

LỜI CẢM ƠN

Qua 5 năm học tập và rèn luyện trong trường Đại Học Dân lập Hải Phòng, 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 Công nghệ em đã tích lũy được các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 16 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: “**Kí túc xá trường Đại học Phòng cháy chữa cháy**”. 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 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 **đặc biệt là thầy Ngô Đức Dũng**, thầy **Ngô Đức Dũng** đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

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

Hải Phòng, ngày 13 tháng 10 năm 2014.

Sinh viên

Vũ Trọng Thi

Mục lục thuyết minh đồ án

Lời nói đầu	1
Mục lục	
<u>Kiến trúc (10%)</u>	
I. 1.Tên công trình,địa điểm xây dựng.....	6
I.2.Cơ sở thiết kế.....	6
I.3.Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình.....	7
<u>Kết cấu(45%)</u>	
Phần I: Tính toán khung trục 3	12
I. Hệ kết cấu chịu lực và ph- ơng pháp tính kết cấu.....	12
I.1.Cơ sở để tính toán kết cấu công trình.....	12
I.2.Hệ kết cấu chịu lực và ph- ơng pháp kết cấu	12
I.2.1. Giải pháp kết cấu	16
I.2.1.1.Giải pháp kết cấu sàn	12
I.2.1.2.Giải pháp kết cấu móng	13
I.2.1.3.Giải pháp kết cấu phần thân	14
II. Xác định sơ bộ kết cấu công trình	15
II.1.Chọn sơ bộ kích th- ớc sàn	15
II.2.Chọn sơ bộ kích th- ớc dầm	16
II.3.Chọn sơ bộ kích th- ớc cột	16
III.Xác định tải trọng tác dụng lên công trình	
III.1.Tĩnh tải	18
III.2.Hoạt tải	25
III.3. Tải trọng gió	25
IV.Các sơ đồ của khung ngang.....	27
IV.1.Sơ đồ hình học của khung ngang	27
IV.2.Sơ đồ kết cấu của khung ngang	28
V.Xác định tải trọng tĩnh tác dụng lên khung	29
VI.Xác định hoạt tải tác dụng lên khung.....	42
VII.Tính toán nội lực cho các cấu kiện trên khung	52
VIII.Tính toán cốt thép cho các cấu kiện	64
VIII.1.Tính toán cốt thép cho dầm khung	64
VIII.2.Tính toán cốt thép cho cột	88
Phần II.Tính toán sàn tầng điển hình.....	100
I.Quan điểm tính toán.....	100
II.Lập mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình.....	100

II.2.Xác định kích thước	101
II.3.Xác định tải trọng	101
II.4.Tính toán cốt thép sàn	101
Phần III.Tính toán cầu thang bộ	108
I.Đặc điểm kết cấu	108
II.Thiết kế bê tông cốt thép cầu thang	108
II.1.Lập mặt bằng kết cấu cầu thang	108
II.2.Xác định kích thước cấu kiện	108
II.3.Xác định tải trọng	109
II.4.Tính toán cốt thép các cấu kiện	110
Phần IV.Tính toán và thiết kế móng khung trục 3	111
I.Thu thập và xử lý tài liệu	111
I.1.Tài liệu công trình	111
I.2.Tài liệu địa chất	111
II.Đề xuất phương án móng	116
III.Phương pháp thi công và vật liệu móng	117
IV.Tính toán móng cọc	117
IV.1.Chọn độ sâu chôn đài	117
IV.2.Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc	118
IV.3.Tính móng trục A	123
IV.4.Tính móng trục B	133
<u>Thi công (45%)</u>	
Phần I. Thi công phần ngầm	144
I.1.Thi công ép cọc	144
I.1.1Sơ lược về loại cọc thi công và phương pháp ép cọc	144
I.1.2.Biện pháp kỹ thuật thi công cọc	145
I.2.Thi công nền móng	153
I.2.1.Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng	153
I.2.2.Tổ chức thi công đất	159
I.3.An toàn lao động khi thi công phần ngầm	180
I.3.1.An toàn lao động khi thi công đào đất	180
I.3.2.An toàn lao động trong công tác bê tông	181
Phần II.Thi công phần thân và hoàn thiện	41
I.Lập biện pháp thi công phần thân	185
II.Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống	186
II.1.Tính toán ván khuôn xà gồ, cột chống cho cột	186

II.2.Tính toán ván khuôn xà gồ, cột chống dầm chính.....	192
II.3.Tính toán ván khuôn xà gồ cột chống dầm phụ.....	198
II.4.Tính toán ván khuôn sàn.....	202
III.Lập bảng thống kê ván khuôn cốt thép.....	206
IV.Kỹ thuật thi công công tác ván khuôn bê tông cốt thép.....	207
IV.1.Công tác ván khuôn.....	207
IV.2.Công tác cốt thép.....	209
IV.3.Công tác bê tông	213
V.Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.....	223
V.1.Đặc điểm công trình	223
V.2.Lựa chọn cần trục tháp	224
V.3.Chọn máy vận thăng.....	224
VI.chọn máy đầm máy trộn và đổ bê tông	225
VII.Kỹ thuật trát,ốp lát hoàn thiện	225
VII.1.Công tác xây	225
VII.2.Công tác trát.....	227
VIII.An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện	229
VIII.1.An toàn lao động trong công tác bê tông.....	229
VIII.2.Công tác xây.....	231
VIII.3.Công tác hoàn thiện	231
Phần III.Tổ chức thi công	232
I.Lập tiến độ thi công	232
I.1.Tính toán nhân lực phục vụ thi công.....	233
II.Hoàn thiện.....	236
III.Chọn biện pháp kỹ thuật thi công cho các công việc chính	237
III.1.Lập tiến độ ban đầu	238
III.2.Thiết kế tổng mặt bằng thi công.....	240
III.3.Thiết kế kho bãi công tr- ờng.....	240
III.4.Nhu cầu về nhà tạm công tr- ờng.....	245
III.5.Hệ thống điện thi công và sinh hoạt	245
III.6.N- ớc thi công và sinh hoạt	246
IV.An toàn lao động	247

KIẾN TRÚC

(10%)



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

: NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN

: VŨ TRỌNG THI

MÃ SV

:

Nhiệm vụ :

- Sửa lại kiến trúc công trình
- Gồm mặt bằng, tầng 1 và 2 đến 6, mặt cắt và các bản vẽ kiến trúc khác có liên quan.

Bản vẽ kèm theo:

- Tổng mặt bằng - KT 01
- Các mặt cắt ngang - KT 02
- Mặt cắt 1-1 , 2-2 - KT 03
- Mặt đứng , mặt bên - KT 04

I.1 Giới thiệu công trình:

Tên công trình:

KÍ TÚC XÁ TR- ỜNG ĐẠI HỌC PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY

Quy mô :

- Tổng diện tích khu đất khoảng : 2 ha .
- Tổng diện tích xây dựng khoảng trên 75 %.
- Công trình gồm 6 tầng .

Địa điểm xây dựng :

- Khu đất xây dựng ở Đông Anh, thành phố Hà Nội
- Theo kế hoạch một toà nhà kí túc xá 6 tầng sẽ đ-ợc xây dựng trên khu đất này nhằm phục vụ nhu cầu ở của sinh viên đại học phòng cháy chữa cháy.

I.2 Điều kiện tự nhiên kinh tế xã hội :

Công trình nằm ở quận Cầu Giấy – thành phố Hà Nội, nhiệt độ bình quân hàng năm là 27°C chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 12°C. Thời tiết hàng năm chia làm hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Độ ẩm trung bình từ 75% đến 80%. Hai hướng gió chủ yếu là gió Tây -Tây Nam, Bắc - Đông Bắc. Tháng có sức gió mạnh nhất là tháng 8, tháng có sức gió yếu nhất là tháng 11. Tốc độ gió lớn nhất là 28m/s.

Địa chất công trình thuộc loại đất yếu, nên phải gia cõng đất nền khi thiết kế móng (xem báo cáo địa chất công trình ở phần thiết kế móng).

Hiện nay công trình kiến trúc cao tầng đang đợc xây dựng khá phổ biến ở Việt Nam với các chức năng phong phú: Nhà ở, trường học, nhà làm việc, văn phòng, khách sạn, ngân hàng, trung tâm thương mại... Những công trình này đã giải quyết đợc phần nào nhu cầu về nhà ở cũng như không gian làm việc, học tập của người dân Hà Nội và các tỉnh thành phụ.

Công trình đợc xây dựng ngay trong khuôn khu đất của trường tại số 144 Xuân Thủy, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội.

I.3 Các giải pháp thiết kế kiến trúc của công trình:

1.3.1 Giải pháp mặt bằng:

- + Thiết kế tổng mặt bằng tuân thủ các quy định về chỉ giới đường đỏ và chỉ giới xây dựng.
- + Công trình dự kiến xây dựng sẽ mang phong cách kiến trúc hiện đại, hài hoà với khung cảnh hiện có.

+ Công trình được bố trí trung tâm khu đất tạo sự bề thế cũng như thuận tiện cho giao thông, quy hoạch tương lai của khu đất.

+ Công trình gồm 1 sảnh chính tầng 1 để tạo sự bề thế thoáng đãng cho công trình đồng thời đầu nút giao thông chính của tòa nhà.

+ Vệ sinh chung được bố trí tại mỗi tầng, ở cuối hành lang đảm bảo sự kín đáo cũng như vệ sinh chung của khu nhà.

1.3.2. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn hệ kết cấu công trình và cấu kiện chịu lực chính cho công trình: khung bê tông cốt thép, kết cấu gạch.

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn vật liệu và kết cấu xây dựng: Vật liệu sử dụng trong công trình chủ yếu là gạch, cát, xi măng, kính.... rất thịnh hành trên thị trường, hệ thống cửa đi, cửa sổ được làm bằng gỗ kết hợp với các vách kính.

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

- Công trình được thiết kế dạng hình khối theo phong cách hiện đại và sử dụng các mảng kính lớn để toát lên sự sang trọng cũng như đặc thù của nhà làm việc.

- Về bề ngoài của công trình do đặc điểm cơ cấu bên trong về mặt bố cục mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu cũng như điều kiện quy hoạch kiến trúc quyết định. ở đây ta chọn giải pháp đồng nét kiến trúc thẳng, kết hợp với các băng kính tạo nên nét kiến trúc hiện đại để phù hợp với tổng thể mà vẫn không phá vỡ cảnh quan xung quanh nói riêng và cảnh quan đô thị nói chung.

1.3.4 Các giải pháp kỹ thuật tương ứng của công trình:

a, Giải pháp thông gió chiếu sáng:

Thông hơi, thoáng gió là yêu cầu vệ sinh bảo đảm sức khỏe cho mọi người làm việc được thoải mái, hiệu quả.

- Về quy hoạch: Xung quanh là bồn hoa, cây xanh để dẫn gió, che nắng, chắn bụi, chống ồn.

- Về thiết kế: Các phòng làm việc được đón gió trực tiếp, và đón gió qua các lỗ cửa, hành lang để dễ dẫn gió xuyên phòng.

- Chiếu sáng: Chiếu sáng tự nhiên, các phòng đều có các cửa sổ để tiếp nhận ánh sáng bên ngoài. Toàn bộ các cửa sổ được thiết kế có thể mở cánh để tiếp nhận ánh sáng tự nhiên từ bên ngoài vào trong phòng.

b, Giải pháp bố trí giao thông:

- Giải pháp giao thông được : Đó là các hành lang được bố trí từ tầng 2 đến tầng 11. Các hành lang này được nối với các nút giao thông theo phương đứng (cầu thang), phải đảm bảo thuận tiện và đảm bảo lưu thoát người khi có sự cố xảy ra. Chiều rộng của hành lang là 3,0m, cửa đi các phòng có cánh mở ra phía ngoài.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Giải pháp giao thông đứng: công trình dọc bố trí 2 cầu thang bộ và 2 cầu thanh máy đối xứng nhau, thuận tiện cho giao thông đi lại và thoát hiểm.
- Giải pháp thoát hiểm: Khối nhà có hành lang rộng, hệ thống cửa đi, hệ thống thang máy, thang bộ đảm bảo cho thoát hiểm khi xảy ra sự cố.

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-ượng 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-ường và đi trong hộp kỹ thuật. Đ-ờng ống sau khi lắp đặt xong đều phải đ-ợc thử áp lực và khử trùng tr-ước 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-ợc 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-ợc thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đ-ợc đ-ưa vào hệ thống cống thoát n-ớc bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi $\phi 60$ đ-ợc bố trí đ-ưa lên mái và cao v-ượt 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-ờng ống đi ngầm trong t-ường, 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-ợc 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-ợc

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-ợc 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-ợc 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-ờng, tín hiệu sau bộ chia đ-ợc 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-ợc bố trí sao cho ng-ời đứng thao tác đ-ợc dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp n-ớc chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy đ-ợc trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đ-ờng kính 50mm, dài 30m, vòi phun đ-ờng kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm (đ-ợc tăng c-ờng thêm bởi bơm n-ớc sinh hoạt) bơm n-ớc 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 n-ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n-ớc chữa cháy và bơm cấp n-ớc sinh hoạt đ-ợc đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa n-ớc chữa cháy đ-ợc dùng kết hợp với bể chứa n-ớc sinh hoạt có dung tích hữu ích tổng cộng là 88,56m³, trong đó có 54m³ dành cho cấp n-ớc chữa cháy và luôn đảm bảo dự trữ đủ l-ợng n-ớc cứu hoả 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 đ-ợc lắp đặt để nối hệ thống đ-ờng ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp n-ớc chữa cháy từ bên ngoài. Trong tr-ờng hợp nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm n-ớc qua họng chờ này để tăng c-ờng thêm nguồn n-ớc chữa cháy, cũng nh- tr-ờng hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn n-ớc chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

KẾT CẤU

(45%)



GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : VŨ TRỌNG THI

MÃ SV :

Nhiệm vụ thiết kế :

PHẦN 1 : TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 4 .

- Lập sơ đồ tính khung phẳng và sơ đồ kết cấu sàn.
- Dồn tải chạy khung phẳng.
- Lấy nội lực khung trục 4 tổ hợp tính thép.

PHẦN 2 : TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.

- Tầng 4-5 trục 6-7 đoạn A-B.

PHẦN 3 : TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 4

PHẦN 4 : TÍNH TOÁN MÓNG TRỤC 4.

Bản vẽ kèm theo :

- Cốt thép khung trục 4 : (KC-01 , KC-02).
- Cốt thép cầu thang bộ : (KC-03).
- Cốt thép móng .(KC-04).
- Cốt thép sàn (KC-05)

PHẦN 1

TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 4

I. HỆ KẾT CẤU CHỊU 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- ọc 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 : $R_b = 14,5(\text{MPa}) = 1,45(\text{KN/cm}^2)$
 - + Cốt thép nhóm AI : $R_s = 225(\text{MPa}) = 22,5(\text{KN/cm}^2)$
 - + Cốt thép nhóm AII : $R_s = 280(\text{MPa}) = 28,0(\text{KN/cm}^2)$

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 đ- ể 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- ườn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm: Tính toán đơn giản, đ- ọc 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- ơng, 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.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 tượng 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 ($6 \div 8$ 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 tương 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 hướng dẫn

-Lựa chọn phương án sàn sàn 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 ph- ơng án móng sâu là hợp lý nhất để chịu đ- ợc tải trọng từ công trình truyền xuống.

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

Móng cọc ép: Loại cọc này chất l- ợng 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 ch- a cao.

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

***Kết luận :**

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

I.2.1.3 Giải pháp kết cấu phần thân.

a, sơ đồ tính

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

- *Hệ t- ờng chịu lực.*

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các t- ờng phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm t- ờng thông qua các bản sàn đ- ợc xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm t- ờng) làm việc nh- 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 t- ờng 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

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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 hưởng 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 tương đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp đi kèm 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 tương 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 như 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) được tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách được liên kết qua hệ kết cấu sàn đảm bảo độ cứng không gian lớn, từ đó sẽ giảm kích thước 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 được tính theo tiêu chuẩn tải trọng và tác động – TCVN2727-1995.

I.2.2 Nội lực và chuyển vị

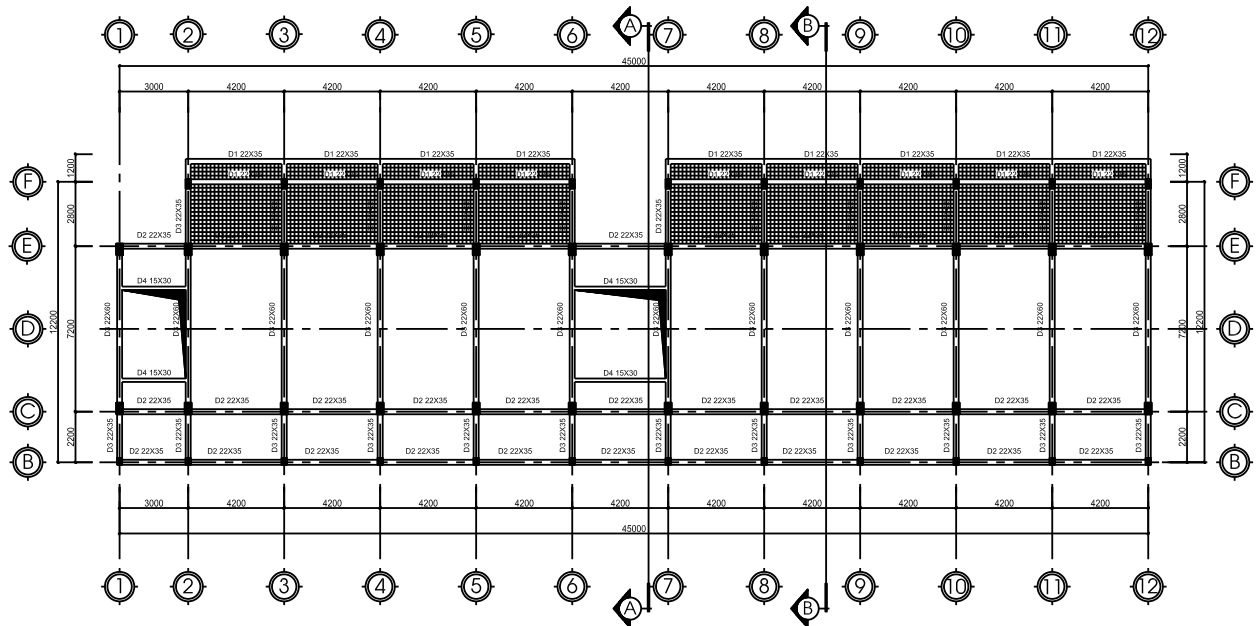
Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng chương trình tính kết cấu SAP 2000 Version 14 để tính toán với các dầm chính, dầm phụ, cột

I.2.3 Tổ hợp và tính cốt thép.

Sử dụng chương trình tự lập bằng ngôn ngữ Excel 2007 để tổ hợp nội lực, chọn ra các cặp nội lực có giá trị max đi 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 KẾT CẤU

+ Ô bản có ($l_1 \times l_2 = 720 \times 420$ cm)

$$\text{Xét tỉ số } \frac{l_1}{l_2} = \frac{720}{420} = 1,71 < 2$$

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 : $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

- $l = 420$ cm
- $m = 40 \div 45$ chọn $m = 45$
- $D = 0,8 \div 1,4$ chọn $D = 0,9$

Vậy ta có $h_b = 0,9 \cdot 420 / 45 = 8,4$ 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

$$+, DC1 \quad l = 720 \text{ cm} \rightarrow h = \frac{720}{(8:12)} = (60:90) \text{ cm}, \text{ chọn } b = 22 \text{ cm}$$

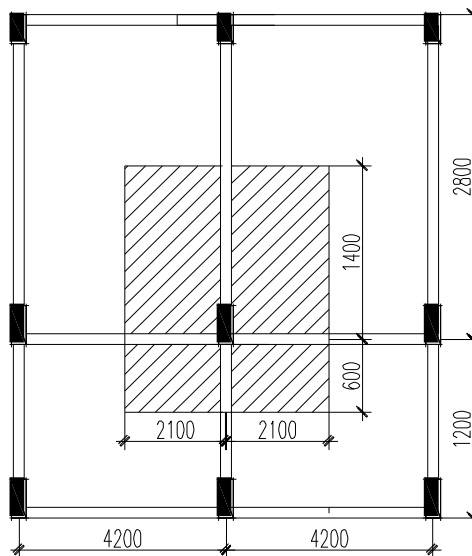
Vậy chọn chung kích thước dầm chính là 22x60

$$+, \text{ Dầm phụ } l = 420 \text{ cm} \rightarrow h = \frac{420}{(12:20)} = (21:35) \text{ cm} \rightarrow h = 35 \text{ cm} \rightarrow b = 22 \text{ cm}$$

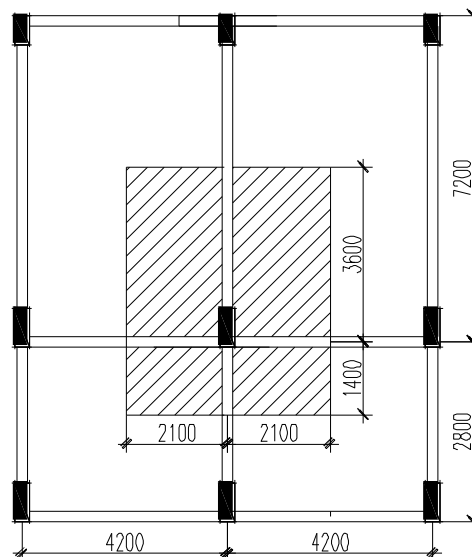
$$\text{Dầm con } b = (0,3 \rightarrow 0,5)h \text{ chọn } \rightarrow h = 35 \text{ cm} \rightarrow b = 22 \text{ cm}$$

II.3. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC CỘT

Diện chịu tải của cột khung K4



Hình 1- Diện chịu tải của cột biên trục F



Hình 1- Diện chịu tải của cột giữa trục E

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.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

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

$$N = S \cdot q_i$$

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

+ Với cột biên tầng 1 đến tầng 5:

$$S = \frac{4,2 \cdot (2,8 + 1,2)}{2} = 8,4 \text{ m}^2 = 84000 \text{ cm}^2$$

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{5 \cdot 12 \cdot 8,4}{1,45} = 521,4 \text{ cm}^2$$

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

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

- 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 $l_0 = 0,7 H$

$$\text{Tầng 1} : l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/22 = 11,45 < \lambda_0$$

$$\text{Tầng 2-5} : l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/22 = 11,45 < \lambda_0$$

+ Với cột giữa tầng 1 đến tầng 5:

$$S = \frac{4,2 \cdot (2,8 + 7,2)}{2} = 21 \text{ m}^2$$

$$A_s = 1,5 \cdot \frac{5 \cdot 12 \cdot 21}{1,45} = 1303,45 \text{ cm}^2$$

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

$$\text{Chọn } b \times h = 30 \times 50 \text{ cm} = 1500 \text{ cm}^2$$

- 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 $l_0 = 0,7 H$

$$\text{Tầng 1} : l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/30 = 8,4 < \lambda_0$$

$$\text{Tầng 2-5} : l = 360 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 252 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 252/30 = 8,4 < \lambda_0$$

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Xác định trọng lượng 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 lượng 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	Gạch lát nền	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Vữa lót	2,5	18	0,45	1,3	0,585
3	Bản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
4	Trần trang trí			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 trọng lượng các lớp sàn WC

TT	Lớp vật liệu	δ (cm)	γ (KN/m ³)	Ptc (KN/m ²)	N	Ptt (KN/m ²)
1	Gạch chống trơn	1,0	22	0,24	1,1	0,24
2	Vữa lót	2	18	0,36	1,3	0,468
3	VL chống thấm					
4	BT xi tạo nền	4	25	1	1,1	1,1
5	Bản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
6	Trần trang trí			0,27	1,3	0,35
Tổng tính tải gwc						5,30

III.1.3 Tính tải sàn hàng lang.

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	Gạch lát nền	1,0	22	0,22	1,1	0,24
2	Lớp vữa lát nền	2,5	18	0,45	1,3	0,585
3	VL chống thấm					
4	Bản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải g _s						3,92

III.1.4 Tĩnh 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	Lớp mái tôn			0,3	1,3	0,39
2	VL chống thấm					
3	Lớp BT xỉ tạo dốc	2	18	0,18	1,1	0,396
4	Bản BT cốt thép	10	25	2,5	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát trần	1,5	18	0,27	1,3	0,35
Tổng tĩnh 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 trọng l- ợng các lớp sàn cầu thang

TT	Lớp vật liệu	n	Ptt (KN/m ²)
1	Đá granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = \frac{0,15 + 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 22 \cdot 0,015 = 0,044 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,48
2	Lớp vữa lát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
3	Bạc gạch $0,15 \times 0,3$: $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,5 \cdot \frac{0,15 \cdot 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 18 = 1,21 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,45
4	Bản BTCT : $\delta = 10\text{cm}$; $\gamma = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,1 \cdot 25 = 2,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			5,38

III.1.6. Trọng l- ợng bản thân dầm.

Bảng 6. Bảng trọng l- ợng bản thân dầm

TT	Loại dầm	Vật liệu	$h_{\text{sàn}}$	b	h	γ	k	G	Gd
			(cm)	(cm)	(cm)	KN/m ³		KN/m	KN/m
1	600x220	BTCT	10	22	60	25	1,1	3,63	3,98
		Vữa	$0,03 \cdot (0,6 - 0,1) \cdot 1$			18	1,3	0,351	
2	350x220	BTCT	10	22	35	25	1,1	2,11	2,3
		Vữa	$0,03 \cdot (0,35 - 0,1) \cdot 1$			18	1,3	0,18	

Công thức tính toán:

$$G_d = G_{\text{bê tông}} + G_v$$

Trong đó: $G_{\text{bê tông}} = b \cdot h \cdot \gamma \cdot k$

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

III.1.7. Trọng lượng tầng ngăn và tầng bao che.

$$P_{tt} = P_{tc} \cdot n = P_{t\text{-}ờng} \cdot n + P_v \cdot n$$

$$- P_{t\text{-}ờng} = \delta \cdot (H_t - h_d) \cdot \gamma$$

$$- P_v = 0,015 \cdot (H_t - h_d) \cdot 2 \cdot \gamma$$

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)	P _{tc} (KN/m)	P _{tt} (KN/m)
Tầng 2-mái, H _t = 3,6(m)					
1	Tầng gạch 220 trên dầm 600	1,1	18	14,49	16,82
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,33	
2	Tầng gạch 110 trên dầm 600	1,1	18	7,24	9,57
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,33	
3	Tầng gạch 220 trên dầm 350	1,1	18	14,15	16,4
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,28	
4	Tầng gạch 110 trên dầm 350	1,1	18	7,08	9,36
	Trọng lượng của lớp vữa trát	1,3	18	2,28	

- Tải trọng tầng chắn mái cao 0,6m $P_{tt} = 2,88 \cdot 1 = 2,88$ (KN/m)

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

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

III.1.9. Tính tải cột.

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

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

Bảng 9. Khối lượng bản thân cột

TT	Loại cột	Vật liệu	$h_{\text{cột}}$	b	h	γ	k	G	Gd
			(cm)	(cm)	(cm)	KN/m ³		KN	KN
1	30x50	BTCT	3,6	30	50	25	1,1	14,85	16,11
		Vữa	(0,015*0,5*3,6)*2			18	1,3	1,26	
2	22x30	BTCT	3,6	22	30	25	1,1	15,84	16,60
		Vữa	(0,015*0,3*3,6)*2			18	1,3	0,76	

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)
2	Cầu thang	1,2	3	3,6
4	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	Phòng học sinh	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:

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

- W_0 : Giá trị của áp lực gió đối với từng khu vực. Vì công trình ở khu vực Hà Nội vùng II- B nên $W_0 = 0,95 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- 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 : $q = W \cdot B \text{ (KN/m)}$

Bảng 11. Tải trọng gió tác dụng lên khung

Tầng	H (m)	B (m)	k	C _d	C _h	W _o (KN/m ²)	n	Q _d (KN/m)	Q _h KN/m
1	+3,6	3,6	0,824	+0,8	- 0,6	0,95	1,2	3,16	2,37
2	+7,2	3,6	0,933	+0,8	- 0,6	0,95	1,2	3,57	2,68
3	+10,8	3,6	1,013	+0,8	- 0,6	0,95	1,2	3,88	2,91
4	+14,4	3,6	1,07	+0,8	- 0,6	0,95	1,2	4,10	3,07
5	+18,0	3,6	1,11	+0,8	- 0,6	0,95	1,2	4,25	3,19

- Tải trọng gió tác dụng lên t-ờng chắn mái cao 0,65m đ-ợc quy về lực tập trung tại nút khung.

- Ở độ cao H=18,65m nội suy ra k = 1,117

- P_{trái}=Q_d.0,65= (B.k. C_d.W_o.n).0,65

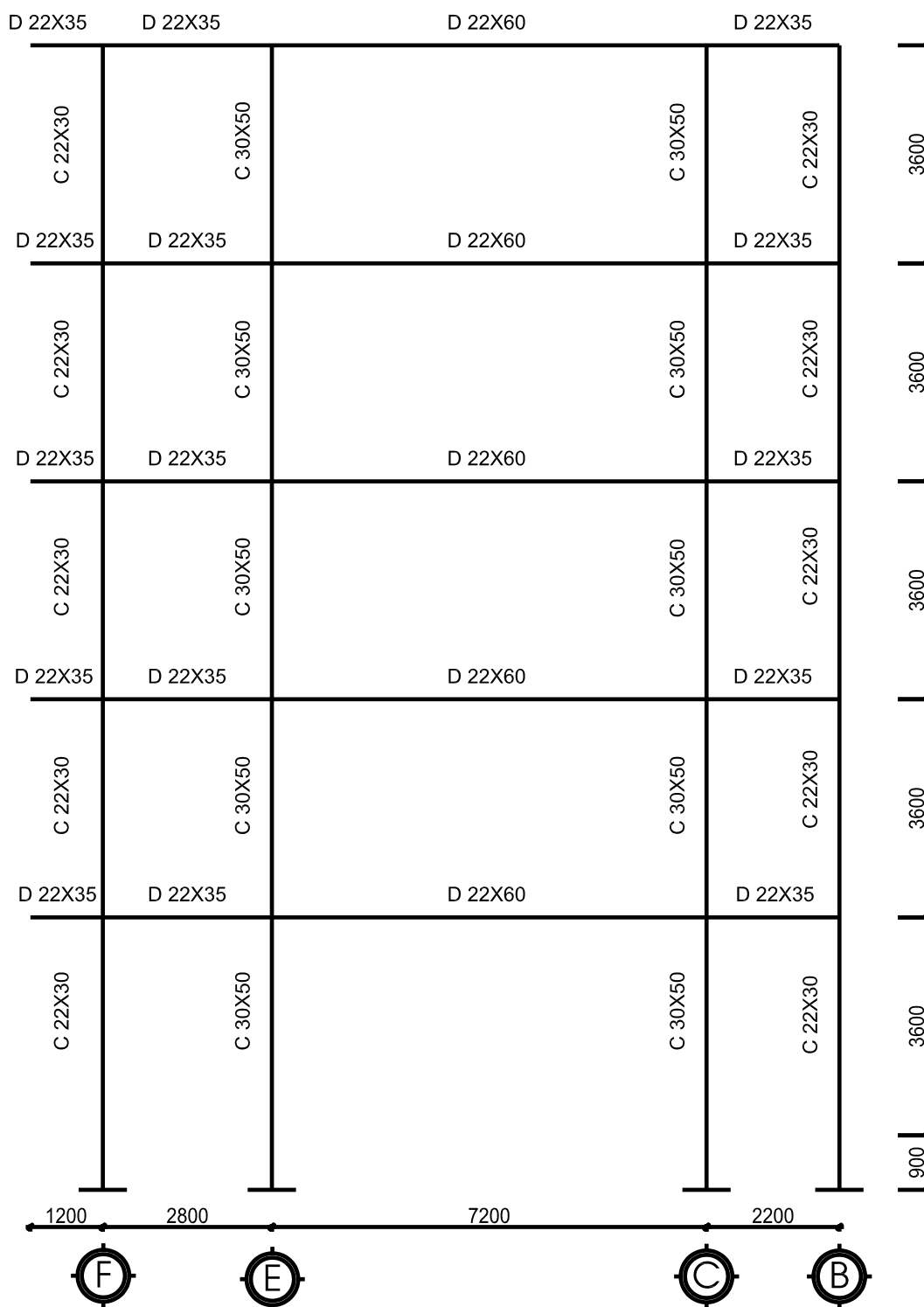
$$= (4,2.1,117.0,8.0,95.1,2).0,65 = 2,57 \text{ (KN)}$$

- P_{phải}=Q_h.0,65= (B.k. C_h.W_o.n).0,65

$$= (4,2.1,117.0,6.0,95.1,2).0,65 = 2,09 \text{ (KN)}$$

IV. CÁC SƠ ĐỒ CỦA KHUNG NGANG.

IV.1. SƠ ĐỒ KẾT CẤU CỦA KHUNG NGANG.



Hình 3: Sơ đồ kết cấu của khung ngang

+ ,Trong đó chiều cao tầng 1 h_1 đ- ợc tính từ ngàm móng đến trục D1
 - $h_1 = 3,6 + 0,9 = 4,5$ (m)

V. XÁC ĐỊNH TẢI TRONG TÍNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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- ọng bản thân dầm khung
- Tải trọng t- ờng ngăn

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

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

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

- G_B, G_C, G_E, G_F : là các tải tập trung tác dụng lên các cột thuộc các trục B,C,E,F

- G_1, G_2 : 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- ơng cạnh ngắn.

