 2,7m	
7 tấm (200.750.55) 2 tấm (100.750.55)	13 tấm (200.750.55) 1 tấm (100.750.55)	4 tấm (100.100.900)

Tính toán cốp pha đài móng

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các sườn ngang làm gối tựa.



SƠ ĐỒ TÍNH VK ĐÀI MÓNG

* Tải trọng tác dụng:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	q^{tc} (kG/m ²)	q^{tt} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma.H$ $= 2500.0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			2150	2795

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2795 \times 0,2 = 559 \text{ kG/m} = 5,59 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \cdot l_{sn}^2}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100$ (kG/cm²)

+ $\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 20cm ta có $W = 4,42 \text{ cm}^3$

$$l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 4,42 \cdot 0,9}{5,59}} = 122,25 \text{ cm}$$

Chọn $l_{sn} = 45$ cm là ước số của chiều cao đài 0,9 m

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \cdot q_b^{tc} \cdot l_{sn}^4}{128 \cdot EJ} \leq f = \frac{l_{sn}}{400}$$

Trong đó: $q_b^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2150 \cdot 0,2 = 430 \text{ kG/m} = 4,3 \text{ kG/cm}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6$ kG/cm²; tấm 200 có $J = 17,63 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{l_{sn}}{400} = \frac{45}{400} = 0,1125$$

$$f = \frac{1 \cdot 4,3 \cdot 45^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 17,63} = 0,00232 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f = 0,00232 < [f] = 0,1$ do đó khoảng cách giữa các sườn ngang

$l_{sn} = 45$ cm là đảm bảo.

Để giữ cốt pha móng ổn định trong khi thi công tại các vị trí của nẹp ta chống các thanh chống ngang và xiên sang hai bên thành hố đào. Mặt khác để đảm bảo kích

th- ớc thông thủy cho cấu kiện ta cho đóng các thanh nẹp, gông .. để giữ đ- ợc sự ổn định, đảm bảo về kích th- ớc cho cấu kiện

3) Tính toán ván khuôn giằng móng

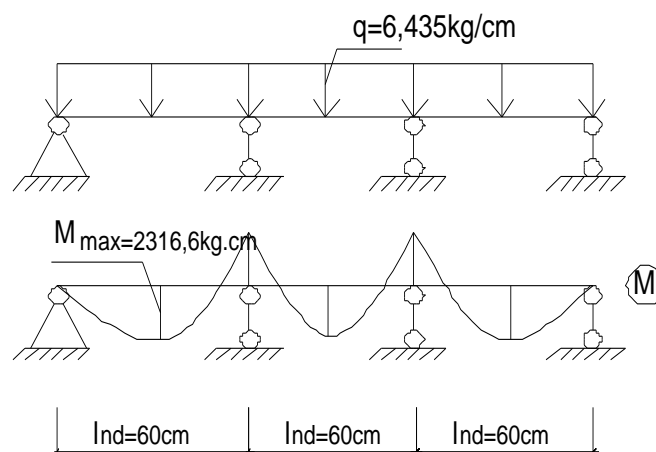
a. Chọn cốp pha giằng móng

- Đối với cốp pha giằng ta chỉ cần ghép 2 bên thành, đáy giằng đã có bê tông lót.
- Chọn cốp pha thành là các loại có kích thước khác nhau ghép hỗn hợp vì có chiều dài giằng khác nhau. Cốp pha giằng khai triển theo phương ngang.
- Theo chiều cao thành giằng ta chọn 1 tấm (300x1200x55) và 1 tấm 200x1200x55 cho mỗi bên, xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng.
- Trong quá trình thi công ván khuôn nếu có chỗ nào thiếu hụt ta dùng các miếng gỗ để chèn vào cho kín khít.

b. Tính toán cốp pha giằng móng

* Sơ đồ tính:

Cốp pha thành giằng đ- ợc tính nh dầm liên tục nhiều nhịp nhận thanh nẹp đứng làm gối tựa.



* Tải trọng tác dụng:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	q^{tc} (kG/m ²)	q^{tt} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \cdot H$ $= 2500 \cdot 0,5$	1,3	1250	1625
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1650	2145

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_g^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2145 \cdot 0,3 = 643,5 \text{ kG / m} = 6,435 \text{ kG / cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \cdot l_{nd}^2}{10} \leq R \cdot \gamma \cdot W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ $\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, $W = 6,34 \text{ cm}^3$

$$\rightarrow l_{nd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W \cdot \gamma}{q_g^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,34 \cdot 0,9}{6,435}} = 136,45 \text{ cm}$$

Chọn $l_{nd} = 60 \text{ cm}$ là ước số của chiều dài cốp pha 120cm

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \cdot q_g^{tc} \cdot l_{nd}^4}{128 \cdot EJ} \leq f = \frac{l_{nd}}{400}$$

Trong đó: $q_g^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1650 \cdot 0,3 = 495 \text{ kG / m} = 4,95 \text{ kG / cm}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kG/cm}^2$; $J = 28,46 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \cdot 4,95 \cdot 60^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0204 < f = 0,15 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép :

$$f = \frac{l_{nd}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

Ta thấy: $f = 0,0204 < [f] = 0,1875$ do đó khoảng cách giữa các sườn đứng bằng

$l_{nd} = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

b. Tính toán sườn đứng

* Sơ đồ tính:

Nẹp đứng được tính nh- dầm liên tục nhiều nhịp nhận các thanh s- ờn ngang làm gối tựa. ở đây giằng chỉ cao 0,5m nên bố trí hai sườn ngang đỡ các sườn đứng nên sơ đồ tính là dầm đơn giản một nhịp

* Tải trọng tính toán:

$$q_{nd}^{tt} = q^{tt} \cdot l_{nd} = 2145 \cdot 0,6 = 1287,75 \text{ kG / m} = 12,87 \text{ kG / cm}$$

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

- Chọn s- ờn đứng bằng gỗ nhóm V, kích thước: (6.8)cm

$$M_{\max} = \frac{q_{nd}^{tt} \cdot l_{nng}^2}{8} = \frac{12,87 \cdot 30^2}{8} = 1447,8 \text{ kGcm} \leq \sigma \cdot W = 9600 \text{ kGcm}$$

Trong đó:

$$\sigma_g = 150 \text{ kG/cm}^2$$

W: Mô men kháng uốn của nẹp ngang. $W = \frac{6.8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$

$l_{nng} = 30 \text{ cm}$ thỏa mãn khả năng chịu lực.

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \cdot q_{nd}^{tc} \cdot l_{nng}^4}{384 \cdot EJ} \leq f = \frac{l_{nng}}{400} = \frac{30}{400} = 0,075 \text{ cm}$$

Trong đó: $q_{nd}^{tc} = q^{tc} \cdot b = 1650 \cdot 0,3 = 495 \text{ kG/m} = 4,95 \text{ kG/cm}$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = \frac{6.8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$

$$f = \frac{5 \cdot 4,95 \cdot 30^4}{384 \cdot 1,1 \cdot 10^5 \cdot 256} = 0,00185 < f = 0,075 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các s-ờn ngang bằng $l_{nng} = 30 \text{ cm}$ là đảm bảo với tiết diện (6.8)cm

a) Yêu cầu kỹ thuật khi gia công cốt thép

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dùng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3 m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lối thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng cốt thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đã đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30 cm.
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần mép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ quy định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay thép trong thiết kế.
- Nối thép: việc nối buộc (chồng lên nhau) đối với các loại công trình được thực hiện theo quy định của thiết kế. Không nối ở chỗ chịu lực lớn và chỗ uốn cong. Trong 1 mặt cắt ngang của tiết diện ngang không quá 25% tổng diện tích của cốt thép chịu lực đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép có gờ.

Việc nối buộc phải thoả mãn yêu cầu: Chiều dài nối theo quy định của thiết kế, dùng dây thép mềm $d = 1\text{mm}$ để nối, cần buộc ở 3 vị trí: giữa và 2 đầu.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

b) Yêu cầu kỹ thuật khi lắp dựng cốt thép

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hố móng. Các lưới thép này được cần trục tháp cầu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho lưới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài như thiết kế.

Khi lắp dựng cần thoả mãn các yêu cầu:

- Các bộ phận lắp trước không gây trở ngại cho các bộ phận lắp sau. Có biện pháp giữ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Các con kê để ở vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nhưng không quá 1m con kê bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông.

- Sai lệch về chiều dày lớp bê tông bảo vệ không quá 3 mm khi $a < 15\text{mm}$ và 5mm đối với $a > 15\text{mm}$.

* Kiểm tra và nghiệm thu cốt thép:

Sau khi đã lắp đặt cốt thép vào công trình, trước khi tiến hành đổ bê tông tiến hành kiểm tra và nghiệm thu thép theo các phần sau:

- Hình dáng, kích thước, quy cách của cốt thép.

- Vị trí của cốt thép trong từng kết cấu.

- Sự ổn định và bền chắc của cốt thép, chất lượng các mối nối thép.

- Số lượng và chất lượng các tấm kê làm đệm giữa cốt thép và ván khuôn.

c) Thi công gia công lắp dựng cốt thép

Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.

+ Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

+ Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:

+ Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.

+ Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

Xác định tim đài theo 2 phương. Lúc này trên mặt lớp bê tông lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 15cm) và những râu thép dài 40cm sau khi phá vỡ bê tông đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trãi cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trãi cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng dọc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đa vào lắp dựng tại vị trí cốt pha.

5)Cung túc bờ tưng múng.

a)Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

+Thi công thủ công hoàn toàn

+Thi công bán cơ giới

+Thi công cơ giới

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn : Đối với công trình ít quan trọng, yêu cầu chất lượng không cao, công trình không có điều kiện sử dụng trộn bê tông bằng máy, chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ

Thi công bê tông bán cơ giới : Trộn tại công trình và đổ thủ công. Bê tông được vận chuyển tới nơi đổ bằng xe cút kít và xe cải tiến ..., biện pháp thi công được áp dụng phổ biến cho những công trình nhỏ có khối lượng bê tông nhỏ, phương pháp thi công nay có giá rẻ hơn bê tông thương phẩm. Nhưng với công trình lớn mà khối lượng bê tông lớn yêu cầu tiến độ thi công nhanh thì biện pháp thi công này là yếu điểm.

Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng, Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả. Về mặt chất lượng thì khá ổn định.

Hiện nay trên khu vực thi công công trình đã có nhiều nơi cung cấp bê tông thương phẩm với số lượng ngày càng lớn lên đến 1000m³. Mặt khác khối lượng bê tông móng và giằng móng khá lớn

Từ những phân tích trên để đảm bảo chất lượng công trình và yêu cầu về tiến độ thi công, cơ giới hóa trong thi công ta chọn phương án thi công bằng bê tông thương phẩm kết hợp máy bơm bê tông là hợp lý nhất.

b)Chọn máy thi công bê tông đài và giằng móng

- Máy bơm bê tông

Sau khi ván khuôn móng được ghép xong tiến hành đổ bê tông đài móng và giằng móng. Với khối lượng bê tông là không lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

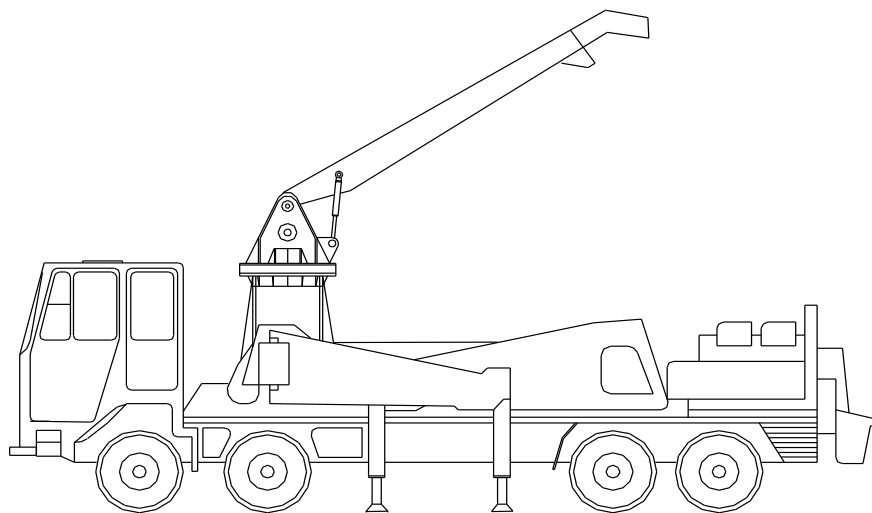
Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối lượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế được các mạch ngừng, chất lượng bê tông đảm bảo.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u lượng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200



Ô tô bơm bê tông putzmeister - M43

- Xe vận chuyển bê tông thương phẩm

Mã hiệu ô tô KAMAZ - 5511 có các thông số kỹ thuật như sau:

Kích thước giới hạn:

+ Dài 7,38 m

+ Rộng 2,5 m

+ Cao 3,4 m

Mã hiệu	Dung tích thùng trộn (m ³)	Dung tích thùng trộn (m ³)	Công suất động cơ (w)	Tốc độ quay thùng trộn (v/ph)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông (phút)	Trọng lượng (T)
KAMAZ -	6	0,75	40	9÷14,5	3,5	10	21,85

5511

*Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

$$\text{áp dụng công thức: } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó:

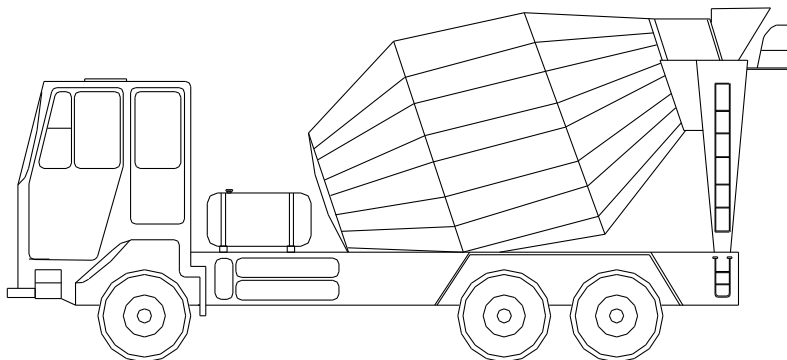
n: Số xe vận chuyển,

V: Thể tích bê tông mỗi xe; $V = 6\text{m}^3$,L: Đoạn đường vận chuyển; $L=10\text{ km}$,S: Tốc độ xe; $S = 20 \div 25\text{ km}$,T: Thời gian gián đoạn; $T=10\text{ s}$,Q: Năng suất máy bơm; $Q = 90\text{ m}^3/\text{h}$.Năng suất thực tế khi bơm là: $0,4 \cdot 90 = 36\text{ m}^3/\text{h}$ (với 0,4 là hệ số sử dụng thời gian)

$$\Rightarrow n = \frac{36}{6} \left(\frac{10}{20} + \frac{10}{60} \right) = 4,4\text{ xe} \rightarrow \text{Chọn 5 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.}$$

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là:

$$\rightarrow c = \frac{95,5}{5} = 19,1 \Rightarrow \text{Chọn 20 chuyến.}$$



Ô tô vận chuyển bê tông KAMAZ - 5511

- Máy đầm bê tông

Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75.

Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20 - 40	10 - 30

Năng suất	Theo diện tích đ- ược đầm	m ² /giờ	20	25
	Theo khối lượng bê tông	m ³ /giờ	6	5 - 7

c). Yêu cầu kỹ thuật trong công tác đổ bê tông

- Đối với vật liệu

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mác thiết kế.

- Chất lượng cốt liệu (độ sạch, hàm lượng tạp chất...) phải đảm bảo:

+ Ximăng: Sử dụng đúng Mác quy định, không bị vón cục.

+ Đá: Rửa sạch, tỉ lệ các viên dẹt không quá 25%.

+ Nước trộn BT: Sạch, không dùng nước thải, bẩn, nước nhiễm hoá chất ăn mòn vật liệu.

- Đối với bê tông thương phẩm

* Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm, độ sụt của bê tông.

* Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau:

* Bê tông bơm được tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và nước.

* Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được những đường cong khi bơm.

* Hỗn hợp bê tông bơm có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đường kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

* Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và được xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng tới đường độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Lượng nước trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông thường đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 14 - 16 cm.

* Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn được 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- * Bê tông bơm phải được sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định lượng cho phép về vật liệu, nước và chất phụ gia sử dụng.
- * Bê tông bơm cần được vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.
- * Bê tông bơm cũng như các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất lượng.
- * Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ lưu động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông thường là lớn và phải đủ dẻo để bơm được tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nhưng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tốn xi măng để đảm bảo cường độ.

- Vận chuyển bê tông

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- * Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.
- * Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

- Đổ bê tông

- ❖ Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốt pha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
- ❖ Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốt pha.
- ❖ Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.
- ❖ Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1.5m.
- ❖ Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1.5 m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10 m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.
- ❖ Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
- ❖ Mức độ đổ dày bê tông vào cốt pha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốt pha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
- ❖ Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.
- ❖ Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.
- ❖ + Đổ bê tông móng: Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

- Đầm bê tông

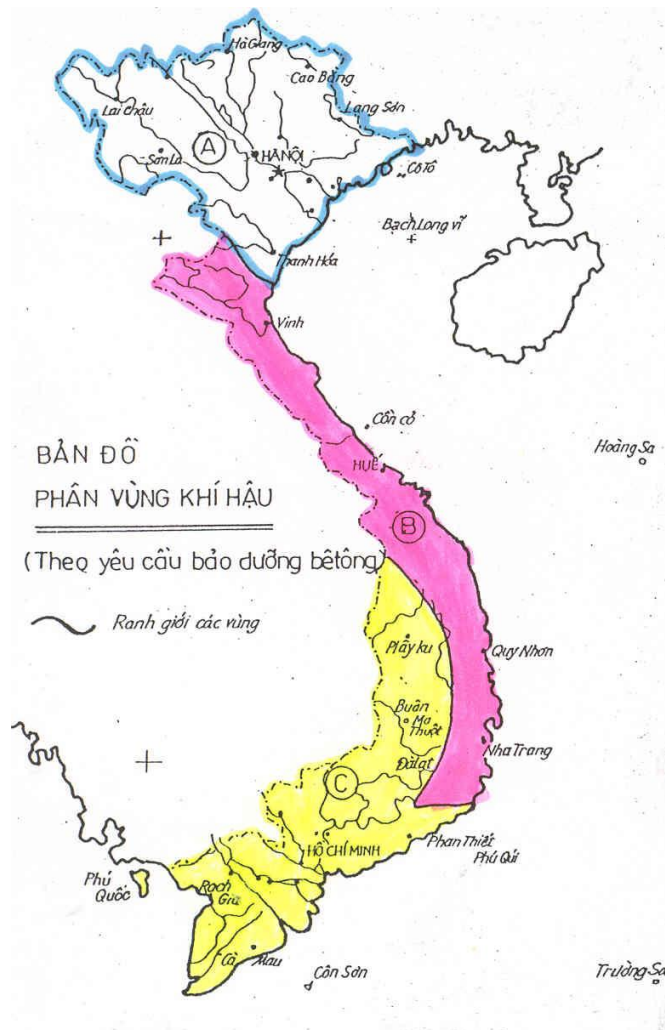
-
- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đ-ợc đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ-ợc đầm kỹ (n-ớc xi măng nổi lên mặt).
 - Khi sử dụng đầm dùi b-ớc di chuyển của đầm không v-ợt quá 1.5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr-ớc 10cm.
 - Khi cắm đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là $1.5 \div 2$ giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

3.5. Bảo d-ỡng bê tông.

Công trình thi công ở Tp Hồ Chí Minh thuộc vùng A theo bảng phân vùng khí hậu bảo d-ỡng bê tông. Do thi công vào mùa hè nên thời gian bảo d-ỡng bê tông phải tiến hành trong 3 ngày.

Lần đầu tiên t-ới n-ớc cho bê tông là 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ t-ới n-ớc một lần. Những ngày sau cứ 3-10 tiếng t-ới n-ớc 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng ít nhất là 6 ngày đêm, lên khắp mặt móng, bảo d-ỡng bê tông để tránh cho bê tông nứt nẻ bề mặt móng và tạo điều kiện cho bê tông phát triển c-ờng độ theo yêu cầu. Trong quá trình bảo d-ỡng bê tông tùy theo tình hình cụ thể mà có những biện pháp khác nhau nhằm đảm bảo quá trình cố kết của khối bê tông.