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

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

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

+, Đối với sàn các tầng

STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	qsàn				qsàn
				(KN/m ²)				(KN/m)
1	O1	1.2	4.2	3,92	Loại Dầm	Chữ nhật	1	3,92
2	O2	2.8	4.2	5,3	Bản kê	Tam giác	0,625	3,31
						Hình thang	0,815	4,32
3	O3	4.2	7.2	3,92	Bản kê	Tam giác	0,625	2,45
						Hình thang	0,855	3,35
4	O4	2.2	4.2	3,92	Bản kê	Tam giác	0,625	2,45
						Hình thang	0,881	3,45

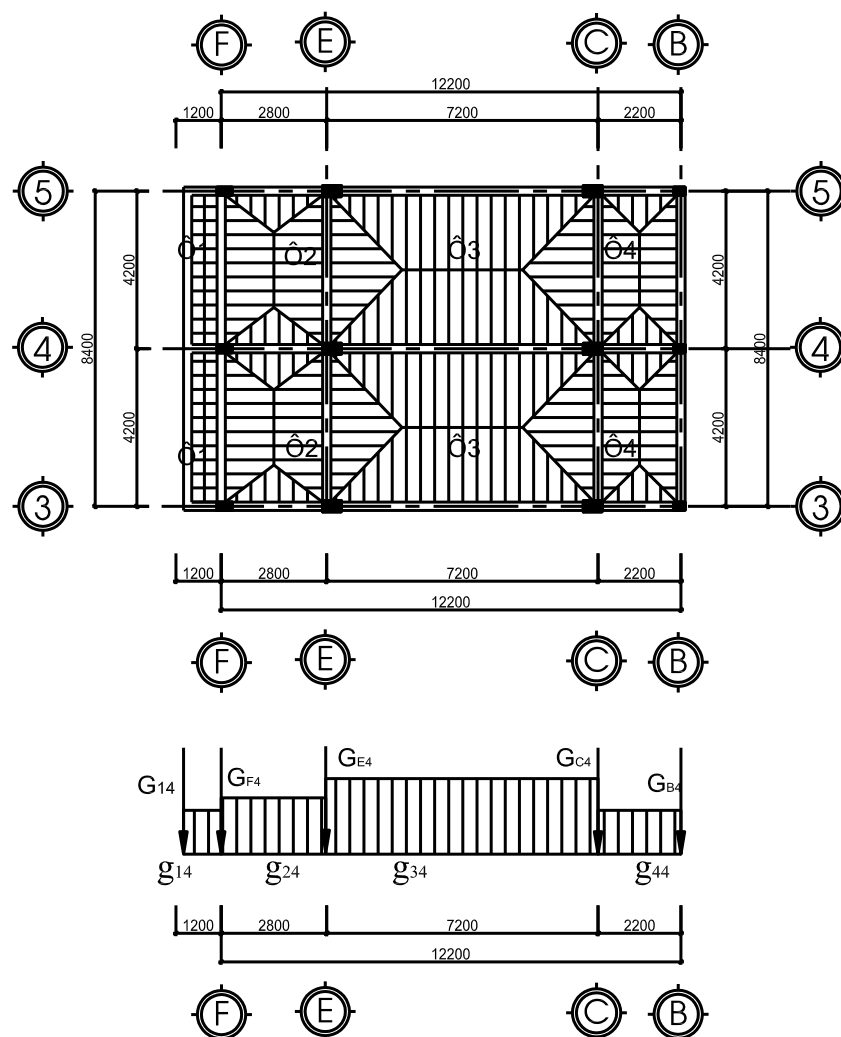
*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+, Đối với sàn mái, tum

STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	qsàn				qsàn
				(KN/m ²)				(KN/m)
1	O1	1.2	4.2	5,38	Loại Dầm	Chữ nhật	1	5,38
2	O2	2.8	4.2	5,38	Bản kê	Tam giác	0,625	3,36
						Hình thang	0,815	4,38
3	O3	4.2	7.2	5,38	Bản kê	Tam giác	0,625	3,36
						Hình thang	0,855	4,60
4	O4	2.2	4.2	5,38	Bản kê	Tam giác	0,625	3,36
						Hình thang	0,881	4,74

V.1 TẦNG ĐIỂN HÌNH, TẦNG MÁI

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



Hình 4: Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải tầng điển hình

V.1.2 Xác định tải

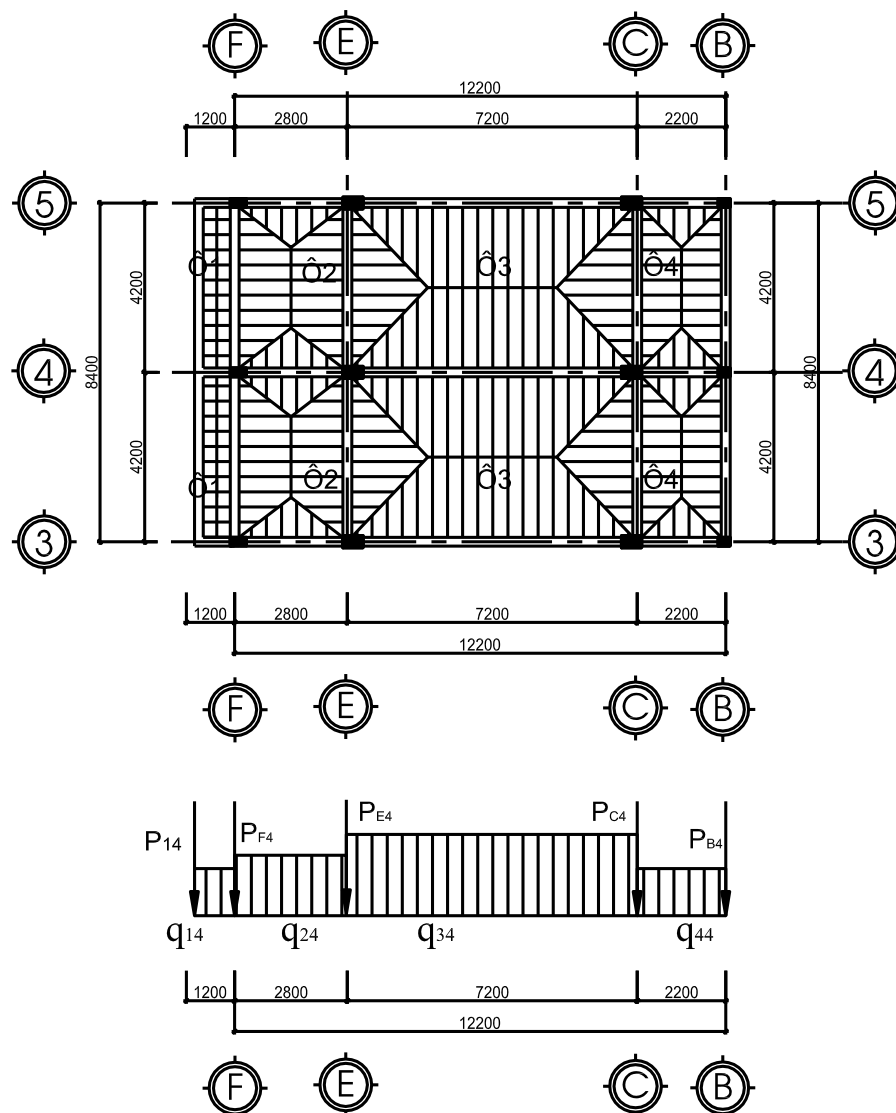
+,Đối với các sàn điển hình

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g_{14}	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,3 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 110 trên dầm 220x350 $7,13 \text{ (KN/m)}$	$9,44 \text{ (KN/m)}$
g_{24}	- Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình tam giác $3,31 \times 2 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x600 $3,98 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x550 $15,4 \text{ (KN/m)}$	26 (KN/m)
g_{34}	- Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang $3,35 \times 2 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x600 $3,98 \text{ (KN/m)}$ - Tải trọng t-ờng 220 trên dầm 220x600 $15,4 \text{ (KN/m)}$	$26,08 \text{ (KN/m)}$
g_{44}	- Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình tam giác $2,45 \times 2 \text{ (KN/m)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x600 $3,98 \text{ (KN/m)}$	$9,06 \text{ (KN/m)}$
G_{14}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2 \times 3,92 \times 4,2/2 = 16,46 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2 \times 2,3 \times 4,2/2 = 9,66 \text{ (KN)}$ - Tải trọng lan can $0,52 \times 4,2 = 2,18 \text{ (KN)}$	$28,3 \text{ (KN)}$

G_{F4}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2 \times 3,92 \times 4,2/2 = 16,46$ (KN) - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 4,32 \times 4,2/2 = 18,14$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2 \times 2,30 \times 4,2/2 = 9,66$ (KN) - Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x350 $16,4 \times 4,2 \times 0,7 = 48,22$ (KN) - Trọng lượng bản thân của cột 22x30 7,29 (KN)	99,77 (KN)
G_{E4}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 4,32 \times 4,2/2 = 18,14$ (KN) - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 2,45 \times 4,2/2 = 10,29$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 4,2 = 9,66$ (KN) - Tải trọng tầng 220 trên dầm 220x350 $16,4 \times 0,7 \times 4,2 = 48,22$ - Trọng lượng bản thân cột 30x50 16,11 (KN)	102,42 (KN)
G_{C4}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 2,45 \times 4,2/2 = 10,29$ (KN) - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 3,45 \times 4,2/2 = 14,49$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 4,2 = 9,66$ (KN) - Tải trọng bản thân cột 30x50 16,11 (KN)	50,55 (KN)

G_{B4}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 3,45 \times 4,2 / 2 = 14,49$ (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 4,2 = 9,66$ (KN) - Tải trọng tầng 110 trên dầm 220x350 $9,36 \times 1,2 \times 4,2 / 3 = 15,72$ (KN) - Trọng lượng bản thân cột 22x30 7,29 (KN)	47,11 (KN)
----------	--	---------------

V.1.3 Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng mái



Hình5: Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải tầng mái

+.Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q_{14}	- Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 2,3 (KN/m)	2,3 (KN/m)
q_{24}	- Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình tam giác 3,36x2 (KN/m) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x600 3,98 (KN/m)	10,7 (KN/m)
q_{34}	- Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang 4,6x2 (KN/m) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x600 3,98 (KN/m)	13,18 (KN/m)
q_{44}	- Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình tam giác 3,36x2 (KN/m) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x600 3,98 (KN/m)	10,7 (KN/m)
P_{14}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật 2x5,38x4,2/2=16,46 (KN) - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 2x2,3x4,2/2=9,66 (KN)	22,6 (KN)
P_{F4}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật 2x5,38x4,2/2=16,46 (KN) - Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang	44,52 (KN)

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	$2 \times 4,38 \times 4,2/2 = 18,40 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2 \times 2,30 \times 4,2/2 = 9,66 \text{ (KN)}$	
P_{E4}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 4,38 \times 4,2/2 = 18,4 \text{ (KN)}$ - Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 3,36 \times 4,2/2 = 14,11 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 4,2 = 9,66 \text{ (KN)}$	42,17 (KN)
P_{C4}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 3,36 \times 4,2/2 = 14,11 \text{ (KN)}$ - Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 4,74 \times 4,2/2 = 19,91 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 4,2 = 9,66 \text{ (KN)}$	43,68 (KN)
P_{B4}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 4,47 \times 4,2/2 = 18,49 \text{ (KN)}$ - Trọng lượng bản thân dầm khung 220x350 $2,30 \times 4,2 = 9,66 \text{ (KN)}$	28,11 (KN)

VI. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG.

+, Đối với sàn các tầng

STT	Tên	Kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		$l_1(m)$	$l_2(m)$	qsàn (KN/m ²)				qsàn (KN/m)
1	O1	1.2	4.2	3,6	Loại Dầm	Chữ nhật	1	3,6
2	O2	2.8	4.2	1,95	Bản kê	Tam giác	0,625	1,22
						Hình thang	0,815	1,59

***** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

3	O3	4.2	7.2	1,95	Bản kê	Tam giác	0,625	1,22
						Hình thang	0,855	1,67
4	O4	2.2	4.2	3,6	Bản kê	Tam giác	0,625	2,25
						Hình thang	0,881	3,17

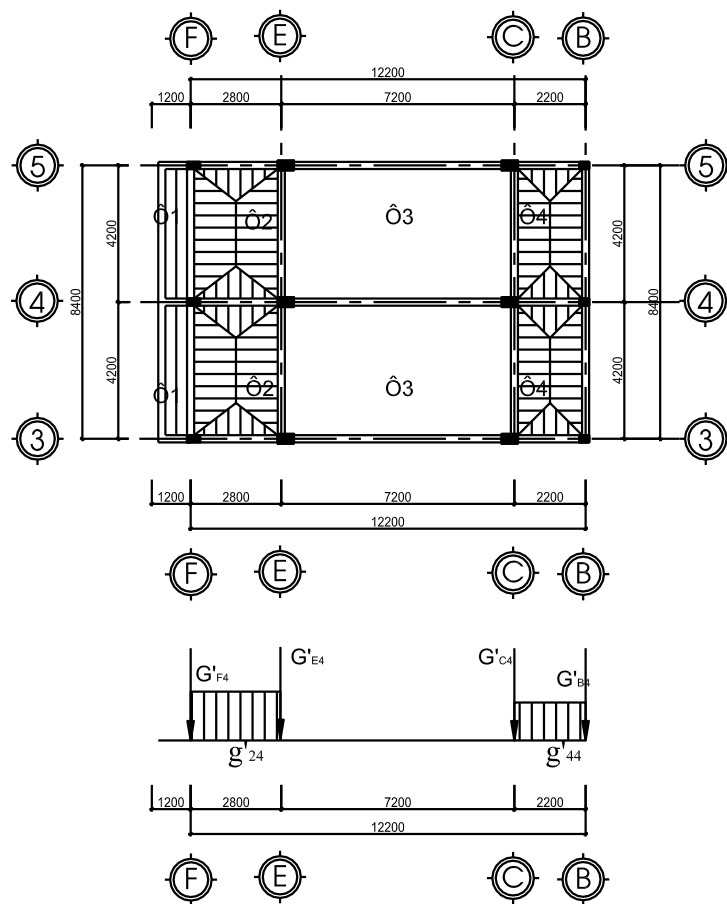
+, Đối với sàn mái, tum

STT	Tên	Kích thước		Tải trọng qsàn (KN/m ²)	Loại sàn	Phân bố	k	Qui đổi
		l_1 (m)	l_2 (m)					qsàn (KN/m)
1	O1	1.2	4.2	0,95	Loại Dầm	Chữ nhật	1	0,95
2	O2	2.8	4.2	0,95	Bản kê	Tam giác	0,625	0,59
						Hình thang	0,815	0,77
3	O3	4.2	7.2	0,95	Bản kê	Tam giác	0,625	0,59
						Hình thang	0,855	0,81
4	O4	2.2	4.2	0,95	Bản kê	Tam giác	0,625	0,59
						Hình thang	0,881	0,84

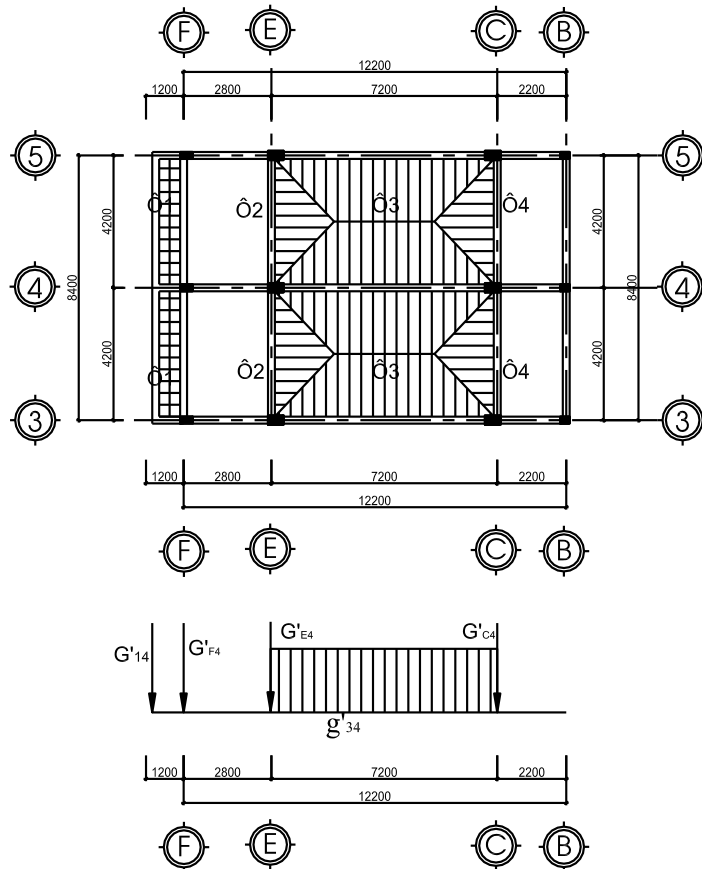
VI.1 HOẠT TẢI 1.

VI.1.1 tầng điển hình.

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



Hình 6: Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải hoạt tải 1 tầng 2,4



Hình 6: Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải hoạt tải 1 tầng 1,3

+, Hoạt tải 1 tầng 2,4

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g'_{24}	- Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình tam giác 1,22x2 (KN/m)	2,44 (KN/m)
g'_{44}	- Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình tam giác 2,25x2 (KN/m)	4,50 (KN/m)

G'_{F4}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 1,59 \times 4,2 / 2 = 6,68$ (KN)	6,68 (KN)
G'_{E4}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 1,59 \times 4,2 / 2 = 6,68$ (KN)	6,68 (KN)
G'_{C4}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 3,17 \times 4,2 / 2 = 13,31$ (KN)	13,31 (KN)
G'_{B4}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 3,17 \times 4,2 / 2 = 13,31$ (KN)	13,31 (KN)

+, Hoạt tải 1 tầng 1,3

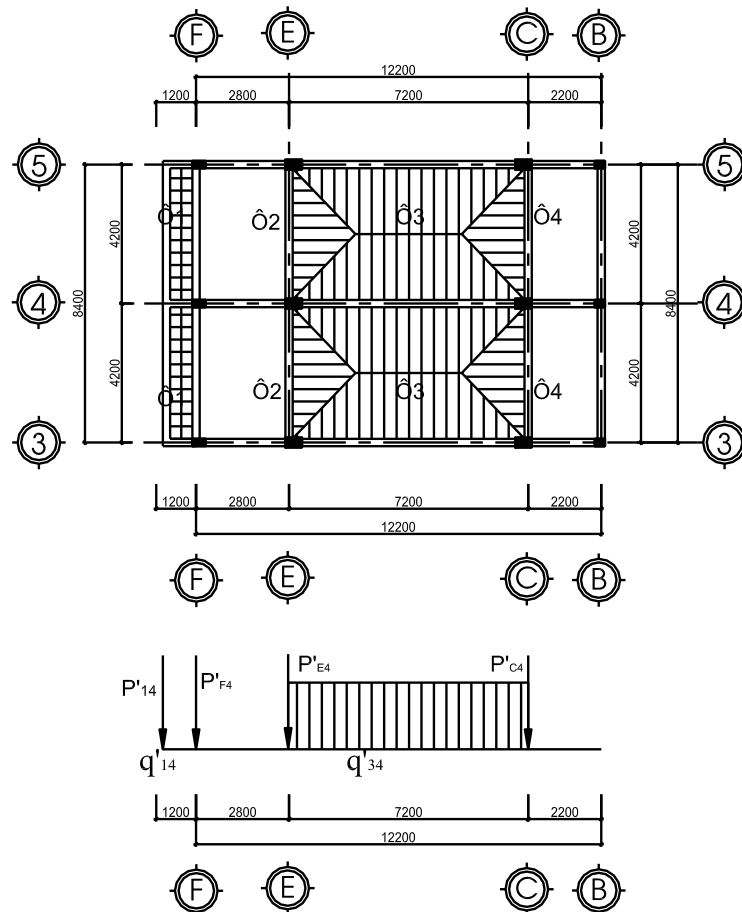
Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g'_{34}	- Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang 1,67x2 (KN/m)	2,34 (KN/m)
G'_{14}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2 \times 3,6 \times 4,2 / 2 = 15,11$ (KN)	15,11 (KN)

G'_{F4}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2 \times 3,6 \times 4,2 / 2 = 15,11$ (KN)	15,11 (KN)
G'_{E4}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 1,22 \times 4,2 / 2 = 5,12$ (KN)	5,12 (KN)

G'_{C4}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 1,22 \times 4,2/2 = 5,12$ (KN)	5,12 (KN)
-----------	---	--------------

VI.1.2 tầng mái.

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



Hình 7: Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dầm tải hoạt tải 1 tầng mái

+, Hoạt tải 1 tầng mái

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q'_{34}	- Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang $0,81 \times 2$ (KN/m)	1,62 (KN/m)

P'_{14}	- Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2 \times 0,95 \times 4,2/2 = 3,99$ (KN)	3,99 (KN)
P'_{F4}	- Bản thân sàn Ô1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2 \times 0,95 \times 4,2/2 = 3,99$ (KN)	3,99 (KN)

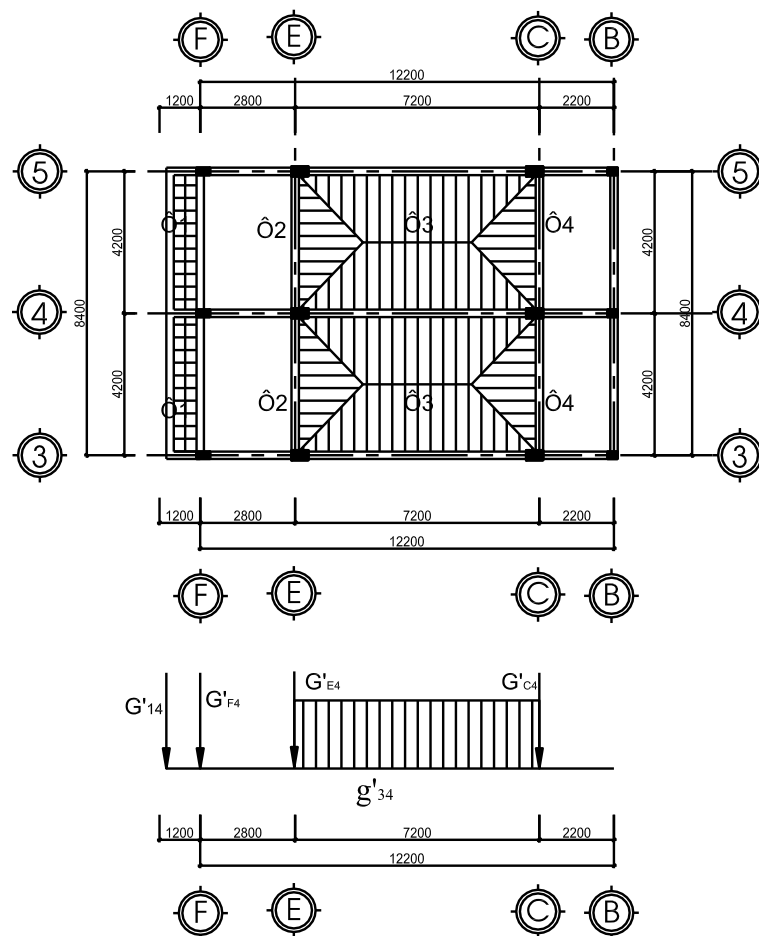
*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

P'_{E4}	- Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 0,59 \times 4,2/2 = 2,48$ (KN)	2,48 (KN)
P'_{C4}	- Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 0,59 \times 4,2/2 = 2,48$ (KN)	2,48 (KN)

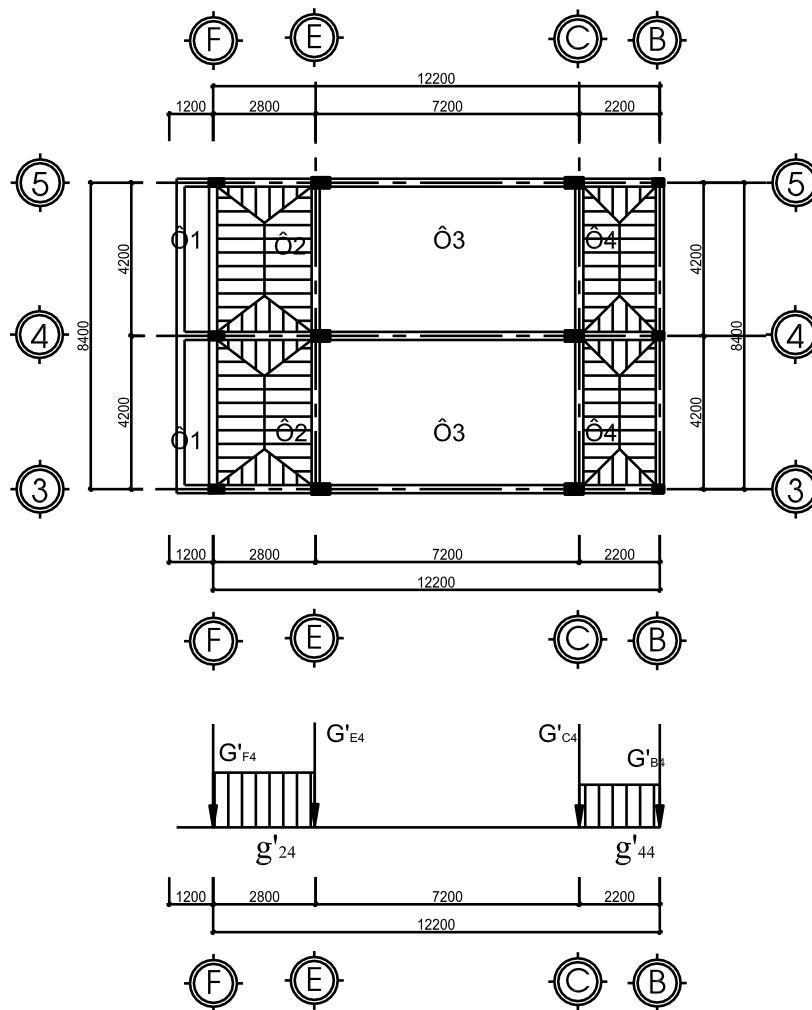
VI.2 HOẠT TẢI 2.

VI.2.1 tầng điển hình.

VI.2.1.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



Hình 8: Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải hoạt tải 2 tầng 2 ,4



Hình 9: Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dồn tải hoạt tải 2 tầng 1, 3

+,Hoạt tải 2 tầng 2,4,

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g'_{34}	- Bản thân sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang $1,67 \times 2 \text{ (KN/m)}$	2,34 (KN/m)
G'_{14}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2 \times 3,6 \times 4,2 / 2 = 15,11 \text{ (KN)}$	15,11 (KN)
G'_{F4}	- Bản thân sàn O1 truyền vào dạng hình chữ nhật $2 \times 3,6 \times 4,2 / 2 = 15,11 \text{ (KN)}$	15,11 (KN)
G'_{E4}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 1,22 \times 4,2 / 2 = 5,12 \text{ (KN)}$	5,12 (KN)
G'_{C4}	- Bản thân sàn O3 truyền vào dạng hình tam giác $2 \times 1,22 \times 4,2 / 2 = 5,12 \text{ (KN)}$	5,12 (KN)

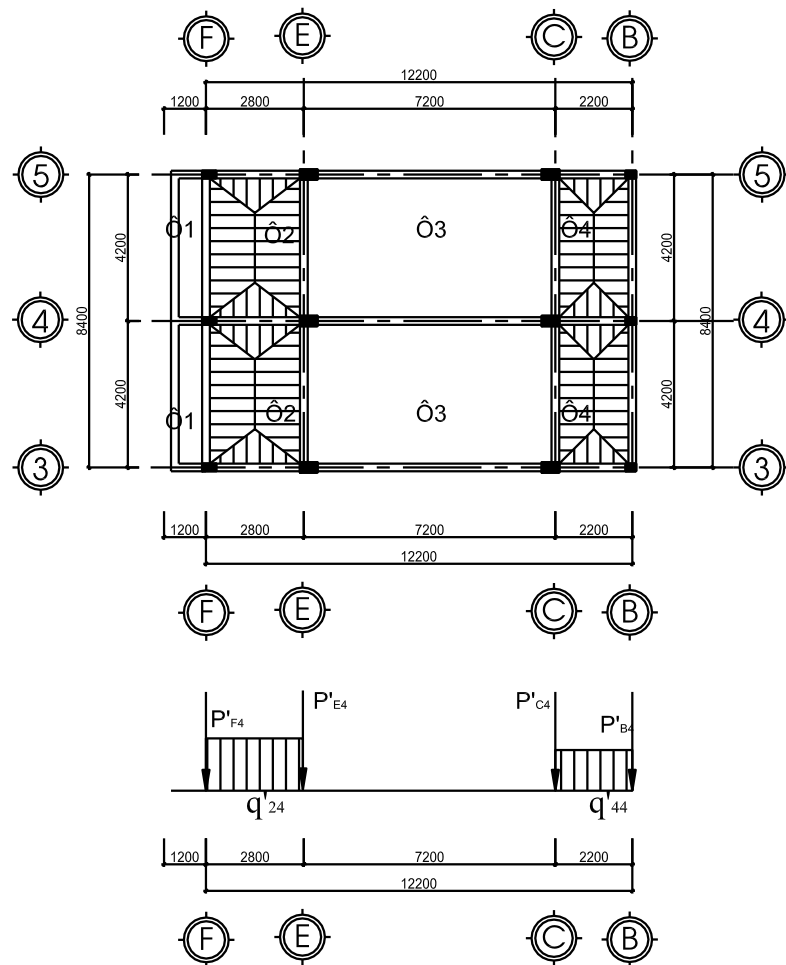
+, Hoạt tải 2 tầng 1,3

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
g'_{24}	- Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình tam giác 1,22x2 (KN/m)	2,44 (KN/m)
g'_{44}	- Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình tam giác 2,25x2 (KN/m)	4,50 (KN/m)

G'_{F4}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 1,59 \times 4,2 / 2 = 6,68$ (KN)	6,68 (KN)
G'_{E4}	- Bản thân sàn O2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 1,59 \times 4,2 / 2 = 6,68$ (KN)	6,68 (KN)
G'_{C4}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 3,17 \times 4,2 / 2 = 13,31$ (KN)	13,31 (KN)
G'_{B4}	- Bản thân sàn O4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 3,17 \times 4,2 / 2 = 13,31$ (KN)	13,31 (KN)

VI.2.2 tầng mái.

VI.2.2.1 Mặt bằng truyền tải , sơ đồ dòn tải.



Hình 10: Mặt bằng truyền tải, sơ đồ dòn tải hoạt tải 2 tầng mái

+, Hoạt tải 2 tầng mái

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
q'_{24}	- Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình tam giác $0,59 \times 2$ (KN/m)	1,18 (KN/m)
q'_{44}	- Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình tam giác $0,84 \times 2$ (KN/m)	1,68 (KN/m)
P'_{F4}	- Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 0,77 \times 4,2/2 = 3,23$ (KN)	3,23 (KN)

P'_{E4}	- Bản thân sàn Ô2 truyền vào dạng hình thang $2 \times 0,77 \times 4,2/2 = 3,23$ (KN)	3,23 (KN)
P'_{C4}	- Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 0,84 \times 4,2/2 = 3,53$ (KN)	3,53 (KN)
P'_{B4}	- Bản thân sàn Ô4 truyền vào dạng hình thang $2 \times 0,84 \times 4,2/2 = 3,53$ (KN)	3,53 (KN)

VII. TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIỆN TRÊN KHUNG.

VII.1 TẢI TRỌNG NHẬP VÀO.

VII.1.1 Tải trọng tĩnh:

Với B25 ta nhập:

Môđun đàn hồi của bê tông $E = 30.10^6$ (KN/m²), $\gamma = 25$ (KN/m³), Trong trường hợp tĩnh tải, ta đi vào hệ số Selfweigh=0 vì ta đã tính toán tải trọng bản thân các cấu kiện dầm cột tác dụng vào khung.

VII.1.2 Hoạt tải:

Nhập hoạt tải theo 2 sơ đồ (hoạt tải 1 , hoạt tải 2).

VII.1.3 Tải trọng gió:

Thành phần gió tĩnh nhập theo 2 sơ đồ (gió trái, gió phải) đi vào về tác dụng phân bố lên khung.

VII.2 KẾT QUẢ CHẠY MÁY NỘI LỰC.

- Các loại tổ hợp:**

+, Tổ hợp cơ bản 1:

$$THCB1 = TT + MAX(1 HT)$$

+, Tổ hợp cơ bản 2:

$$THCB2 = TT + MAX(k \times HT) \times 0,9$$

Trong đó: 0,9 : là hệ số tổ hợp

K : hệ số tổ hợp thành phần.

- Tổ hợp nội lực cột:**

+, Tổ hợp nội lực cột tại 2 tiết diện I-I và II-II (chân cột và đỉnh cột)

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ , Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị : $N_{\max}$, $N_{\min}$, $M_{\max}$, $M_{\min}$

+ , Giá trị N , M đ- ợc thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực cột

Khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 cột, các cột khác tính t- ơng tự với các cột khác.

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là:

+ Cặp có trị số mômen lớn nhất. $M_{\max}$, N_t .

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

+ Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất $N_{\max}$, M_t .

Ngoài ra, nếu có cặp giá trị giống nhau ta xét cặp có độ lệch tâm lớn nhất có giá trị lực dọc lớn th- ờng gây nguy hiểm cho vùng nén. Còn những cặp có mômen lớn th- ờng gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén.

- **Tổ hợp nội lực dầm:**

+ Tổ hợp nội lực dầm tại 3 tiết diện I-I , II-II và III-III.

+ Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị : $Q_{\max}$, $Q_{\min}$, $M_{\max}$, $M_{\min}$

+ Giá trị Q , M đ- ợc thể hiện trong bảng tổ hợp nội lực dầm

Khi tính toán cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 dầm và các dầm khác tính t- ơng tự

- Tại mỗi tiết diện ta lấy giá trị M , Q lớn nhất về trị số để tính toán.

	41	25	30	35
☐	5	10		15
☐	40	24	29	34
☐	4	9		14
☐	39	23	28	33
☐	3	8		13
☐	38	22	27	32
☐	2	7		12
☐	37	21	26	31
☐	1	6		11
☐				16
☐				17
☐				18
☐				19
☐				20

VIII TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN.

VIII.1 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG.

VIII.1.1 Tính toán cốt thép cho dầm phần tử D26.

Bảng tổ hợp nội lực dầm D26

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRỒNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÍNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qt	Qt	Mt	Qt	Qt	Mt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D26	I-I							4,7	4,8	4,8	4,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		M(KNm)	-96,21	-6,72	-2,87	109,63	-109,59	13,42	-205,80	-205,80	2,46	-203,47	-106,93
		Q(KN)	-95,86	-8,42	-0,42	30,25	-30,25	-65,60	-126,11	-126,11	-68,63	-131,04	-99,37
	II-II							4,5	4,7	4,7	4,5,8	4,6,7	4,5,7
		M(KNm)	79,59	8,37	-1,26	-6,53	6,57	87,96	73,06	73,06	93,04	72,58	81,24
		Q(KN)	4,29	0,56	-0,42	30,25	-30,25	4,86	34,54	34,54	-22,43	31,14	32,03
	III-III							4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,7	4,5,7
		M(KNm)	-82,05	-6,73	0,15	-108,18	108,21	26,16	-190,22	-190,22	15,47	-185,47	-185,47
		Q(KN)	91,92	8,43	-0,42	30,25	-30,25	61,67	122,17	122,17	64,32	126,73	126,73

VIII.1.1.1 Tính toán cốt thép dọc.

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt I-I : $M_{max} = 205,80 \text{ (KNm)} = 20580 \text{ (KNcm)}$

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 60 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 60 - 7 = 53 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20580}{1,45 \times 22 \times 53^2} = 0,23 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}) = 0,87$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{20580}{28 \times 0,87 \times 53} = 15,94 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

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

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{15,94}{22 \cdot 53} \cdot 100 = 1,37\%_f$$

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

- Có : $0,1\% \leq 1,37\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 2\Phi 25 + 1\Phi 28 = 15,98(\text{cm}^2)$$

- **Tại mặt cắt III-III** : do momen uốn và lực cắt đều nhỏ hơn tiết momen và lực cắt của tiết diện I-I nên ta lấy kết quả tính toán của mặt cắt I-I đi bố trí cốt thép chịu momen âm.

b, Cốt thép chịu mômen d- ơng

+, Dầm D26 có nhịp $l = 7,2\text{m}$, $b \times h = 22 \times 60 (\text{cm}^2)$

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

Trong đó : $b_f = b + 2S_f$,

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

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (720/6 \text{ và } 60) = (120 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 60\text{cm}$$

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

$$\text{Giả thiết } a = 7\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 60 - 7 = 53(\text{cm})$$

$$M_f = 1,45 \cdot 142 \cdot 10 \cdot (53 - 0,5 \cdot 10) = 98832 (\text{KNcm})$$

$$\text{- Tại mặt cắt II-II : } M_{\max} = 93,04 (\text{KNm}) = 9304 (\text{KNcm}) < M_f = 98832 (\text{KNcm})$$

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

Với $b_f \times h = 142 \times 60 (\text{cm}^2)$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{9304}{1,45 \times 142 \times 53^2} = 0,016 < \alpha_R = 0,417 (\text{Tra bảng})$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

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

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{9304}{28 \times 0,99 \times 53} = 6,32 (\text{cm}^2)$$

+, Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

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

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{6,32}{142 \cdot 53} \cdot 100 = 0,08\% < 0,1\%$$

$\Rightarrow$ Phải tăng hàm l- ợng cốt thép

$$\Rightarrow \text{Lấy } A_s = \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \frac{A_s}{b_f \cdot h_0} \cdot 100 = 0,1\% \Rightarrow A_s = \frac{0,1 \cdot 142 \cdot 53}{100} = 7,53 (\text{cm}^2)$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

$$\text{- Chọn } 2\Phi 25 = 9,82 (\text{cm}^2)$$

$$\text{- } a_{tt} = a_{bv} + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75(\text{cm}) < a_{gt} = 7\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

$$- t = \frac{22 - 5 - 3.2,5}{2} = 4,75(cm) > 2,5cm \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

VIII.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 , $\varphi_n = \varphi_f = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 53 = 91,82 \text{ (KN)}$$

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 $Q_{\max} = 131,04 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ 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 $\varphi_{w1} = 1,05$

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

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 53 = 524,84 \text{ (KN)}$$

Kiểm tra : $Q = 131,04 < Q_{bt} = 524,84 \text{ (KN)}$

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

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 53^2 = 12977 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 12977}{131,1} = 198(cm) > 2h_0 = 2 \cdot 53 = 106 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 198 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 106 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 53 = 73,43 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{12977}{198} = 65,54(KN) > Q_{bmin}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 131,1 - 65,54 = 65,56$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{65,56}{106} = 0,62(KN)$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{sw \min} = \frac{Q_{b \min}}{2h_0} = \frac{73,43}{106} = 0,69(KN)$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,69$

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

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,89} = 25,41cm$$

Vì $h = 60 > 45cm \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3 ; 50cm) = (20 , 50) = 20 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ chọn $s \leq (S , S_{ct})$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

=> chọn $s = 20 \text{ cm} = 200 \text{ mm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s200$

- Tại mặt cắt II-II

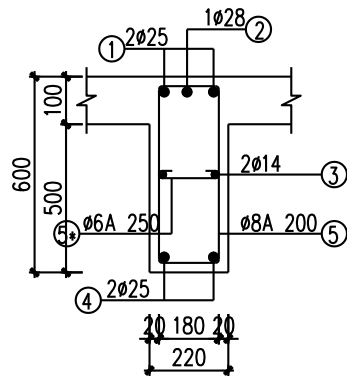
Có $Q_{\max} = 22,43 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

- Vậy bố trí theo cấu tạo $\Phi 8s250$

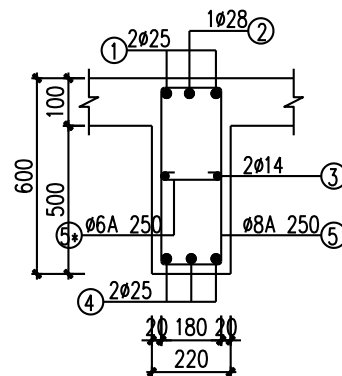
VIII.1.1.3 Tính toán cốt thép treo.

Vì tất cả các vị trí dầm phụ dầm chính giao nhau đều ở đầu cột lên không cần tính cốt thép treo

- Bố trí cốt thép



MẶT CẮT 7-7



MẶT CẮT 8-8

VIII.1.2 Tính toán cốt thép cho dầm phần tử D21.

Bảng tổ hợp nội lực dầm D21

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TRỒNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÌNH TẢI	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Qmax	Mmax	Mmin	Qmax
				HT1	HT2	TRÁI	PHẢI	Qt	Qt	Mt	Qt	Qt	Mt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
D21	I-I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
		M(KNm)	-25.92	-11.34	1.17	41.60	-41.83	15.68	-67.75	-67.75	12.57	-73.78	-30.60
		Q(KN)	-33.65	-4.57	-1.98	31.66	-31.77	-1.99	-65.42	-65.42	-6.94	-66.36	-37.10
	II-II							4,8	4,5	4,8	4,6,8	4,5,7	4,6,7
		M(KNm)	-4.29	-4.94	1.55	-2.73	2.65	-1.64	-9.23	-1.64	-0.51	-11.19	-5.35
		Q(KN)	2.75	-4.57	1.44	31.66	-31.77	-29.02	-1.82	-29.02	-24.55	27.13	32.54
	III-III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,6,7	4,6,7
		M(KNm)	-33.62	1.46	-2.85	-47.05	47.13	13.51	-80.67	-80.67	10.11	-78.53	-78.53
		Q(KN)	39.15	-4.57	4.85	31.66	-31.77	7.38	70.81	70.81	6.44	72.01	72.01

VIII.1.2.1 Tính toán cốt thép dọc.

a, Cốt thép chịu mômen âm

- Tại mặt cắt III-III : $M_{\max} = 78,53 \text{ (KNm)} = 7853 \text{ (KNcm)}$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tính toán với tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 35 \text{ (cm}^2\text{)}$

Giả thiết $a = 5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 5 = 30 \text{ (cm)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7853}{1,45 \times 22 \times 30^2} = 0,27 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,27}) = 0,836$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{7853}{28 \times 0,836 \times 30} = 11,18 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

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

$$\mu\% = \frac{11,18}{22 \cdot 30} \cdot 100 = 1,69\%$$

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

- Có : $0,1\% \leq 1,69\% \leq 3,07\% \Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

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

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

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

- **Tại mặt cắt I-I** : $M_{\max} = -73,78 \text{ (KNm)} = -7378 \text{ (KNcm)}$

Ta thấy momen uốn và lực cắt của tiết diện I-I đều nhỏ hơn tiết diện III-III nên ta lấy cốt thép tính toán của cặp I-I để bố trí cốt thép chịu momen âm cho toàn bộ dầm D 22x35.

b, Cốt thép chịu mômen d-ong

+, Dầm D21 có nhịp $l = 2,8 \text{ m}$, $b \times h = 22 \times 35 \text{ (cm}^2\text{)}$

- 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

$$S_f \leq (l/6 \text{ và } 6h_f) = (280/6 \text{ và } 60) = (46,7 ; 60) \Rightarrow \text{chọn } S_f = 47 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow b_f = 22 + 2 \cdot 47 = 116 \text{ cm}$$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 5 = 30 \text{ (cm)}$

$$M_f = 1,45 \cdot 116 \cdot 10 \cdot (30 - 0,5 \cdot 10) = 42050 \text{ (KNcm)}$$

- **Tại mặt cắt II-II** : $M_{\max} = -11,19 \text{ (KNm)} = 1119 \text{ (KNcm)} < M_f = 42050 \text{ (KNcm)}$

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

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+, Dầm D21 : $b_f \cdot x_h = 116 \times 35 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\text{Có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_o^2} = \frac{1119}{1,45 \times 116 \times 30^2} = 0,025 < \alpha_R = 0,417 \text{ (Tra bảng)}$$

=> Đặt cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,025}) = 0,988$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1119}{28 \times 0,988 \times 30} = 1,35 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm lượng cốt thép

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

$$\mu\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{1,35}{116 \cdot 30} \cdot 100 = 0,04\% < 0,1\% \Rightarrow \text{Phải tăng hàm lượng cốt thép}$$

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

$$\Rightarrow 0,1\% = \frac{A_s}{b_f \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{A_s}{116 \cdot 30} \cdot 100 \Rightarrow A_s = 3,48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn $2\Phi 22 = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$

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

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

VIII.1.2.2 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 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 30 = 51,98 \text{ (KN)}$$

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 $Q_{\max} = 72,01 \text{ (KN)} > Q_{b0} \Rightarrow$ 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 $\varphi_{w1} = 1,05$

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

$$Q_{bt} = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,985 \cdot 1,45 \cdot 22 \cdot 30 = 297,08 \text{ (KN)}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Kiểm tra : $Q = 72,01 < Q_{bt} = 207,08 \text{ (KN)}$

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

$$= 2 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 30^2 = 4158 \text{ (KNcm)}$$

$$C_* = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 4158}{72,01} = 115,48 \text{ (cm)} > 2h_0 = 2 \cdot 30 = 60 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Lấy $C = C_* = 115,48 \text{ (cm)}$ và $C_0 = 2h_0 = 60 \text{ (cm)}$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 30 = 41,56 \text{ (KN)}$$

$$Q_b = \frac{M_b}{C} = \frac{4158}{115,48} = 36,01 \text{ (KN)} > Q_{bmin}$$

$$Q_{sw} = Q - Q_b = 72,01 - 36,01 = 36$$

$$\Rightarrow q_{sw1} = \frac{Q_{sw}}{C_0} = \frac{36}{60} = 0,6 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow q_{sw2} = q_{swmin} = \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{41,56}{60} = 0,69 \text{ (KN)}$$

- Chọn $q_{sw} = \max(q_{sw1} \text{ và } q_{sw2}) = 0,7$

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

$$\Rightarrow S = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{q_{sw}} = \frac{17,5 \cdot 0,503 \cdot 2}{0,7} = 25 \text{ cm}$$

Vì $h = 30 < 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/2 ; 50 \text{ cm}) = (17,5 ; 50) = 17,5 \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ chọn $S_{đai} \leq (S, S_{ct})$

$\Rightarrow$ chọn $S = 20 \text{ cm} = 200 \text{ mm}$

- Vậy bố trí $\Phi 8s200$

-Tại mặt cắt II-II

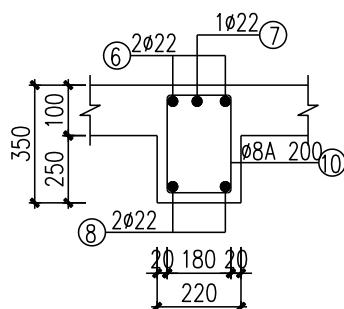
Có $Q_{max} = 27,13 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

Chọn theo cấu tạo

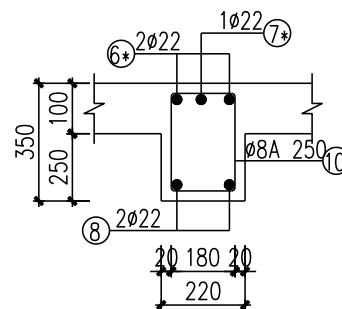
$\Rightarrow$ chọn $s = 25 \text{ cm} = 250 \text{ mm}$

$\Rightarrow$ Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8a250$

- Bố trí cốt thép:



MẶT CẮT 5-5



MẶT CẮT 6-6

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 : $R_s = 225(\text{MPa}) = 22,5 (\text{KN/cm}^2)$

VIII.2.1 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C6(CỘT GIỮA).

Bảng tổ hợp nội lực

PHẦN TỬ	MẬT CẮT	NỘI LỰC	TRỒNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÍNH	HOẠT TẢI		GIÓ		MMA X	MMIN	NMA X	MMAX	MMIN	NMAX
			TẢI	HT1	HT2	GT	GP	NT	NT	MT	NT	NT	MT
C6	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,5	4,6,7	4,5,8	4,5,8
	I-I	M	-12.89	-2.47	0.53	112.57	-112.56	99.68	-125.44	-15.36	88.90	-116.41	-116.41
		N	1071.25	-54.25	-53.77	3.38	-2.99	1067.87	-1074.24	1125.50	-1116.60	-1122.77	1122.77
		Q	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0
	II-II							4,8	4,7	4,5	4,5,8	4,6,7	4,5,8
		M	21.85	4.06	-1.35	-95.44	95.45	117.30	-73.59	25.91	111.41	-65.26	111.41
		N	1071.25	-54.25	-53.77	3.38	-2.99	1074.24	-1067.87	1125.50	-1122.77	-1116.60	1122.77

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 2 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$N_{\max} = 1125,5 (\text{KN}) ; M_{t_{-}} = 25,91 (\text{KNm})$$

$$M_{\max} = 125,44 (\text{KNm}) ; N_{t_{-}} = 1074,24 (\text{KN})$$

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

$$N = 1074,24 (\text{KN}) ; M = 125,44 (\text{KNm})$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = 1125,5 (\text{KN}) ; M_{t_{-}} = 25,91 (\text{KNm})$

- Cột có : $b \times h = 30 \times 50 (\text{cm}^2)$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 450 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = 1,7 \cdot l = 450 \cdot 1,7 = 765 (\text{cm})$$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 (\text{cm})$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 46 = 27,28 (\text{cm}) , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 (\text{cm})$$

$$Za = h_0 - a' = 46 - 4 = 42 (\text{cm})$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 2591/1125,5 = 2,3 (\text{cm})$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(l/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,67) = 1,67 (\text{cm})$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1; e_a) = 2,3 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{50} = 6,3 < 8 \Rightarrow \text{lấy } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 2,3 + 50/2 - 4 = 48,3 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1125,5}{1,45 \cdot 30} = 28,87 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

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

- Lấy $x = 30 \text{ cm}$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1125,5 \cdot 48,3 - 1,45 \cdot 30 \cdot 30 (46 - 30/2)}{28,42} = 11,83 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:

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

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{11,83}{30 \cdot 46} \cdot 100 = 0,86\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,86 = 1,72\%$$

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

$\Rightarrow 0,5\% \leq 1,72\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l-ợng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 20 = 12,57 \text{ (cm}^2\text{)}$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 125,44 \text{ (KNm)}$; $N_t = 1074,24 \text{ (KN)}$

- Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 45 - 4 = 46 \text{ (cm)}$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 46 = 27,28 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 4 = 8 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 46 - 4 = 42 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 125,44/1074,24 = 11,68 \text{ (cm)}$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên : $e_a = \max(1/600 \text{ và } h/30) = \max(0,8 ; 1,67) = 1,67 \text{ (cm)}$

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1; e_a) = 11,68 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{50} = 6,3 > 8 \Rightarrow \text{lấy } \eta = 1$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 11,68 + 50/2 - 4 = 32,68 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1074,24}{1,45 \cdot 30} = 24,7 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 27,28$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{1074,24 \cdot 32,68 - 1,45 \cdot 30 \cdot 27,28 (46 - 27,28/2)}{28,42} = -2,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $4\Phi 16 = 8 \text{ (cm}^2\text{)}$

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

$M = 125,44 \text{ (KNm)} ; N = 1074,24 \text{ (KN)} \Rightarrow$ 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 $4\Phi 20 = 12,57 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí thép cho cột

VIII.2.1.1 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, $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 30 \cdot 36 = 85,05 \text{ (KN)}$$

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

Có $Q_{\max} = 0 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$h = 50 > 45 \text{ cm}$

$$\text{Lấy } S_{ct} = \min(3h/4 ; 15 \text{ cm}) = \min(3 \times 50/4 ; 15)$$

$$\Rightarrow S_{ct} = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$$

Chọn $S_{đai} \leq S_{ct}$

$$\Rightarrow \text{Chọn } \Phi 8 \text{ s } 150$$

-Tại mặt cắt II-II

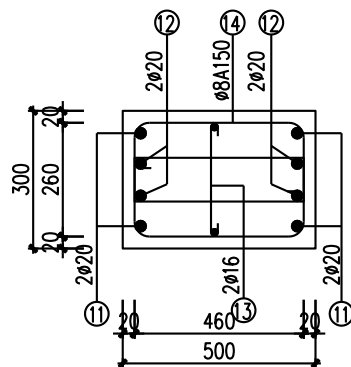
$h = 50 > 45 \text{ cm} \Rightarrow \text{Lấy } S_{ct} = \min(3h/4 ; 50 \text{ cm}) = \min(3 \times 50/4 ; 50)$

$$\Rightarrow S_{ct} = 15 \text{ cm}$$

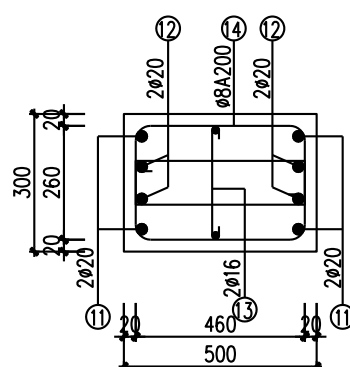
Chọn $S_{đai} \leq S_{ct}$

$$\Rightarrow \text{Chọn } \Phi 8 \text{ s } = 20 \text{ cm}$$

- Bố trí cốt thép :



MẶT CẮT 2-2



MẶT CẮT 4-4

VIII.2.2 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT PHẦN TỬ C1(CỘT BIÊN).

Bảng tổ hợp nội lực

PHẦN TỬ	MÃ T CẮT	NỘI LỰC C	TRỒNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TÍNH	HOẠT TẢI		GIÓ		Mmax	Mmin	Nmax	Mmax	Mmin	Nmax
			TẢI	HT1	HT2	GT	GP	Nt	Nt	Mt	Nt	Nt	Mt
C1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
								4,7	4,8	4,5	4,5,7	4,6,8	4,5,8
	I-I	M	2.27	1.47	-0.18	33.28	-31.91	35.55	-29.64	3.74	33.55	-26.61	-25.12
		N	-768.06	-92.16	-86.62	79.13	-79.51	688.94	847.57	860.22	-779.79	-917.58	-922.56
		Q	1.73	1.03	-0.11	18.89	-17.08	20.62	-15.35	2.77	19.66	-13.74	-12.71
	II-II							4,8	4,7	4,5	4,6,8	4,5,7	4,5,8
		M	-5.53	-3.18	0.31	-19.72	20.98	15.44	-25.25	-8.72	13.62	-26.14	10.48
		N	-768.06	-92.16	-86.62	79.13	-79.51	847.57	688.94	860.22	-917.58	-779.79	-922.56

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

$$N_{\max} = 922,56 \text{ (KN)} ; M_{t_{\min}} = 25,12 \text{ (KNm)}$$

$$M_{\max} = 35,55 \text{ (KNm)} ; N_{t_{\min}} = 688,94 \text{ (KN)}$$

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

$$N = 688,94 \text{ (KN)} ; M = 35,55 \text{ (KNm)}$$

a, Tính toán với cặp nội lực 1 : $N_{\max} = 922,56 \text{ (KN)} ; M_{t_{\min}} = 25,12 \text{ (KNm)}$

- Cột có : $b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm}^2\text{)}$, với nhà nhiều tầng nhiều nhịp $\psi = 0,7$

$$l = 450 \text{ cm} \Rightarrow l_0 = l \cdot \psi = 450 \cdot 0,7 = 315 \text{ (cm)}$$

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

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,593 \cdot 25 = 14,83 \text{ (cm)} , 2a' = 2 \cdot 5 = 10 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_0 - a' = 25 - 5 = 20 \text{ (cm)}$$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 2512/922,56 = 2,7 \text{ (cm)}$

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

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 2,7 \text{ (cm)}$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{30} = 10,5 > 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_0 + 1,05h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 2,7 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 2,7 + 30} = 0,94$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,94 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 30^3 / 12}{315^2} = 4801 (KN)$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{922,56}{4801}} = 1,24$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,1 \cdot 2,4 + 30/2 - 5 = 11,24 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{922,56}{1,45 \cdot 22} = 28,92 (cm) > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr-ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 14,83$ để tính toán.

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{922,56 \cdot 11,24 - 1,45 \cdot 22 \cdot 28,92 (25 - 28,92/2)}{28,20} = 1,15 (cm^2)$$

+, Kiểm tra hàm l-ợng cốt thép:

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

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,15}{22 \cdot 25} \cdot 100 = 0,21\% \Rightarrow \mu_t = 2\mu \% = 2 \cdot 0,21 = 0,42\%$$

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

vậy phải tăng diện tích cốt thép

$$\mu = A_s = \frac{b \cdot h_0 \cdot \mu}{100} = \frac{22 \cdot 25 \cdot 0,5}{100} = 2,74 \text{ cm}^2$$

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $3\Phi 16 = 6,03 (cm^2)$

b, Tính toán với cặp nội lực 2 : $M_{\max} = 35,55 (KNm)$; $N_t = 688,94 (KN)$

- Độ lệch tâm tĩnh học : $e_1 = M/N = 3555/688,94 = 5 (cm)$

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

Vì là kết cấu siêu tĩnh nên $e_0 = \max(e_1 ; e_a) = 5 (cm)$

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{30} = 10,5 < 8 \Rightarrow \text{phải tính } \eta$$

$$\Phi = \frac{(0,2e_0 + 1,05h)}{1,5e_0 + h} = \frac{0,2 \cdot 5 + 1,05 \cdot 30}{1,5 \cdot 5 + 30} = 0,87$$

$$N_{cr} = \frac{2,5\Phi \cdot E_b \cdot J_b}{l_0^2} = \frac{2,5 \cdot 0,87 \cdot 30 \cdot 10^6 \cdot 30 \cdot 30^3 / 12}{315^2} = 4439 (KN)$$

$$\Rightarrow \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{688,94}{4439}} = 1,18$$

- Độ lệch tâm của lực dọc: $e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1,18 \cdot 5 + 30/2 - 5 = 15,9 \text{ (cm)}$

- Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{688,94}{1,45 \cdot 22} = 21,6 \text{ (cm)} > \xi_R \cdot h_0$

$\Rightarrow$ Tr- ờng hợp lệch tâm bé , lấy $x = \xi_R \cdot h_0 = 14,83$ để tính toán.

$$A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - x/2)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{688,94 \cdot 15,9 - 1,45 \cdot 22 \cdot 21,6 (25 - 21,6/2)}{28,20} = 2,09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+, Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

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

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,09}{22 \cdot 25} \cdot 100 = 0,38\% \Rightarrow \mu_l = 2\mu \% = 2 \cdot 0,38 = 0,76 \%$$

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

$\Rightarrow 0,5\% \leq 0,76\% \leq (3\% - 6\%)$, hàm l- ượng cốt thép hợp lí

+, Chọn và bố trí cốt thép :

- Chọn $3\Phi 16 = 6,03 \text{ (cm}^2\text{)}$

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

$M = 35,55 \text{ (KNm)} ; N = 688,94 \text{ (KN)} \Rightarrow$ 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 **$3\Phi 16 = 6,03 \text{ (cm}^2\text{)}$** để bố trí thép cho cột

VIII.2.2.1 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 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 25 = 157,5 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

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

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

-Tai mặt cắt I-I

Có $Q_{\max} = 20,62 \text{ (KN)} < Q_{b0}$

$\Rightarrow$ Không phải tính cốt đai

$h = 30 < 45\text{cm}$

Lấy $S_{ct} = \min(h/3 ; 15\text{cm}) = \min(10; 15)$

$\Rightarrow S_{ct} = 15\text{cm} = 150\text{mm}$

Chọn $S_{đai} \leq S_{ct}$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8$ s 150

-Tai mặt cắt II-II

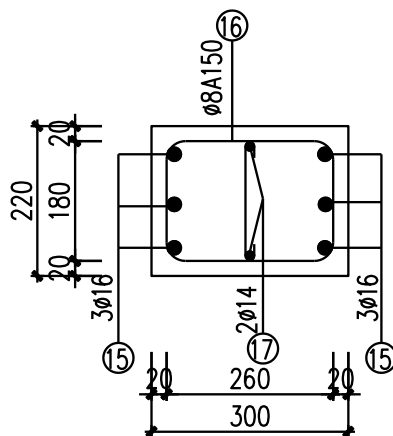
$h = 30 < 45\text{cm} \Rightarrow$ Lấy $S_{ct} = \min(h/3 ; 15\text{cm}) = \min(10 ; 15)$

$\Rightarrow S_{ct} = 20\text{cm}$

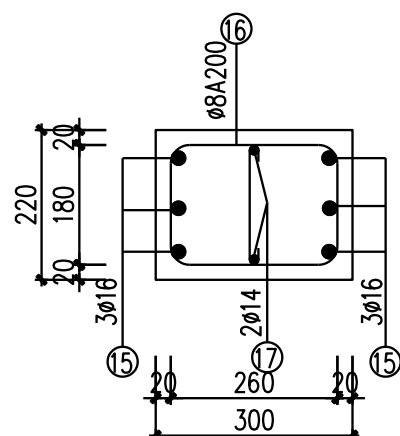
Chọn $S_{đai} \leq S_{ct}$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8$ s 200

- Bố trí cốt thép :



MẶT CẮT 1-1



MẶT CẮT 3-3

PHẦN 2

TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

(Tính toán sàn tầng 4)

I. QUAN ĐIỂM TÍNH TOÁN

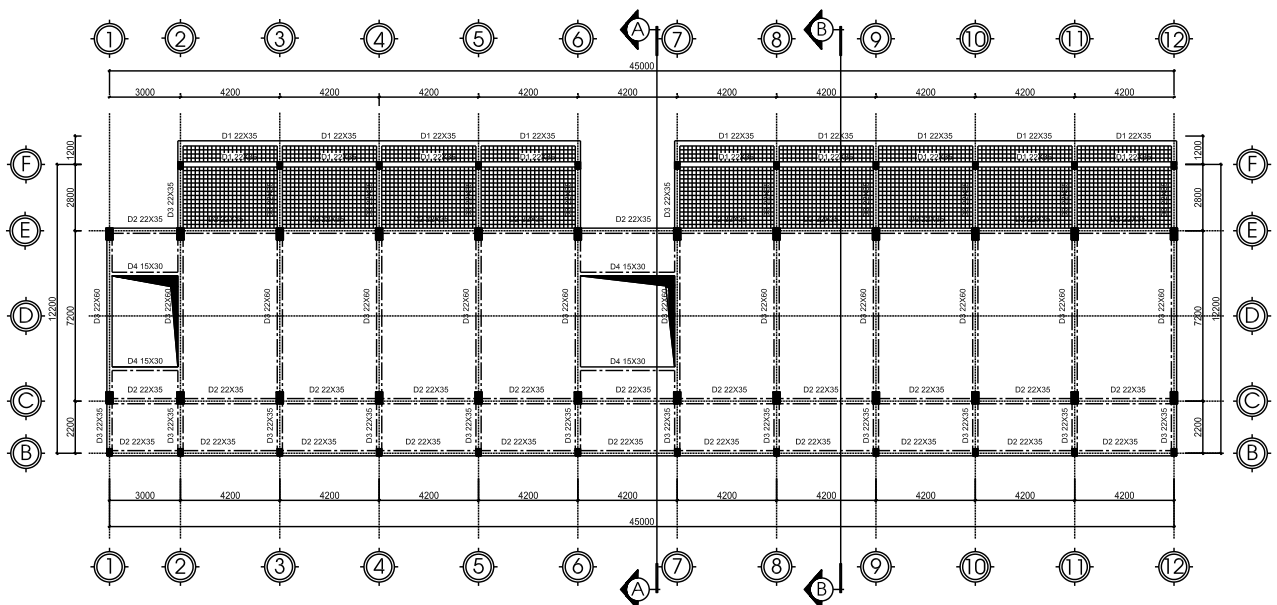
Tính toán các ô bản sàn tầng điển hình theo sơ đồ khớp dầm, riêng sàn nhà vệ sinh để đảm bảo tính năng sử dụng tốt, yêu cầu không cho phép đ-ợc nứt, ta tính sàn theo sơ đồ dàn hồi.

Công trình sử dụng hệ khung chịu lực sàn, s-ờn bê tông cốt thép toàn khối. Như 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)

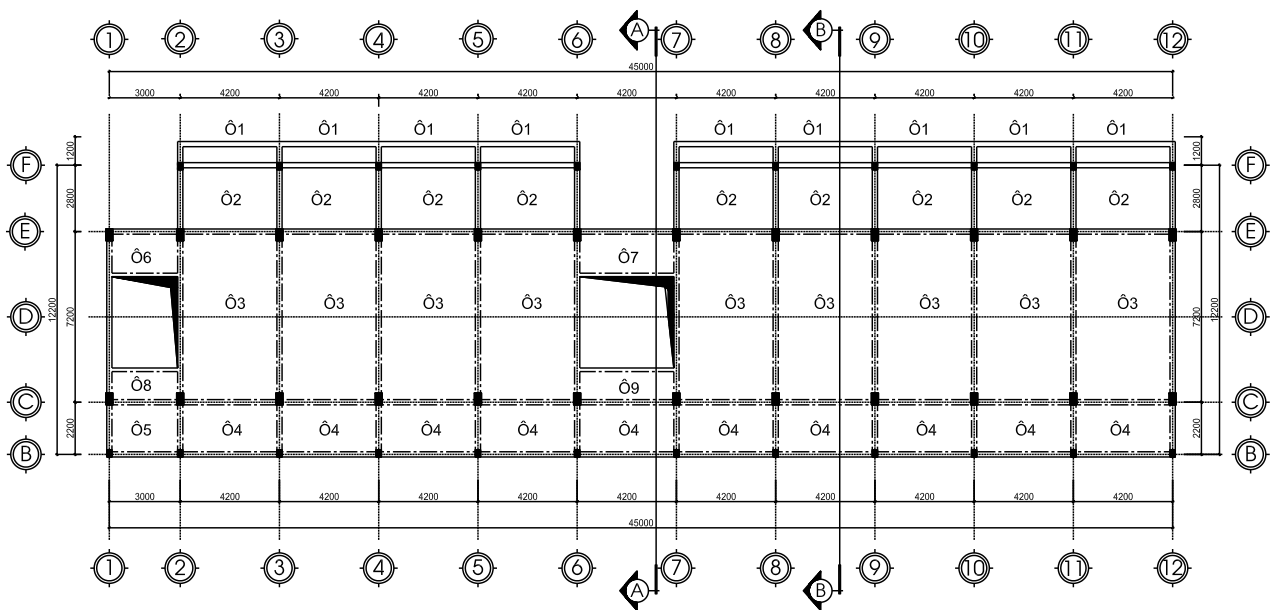
Cơ sở phân loại ô sàn

- 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.



Hình 11: Mặt bằng kết cấu tầng điển hình



Hình 12: Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

II.2 XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC

Ô sàn Ô3 tính theo sơ đồ khớp dẻo nên ta có:

- $L_1 = 4,2 - 2,0,11 = 3,98 \text{ (m)}$
- $L_2 = 7,2 - 2,0,11 = 6,98 \text{ (m)}$

Ô sàn Ô2 tính theo sơ đồ đàn hồi nên ta có:

- $L_1 = 2,8 \text{ (m)}$
- $L_2 = 4,2 \text{ (m)}$

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 4.

Ô sàn Ô3:

$$q_b = P_{tt} + g = 1,95 + 3,92 = 5,87 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

Ô sàn Ô2:

$$q_b = P_{tt} + g = 1,95 + 5,3 = 6,98 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

II.4. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN.

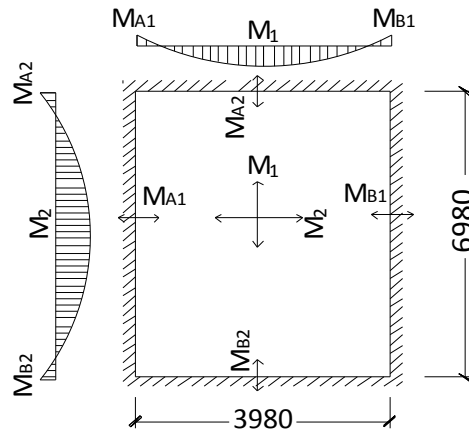
II.4.1. Chọn vật liệu:

- + Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$
- + Thép chịu lực dầm A_{II} : $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 280 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$
- + Thép sàn + Thép đai dầm A_I : $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 225 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

II.4.2. Tính toán cốt thép ô sàn Ô3 (*Tính theo sơ đồ khớp dẻo*)

a, Xác định nội lực:

- Xét tỉ số $\frac{L_2}{L_1} = \frac{6,98}{3,98} = 1,75 < 2 \Rightarrow$ Thuộc loại bản kê, chịu lực theo 2 ph-ơng.