BẢN ĐỒ PHÂN VÙNG KHÍ HẬU BD BÊ TÔNG



	H	Đ
R_{DN}th	IV - IX	X - III
	50 - 55	40 - 50
T_{DN}^{ct}	3	4

	K	M
R_{DN}th	II - VII	VIII - I
	55 - 60	35 - 40
T_{DN}^{ct}	4	2

	K	M
R_{DN}th	V - XI	XII - IV
	70	30
T_{DN}^{ct}	6	1

3.6. Tháo dỡ cốppha móng.

- Ván khuôn thành móng sau khi đổ bê tông 1 ÷ 1,5 ngày khi mà đổ bê tông đạt c- ồng độ 25 kg/ cm³ thì tiến hành tháo dỡ ván khuôn thành móng. Việc tháo dỡ tiến hành ng- ọc với khi lắp dựng, có nghĩa cái nào lắp sau thì tháo tr- ớc còn cái nào tháo tr- ớc thì lắp sau.

- Khi tháo ván khuôn phải có các biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc sút mẻ các góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị h- hỏng.

PHẦN 3

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN

(Lập biện pháp thi công cột dầm sàn tầng 5)

Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình :

- Phần thân công trình được thi công theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối, bao gồm 3 công tác chính cho các cấu kiện là: ván khuôn,

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐINH TIÊN HOÀNG

cốt thép và bê tông. Quá trình thi công được tính toán cụ thể về mặt kỹ thuật cũng như tổ chức quản lý, đảm bảo thực hiện các công tác một cách tuần tự, nhịp nhàng với chất lượng tốt và tiến độ hợp lý đặt ra.

- Công tác ván khuôn: Để thuận tiện cho quá trình thi công lắp dựng và tháo dỡ, đảm bảo chất lượng thi công, đảm bảo việc luân chuyển ván khuôn tối đa, phần thân công trình cũng được sử dụng hệ ván khuôn định hình bằng thép, kết hợp với hệ đà giáo bằng giáo pal. Hệ thống ván khuôn và cột chống được kiểm tra chất lượng trước khi thi công để đảm bảo chất lượng thi công, mặt khác cũng được sử dụng luân chuyển liên tục nhằm đạt hiệu quả kinh tế trong thi công.

- Công tác cốt thép: Cốt thép được tiến hành gia công tại công trường. Việc vận chuyển, dự trữ được tính toán phù hợp với tiến độ thi công chung, đảm bảo yêu cầu về chất lượng.

- Công tác bê tông: Để đảm bảo chất lượng và đẩy nhanh tiến độ thi công, ta sử dụng bê tông thương phẩm cho toàn bộ công trình. Bê tông đầm sàn được đổ toàn khối nên ta sử dụng bơm tĩnh. Nếu chiều cao bơm không đủ có thể bố trí trạm bơm trung gian. Bê tông cột, vách, lõi có khối lượng nhỏ, nếu sử dụng bơm sẽ gây lãng phí năng suất máy. Do đó, có thể dùng cần trục để đổ bê tông cột, vách.

Hệ thống ván khuôn, xà gồ và cột chống sử dụng cho công trình :

Ván khuôn :

- Ván khuôn sử dụng là ván khuôn thép định hình của công ty Hoà Phát cung cấp. Bộ ván khuôn bao gồm :

+ Các tấm ván khuôn chính và các tấm góc (trong và ngoài). Ván khuôn này được chế tạo bằng thép dày 3-5 mm

+ Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

+ Thanh chống kim loại.

- Dùng bộ ván khuôn kim loại vì nó có những ưu điểm sau:

+ Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...

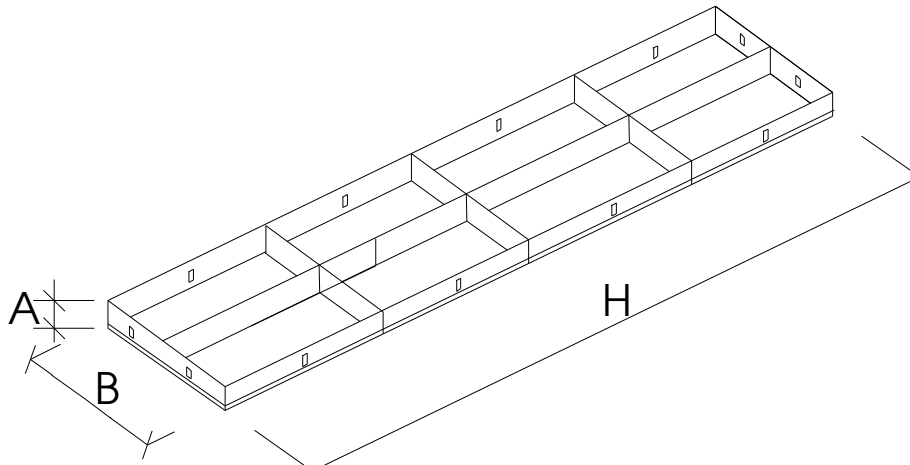
+ Trọng lượng các ván nhỏ, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

- + Đảm bảo bề mặt bê mặt ván khuôn phẳng nhẵn
- + Khả năng luân chuyển được nhiều lần

Ta có bảng thống kê các loại ván khuôn sử dụng trong công trình như sau:

Các loại ván khuôn

í hiệu	ích thước	í hiệu	ích thước
P 1550	500x500x55	1500	500x50x50
P 1250	200x500x55	1200	200x50x50
P 0950	00x500x55	0900	00x50x50
P 0650	00x500x55	0600	00x50x50
P 1540	500x400x55	1515	500x150x150x55
P 1240	200x400x55	1215	200x150x150x55
P 0940	00x400x55	0915	00x150x150x55
P 0640	00x400x55	0615	00x150x150x55
P 1530	500x300x55	1510	500x100x100x55
P 1230	200x300x55	1210	200x100x100x55
P 0930	00x300x55	0910	00x100x100x55
P 0630	00x300x55	0610	00x100x100x55
P 1525	500x250x55	200-300	00x200
P 1225	200x250x55		50x250
P 0925	00x250x55		00x300
P 0625	00x250x55		
P 1522	500x220x55	350-450	50x350
P 1222	200x220x55		00x400
P 0922	00x220x55		50x450
P 0622	00x220x55		
P 1520	500x200x55	500-600	00x500
P 1220	200x200x55		50x550
P 0920	00x200x55		00x600
P 0620	00x200x55		



- Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn sử dụng chính được nêu trong bảng sau:

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn

Số hiệu ván khuôn	Kích thước (mm)	J (cm ⁴)	W (cm ³)
HP 1535	1500 x 300 x 55	28,46	6,55
HP 1525	1500 x 250 x 55	22,58	4,57
HP 1520	1500 x 200 x 55	20,02	4,42

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc trong

Số hiệu ván khuôn	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)
T 1515	1500	150	55
T 1215	1200	150	55
T 0915	900	150	55
T 0615	600	150	55

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc ngoài

Số hiệu ván khuôn	Dài (mm)	Rộng (mm)	Cao (mm)
N 1510	1500	100	55
N 1210	1200	100	55
N 0910	900	100	55
N 0610	600	100	55

Xà gỗ :

- Sử dụng hệ xà gỗ bằng gỗ với kích thước cấu kiện chính là 100 x 120
- Thông số về vật liệu gỗ như sau:
 - + Gỗ nhóm IV : trọng lượng riêng: $\gamma = 780 \text{ kG/cm}^3$
 - + ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{gỗ} = 110 \text{ kG/cm}^2$
 - + Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

Hệ giáo chống (đà giáo) :

Có nhiều loại giáo nhưng giáo Pal có những ưu điểm nổi bật so với những loại giáo khác

- Ưu điểm của giáo pal :

+ Giáo pal là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

+ Giáo pal có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

+ Giáo pal làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

Do đó ta sử dụng giáo tổ hợp pal do hãng Hoà Phát chế tạo và cung cấp.

- Cấu tạo giáo pal :Giáo pal được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác. Bộ phụ kiện bao gồm:

+ Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

+ Thanh giằng chéo và giằng ngang.

+ Kích chân cột và đầu cột.

+ Khớp nối khung.

+ Chốt giữ khớp nối.

- Bảng độ cao và tải trọng cho phép :

ực giới hạn của cột chống (Tấn)	35.3	22.9	16.0	11.8	9.05	7.17	5.81
--	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
ương ứng với số tầng	4	5	6	7	8	9	10

- Trình tự lắp dựng :

+ Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

+ Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lòng khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

+ Lắp các kích đỡ phía trên.

+ Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kích dưới trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

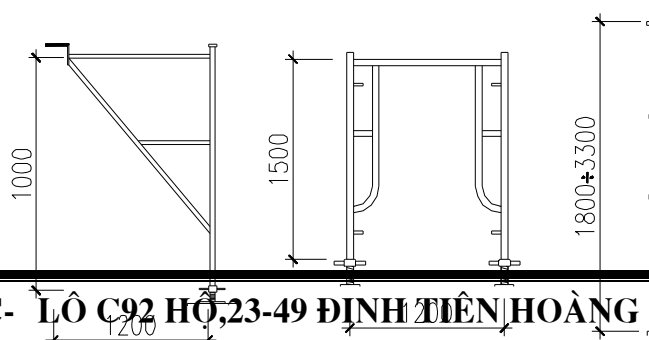
- Trong khi lắp dựng chân chống giáo pal cần chú ý những điểm sau :

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

+ Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

- Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi đổ bê tông đài móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo lượng kỹ thuật an toàn.



ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỒ, 23-49 ĐỊNH TIÊN HOÀNG

SVTH : TRẦN VĂN C- ỒNG PAL LỚP XDL501 MINH KHAI LENEX PAGE 235

***Chọn cây chống cột**

Sử dụng cây chống đơn kim loại LENEX. Dựa vào sức chịu tải và chiều dài ta chọn cây chống loại V1 của hãng LENEX có các thông số sau:

Chiều dài lớn nhất	3300mm
Chiều dài nhỏ nhất	1800mm
Chiều dài ống trên	1800mm
Chiều dài đoạn ống điều chỉnh	120mm
Sức chịu tải lớn nhất khi Lmin	2200kG
Sức chịu tải lớn nhất khi Lmax	1700kG
Trọng lượng	12,3kG

Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống**Tính toán ván khuôn cho cột**

Thông số thiết kế :

- Thiết kế ván khuôn cho cột giữa chữ nhật(khung trục 4), tầng 4 với kích thước hình học:

+ Tiết diện cột $b \times h = 400 \times 550 \text{ mm}$

+ Chiều cao tầng $H = 3,6 \text{ m}$

- Tổ hợp ván khuôn: dùng ván khuôn thép định hình với các tấm có chiều rộng là 300 và 250 mm.

Do việc đổ bê tông cột chỉ tiến hành đến cốt đáy dầm nên ván khuôn thiết kế chỉ lấy chiều cao khoảng $3,6 - 0,55 = 3,05 \text{ m}$

+ Cạnh 400 mm : dùng 2 tấm hp 200mm

+ Cạnh 550: dùng 1 tấm 300+250mm

+ Chiều cao ván khuôn 3050 mm:

Xác định tải trọng :

- Tải trọng tính tám ván khuôn cột bao gồm các lực tác dụng theo phương ngang, không tính trọng lượng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn.

- áp lực ngang tối đa của vữa bê tông tươi:

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

(H = 0,7m là chiều cao tính áp lực ngang của bê tông mới đổ khi dùng đầm dùi)

- Tải trọng khi đổ bê tông bằng cần trục và thùng đổ:

$$q_2^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

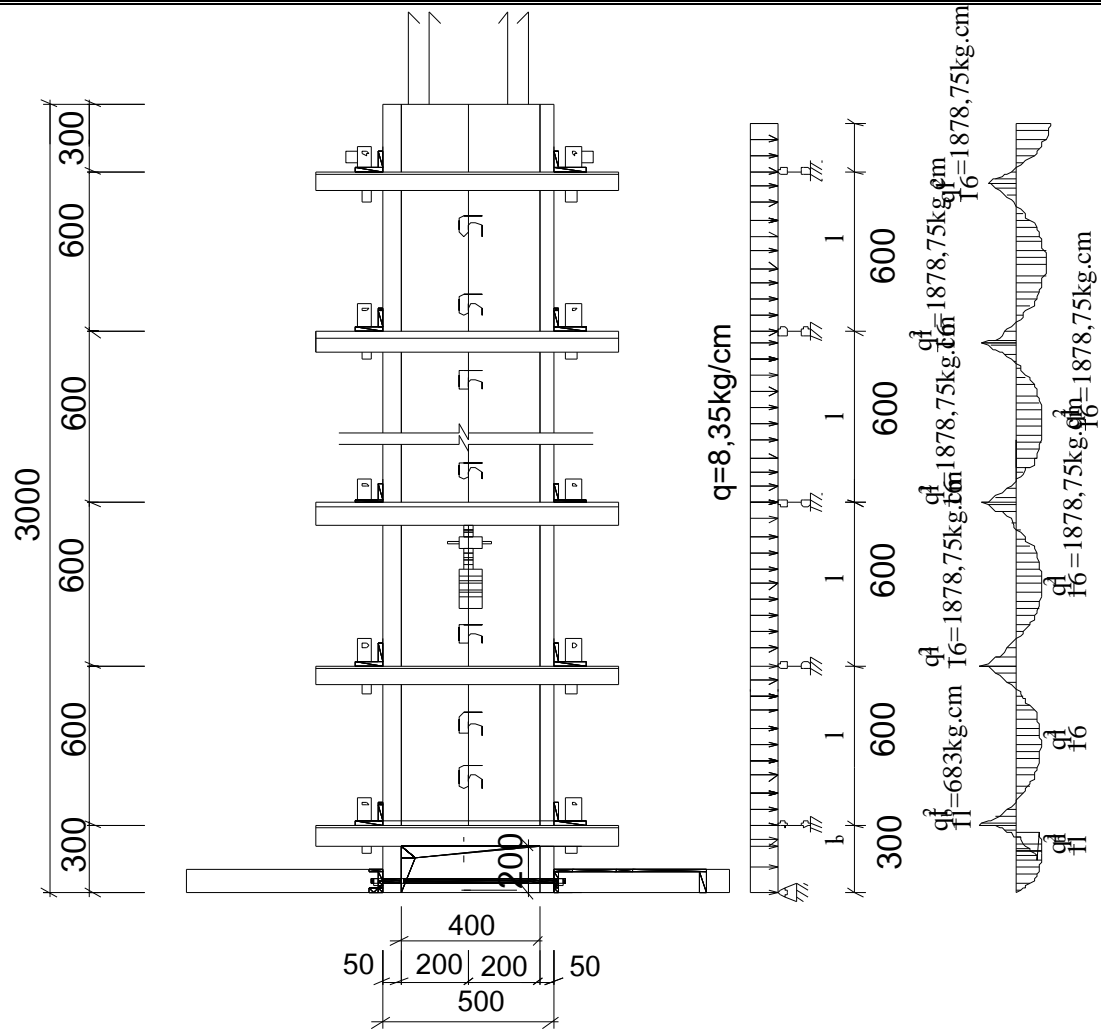
$$q_3^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Do khi đổ bê tông cột thì chỉ đổ hoặc đầm nên ta có tải trọng ngang phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 2275 + 520 = 2795 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng phân bố theo chiều dài một tám ván khuôn rộng 350 là:

$$p^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2795 \cdot 0,35 = 838,5 \text{ (kG/m)} = 8,385 \text{ (kG/cm)}$$



Sơ đồ tính ván khuôn cột

Tính toán khoảng cách gông :

a/ Tính toán theo điều kiện bền của ván khuôn :

- Gọi l_g là khoảng cách các gông cột theo phương đứng. Sơ đồ tính ván khuôn là dầm liên tục với gối tựa tại vị trí các gông, nhịp dầm là l_g .

- Điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{p'' \cdot l_g^2}{10} \leq R \cdot W = R \cdot W$$

- Từ đó ta có:

$$l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma \cdot W}{p''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{8,385}} = 128(\text{cm})$$

b/ Tính toán theo điều kiện võng của ván khuôn :

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐÌNH TIÊN HOÀNG

SVTH : TRẦN VĂN C- ỜNG LỚP XDL501

PAGE 238

- Tải trọng tính toán võng là:

$$p_{tc} = (2500 \cdot 0,8 + 400) \cdot 0,3 = 645 \text{ (kG/m)} = 6,45 \text{ (kG/cm)}$$

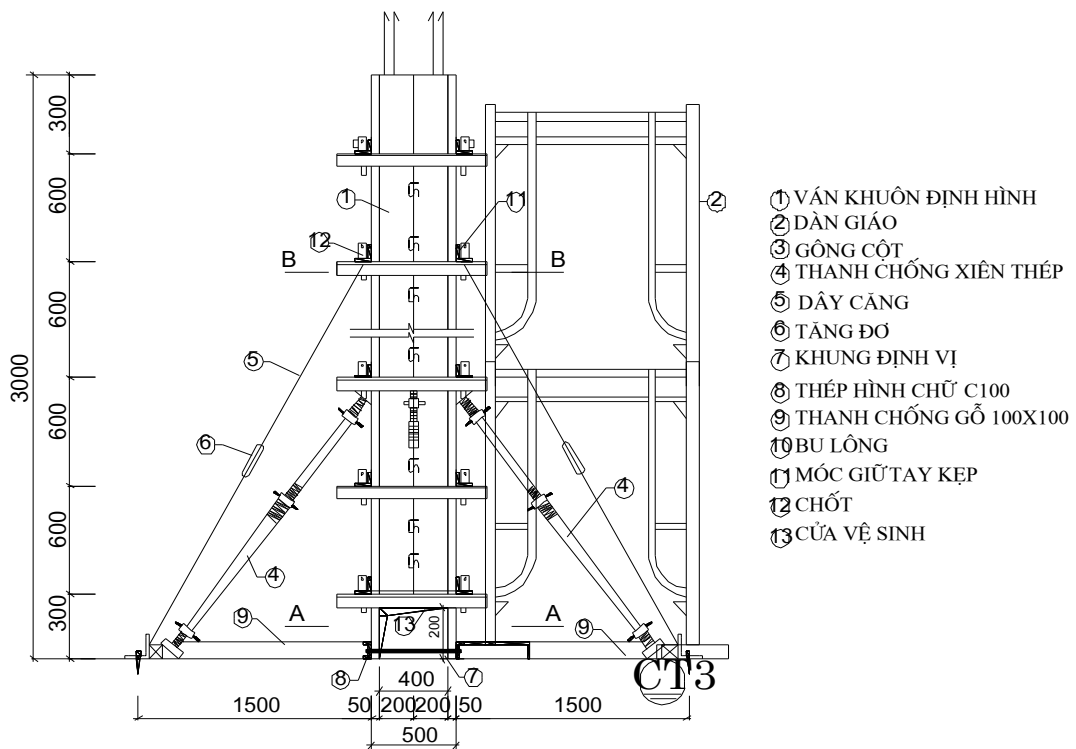
- Độ võng của tấm ván khuôn tính theo công thức của dầm liên tục

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_g^4}{128 E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

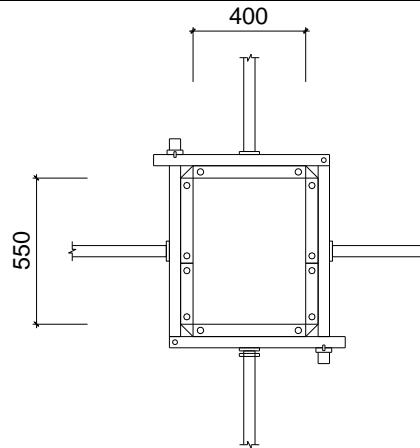
- Từ đó ta có

$$l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot p^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,45}} = 143,7 \text{ (cm)}$$

* Như vậy với cột đổ bê tông có chiều cao 3,05 m, ta bố trí 6 gông, khoảng cách các gông là 0,6 m, thoả mãn các điều kiện bền và võng đã tính toán ở trên.