Hình 13 Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

Có $r = L_2/L_1 = 1,75$ (Tra bảng 2.2 trong sách Sàn s-ờn bê tông toàn khối)

Ta có:

$$+, \theta = 0,4, A_1 = B_1 = 1$$

$$+, A_2 = B_2 = 0,6$$

Tính M_1 theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l_{t1}^2 (3 \cdot l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

Vì cốt thép để chịu mômen d-ơng đ-ợc đặt đều theo mỗi ph-ơng trong toàn ô bản, xác định D theo công thức

$$D = (2 + A_1 + B_1)l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{t1}$$

$$= (2 + 1 + 1) \cdot 6,98 + (2 \cdot 0,4 + 0,6 + 0,6) \cdot 3,98 = 35,88$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{q \cdot l_{t1}^2 (3 \cdot l_{t2} - l_{t1})}{12D} = \frac{5,87 \cdot 3,98^2 (3 \cdot 6,98 - 3,98)}{12 \cdot 35,84} = 3,67 \text{ (KN.m)}$$

$$\text{Có : } \theta = \frac{M_2}{M_1} \Rightarrow M_2 = \theta \cdot M_1 = 0,4 \cdot 3,67 = 1,47 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A1} = A_1 \cdot M_1 = 1 \cdot 3,67 = 3,67 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B1} = B_1 \cdot M_1 = 1 \cdot 3,67 = 3,67 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A2} = A_2 \cdot M_2 = 0,6 \cdot 1,47 = 0,882 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B2} = B_2 \cdot M_2 = 0,6 \cdot 1,47 = 0,882 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+, *Tính cốt thép chịu mômen d- ơng*: $M_1 = 3,67 \text{ (KN.m)}$

+, 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 $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,67}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,04$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,67}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 2,1 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,1 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,26 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm l- ợng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{2,1} = 23,9 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200 \text{ (} A_s = 2,51 \text{ cm}^2\text{)}$

+, *Tính cốt thép chịu mômen d- ơng*: $M_2 = 1,47 \text{ (KN.m)}$

+, 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 $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,47}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,016$$

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

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,47}{225 \cdot 10^3 \times 0,99 \times 0,08} = 0,82 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,82 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,103 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm l- ợng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,82} = 61,34 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200 \text{ (} A_s = 2,51 \text{ cm}^2\text{)}$

+, *Tính cốt thép chịu mômen âm*: $M_{Al} = M_{Bl} = 3,67 \text{ (KN.m)}$

+, 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 $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,67}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,04$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,04}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,67}{225.10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 2,08.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,08.10^{-4}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,26 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{2,08} = 24,18 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = M_{B2} = 0,882 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,882}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,0095$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,0095}) = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,882}{225.10^3 \times 0,995 \times 0,08} = 0,49.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,49.10^{-4}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,062 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

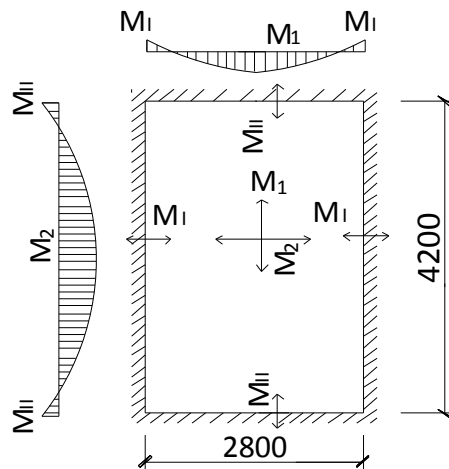
$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,49} = 102,7 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

II.4.3. Tính toán ô bản Ô2 : sàn vệ sinh (Tính theo sơ đồ đàn hồi)

Ô sàn 2 có 4 cạnh ngàm vào dầm xung quanh => Tính theo sơ đồ IV, tính theo bản liên tục

- Tổng tải trọng trên sàn là : $6,98 \text{ (KN/m}^2\text{)}$



Hình 14 Sơ đồ tính bản kê 4 cạnh

a, Tính mômen d- ứng ở nhịp giữa theo công thức:

$$M_I = m_{I1}.P' + m_{I1}.P''$$

$$M_2 = m_{I2}.P' + m_{I2}.P''$$

Trong đó:

$$+, P = (g + p).l_1.l_2 = 6,98.2,8.4,2 = 82,08 \text{ (KN)}$$

$$P' = \frac{p}{2}.l_1'''.l_2'' = \frac{1,95}{2}.2,8.4,2 = 11,47 \text{ (KN)}$$

$$P'' = \frac{(p+g)}{2}.l_1'''.l_2'' = \frac{6,98}{2}.2,8.4,2 = 41,04 \text{ (KN)}$$

+, M_I, M_2 : là mômen d- ứng theo ph- ứng cạnh ngắn , dài

+, $m_{I1}, m_{I2}, m_{I2}, m_{I2}$ tra theo sách “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32 (ô bản thuộc sơ đồ 9)

$$\Rightarrow \text{Ta có } \frac{L_2}{L_1} = \frac{4,2}{2,8} = 1,5 \text{ (tra bảng)}$$

$$m_{I1} = 0,048, m_{I2} = 0,0214; m_{I1} = 0,0208; m_{I2} = 0,0093$$

$$M_I = 0,048.11,47 + 0,0208.41,04 = 1,40 \text{ (KN.m)}$$

$$M_2 = 0,0214.11,47 + 0,0093.41,04 = 0,63 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính mômen âm ở gối theo công thức:

$$M_I = k_{I1}.P ; M_{II} = k_{I2}.P$$

Trong đó : $P = 82,08$ (đã tính ở trên)

M_I ; M_{II} : Là mômen âm theo ph- ơng cạnh ngắn, dài
 k_{i1} , k_{i2} : là hệ số tra “ Sổ tay thực hành kết cấu công trình” PGS-PTS Vũ Mạnh Hùng trang 32 (ô bản thuộc sơ đồ 9)

$$\Rightarrow \text{Ta có : } \frac{L_2}{L_1} = \frac{4,2}{2,8} = 1,5 \text{ tra bảng } k_{g1} = 0,0464 \text{ , } k_{g2} = 0,0206$$

$$M_I = 0,0464.82,08 = 3,81 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{II} = 0,0206.82,08 = 1,69 \text{ (KN.m)}$$

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 ph- ơng cạnh ngắn l_1 : $M_1 = 1,40$ (KN.m)*

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5$ (MPa)

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{1,40}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,015$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,015}) = 0,992$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{1,40}{225.10^3 \times 0,992 \times 0,08} = 7,8.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{7,8.10^{-5}}{1.0,08} . 100 = 0,098 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm l- ợng cốt thép thỏa mãn

=> **Chọn $\Phi 8\text{s}200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)**

+> *Tính theo ph- ơng cạnh dài l_2 : $M_2 = 0,63$ (KN.m)*

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5$ (MPa)

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,63}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,0068$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,0068}) = 0,997$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{0,63}{225.10^3 \times 0,997 \times 0,08} = 3,5.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100 = \frac{3,5.10^{-5}}{1.0,08} . 100 = 0,044 \% < \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Phải tăng hàm l- ợng cốt thép

Lấy $\mu = \mu_{\min}$ để tính toán

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\Rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = 0,05 \% \Rightarrow A_s = \frac{0,05 \cdot 1.0,08}{100} = 4 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

=> 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* : $M_I = 3,81 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3,81}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,041$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,041}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{3,81}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 2,16 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{2,16 \cdot 10^{-4}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,27 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+> *Tính theo ph-ơng cạnh dài l_2* : $M_{II} = 1,69 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$

Sàn dày $0,1\text{m}$, giả thiết $a = 0,02\text{m} \Rightarrow h_0 = 1 - 0,02 = 0,08\text{m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,69}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,017$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,017}) = 0,991$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,69}{225 \cdot 10^3 \times 0,991 \times 0,08} = 9,47 \cdot 10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

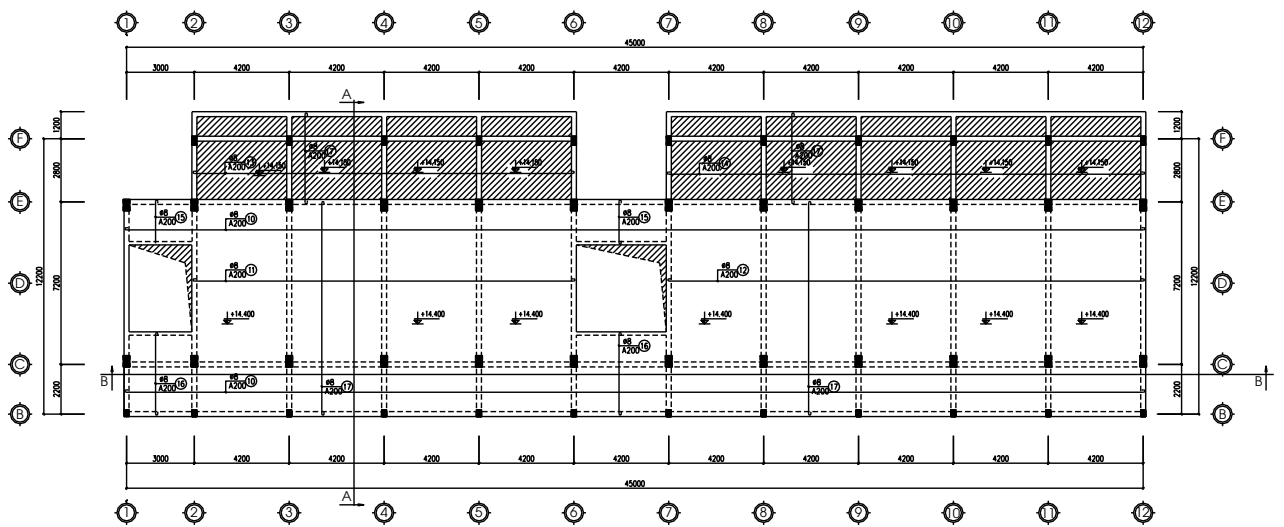
$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{9,47 \cdot 10^{-5}}{1 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,118 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

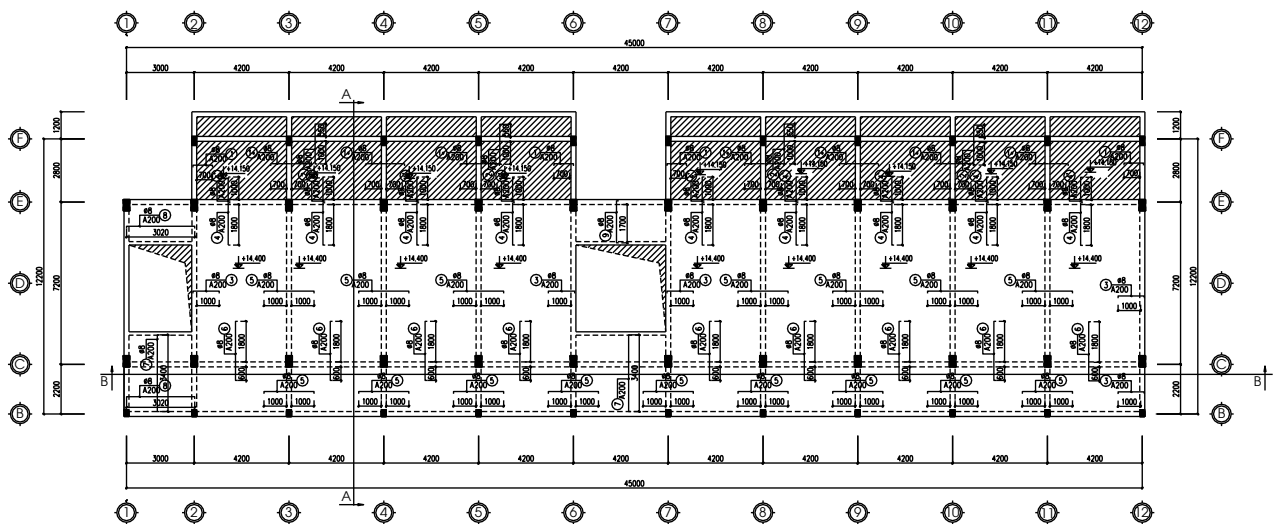
=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

Kết luận:

Ta dùng thép $\Phi 8s200$ bố trí trên toàn sàn



Hình 15: Mặt bằng bố trí cốt thép sàn lớp d-ới



Hình 16: Mặt bằng bố trí cốt thép sàn lớp trên

PHẦN 3

TÍNH TOÁN CẦU THANG

(Tính toán cầu thang trực 6-7 đoạn A-B)

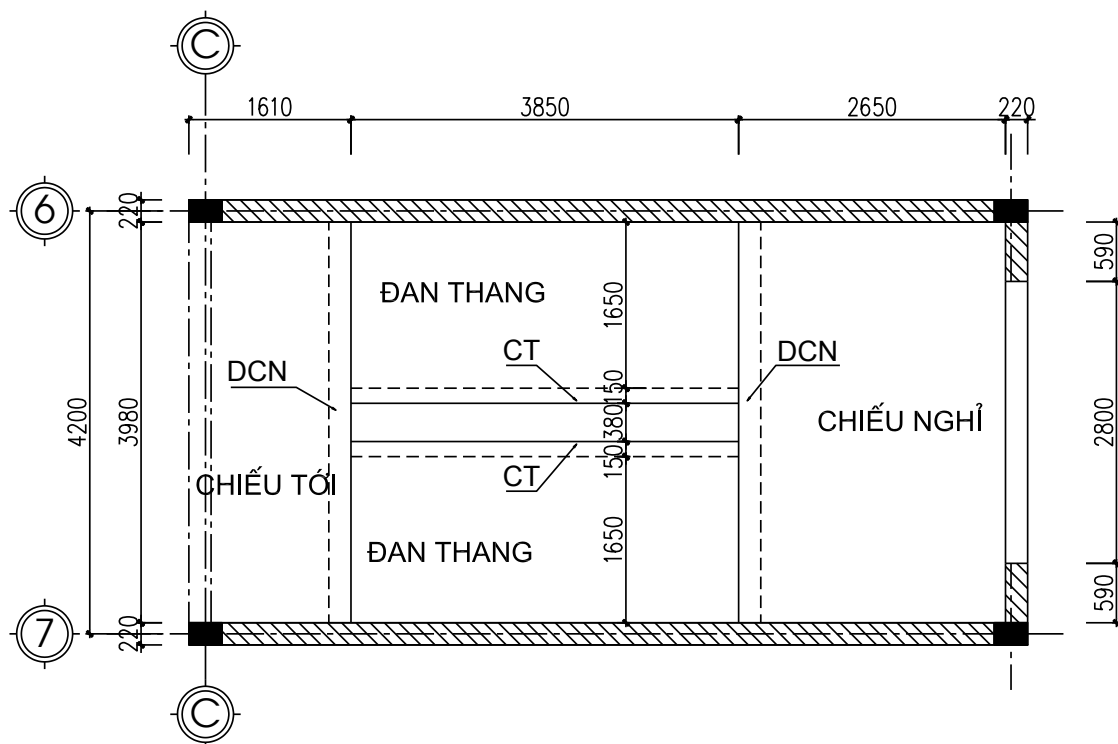
I. ĐẶC ĐIỂM KẾT CẤU

Công trình sử dụng một cầu thang bộ chính dùng để l-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 l-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 BÊTÔNG CỐT THÉP CẦU THANG.

II.1 LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG.



Hình 17: Mặt bằng kết cấu cầu thang

II.2 XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC CÁC CẤU KIỆN

+, Chọn bản thang

- Chọn chiều dày bản thang $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$$l = 3,85\text{m}$$

$$m = (40 \div 45) \text{ chọn } m = 40$$

$$D = (0,8 \div 1,4) \text{ chọn } D = 1$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{1}{40} 3,85 = 0,096\text{m} \Rightarrow \text{chọn chiều dày bản thang } h_b = 10\text{cm}$$

+, Chọn bản chiếu nghỉ

- Chọn chiều dày bản thang $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

$$l = 4,2\text{m}$$

$$m = (40 \div 45) \text{ chọn } m = 45$$

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

$$\Rightarrow h_b = \frac{0,9}{45} 4,2 = 0,084\text{m} \Rightarrow \text{chọn chiều dày bản chiếu nghỉ } h_b = 10\text{cm}$$

+, Cốn thang

- Chọn kích th- ớc cốn thang $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$l = 4,25\text{m}$$

$$m = (8-12) \text{ đối với dầm chính}$$

$$(12-20) \text{ đối với dầm phụ}$$

$$\Rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{4,25}{(12:20)} = (0,21 : 0,35)\text{m} ; \text{ chọn } h = 0,3\text{m} , b = 0,15\text{m}$$

Vậy kích th- ớc cốn thang là : (150x300)cm

+, Dầm thang

- Chọn kích th- ớc dầm thang $h = \frac{l_d}{m_d}$

$$l = 4,2\text{m}$$

$$m = (8-12) \text{ đối với dầm chính}$$

$$(12-20) \text{ đối với dầm phụ}$$

$$\Rightarrow h = \frac{l_d}{m_d} = \frac{4,2}{(8:12)} = (0,35 : 0,53)\text{m} ; \text{ chọn } h = 0,35\text{m} , b = 0,22\text{m}$$

Vậy kích th- ớc dầm thang là : (220x350)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	P _{tt} (KN/m ²)
1	Đá granit : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = \frac{0,15 + 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 22 \cdot 0,015 = 0,044 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	0,487
2	Lớp vữa lát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
3	Bậc gạch 0,15x0,3 : $\gamma = 22(\text{KN/m}^3)$ $P_{tc} = 0,5 \cdot \frac{0,15 \cdot 0,3}{\sqrt{(0,15^2 + 0,3^2)}} \cdot 18 = 1,21 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,2	1,45
4	Bản BTCT : $\delta = 10\text{cm}$; $\gamma = 25 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,1 \cdot 25 = 2,5 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,1	2,75
5	Lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $P_{tc} = 0,015 \cdot 18 = 0,27 \text{ (KN/m}^2\text{)}$	1,3	0,35
Tổng tĩnh tải			5,38

+, 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:

$$q_b = g_{tt} + P_{tt} = 5,38 + 3,6 = 8,98 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

- Góc nghiêng cầu thang là α

$$\text{tg}\alpha = h/l = 1,8/3,85 = 0,4675 \rightarrow \alpha = 25,06^\circ$$

$$\Rightarrow \cos\alpha = 0,91, \sin\alpha = 0,42.$$

Tổng tải trọng $q_c = 9,38 \text{ (KN/m)}$

Tải trọng tính toán:

$$q_{tt} = q_c \cdot \cos\alpha = 9,38 \cdot 0,91 = 8,54 \text{ (KN/m)}$$

II.4 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CÁC CẤU KIỆN

II.4.1. Chọn vật liệu

+ , Bê tông B25 có : $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

+ , Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 280 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

+ , Thép sàn + thép đai dầm A_I $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 225 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

II.4.2. Tính bản thang B_T (Tính theo sơ đồ khớp dẻo)

a, Xác định nội lực

Kích thước bản thang :

$$- L_1 = 1,8 - 0,11 - 0,06 = 1,63 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 3,85 - 2 \cdot 0,11 = 3,63 \text{ (m)}$$

Có $r = L_2/L_1 = 2,23$ bản thang là bản loại dầm

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

- Sơ đồ tính là dầm đơn giản 2 đầu kê lên cốt thang và tòng, ta cắt 1 dải bản rộng 1m theo phương cạnh ngắn để tính toán.

- Tải trọng phân bố trên một mét dài: $q_b = 7,87 \times 1 = 7,87 \text{ KN/m}$.

- Thành phần tác dụng vuông góc với bản thang gây uốn:

$$q_1 = q_b \times \cos\alpha = 7,87 \times 0,91 = 7,16 \text{ KN/m}$$

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

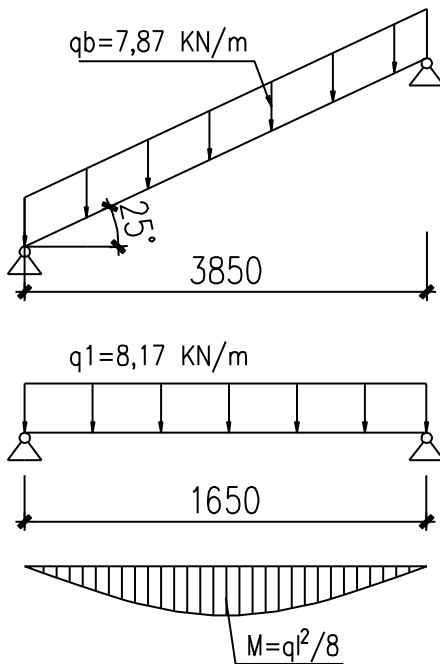
$$q_2 = q_b \times \sin\alpha = 7,87 \cdot 0,42 = 3,31 \text{ kG/m}$$

- Do $q_2 < q_1$ nên khi tính thép bỏ qua q_2 . Vì thành phần q_2 gây nén nhưng do $q_2 < q_1$ và bê tông là vật liệu chịu nén tốt nên có thể bỏ qua q_2 .

-> Dùng giá trị q_1 tính thép chịu lực theo cạnh ngắn.

- Để tính toán cắt bản thang ra một dải bản có bề rộng 1m theo phương cạnh ngắn. Dải bản có tiết diện chữ nhật chiều cao $h_b = 10 \text{ cm}$; chiều rộng $b = 100 \text{ cm}$.

- Sơ đồ tính toán:



Hình 18: Sơ đồ tính toán bản thang

- Xác định nội lực:

$$M_{\max} = \frac{q_1 \times l^2}{8} = \frac{8,17 \times 1,65^2}{8} = 2,78 \text{ kG.m}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_1 \times l}{2} = \frac{8,17 \times 1,65}{2} = 6,74 \text{ kG}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

$$M_{\max} = 2,78 (\text{KN.m})$$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5 \cdot 10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Bản dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 (\text{m})$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,78}{14,5 \cdot 10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,03$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}) = 0,98$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,78}{225 \cdot 10^3 \times 0,98 \times 0,08} = 1,58 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{1,58 \cdot 10^{-4}}{1,0 \cdot 0,08} \cdot 100 = 0,2 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{1,58} = 31,84 (\text{cm})$$

=> Chọn $\Phi 8s150$ ($A_s = 3,02 \text{ cm}^2$)

- Cốt phân bố: Ta thấy $2 < \frac{l_2}{l_1} = 2,23 < 3$

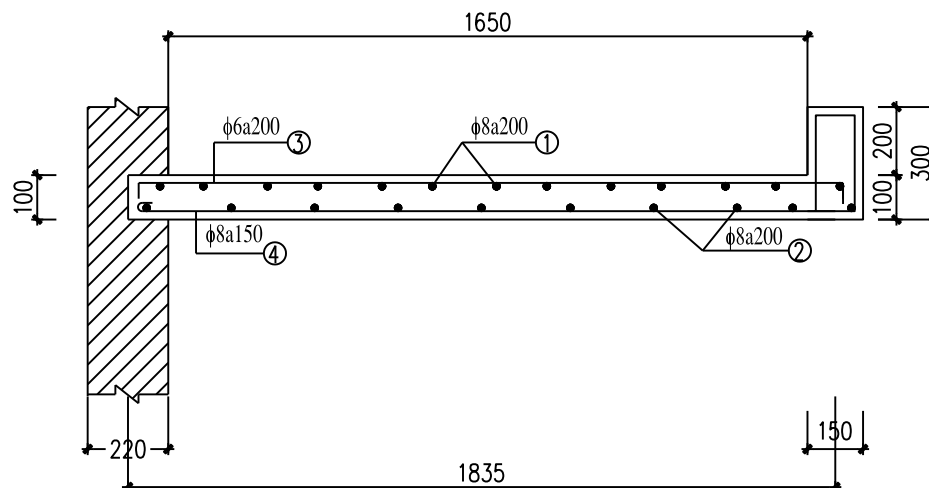
-> $A_{spb} \geq 20\% A_s \text{ max} \geq 0,2 \times 1,58 = 0,32 \text{ cm}^2$

Chọn $\phi 6 \text{ a}200$ (có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$) đặt theo phương cạnh dài của bản thang.

- Cốt mũ: Do chọn sơ đồ tính là dầm đơn giản nhưng vẫn phải bố trí thép chịu mômen âm ở xung quanh ô bản, có tác dụng tránh cho bản xuất hiện khe nứt do chịu tác dụng của mômen âm và làm tăng độ cứng tổng thể của bản. Chọn $\phi 8a200$, khoảng cách từ mép từờng ra mép thép mũ lấy :

$S = 1/6L = 1/6 \times 1,65 = 0,275 \text{ (m)}$, chọn $= 300 \text{ mm}$.

- Cốt thép dọc bố trí nh- hình vẽ:



Hình 19. Mặt cắt bản thang

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 :

$$- L_1 = 2,65 - 0,075 = 2,58 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 4,2 - 2,0,11 = 3,98 \text{ (m)}$$

Có $r = L_2/L_1 = 1,54 < 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 2 phương (Tra bảng 2.2 trong sách Sàn s- ờn bê tông toàn khối trang 23)

Ta có:

$$+, \theta = 0,52, A_1 = B_1 = 1$$

$$+, A_2 = B_2 = 0,73$$

Tính M_1 theo công thức:

$$M_1 = \frac{q.l_{t1}^2(3.l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

Vì cốt thép để chịu mômen dọc đặt đều theo mỗi phương trong toàn ô bản, xác định D theo công thức

$$\begin{aligned} D &= (2 + A_1 + B_1)l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2)l_{t1} \\ &= (2 + 1 + 1).3,98 + (2.0,52 + 0,73 + 0,73).2,58 = 22,37 \text{ (m)} \\ \Rightarrow M_1 &= \frac{q.l_{t1}^2(3.l_{t2} - l_{t1})}{12D} = \frac{7,41.2,58^2(3.3,98 - 2,58)}{12.22,37} = 1,73 \text{ (KN.m)} \end{aligned}$$

Có : $\theta = \frac{M_2}{M_1} \Rightarrow M_2 = \theta.M_1 = 0,52.1,73 = 0,9 \text{ (KN.m)}$

$$M_{A1} = A_1.M_1 = 1.1,73 = 1,73 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B1} = B_1.M_1 = 1.1,73 = 1,73 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{A2} = A_2.M_2 = 0,73.0,9 = 0,66 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{B2} = B_2.M_2 = 0,73.0,9 = 0,66 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

+, *Tính cốt thép chịu mômen dọc*: $M_1 = 1,73 \text{ (KN.m)}$

+, 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 $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{1,73}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,019$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,019}) = 0,991$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_0} = \frac{1,73}{225.10^3 \times 0,991 \times 0,08} = 0,97.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

Kiểm tra $\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100 = \frac{0,97.10^{-4}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,12 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,97} = 51,9 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn $\Phi 8\text{s}200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, *Tính cốt thép chịu mômen dọc*: $M_2 = 0,9 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày $0,1 \text{ m}$, giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{0,9}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,009$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,009}) = 0,995$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,9}{225.10^3 \times 0,995 \times 0,08} = 5,02.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{5,02.10^{-5}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,063 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,502} = 100,2 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A1} = M_{B1} = 1,73 \text{ (KN.m)}$

+, 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 $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,73}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,019$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,019}) = 0,991$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,73}{225.10^3 \times 0,991 \times 0,08} = 0,97.10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{0,97.10^{-4}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,12 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{0,97} = 51,86 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

+, Tính cốt thép chịu mômen âm: $M_{A2} = M_{B2} = 0,66 \text{ (KN.m)}$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 14,5.10^3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$

- Sàn dày 0,1 m , giả thiết $a = 0,02 \text{ m} \Rightarrow h_0 = 0,1 - 0,02 = 0,08 \text{ (m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{0,66}{14,5.10^3 \times 1 \times 0,08^2} = 0,007$$

$$\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2.0,007}) = 0,996$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{0,66}{225.10^3 \times 0,996 \times 0,08} = 3,68.10^{-5} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{3,68.10^{-5}}{1.0,08} \cdot 100 = 0,046 \% > \mu_{\min} = 0,05 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thoả mãn

Khoảng cách cốt thép

$$S = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,503}{0,368} = 136,7 \text{ (cm)}$$

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,51 \text{ cm}^2$)

Bố trí cốt thép trong bản chiếu nghỉ (xem trong bản vẽ)

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 :

$$- L_1 = 1,5 - 2,0,11 = 1,28 \text{ (m)}$$

$$- L_2 = 4,2 - 2,0,11 = 3,98 \text{ (m)}$$

Có $r = L_2/L_1 = 3,11 > 2 \Rightarrow$ Bản làm việc 1 phía, cắt dải bản $b = 1\text{m}$ để tính toán

Ta có :

$$q_b = q_{tt} \cdot b = 7,41 \cdot 1 = 7,41 \text{ (KN/m)}$$

+, Mômen âm M_1 được tính theo công thức:

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,41 \cdot 3,98^2}{16} = 7,34 \text{ (KN.m)}$$

+, Mômen dương M_2 được tính theo công thức:

$$M_2 = \frac{q \cdot l^2}{16} = \frac{7,41 \cdot 3,98^2}{16} = 7,34 \text{ (KN.m)}$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực:

+, Cốt thép chịu mômen âm: $M_1 = 7,34 \text{ (KN.m)}$

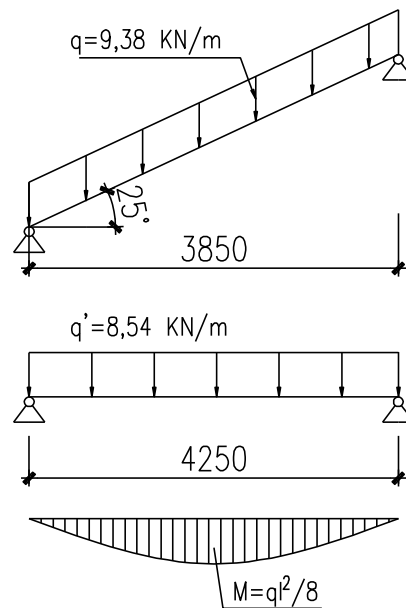
+, Cốt thép chịu mômen dương: $M_2 = 7,34 \text{ (KN.m)}$

=> Tính toán nh- với bản chiếu nghỉ

=> Chọn $\Phi 8s200$ ($A_s = 2,52 \text{ cm}^2$)

II.4.5. Tính toán cốn thang (300x150)

Cốn thang được tính nh- dầm đơn giản, hai đầu dầm được liên kết với dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới. Dầm chịu tải trọng phân bố đều với nhịp dầm $l=4,25 \text{ m}$



Hình 20 Sơ đồ tính toán cốt thép

a, Xác định nội lực

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l^2}{12} = \frac{8,54 \times 4,25^2}{12} = 12,85 (KN.m)$$

$$Q_{\max} = \frac{q^{tt} l}{2} = \frac{8,54 \times 4,25}{2} = 18,15 (KN)$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực: $M_{\max} = 12,85 (KN.m) = 1285 (KN.cm)$

+, Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 (MPa) = 1,45 (KN/cm^2)$

+, Thép chịu lực dầm A_{II} có $R_s = 280 (MPa) = 28 (KN/cm^2)$

-Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1285}{1,45 \times 15 \times 26^2} = 0,11$$

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,11}) = 0,94$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1285}{28 \times 0,94 \times 26} = 1,88 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100 = \frac{1,88}{15 \cdot 26} \cdot 100 = 0,48 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

=> Hàm lượng cốt thép thỏa mãn

+, Chọn và bố trí cốt thép

- Chọn 2Φ16 = 4,02 (cm²)

$$- att = abv + \frac{\Phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{1,6}{2} = 3,3 (cm) < a_{gt} = 7 cm \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

$$- t = \frac{12 - 5 - 2 \cdot 1,6}{1} = 3,8 (cm) > 2,5 cm \Rightarrow \text{thỏa mãn}$$

c, Tính toán cốt thép đai

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- 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 $Q_{\max} = 18,15 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$$h = 300 \Rightarrow \text{Lấy } S_{ct} = \min(3h/4 \text{ và } 50\text{cm}) = \min(3 \cdot 300/4 ; 50) = (22,5 ; 50) = 22,5 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow \text{chọn } S = 25 \text{ cm} = 250\text{mm}$$

- Vậy bố trí $\Phi 6s150$

$$\Rightarrow \text{chọn } S = 25 \text{ cm}$$

- Vậy bố trí $\Phi 6s150$

II.4.6 Tính toán dầm chiếu ngội. D_{CN}

a, Xác định tải trọng:

+, Tải trọng phân bố :

TT	Nguyên nhân
1	- Trọng lượng bản thân D_{CN} $g_{tc} = 0,22 \cdot 0,35 \cdot 25 = 1,93 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,1$ $\Rightarrow g_{tt} = 1,93 \cdot 1,1 = 2,12 \text{ (KN/m)}$
2	- Trọng lượng lớp vữa trát : $\delta = 1,5\text{cm}$; $\gamma = 18 \text{ (KN/m}^3\text{)}$ $g_{tt} = 0,015 \cdot 18 \cdot (0,22 + 0,35) = 0,15 \text{ (KN/m)}$, $n = 1,3$ $\Rightarrow g_{tt} = 0,15 \cdot 1,3 = 0,2 \text{ (KN/m)}$
3	- Do B_T truyền vào dạng hình tam giác 4,33 (KN/m)
4	- Do B_{CN} truyền vào dạng hình chữ nhật 5,91 (KN/m)
Tổng tải trọng $q = 12,56 \text{ (KN/m)}$	

+, Tải trọng tập trung:

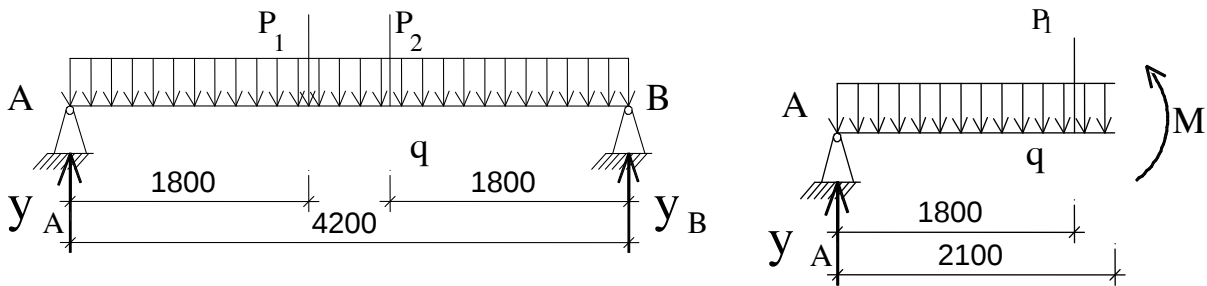
- Do tải trọng trên dầm cốt thang truyền vào

$$P = 8,54 \cdot 4,25/2 = 18,15 \text{ (KN)}$$

Vì có 2 dầm cốt thang nên có $P_1 = P_2 = 18,15 \text{ (KN)}$

b, Xác định nội lực :

- Sơ đồ tính toán:



Hình 21- Sơ đồ tính toán dầm chiếu nghỉ

+, Xác định phản lực y_A , y_B

$$y_A + y_B = P_1 + P_2 + ql = 18,15 + 18,15 + 12,56 \cdot 4,2 = 89,05 \text{ (KN)}$$

$$\Rightarrow y_B = y_A = 89,05/2 = 44,53 \text{ (KN)}$$

- Cắt đoạn dầm AB thành 2 phần bằng nhau, giữ phần trái để xác định mômen
Ta có :

$$M = 2,1P_1 + \frac{q \cdot 2,1^2}{2} = 2,1 \cdot 18,15 + \frac{12,56 \cdot 2,1^2}{2} = 65,81 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_{\max} = 44,53 \text{ (KN)}$$

c, Tính toán cốt thép chịu lực : $M = 6581 \text{ (KN.m)} = 6581 \text{ (KN.cm)}$

+, 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 $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6581}{1,45 \times 22 \times 31^2} = 0,208 < \alpha_R = 0,417$$

$\Rightarrow$ Dùng cốt đơn

$$\zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,208}) = 0,882$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{6581}{28 \times 0,882 \times 31} = 8,60 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

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

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 = \frac{8,60}{22 \cdot 31} \cdot 100 = 0,013\%$$

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

$$\mu_{\min} = 0,1\% < 0,7\% < \mu_{\max}\%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý

+, Chọn và bố trí cốt thép

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

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

$$- t = \frac{22 - 5 - 2.2}{1} = 11(\text{cm}) > 2,5\text{cm} \Rightarrow \text{thoả mãn}$$

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 , $\varphi_n = 0$

$$\Rightarrow Q_{b0} = 0,5 \cdot 1,5 (1 + 0) \cdot 0,105 \cdot 22 \cdot 31 = 53,7 \text{ (KN)}$$

Điều kiện kiểm tra

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

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

Có $Q_{\max} = 44,53 \text{ (KN)} < Q_{b0} \Rightarrow$ không phải tính cốt đai

$h = 350 \Rightarrow$ Lấy $S_{ct} = \min(3h/4 \text{ và } 50\text{cm}) = \min(3 \cdot 35/4 ; 50) = (25,7 ; 50) = 33 \text{ (cm)}$

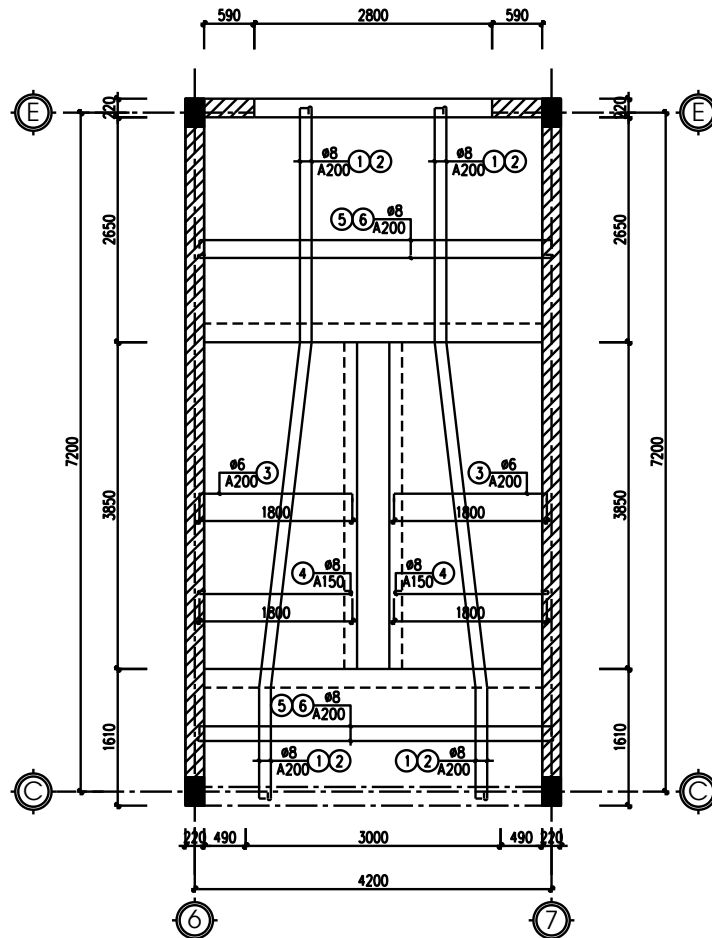
Chọn $S_{\text{đai}} \leq S_{ct} \Rightarrow$ chọn $S = 25 \text{ cm}$

- Vậy bố trí $\Phi 6s200$

II.4.7 Tính toán dầm chiếu nghỉ. D_{CT}

- Dầm chiếu tới D_{CT} tính toán t-ơng tự nh- dầm chiếu nghỉ

$\Rightarrow$ Chọn $2\Phi 20 = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)} \Rightarrow$ Bố trí cốt thép:



Hình 22- Mặt bằng kết cấu thang

TÍNH TOÁN MÓNG

7.1 Điều kiện địa chất công trình :

7.1.1 Điều kiện địa chất :

Tài liệu địa chất được lấy từ việc khoan khảo sát tại công trường kết hợp với thí nghiệm trong phòng và kết quả xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu xây dựng có lớp đất có thành phần và trạng thái như sau:

Tài liệu địa chất được lấy từ việc khoan khảo sát tại công trường kết hợp với thí nghiệm trong phòng và kết quả xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu xây dựng có lớp đất có thành phần và trạng thái như sau:

- 1) Lớp 1: Đất lấp $\gamma_{\text{m}}=1,8\text{t/m}^3$ dày 0,8 m.
- 2) Lớp 2 : Đất sét $W=39\%$; $W_d=31\%$; $W_{\text{ch}}=45\%$; $\gamma = 1,75 \text{ T/m}^3$; $E=700\text{T/m}^2$; $\varphi = 11^\circ$; $C=0,055\text{kg/cm}^2$; dày 3,7m
- 3) Lớp 3 : Đất sét $W=31,2\%$; $W_d=22\%$; $W_{\text{ch}}=36\%$; $\gamma = 1,85 \text{ T/m}^3$; $E=1000\text{T/m}^2$; $\varphi = 16^\circ$; $C=0,1\text{kg/cm}^2$; dày 4,2m
- 4) Lớp 4 : Đất sét $W=13,9\%$; $W_d=26,5\%$; $W_{\text{ch}}=37,7\%$; $\gamma = 1,9 \text{ T/m}^3$; $E=1600\text{T/m}^2$; $\varphi = 13,5^\circ$; $C=0,2\text{kg/cm}^2$; dày 3,2m
- 5) Lớp 5 : Đất cát hạt trung $W=18,9\%$; $\gamma = 1,87 \text{ T/m}^3$; $C=0,18\text{kg/cm}^2$; $E=2500\text{T/m}^2$; $\varphi = 30^\circ$

7.1.2 Phân tích số liệu địa chất :

* Đối với lớp 1 .