VÁN KHUÔN CỘT



Ván khuôn cột

Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho dầm chính kích thước 220x550

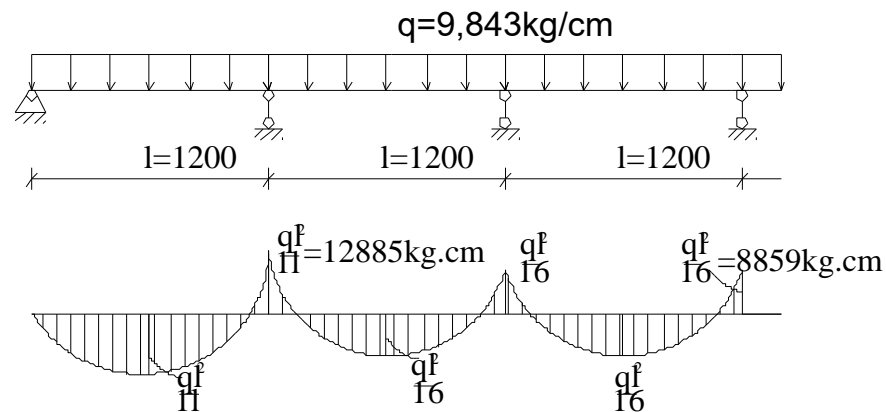
Thông số thiết kế :

- Thiết kế ván khuôn cho dầm khung trục 6 với kích thước hình học:
 - + Tiết diện dầm $b \times h = 220 \times 550$
 - + Đáy dầm rộng 220: dùng 1 tấm 300 ghép chạy dọc chiều dài
 - + Thành dầm cao 550 (trừ đi sàn dày 100 mm): dùng 1 tấm 200, 1 tấm 250 ghép chạy dọc chiều dài dầm và 1 tấm góc 100 đối với dầm ở góc trong dầm biên , còn góc ngoài 3 tấm 300
 - dầm giữa dùng 1 tấm 300, 1 tấm 200 và 1 tấm góc 100

Thiết kế ván khuôn đáy dầm :

a/ Sơ đồ tính:

-Coi ván đáy như một dầm liên tục kê trên các gối tựa là các cột chống, chịu tải trọng phân bố đều. Khoảng cách giữa các cột chống được thiết kế đảm bảo ván đáy dầm không bị mất ổn định và biến dạng.



Sơ đồ tính ván đáy dầm

b/ Xác định tải trọng :

- Tải trọng tính ván khuôn đáy dầm bao gồm các lực tác dụng theo phương đứng, tính đến cả trọng lượng bản thân của bê tông, cốt thép, ván khuôn.

- Trọng lượng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma_{\text{betong}} \cdot h_{\text{dam}} = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,7 = 2100 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Trọng lượng bản thân ván khuôn :

$$q_2^{tt} = 1,1 \cdot 69,83 = 76,81 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đổ bê tông dầm bằng bơm bê tông:

$$q_3^{tt} = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_4^{tt} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do người và phương tiện thi công:

$$q_5^{tt} = 1,3 \cdot 250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^{tt} = 2100 + 76,81 + 520 + 260 + 325 = 3281,81 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 300 là:

$$q^{tt} = q^{tt} \cdot b = 3281,81 \cdot 0,3 = 9843 \text{ (kG/m)} = 9,843 \text{ (kG/cm)}$$

b/ Tính toán khoảng cách xà gồ đỡ ván đáy :

* Theo điều kiện bền của tấm ván khuôn :

Mômen lớn nhất do tải trọng gây ra cho ván là: $M = \frac{q.l^2}{10}$. (Lấy mẫu

bằng 10 do có kể đến sự không đồng nhất của ván).

Để đảm bảo điều kiện về độ bền cho xà gò thì:

$$M \leq [M] \Rightarrow \frac{q^{tt} \cdot l_{xg}^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$\Rightarrow l_{xg} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \sigma \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{11,43}} = 109,8(cm)$$

* Theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

- Tải trọng tiêu chuẩn để tính võng là:

$$q^{tc} = (2500 \cdot 0,5 + 69,83 + 400 + 200 + 250) \cdot 0,35 = 477,4 \text{ (kG/m)} = 4,774 \text{ (kG/cm)}$$

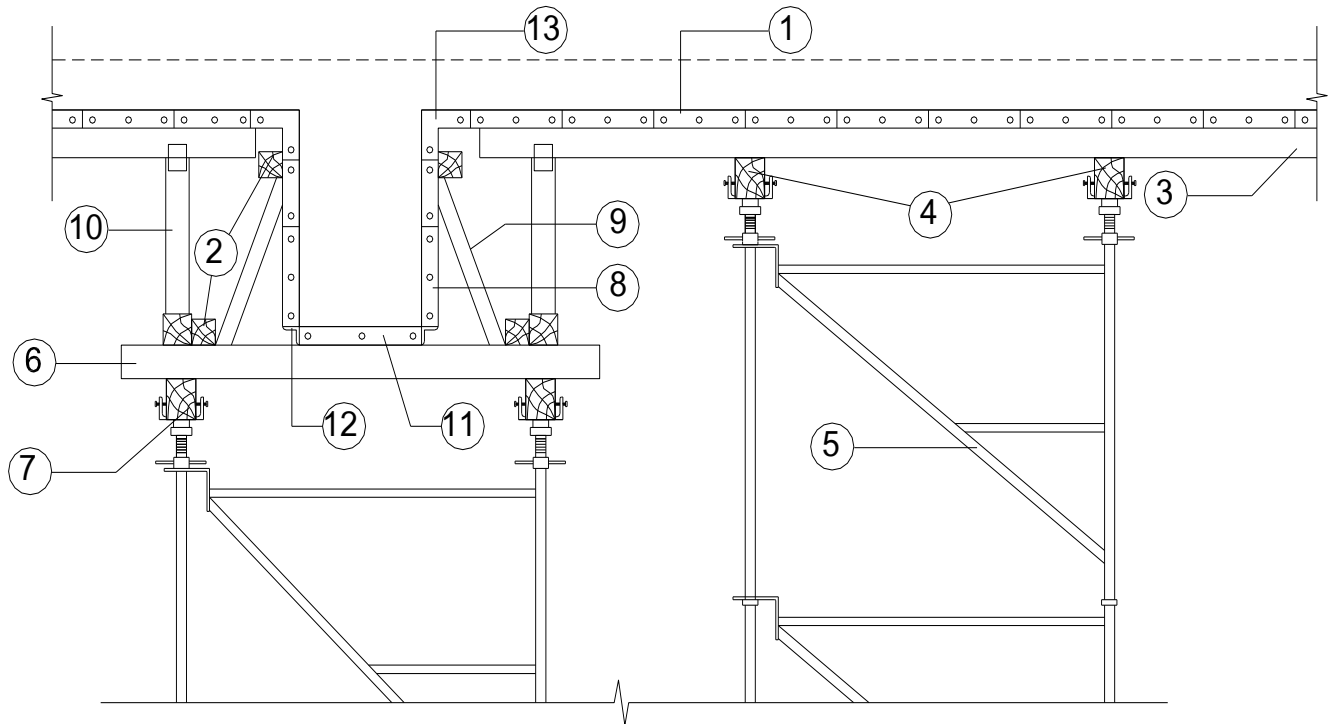
- Khoảng cách xà gò yêu cầu:

$$l_{xg} \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 4,774}} = 158,8(cm)$$

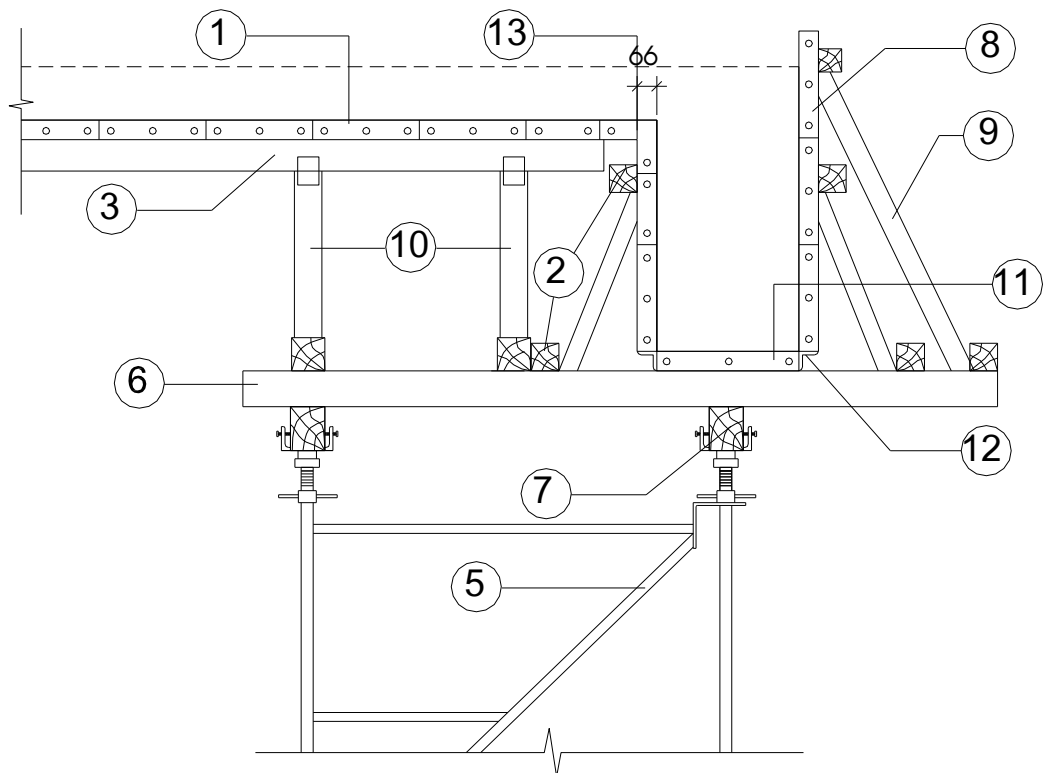
* Như vậy ta chọn khoảng cách xà gò và cột chống cho ván đáy dầm là 1,2m, thoả mãn các điều kiện đã tính toán ở trên.

Thiết kế ván khuôn thành dầm :

- Về lý thuyết, tải trọng tác dụng lên thành dầm luôn nhỏ hơn tải trọng tác dụng lên đáy dầm trong quá trình thi công bởi không kể đến tải trọng do người và phương tiện. Mặt khác, khi cấu tạo ván khuôn, ván khuôn thành được giữ bởi hệ thanh nẹp đứng và chống xiên. Các thanh chống xiên nằm tại vị trí cột chống của ván đáy. Do đó, ván khuôn thành dầm được chống theo cấu tạo, với khoảng cách nẹp đứng và chống xiên bằng khoảng cách xà gò đỡ ván đáy là 1,2m. Các điều kiện về cường độ và độ võng chắc chắn được đảm bảo.



Ván khuôn dầm giữa sàn



Ván khuôn dầm biên, sàn

VÁN KHUÔN DẦM:

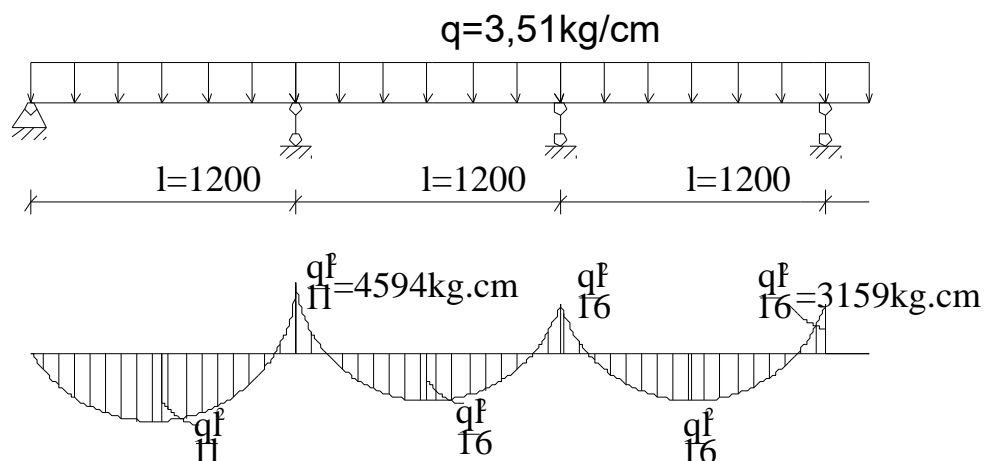
1. VÁN KHUÔN SÀN
2. BỌ GỖ
3. XÀ GỖ NGANG ĐỠ VÁN KHUÔN SÀN 8X10 CM
4. XÀ GỖ DỌC ĐỠ VÁN KHUÔN SÀN 10X12 CM
5. GIÁO PAL
6. XÀ GỖ NGANG ĐỠ VÁN KHUÔN DẦM 8X10 CM
7. XÀ DỌC ĐỠ VÁN KHUÔN DẦM 10X12 CM
8. VÁN THÀNH DẦM
9. THANH CHỐNG XIÊN
10. THANH CHỐNG ĐỨNG
11. VÁN ĐÁY DẦM
12. THANH TRƯỢT GÓC
13. TẤM GÓC TRONG

Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho sàn

(Thiết kế cho sàn tầng 5 làm điển hình)

- Sàn điển hình là sàn bê tông dày 10 cm. Ta dùng các tấm ván khuôn 300 x 1500 tổ hợp cho các ô sàn. Các khu vực thừa thiếu có thể gia cố thêm bằng ván khuôn gỗ.

- Sơ đồ tính: Cắt ra một dải bản rộng 1 m. Coi dải bản làm việc như một dầm liên tục có các gối tựa là các thanh xà gỗ. Chịu tải trọng phân bố đều.

**Sơ đồ tính ván khuôn sàn**

Xác định tải trọng:

- Trọng lượng bản thân bê tông cốt thép :

$$q_1^{tt} = n \cdot \gamma_{\text{bê tông}} \cdot h_{\text{sàn}} = 1,2 \cdot 2500 \cdot 0,1 = 300 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

- Trọng lượng bản thân ván khuôn :

$$q_2'' = 1,1.69,83 = 76,81 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đổ bê tông đầm bằng bơm bê tông:

$$q_3'' = 1,3.400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$q_4'' = 1,3.200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do người và phương tiện thi công:

$$q_5'' = 1,3.250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng đứng phân bố tác dụng trên ván khuôn là:

$$q^{tt} = 300 + 76,81 + 520 + 260 + 325 \approx 1482 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng phân bố theo chiều dài một tấm ván khuôn rộng 300 là:

$$q^{tt} = q^{tt}.b = 1482.0,3 = 444 \text{ (kG/m)} = 4,44 \text{ (kG/cm)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn dùng tính độ võng là:

$$q^{tc} = (2500.0,1 + 69,83 + 400 + 200 + 250).0,3 \\ = 351 \text{ (kG/m)} = 3,51 \text{ (kG/cm)}$$

Tính khoảng cách xà gồ phụ:

- Theo điều kiện bền của tấm ván khuôn:

$$\text{Mômen lớn nhất do tải trọng gây ra cho ván là: } M = \frac{q.l^2}{10} \text{ . (Lấy mẫu}$$

bằng 10 do có kể đến sự không đồng nhất của ván).

Để đảm bảo điều kiện về độ bền cho xà gồ thì:

$$M \leq [M] \Rightarrow \frac{q^{tt}.l_{xg}^2}{10} \leq [\sigma].W$$

$$\Rightarrow l_{xg}^2 \leq \sqrt{\frac{10. \sigma .W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.2100.6,55}{4,44}} = 176 \text{ (cm)}$$

- Theo điều kiện võng của tấm ván khuôn:

$$l_{xg}^3 \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.28,46}{400.3,51}} = 176 \text{ (cm)}$$

- Như vậy ta chọn khoảng cách xà gồ phụ cho ván sàn là 0,8 m, thỏa mãn các điều kiện đã tính toán ở trên. Ngoài ra còn dự trù trường hợp xà gồ chính chỉ bố trí theo 1 loại khoảng cách là 1,2m do định hình của giáo pal.

Tính khoảng cách xà gồ chính:

- Xà gồ chính được chống đỡ bằng hệ giáo pal nên khoảng cách giữa các thanh cố định là 1,2 m do tính định hình của hệ giáo. Chọn kích thước cả hai loại xà gồ là gỗ 100 x 120 mm. Sơ đồ tính xà gồ phụ là dầm liên tục với gối tựa là các xà gồ chính. Ta tiến hành việc kiểm tra khả năng chịu lực và độ võng của xà gồ phụ khi khoảng cách giữa các xà gồ chính là 1,2m

- Tải trọng tính toán phân bố theo chiều dài xà gồ phụ:

$$p^{tt} = q^{tt} \cdot l_{xg} = 1482 \cdot 0,8 = 1186 \text{ (kG/m)} = 11,86 \text{ (kG/cm)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn dùng tính võng, phân bố theo chiều dài xà gồ phụ:

$$p^{tc} = (2500 \cdot 0,1 + 69,83 + 400 + 200 + 250) \cdot 0,8 = 936 \text{ (kG/m)} = 9,36 \text{ (kG/cm)}$$

- Kiểm tra khả năng chịu lực của xà gồ phụ:

$$M_{\max} = \frac{p^{tt} \cdot l_{xg}^2}{8} = \frac{11,86 \cdot 120^2}{8} = 21348 \leq \sigma \cdot W = 110 \cdot \frac{10 \cdot 12^2}{6} = 26400 \text{ (kGcm)}. \text{ Thoả mãn}$$

- Kiểm tra độ võng của xà gồ phụ

$$f_{\max} = \frac{p^{tc} \cdot l_{xg}^4}{128 E \cdot J} = \frac{11,86 \cdot 120^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot (10 \cdot 12^3 / 12)} = 0,11 \leq f = \frac{l_{xg}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}. \text{ Thoả mãn}$$

Như vậy khoảng cách xà gồ phụ là 0,8m thoả mãn các điều kiện trên. Khoảng cách xà gồ chính lấy theo mô đun giáo pal là 1,2 m..

Tính toán khối lượng công việc cho thi công bê tông cốt thép toàn khối

- Việc tính toán khối lượng công tác bê tông, ván khuôn, thép được thể hiện cụ thể trong bảng tính excel. Nguyên tắc tính toán cho từng công tác như sau :

Khối lượng công tác bê tông

- Từng cấu kiện (cọc, tường, đài cọc, giằng móng, cột, dầm, sàn...) được thống kê với kích thước và số lượng theo thiết kế.

- Tính toán thể tích thực của bê tông theo các kích thước cấu kiện đã nhập. Để đảm bảo tính chính xác tương đối thì khi tính thể tích bê tông cho cột sẽ không kể chiều cao dầm.

- Việc tính khối lượng ban đầu được tính riêng cho phần ngầm và phần thân, ranh giới là sàn tầng trệt tại cốt ±0.00

Chi tiết thống kê khối lượng công tác bê tông xem phụ lục.

Khối lượng công tác ván khuôn

- Ván khuôn được tính dựa trên diện tích các bề mặt cấu kiện có thiết kế lắp dựng ván khuôn.

- Việc tính toán chỉ cho kết quả là diện tích tổng của các tấm ván khuôn, trong đó không kể tới khối lượng cụ thể của thanh chống, xà gồ, nẹp, neo trong...

Chi tiết thống kê khối lượng công tác ván khuôn xem phụ lục.

Khối lượng công tác cốt thép

- Việc tính khối lượng của cốt thép dựa trên hàm lượng cốt thép giả thiết cho từng cấu kiện do không có hàm lượng thực tế của cốt thép thiết kế cho toàn công trình. Việc giả thiết hàm lượng cốt thép cũng được căn cứ trên cơ sở các cấu kiện đã được thiết kế thép trong phần thiết kế kết cấu. Ta có hàm lượng thép giả thiết sơ bộ cho từng loại cấu kiện như sau:

+ Cột:	$\mu = 3.5\%$
+ Vách thang máy, thang bộ:	$\mu = 1\%$
+ Bản thang của thang bộ:	$\mu = 1\%$
+ Dầm:	$\mu = 2\%$
+ Sàn:	$\mu = 0.6\%$

Chi tiết thống kê khối lượng công tác cốt thép phần thân xem phụ lục.

Kỹ thuật thi công phần thân

Công tác trắc địa và định vị công trình

- Công tác trắc địa là công tác rất quan trọng đảm bảo thi công đúng theo vị trí và kích thước thiết kế. Trên cơ sở hệ thống lưới khống chế mặt bằng từ quá trình thi công phần ngầm, ta tiến hành lập hệ trục định vị cho các vị trí cần thi công của phần thân. Quá trình chuyển trục và tính toán phải được tiến hành chính xác, đảm bảo đúng vị trí tim trục. Các cột mốc phải được ghi chú và bảo vệ cẩn thận trong suốt quá trình thi công.

- Lưới khống chế cao độ: Từ hệ thống tim trục trên mặt bằng, việc chuyển trục lên các tầng được thực hiện nhờ máy thủy bình và thước thép hoặc sử dụng máy toàn đạc. Việc chuyển trục lên tầng khi đổ bê tông sàn có để các lỗ chờ kích thước 20 x 20 cm. Từ các lỗ chờ dùng máy dọi đứng quang học để chuyển toạ độ cho các tầng, sau đó kiểm tra và triển khai bằng máy kinh vĩ.

Kỹ thuật thi công bê tông cốt thép cột**Công tác cốt thép****1) Các yêu cầu chung của công tác cốt thép**

- Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.
- Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
- Việc dự trữ và bảo quản cốt thép tại công trường phải đúng quy trình, đảm bảo cốt thép sạch, không han gỉ, chất lượng tốt.
- Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng cưa, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn. Sản phẩm gia công được kiểm tra theo từng lô với sai số cho phép.
- Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

2) Biện pháp lắp dựng:

- Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng đang thi công.
- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.
- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Chiều dài nối buộc trong thi công thường lấy 30d. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, biến dạng khung thép.
- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.
- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

Công tác ván khuôn**1) Các yêu cầu chung của công tác ván khuôn**

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

-
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
 - Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước ximăng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.
 - Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

2) Biện pháp lắp dựng

- Tất cả các phần ván khuôn, đà giáo khi lắp dựng đều có mốc trắc đạc xác định tim cốt cho công tác lắp dựng. Trước khi lắp đặt phải kiểm tra độ vững chắc của kết cấu bên dưới.

- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

- Lắp ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng-đỡ để tăng độ ổn định. Đối với cột lớn, vách có thể sử dụng các thanh neo và thanh chống trong để đảm bảo độ vững chắc của ván khuôn.

- Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để chừa cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh phục vụ công tác thi công bê tông.

- Thao dỡ ván khuôn cột: ván khuôn cột chỉ chịu tải trọng ngang lớn khi bê tông chưa ninh kết nên sau khi đổ bê tông được khoảng 2-3 ngày có thể cho tháo dỡ để luân chuyển. Trình tự tháo dỡ ngược với khi lắp ván khuôn: Tháo cây chống, tăng đỡ, tháo gông cột và tháo các tấm ván khuôn. Quá trình tháo dỡ phải đảm bảo không làm ảnh hưởng tới cột đã đổ bê tông, đảm bảo an toàn khi tháo các tấm ván khuôn trên cao.

Công tác bê tông

1) Các yêu cầu chung của công tác bê tông

- Bê tông cột, vách thang dùng bê tông thương phẩm M300, vận chuyển tới công trình bằng xe chuyên dụng. Từ đó, bê tông được vận chuyển lên sàn các tầng trong trong các thùng đổ khoảng 1m^3 nhờ cần trục tháp. Quá trình vận chuyển phải đảm bảo thời gian giới hạn, chất lượng và độ sụt bê tông. Trước khi thi công, bê tông phải được kiểm tra về chất lượng, độ sụt, cấp phối...đảm bảo đúng thiết kế và chất lượng cam kết trong hợp đồng cung ứng.

2) Biện pháp đổ bê tông cột, vách

- Toàn bộ hệ thống cốt thép, ván khuôn phải được nghiệm thu trước khi đổ bê tông.

- Vệ sinh toàn bộ ván khuôn trước khi đổ. Bố trí hệ thống giáo thao tác và sàn công tác phục vụ cho từng vị trí đổ.

- Cột vách có chiều cao không lớn (Khoảng hơn 3m), tiến hành đổ liên tục bằng cần trục. Do khối lượng bê tông 1 phân khu nhỏ, có thể đổ hoàn toàn trong 1 ca. Năng suất của cần trục đảm bảo điều này. Việc đổ được tiến hành từ đầu cột nhờ các ống đổ mềm lắp trực tiếp từ thùng chứa. Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày $30 \div 40$ (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo.

3) Đầm bê tông

- Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày $30 \div 40$ (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ $5 \div 10$ (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

- Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

- Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí $\leq 30\text{s}$. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

- Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

4) Bảo dưỡng bê tông

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

Kỹ thuật thi công bê tông cốt thép toàn khối đầm, sàn

Công tác ván khuôn

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn.

- Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn. Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy đầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).

- Điều chỉnh tim và cao trình đáy đầm đúng với thiết kế .

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh xà gồ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp (giáo pal), cố định các thanh xà gồ bằng đinh thép.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60cm.

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

+ Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

+ Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

- Một số yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:

+ Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

+ Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông.

+ Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.

+ Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.

+ Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.

+ Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

+ Cột chống phải được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

+ Trong trường hợp ván khuôn bị méo, hở nhiều nên dùng bịt phủ trước khi gia công cốt thép để tránh làm mất nước hồ xi măng trong quá trình đổ bê tông sau này.

Công tác cốt thép

1) Yêu cầu kỹ thuật :

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.

- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.

- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

2) Lắp dựng cốt thép thường

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghé ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công.

- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

3) Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.

- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5 và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Công tác bê tông

1) Phương pháp thi công bê tông đầm sàn toàn khối

- Toàn bộ dầm sàn của công trình từ sàn tầng trệt (cốt ± 0.00) đến sàn tầng mái đều sử dụng bê tông thương phẩm và đổ bằng bơm bê tông tĩnh. Do công trình có chiều cao lớn nên việc thi công các sàn tầng cao gặp nhiều khó khăn do công suất của bơm không phát huy được toàn bộ khả năng.

2) Yêu cầu đối với vữa bê tông

* Yêu cầu về chất lượng vữa bê tông

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu. Đối với bê tông thương phẩm đổ bằng bơm, độ sụt yêu cầu khoảng 12-14 cm

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông 15 x 15 x 15(cm) được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện tương tự như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m³ bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

- Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng 20 ÷ 25 lần. Sau đó tháo vít nhắc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12-14 cm là hợp lý đối với bê tông thương phẩm đổ bằng bơm.

- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ do có thể gây hỏng hóc cho máy bơm. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên cung cấp bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

*Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông :

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển cho phép. ở nhiệt độ: $200 \div 300C$ thì $t < 45$ phút, $100 \div 200C$ thì $t < 60$ phút. Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca. Việc tính toán dựa trên nhu cầu dùng bê tông, khả năng cung cấp của xe và năng suất có thể đáp ứng của máy bơm. Việc tính toán cụ thể được trình bày trong phần chọn máy và phương tiện thi công.

3) Thi công bê tông :

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

- Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm đã chọn

- Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn tầng vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí tiếp bê tông. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn, đổ từ trục N đến trục A và đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống bê tông đổ đến đó.

- Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

- Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau:

+ Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

+ Đảm bảo giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thông thường tiến hành đầm khoảng 30-50s.

+ Thao tác đầm bê tông tại khu vực đầu neo được thực hiện một cách cẩn thận để vừa đảm bảo độ đặc chắc của bê tông và không làm xô dịch các bộ phận neo và thép ứng lực trước.

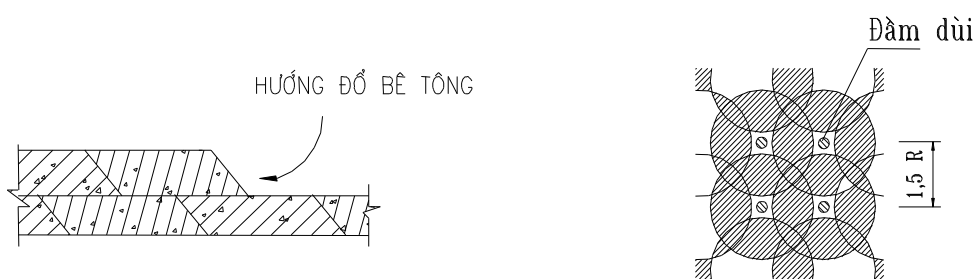
- Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

- Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên ta không bố trí mạch ngừng mà đổ liên tục cho toàn sàn

+ Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn



Nguyên tắc đầm dùi

+ Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

+ Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

- Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

4) Công tác bảo dưỡng bê tông đầm sàn :

- Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông khô bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo: loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 25% cường độ (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

5) Tháo dỡ ván khuôn :

- Việc tháo dỡ ván khuôn sàn phải được làm cẩn thận hơn so với các công tác tháo ván khuôn khác. Công trình có nhịp nhỏ nên (nhịp lớn nhất là 5,7m) nên sau khoảng 3 tuần, khi đó cường độ bê tông đạt được khoảng 80% ta có thể tháo dỡ ván khuôn. Tuy nhiên nếu không cần quay vòng ván khuôn thì ta có thể để đến 28 ngày mới dỡ ván khuôn. Khi đó bê tông coi như đã đạt 100% cường độ.

- Với công trình sử dụng công nghệ ván khuôn hai tầng rưỡi thì ván khuôn được tháo dỡ như sau:

+ Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn kê dưới tấm sàn sắp đổ bê tông.

+ Tháo dỡ toàn bộ cốt pha tầng cách tầng mới đổ bê tông n-2 sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại bằng 1/2 số cây chống ban đầu.

+ Khi tháo ván khuôn không được phép gia tải ở các tầng trên.

+ Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốt pha đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc trưng về tải trọng để tránh các vết nứt và các hư hỏng khác đối với kết cấu.

+ Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốt pha đà giáo chỉ được thực hiện khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế.

- Quy trình tháo dỡ ván khuôn như sau:

+ Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gồ dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

- Các chú ý trong quá trình tháo dỡ:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gồ dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia hướng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

+ Tháo xong nên cho người ở dưới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác được thuận tiện dễ dàng.

6) Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Trong thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau

* Hiện tượng rỗ bê tông :

- Các hiện tượng rỗ:

+ Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân: do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

+ Đối với rỗ mặt: Dùng 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 xoa phẳng.

+ Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

+ Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

* Hiện tượng trắng mặt bê tông :

- Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

Biện pháp sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

* Hiện tượng nứt chân chim :

- Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

Chọn máy và phương tiện phục vụ thi công

Chọn máy vận chuyển lên cao

Cần trục tháp

- Công trình có mặt bằng thi công phần thân tương đối thuận lợi, chiều dài công trình không quá lớn do đó ta có thể chọn loại cần trục tháp cố định, đầu tháp quay, thay đổi tầm với bằng cách di chuyển xe con. Hiện nay ở nước ta đã có rất nhiều đơn vị cung cấp cần trục loại này với ưu điểm là gọn nhẹ, làm việc hiệu quả, lắp dựng và tháo dỡ thuận tiện...

- Do ta sử dụng cần trục tháp ngay trong quá trình thi công tầng 1 nên các kích thước về khoảng cách bố trí và tính toán tầm với được tính cho toàn bộ phần tầng 1 là 16,2 x 22,8 m.

* Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là

- Tầm với nhỏ nhất yêu cầu của cần trục tháp là:

$$R_{yc} = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Trong đó:

+ x là khoảng cách lớn nhất theo phương trục X từ trục quay của cần trục đến vị trí xa nhất cần vận chuyển. Sơ bộ chọn vị trí cần trục tháp đặt tại giữa công trình.

$$\text{Ta có: } x = \frac{22,8}{2} = 11,4(m)$$

+ y là khoảng cách lớn nhất theo phương y từ trục quay của cần trục đến vị trí xa nhất cần vận chuyển. Dự kiến bố trí cần trục tháp cách mép tường tầng một là 5m để đảm bảo khoảng cách an toàn trong thi công.

$$\text{Ta có: } y = 16,2 + 5 = 21,2 (m)$$

Thay số vào, ta có:

$$R_{yc} = \sqrt{11,4^2 + 21,2^2} = 24,07(m).$$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp :

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó :

- + h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất, $h_{ct} = 28,49$ m
- + h_{at} : khoảng cách an toàn $h_{at} = 0,5 \div 1,0$ m
- + h_{ck} : chiều cao của cầu kiện $h_{ck} = 2$ m.
- + h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2$ m.

$$\text{Vậy: } H = 28,49 + 1 + 2 + 2 = 33,49 \text{ (m.)}$$

* Chọn cần trục:

- Dựa vào các yêu cầu trên ,tra sổ tay chọn máy ta chọn cần trục tháp đối trọng trên thay đổi tầm với bằng nâng hạ cần cố định trên nền loại MR150_PA-60 với các thông số sau:

- + Chiều cao lớn nhất của cần trục: $H_{max} = 50$ (m)
- + Tầm với của cần trục: $R_{max} = 45$ (m) ứng với tay cần dài 49,4m
- + Tầm với nhỏ nhất của cần trục: $R_{min} = 3,5$ (m)
- + Sức nâng của cần trục : $Q = 2,65 - 10(T)$
- + Vận tốc nâng: $v_{nang} = 60$ (m/ph) = 1 (m/s)
- + Vận tốc quay tháp: $v_{quay} = 0,6$ (v/ph)
- + Vận tốc xe con: $v_{xecon} = 27,5$ (m/ph) = 0,458 (m/s).

* Tính toán năng suất cần trục tháp:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tai} \cdot K_{tg}$$

Trong đó:

- Q là sức nâng trung bình của cần trục, ta lấy $Q = 6$ tấn
- K_{tai} là hệ số sử dụng tải trọng, ta lấy $K_{tai} = 0,9$
- K_{tg} là hệ số sử dụng thời gian, ta lấy $K_{tg} = 0,85$

- n_{ck} là số chu kỳ làm việc trong 1 ca (8 tiếng), ta có $n_{ck} = \frac{8.60}{T_{ck} \text{ (phut)}}$

- Trong đó: $T_{ck} = 2 \cdot (T_1 + T_2 + T_{quay}) + T_{buoc} + T_{thao}$

+ T_1 là thời gian nâng (hạ) vật từ mặt đất lên tầng cao nhất với khoảng cách an toàn để hạ vật, khoảng cách nâng là $39 + 5 = 44$ (m), ta có $T_1 = 44/1 = 44$ (s) = 0,73 phút

+ T_2 là thời gian hạ (nâng) vật xuống sàn tầng trên cùng, khoảng cách hạ là 5m, ta có $T_2 = 5 \text{ s} = 0,083 \text{ phút}$

+ T_{quay} là thời gian cho tháp quay với góc qua lớn nhất trong trường hợp thi công bất lợi nhất, góc quay max là 120° , ta có $T_{\text{quay}} = 0,6 \text{ phút}$

+ Thời gian buộc và tháo vật lấy tổng cộng là 10 phút

Thay vào, ta có:

$$T_{\text{ck}} = 2.(0,73 + 0,083 + 0,6) + 10 = 12,826 \text{ (phút)}$$

$$n_{\text{ck}} = 480/12,826 = 37 \text{ (lần)}$$

- Năng suất cần trực trong 1 ca là $N = 6.37.0,9.0,85 = 169,83 \text{ (Tấn)}$

Thăng tải

- Để phục vụ vận chuyển vật liệu rời cho quá trình thi công, ta sử dụng thang tải loại TII- 17 do hãng Hoà Phát cung cấp, bố trí sát thân công trình, đảm bảo chiều cao và tải trọng vận chuyển. Các thông số chính của thang tải:

+ Tải trọng nâng tối đa: 500 kG

+ Chiều cao nâng tiêu chuẩn: 40 m

+ Vận tốc nâng: 0,5 – 1 m/s

Chọn trạm bơm bê tông

- Như phần thi công ngầm, ta sử dụng trạm bơm tĩnh loại DC – 750SM, với chiều cao bơm lớn nhất là 45m đảm bảo thi công cho toàn bộ các tầng. Năng suất thực tế của trạm bơm được tính toán dựa trên khả năng cung cấp nguyên liệu của xe vận chuyển bê tông thương phẩm. Như đã tính toán, với chu kỳ 15 phút/xe, năng suất trạm bơm có thể đạt tới $192 \text{ m}^3/\text{ca}$. Khối lượng công tác bê tông cho một tầng khoảng 180 m^3 . Khi đó đảm bảo năng suất của máy bơm đủ để tiến hành đổ bê tông toàn sàn trọn vẹn trong 1 ca.

Chọn máy đầm bê tông

- Ta sử dụng máy đầm dùi V50, năng suất $26 \text{ m}^3/\text{h}$ và máy đầm bàn D7, năng suất $6 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Đầm dùi với năng suất lớn chỉ dùng chủ yếu để đầm bê tông dầm, ta chọn 2 đầm là thừa đủ để tiến hành đổ trong 1 ca.

- Đầm bàn cần đảm bảo đầm khoảng 180 m^3 bê tông. Với năng suất trên, ta cần dùng 3 máy đầm bàn cho việc đổ bê tông trong 1 ca.

Chọn máy trộn vữa

- Để phục vụ công tác xây, trát ta sử dụng vữa trộn bằng máy tại công trường. Ta chọn máy trộn vữa SB-133, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thể tích thùng trộn : $V = 100$ (l).
- + Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 80$ (l).
- + Năng suất: $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $25,6 \text{ m}^3/\text{ca}$
- + Vận tốc quay thùng : $v = 550$ (vòng/phút).
- + Công suất động cơ : 4 KW .

- Vữa cho công tác xây, trát được tính toán cụ thể về nhu cầu dùng lớn nhất trong ngày trong phần thiết kế tổng mặt bằng xây dựng. Công tác xây, trát mặc dù có khối lượng lớn nhưng theo dự trù sẽ được thi công trong thời gian khá dài (Khoảng 10 ngày/công việc/tầng) nên nhu cầu sử dụng vữa là không quá lớn. Việc chọn máy trộn như trên là đảm bảo nhu cầu sử dụng, Mặt khác, máy trộn cỡ nhỏ có tính linh động cao, có thể vận chuyển thẳng lên các tầng để phục vụ công tác xây, trát của tầng đó.

Các máy và phương tiện phục vụ thi công khác

- Để phục vụ công tác thi công bê tông cốt thép toàn khối, ta cần các sử dụng các loại máy khác như: Máy hàn, máy cắt uốn thép, máy kinh vĩ, máy bơm nước... Các loại máy này được lựa chọn với chủng loại và số lượng phù hợp với yêu cầu thi công trên công trường với giả thiết toàn bộ máy móc luôn được trang bị đầy đủ phục vụ công tác thi công.

Công tác xây trát láng, lắp điện nước**Công tác xây**

Tiến hành xây cách tầng, khi đổ bê tông + lắp ghép tầng 3 thì xây tường tầng 1 . Vật liệu được tập kết gọn phía trước công trình tránh cản trở các công tác khác. Khi xây phải làm đúng qui phạm và theo thiết kế qui định, phải có dàn giáo khi lên cao

Trong khi xây tường cần kết hợp các bản vẽ liên quan, kết hợp chèn khung cửa (cửa có khung bao) để tiến độ thi công nhanh và hợp lý nhất.

Giới thiệu

Kết cấu gạch đá là một loại kết cấu được tạo thành do liên kết các viên gạch và đá với nhau. Khi vừa đông cứng tạo thành một khối chung nhất cùng chịu lực.

Vì gạch đá là vật liệu có khả năng chịu nén tốt, khả năng chịu kéo uốn, cắt kém. Nên kết cấu gạch đá chủ yếu dùng trong kết cấu chịu nén.

Các ưu điểm của kết cấu gạch đá:

- + Khai thác dễ và có ở mọi nơi
- + Khả năng chịu nhiệt lớn, cách âm tốt
- + Kết cấu gạch đá so với kết cấu khác thì độ bền tốt hơn và ít bị phá hoại do thiên nhiên.
- + Tạo ra được nhiều loại hình dáng kiến trúc phong phú

Nhược điểm của kết cấu gạch đá:

- + Khả năng chịu lực không lớn so với bê tông, vì khả năng chịu lực hạn chế do đó kích thước cấu kiện lớn làm tăng tải trọng công trình.
- + Khả năng chống rung động kém
- + Khả năng chịu uốn, chịu kéo, chịu cắt nhỏ
- + Khả năng cơ giới khó, công việc nặng nhọc

Công tác xây được tiến hành sau khi đã tháo ván khuôn, kích thước tường xây do trắc địa xác định và vạch dấu. Tường xây nằm trên dầm, khi tường dài phải có thép gia cường. Khối xây cách dầm, tường cột (2cm) khoảng hở sau này được bơm keo.

Nguyên tắc xây

Gạch đá chỉ chịu nén tốt do đó phải chống lại uốn hay trượt vì vậy mặt phẳng truyền và chịu lực phải phẳng, mặt lớp cốt phải vuông góc với lực cắt.

- Các yêu cầu kỹ thuật

+ Các mặt nằm của viên gạch phải phẳng, đảm bảo vuông góc với phương của lực tác dụng vì gạch chỉ chịu nén tốt.

+ Các mặt phẳng phân cách giữa các viên gạch phải vuông góc với mặt lớp xây và mặt phẳng ngoài khối xây và đồng thời phải song song với mặt phẳng ngoài khối xây còn lại.

+ Không được xây trùng mạch tránh hiện tượng lún, nứt do tải trọng không truyền từ phần này sang phần khác của khối xây.

+ Ngoài ra khối xây còn phải đảm bảo các yêu cầu:

Chiều ngang phải bằng phẳng.

Chiều đứng phải thẳng.

Góc xây phải vuông.

Khối xây phải rắn chắc.

- Các kiểu xây gạch:

+ Khối xây đặc.

+ Khối xây giảm nhẹ trọng lượng.

+ Khối xây ốp mặt.

- Kỹ thuật xây gạch:

Quá trình thao tác trong kỹ thuật xây gồm:

+ Căng dây xây.

+ Chuyển và sắp gạch.

+ Rải vữa.