- Lớp này rất mỏng và là đất mềm nên tính cơ lý không ổn định nên ta bỏ đi không thể đặt móng vào lớp này được.

* Đối với lớp 2.

- Chỉ số dẻo $I_d=W_{\text{ch}}-W_d=45-31=14\% \Rightarrow$ Lớp 2 là lớp đất sét pha.

- Độ sệt của đất là : $B = \frac{W - W_d}{I_d} = \frac{39 - 31}{14} = 0,57 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo mềm.

* Đối với lớp 3.

- Chỉ số dẻo $I_d=W_{\text{ch}}-W_d=36-22=14\% \Rightarrow$ Lớp 3 là lớp đất sét pha.

- Độ sệt của đất là : $B = \frac{W - W_d}{I_d} = \frac{31,2 - 22}{14} = 0,65 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo gần dẻo cứng.

* Đối với lớp 4.

- Chỉ số dẻo $I_d = W_{ch} - W_d = 37,7 - 26,5 = 11,2\% \Rightarrow$ Lớp 4 là lớp đất sét pha.

- Độ sệt của đất là : $B = \frac{W - W_d}{I_d} = \frac{23,9 - 26,5}{11,2} < 0 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái cứng.

* Đối với lớp 5.

Dựa vào các thành phần hạt và sức kháng xuyên ta nhận định đ-ợc lớp 5 là cát hạt trung và ở trạng thái chặt vừa.

Từ các phân tích sơ bộ trên ta có bảng số liệu địa chất d-ới đây:

Bảng 7-1. Bảng số liệu địa chất

Lớp	Tên đất (trạng thái)	Chiều dày (m)	Dung trọng tn $\gamma_w(t/m^3)$	W %	W_d %	W_{ch} %	I_d %	B	C kg/cm^2	ϕ độ	E t/m^2
1	Đất lấp	0,8	1,8								
2	Sét pha (dẻo mềm)	3,7	1,75	39	31	45	14	0,57	0,055	11	700
3	Sét pha (đẻo)	4,2	1,85	31,2	22	36	14	0,65	0,1	16	1000
4	Sét pha (cứng)	3,2	1,9	23,9	26,5	37,7	11,2	<0	0,2	13,5	1600
5	Cát hạt trung (chặt vừa)	25,7	1,87	18,9					0,18	30	2500

7.2 Lựa chọn ph-ơng án nền móng :

*Ph-ơng án móng nông: Móng nông chỉ phù hợp cho những công trình có tải trọng tính toán nhỏ, điều kiện địa chất tốt. công trình 5 tầng tải trọng tính toán khá lớn nên không hợp lí. Ph-ơng án móng sâu: Có nhiều - u điểm hơn móng nông, khối l-ợng đào đắp giảm, tiết kiệm vật liệu và tính kinh tế cao.

Móng sâu th-ờng thiết kế là móng cọc.

*Cọc đóng: Sức chịu tải của cọc lớn, thời gian thi công nhanh, đạt chiều sâu đóng cọc lớn, chi phí thấp, chủng loại máy thi công đa dạng, chiều dài cọc lớn vì vậy số mối nối cọc ít chất l-ợng cọc đảm bảo (Độ tin cậy cao). áp dụng rất hiệu quả với nơi có

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

điều kiện là đất sét. Tuy nhiên biện pháp này cũng có nhiều nhược điểm :gây ồn ào, gây ô nhiễm môi trường, gây chấn động đất xung quanh nơi thi công, nh- vậy sẽ gây ảnh hưởng đến một số công trình lân cận. Biện pháp này không phù hợp với việc xây dựng trong thành phố và gây ảnh hưởng tới khu học tập của học viên trong trường. Hiện nay việc thi công cọc đóng trên thành phố là bị cấm. Do vậy phương án này không được lựa chọn.

*Cọc khoan nhồi: Sức chịu tải một cọc lớn, thi công không gây tiếng ồn, rung động trong điều kiện xây dựng trong thành phố.

Nh- ược điểm của cọc khoan nhồi là biện pháp thi công và công nghệ thi công phức tạp. Chất lượng cọc thi công tại công trường không đảm bảo. Giá thành thi công cao.

*Cọc ép: Không gây ồn và gây chấn động cho các công trình lân cận, cọc được chế tạo hàng loạt tại nhà máy chất lượng cọc đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công đơn giản. Rẻ tiền. Tuy nhiên nó vẫn tồn tại một số nhược điểm : Chiều dài cọc ép bị hạn chế vì vậy nếu chiều dài cọc lớn thì khó chọn máy ép có đủ lực ép, còn nếu để chiều dài cọc ngắn thì khi thi công chất lượng cọc sẽ không đảm bảo do có quá nhiều mối nối

Nh- vậy từ các phân tích trên cùng với các điều kiện địa chất và tải trọng của công trình ta lựa chọn phương án móng cọc ép.

7.3 Sơ bộ kích thước cọc

Dự định đặt cọc sâu 1m vào lớp đất cát hạt trung

Chọn tiết diện cọc (35x35)

Chọn cốt thép dọc 4φ14 , AII , $R_a = 2800 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

Bê tông mác 300, $R_n = 130 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$; $R_k = 10 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$

- Chiều dài cọc cần thiết là:

Đáy đài đặt sâu -2,3m so với cốt tự nhiên (-3,2m so với cốt 0.000)

phần cọc nằm vào đài là 15 cm.

phần đập bỏ đầu cọc là : 60 cm

Cọc được đóng sâu vào lớp 5 là 1m:

Chiều dài cọc là:

$$L = 0,6 + 0,1 + (0,8 + 4,2 + 3,7 + 3,2 - 2,3) + 1 = 11,3 \text{ m}$$

Chọn chiều dài cọc là 11,3 m

Cọc chia làm hai đoạn: đoạn đầu cọc dài 6 m, đoạn cuối dài 5,3 m

7.4 Xác định sức chịu tải của cọc

7.4.1 Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc :

$$P_{vl} = \varphi \cdot m \cdot (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

m hệ số kể đến điều kiện làm việc chọn $m=1$

φ hệ số uốn dọc $\varphi = 1$

F_a : diện tích phần cốt thép $4\phi 18$ $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$

F_b : diện tích phần bê tông $F_b = 35.35 - 10,18 = 1215 \text{ cm}^2$

$$P_{vl} = 1.1 \cdot (1300 \cdot 1215 \cdot 10^{-4} + 28000 \cdot 10,18 \cdot 10^{-4}) = 186,45 \text{ (T)}$$

7.4.2 Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Cọc đ-ợc cắm sâu vào lớp cát hạt trung là 1 m

$$P_d = m \cdot (m_R \cdot R \cdot F + U \cdot \sum m_{fi} \cdot f_i \cdot h_i) / F_s (*)$$

Trong đó:

m: hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất : lấy $m = 1$

m_R, m_{fi} : hệ số điều kiện làm việc của đất, chúng kể đến ảnh h-ởng của ph-ơng pháp thi công cọc đối với c-ờng độ tính toán của đất d-ới mũi cọc và xung quanh cọc.

m_R, m_{fi} tra bảng 6.4 giáo trình h-ớng dẫn nền móng lấy $m_R, m_{fi} = 1$

F : diện tích ngang của cọc : $F = 0,35 \cdot 0,35 = 0,1225 \text{ m}^2$.

-H = 13,8 m tra bảng 6.2(giáo trình HDĐA- Nền và móng) nội suy ta đ-ợc

$R = 4232 \text{ KPa} = 423,2 \text{ T/m}^2$ với cát chặt vừa.

- f_i đ-ợc xác định theo bảng 6.3

u : chu vi tiết diện ngang cọc: $u = 4 \cdot 0,35 = 1,4 \text{ m}$

h_i : chiều dày lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc

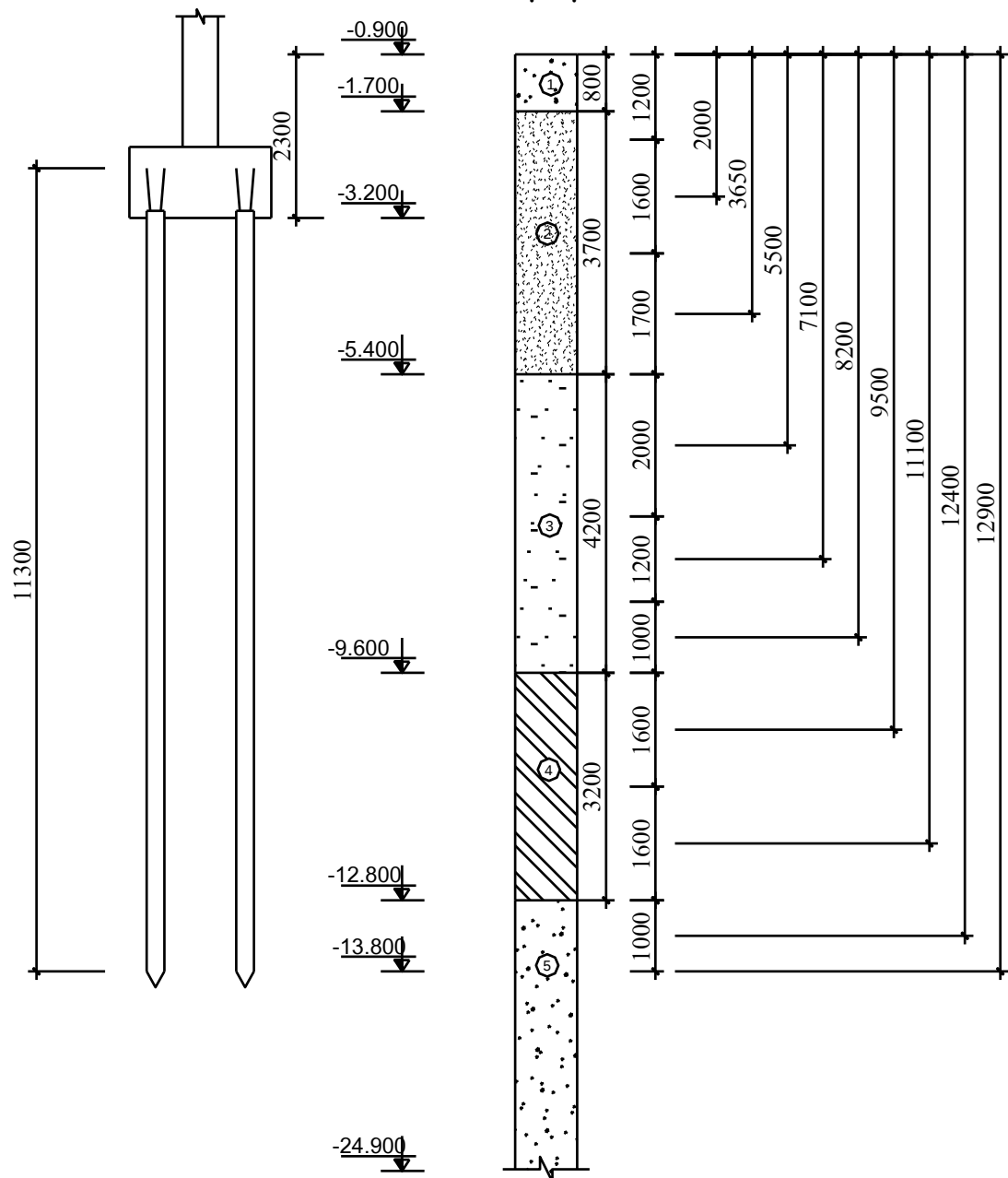
f_i : c-ờng độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

R : c-ờng độ tính toán của đất d-ới mũi cọc

Chia lớp đất d-ới nền thành các lớp đất phân tố có chiều dày $\leq 2\text{m}$.

$F_s = 1,4$ (cọc chịu nén)

Hình 7-1. Trụ địa chất



Bảng 7-2. Bảng tra f_i

Z_i (m)	Độ sệt B	f_i T/m ²	h_i (m)	$f_i \cdot h_i$
2	0,57	1,35	1,6	2,16
3,65	0,57	1,71	1,7	2,907
5,5	0,65	1,375	2	2,75
7,1	0,65	1,4275	1,2	1,713
8,2	0,65	1,4275	1	1,4275
9,5	<0	6,425	1,6	10,28
11,1	<0	6,654	1,6	10,464
12,4	Cát hạt trung	6,836	1	6,836

Thay số vào công thức (*) ta có:

$P_{dn} = 60,24$ (T) Ta thấy $P_{dn} < P_{vl} = 186,45$ T, ta lấy $P_{dn} = 60,24$ T để tính toán

7.5 Tính toán móng cột giữa C6:

7.5.1 Tải trọng phân phối lên cọc

Ta chọn nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột để tính :

Cặp : $N_{max} = 107,42$ tấn ; $M_t = -12,54$ tm ; $Q_{max} = 0$ tấn

Khi tính toán móng ta phải kể đến trọng lượng giếng móng và tường ngăn ở tầng một.

Sơ bộ chọn số lượng cọc:

$$n = 1,2N/P_{dn} = 1,2 \cdot 107,42 / 60,24 = 1,77 \text{ (cọc)}$$

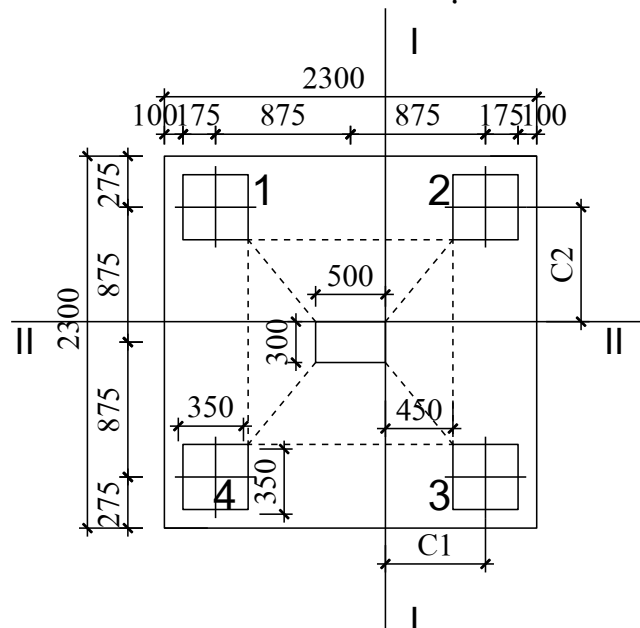
1,2 : hệ số kể đến độ lệch tâm và đất ở trên đài và trọng lượng đài

chọn số lượng cọc là 4

Bố trí cọc

Khoảng cách từ tâm cọc tới mép đài đảm bảo > 100 và $> 0,7D = 245$ mm

Hình 7-2. Bố trí cọc



Diện tích đáy đài thực:

$$F_d = 2,3 \cdot 2,3 = 5,29 \text{ m}^2$$

Trọng lượng đài và đất trên đài:

$$N_d^u = 1,1 \cdot (5,29 \cdot 1,2,5 + 5,29 \cdot 2,2,2) = 40,15 \text{ T}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trọng lượng t-ờng và giằng móng truyền vào móng :

$$N_g^t = 1,1.(2,5.0,5.0,22.7,2+2,5.0,5.0,22.2,8) = 3,03 \text{ T}$$

$$N_t^t = 1,1.(0,5.0,22.7,2.1,8+0,5.0,22.2,8.1,8) = 2,18 \text{ T}$$

Tổng lực dọc tại đáy đài là:

$$N^t = 107,42 + 40,15 + 3,03 + 2,18 = 152,78 \text{ T}$$

$$M^t = M_0^t + Q_0^t \cdot h_d = 12,54 + 0,1 = 12,54 \text{ Tm}$$

Chiều cao đài chọn $h_d = 1\text{m}$

$$P_{\max, \min}^t = \frac{N^t}{n} \pm \frac{M_y^t \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{152,78}{4} \pm \frac{12,54 \cdot 0,875}{4 \cdot 0,875^2}$$

$$P_{\max}^t = 41,78 \text{ T}$$

$$P_{\min}^t = 34,61 \text{ T}$$

Trọng lượng cọc: $P_c = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 2,5 \cdot 1,1 \cdot 11,3 = 3,81 \text{ T}$

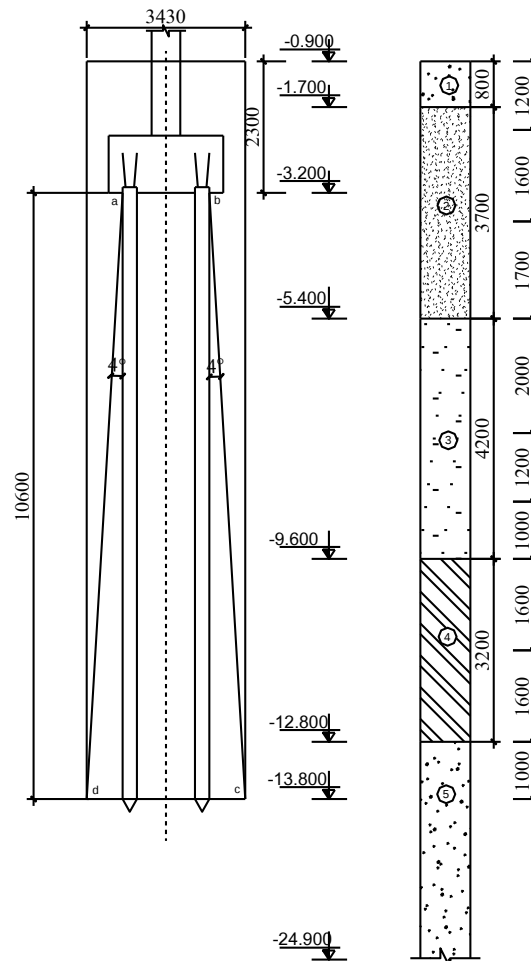
$$P_c + P_{\max}^t = 45,59 \text{ T} < P_{\text{đn}} = 60,24 \text{ T}$$

$P_{\min}^t > 0$, tức không có cọc chịu nhỏ

7.5.2 Kiểm tra móng theo điều kiện biến dạng.

Độ lún của móng tính theo độ lún của khối móng quy - ớc có mặt cắt abcd

Hình 7-3.khối móng quy - ớc



$$\alpha = \varphi_{tb}/4$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4 + \varphi_5 h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{11.3.7 + 16.4.2 + 13.5.3.2 + 30.1}{3.7 + 4.2 + 3.2 + 1} = 14.97^\circ$$

$$\alpha = 3.74^\circ$$

Chiều dài móng khối quy - ớc là:

$$L_M = (2.3 - 2.0.175) + 2.11.3.tg3.74^\circ = 3.43 \text{ m}$$

Chiều rộng đáy móng khối quy - ớc:

$$B_M = (2.3 - 2.0.175) + 2.11.3.tg3.74^\circ = 3.43 \text{ m}$$

Xác định trọng l- ợng khối móng quy - ớc:

+ Trọng phạm vi từ đế móng trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot \gamma_{tb} \cdot h = 3.43 \cdot 3.43 \cdot 2.2 = 47.06 \text{ T}$$

+ Trọng l- ợng đất trong phạm vi từ đáy đài trở xuống đến đáy lớp 2:

$$N_2^{tc} = 3.43 \cdot 3.43 \cdot (3.7 - 2.5) \cdot 1.75 - 0.123 \cdot (3.7 - 2.5) \cdot 4.2.5 = 23.23 \text{ T}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp đất thứ 3 là:

$$N_3^{tc} = 87,72 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp đất thứ 4 là:

$$N_4^{tc} = 68,64 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp cát hạt trung là:

$$N_5^{tc} = 21,11 \text{ T}$$

+ Trọng lượng cọc: $4.11,3.0,123.2,5 = 13,84 \text{ T}$

- Trọng lượng khối móng quy - ớc là:

$$N_{q-}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 294,82 \text{ T}$$

- Tổng nội lực tác dụng tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 107,42 / 1,15 + 294,82 = 388,23 \text{ T}$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot 12,5 = 12,54 / 1,15 + 12,5 \cdot 0 = 10,9 \text{ Tm}$$

- Độ lệch tâm $e = M^{tc} / N^{tc} = 0,28 \text{ cm}$

- áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{L_M \cdot B_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M} \right) = \frac{388,23}{3,43 \cdot 3,43} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,28}{3,43} \right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 49,16 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 16,84 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 33 \text{ T/m}^2$$

* Công độ tính toán của đất ở đáy khối qui - ớc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{K_{tc}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 D \cdot C_{II})$$

Trong đó:

K_{tc}, m_1, m_2 : tra bảng (3.1) sách h- ớng dẫn đồ án nền móng đ- ợc:

$$m_1 = 1,4$$

$$m_2 = 1$$

$$K_{tc} = 1$$

Với $\varphi_{II} = 30^\circ$, nội suy tra bảng 3.2, đ- ợc: A, B, D: các hàm số sức chịu tải:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$A = 1,15 \quad B = 5,59 \quad D = 7,95$$

$$\gamma_{II}' = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} = \frac{0,8 \cdot 1,8 + 3,7 \cdot 17,5 + 18,5 \cdot 4,2 + 3,2 \cdot 19 + 1 \cdot 18,7}{(0,8 + 3,7 + 4,2 + 3,2 + 1)} = 18,32$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,15 \cdot 3,36 \cdot 18,7 + 1,1 \cdot 5,59 \cdot 12,9 \cdot 18,32 + 3,7 \cdot 95 \cdot 1,8) = 1843 \text{ T/m}^2$$

$$1,2R = 2212 \text{ T/m}^2$$

thoả mãn ĐK

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_{tb}^{tc} \leq R_M \\ \sigma_{max}^{tc} \leq 1,2 R_M \end{array} \right\}$$

Vậy ta có thể tính độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính

ở tr-ờng hợp này đất từ chân cọc xuống có chiều dày lớn. Đáy khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính lớn để tính toán.

*Tính lún cho móng:

- ứng suất bản thân tại đáy lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=0,8}^{bt} = 0,8 \cdot 1,8 = 1,44 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$$\sigma_{z=4,5}^{bt} = 1,44 + 3,7 \cdot 1,75 = 7,915 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$$\sigma_{z=8,7}^{bt} = 7,195 + 4,2 \cdot 1,85 = 15,685 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 4:

$$\sigma_{z=11,9}^{bt} = 15,685 + 1,9 \cdot 3,2 = 21,765 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=12,9}^{bt} = 21,765 + 1,1 \cdot 1,87 = 23,635 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 33 - 23,635 = 9,37 \text{ T/m}^2$$

Chia nền đất d-ới đáy móng khối quy - ớc thành các lớp h_i bằng nhau sao cho

$$h_i \leq B_M/4 = 0,86 \text{ m}$$

Chọn $h_i = 0,6 \text{ m}$. Tính lún cho tới khi $\sigma_{gl} \leq \sigma_{bt}/5$ thì dừng

Ta tính lún tại tâm móng ứng suất gây lún tại điểm nằm trên trục đáy móng khối và cách nó một khoảng z là:

$$\sigma_{gli} = k_0 \cdot \sigma_{gl(z=0)}$$

k_0 : Hệ số tra bảng 3-7 sách h- ứng dẫn đồ án, phụ thuộc tỉ số L_M/B_M và $2Z/B_M$

ứng suất bản thân tại phân lớp thứ i :

$$\sigma_{bt} = 23,635 + \gamma \cdot h_i \quad (\text{T/m}^2).$$

Lập bảng tính toán các giá trị ứng suất bản thân, ứng suất gây lún tại các điểm trên trục đi qua tâm đáy móng khối quy - ốc.

$$\text{Tổng độ lún: } S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta}{E_{0i}} \cdot h_i \cdot \sigma_{gli}$$

Trong đó:

S_i : Độ lún của lớp đất thứ i .

β : Hệ số; $\beta = 0,8$.

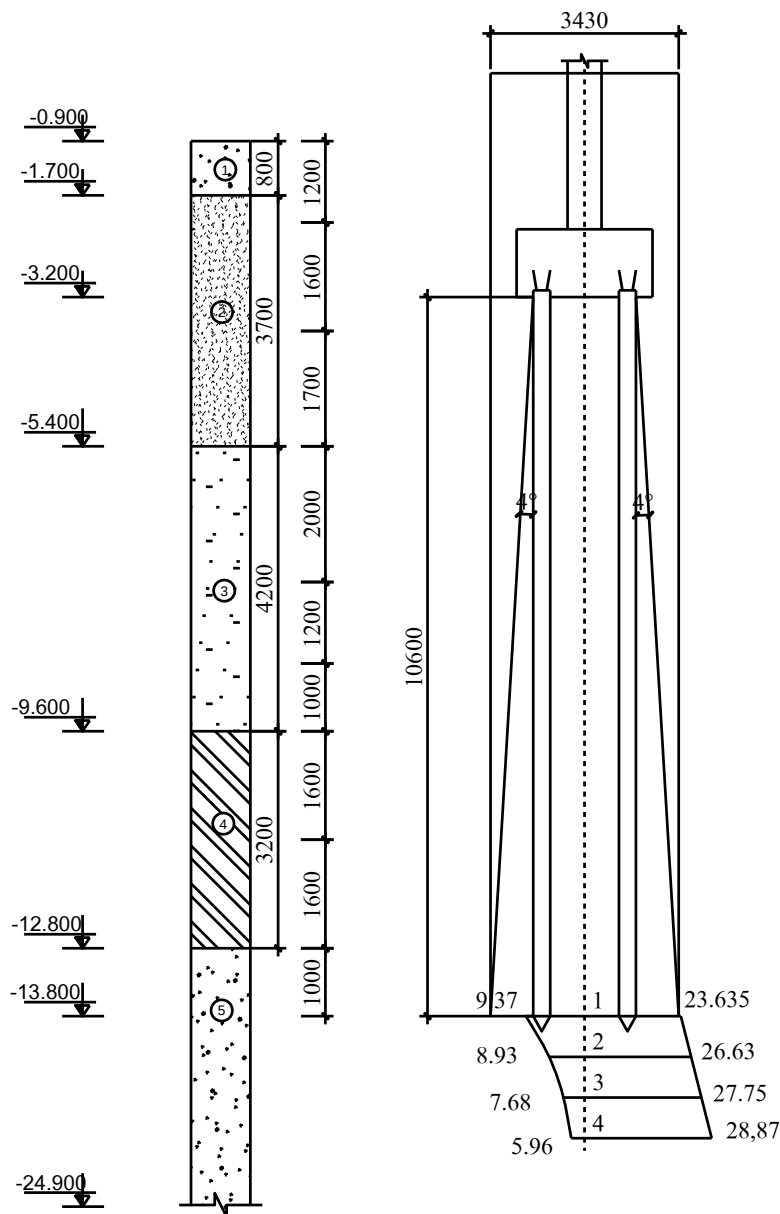
h_i : Chiều dày của lớp đất thứ i .

E_{0i} : Mô đun biến dạng của lớp đất thứ i .

n : Số phân lớp chia trong vùng ảnh h- ưởng.

Bảng 7-3. Bảng tính lún móng cột giữa C6

Điểm	Z	L_M/B_M	$2Z/B_M$	K_o	σ_{gli}	σ_{bt}
0	0	1	0	1	9.37	23.635
1	0.6	1	0.4	0.953	8.93	26.63
2	1.2	1	0.8	0.82	7.68	27.75
3	1.8	1	1.2	0.636	5.96	28.87



Ta thấy tại điểm 4 có $\sigma_{zi}^{bt} = 5\sigma_{zi}^{gl}$. Do đó ta lấy giới hạn nền đến độ sâu 1.8 m kể từ đáy móng qui - ớc .

Độ lún tổng cộng của khối móng quy - ớc là:

$$S = 0,8 \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{zi}^{gl}}{E_i} \times h_i .$$

$$S = 0,8 \left(\frac{9,37}{2} + 8,93 + 7,68 + \frac{5,96}{2} \right) \times \frac{0,6}{2500} = 0,0047 \text{ (m)} = 0,47 \text{ cm}.$$

Tra bảng 3.5 (bảng TCXD 45-78) đối với nhà khung BTCT

$$S_{gh} = 8 \text{ cm}$$

Nh- vậy điều kiện $S < S_{gh}$ đã thoả mãn

Vậy thoã mãn yêu cầu về độ lún.

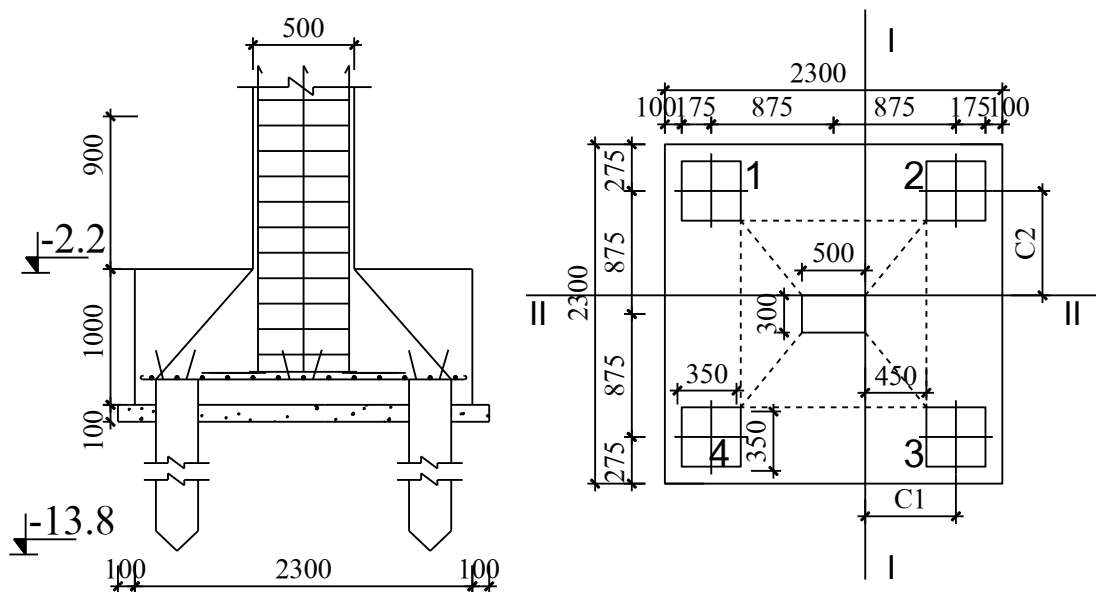
7.5.3 Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

Phản lực đầu cọc:

$$P_3 = P_4 = P_{\min} = 34,61 \text{ T}$$

$$P_1 = P_2 = P_{\max} = 41,78 \text{ T}$$

Hình 7-4.Đài móng cột giữa C6



1)Kiểm tra điều kiện cột dầm thùng dài:

Kiểm tra cột dầm thùng đài theo dạng hình tháp.

áp dụng công thức:

$$P_{dt} \leq P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)].h_0.R_k$$

Trong đó:

P_{dt} : phản lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tháp đâm thủng

b_c, h_c : kích thước tiết diện cột

$$b_c = 0,3 \text{ m}; h_c = 0,5 \text{ m}.$$

c_1, c_2 - khoảng cách từ mép cột đến mép của đáy tháp dầm thùng.

$$c_1 = 0,680 \text{ m}; c_2 = 0,780 \text{ m}$$

h_0 : chiều cao làm việc của đài cọc:

$h_d = 1$ m, chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,9$ m

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,68}\right)^2} = 2,49$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,78}\right)^2} = 2,29$$

Bê tông móng mác 300: $R_k = 10 \text{ KG/cm}^2 = 100 \text{ T/m}^2$

$$P_{\text{cđt}} = [2,29.(0,3 + 0,680) + 2,49.(0,5 + 0,78)].0,9.100 = 488,83 \text{ T}$$

$$P = 2P_1 + 2P_4 = 152,78 \text{ T} < P_{\text{cđt}}$$

Vậy khả năng chống chọc thủng đ- ợc thoả mãn.