+ Đặt gạch lên lớp vữa đã rải .

+ Đeo và chặt gạch .

+ Kiểm tra lớp xây.

+ Miết mạch.

- Mạch vữa trong khối xây phải đồng đặc.

- Tầng lớp xây phải ngang bằng.

- Khối xây phải thẳng đứng.

- Mặt khối xây phải phẳng.

- Góc xây phải vuông.

- Khối xây không được trùng mạch.

Công tác trát

Chuẩn bị mặt bằng trát:

Chất lượng của vữa trát phụ thuộc vào việc chuẩn bị bề mặt trát, bề mặt trát phải đáp ứng các yêu cầu sau:

-
- + Bề mặt phải đảm bảo để lớp vữa trát liên kết tốt.
 - + Bề mặt phải đảm bảo phẳng để lớp vữa trát có chiều dày đồng đều.
 - + Bề mặt phải đảm bảo cứng ổn định và bất biến hình.
 - + Bề mặt trát phải đảm bảo sạch sẽ, nhám để cho lớp vữa trát bám chặt vào.

Chuẩn bị mặt tường gạch :

- + Tường phải khô mới tiến hành chuẩn bị mặt trát
- + Xây mạch lõm sâu từ 1-1,5 cm, tạo nhám cho các bộ phận
- + Chặt gạch tạo phẳng
- + Vết lõm nhỏ hơn 4cm thì chèn lưới thép 1. Nếu vết lõm lớn hơn 7 cm thì xây chèn gạch sau đó đợi khô rồi mới trát.
- + Vệ sinh bề mặt trát cho hết rêu mốc, dầu mỡ, vào mùa hè tưới nước cho trần và tường trước khi trát 1-2 ngày.

Vữa trát và phạm vi sử dụng:

- Vữa tam hợp:

Cát, vôi nhuyễn, xi măng thường dùng mác 25, 50, 75 là chủ yếu. Dùng để trát trần, trát tường ẩm ướt nhẹ.

Cách trộn: xi măng, cát trộn khô sau đó đổ nước vôi vào.

- Vữa xi măng:

Là hỗn hợp của cát, xi măng và nước. Thường dùng mác 50, 75 trát khu vực tiếp xúc với nước, trát bể phốt, bể nước. Trộn tới đâu dùng đến đó.

Phương pháp trát:

- Các lớp trát:

- + Trát dày từ 10-15 mm thì trát một lớp
- + Trát dày từ 15-20 mm thì trát hai lớp
- + Trát dày từ 20-30 mm thì trát ba lớp

- Đặt mốc:

Ta phải đặt mốc cho bề mặt trát để đảm bảo độ phẳng bề mặt. Có các cách đặt mốc như sau:

-
- + Đặt mốc bằng đinh thép
 - + Đặt mốc bằng cột vữa
 - + Đặt mốc bằng các thanh gỗ
 - + Đặt mốc cho trần
 - Cách trát :
 - + Dụng cụ: bay, bàn xoa, thước, nivô, chổi...
 - + Đặt mốc xong tiến hành trát, trát lớp chuẩn bị có tác dụng tăng cường sự liên kết bề mặt trát với lớp đệm trát bằng phương pháp vẩy bay, vẩy gáo thành lớp mỏng trên bề mặt tường hoặc trần cần xoa.
 - + Trát lớp đệm khi lớp chuẩn bị đã đông cứng.
 - + Vẩy nước trên bề mặt tường trước khi trát, trát bằng vẩy bay hoặc vẩy gáo tạo thành lớp. Dùng thước tầm tì vào các mốc nhưng không xoa.
 - + Trát lớp mặt: Lớp mặt yêu cầu có độ gồ ghề bề mặt [2 mm đối với công trình yêu cầu cao, đối với công trình bình thường [3 mm.
 - + Chiều dày của lớp mặt 5-8 mm, tối đa 10 mm, vữa trát được trộn bằng cát mịn có độ sụt 7-10 cm.
 - + Trát khi lớp đệm đã khô. Trát bằng phương pháp vẩy bay hoặc vẩy gáo dựa vào các mốc còn phẳng chờ se mặt rồi tiến hành xoa.
 - + Xoa từ trên xuống, lúc đầu xoa rộng mạnh khi đã phẳng thì nhẹ hơn.
 - + Trát từ góc ra trát từ trên xuống, từ góc này đến góc kia.
- 1). Yêu cầu kỹ thuật của công tác trát phải đạt được những quy định sau:*
- Mặt vữa trát phải bám chắc đều vào bề mặt kết cấu công trình.
 - Loại vữa và chiều dày vữa trát phải đúng yêu cầu thiết kế.
 - Phải đạt những yêu cầu chất lượng cho từng loại mặt trát.
- Yêu cầu kỹ thuật đối với mặt trát gồm:*
- Mặt trát phải đẹp, toàn bề mặt vữa phẳng, nhẵn, không gồ ghề, lồi lõm.
 - Các cạnh vữa phải sắc, ngang bằng, đứng thẳng không cong vênh xiên lệch.
 - Các góc các cạnh phải vuông và cân đều nhau, các mặt trát cong phải lượn đều đặn và không chệch.
 - Các đường gờ chỉ phải sắc, dày đều, đúng hình dạng thiết kế.
 - Bảo đảm đúng và đủ các chi tiết kết cấu và kiến trúc tạo bằng vữa như: Mạch nối, băng dài, đầu giọt chảy.v.v...
 - Tùy theo những công trình có những yêu cầu kỹ thuật riêng mà lớp trát phải
-

đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật đó.

.2) Chuẩn bị mặt trát.

- Công việc này có tác dụng lớn đối với chất lượng của lớp vữa trát. Chuẩn bị cẩn thận mặt trát sẽ làm cho lớp vữa bám chặt mặt trát và không bị nứt nẻ.

- Mặt trát phải sạch và nhám. Mặt trát bẩn thì vữa không dính trực tiếp vào tường, mặt trát nhẵn quá thì lớp vữa trát không bám chặt được vào mặt tường hay trần. Như vậy sẽ phát sinh hiện tượng bộp. Đồng thời, mặt trát cũng không được lồi lõm quá nhiều, để tránh phải có những chỗ trát quá dày. Đối với những mặt trát chỉ trát 1 lớp thì việc chuẩn bị mặt trát càng cần thiết và quan trọng để tăng độ bám dính của vữa vào mặt tường, trần, tạo độ phẳng cho bề mặt lớp trát.

Sau đây là những việc chuẩn bị các loại mặt trát:

a). Chuẩn bị mặt tường gạch và tường trần bê tông.

- Trước hết kiểm tra lại độ thẳng đứng của tường bằng dây dọi và độ bằng phẳng của trần bằng thước tầm và ni - vô, với mặt trần bê tông rộng, tốt nhất là dùng ống nước bằng dây nhựa để xác định thẳng bằng. Những chỗ lồi quá nhiều phải được vạt đi bằng dao xây hay đục. Chỗ lõm vào sâu quá 40 mm phải được phủ lên một lớp lưới thép đóng chặt vào mặt tường trước khi trát, những chỗ lõm quá 70 mm phải lấp đầy bằng gạch và phải có bật giữ.

+ Phải cạo, rửa mặt trát cho sạch bụi, bùn, rêu mốc, vết sơn, dầu mỡ.v.v. Tùy trường hợp có thể rửa bằng nước hoặc dùng bàn chải sắt kết hợp với phun nước.

+ Tường gạch xây mạch đầy phải được vét vữa ở mạch sâu vào khoảng 1 cm; mặt bê tông nhẵn cần phải được đánh sờm (bằng cách bằm, phun cát...) hoặc dùng máy phun vữa xi măng làm cho mặt sần sùi.

+ ở những mạch nối của các bộ phận công trình có hệ số giãn nở khác nhau cần phủ lên một tấm lưới thép rộng khoảng 15 cm.

+ Đối với mặt tường gạch hay tường bê tông cần phải tưới nước cho ướt trước khi trát. Điều này rất cần thiết để mặt trát không hút mất nước của vữa trước khi vữa ninh kết xong, nhất là đối với vữa có nhiều xi măng. Trong trường hợp tường xây bằng gạch có lỗ hoặc gạch có độ rỗng lớn, cần phải tưới nước trước 2 hoặc 3 lần, cách nhau khoảng 10 - 15 phút, nếu viên gạch không tái đi là được. Đối với gạch có độ rỗng ít thì có thể tưới một lần. Tưới nước không đủ trước khi trát có thể phát sinh hậu quả: một là vữa không dính kết tốt với mặt tường (gõ kêu bộp)ư, hai là lớp vữa trát bị nứt từ phía mặt trong vì vữa bị hút nước sinh co ngót và nứt. Nhưng mặt trát ẩm ướt quá cũng khó trát và đôi khi không trát được, nhu tường bị ngấm nước ma nhiều quá hay bị ngấm nước mạch.

- Đối với tường và các bộ phận bằng bê tông, phải tưới nước trước 1 - 2 giờ để bề mặt khô rồi mới trát.

b). Đặt mốc trên bề mặt trát.

- Để bảo đảm lớp vữa trát có chiều dày đồng nhất theo đúng quy phạm kỹ thuật và bề mặt được bằng phẳng theo chiều đứng cũng như chiều ngang, trước khi trát cần phải đặt mốc lên bề mặt trát, đánh dấu chiều dày của lớp trát.

- Tất cả các loại mặt trát 1 lớp, 2 lớp, 3 lớp đều phải đặt mốc trên bề mặt trát, đảm bảo chiều dày, độ phẳng của mặt trát.

- Có thể đặt mốc bằng nhiều cách: Bằng những vệt vữa, bằng những cọc thép, những nẹp gỗ. Sau đây là một số phương pháp đặt mốc cho mặt trát.

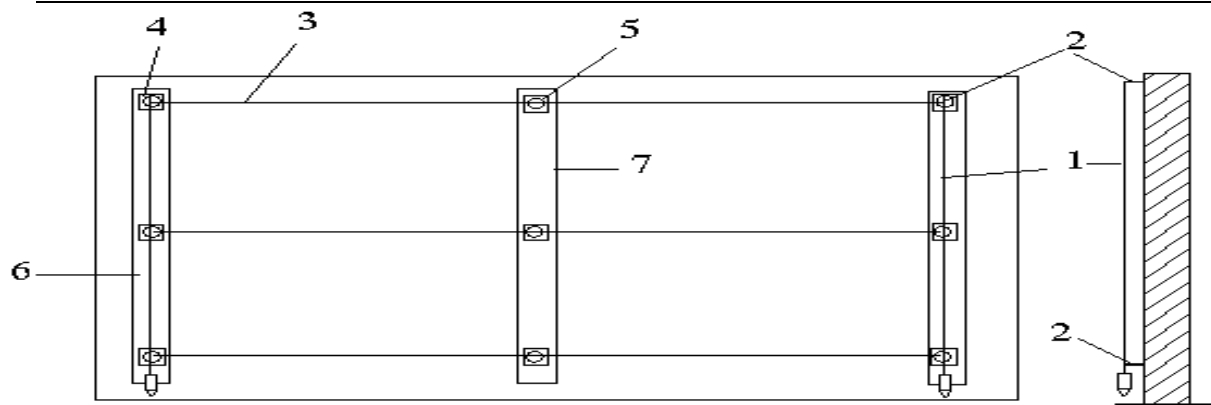
b.1). Đặt mốc trên mặt tường bằng những cột vữa thẳng đứng.

- Những cột vữa mốc, có chiều rộng từ 8 đến 12 cm, dày bằng lớp vữa trát, được trát lên mặt tường từng khoảng cách 2 m (hình vẽ).

- Việc này tiến hành như sau: ở một góc phòng, cách trần nhà chừng 20 cm và cách góc tường chừng 20 cm, đóng một cây đinh vào mạch vữa để mũi đinh ló ra khỏi mặt tường 15 - 20 mm. Treo vào mũi đinh một quả dọi thả xuống gần đến mặt sàn và đóng một cây đinh cách sàn chừng 20 cm, mũi đinh chạm vào dây dọi. ở khoảng giữa hai đinh ấy, treo dây dọi, đóng một cây đinh nữa. Hình 12 - 1 đặt những cột vữa mốc thẳng đứng trên tường. ở phía góc kia của tường cũng làm như vậy.

- Sau đó, ở phía trên đầu tường, căng một sợi dây nằm ngang, buộc vào hai cây đinh đã đóng ở hai góc phòng và dọc theo dây cứ từng quãng 2 m đóng một cây đinh, mũi đinh chạm vào dây. ở đoạn giữa và ở chân tường cũng làm như vậy. Chung quanh những cây đinh ấy, đắp vữa dày lên đến mũi đinh, làm thành những điểm mốc vữa phụ, sau đó dựa vào các mốc vữa phụ trát những cột vữa đứng có chiều rộng 8 - 12 cm, nối liền các điểm mốc, chiều dày các cột vữa được đảm bảo nhờ thước tầm đặt giữa hai cây đinh (hình vẽ 12 - 1). Muốn được chính xác hơn, có thể trát các cột vữa bằng vữa thạch cao với chiều rộng 2 - 3 cm.

- Dựa vào các cột vữa đã trát trước, sau khi vào vữa xong, dùng thước tầm tựa lên các cột mốc vữa cán phẳng bề mặt trát, chỗ thừa vữa sẽ bị cán đi, chỗ thiếu vữa sẽ trát phụ thêm và tiếp tục cán đến khi phẳng .

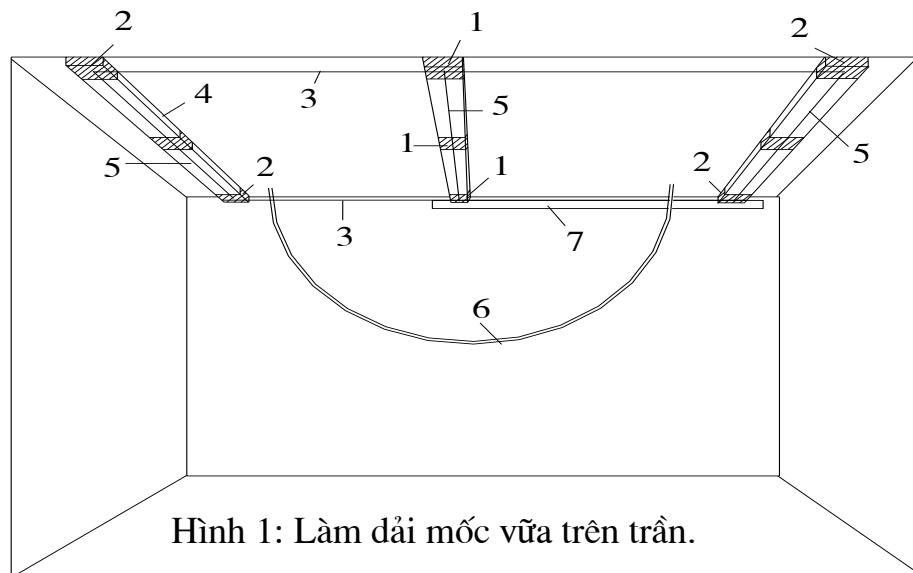


Đặt móc trát tường bằng các cột vữa

1. Dây dọi để xác định móc 2. Đinh 3. Dây căng xác định móc phụ
 4. Móc chính 5. Móc phụ 6. Cột vữa chính 7. Cột vữa phụ

b.2). Đặt móc vữa trên trần.

- Đặt móc vữa trần nhà cũng làm giống như ở tường. ở giữa trần đặt một bệ vữa xi măng mác cao dày bằng chiều dày lớp vữa (khoảng 1,5 cm) làm điểm chuẩn. Để trát dọc bệ vữa này chính xác, cần trát trước các móc vữa trên trần làm thành một đường thẳng, đặt thước tầm và dùng ni vô (hoặc dây ống nước) lấy thẳng bằng giữa các điểm, sau đó trát nối các móc vữa trên lại thành bệ vữa. Trên điểm chuẩn ấy đặt song song với một mặt tường một cây thước tầm và áp sát vào thước tầm một cái ni - vô lấy thẳng bằng. Giữ cho thước thẳng bằng rồi trát ở mỗi đầu thước một bệ vữa móc bằng vữa xi măng. Cũng như thế, quay thước thẳng góc với hướng trước và đặt những bệ vữa móc. Dựa trên những điểm móc ấy, đặt thêm những điểm móc gần các bức tường. Sau cùng trát các vệt vữa dài nối liền các điểm móc ấy lại thành các băng vữa với khoảng cách giữa các băng vữa 1,5 m - 2 m. Khi trát cũng tựa vào các băng vữa đã trát chuẩn ở trên để cán phẳng khi vào vữa, tạo mặt phẳng cho mặt trần.



Hình 1: Làm dải mốt vữa trên trần.

Làm dải mốt vữa để trát trần

1. Mốt chính 2. Mốt phụ 3. Dây căng ngang lấy thẳng bằng .

4. Dải vữa 5. Dây căng dọc lấy thẳng bằng 6. Dây ống n-ớc.

c). *Thao tác trát.* 7. Th-ớc tâm lấy mốt cho các điểm .

- Trát thường có hai thao tác cơ bản:

+ Vào vữa và cán phẳng.

+ Dùng các dụng cụ chuyên dùng xoa phẳng và nhấn cho bề mặt trát hoặc tạo mặt cho bề mặt lớp trát.

- Tùy theo từng mặt trát khác nhau, với những yêu cầu kỹ thuật khác nhau mà các thao tác trát cũng có nhiều cách khác nhau .

3) *Vào vữa và cán phẳng.*

a). *Dụng cụ dùng để trát.*

- Dụng cụ dùng để trát thông thường gồm :

+ Bay, dao xây, bàn xoa mặt phẳng, bàn xoa góc, bàn tà lệt, gáo múc vữa.

+ Các loại thước: Thước tâm, thước ngắn, thước vẽ cạnh, nivô, chổi đót, dây dọi.v.v.

b). *Thao tác vào vữa.*

- Bao giờ cũng tiến hành trát từ trên xuống dưới, làm như vậy đảm bảo được chất lượng mặt trát, các đợt vữa sau ở bên dưới có chỗ bám chắc, các thao tác trát sau không phá hỏng mặt trát trước đó.

Sau đây là thao tác vào vữa cho các kết cấu:

* *Vào vữa bằng bay:*

- Ngồi công nhân tay phải cầm bay, tay trái cầm bê đựng vữa, dùng bay lấy vữa trát lên mặt tường, trần, dùng bay cán sơ bộ cho mặt vữa tương đối đồng đều.

- Phong pháp này năng suất thấp.

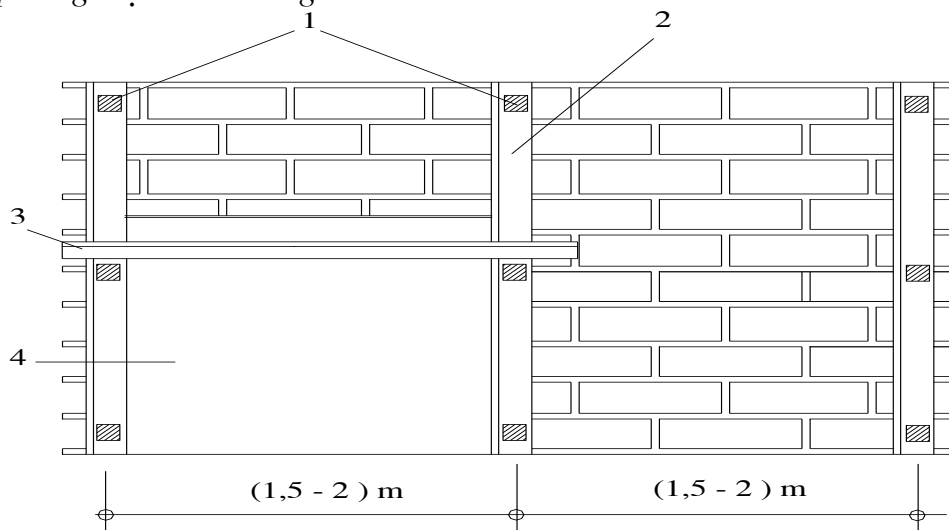
* Vào vữa bằng bàn xoa:

- Ngồi công nhân lấy vữa tương đối đầy bàn xoa, nghiêng bàn xoa khoảng 15° so với mặt trát để đưa vữa vào mặt trát. Thao tác này phải giữ được cỡ tay cho chuẩn sao cho lớp vữa vào không quá dày, mặt vữa tương đối bằng phẳng. Khi vào được một diện tích nhất định thì dùng bàn xoa vuốt cho mặt trát tương đối bằng phẳng.

- Phương pháp này thường sử dụng nhiều trong quá trình trát.

c). Thao tác cán phẳng.

Cán phẳng mặt trát tường:

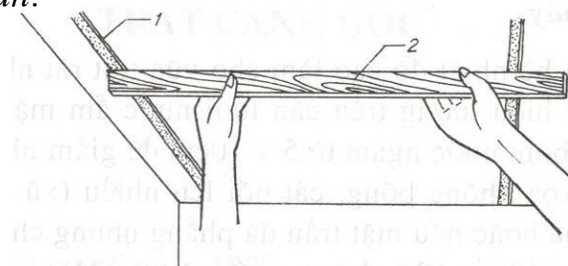


Hệ thống 2.1. Thao tác cán phẳng mặt trát tường khi vào vữa

- Sau khi đã vào vữa được một diện tích nhất định, ta tiến hành cán phẳng lớp vữa đã vào. Nếu đây là lớp trát đệm thì chỉ cần dùng bàn xoa cán cho bề mặt lớp trát tương đối đồng đều, chờ cho vữa khô trát tiếp lớp mặt. Nếu đây là lớp mặt thì dùng thước tầm cán phẳng: Đặt thước tầm tựa lên các móc vữa, hoặc móc gỗ hay móc thép đã đặt trước đó cán đều từ dưới lên. Sau mỗi lượt cán ta phải bù vữa cho các vị trí lõm và lại tiếp tục cán. Cứ tiếp tục cán vài lượt như vậy ta có mặt vữa tương đối phẳng. Chờ cho vữa se mặt, ta bắt đầu xoa nhẵn mặt trát. Không để quá lâu mặt trát bị khô khi xoa mặt tường trần sẽ bị xồm (cháy)

Cán phẳng mặt trát trần:

1. Dải móc.



2. Thước cán.

Hình 3: Cán vữa ở trần theo móc.

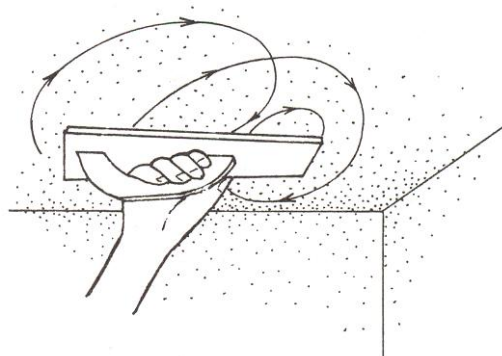
d). *Xoa phẳng nhẵn mặt trát.*

- Thao tác này là làm cho các lớp mặt. Lớp mặt phải phẳng, có chiều dày lớp vữa theo đúng thiết kế, mặt trát theo phương đứng phải thẳng đứng, theo phương ngang phải bằng phẳng, đồng thời bề mặt phải nhẵn, bóng mịn đáp ứng được yêu cầu về mỹ quan.

- Dụng cụ dùng xoa phẳng nhẵn thường dùng là bàn xoa gỗ. Thao tác xoa nhẵn mặt tòng được làm từ trên mép trần xuống dưới. Tại những chỗ giáp nối giữa các đợt trát cần chú ý xoa phẳng, có thể dùng chổi đót vẩy nước cho tòng đối ẩm mặt và xoa đều tránh gồ ghề chỗ giáp nối. Thao tác xoa phẳng: Tay xoa nhẹ, nghiêng bàn xoa khoảng 1° - 2° so với mặt trát, đưa bàn xoa về phía nào thì nghiêng về phía đó một cách linh hoạt để bàn xoa không vấp vào mặt vữa. Có thể xoa theo vòng tròn hoặc theo hình số tám. Đầu tiên xoa rộng vòng để tạo mặt phẳng, sau đó thu hẹp và nhẹ tay dần để tạo độ bóng cho mặt trát. Những vị trí vữa đã quá khô có thể vẩy thêm nước để xoa, không xoa cố mặt trát sẽ bị xồm (cháy), những vị trí vữa còn ướt có thể để vữa khô hơn mới xoa, vì xoa khi còn ướt mặt trát sẽ để lại các gợn xoa khi khô, giảm độ bóng mặt trát



Hình 4: Thao tác xoa nhẵn mặt trát tường.



Hình 5: Thao tác xoa phẳng mặt trần.

- Đối với các góc nhà: Dùng những bàn xoa góc bằng gỗ hoặc thép. Thi công các góc nhà phải cẩn thận, vì những sai sót dù nhỏ ở các góc cũng dễ nhận thấy.

- Khi trát các góc ở trần cũng dùng các bàn xoa góc, nếu các góc hình cung tròn thì ta có thể dùng bàn xoa hình tròn.

Công tác lát nền

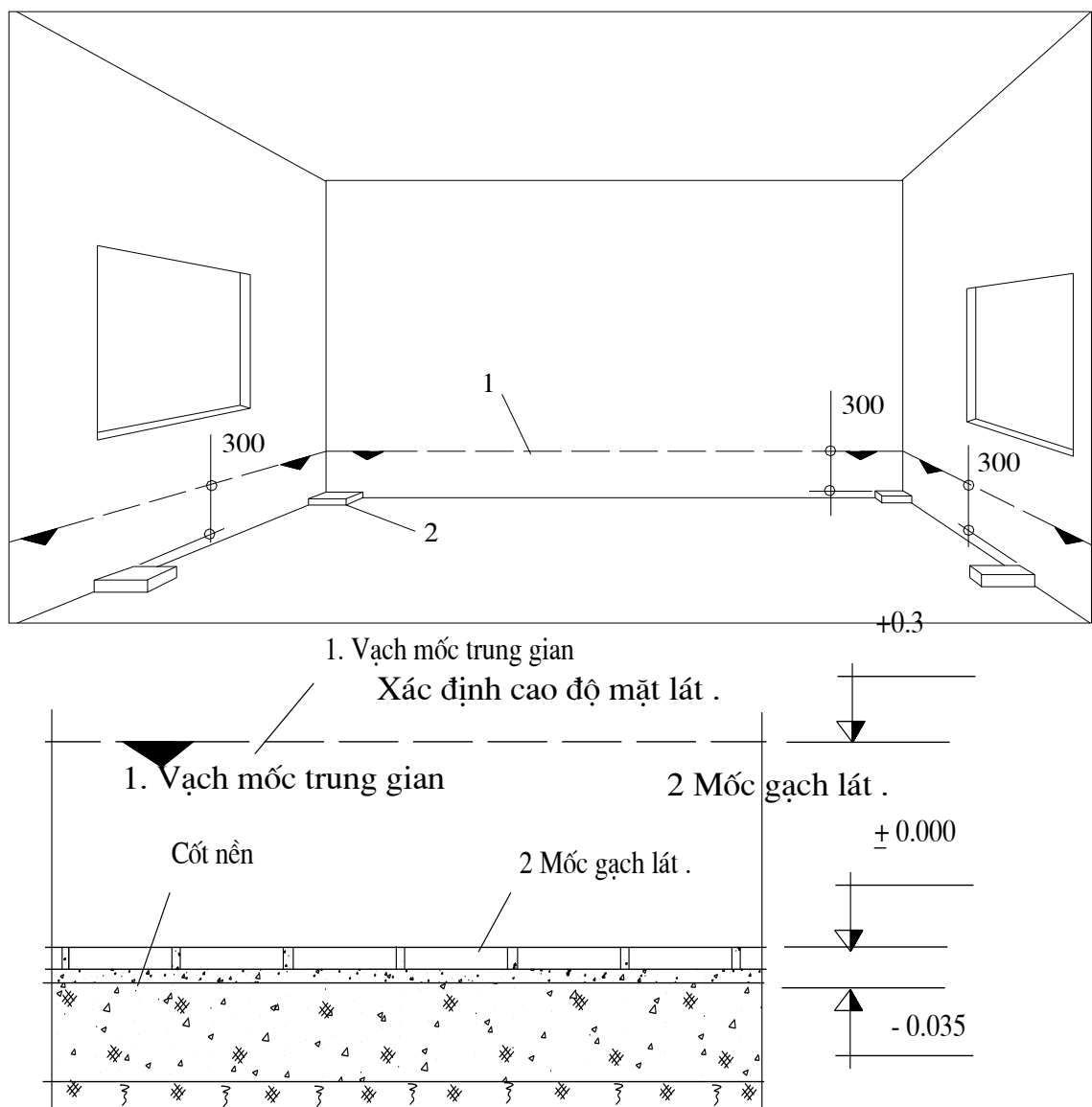
1) Yêu cầu kỹ thuật và công tác chuẩn bị lát.

a). Yêu cầu kỹ thuật của mặt lát.

- Mặt lát đúng độ cao, độ dốc (nếu có) và độ phẳng. Nếu mặt lát là gạch hoa trang trí thì phải đúng hình hoa, đúng màu sắc thiết kế. Viên lát dính kết tốt với nền, không bị bong bộp.

- Mạch thẳng, đều, được chèn đầy bằng vữa xi măng cát hay hồ xi măng lỏng.

b). Xác định cao độ (cốt) mặt lát



Hình 6: Cách xác định cao độ mặt lát.

- Căn cứ vào cao độ (cốt) thiết kế (còn gọi là cốt hoàn thiện) của mặt lát (thường vạch dấu ở trên hàng cột hiên), dùng ống nhựa mềm dẫn vào xung quanh khu vực cần lát, những vạch cốt trung gian cao hơn cốt hoàn thiện một khoảng từ 20 - 30 cm. Người ta dẫn cốt trung gian vào 4 góc phòng, sau đó phát triển ra xung quanh tường.

- Dựa vào cốt trung gian ta đo xuống một khoảng 20 - 30 cm sẽ xác định được cốt mặt lát (chính là cốt hoàn thiện).

2) Xử lý mặt nền.

a). Kiểm tra cốt mặt nền.

Dựa vào cốt trung gian đã vạch ở xung quanh tường khu vực cần lát đo xuống phía dưới để kiểm tra cốt mặt nền. Từ cốt trung gian đã vạch ta dùng thước đo xuống bên dưới, nên thực hiện ở các góc tường, sẽ biết được độ cao thấp của mặt nền.

b). Xử lý mặt nền.

- Đối với nền đất hoặc cát: Chỗ cao phải bạt đi, chỗ thấp đổ cát, tới nước đầm chặt.

- Nền bê tông gạch vữa: Nếu nền thấp nhiều so với cốt quy định thì phải đổ thêm một lớp bê tông gạch vữa cùng mác với lớp vữa trước; nếu nền thấp hơn so với cốt quy định (2 - 3 cm) thì tới nước sau đó láng một lớp vữa xi măng cát nước mác 50. Nếu nền có chỗ cao hơn quy định, phải đục hết những chỗ gồ cao, cạo sạch vữa, tới nước sau đó láng tạo một lớp vữa xi măng cát mác 50.

- Nền, sàn bê tông, bê tông cốt thép: Nếu nền thấp hơn cốt quy định, thì tưới nước rồi láng thêm một lớp vữa xi măng cát vàng mác 50, nếu nền thấp nhiều phải đổ thêm một lớp bê tông đá mặt mác 100 cho đủ cốt nền.

- Nền cao hơn cốt quy định thì phải hỏi ý kiến cán bộ kỹ thuật và người có trách nhiệm để có biện pháp xử lý. (Có thể nâng cao cốt nền, sàn để khắc phục, nhưng không được làm ảnh hưởng đến việc đóng mở cửa, hoặc phải bạt chỗ cao đi cho bằng cốt quy định).

3) Lát gạch gốm tráng men. (Theo phương pháp lát dán)

a). Đặc điểm và phạm vi sử dụng.

a.1). Đặc điểm.

* Gạch gốm tráng men:

- Gạch gốm tráng men thuộc loại gạch viên mỏng, rộng, không chịu được những va đập mạnh.

- Nền lát gạch này phải ổn định, mặt nền phải phẳng, cứng. Vữa dính kết phải mỏng và đều, mác vữa cao. Khi lát, đặt nhẹ như dán, tránh điều chỉnh nhiều viên gạch để bị nứt, mạch bị đẩy do vữa phòi lên.

a.2). Phạm vi sử dụng.

Gạch gốm tráng men, gốm granít, ceramic tráng men dùng lát nền những công trình kiến trúc có yêu cầu kỹ, mỹ thuật cao, đặc biệt là những công trình có yêu cầu khắt khe về vệ sinh nh bệnh viện, phòng thí nghiệm hóa được và một số công trình văn hóa khác.

b). *Cấu tạo và yêu cầu kỹ thuật.*

b.1). *Cấu tạo.*

- Gạch gốm tráng men thường lát trên nền cứng như nền bê tông gạch vỡ, bê tông cốt thép, bê tông không cốt thép. Viên lát được gắn bởi lớp vữa xi măng mác cao.

- Nền được tạo phẳng (hoặc nghiêng) trước khi lát bởi lớp vữa mác ≥ 50 , chờ lớp vữa này khô mới tiến hành lát.

b.2). *Yêu cầu kỹ thuật.*

* *Mặt lát:*

- Mặt lát dính kết tốt với nền, tiếp xúc với viên lát, khi gõ không có tiếng bong bộp.

- Mặt lát phẳng, ngang bằng hoặc dốc theo thiết kế.

- Đồng màu hoặc cùng loại hoa văn .

* *Mạch:* Thẳng đều, không lớn quá 2 mm.

c). *Kỹ thuật lát .*

c.1). *Chuẩn bị vật liệu, dụng cụ:*

* *Gạch lát:*

- Gạch sản xuất ra được đựng thành hộp, có ghi rõ kích thước màu gạch, xêri lô hàng. Vì vậy chú ý chọn những hộp gạch có cùng xêri sản xuất sẽ có kích thước và màu đồng đều hơn.

- Nếu gặp viên mẻ góc hoặc cong vênh phải loại bỏ.

* *Vữa:*

- Phải dẻo, nhuyễn đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Không lẫn sỏi sạn.

- Lát đến đâu trộn vữa đến đó.

* *Dụng cụ:*

- Bay dàn vữa, thóc tâm, ni vô, dao cắt gạch (máy cắt gạch), búa cao su, miếng cao su mỏng, chổi đót, dây gai (hoặc dây nilông), đinh guốc, đục, giẻ lau sạch, găng tay cao su.

c.2). *Phương pháp lát.*

Gạch gốm tráng men thuộc loại viên mỏng, thông lát không có mạch. Phương pháp tiến hành như sau:

* *Láng một lớp vữa tạo phẳng:*

- Vữa xi măng cát tối thiểu mác 50 dày 20 - 25 mm. Sau 24 giờ chờ vữa khô sẽ tiến hành các bước tiếp theo.

- Kiểm tra vuông góc của phòng (bằng cách kiểm tra 1 góc vuông và hai đường

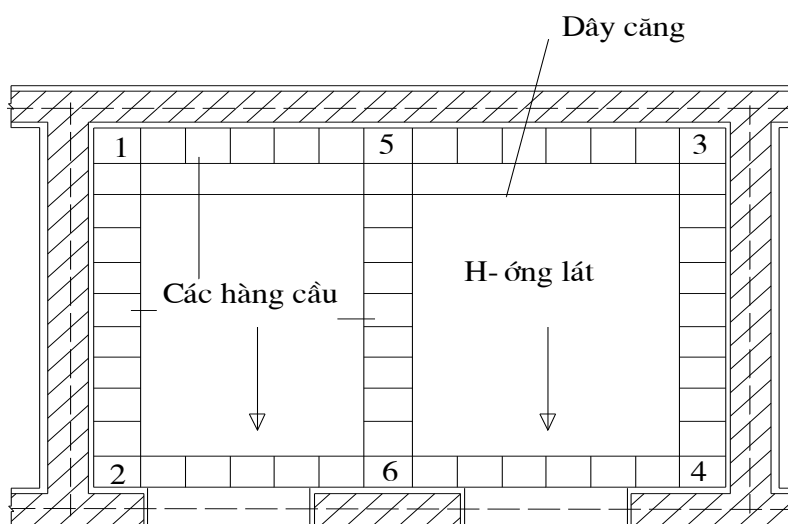
chéo hoặc kiểm tra cả 4 góc vuông).

- Xếp ướm và điều chỉnh hàng gạch theo chu vi phòng. Hàng gạch phải thẳng khít nhau, ngang bằng, phẳng mặt, khớp hoa văn và màu sắc.

- Phết vữa lát định vị 4 viên gạch ở góc làm mốc: 1 - 2 - 3 - 4 (hình 12 - 20) và căng dây lát hai hàng cầu (1 - 2) và (3 - 4) song song với hướng lát (lùi dần về phía cửa) (hình 12 - 20). Nếu phòng rộng có thể lát thêm hàng cầu (5 - 6) trung gian để căng dây, tăng độ chính xác cho quá trình lát.

* *Căng dây lát hàng gạch nối giữa hai hàng cầu:*

- Dùng bay phết vữa trên bề mặt khoảng 3 - 5 viên liền (bắt đầu từ góc trong cùng) đặt gạch theo dây. Gõ nhẹ bằng búa cao su điều chỉnh viên gạch cho đúng hàng, ngang bằng.



Biện pháp làm mốc và lát nền

1. Các viên gạch lát làm mốc chính .
2. Các viên gạch lát làm mốc trung gian .

Hình 7: Làm mốc và lát nền.

- Cứ lát khoảng 3 - 4 viên gạch lại dùng nivô kiểm tra độ ngang bằng của diện tích lát 1 lần, dùng tay xoa nhẹ giữa 2 mép gạch xem có phẳng mặt với nhau không. Lát đến đâu lau sạch mặt lát bằng giẻ mềm.

* *Lau mạch:* Lát sau 36 giờ tiến hành lau mạch.

- Đổ vữa xi măng lỏng tràn khắp mặt lát. Dùng miếng cao su mỏng gạt cho vữa xi măng tràn đầy khe mạch .

- Rải một lớp cát khô hay mùn ca khắp mặt nền để hút khô hồ xi măng còn lại.

- Vét sạch mùn ca hay cát, dùng giẻ khô lau nhiều lần cho sạch hồ xi măng còn dính trên mặt gạch.

- Trờng hợp phòng lát có kích thước lớn như nền hội trường, nhà hát, cầu lạc bộ,

phòng thi đấu, hoặc những phòng có hình họa nằm ở trung tâm phòng, ta có thể hành phương pháp lát nh sau:

- Xác định điểm trung tâm O của phòng bằng cách kẻ hai trục chia phòng làm 4 phần.

- Xếp ướm gạch, bắt đầu từ trung tâm tiến về phía hướng theo đúng hướng trục, xác định vị trí của bốn viên góc 1; 2 ; 3 ; 4.

* *Cắt gạch:*

- Khi lát gặp trống hợp bố trí viên gạch bị nhỡ phải cắt gạch và bố trí viên gạch cắt ở sát tường phía bên trong.

- Để kẻ dọc đồng cắt trên viên gạch chính xác hãy đặt viên gạch định cắt lên viên gạch nguyên cuối cùng của dãy, chồng một viên gạch thứ 3 và áp sát vào tường. Dùng cạnh của viên gạch thứ 3 làm thước vạch một đồng cắt lên viên gạch thứ 2 cần cắt.

+ Đối với gạch gốm tráng men vạch dấu và cắt mớm ở mặt không tráng men rồi tiến hành cắt bằng dao cắt thủ công.

+ Đối với gạch ceramic tráng men hoặc gốm granit nhân tạo. Khi cắt phải dùng máy vì những loại gạch này có độ cứng lớn không cắt bằng thủ công được.

Công tác sơn bả

1). Công tác quét sơn, lăn sơn.

a). *Quét sơn.*

a.1). Yêu cầu đối với màng sơn.

Lớp sơn sau khi khô phải đạt yêu cầu của quy phạm nhà nước.

- Sơn phải đạt màu sắc theo yêu cầu thiết kế.

- Mặt sơn phải là màng liên tục, đồng nhất, không rộp.

- Nếu sơn lên mặt kim loại thì màng sơn không bị bóc ra từng lớp.

- Trên màng sơn kim loại, không được có những nếp nhăn, không có những giọt sơn, không có những vết chổi sơn và lông chổi.

a.1). Phương pháp quét sơn.

- Sau khi làm xong công tác chuẩn bị bề mặt sơn thì tiến hành quét sơn.

Không nên quét sơn vào những ngày lạnh hoặc nóng quá. Nếu quét sơn vào những ngày lạnh quá màng sơn sẽ đông cứng chậm. Ngược lại quét sơn vào những ngày nóng quá mặt ngoài sơn khô nhanh, bên trong còn ướt làm cho lớp sơn không đảm bảo chất lượng.

- Trước khi quét sơn phải dọn sạch sẽ khu vực lân cận để bụi không bám vào lớp sơn còn ướt.