2) Tính toán đâm thủng của cọc góc

Điều kiện: $P_{\text{ct}} < \beta \cdot b_{\text{tb}} \cdot R_k \cdot h_0$

$$\text{Trong đó } \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{1,46}\right)^2} = 0,82$$

$$c = c_1 + c_2 = 1,46$$

b_{tb} : giá trị trung bình số học của chu vi phía trên và chu vi phía d- ới của đáy tháp đâm thủng

$$b_{\text{tb}} = \frac{1}{2} (4,2 + 6,72) = 5,46 \text{ m}$$

$$\text{Ta có } P_{\text{ct}} = P_{\text{max}} = 41,78 < 0,82 \cdot 5,46 \cdot 100 \cdot 0,9 = 402,95 \text{ T}$$

→ khả năng chống chọc thủng của cọc ở góc đ- ợc thoả mãn.

3) Tính c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt :

Điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau:

$$Q \leq \beta b h_0 R_k \text{ (Theo giáo trình BTCT II)}$$

Trong đó :

$$Q: \text{ Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng } Q = 2P_{\text{max}} = 2P_4 = 83,56 \text{ T}$$

$b = 2,3$ m : bề rộng đài

$h_0 = 0,9$ m : chiều cao làm việc của đài

$R_k = 100 \text{ T/m}^2$ – C- ờng độ chịu kéo của bê tông mác 300#

$$F_a = \frac{M_I}{0,9h_0R} = \frac{4326000}{0,9.90.2800} = 19,07 \text{ cm}^2$$

Chọn 15 ϕ 18, $F_a = 39,1 \text{ cm}^2$, $a = 150 \text{ mm}$

*Tính toán cốt thép đặt phía d-ới theo ph- ơng y-y:

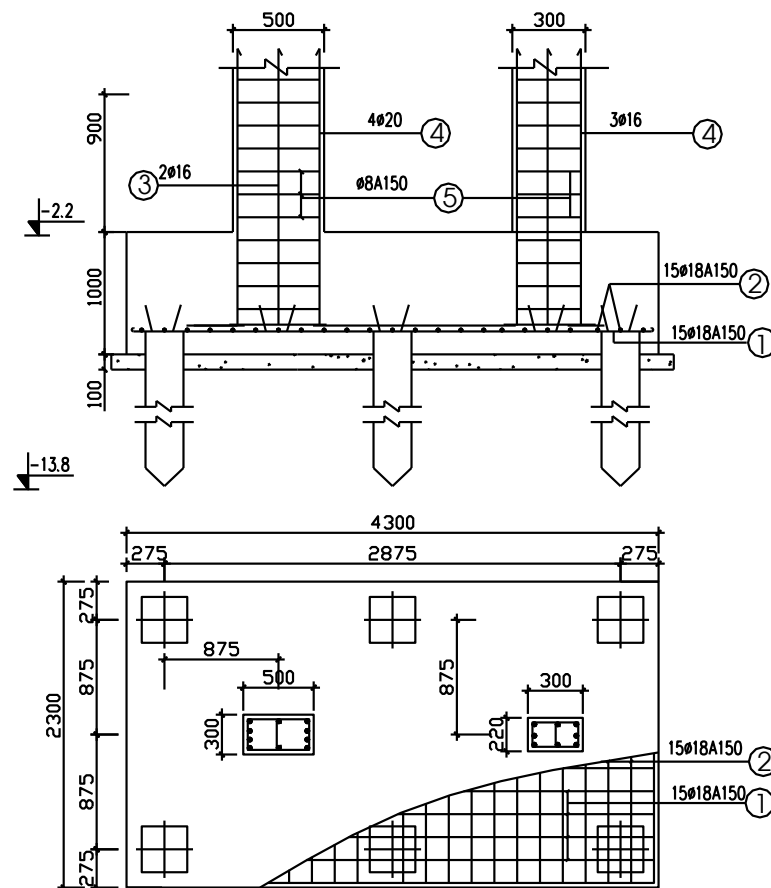
$$M_{II} = r_2 \cdot 2P_4 = 0,725 \cdot 41,78 = 30,29 \text{ Tm}$$

$$F_a = \frac{M_{II}}{0,9h_0R} = \frac{3029000}{0,9.90.2800} = 13,36 \text{ cm}^2$$

Chọn 15 ϕ 18, $F_a = 39,1 \text{ cm}^2$ khoảng cách các thanh thép $a = 150 \text{ mm}$

Do móng cột C6 và cột B6 nằm sát cạnh nhau, và nội lực chân cột B6 không đáng kể nên ta gộp chung vào 1 đài móng, gồm 6 cọc nh- d- ới hình vẽ.

Hình 7-5. Bố trí cốt thép móng cột giữa C6



7.6 Tính toán móng cột biên C1:

7.6.1 Tải trọng phân phối lên cọc

Ta chọn nội lực nguy hiểm nhất tại chân cột để tính :

$$\text{Cặp : } N_{\max} = 92,26 \text{ t} ; M_t = -2,51 \text{ tm} ; Q_{\max} = 1,27 \text{ t}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Khi tính toán móng ta phải kể đến trọng l- ợng giàng móng và t- ờng ngăn ở tầng một.

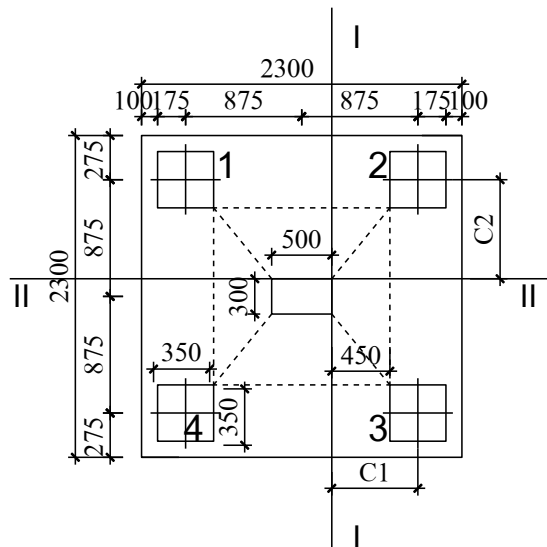
Sơ bộ chọn số l- ợng cọc:

$$n = 1,2N/P_{dn} = 1,2 \cdot 92,26 / 60,24 = 1,84 \text{ (cọc)}$$

1,2 : hệ số kể đến độ lệch tâm và đất ở trên đài và trọng l- ợng đài

chọn số l- ợng cọc là 4

Hình 7-6.Bố trí cọc



Diện tích đáy đài thực:

$$F_d = 2,3 \cdot 2,3 = 5,29 \text{ m}^2$$

Trọng l- ợng đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = 1,1 \cdot (5,29 \cdot 1 \cdot 2,5 + 5,29 \cdot 2 \cdot 2,2) = 40,15 \text{ T}$$

Trọng l- ợng t- ờng và giàng móng truyền vào móng :

$$N_g^{tt} = 1,1 \cdot (2,5 \cdot 0,5 \cdot 0,22 \cdot 7,2 + 2,5 \cdot 0,5 \cdot 0,22 \cdot 2,8) = 3,03 \text{ T}$$

$$N_t^{tt} = 1,1 \cdot (0,5 \cdot 0,22 \cdot 7,2 \cdot 1,8 + 0,5 \cdot 0,22 \cdot 2,8 \cdot 1,8) = 2,18 \text{ T}$$

Tổng lực dọc tại đáy đài là:

$$N^{tt} = 92,26 + 40,15 + 3,03 + 2,18 = 137,62 \text{ T}$$

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \cdot h_d = 2,51 + 1,27 \cdot 1 = 3,78 \text{ Tm}$$

Chiều cao đài chọn $h_d = 0,7 \text{ m}$

$$P_{\max, \min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n} \pm \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{137,62}{4} \pm \frac{3,78 \cdot 0,875}{4 \cdot 0,875^2}$$

$$P_{\max}^t = 35,49 \text{ T}$$

$$P_{\min}^t = 33,33 \text{ T}$$

Trọng l- ợng cọc: $P_c = 0,35.0,35.2,5.1,1.11,3 = 3,81 \text{ T}$

$$P_c + P_{\max}^t = 39,3 \text{ T} < P_d = 60,24 \text{ T}$$

$$P_{\min}^t > 0, \text{ tức không có cọc chịu nhỏ}$$

7.6.2 Kiểm tra móng theo điều kiện biến dạng.

Độ lún của móng đ- ợc tính theo độ lún của khối móng quy - ớc có mặt cắt abcd

$$\alpha = \varphi_{tb}/4$$

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_2 h_2 + \varphi_3 h_3 + \varphi_4 h_4 + \varphi_5 h_5}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5} = \frac{11.3,7 + 16.4,2 + 13,5.3,2 + 30.1}{3,7 + 4,2 + 3,2 + 1} = 14,97^\circ$$

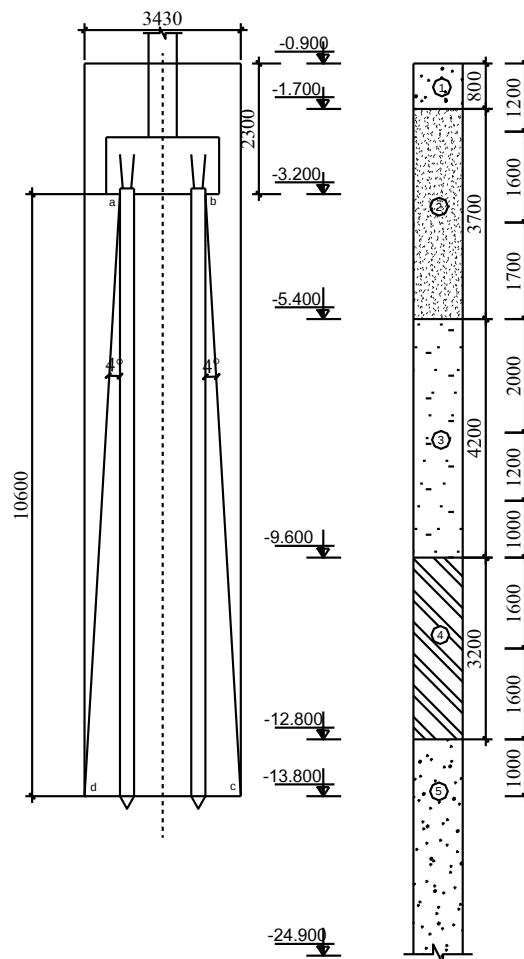
$$\alpha = 3,74^\circ$$

Chiều dài, rộng móng khối quy - ớc là:

$$L_M = (2,3 - 2.0,175) + 2.11,3.\text{tg}3,74^\circ = 3,43 \text{ m}$$

$$B_M = (2,3 - 2.0,175) + 2.11,3.\text{tg}3,74^\circ = 3,43 \text{ m}$$

Hình 7-7.khối móng quy - ớc



Xác định trọng lượng khối móng quy - ớc:

+ Trọng lượng từ đế móng trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \cdot B_M \cdot \gamma_{tb} \cdot h = 3,43 \cdot 3,43 \cdot 2,2 = 47,06 \text{ T}$$

+ Trọng lượng đất trong phạm vi từ đáy đài trở xuống đến đáy lớp 2:

$$N_2^{tc} = 3,43 \cdot 3,43 \cdot (3,7 - 2,5) \cdot 1,75 - 0,123 \cdot (3,7 - 2,5) \cdot 4 \cdot 2,5 = 23,23 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp đất thứ 3 là:

$$N_3^{tc} = 37,14 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp đất thứ 4 là:

$$N_4^{tc} = 29,1 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối móng quy - ớc trong phạm vi lớp cát hạt trung là:

$$N_5^{tc} = 8,94 \text{ T}$$

+ Trọng lượng cọc: $4 \cdot 11,3 \cdot 0,123 \cdot 2,5 = 13,84 \text{ T}$

Trọng lượng khối móng quy - ớc là:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$N_{q-}^{tc} = \sum N_i^{tc} = 159,31 \text{ T}$$

Tổng nội lực tác dụng tại đáy móng khối quy - ốc là:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{q-}^{tc} = 92,26 / 1,15 + 159,31 = 239,54 \text{ T}$$

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q^{tc} \cdot 12,5 = 2,51 / 1,15 + 1,27 \cdot 12,5 / 1,15 = 15,99 \text{ Tm}$$

$$\text{Độ lệch tâm } e = M^{tc} / N^{tc} = 6,68 \text{ cm}$$

áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng khối quy - ốc là:

$$\sigma_{\max, \min}^{tc} = \frac{N_0^{tc} + N_{qu}^{tc}}{L_M \cdot B_M} \left(1 \pm \frac{6e}{L_M}\right) = \frac{239,54}{3,43 \cdot 3,43} \left(1 \pm \frac{6 \cdot 0,067}{3,43}\right)$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 22,75 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 18,22 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 20,49 \text{ T/m}^2$$

C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối qui - ốc:

$$R_M = \frac{m_1 m_2}{K_{tc}} (1,1 \cdot A \cdot B_M \cdot \gamma_{II} + 1,1 \cdot B \cdot H_M \cdot \gamma'_{II} + 3 D \cdot C_{II})$$

Trong đó:

K_{tc}, m_1, m_2 : tra bảng (3.1) sách h- ớng dẫn đồ án nền móng đ- ọc:

$$m_1 = 1,4 ; m_2 = 1$$

$$K_{tc} = 1$$

Với $\varphi_{II} = 30^\circ$, nội suy tra bảng 3.2, đ- ọc: A, B, D: các hàm số sức chịu tải:

$$A = 1,15 \quad B = 5,59 \quad D = 7,95$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_i \cdot h_i}{\sum_{i=1}^n h_i} = \frac{0,8 \cdot 1,8 + 3,7 \cdot 17,5 + 18,5 \cdot 4,2 + 3,2 \cdot 19 + 1 \cdot 18,7}{(0,8 + 3,7 + 4,2 + 3,2 + 1)} = 18,32$$

$$R_M = \frac{1,4 \cdot 1}{1} (1,1 \cdot 1,15 \cdot 3,16 \cdot 18,7 + 1,1 \cdot 5,59 \cdot 12,9 \cdot 18,32 + 3 \cdot 7,95 \cdot 1,8) = 1569 \text{ T/m}^2$$

$$1,2R = 1882,8 \text{ T/m}^2$$

thoả mãn ĐK

$$\sigma_{tb}^{tc} \leq R_M$$

$$\sigma_{\max}^{\text{tc}} \leq 1.2 R_M$$

Vậy ta có thể tính độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính

ở tr-ờng hợp này đất từ chân cọc xuống có chiều dày lớn. Đáy khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính lớn để tính toán.

* Tính lún cho móng:

- ứng suất bản thân tại đáy lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=0,8}^{\text{bt}} = 0,8.1,8 = 1,44 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 2:

$$\sigma_{z=4,5}^{\text{bt}} = 1,44 + 3,7.1,75 = 7,915 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 3:

$$\sigma_{z=8,7}^{\text{bt}} = 7,915 + 4,2.1,85 = 15,685 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy lớp 4:

$$\sigma_{z=11,9}^{\text{bt}} = 15,685 + 1,9.3,2 = 21,765 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{z=12,9}^{\text{bt}} = 21,765 + 1.1,87 = 23,635 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy - ớc là:

$$\sigma_{z=0}^{\text{gl}} = \sigma_{\text{tb}}^{\text{tc}} - \sigma_{\text{bt}} = 20,49 - 23,635 = -3,145 \text{ T/m}^2$$

Vậy không cần phải tính lún cho móng cột biên C1

7.6.3 Tính toán độ bền và cấu tạo móng:

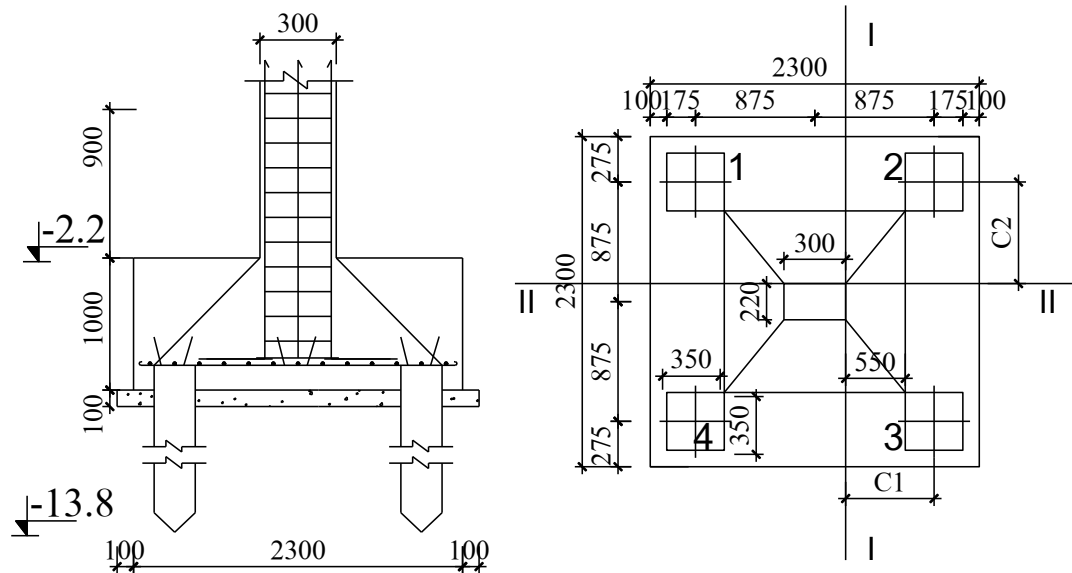
Phản lực đầu cọc:

$$P_1 = P_{\min} = 33,33 \text{ T}$$

$$P_4 = P_{\max} = 35,49 \text{ T}$$

$$P_7 = 34,41 \text{ T}$$

Hình 7-8.Đài móng trục F4



1) Kiểm tra điều kiện cột đâm thủng đài:

Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp.

áp dụng công thức:

$$P_{dt} \leq P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_k$$

Trong đó:

P_{dt} : phản lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tháp đâm thủng

b_c, h_c : kích thước tiết diện cột

$b_c = 0,22 \text{ m}; h_c = 0,3 \text{ m}.$

c_1, c_2 - khoảng cách từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng.

$c_1 = 0,550 \text{ m}; c_2 = 0,510 \text{ m}$

h_0 : chiều cao làm việc của đài cọc:

$h_d = 1 \text{ m}$, chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,9 \text{ m}$

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,55}\right)^2} = 2,88$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,51}\right)^2} = 3,04$$

Bê tông móng mác 300: $R_k = 10 \text{ KG/cm}^2 = 100 \text{ T/m}^2$

$$P_{cdt} = [2,88 \cdot (0,4 + 0,510) + 3,04 \cdot (0,8 + 0,55)] \cdot 0,9 \cdot 100 = 605,23 \text{ T}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$P = 2P_1 + 2P_4 = 137,64T < P_{\text{cdt}}$$

Vậy khả năng chống chọc thủng đ- ợc thoả mãn.

2) Tính toán đâm thủng của cọc góc

$$\text{Điều kiện: } P_{\text{ct}} < \beta \cdot b_{\text{tb}} \cdot R_k \cdot h_0$$

$$\text{Trong đó } \beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{1,06}\right)^2} = 0,92$$

$$c = c_1 + c_2 = 1,06$$

b_{tb} : giá trị trung bình số học của chu vi phía trên và chu vi phía d- ới của đáy tháp đâm thủng

$$b_{\text{tb}} = \frac{1}{2} (4,2 + 6,72) = 5,46\text{m}$$

$$\text{Ta có } P_{\text{ct}} = P_{\text{max}} = 35,49 < 0,82 \cdot 5,46 \cdot 100 \cdot 0,9 = 402,95 \text{ T}$$

→ khả năng chống chọc thủng của cọc ở góc đ- ợc thoả mãn.

3) Tính c- ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt :

Điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau:

$$Q \leq \beta b h_0 R_k \text{ (Theo giáo trình BTCT II)}$$

Trong đó :

$$Q: \text{Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng } Q = 2P_{\text{max}} = 2P_4 = 70,98 \text{ T}$$

$$b = 2,3 \text{ m : bề rộng đài}$$

$$h_0 = 0,9 \text{ m : chiều cao làm việc của đài}$$

$$R_k = 100 \text{ T/m}^2 \text{ – C- ờng độ chịu kéo của bê tông mác 300\#}$$

$$\text{Khoảng cách từ mép cột đến mép cọc: } c = 0,55\text{m} < 0,5h_0$$

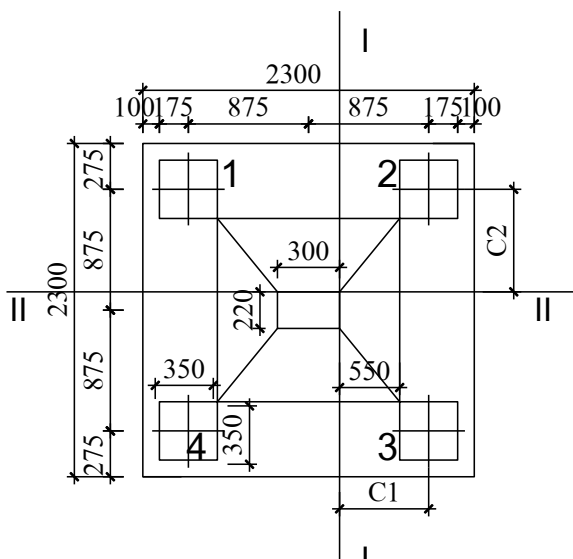
$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} : \text{ hệ số không thứ nguyên xác định theo công thức}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,55}\right)^2} = 1,34$$

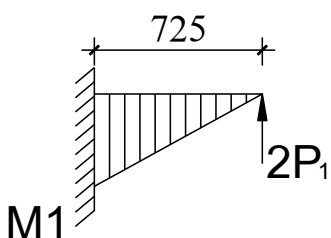
$$\text{VP: } 1,34 \times 2,3 \times 0,9 \times 100 = 277,38 \text{ T} > Q = 70,98 \text{ T}$$

Vậy tiết diện nghiêng không bị phá hoại theo lực cắt

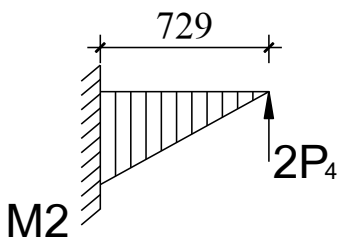
d) Tính toán cốt thép cho đài:



Với cốt thép đặt theo phương x-x sơ đồ tính toán là:



Với cốt thép đặt theo phương y-y. Coi ngàm ở chân cột ta có sơ đồ tính toán:



*Tính toán cốt thép đặt phía d-ới theo phương x-x:

$$M_I = r_1 \cdot 2P_1 = 0,725 \cdot 2 \cdot 33,33 = 48,33 \text{ Tm}$$

$$F_a = \frac{M_I}{0,9h_0R} = \frac{4833000}{0,9 \cdot 90 \cdot 2800} = 21,31 \text{ cm}^2$$

Chọn 15 ϕ 18, $F_a = 39,1 \text{ cm}^2$, $a = 150 \text{ mm}$

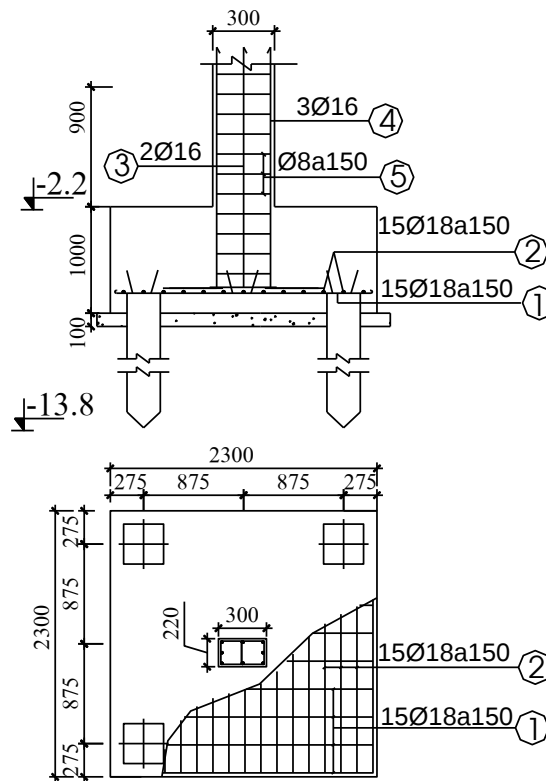
*Tính toán cốt thép đặt phía d-ới theo phương y-y:

$$M_{II} = r_2 \cdot P_4 = 0,729 \cdot 2 \cdot 35,49 = 51,74 \text{ Tm}$$

$$F_a = \frac{M_{II}}{0,9h_0R} = \frac{5174000}{0,9 \cdot 90 \cdot 2800} = 22,81 \text{ cm}^2$$

Chọn $15\phi 18$, $F_a = 39,1 \text{ cm}^2$ khoảng cách các thanh thép $a = 150 \text{ mm}$

Hình 7-9 Bố trí cốt thép móng cột biên C1



7.7 Kiểm tra khi vận chuyển cọc và cầu trên giá búa:

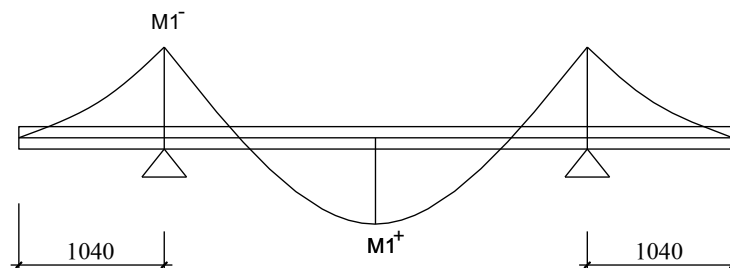
Cọc đ-ợc chia làm hai đoạn C_1 , C_2 có chiều dài $L_1 = 5,3 \text{ m}$; $L_2 = 6 \text{ m}$

Ta kiểm tra với đoạn C_2

Muốn đảm bảo điều kiện chịu lực tốt nhất thì ta bố trí móc cầu sao cho mômen âm lớn nhất bằng mômen d-ơng lớn nhất. Từ điều kiện này ta có $a = 0,207 L$ và $b = 0,294 L$

7.7.1 Khi vận chuyển cọc

Hình 7-10.



$L = 5 \text{ m}$; $a = 0,207 L = 1,24 \text{ m}$

Tải trọng của cọc khi vận chuyển:

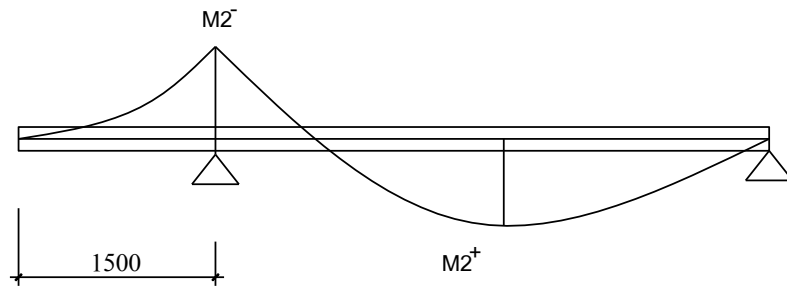
$$q = 1,5.0,35.0,35.2,5 = 0,46 \text{ T/m}$$

$$M_1 = 460.1,24^2 / 2 = 353,65 \text{ KG/m}$$

(1,5 là hệ số động)

7.7.2 Khi treo cọc lên giá:

Hình 7-11.



$$L = 6 \text{ m}; b = 0,294L = 1,76 \text{ m}$$

$$M_2 = 460.1,5^2 / 2 = 517,5 \text{ KG/m}$$

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán

Ta tính thép cần thiết sau đó so sánh với l- ượng cốt thép chọn ban đầu

Chọn lớp bảo vệ $a = 3 \text{ cm}$

$$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

$$F_a = \frac{M}{0,9.R_n h_0} = \frac{51750}{0,9.2800.32} = 0,642 \text{ cm}^2$$

F_a ta chọn thực tế trong cột là: $2\phi 18 F_a = 5,09 \text{ cm}^2$,

Nh- vậy đạt yêu cầu khi vận chuyển và cầu lắp cọc.

PHẦN THI CÔNG
(45%)

Giáo viên hướng dẫn	: Trần Trọng Bính
Sinh viên thực hiện	: Vũ Trọng Thi
Lớp	:

Phần I. Thi công phần ngầm

1.1 I.1 Thi công ép cọc.

1.1.1.1 I.1.1 Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc.

Bảng 1-1. I.1.1.1 Một số định nghĩa.

- Cọc ép là cọc đ-ợc hạ bằng năng l-ợng tĩnh, không gây nên xung l-ợng lên đầu cọc.
- Tải trọng thiết kế là giá trị tải trọng do Thiết kế dự tính tác dụng lên cọc.
 - Lực ép nhỏ nhất (Pep)min là lực ép do Thiết kế quy định để đảm bảo tải trọng thiết kế lên cọc, thông th-ờng lấy bằng 150 - 200% tải trọng thiết kế;
 - Lực ép lớn nhất (Pep)max là lực ép do Thiết kế quy định, không v-ợt quá sức chịu tải của vật liệu cọc; đ-ợc tính toán theo kết quả xuyên tĩnh, khi không có kết quả này thì th-ờng lấy bằng 200 - 300% tải trọng thiết kế.

Bảng 1-2. I.1.1.2 Ưu nh-ợc điểm của ph-ơng pháp thi công cọc ép

Hiện nay có nhiều ph-ơng pháp để thi công cọc nh- búa đóng, kích ép, khoan nhồi... Việc lựa chọn và sử dụng ph-ơng pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình. Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công. Một trong các ph-ơng pháp thi công cọc đó là ép cọc bằng kích ép.

Ưu điểm :

- Êm, không gây ra tiếng ồn.
- Không gây ra chấn động cho các công trình khác.
- Khả năng kiểm tra chất l-ợng tốt hơn : từng đoạn cọc đ-ợc ép thử d-ới lực ép và ta xác định đ-ợc sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng.

Nh-ợc điểm :

- Không thi công đ-ợc cọc có sức chịu tải lớn hoặc lớp đất xấu cọc phải xuyên qua quá dày.

Bảng 1-3. I.1.1.3 Chọn ph-ơng án thi công.

Hiện nay có 2 ph-ơng pháp ép cọc: Nếu ép cọc xong mới xây dựng đài cọc, và kết cấu bên trên gọi là ph-ơng pháp ép tr-ớc. Còn nếu xây dựng đài tr-ớc để sẵn các lỗ

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

chờ sau đó ép cọc qua lỗ chờ này gọi là ph- ơng pháp ép sau, ph- ơng pháp ép sau áp dụng trong công tác cải tạo, xây chen trong điều kiện mặt bằng xây dựng chật hẹp

6) Ph- ơng án 1

Nội dung : Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

Ưu điểm :

Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc.

Không phải ép âm.

Nh- ợc điểm :

ở những nơi có mực n- ớc ngầm cao, việc đào hố móng tr- ớc rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện đ- ợc.

Khi thi công ép cọc mà gặp trời m- a thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút n- ớc ra khỏi hố móng.

Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

Với mặt bằng thi công chật hẹp, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo ph- ơng án này gặp nhiều khó khăn, đôi khi không thực hiện đ- ợc.

7) Ph- ơng án 2

Nội dung : Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu. Nh- vậy, để đạt đ- ợc cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép đ- ợc tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

Ưu điểm :

Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời m- a.

Không bị phụ thuộc vào mực n- ớc ngầm.

Tốc độ thi công nhanh.

Nh- ợc điểm :

Phải thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm.

Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, thời gian thi công lâu vì rất khó thi công cơ giới hóa.

8) Kết luận:

Căn cứ vào - u nh- ọc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng công trình, ph- ơng án đào đất hố móng, ta sẽ chọn ra ph- ơng án thi công ép cọc.

Tuy nhiên, ph- ơng án 2, kết hợp đào hố móng dạng ao sẽ kết hợp đ- ợc nhiều - u điểm để tiến thành thi công có hiệu quả.

Bảng 1-4. I.1.1.4Trình tự thi công.

Hạ từng đoạn cọc vào trong 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 (Đoạn cọc này đ- ợc hạ vào đất để đ- a mũi cọc xuống độ sâu thiết kế bằng cọc dẫn (ép âm))

Bảng 1-5. I.1.1.5 Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với trục của 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 10cm.

Bảng 1-6. I.1.1.5 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 nối phải $< 1\%$
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng không có bavia
- 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 nối $\leq 1\text{mm}$.
- Chiều dày của vành thép nối phải $\geq 4\text{mm}$

1.1.1.2 I.1.2Biện pháp kỹ thuật thi công cọc ép.

Bảng 1-7. I.1.2.1Công tác chuẩn bị mặt bằng, vật liệu, thiết bị phục vụ thi công

9) Công tác chuẩn bị mặt bằng:

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.
- Tiêu thoát n- ớc mặt.
- Xây dựng các nhà tạm : bao gồm x- ưởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh
- Lắp các hệ thống điện n- ớc.

10) Về cọc.

- Cọc dự kiến đ- ợc sản xuất tại x- ưởng sản xuất cọc và vận chuyển cọc đến bãi tập kết tại công trình.
- Để đảm bảo yêu cầu tiến độ, Nhà thầu đặt hàng với nhà máy chế tạo và vận chuyển cọc tới tận chân công trình theo tiến độ thi công. Toàn bộ công tác nghiệm thu cốt thép, bê tông cọc đ- ợc quản lý chặt chẽ, có chứng chỉ xuất x- ưởng và đ- ợc kiểm tra tr- ớc khi vận chuyển tập kết đến công trình.
- Phải tập kết cọc tr- ớc ngày ép từ 1 đến 2 ngày
- Khu xếp cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đ- ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng, không gồ ghề lồi lõm .
- Cọc phải vạch sẵn trục để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ cân chỉnh.
- Thăm dò phát hiện dị vật.
- Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l- ượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật
 - Tr- ớc khi đem cọc đi ép đại trà, phải ép thí nghiệm 1 – 2% số l- ượng cọc
 - Phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, kết quả xuyên tĩnh, bản đồ bố trí mạng l- ới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc: phiếu kiểm nghiệm tính chất cơ lý của thép, phiếu kiểm nghiệm cấp phối và tính chất cơ lý của bê tông.
- Biên bản kiểm tra cọc, hồ sơ thiết bị sử dụng ép cọc.
- Văn bản về các thông số kỹ thuật của việc ép cọc do cơ quan thiết kế: lực ép tối thiểu, lực ép tối đa, độ nghiêng cho phép khi nổi cọc, chiều dài thiết kế của cọc.
- Vị trí của các cọc đ- ợc xác định và đánh dấu trên thực địa:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Từ hệ trục chính của công trình ta dùng máy kích vĩ để xác định trục của 2 hàng móng vuông góc. Dùng quả dọi để xác định tim móng. Từ tim móng xác định tim cọc bằng th-ớc và quả dọi, sau đó tiến hành định vị trí cọc rồi đánh dấu trên mặt đất bằng gỗ 3x3x20cm.

11) Chuẩn bị thiết bị ép cọc.

*Thiết bị ép cọc cần phải đáp ứng các yêu cầu kĩ thuật sau :

Lực ép danh định lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực ép lớn nhất.

$P_{\text{ép max}}$ yêu cầu theo quy định thiết kế.

Lúc nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh, không gây lực ngang khi ép.

Chuyển động của pittông kích phải đều, và khống chế đ-ợc tốc độ ép.

Đồng hồ đo áp lực phải t-ơng xứng với khoảng lực đo.

Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v-ợt quá 2 lần áp lực đo khi ép cọc.

Chỉ huy động từ (0,7 # 0,8) khả năng tối đa của thiết bị ép cọc.

Trong quá trình ép cọc phải làm chủ đ-ợc tốc độ ép để đảm bảo các yêu cầu kĩ thuật.

*Chuẩn bị :

- Mặt phẳng công tác của các sàn máy ép phải song song hoặc tiếp xúc với mặt bằng thi công.

- Chỉnh máy cho các đ-ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng. Mặt phẳng này phải 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 5%.

- Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy (chạy có tải và không tải).

- Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

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

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

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Sử dụng một máy ép cọc thủy lực.

+ Hai cần trục tự hành bánh lốp để cầu cọc từ ô tô xuống bãi thi công sắp xếp di chuyển thiết bị, đối trọng và phục vụ cầu ép cọc.

+ Giá ép cọc.

+ Đối trọng bê tông.

+ Máy kinh vĩ.

Toàn bộ thiết bị và đối trọng được tập kết tại công trường và sắp xếp thành hai cụm để phục vụ thi công ép cọc.

Đối trọng và cọc được bố trí trên mặt bằng, có gổ kê tại vị trí an toàn trên thân cọc, chiều cao xếp cọc $\leq 1,3\text{m}$.

Trước khi thi công ép cọc đại trà nhà thầu tiến hành ép cọc thí nghiệm trước một tuần. Những cọc được thử tĩnh sau khi ép cọc 7 ngày tiến hành thử tĩnh tải theo tiêu chuẩn Việt Nam. Tiến hành ép cọc đại trà sau khi có ý kiến của cơ quan thiết kế.

Bảng 1-8. I.1.2.2 Tính toán, lựa chọn thiết bị thi công cọc.

12) Tính khối lượng công tác.

- Số lượng đoạn cọc là $164 \times 2 = 328$ đoạn cọc.

- Đoạn cọc C_1 dài 6m, C_2 dài 5,3m với số lượng 164 đoạn, tổng số mét dài của đoạn C_1, C_2 là: $164 \times 6 = 984 \text{ (m)}$; $164 \times 5,3 = 869,2\text{m}$

- Trong đó có 2 cọc được ép thí nghiệm bằng phương pháp thi công ép trước.

Bảng 1. Số lượng cọc .

Trục	Số lượng cọc	Đoạn C_1, C_2	
		1đoạn (m)	Tổng (m)
B	24	6 ; 5,3	271,2
C	48	6 ; 5,3	542,4
E	48	6 ; 5,3	542,4
F	44	6 ; 5,3	497,2
Tổng	164		1853,2

Bảng 2. Số lượng đài

Trục	Kích thước (m)	Số lượng (Cái)
B	2x0,8	12

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

C	2,3x2,3	12
E	2,3x2,3	12
F	2,3x2,3	11
Tổng		47

13) Tính lực ép cần thiết.

Cọc có tiết diện (35 x 35)cm chiều dài đoạn cọc là $C_1 = 6(m); C_2 = 5,3m$.

Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_{cọc} = 60,24 (T)$

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu: $P_{vl} = 186,45 (T)$

Chọn máy ép cọc để đ- a cọc xuống chiều sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau tùy theo điều kiện cụ thể của địa chất công trình Để đảm bảo cho cọc đ- ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều kiện:

$$P_{ép\ min} \geq k \times P_{cọc}$$

Với $k = 1,5 \div 3$. Lấy $k = 2$ phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc

$$P_{ép\ min} \geq 2 \times P_{cọc} = 2 \times 60,24 = 120,48 (T) < P_{vl}$$

14) Tính toán và chọn thông số của máy ép.

a) Xác định loại máy ép

Chọn máy ép có áp lực bơm dầu $P_{dầu} = 180 \text{ KG/cm}^2$

$$\text{Chọn đ- ờng kính xi lanh : } D_k = \sqrt{\frac{4P_{ep}}{2 \times 3,14q_{dau}}} = \sqrt{\frac{4 \times 120,48}{2 \times 3,14 \times 0,18}} = 18,65 \text{ (cm)}$$

- Chọn đ- ờng kính xi lanh $d = 20 \text{ cm}$
- Chọn hành trình kích 1,3 m.
- Năng xuất ép cọc là 100m/1ca- 120m/ca.
- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94
- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 35x35cm.
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 9m.
- Lộ trình của xi lanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện đ- ợc là 149T.

b) Tính toán giá ép, đối trọng :

*Thiết kế giá ép

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Do các móng trục B,C và móng trục E,F có khoảng cách t-ong đối gần nhau nên để số lần di chuyển giá ép và chuyển đổi trọng là ít nhất ta thiết kế giá ép chung cho cả hai móng cạnh nhau.

- Theo ph- ơng ngang khoảng cách trục cọc là 5,2m

- Theo ph- ơng dọc khoảng cách trục cọc là 2,3m

- Giá ép đ- ọc cấu tạo từ thép hình chữ I, cao 500mm, cánh rộng 250mm

- khoảng cách từ mép trong của giá đến tim cọc ngoài cùng là 0,5m để an toàn trong khi ép.

- Bề rộng giá ép :

$$B_g = 1,75 + 2 \times 0,5 = 2,75 \text{ m}$$

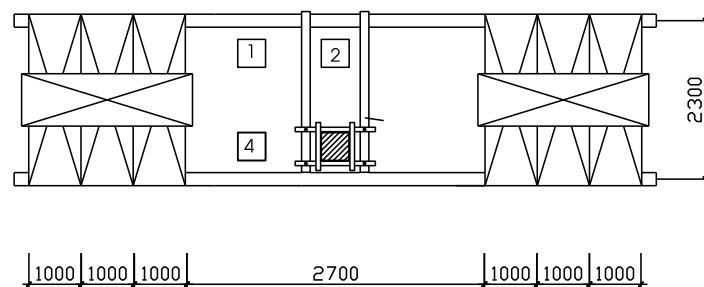
- Chiều dài giá ép:

$$L_g = 4 + 2 \times (0,25 + 0,5 + 2) = 9,5 \text{ m}$$

*Đối trọng:

Trọng l- ợng đối trọng mỗi bên: $P \# P_{ep}/2 = 149/2 = 74,5T$, dùng mỗi bên 10 đối trọng bê tông cốt thép, trọng l- ợng mỗi khối nặng 7,5T có kích th- ớc 1x1x3m.

Hình 1. Giá ép cọc



15) Tính toán thời gian ép cọc.

a) Năng suất ép cọc:

Từ số l- ợng cọc cần ép (1853,2m) và định mức ca máy (theo ĐM 1776), ta tính ra số ca máy cần thiết cho việc thi công công trình .

Tiết diện cọc 350x350mm, tổng số chiều dài cọc ép 1853,2, tra định mức tiết diện cọc 35x35 cm và máy ép >150T , định mức là 4,9 ca/100m cọc.

Vậy số ca máy cần thiết là :

$$m = \frac{1853,2 \cdot 4,9}{100} = 91(\text{ca})$$

b) Tính toán nhu cầu xe vận chuyển:

Khối lượng cọc phải vận chuyển là 328 đoạn

Trọng lượng một cọc 35 x 35cm là

$$(11,3 \times 0,35 \times 0,35) \times 2,5 = 3,46 \text{ T}$$

Trọng lượng một đoạn cọc (6m) là 1,84T

Dùng xe ô tô trọng tải 12T để vận chuyển cọc

Năng suất vận chuyển của 1 xe 12T trong 1 ca là

$$N = \frac{G \times t_k \times k_1 \times k_g}{T_c}$$

G: Số đoạn cọc mà xe vận chuyển được trong một chuyến

$$G = \frac{12}{1,84} = 7 \text{ đoạn cọc}$$

t_k : Thời gian làm việc 1 ca, $t_k = 8\text{h} = 480\text{phút}$

k_1 : Hệ số sử dụng thời gian, $k_1 = 0,75$

k_g : Hệ số sử dụng xe máy, $k_g = 0,8$

T_c : Thời gian một chu kỳ vận chuyển

$$T_c = t_1 + \frac{2L}{V} \times 60' + t_2$$

t_1 : Thời gian xếp cọc lên xe vận chuyển

t_2 : Thời gian dỡ cọc từ xe vận chuyển xuống công trường

$$t_1 = t_2 = 20 \text{ phút}$$

V: Vận tốc trung bình xe chạy trên đường, $V = 20\text{km/h}$

L: Khoảng cách từ nơi mua cọc chở đến công trường, $L = 10\text{km}$

$$T_c = 20' + \frac{2 \cdot 10}{20} \times 60' + 20' = 100\text{phút}$$

Thay vào công thức, ta có

$$N = \frac{7 \cdot 480 \cdot 0,75 \cdot 0,8}{100} = 21 \text{ đoạn cọc/ca}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mỗi xe chỉ vận chuyển đ- ợc 7 đoạn cọc/chuyến

⇒ Mỗi ngày mỗi xe chỉ vận chuyển trung bình đ- ợc $21/7 = 3$ chuyến

Mỗi xe chạy 3 chuyến 1 ngày. Cọc đ- ợc vận chuyển tr- ớc 1 ngày, sau đó mới tiến hành ép cọc vào ngày hôm sau, để đảm bảo tất cả các cọc đều đ- ợc kiểm tra chất l- ợng kỹ càng.

Tổng số ca làm việc của ô tô là :

$$n = 328 / 21 = 16 \text{ ca}$$

16) Chọn cần trục phục vụ cho ép cọc:

Căn cứ vào trọng l- ợng bản thân cọc, trọng l- ợng bản thân đối trọng và độ cao nâng vật cần thiết để chọn loại cần trục công ép cọc.

- Trọng l- ợng đoạn cọc là $0,35 \times 0,35 \times 6 \times 2,5 = 1,84 \text{ (T)}$

- Trọng l- ợng 1 khối bê tông đối trọng là 7,5 (T)

- Chọn cần trục tự hành

* Khi cần trục:

$$H_{yc} = L_{cọc} + 2h_k + h_{dầm} + h_{dt}$$

$$+ L_{cọc} = 6 \text{ m}$$

+ h_k là hành trình kích $h_k = 1,3 \text{ m}$.

+ $h_{dầm}$ là chiều cao giá ép $h_{dầm} = 0,55 \text{ m}$.

+ h_{dt} là chiều cao dự trữ lấy $h_{dt} = 0,5 \text{ m}$.

$$H_{yc} = 6 + 2 \cdot 1,3 + 0,55 + 0,5 = 9,65 \text{ m}$$

$$Q_{y/c} = 2 \text{ (T)}$$

$$L_{yc} = \frac{9,65}{\sin 75^\circ} = 10 \text{ m}$$

$$R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75^\circ = 1,5 + 10 \cos 75^\circ = 4,1 \text{ m}$$

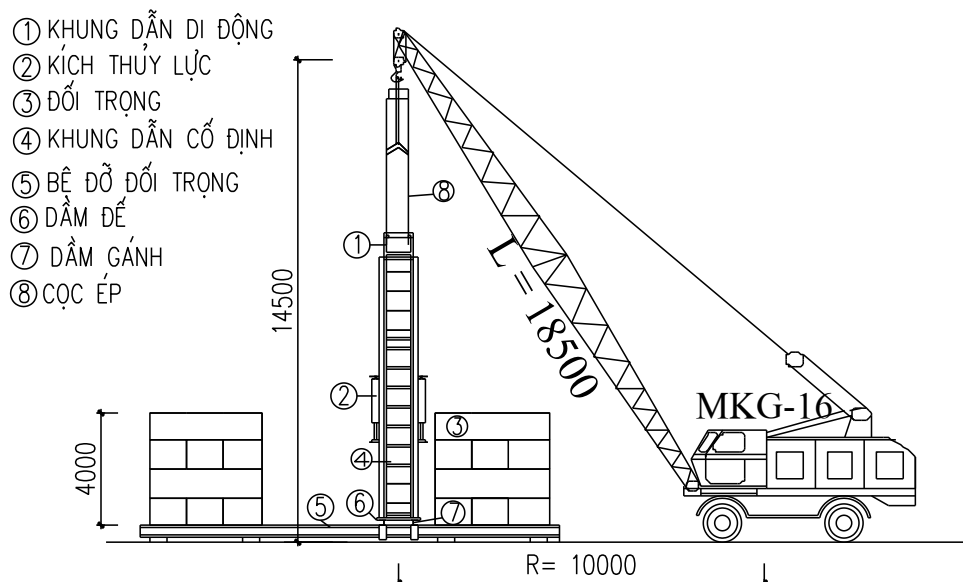
+ r là khoảng cách từ khớp quay của tay cần đến trục quay của cần trục.

Vậy chọn loại cần trục MKG-16 có thông số sau:

Bảng 3. Thông số cầu MKG-16

Loại cầu kiện	$Q_{y/c}(T)$	$H_{y/c}(m)$	$L_{y/c}(m)$	$R_{y/c}(m)$
Cầu đối trọng	11,5	17	18,5	6
Cầu cọc	3	14,5	18,5	10

Hình 2.



Bảng 1-9. I.1.2.3 Qui trình công nghệ thi công cọc .

17) Chuẩn bị mặt bằng thi công và cọc

Việc bố trí mặt bằng thi công ép cọc ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ thi công nhanh hay chậm của công trình. Việc bố trí mặt bằng thi công phải hợp lý để các công việc không bị chồng chéo, cản trở lẫn nhau, giúp đẩy nhanh tiến độ thi công, rút ngắn thời gian thực hiện công trình.

Cọc phải được bố trí trên mặt bằng sao cho thuận lợi cho việc thi công mà vẫn không cản trở máy móc thi công.

Vị trí các cọc phải được đánh dấu sẵn trên mặt bằng bằng các cột mốc chắc chắn, dễ nhìn.

Cọc phải được vạch sẵn các đường trục để sử dụng máy ngắm kinh vĩ.

18) *Giác đài cọc trên mặt bằng:

Ngôi thi công phải kết hợp với ngôi làm công tác đo đạc. Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải xác định đầy đủ vị trí của từng hạng mục công trình, ghi rõ cách xác định lối tọa độ, dựa vào các mốc chuẩn có sẵn hay dựa vào mốc quốc gia, chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Thực hiện các biện pháp để đánh dấu trục móng, chú ý đến mái dốc taluy của hố móng.

* Giác cọc trong móng:

Giác móng xong, ta xác định đ- ọc vị trí của đài, ta tiến hành xác định vị trí cọc trong đài.

ở phần móng trên mặt bằng, ta đã xác định đ- ọc tìm đài nhờ các điểm chuẩn. Các điểm này đ- ọc đánh dấu bằng các mốc.

Căng dây trên các mốc, lấy thẳng bằng, sau đó từ tim đo ra các khoảng cách xác định vị trí tim cọc theo thiết kế.

Xác định tim cọc bằng ph- ơng pháp thủ công, dùng quả dọi thả từ các giao điểm trên dây đã xác định tim cọc để xác định tim cọc thực d- ối đất, đánh dấu các vị trí này

19) Công tác chuẩn bị ép cọc

Cọc ép sau nên thời điểm bắt đầu ép cọc tùy thuộc vào sự thoả thuận giữa thiết kế chủ công trình và ng- ời thi công ép cọc

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép cọc vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

Chỉnh máy để các đ- ồng trục của khung máy, đ- ồng trục kích và đ- ồng trục của cọc đứng thẳng và nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này phải vuông góc với ặt phẳng chuẩn nằm ngang (mặt phẳng chuẩn đài móng). Độ nghiêng của nó không quá 5%

Kiểm tra 2 móc cầu của dàn máy thật cẩn thận kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 máy

Khi cầu đối trọng, dàn phải đ- ọc kê thật phẳng, không nghiêng lệch, kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

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

Dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy, nối các giác thuỷ lực vào giác trạm bơm, bắt đầu cho máy hoạt động

Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị (chạy không tải và có tải)

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

*Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn

Tr- ớc khi ép cọc đại trà, phải tiến hành ép để làm thí nghiệm nén tĩnh cọc tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

công và điều chỉnh đồ án thiết kế, số lượng cần kiểm tra với thí nghiệm nén tĩnh là 1% tổng số cọc ép nh- ng không ít hơn 3 cọc.

*Chuẩn bị tài liệu

Phải kiểm tra để loại bỏ các cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật

Phải có đầy đủ các bản báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm.

Có bản vẽ mặt bằng bố trí l- ới cọc trong khi thi công

Có phiếu kiểm nghiệm cấp phối, tính chất cơ lý của thép và bê tông cọc.

Có bản vẽ mặt bằng bố trí l- ới cọc trong khi thi công.

Có phiếu kiểm nghiệm cấp phối, tính chất cơ lý của thép và bê tông cọc.

Biên bản kiểm tra cọc.

Hồ sơ thiết bị sử dụng ép cọc.

20) 3) Công tác ép cọc :

*Chuẩn bị:

Đoạn cọc đầu tiên phải đ- ợc lắp chính xác, phải cân chỉnh để trục của C1 trùng với đ- ờng trục của kích và đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc đ- ợc gắn vào thanh định h- ớng của khung máy. Nếu đoạn cọc C1 bị nghiêng sẽ dẫn đến hậu quả của toàn bộ cọc bị nghiêng.

*Tiến hành ép cọc:

+Tiến hành ép đoạn cọc mũi C1 dài 6m:

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

Ph- ơng pháp đơn giản là dùng dọi ngắm cạnh biên của cọc(không cần vạch tim cọc). Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C1 cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C2 , kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

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

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

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

- Phải kiểm tra chất l- ợng mỗi hàn tr- ớc khi ép tiếp tục.

+ Tiến hành ép đoạn cọc C2 dài 5,3m:

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

21) 4) Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

*Cọc đ- ợc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện:

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

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

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

Bảng 1-10. I.1.2.4 Kiểm tra chất l- ợng thi công cọc.

22) 1) Các điểm chú ý trong thời gian ép cọc:

- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc

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

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

- Khi cần cắt cọc :Dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng l- ưỡi c- a đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc. Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác c- a nằm ngang.

- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định) ;sổ nhật ký ép cọc phải đ- ợc ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ l- u của công trình sau này.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế. Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay, nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật , đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.

- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc . Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất l- ượng mỗi nố, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dãy cọc. Số hiệu cọc ghi theo nguyên tắc: theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.

- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình .

23) 2) Một số sự cố xảy ra khi ép cọc và cách xử lý:

- Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Nguyên nhân: Cọc gặp ch- óng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

Xử lý: Dừng ép cọc, phá bỏ ch- óng ngại vật hoặc đào hố dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng. Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

- Cọc xuống đ- ọc 0,5-1 (m) đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

Nguyên nhân: Cọc gặp ch- óng ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý: Dừng việc ép, nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân, thăm dò dị tật, phá bỏ thay cọc.

- Cọc xuống đ- ọc gần độ sâu thiết kế,cách độ 1-2 m thì đã bị chới bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.

Xử lý: Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét.

Xử lý: tẩy phẳng đầu cọc, lắp mũ cọc và ép tiếp.

- Khi ép đến độ sâu nào đó ch- a đến độ sâu thiết kế nh- ng áp lực đã đạt, khi đó phải giảm bớt tốc độ, tăng lực ép lên từ từ nh- ng không lớn hơn Pép max. Nếu cọc vẫn không xuống thì ngừng ép và báo cáo với bên thiết kế để kiểm tra xử lý.

+ Nếu nguyên nhân là do lớp cát hạt trung bị ép quá chặt thì dừng ép cọc lại một thời gian chờ cho độ chặt lớp đất giảm dần rồi ép tiếp

+Nếu gặp vật cản thì khoan phá, khoan dẫn, ép cọc tạo lỗ

- Khi ép đến độ sâu thiết kế mà áp lực đầu cọc vẫn chưa đạt đến yêu cầu theo tính toán. Trường hợp này xảy ra thường do khi đó đầu cọc vẫn chưa đến lớp cát hạt trung, hoặc gặp các thấu kính, đất yếu, ta ngừng ép cọc và báo với bên thiết kế để kiểm tra, xác định nguyên nhân và tìm biện pháp xử lý. Biện pháp xử lý trong TH này là nối thêm cọc khi đã kiểm tra và xác định rõ lớp đất bên dưới là lớp đất yếu sau đó ép cho đến khi đạt áp lực thiết kế.

24) 3) Kiểm tra sức chịu tải của cọc

Sau khi ép xong toàn bộ cọc của công trình phải kiểm tra nén tĩnh cọc bằng cách thuê các cơ quan chuyên kiểm tra. Số cọc phải kiểm tra bằng 1% tổng số cọc công trình, nhưng không nhỏ hơn 3 cọc

Sau khi kiểm tra phải có kết quả đầy đủ về khả năng chịu tải, độ lún cho phép, nếu đạt yêu cầu có thể tiến hành đào móng để thi công bê tông đài.

1.2 I.2 Thi công nền móng.

1.2.1.1 I.2.1 Biện pháp kỹ thuật đào hố móng.

Bảng 1-11. I.2.1.1 Xác định khối lượng đào đất

25) Thiết kế hố đào:

- Đất được đào thành 2 giai đoạn

+ Giai đoạn 1:

Đào đất bằng máy, đào đến cao trình đỉnh cọc (-2,2m)

+ Giai đoạn 2:

Đào và sửa lớp đất còn lại trong phạm vi đài đến đáy đài từ cao trình

(-2,2m $\Rightarrow$ -3,2m).

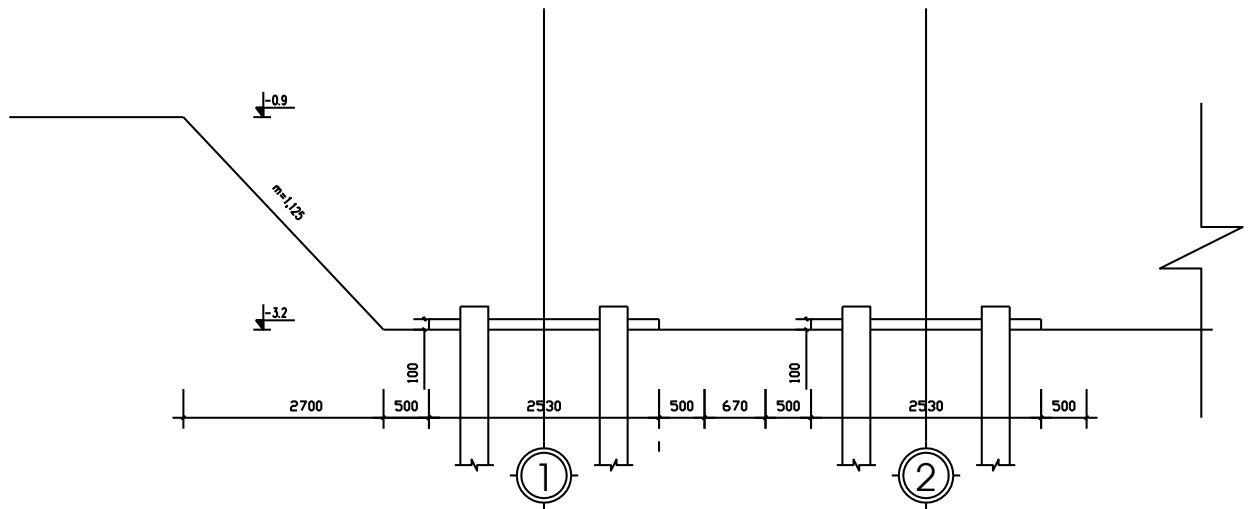
Do chiều sâu hố đào tương đối lớn nên phải đào theo mái dốc.

- Khoảng thi công lấy 50cm

- Mái dốc: Phần đất đào là lớp đất tự nhiên do vậy dựa vào độ dốc cho phép của mái dốc đối với đất đắp và đất sét ta chọn ta chọn vách hố đào có độ dốc $tg\alpha = 1,5$. Bề rộng mái dốc là: $3,3/1,5 = 2,2$. Chọn 2,2 m

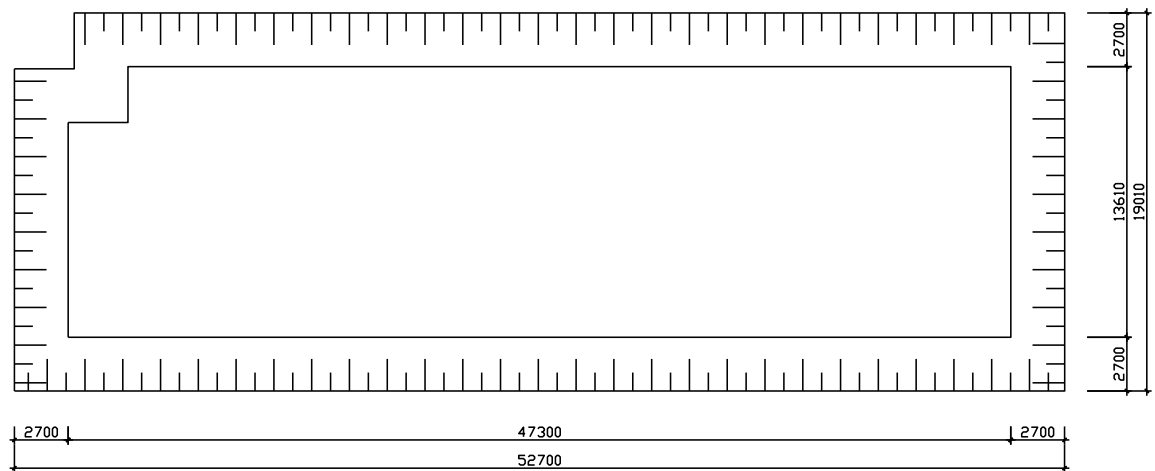
- Trên mặt bằng của công trình hai móng trục B & C tương đối gần nhau, tương tự với móng trục E & F. Cũng theo phương ngang nhà với bề rộng 4,2m thì mái đất của các móng trùng nhau (hình vẽ).

Hình 3.



-Vậy ta tiến hành đào 1 hố đào chạy suốt chiều dài công trình (hình vẽ).

Hình 4.



26) Tính khối lượng đất đào

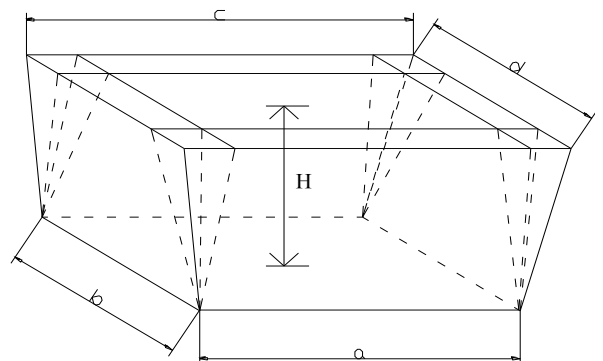
áp dụng công thức:

$$V = \frac{H}{6} [a \times b + c \times d + (a + c)(b + d)]$$

Trong đó: a, b chiều dài, rộng mặt đáy.

c, d chiều dài, rộng của mặt trên.

H chiều sâu của hố đào H.



*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Với kích thước các phần đất đào và để lại (hình vẽ) ta đi tính toán khối lượng đất phải đào cho toàn bộ công trình là:

27) a) Tính khối lượng đất cần đào:

- Khối lượng đất cần đào cho toàn công trình:

$$V_{CT} = \frac{H}{6} [a \times b + (a + c) \times (a + b) + c \times b]$$

Với: $a = 13,61m$. $b = 47,3m$.

$c = 19,01 m$. $d = 52,7 m$.

$H = 2,4m$.

$$V = \frac{2,4}{6} [13,61 \times 47,3 + 19,01 + 13,61 \times 52,7 + 47,3 + 19,01 \times 52,7] = 1243,03 m^3$$

b) Tính khối lượng đất đào kết hợp bằng máy và thủ công:

$$V_{tc,m} = 35 \times (3,53 \times 3,53 \times 0,7) = 305,3 m^3$$

Trong đó phần đào bằng máy chiếm 40% còn lại 60% khối lượng đất là đào bằng thủ công. Phần sửa hố móng thủ công bằng 8% của phần đào máy.

Vậy ta tính được khối lượng đào máy là :

$$V_{máy} = (V_{ct} - V_{tc,m}) \times 92\% + V_{tc,m} \times 40\% = (1243,03 - 305,3) \times 0,92 + 0,4 \times 305,3 = 984,83 m^3$$

$$V_{tc} = 0,6 \times 305,3 + (1243,03 - 305,3) \times 0,08 = 258,2 m^3$$

Bảng 1-12. I.2.1.2 Biện pháp đào đất

28) Đào đất bằng máy:

- Dựa vào mặt bằng thi công ta chọn giải pháp đào đất theo sơ đồ đào dọc đổ ngang. Với sơ đồ này thì khi máy tiến đến đâu là đào đến đó, đường vận chuyển của ô tô chở đất cũng thuận lợi.

- Thi công đào: Máy đứng trên cao đi vào gầu xuống dưới hố móng đào đất. Khi đất đầy gầu thì quay gầu từ vị trí đào đến vị trí đổ là ô tô đứng bên cạnh trong tầm với của tay gầu. Hướng đào vuông góc với di chuyển của máy đào.

- Khi đổ đất lên xe, ô tô luôn chạy ở mép biên và chạy song song với máy đào để góc quay cần khoảng 90° . Cần chú ý đến các khoảng cách an toàn:

+ khoảng cách từ mép ô tô đến mép máy đào khoảng 2,5m ;

+ khoảng cách từ gầu đào đến thùng ô tô: 0,5 – 0,8 m ;

+ khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào :1 – 1,5 m ;

Tr- ớc khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích th- ớc hố đào.

Khi đào cần có 1 ng- ời làm hiệu, chỉ đ- ờng để tránh đào vào vị trí đầu cọc, những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu đ- ờng đào.

29) Đào sửa đất bằng thủ công:

Ta tiến hành đào đất thủ công.

- Dụng cụ đào : Xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.

- Ph- ơng tiện vận chuyển : Dùng xe cải tiến, xe cút kít...vận chuyển ra bãi tập kết để xe ô tô vận chuyển đi

30) Thi công đào đất:

Với khối l- ợng đất đào bằng thủ công nên cần phải tổ chức thi công cho hợp lý tránh tập trung ng- ời vào một chỗ, phân rõ ràng các tuyến làm việc.

H- ớng vận chuyển vuông góc với h- ớng đào.

Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào tới đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng cát vàng đầm chắc, đổ bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi tr- ờng làm phá vỡ cấu trúc đất.

31) Sự cố th- ờng gặp khi đào đất:

Đang đào đất gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng vét hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chữa lại 15 cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chữa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần có biện pháp tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a, n- ớc không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "*mồ côi nằm chìm*" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

1.2.1.2 I.2.2 Tổ chức thi công đào đất

Bảng 1-13. I.2.2.1 Chọn máy thi công.

32) Máy đào đất

a. Nguyên tắc chọn máy:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Việc chọn máy phải đi- ợc tiến hành d- ới sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- cấp đất dài, mực n- ớc ngầm, phạm vi đi lại, ch- ồng ngại vật trên công trình, khối l- ượng đất đào và thời hạn thi công.

Chọn máy xúc gầu nghịch vì :

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h \leq 3$ m.

+ Phù hợp cho việc di chuyển , không phải làm đ- ờng tạm . Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô-tô mà không bị v- ớng . Máy có thể đào trong đất - ốt .

Vậy chọn máy xúc gầu nghịch mã hiệu E0-2612A (dùng động cơ bằng thủy lực).

Bảng 4. Các thông số kỹ thuật của máy: E0-2621A

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
Bán kính nâng gầu: R	M	5
Dung tích gầu: V	m ³	0,25
Chiều cao nâng gầu	M	2,2
Chiều sâu hố đào: H	M	3,3
Trọng l- ượng máy	T	5,1
Chu kỳ t_{CK}	giây	20
Chiều rộng: b	M	2,1
Chiều cao: c	M	2,46

*Tính bán kính đào lớn nhất tại đáy hố đào (-2.4m):

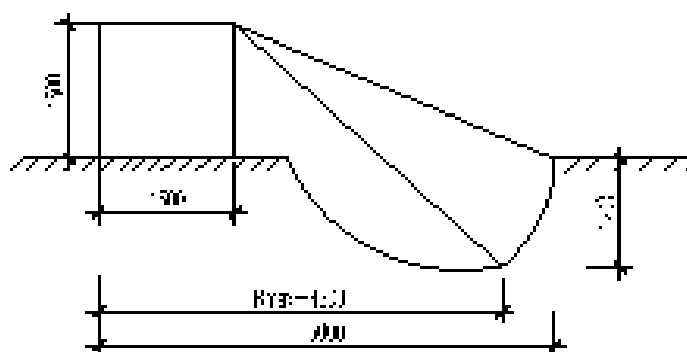
$$R_{\max}' = r + \sqrt{R^2 - (c + H)^2}$$

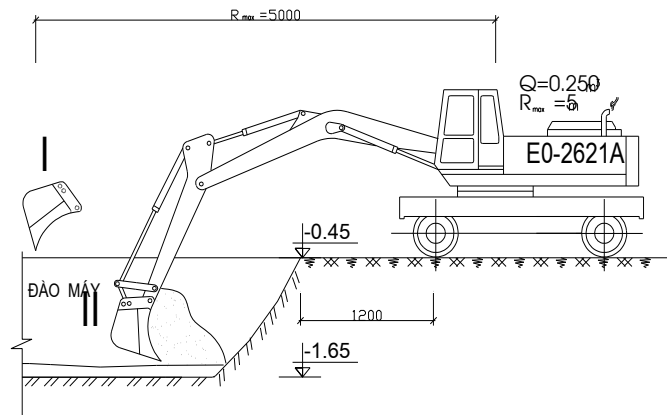
Trong đó:

$$R^2 = c^2 + (R_{\max} - r)^2 = 1,5^2 + (5 - 1,5)^2 = 14,5 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow R_{\max}' = 1,5 + \sqrt{14,5 - (1,5 + 1,2)^2} = 4,2 \text{ m}$$

Hình 6.





b. Tính năng suất của máy.

Năng suất của máy đ-ợc tính theo công thức:

$$N = q \cdot (k_d / k_t) \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó: + q: Dung tích gầu

+ k_d : Hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào độ ẩm của đất. $k_d = 1,1$.

+ k_t : Hệ số rơi của đất ta lấy $k_t = 1,1 \div 1,4$. Chọn $k_t = 1,15$.