- Sơn phải được quét làm nhiều lớp, lớp trước khô mới quét lớp sau. Trước khi sơn phải khuấy đều.

- Quét lót: Để cho màng sơn bám chặt vào bộ phận được sơn. Nước sơn lót pha loãng hơn nước sơn mặt.

- Tùy theo vật liệu cần phải sơn mà lớp lót có những yêu cầu khác nhau.

- Đối với mặt tường hay trần trát vữa: Khi lớp vữa khô mới tiên hành quét lót. Nước sơn lót được pha chế bằng dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông thường quét từ 1 đến 2 nước tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu gai đun sôi trộn với bột màu, tỷ lệ 1 kg dầu gai thì trộn với 0,05 kg bột màu. Thông thường quét 1 - 2 nước tạo thành một lớp sơn mỏng đều trên toàn bộ bề mặt cần quét.

- Đối với mặt gỗ: Sau khi sửa sang xong mặt gỗ thì quét sơn lót để dầu ngấm vào các thớ gỗ.

- Đối với mặt kim loại: Sau khi làm sạch bề mặt thì dùng loại sơn có gốc ôxit chì để quét lót.

- Quét lớp mặt bằng sơn dầu: Khi lớp lót đã khô thì tiến hành quét lớp mặt.

- Với diện tích sơn nhỏ, thường sơn bằng phương pháp thủ công, dùng bút sơn hoặc chổi sơn. Quét 2 - 3 lượt, mỗi lượt tạo thành một lớp sơn mỏng, đồng đều đường bút, chổi phải đa theo một hướng trên toàn bộ bề mặt sơn. Quét lớp sơn sau đa bút, chổi theo hớng vuông góc với hướng của lớp sơn trước. Chọn hướng quét sơn sao cho lớp cuối cùng có bề mặt sơn đẹp nhất và thuận tiện nhất.

- Đối với tường theo hướng thẳng đứng.

- Đối với trần theo hướng của ánh sáng từ cửa vào.

- Đối với mặt của gỗ xuôi theo chiều thớ gỗ.

- Trước khi mặt sơn khô dùng bút sơn rộng bản và mềm quét nhẹ lên lớp sơn cho đến khi không nhìn thấy vết bút thì thôi.

Nếu khối lượng sơn nhiều thì có thể cơ giới hóa bằng cách dùng súng phun sơn, chất lượng màng sơn tốt hơn và năng suất lao động cao hơn.

b). Lăn sơn.

b.1). Yêu cầu kỹ thuật.

- Bề mặt sơn phải đạt các yêu cầu kỹ thuật sau:

+ Màu sắc sơn phải đúng với màu sắc và các yêu cầu của thiết kế.

+ Bề mặt sơn không bị rỗ không có nếp nhăn và giọt sơn đọng lại.

+ Các đường ranh giới các mảng màu sơn phải thẳng, nét và đều.

b.2). Dụng cụ lăn sơn.

b.2.1). Ru - lô.

- Ru - lô dùng lăn sơn, dễ thao tác và năng suất, sơn trong 8 giờ có thể đạt tới 300 m².

+ Loại ngắn (10 cm) dùng để sơn ở nơi có diện tích hẹp.

+ Loại vừa (20 cm) hay loại dài (40 cm) dùng để sơn bề mặt rộng.

b.2.2). Khay đựng sơn có lưới.

Khay thường làm bằng tôn dày 1mm. Lưới có khung 200 x 300 mm đặt nghiêng trong khay chứa sơn, có thể miếng tôn đục nhiều lỗ cỡ 3 ÷ 5 mm, khoảng cách lỗ 10 mm, miếng tôn này đặt nghiêng trong khay, bề mặt sắc quay xuống phía dưới, hoặc lưới có khung hình thang cân để trong xô.

b.2.3). Chổi sơn.

- Chổi sơn dùng để quét sơn ở những đường biên, góc tường, nơi bề mặt hẹp.

+ Chổi dạng dẹt: Có chiều rộng 100, 75, 50, 25 mm.

+ Chổi dạng tròn: Có đường kính 75, 50, 25 mm.

c). Kỹ thuật lăn sơn.

c.1). Công tác chuẩn bị.

- Công tác chuẩn bị giống như đối với quét vôi, bả matít.

+ Làm sạch bề mặt

+ Làm nhẵn phẳng bề mặt bằng ma tít

c.2). Trình tự lăn sơn.

- Bắt đầu từ trần đến các ốp tường, má cửa, rồi đến các đường chỉ và kết thúc với sơn chân tường.

- Tường sơn 3 nước để đều màu, khi nước trước trở khô mới sơn nước sau và cùng chiều với nước trước, vì lăn sơn để đều màu, thường không để lại vết Ru-lô.

c.3). Thao tác.

- Đổ sơn vào khay (khoảng 2/3 khay).

- Nhúng từ từ Ru-lô vào khay sơn ngập khoảng 1/3 (không quá lỗ Ru - lô).

- Kéo Ru - lô lên sát lối, đẩy đi đẩy lại con lăn trên mặt nước sơn, sao cho vỏ Ru - lô thấm đều sơn, đồng thời sơn vừa gạt vào lối.

- Đa Ru - lô áp vào tường và đẩy cho Ru - lô quay lăn từ dưới lên theo đường thẳng đứng đến đường biên (không chồm quá đường biên) kéo Ru - lô theo vệt cũ quá điểm ban đầu, sâu xuống điểm dừng ở chân tường hay kết thúc một đầu sơn, tiếp tục đẩy Ru - lô lên đến khi sơn bám hết vào bề mặt.

**An toàn lao động:*

Khi thi công nhà cao tầng, việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ số người ra vào công trường. Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy.

An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện

An toàn lao động trong công tác bê tông:

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 m khi xây và > 0,2 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.

Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- Ván khuôn phải sạch, có nội quy phòng chống cháy, bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

- Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha, hệ cây chống nếu hư hỏng phải sửa chữa ngay.

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.

Tháo dỡ cốt pha:

- Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ.

- Chỉ được tháo dỡ cốt pha khi bê tông đạt cường độ ổn định.

- Khi tháo cốt pha phải tuân theo trình tự hợp lý.

- Khi tháo dỡ cốt 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 cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình, không để cốt pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.

- Tháo dỡ cốt pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

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 cốt 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.

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.

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 ghế 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, muốn vậy 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 ghế.

PHẦN 4 : TỔ CHỨC THI CÔNG

Lập tiến độ thi công

Vai trò, ý nghĩa của việc lập tiến độ thi công

- Xây dựng dân dụng và công nghiệp cũng như các ngành sản xuất khác muốn đạt được những mục đích đề ra phải có một kế hoạch sản xuất cụ thể. Một kế hoạch sản xuất được gắn liền với một trục thời gian người ta gọi đó là kế hoạch lịch hay tiến độ.

- Cụ thể hơn tiến độ là kế hoạch sản xuất được thể hiện bằng biểu đồ; nội dung bao gồm các số liệu tính toán, các giải pháp được áp dụng trong thi công bao gồm: công nghệ, thời gian, địa điểm, vị trí và khối lượng các công việc xây lắp và thời gian thực hiện chúng. Có hai loại tiến độ trong xây dựng là tiến độ tổ chức xây dựng do cơ quan tư vấn thiết kế lập và tiến độ thi công do đơn vị nhận thầu lập. Trong phạm vi đồ án, tiến độ được lập là tiến độ thi công.

- Tiến độ có vai trò hết sức quan trọng trong tổ chức thi công, vì nó hướng tới các mục đích sau:

+ Kết thúc và đưa vào các hạng mục công trình từng phần cũng như tổng thể vào hoạt động đúng thời hạn định trước.

+ Sử dụng hợp lý máy móc thiết bị

+ Giảm thiểu thời gian ứ đọng tài nguyên chưa sử dụng

+ Lập kế hoạch sử dụng tối ưu về cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ xây dựng

+ Cung cấp kịp thời các giải pháp có hiệu quả để tiến hành thi công công trình

+ Tập trung sự lãnh đạo vào các công việc cần thiết

+ Dễ tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

Quy trình lập tiến độ thi công

- Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định: trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công

trình, đồng thời xác định cả như cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định.

- Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà nước, hoặc đã được quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

- Để tiến độ được lập thoả mãn nhiệm vụ đề ra, người cán bộ kỹ thuật có thể tiến hành theo quy trình sau đây:

7) Phân tích công nghệ thi công

- Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

- Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị dưới quyền.

8) Lập danh mục công việc xây lắp

- Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đưa ra được một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ được trình bày trong tiến độ của công trình.

9) Xác định khối lượng công việc

- Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối lượng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Khối lượng công việc được tính toán sao cho có thể dựa vào đó để xác định chính xác hao phí lao động cần thiết cho các công việc đã nêu ra trong bản danh mục.

10) Chọn biện pháp kỹ thuật thi công

- Trên cơ sở khối lượng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công. Trong biện pháp thi công ưu tiên sử dụng cơ giới sẽ rút ngắn thời gian thi công cùng tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Chọn máy móc nên tuân theo nguyên tắc “cơ giới hoá đồng bộ”. Sử dụng biện pháp thi công thủ công trong trường hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hoá, khối lượng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới.

11) Chọn các thông số tiến độ (Nhân lực máy móc)

ĐỀ TÀI: CHUNG C- LÔ C92 HỘ, 23-49 ĐÌNH TIÊN HOÀNG

- Tiến độ phụ thuộc vào ba loại thông số cơ bản là công nghệ, không gian và thời gian. Thông số công nghệ là: số tổ đội (dây chuyền) làm việc độc lập, khối lượng công việc, thành phần tổ đội (biên chế), năng suất của tổ đội. Thông số không gian gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn. Thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đưa từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động. Các thông số này liên quan với nhau theo quy luật chặt chẽ. Sự thay đổi mỗi thông số sẽ làm các thông số khác thay đổi theo và làm thay đổi tiến độ thi công.

12) Xác định thời gian thi công

- Thời gian thi công phụ thuộc vào khối lượng, tuyến công tác, mức độ sử dụng tài nguyên và thời hạn xây dựng công trình. Để đẩy nhanh tốc độ xây dựng, nâng cao hiệu quả cơ giới hoá phải chú trọng đến chế độ làm việc 2, 3 ca, những công việc chính được ưu tiên cơ giới hoá toàn bộ.

13) Lập tiến độ ban đầu

- Sau khi chọn giải pháp thi công và xác định các thông số tổ chức, ta tiến hành lập tiến độ ban đầu. Lập tiến độ bao gồm xác định phương pháp thể hiện tiến độ và thứ tự công nghệ hợp lý triển khai công việc.

14) Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật

- Tùy theo quy mô và yêu cầu của công trình mà đặt ra các chỉ tiết về kinh tế kỹ thuật cần đạt được. Do việc đảm bảo đồng thời cả hai yêu tố trên là khó khăn nhưng việc lập tiến độ vẫn phải hướng tới mục tiêu đảm bảo thời gian thi công, chất lượng và giá thành công trình.

15) So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra

- Tính toán các chỉ tiêu của tiến độ ban đầu, so sánh chúng với hệ thống các chỉ tiêu đã đặt ra.

16) Tối ưu tiến độ theo các chỉ số ưu tiên

- Điều chỉnh tiến độ theo hướng tối ưu, thoả mãn các chỉ tiêu đã đặt ra và mang tính khả thi trong thi công thực tế.

17) Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên

- Kết thúc việc đánh giá và điều chỉnh tiến độ, ta có được 1 tiến độ thi công hoàn chỉnh và áp dụng nó để thi công công trình. Tài nguyên trong tiến độ có thể gồm nhiều loại: nhân lực, máy thi công, nguyên vật liệu chính...Tiến hành lập biểu đồ tài nguyên theo tiến độ đã đặt ra.

Triển khai các phân việc cụ thể trong lập tiến độ thi công công trình

Lập danh mục công việc :

- Tiến độ công trình được chia thành hai phần chính là tiến độ phần ngầm và tiến độ phần thân. Danh mục công việc chính trong phần thi công ngầm bao gồm:

- + Ép cọc
- + Đào đất tới cao trình thiết kế
- + Thi công bê tông đài, giằng móng

- Danh mục công việc thi công phần thân tuân theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối cho nhà cao tầng. Các công việc chính trong thi công phần thân của một tầng bao gồm:

- + Thi công cột, vách: Công tác cốt thép, ván khuôn, bê tông
- + Thi công dầm sàn: Công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông
- + Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn
- + Các công tác hoàn thiện trong: Xây tường, trát trong, lắp thiết bị, sơn trong...

Xác định khối lượng công việc

- Trên cơ sở các công việc cụ thể đã lập trong bảng danh mục, ta tiến hành xác định khối lượng cho từng công việc đó. Khối lượng công việc được tính toán dựa trên các hồ sơ thiết kế kiến trúc, kết cấu đã có. Trong đồ án, khối lượng công việc được tính chính xác cho các phần việc liên quan đến nhiệm vụ thiết kế kết cấu và thi công. Một số công việc khác do không có số liệu cụ thể và chính xác cho toàn công trình có thể lấy gần đúng.

- Khối lượng công tác đất: Đã được tính toán trong phần thuyết minh kỹ thuật thi công phần ngầm. Trên cơ sở các công việc cụ thể tiến hành tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó. Kết quả chi tiết thể hiện trong bảng tính toán lập tiến độ.

- Khối lượng công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn: Lập bảng tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó trên cơ sở kích thước hình học đã có trong thiết kế kết cấu. Riêng công tác cốt thép, khối lượng được tính toán theo hàm lượng cốt thép giả thiết đã trình bày trong phần kỹ thuật thi công thân. Kết quả tính toán chi tiết thể hiện trong bảng tính excel trong phụ lục.

- Khối lượng công tác hoàn thiện: Các công tác hoàn thiện có thể tính khối lượng cụ thể như xây tường, trát tường, lát nền, quét sơn... được tính toán cụ thể theo thiết kế kiến trúc. Kết quả thể hiện trong bảng tính excel trong phụ lục. Một số công tác hoàn thiện trong không tính toán được khối lượng cụ thể được lấy theo kinh nghiệm như công tác đục lấp đường điện nước, lắp thiết bị vệ sinh...

Lập bảng tính toán tiến độ

- Bảng tính toán tiến độ bao gồm danh sách các công việc cụ thể, khối lượng công việc, hao phí lao động cần thiết, thời gian thi công và nhân lực cần chi phí cho công việc đó. Trên cơ sở các khối lượng công việc đã xác định, hao phí lao động được tính toán theo “Định mức dự toán xây dựng cơ bản” ban hành theo quyết định 24 năm 2005 của Bộ Xây Dựng. Thời gian thi công và nhân công cho từng công việc được chọn lựa trong mối quan hệ tỉ lệ nghịch với nhau, đảm bảo thời gian thi công hợp lý và nhân lực được điều hoà trên công trường.

- Kết quả bảng tính toán tiến độ được thể hiện theo bảng excel trong phần phụ lục từ phụ lục 7 đến phụ lục 16

Lập tiến độ ban đầu và điều chỉnh tiến độ

- Tiến độ ban đầu được lập trên cơ sở thứ tự thi công các công việc theo quy trình kỹ thuật thi công của từng hạng mục. Riêng phần ngầm, thứ tự thi công các công tác phụ thuộc rất lớn vào thời tiết.

- Điều chỉnh tiến độ trên cơ sở các nguyên tắc đã nêu ở trên. Tiến độ phần ngầm được điều chỉnh chủ yếu là tiến hành các công việc không bị ràng buộc để nhân lực trên công trường được điều hoà. Tiến độ phần thân điều chỉnh thời gian tháo dỡ ván khuôn tuân thủ công nghệ giáo 2 tầng rưỡi, các công tác hoàn thiện trong cũng được chọn lựa tiến hành hợp lý để điều hoà nhân lực tối ưu trên công trường.

xác định các thông số cho tiến độ

thông số không gian :

+ phần móng : sau khi đào móng bằng máy - đào, sửa móng thủ công - đổ bê tông lót – lắp đặt cốt thép và ván khuôn đài - đổ bê tông đài – lắp đất hố móng
+ phần thân : gia công lắp dựng cốt thép cột – gia công lắp dựng ván khuôn cột - đổ bê tông cột – gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn – gia công lắp dựng cốt thép dầm sàn – bơm bê tông dầm sàn – bảo dưỡng bê tông dầm sàn – xây tường – lắp cửa – trát trần, tòng – lát nền

thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đa từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động

xác định thời gian thi công và chi phí tài nguyên

Thời gian thi công công việc xác định theo biểu thức : $t_{ij} = \frac{L_{ij}}{a \cdot N_i}$

trong đó : t_{ij} – thời gian thi công công việc ij (ngày)

L_{ij} – khối lượng lao động (ngày công) hoàn thành công việc

a – số ca làm việc trong ngày

N_{ij} – số công nhân biên chế trong tổ đội

Mức tiêu thụ vật liệu : $q = \frac{V_{ij} \cdot q_0}{T_{ij}}$

trong đó : q – mức tiêu thụ vật liệu trong ngày

V_{ij} – khối lượng công việc i thực hiện trên phân đoạn j

T_{ij} – thời gian thi công

q_0 - định mức vật liệu

lập tiến độ ban đầu

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 là lúc ta có 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 đợc hoạt động liên tục.

Điều chỉnh tiến độ.

Ngời 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 hoà đợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không đợc thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

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 hoà

Thể hiện tiến độ

- Có 3 cách thể hiện tiến độ là: Sơ đồ ngang, sơ đồ xiên và sơ đồ mạng. Sơ đồ ngang thường biểu diễn tiến độ công trình nhỏ và công nghệ đơn giản. Biểu đồ xiên chỉ thích hợp khi số lượng các công việc ít và tổ chức thi công theo dạng phân khu phân đoạn cụ thể. Sơ đồ mạng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp.

- Do việc lập tiến độ tổng thể cho công trình với phần ngầm thi công các công việc đa dạng, phần thân có danh mục công việc cố định nhưng khó phân chia cụ thể thành từng phân khu nhỏ, nên em chọn việc lập và thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang với sự trợ giúp của phần mềm Microsoft Project. Việc thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang cho ta cách nhìn nhận trực quan và đơn giản về thứ tự và thời gian thi công các công việc. Ngoài ra các mối quan hệ ràng buộc được thể hiện trên biểu đồ cũng giúp ta hình dung tốt về quy trình thi công cho từng hạng mục

- Biểu đồ tài nguyên: Tài nguyên thi công là nhân lực cần thiết để thi công các công việc được nhập trong quá trình lập tiến độ trong Project. Biểu đồ nhân lực cho tiến độ được máy tự tính theo dữ liệu về nhân công nhập cho từng công việc.

-Tiến độ thi công được lập thành bảng phụ lục 17, từ bảng tiến độ thi công ta có:

hệ số không điều hoà về biểu đồ nhân lực

$$k_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} \text{ trong đó :}$$

A_{\max} – số công nhân cao nhất trên biểu đồ , $A_{\max} = 170$ cn

A_{tb} – số công nhân trung bình trên biểu đồ , $A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{4101}{208} = 19,7$

Với S – tổng số nhân công thực hiện xây lắp toàn bộ công trình , $S = 4101$ cn

T – thời gian thi công công trình , $T = 208$ ngày

$$\Rightarrow k_1 = \frac{83}{19,7} = 4,2$$

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

Những vấn đề chung của công tác thiết kế tổng mặt bằng :

- Tổng mặt bằng xây dựng được hiểu theo nghĩa cụ thể là một tập hợp các mặt bằng trên đó ngoài việc quy hoạch vị trí các công trình sẽ được xây dựng, còn phải bố trí và xây dựng các công trình tạm, các công trình phụ trợ, các cơ sở vật chất kỹ thuật bao gồm: cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng, các xưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở, nhà sinh hoạt và nhà làm việc, mạng lưới đường giao thông, mạng lưới cung cấp điện nước dùng để phục vụ cho quá trình xây dựng và đời sống con người trên công trường xây dựng.

- Thiết kế tốt tổng mặt bằng xây dựng, tiến tới thiết kế tối ưu sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường...

- Cơ sở tính toán thiết kế tổng mặt bằng:

+ Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

+ Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư thực tế.

+ Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công .

- Mục đích chính của công tác thiết kế tổng mặt bằng xây dựng:

+ Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển .

+ Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.

+ Đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi, phát huy hiệu quả cao nhất cho nhân lực trực tiếp thi công trên công trường.

+ Để cụ ly vận chuyển vật tư vật liệu là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất, giảm chi phí phát sinh cho công tác vận chuyển.

+ Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

Nội dung thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

- Việc thiết kế tổng mặt bằng tùy theo từng công trình cụ thể và phụ thuộc vào từng giai đoạn thi công. Trong đồ án, em tiến hành thiết kế tổng

mặt bằng xây dựng phần thân của công trình nhà cao tầng. Nội dung thiết kế tổng quát tổng mặt bằng xây dựng phần thân bao gồm các công việc sau:

- + Xác định vị trí cụ thể của công trình đã được quy hoạch trên khu đất được cấp để xây dựng
- + Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng
- + Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ công trường
- + Thiết kế các kho bãi vật liệu, cấu kiện thi công
- + Thiết kế cơ sở cung cấp nguyên vật liệu xây dựng
- + Thiết kế các xưởng sản xuất và phụ trợ
- + Thiết kế nhà tạm trên công trường
- + Thiết kế mạng lưới cấp – thoát nước công trường
- + Thiết kế mạng lưới cấp điện
- + Thiết kế hệ thống an toàn, bảo vệ, vệ sinh môi trường.

Tính toán thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phần thân công trình

Định vị vị trí và đặc điểm mặt bằng công trình

- Công trình có diện tích xây dựng phần ngầm là 22 x 57 (m). Giới hạn khu đất xây dựng được quy định mở rộng về mỗi phía công trình khoảng gần 10 m theo hai hướng Đông và Bắc.

- Công trình nằm tại góc đường, đòi hỏi việc thiết kế tổng mặt bằng phải tiến hành sao cho có thể tận dụng tốt mặt bằng thi công chật hẹp nhưng vẫn đảm bảo không gian thi công và khu vực bố trí phương tiện, nhà tạm phục vụ thi công có lợi nhất trong quá trình thi công phần thân công trình.

Bố trí máy thi công chính trên công trường

- Trong giai đoạn thi công phần thân, các máy thi công chính cần bố trí bao gồm : cần trục tháp, thang tải, thang máy chở người, máy trộn vữa, máy bơm bê tông.

- Cần trục tháp: Từ khi thi công phần ngầm ta đã sử dụng cần trục **tháp Potain MR150-PA60**. Vị trí cần trục tháp đặt tại giữa công trình, cách trục A 5m. Việc bố trí cần trục tháp như vậy đảm bảo tầm với cần trục phục vụ thi công cho toàn công trường, khoảng cách cần trục đến công trình là đảm bảo an toàn.

- Thang tải: Dùng để chuyên chở các loại vật liệu rời lên các tầng cao của công trình. Để giảm mặt bằng cung cấp vật liệu, thang tải được bố trí ở phía bên kia của công trình so với vị trí cần trực tháp với số lượng 2 cái. Thang tải được bố trí sát công trình, neo chắc chắn vào sàn tầng, đảm bảo chiều cao và tải trọng nâng đủ phục vụ thi công.

- Thang máy chở người: để tăng khả năng linh động điều động nhân lực làm việc trên các tầng, ngoài việc tổ chức giao thông theo phương đứng bằng cầu thang bộ đã được thi công ở các tầng, ta bố trí thêm 1 thang máy chở người ở trục 6 của công trình. Thang máy được bố trí đảm bảo vị trí an toàn khi cần trực hoạt động và thuận tiện về giao thông cho cán bộ và công nhân trên công trường.

- Máy bơm bê tông: giai đoạn thi công phần thân sử dụng máy bơm tĩnh DC-750SM. Máy bơm bê tông được bố trí tại góc công trình nơi có bố trí đường ống tính neo vào thân công trình để vận chuyển bê tông lên cao.

- Máy trộn vữa: phục vụ nhu cầu xây trát, sử dụng 1 máy trộn vữa bố trí cạnh cần trực tháp. Trong quá trình thi công các tầng trên có thể vận chuyển máy trộn vữa lên các tầng, cung cấp vật liệu rời bằng vận thăng để phục vụ nhu cầu xây, trát.

Thiết kế đường giao thông tạm trong công trường

- Để phục vụ nhu cầu thi công, tiến hành thiết kế đường tạm 2 làn xe trong công trường chạy quanh theo hai cạnh của chu vi công trường. Do điều kiện mặt bằng thi công chật hẹp, đường tạm được chọn với bề rộng mặt đường là 6m, lề đường 2 x 1,25m, tổng chiều rộng nền đường là 8,5m.

- Tại các khúc cua đảm bảo bán kính cong nhỏ nhất là 15m, mở rộng thêm đường vào phía trong góc cua một khoảng 2,2 – 3m.

- Cấp phối mặt đường đá dăm: dùng vật liệu đá dăm có cường độ cao, cùng loại, kích cỡ đồng đều, rải theo nguyên tắc đá chèn đá thành từng lớp, không dùng chất kết dính, được đầm chặt bằng xe lu. Mặt đường đá dăm thuộc loại mặt đường hở, có độ dốc lớn nên nước bề mặt dễ thấm vào. Do đó cần đảm bảo thoát nước ra được dễ dàng.

Thiết kế kho bãi công trường

18) Phân loại kho bãi trên công trường:

- Để phục vụ nhu cầu thi công, các loại nguyên vật liệu, phương tiện thi công phải được cất chứa trong các loại kho bãi, đảm bảo các điều kiện kỹ thuật và dự phòng cho quá trình thi công. Các loại kho bãi chính trên công trường bao gồm:

+ Bãi lộ thiên: áp dụng cho các loại vật liệu thi công như cát, gạch xây, đá sỏi...

+ Kho hở có mái che: áp dụng cho các loại vật liệu cần yêu cầu bảo quản tốt hơn là thép, ván khuôn, thanh chống, xà gồ gỗ, các cấu kiện bê tông đúc sẵn (nếu có) ...

+ Kho kín: áp dụng cho các loại vật liệu cần được bảo vệ tốt tránh sự ảnh hưởng của môi trường là xi măng, sơn, thiết bị thi công phụ trợ...

19) Tính toán diện tích kho bãi:

20) - Diện tích cho từng loại kho bãi được thiết kế theo nhu cầu sử dụng vật liệu hàng ngày lớn nhất ở công trường và đảm bảo một khoảng thời gian dự trữ theo quy định.

- Trong giai đoạn thi công phần thân, việc tính toán diện tích kho chứa vật liệu được tiến hành theo tiến độ thi công của một tầng điển hình (ở đây sử dụng tầng 4 để tính toán). Nhu cầu vật liệu thi công cho tầng 5 điển hình trong 1 chu kỳ thi công là:

+ Cốt thép: thép cột , dầm , sàn 8,984 tấn (thi công 6 ngày)

+ Ván khuôn: dầm sàn cột 728,44 m² (thi công 6 ngày)

+ Xây tường: 66,35 m³ (thi công 7 ngày)

+ Trát trong tường, trần, cột: 995,32 m² (thi công 7 ngày)

* Xác định lượng vật liệu sử dụng nhiều nhất trong ngày (r_{max}):

- Cốt thép: lấy theo thép cột, dầm , sàn:

$$r_{max} = \frac{8,984}{6} \cdot 1,4 = 2,096(T)$$

- Ván khuôn: lấy theo ván khuôn dầm sàn cột:

$$r_{max} = \frac{728,44}{6} \cdot 1,4 = 169,97(m^2)$$

- Công tác xây tường:

Sử dụng xi măng PC30, vữa mác 75, cát mịn. Tra định mức 1776, tường 220 mã kí hiệu AE.22234 xây 1 m³ tường cần :550 viên gạch, xi măng 92,809 (kg), cát mịn 0,3161 m³

+ Tường 110 mã kí hiệu AE.22124 xây 1 m³ tường cần :643 viên gạch, xi măng 73,607 (kg), cát mịn 0,2507 m³

Khối lượng tường xây

Loại tường	Khối lượng (m ³)	ĐM gạch (viên/m ³)	KL gạch (viên)	Khối lượng cát (m ³)	Khối lượng xi măng (m ³)
Tường 220	49.95	550	27473	15.79	4.64
Tường 110	16.4	643	10545	4.11	1.21

- Công tác trát tường : Tra định mức 1776, mã kí hiệu AK.21224 trát 1m² tường cần: xi măng 6,12 kg, cát 0,01785 m³

Vậy lượng vật liệu cho công tác trát tường 995,32 m² là:

+ Lượng cát là: 0,01785. 995,32 = 17,77 (m³)

+ Lượng xi măng là: 6,12.995,32 = 6091,4(kg) = 6,09 T

Vậy ta có lượng gạch cát đá cần thiết là

+ Gạch: lấy theo công tác xây:

$$r_{\max} = \frac{27473+10545}{7} \cdot 1,4 = 7604 \text{ (viên)}$$

- Vật liệu xi măng: (lấy theo xây trát)

$$r_{\max} = \frac{4,64+1,21+6,09}{14} \cdot 1,4 = 1,194 \text{ (T)}$$

- Vật liệu cát: (lấy theo xây trát)

$$r_{\max} = \frac{15,79+4,11+17,77}{14} \cdot 1,4 = 3,767 \text{ (m}^3\text{)}$$

* Tính toán diện tích kho bãi yêu cầu:

Diện tích kho bãi

Tên kho	r_{max}	T_{dt} (ngày)	D_{max}	d	α	$S = \alpha \cdot D_{max} / d$ (m ²)
Thép	2,096 Tấn	12	25,152	4 Tấn/m ²	1,5	42
Ván khuôn	169,97 m ²	12	2039,6	100 m ² /m ²	1,5	30,59
Gạch xây	7604 viên	7	53228	700 viên/m ²	1,2	91,25
Cát vàng	3,767 m ³	14	52,738	3 m ³ /m ²	1,2	21,1
Ximăng	1,194 Tấn	14	16,716	1,3 Tấn/m ²	1,6	20,57

- Trên cơ sở diện tích yêu cầu đã tính toán, tiến hành bố trí các kho bãi trên công trường với diện tích không nhỏ hơn diện tích yêu cầu. Các kho hở có mái che và kho kín dùng loại nhà tạm với môđun chiều rộng là 4,5m. Riêng kho thép phải có chiều dài tối thiểu 14m, để có thể chứa các thanh thép chiều dài tới 11,7m và cửa phải mở theo chiều dài nhà để tiện vận chuyển thanh thép vào và ra khỏi kho và phải có các giá kê bằng gỗ hoặc thép, mỗi giá xếp một loại thép được phân loại theo đường kính và theo loại tròn trơn, tròn gai, để tiện xuất và nhập kho, nếu thép tròn dạng cuộn được xếp đứng theo từng lô và cũng được phân loại theo đường kính.

Thiết kế nhà tạm công trường :

21) Tính toán dân số công trường:

Hải Phòng là thành phố có lực lượng lao động, công nhân xây dựng đông đảo bởi vậy công trình sử dụng nguồn nhân lực địa phương nhiều, các công nhân chỉ có mặt trên công trường khi làm việc, sau đó đến giờ nghỉ thì họ về nhà nên ta chỉ tính toán dân số trên công trường theo số công nhân của công ty ăn ở tại công trường.

- Nhóm A: số công nhân làm việc trực tiếp trên công trường, giả sử là 40 người

- Nhóm B: công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất phụ trợ

$$B = 30\% \cdot A = 12 \text{ người}$$

- Nhóm C: Cán bộ kỹ thuật

$$C = 6\% \cdot (A + B) = 3 \text{ người}$$

- Nhóm D: Nhân viên hành chính

$$D = 5\% \cdot (A + B + C) = 3 \text{ người}$$

- Nhóm E: Nhân viên phục vụ

$$E = 7\%.(A + B + C + D) = 4 \text{ người}$$

- Tổng dân số công trường:

$$G = 1,06.(A + B + C + D + E) = 66 \text{ người}$$

22) Tính toán diện tích yêu cầu cho các loại nhà tạm:

- Nhà ở tập thể: Được tính với 30% số công nhân trực tiếp làm việc công trường. Số còn lại có thể ở ngoài hoặc tận dụng các tầng đã thi công của công trình làm chỗ ở.

$$S_1 = 0,3.40.4 = 48 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà làm việc ban chỉ huy công trường: Tính cho 6 cán bộ KT và nhân viên hành chính

$$S_2 = 6.4 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Phòng khách: Tính cho 15 khách/1000 dân, tiêu chuẩn 15 m²/người

$$S_3 = 66.15.15/1000 = 15 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà ăn : Tính cho 100 người/1000 dân, tiêu chuẩn 4 m²/người

$$S_4 = 66.100.4/1000 = 26,4 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà tắm và nhà vệ sinh: Tính cho 25 người 1 phòng 2,5 m²

$$S_5 = 6,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà y tế :

$$S_6 = 14 \text{ (m}^2\text{)}$$

* Trên cơ sở diện tích yêu cầu trên, tiến hành bố trí nhà tạm trên công trường đảm bảo đủ diện tích, phù hợp với hướng gió chính trong năm, thuận tiện cho công việc và trong giao thông đi lại trên công trường.

Thiết kế cấp nước công trường:

23) Tính toán lưu lượng nước yêu cầu:

Lưu lượng nước sản xuất:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum A_i}{8.3600} . K_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

+ $\sum A_i = 10000$ (l/ngày) cho việc trộn vữa, rửa xe...

+ $K_g = 2,5$ là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

Thay vào:

$$Q_1 = 1,2 \frac{10000}{8.3600} \cdot 2,5 = 1,04 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước phục vụ sinh hoạt hiện trường:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot K_g$$

Trong đó:

+ $N_{\max} = 66$ người là số người lớn nhất làm việc trên công trường

+ $B = 20$ l/người/ngày

+ $K_g = 2$

Thay vào:

$$Q_2 = \frac{66 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,092 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước phục vụ sinh hoạt khu nhà ở:

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{14.3600} \cdot K_g \cdot K_{ng}$$

Trong đó:

+ $N_c = 12$ người là số người tại khu nhà ở

+ Tiêu chuẩn $C = 60$ l/người/ngày

+ $K_g = 1,8$ và $K_{ng} = 1,5$

Thay vào:

$$Q_3 = \frac{12 \cdot 60}{14.3600} \cdot 1,8 \cdot 1,5 = 0,039 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước cứu hoả lấy theo tiêu chuẩn: $Q_4 = 5$ (l/s)

Tổng lưu lượng nước cần cung cấp cho công trường là:

$$Q = Q_4 + 70\% / (Q_1 + Q_2 + Q_3) = 5,82 \text{ (l/s)}$$

Tính toán đường ống chính:

Đường ống chính được thiết kế để cung cấp lưu lượng nước theo yêu cầu là 5,82(l/s). Vận tốc dòng chảy trung bình là $v = 0,7 \text{ m/s}$. Đường kính ống yêu cầu là:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.5,82}{\pi.0,7.1000}} = 0,103(m)$$

Như vậy ta cần dùng ống chính $\phi 100$ để cung cấp nước đến nơi tiêu thụ. Ngoài ra, hệ thống các ống nhánh cũng được bố trí tại các điểm cần dùng nước. Hệ thống đường ống được đi nổi trên mặt đất, chạy dọc theo đường giao thông phía trước các công trình và nhà tạm. Khi phải đi ngang qua đường tạm, ống được chôn sâu xuống 30-50cm. Tại những vị trí có thể xảy ra cháy, cần bố trí ít nhất 2 họng nước chữa cháy trên đường ống chính.

Thiết kế cấp điện công trường:

Tính toán nhu cầu dùng điện công trường:

Trên cơ sở các máy thi công đã chọn, tiến hành thống kê công suất điện cần cung cấp trên công trường:

Thống kê công suất cấp điện trên công trường

STT	Máy tiêu thụ	Số lượng	ông suất 1 máy (kW)	Tổng công suất (kW)
1	Máy hàn	1	20 kVA	20
2	Trộn vữa 150l	1	3,24	3,24
3	Đầm dùi	4	1,1	4,4
4	Cần trục tháp	1	36	36
5	Vận thăng	3	4	12

* Tính toán công suất tiêu thụ trên công trường:

- Công suất tiêu thụ trực tiếp:

$$P_1^t = \sum \frac{K_1.P_1}{\cos\varphi} = \frac{0,7.20}{0,65} = 21,54(kW)$$

- Công suất điện chạy máy:

$$P_2^t = \sum \frac{K_2.P_2}{\cos\varphi} = \frac{0,75.3,24}{0,68} + \frac{0,7.(4,4+36+12)}{0,65} = 56,5(kW)$$

- Công suất điện chiếu sáng lấy theo kinh nghiệm chiếm 20% tổng công suất tiêu thụ

- Như vậy, tổng công suất điện tiêu thụ trên công trường là:

$$P_t = \frac{1,1(21,54 + 56,5)}{0,8} = 107,3(kW)$$

Chọn máy biến áp phân phối điện :

- Công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{107,3}{0,66} = 162,58(kW)$$

- Công suất biểu kiến cần cung cấp:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 194,8(kW)$$

- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất loại 320 - 10/0.4

Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường

Công tác an toàn lao động

An toàn trong sử dụng điện thi công

- Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng “ TCVN 4036 - 85.

- Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

- Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

- Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

- Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mối nối.

- Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn

- Cốp pha được chế tạo và lắp dựng theo đúng thiết kế thi công đã được duyệt và theo hướng dẫn của nhà chế tạo, của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Không xếp đặt cốp pha trên sàn dốc, cạnh mép sàn, mép lỗ hổng.

- Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép đều sử dụng đà giáo làm sàn thao tác, không đi lại trên cốt thép.

- Vị trí gần đường điện trước khi lắp đặt cốt thép tiến hành cắt điện, hoặc có biện pháp ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

- Trước khi đổ bê tông, tiến hành nghiệm thu cốp pha và cốt thép.

- Thi công bê tông ban đêm có đủ điện chiếu sáng.

- Đầm rung dùng trong thi công bê tông được nối đất cho vỏ đầm, dây dẫn điện từ bảng phân phối đến động cơ của đầm rung dây bọc cách điện.

- Công nhân vận hành máy được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

- Lối đi lại phía dưới khu vực thi công cốt thép, cốp pha và bê tông được đặt biển báo cấm đi lại.

- Khi tháo dỡ cốp pha sẽ được thường xuyên quan sát tình trạng các cốp pha kết cấu. Sau khi tháo dỡ cốp pha, tiến hành che chắn các lỗ hổng trên sàn, không xếp cốp pha trên sàn công tác, không thả ném bừa bãi, vệ sinh sạch sẽ và xếp cốp pha đúng nơi quy định.

An toàn trong công tác lắp dựng

- Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ hướng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã được duyệt.

- Đà giáo được lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, được neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.

- Có hệ thống tiếp đất, dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.

- Khi có mưa gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng như sử dụng đà giáo.

- Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

- Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.

- Kiểm tra tình trạng đà giáo trước khi sử dụng.

- Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

An toàn trong công tác xây

- Trước khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ lưỡng khối xây trước đó.

- Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.

- Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.

- Không tựa thang vào tường mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.

- Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đập kỹ.

- Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che đập và dùng gỗ ván đặt ngang má tường phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối lượng mới xây đối với tường trên mái, tường bao để ngăn mưa.

An toàn trong công tác hàn

- Máy hàn có vỏ kín được nối với nguồn điện.

- Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng phương pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.

- Chuôi kim hàn được làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.

- Chỉ có thợ điện mới được nối điện từ lưới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.

- Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.

- Thợ hàn được trang bị kính hàn, giày cách điện và các phương tiện cá nhân khác.

An toàn trong khi thi công trên cao:

- Người tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, được trang bị dây an toàn (có chất lượng tốt) và túi đồ nghề.

- Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều được đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.

- Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.

- Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo (Bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

An toàn cho máy móc thiết bị:

- Tất cả các loại xe máy thiết bị được sử dụng và quản lý theo TCVN 5308- 91.

- Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.

- Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.

- Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.

- Những xe máy có dẫn điện động đều được:

+ Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.

+ Nối đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.

- Kết cấu của xe máy đảm bảo:

+ Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.

+ Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.

+ Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

An toàn cho khu vực xung quanh:

- Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.

- Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

Biện pháp an ninh bảo vệ:

- Toàn bộ tài sản của công trình được bảo quản và bảo vệ chu đáo. Công tác an ninh bảo vệ được đặc biệt chú ý, chính vì vậy trên công trường duy trì kỷ luật lao động, nội quy và chế độ trách nhiệm của từng người chỉ huy công trường tới từng cán bộ công nhân viên. Có chế độ bàn giao rõ ràng, chính xác tránh gây mất mát và thiệt hại vật tư, thiết bị và tài sản nói chung.

- Thường xuyên có đội bảo vệ trên công trường 24/24, buổi tối có điện thấp sáng bảo vệ công trình.

Biện pháp vệ sinh môi trường:

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

- Cổng ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.

- Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.

- Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều trục đường chính và nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giáo ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình

- Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

- Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần / ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh.

- Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.

- Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bùn lầy, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.

- Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nổi vào

đường ống thoát nước bản của thành phố. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt dứa chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.

- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.