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

+ n_{ck} : Số lần xúc trong 1 giờ. $n_{ck} = 3600 / T_{ck}$

Với: $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay}$: là thời gian của một chu kỳ

$$t_{ck} = 20s ;$$

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

$k_{quay} = 1$: hệ số phụ thuộc vào góc quay φ của cẩu $\varphi = 90^\circ$

Thay số ta có: $T_{ck} = 20 \times 1,1 \times 1 = 22$

$$n_{ck} = 3600 / T_{ck} = 163,64.$$

- Vậy năng suất của máy đào là:

$$N = 0,25 \times \frac{1,1}{1,15} \times 163,64 \times 0,8 \times 8 = 250,4 m^3 / ca$$

- Tính số ca của máy :

Khối l-ợng đất đào bằng máy (nh- đã tính ở phần trên) là 984,83 (m³)

Vậy ta có số ca cần thiết để đào hết là:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$n = \frac{984,83}{250,4} = 3,93(ca)$$

⇒ Chọn 4 ca đào máy. Mỗi ngày 1 ca máy. Do vậy thi công đào đất móng chỉ mất 4 ngày.

33) Chọn phương tiện vận chuyển đất cho máy đào :

- Khối lượng đất đào bằng máy $V_{\text{máy}} = 984,83 \text{ m}^3$

- Mỗi ca máy đào được $250,4 \text{ m}^3$

- Lựa chọn phương tiện vận chuyển và tính giá thành công tác Đất: tính năng kỹ thuật của máy móc và thiết bị thi công .

+ Dùng xe IFA có ben tự đổ, $V_{\text{thùng}} = 6 \text{ m}^3$. Đất đào lên được vận chuyển đến nơi đổ, tại nơi đổ cách khu vực xây dựng 11 km.

+ Chu kỳ vận chuyển 1 chuyến : $t_c = t_{\text{bốc}} + t_{\text{đi về}} + t_{\text{quay đổ}}$

Trong đó

+ $t_{\text{bốc}}$: thời gian đổ đất đầy xe, phụ thuộc vào chu kỳ làm việc của máy xúc

$t_{\text{bốc}}$ tính toán như sau:

Cứ sau $T_{\text{ck}} = 18,7 \text{ (s)}$ của máy đào thì đổ được vào xe

$$q.k_d/k_t = 0,25.1,2/1,25 = 0,24 \text{ m}^3$$

Vậy để đổ đầy xe (6 m^3) cần khoảng thời gian $t_{\text{bốc}} = 6 \times 18,7 / 0,24 = 467,5 \text{ s} = 8 \text{ phút}$

+ Giả sử xe chạy với vận tốc $30 \text{ km/h} \Rightarrow t_{\text{đi về}} = 11 \times 60 / 30 = 22 \text{ phút}$

+ $t_{\text{quay đổ}} = 3'$

$$\Rightarrow t_c = 8 + 22 + 3 = 33 \text{ phút}$$

+ Số chuyến thực hiện được trong 1 ca $T_c = 8 \text{ h}$

$$n = \frac{60.T_c.k_{tg}}{t} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{33} = 12 \text{ chuyến.}$$

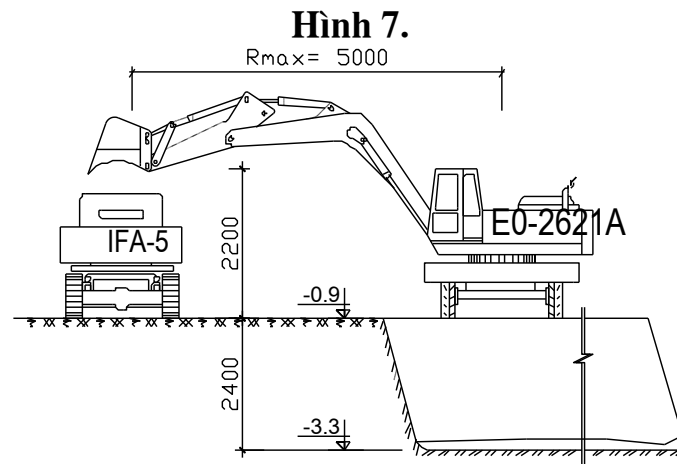
$$\Rightarrow \text{vận chuyển được } 12 \times 6 = 72 \text{ m}^3/\text{ca.}$$

+ Vậy số xe cần thiết trong 1 ca là:

theo trên thể tích đào đất trong 1 ca $V_c = 250,4 \text{ m}^3$

$$\Rightarrow \text{Thể tích đào đất quy đổi: } V_q = k_t \times V_c = 1,3 \times 250,4 = 325,52 \text{ m}^3$$

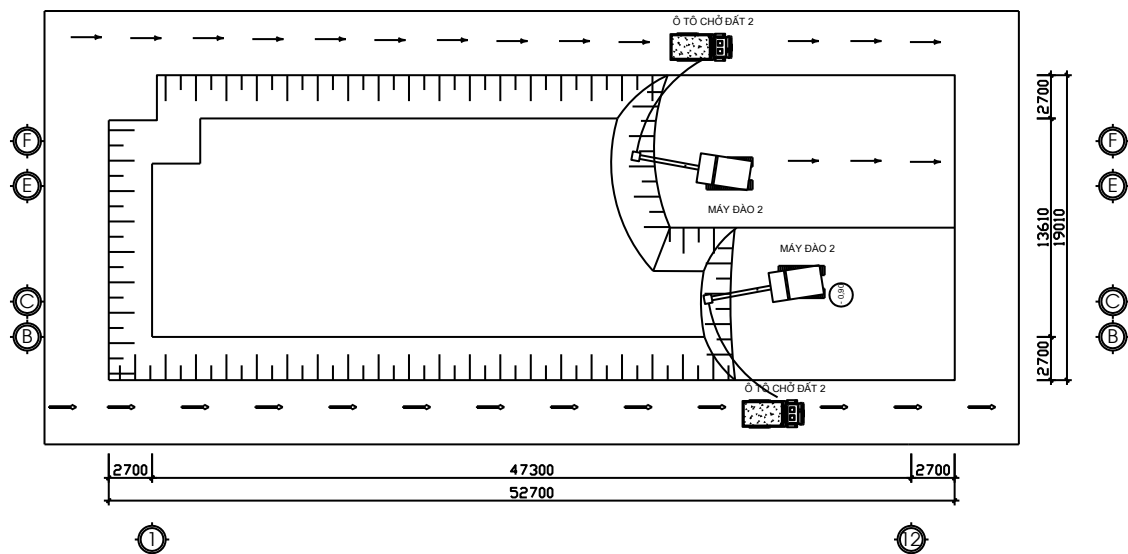
$$n = \frac{V_q}{q \times n} = \frac{325,52}{12 \times 6} = 5 \text{ xe}$$



34) Lựa chọn sơ đồ đào đất cho máy :

- Với đặc điểm công trình ta chọn sơ đồ di chuyển cho máy đào, tránh máy đào đi trên đầu cọc và phù hợp với mặt bằng hiện trạng công trình.(hình vẽ).

Hình 8



35) Tính thời gian và số l- ợng công nhân đào thủ công:

- Khối l- ợng đất đào bằng thủ công $V_{tc} = 258,2 \text{ m}^3$.
- Tra định mức XDCB mã hiệu AB.1131: Đào đất móng có định mức nhân công bậc 3,0/ 7 là 0,82 công/ 1m^3 .
- Số công cần thiết : $258,2 \times 0,82 = 211,72$ công

Chọn tổ công nhân đào đất gồm 20 ng- ời thi công trong 11 ngày .

=> Mỗi ngày tổ công nhân đào đ- ợc : $20/0,82 = 24,4 \text{ m}^3$.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

L- ượng đất đào lên bờ một ngày là: $1,3 \times 24,4 = 31,72 \text{ m}^3$ (1,3 là hệ số tưới của đất khi đào lên).

- Đất đào bằng thủ công được vận chuyển tập kết tại một điểm trên mặt bằng hôm sau xe mới vận chuyển đến nơi quy định. Cũng với chu kỳ của xe vận chuyển như trên ta tính số xe cần vận chuyển đất đi 11km là:

$$n = \frac{V_q}{q \times n} = \frac{31,72}{12 \times 6} = 1 \text{ xe}$$

1.2.1.3 I.2.3 Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng

Trình tự thi công đài giằng :

- Đập đầu cọc
- Đổ bê tông lót đài ,giằng
- Lắp dựng cốt thép đài ,giằng
- Ghép ván khuôn đài,giằng.
- Đổ bê tông đài, giằng.
- Tháo ván khuôn đài giằng

Bảng 1-14. I.2.3.1 Công tác phá đầu cọc.

Sau khi đào đất hố móng xong, các đầu cọc trong đài nhô lên khỏi đáy hố móng 1 đoạn là 0,60 m. Tiến hành đập bê tông đầu cọc cho trơ cốt thép cọc ra ngoài, cốt thép cọc được bẻ chếch so với phương thẳng đứng 1 góc khoảng 15° .

- Có 2 phương án phá được sử dụng song song:

+ Sử dụng máy phá (súng bắn bê tông).

+ Choòng đục đầu nhọn

- Đầu cọc sau khi đập phải được ghép khuôn và đổ bê tông.
- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài 1 đoạn 10 cm phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,5 m.

Tính khối lượng bê tông cần đập bỏ của toàn bộ công trình.

$$V_c = 0,5 \times 0,35 \times 0,35 \times 164 = 10,05 \text{ m}^3$$

Bảng 1-15. I.2.3.2 Công tác đổ bê tông lót .

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sau khi đập bê tông đầu cọc thì tiến hành đổ bê tông mác 100 đá 2x4 lót đáy móng, lớp bê tông này được đổ rộng hơn so với đài móng là 10 cm về các phía. Tác dụng của lớp bê tông lót móng :

- Tạo mặt bằng cho đáy đài móng.
- Điều chỉnh cao trình đáy móng.
- Làm cho lớp bê tông chịu lực chính của đài không bị mất nước do bị lớp đất mẹ hút.
- Làm sạch đáy hố móng .
- Tạo phẳng đáy móng, khi đầm không bị chảy mất vữa xi măng hoặc không bị rỗ bê tông.

Xác định lại cao trình đáy đài và cao trình đáy giằng so với mốc chuẩn 0,00 đã đánh dấu sơn đỏ lên các tầng của công trình bên cạnh bằng các máy kinh vĩ. Sau đó, giác lại tim trục của móng, các tim trục này được vạch trực tiếp lên lớp bê tông lót móng.

Bảng 5. Thống kê khối lượng bê tông lót móng

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m ³)
Đài cọc B	2.3	0.8	0.1	12	2.21
Đài cọc C	2.3	2,3	0.1	12	6.35
Đài cọc E	2.3	2,3	0.1	12	6.35
Đài cọc F	2.3	2.3	0.1	11	6.35
GM1	1.9	0.42	0.1	42	3.35
GM2	4.2	0.42	0.1	12	2.32
Tổng cộng					26.93

BT lót móng được trộn bằng máy và vận chuyển bằng xe cải tiến tới vị trí cần đổ BT. Để tránh sụt lở thành hố đào ta làm các sàn công tác để xe cải tiến đi lại cho thuận tiện. Sàn công tác được ghép bằng các tấm gỗ đặt trên các thanh xà gỗ và kê trên hệ khung đỡ.

BT đổ từ xe cải tiến xuống móng phải được san phẳng và đầm chặt bằng máy đầm bàn.

Bảng 1-16. I.2.3.3 Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng

36) Thi công cốt thép đài cọc:

Đặt cốt thép móng và giằng móng theo đúng như trong thiết kế. Cốt thép đài móng phía dưới được đan thành lưới ngay trên phần bê tông đầu cọc nguyên, cách lớp bê

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

tông gạch vữa 10 cm. Cốt thép chịu lực theo phương có mô men lớn đặt bên dưới, cốt thép chịu lực theo phương có mô men bé đặt bên trên.

Khoảng cách cốt thép đai được khống chế theo các bản vẽ thiết kế móng. Đoạn cốt thép chân cột và lõi được đan đồng thời vào cốt thép đai khi thi công móng.

Sau khi đặt xong cốt thép cho móng, tiến hành ghép ván khuôn móng. Trước đó, phải kiểm tra, nghiệm thu phân lắp đặt cốt thép móng và ghi vào biên bản nghiệm thu.

Bảng 6. Thống kê khối lượng cốt thép đai, giằng

Cấu kiện	V bê tông (m ³)	Hàm lượng thép (%)	Tổng khối lượng (KG)
Đai cọc B	22.08	1.5	2600
Đai cọc E, F, C	185,15	1.5	21801
GM1	10.53	1.4	1157
GM2	7.29	1.4	801,2
Tổng cộng			26359,2

Các yêu cầu cho công tác cốt thép:

- Đảm bảo chủng loại thép
- Đảm bảo vị trí, khoảng cách các thanh thép.
- Đảm bảo sự ổn định của các khung, lõi thép khi đổ, đầm bê tông.
- Đảm bảo các chiều dày lớp bảo vệ bê tông bằng các con kê bê tông, thép hoặc nhựa.

Thi công cốt thép giằng móng:

Cốt thép giằng móng được thi công ngay tại hiện trường tương tự như thi công thép dầm cho thân nhà.

37) Công tác ván khuôn đài cọc và giằng móng

Bảng 7. Thống kê khối lượng ván khuôn đài, giằng

Tên cấu kiện	Kích thước VK (m)	Diện tích (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích VK (m ²)
Đai móng B	(2,3+0,8)x2=6,2	1x6,2	12	74,4
Đai móng C, E, F	(2,3x4)=9,2	1x9,2	35	322
GM1	2x1,9=3,8	3,8x0,6	42	95,76
GM2	2x4,6=9,2	9,2x0,6	12	66,24
Tổng cộng				558,4

Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn gỗ để ghép, sử dụng đinh (6cm) để liên kết ván khuôn. Dùng các thanh nẹp đứng và các thanh chống xiên bằng gỗ để chống

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ván khuôn thành, chủng loại và kích thước của các cột chống được tính toán ở phần trên.

Sau khi nghiệm thu xong, coi như là kết thúc công tác ghép ván khuôn thành. Kết quả nghiệm thu được ghi rõ trong biên bản nghiệm thu.

Các yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đảm bảo được độ chắc chắn, ổn định
- Đảm bảo chính xác kích thước, đảm bảo độ kín, khít, vì nếu ván khuôn không kín sẽ làm cho vữa xi măng bị chảy ra ngoài khi đầm bê tông, ảnh hưởng tới chất lượng của bê tông.
- Ghép ván khuôn phải đảm bảo được chiều dày lớp bê tông bảo vệ giống như trong tính toán.
- Ván khuôn ghép phải đảm bảo đúng vị trí tim, trục của đài, giằng, các vị trí này được vạch trên các mốc khi giác lại móng.
- Trong khi ghép ván khuôn, có thể kiểm tra độ chính xác tim cốt đài bằng cách dùng thước, dây dọi hoặc sử dụng các máy kính vĩ để kiểm tra.

38) a) Tính ván khuôn móng

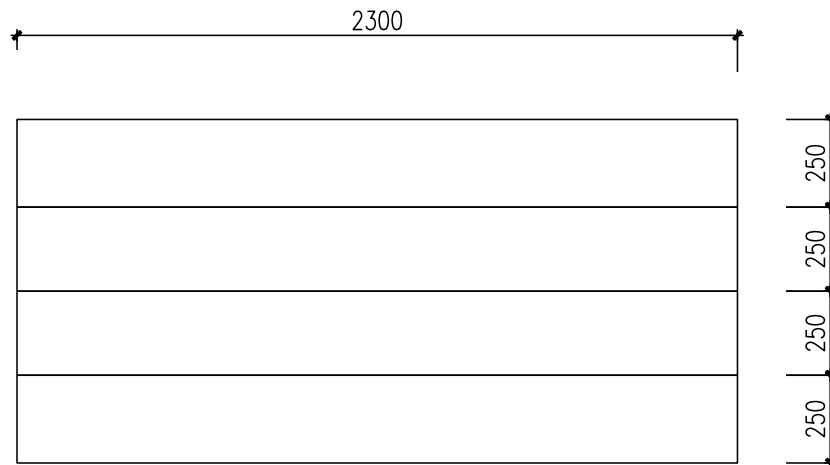
Sử dụng ván gỗ có $\sigma = 90 \text{ kg/cm}^2$.

*Tính toán ván khuôn móng.

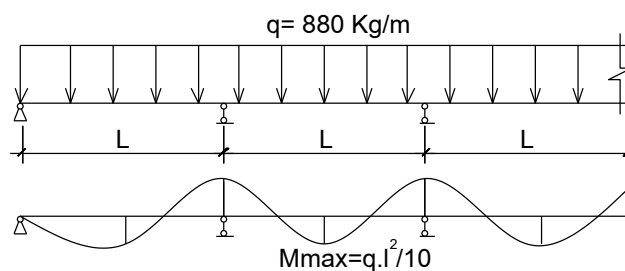
Đài móng có kích thước $2,3 \times 2,3 \times 1 \text{ m}$

Chọn ván khuôn móng có $h = 3 \text{ (cm)}$

Hình 9.



- sơ đồ tính



- Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn móng (TCVN 4453-1995)

Tải trọng tiêu chuẩn

$$q^{tc} = q_1 + q_2 = b \cdot \gamma \cdot H + b \cdot p$$

Tải trọng tính toán

$$q^{tt} = g_1 + p_1 = n_1 \cdot b \cdot \gamma \cdot H + n_2 \cdot b \cdot P$$

Trong đó:

$$n_1 = 1,2 \quad ; \quad n_2 = 1,3$$

$b = 25$ cm bề rộng tấm ván .

$\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ dung trọng của bê tông .

H: Chiều cao đài $H = 1$ m.

P: Tải trọng do bơm bê tông $P = 400 \text{ kg/m}^2$

$$q^{tc} = 0,25 \times 2500 \times 1 + 0,25 \times 400 = 725 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = 1,2 \times 0,25 \times 2500 \times 1 + 1,3 \times 0,25 \times 400 = 880 \text{ (kg/m)} = 8,8 \text{ (kg/cm)}$$

- Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng .

Chọn tiết diện nẹp 7×7 cm

$$\text{Các đặc tr- ng hình học: } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 3^2}{6} = 37,5 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$J = \frac{bxh^3}{12} = \frac{25 \times 3^3}{12} = 56,25 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{+Theo điều kiện bền : } \sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_n^{go}$$

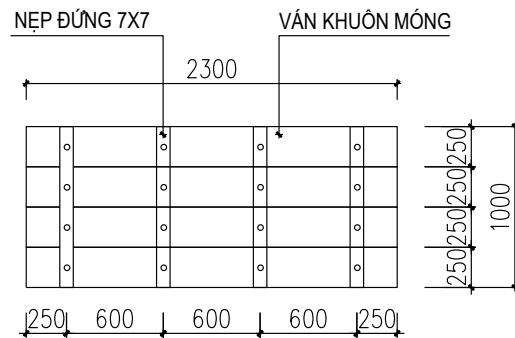
$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10 \cdot W} \leq \sigma_n^{go} \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \cdot 10 \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 10 \cdot 37,5}{7,86}} = 65,53 \text{ (cm)}$$

Chọn khoảng cách các thanh nẹp là $l = 60$ (cm)

$$\text{+Theo điều kiện độ võng.: } f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\frac{6,45 \cdot 60^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 56,25} = 0,1 \leq f = \frac{1}{400} = 0,15 \text{ (thỏa mãn)}$$

Hình 10.



- Tải tác dụng lên nẹp đứng

Cắt dải ván khuôn bề rộng $b = 0,6\text{m}$.

$\gamma = 2500\text{kg/m}^3$ dung trọng của bê tông.

H: Chiều cao đài $H = 1\text{ m}$.

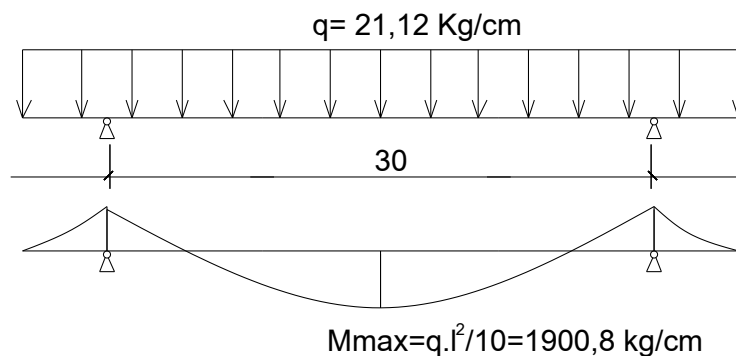
$P = 400\text{ kg/ m}^2$

$q^{\text{tc}} = 0,6 \times 2500 \times 1 + 0,6 \times 400 = 1740\text{ (kg/m)}$

$q^{\text{tt}} = 1,2 \times 0,6 \times 2500 \times 1 + 1,3 \times 0,6 \times 400 = 2112\text{ (kg/m)} = 21,12\text{ (kg/cm)}$

- Tính khoảng cách giữa các thanh chống xiên.

Coi thanh nẹp đứng là dầm đơn giản mà gối tựa là khoảng cách giữa các thanh chống



Chọn tiết diện $7 \times 7\text{ cm}$

Các đặc tr- ng hình học: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{7 \times 7^2}{6} = 51,167\text{ (cm}^3\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{7 \times 7^3}{12} = 200,1\text{ (cm}^4\text{)}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh chống xiên là 30cm

+Theo điều kiện bền : $\sigma_{\text{max}} = \frac{M_{\text{max}}}{W} \leq \sigma_n^{\text{go}}$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10.W} = \frac{21,12.30^2}{10.51,176} = 37,14 \text{ Kg} / \text{cm}^2 \leq \sigma_n^{go} = 90 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

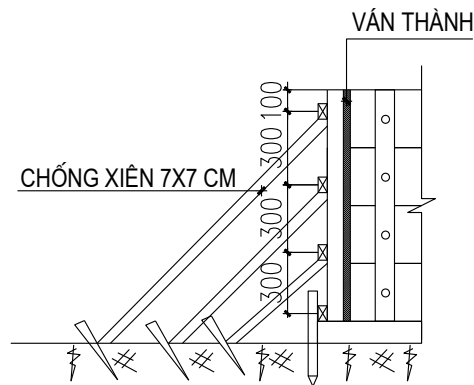
=>thoả mãn điều kiện bền

+Theo điều kiện độ võng.:
$$f_{\max} = \frac{5.q^{tc}.l^4}{384.E.J} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$\frac{5 \cdot 17,4 \cdot 30^4}{384 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 200,1} = 0,007 \leq f = \frac{35}{400} = 0,08$$

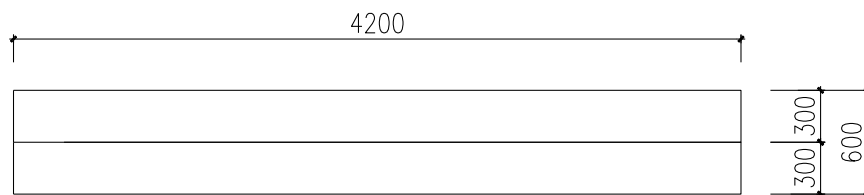
Thoả mãn điều kiện độ võng

Hình 11.



b) Tính ván khuôn thành giằng móng.

Tính cho giằng lớn nhất có kích thước 0,22 x 0,6 x 4,6m



- Tải tác dụng lên nẹp đứng

Tải trọng tiêu chuẩn

$$q^{tc} = q_1 + q_2 = b \cdot \gamma \cdot H + b \cdot P$$

Tải trọng tính toán

$$q^{tt} = g_1 + P_1 = n_1 \cdot b \cdot \gamma \cdot H + n_2 \cdot b \cdot P$$

Trong đó $b = 30 \text{ cm}$ bề rộng tấm ván .

$\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$ dung trọng của bê tông .

H: Chiều cao tiết diện giằng $h = 0,6 \text{ m}$.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$P = 400 \text{ kg/m}^2$ tải trọng do bơm bê tông .

$$q^{tc} = 0,3 \times 2500 \times 0,6 + 0,3 \times 400 = 570 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = 1,2 \times 0,3 \times 2500 \times 0,6 + 1,3 \times 0,3 \times 400 = 696 \text{ (kg/m)} = 6,96 \text{ (kg/cm)}$$

- Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

Chọn tiết diện $7 \times 7 \text{ cm}$

Các đặc tr- ng hình học: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 (\text{cm}^3)$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 (\text{cm}^4)$$

+Theo điều kiện bền : $\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_n^{go}$

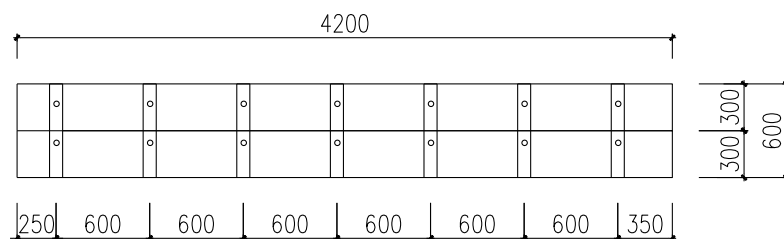
$$\Rightarrow \frac{ql^2}{10 \cdot W} \leq \sigma_n^{go} \Leftrightarrow l \leq \sqrt{\frac{\sigma_n^{go} \cdot 10 \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{90 \cdot 10 \cdot 45}{6,96}} = 76,28 (\text{cm})$$

Chọn khoảng cách các thanh nẹp đứng là 60 cm .

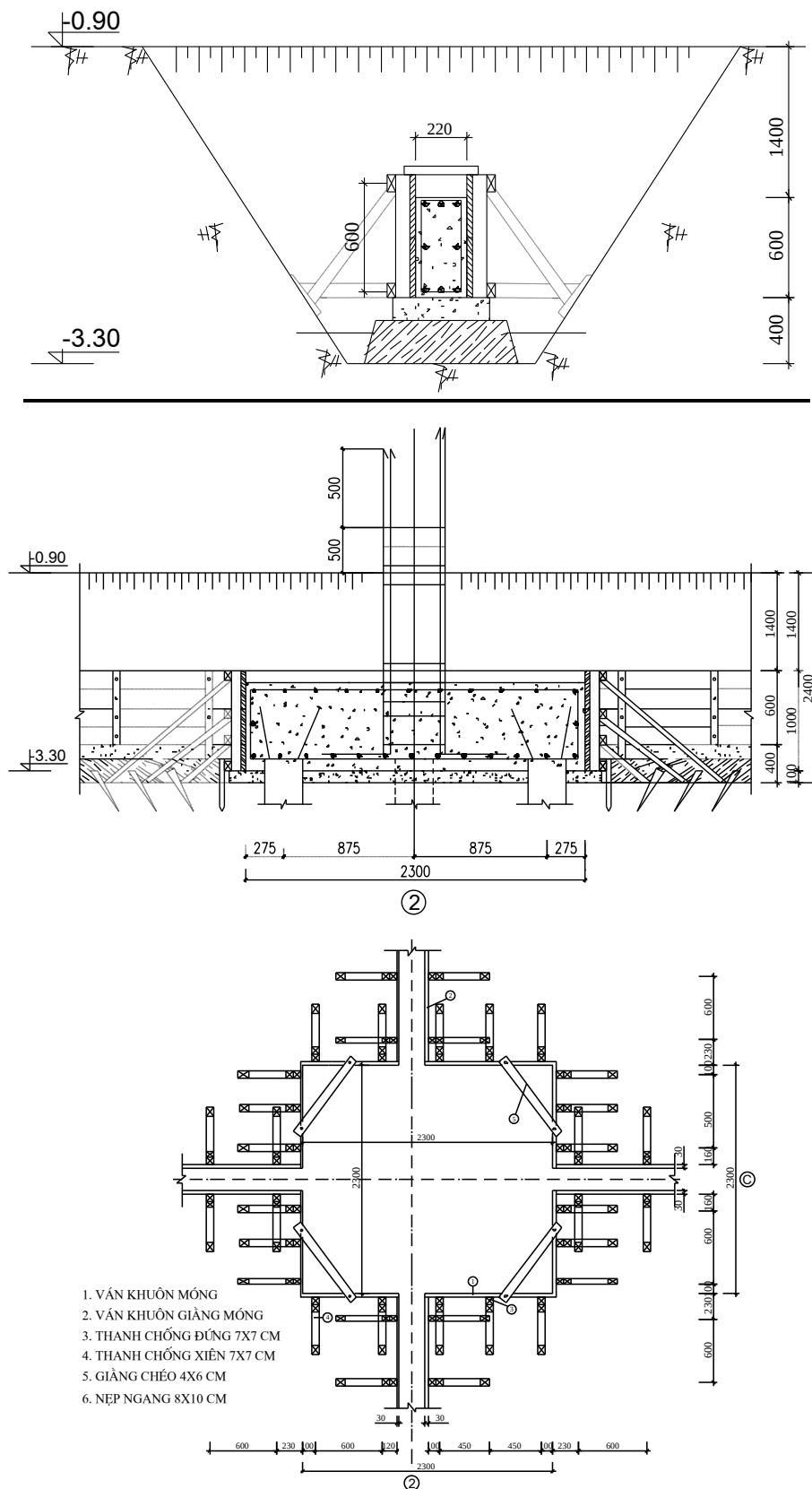
+Theo điều kiện độ võng.: $f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq f = \frac{l}{400}$

$$\frac{6,96 \cdot 60^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 67,5} = 0,087 \leq f = \frac{1}{400} = 0,15$$

Thoả mãn điều kiện.



Hình 12.



VÁN KHUÔN MÓNG C6

39) Đổ BT đài cọc và giằng móng.

Bảng 8. Thống kê khối l- ượng bê tông đài , giằng

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng(m)	Cao(m)	Số cấu kiện	Thể tích(m3)
Đài móng B	2,3	0,8	1	12	3,39
Đài móng C,E,F	2,3	2,3	1	35	185,15
GM1	1,9	0,22	0,6	42	10,53
GM2	4,2	0,22	0,6	12	6,65
Tổng cộng					205,72

40) a) **Đổ bê tông móng:**

Tr- ớc khi đổ BT cần kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn thao tác đổ BT và các thiết bị thi công khác

Dùng bê tông th- ơng phẩm đ- ợc sản xuất tại nhà máy, vận chuyển đến công trình bằng xe ô tô chuyên dùng. cần vận chuyển và cung cấp bê tông khẩn tr- ơng với thời gian ngắn nhất để không ảnh h- ưởng đến chất l- ượng bê tông. Nghĩa là thời gian hoàn tất mỗi mẻ bê tông phải nhỏ hơn thời gian ninh kết của bê tông (2÷4giờ). Nếu vì lí do nào đó mà phải kéo dài thời gian đổ bê tông quá 2 giờ thì tr- ớc khi đổ cần trộn thêm l- ượng XM 15÷20% l- ượng XM ban đầu. Bê tông không nên vận chuyển quá xa, quá lâu và trên đ- ờng xóc gây phân tầng.

Bê tông đ- ợc đổ vào máy bơm bê tông, sau đó máy bơm mới bơm vào các hố móng thông qua một hệ thống ống cao su mềm. Độ cao đổ bê tông không quá 2m.

Bê tông đ- ợc bơm thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp khoảng 30 cm, sau khi đổ, bê tông đ- ợc đầm ngay. Dùng 2 máy đầm dùi và 2 máy đầm mặt phục vụ công tác bê tông móng.

Đổ bê tông hết khu vực này rồi mới chuyển sang khu vực kia, đổ hết đài này rồi chuyển sang đài khác. Bố trí một cầu công tác giúp cho quá trình thi công móng đ- ợc thuận lợi.

Trong quá trình đổ bê tông, luôn luôn kiểm tra vị trí cốt thép và ván khuôn móng, nếu có sự cố xảy ra, ngừng ngay đổ bê tông và chuyển sang thi công đài tiếp theo, cho cán bộ và công nhân khắc phục lại sự cố đó. Sau khi khắc phục xong và kiểm tra cẩn thận mới quay trở về đổ tiếp bê tông khu vực đó.

* Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng

+) Ô tô vận chuyển bê tông:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n-óc: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10 \text{ phút}$.
- + Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 5 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}.$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút}.$$

$$T_{chạy} = (5/30).60 = 10 \text{ phút}.$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút}.$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút}.$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 10 + 10 + 10 = 60 \text{ (phút)}.$$

$$\text{Số chuyến xe chạy trong 1 ca: } m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8 \times 0,85 \times 60/60 = 7 \text{ (chuyến)}.$$

0,85: Hệ số sử dụng thời gian.

$$\text{Số xe chở bê tông cần thiết là: } n = 205,72/6 \times 7 \approx 5 \text{ (chiếc)}.$$

+) Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển, ..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là $205,72\text{m}^3$. Chọn máy bơm loại: BSA-1004E, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật: 30 (m^3/h).
- + Dung tích phễu chứa: 300
- + Công suất động cơ: 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm: 180 (mm).
- + Trọng lượng máy: 2,5 (Tấn).
- + áp lực bơm: 75 (bar).
- + Hành trình pittông: 1000 (mm).

Số máy cần thiết: $n = \frac{V}{N_{tt}.T} = \frac{205,72}{30.7.0,85} = 1.$

Vậy ta chọn 1 máy bơm là đủ cung cấp vữa đổ bê tông móng liên tục.

+) Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: $205,72\text{m}^3$ ta chọn máy đầm dùi loại U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2).$

Trong đó :

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6\text{m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm $d = 0,2 \div 0,3\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Số lượng đầm cần thiết: $n = \frac{V}{N.T} = \frac{205,72}{15,3.8.0,85} = 1,98.$

Chọn 2 chiếc đầm dùi U50 để đầm bê tông móng.

b) Đầm bê tông:

Đầm luôn phải vuông góc với mặt bê tông, . Dùng 2 máy đầm dùi và 2 máy đầm mặt phục vụ công tác bê tông móng. Khi đầm, lớp trên phải cắm xuống lớp dưới 1/4 đầm (khoảng 5cm). Khi đầm xong một vị trí, để di chuyển đến vị trí khác thì phải rút đầm và tra đầm từ từ. Muốn dừng đầm thì rút đầm lên rồi mới tắt điện. Khoảng cách 2 vị trí đầm nhỏ hơn 2 lần bán kính ảnh hưởng của đầm ($1 \div 1,5r_0$). Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $2d < l < 0,5r_0$. (d: đường kính đầm).

c) Bảo dưỡng bê tông:

Sau khi đổ bê tông xong, khoảng 4 h sau tiến hành bảo dưỡng ngay. Những ngày đầu bê tông mới đổ phải được giữ ẩm thường xuyên, cứ cách 2h phải tưới nước một lần. Việc tưới nước diễn ra trong 2 ngày .Quá trình bảo dưỡng sẽ được nói kỹ hơn ở phần sau.

d) Tháo ván khuôn móng:

Chỉ được tháo ván khuôn sau khi BT đã đông cứng. Ván khuôn dài và thành của giằng có thể tháo dỡ sau khi bê tông đạt cường độ 24kg/cm^2 (khoảng 1÷2 ngày). Khi tháo dỡ ván khuôn, giữa Bê tông và VK luôn có độ bám dính gây rối mặt Bê tông, vì vậy khi thi công lắp dựng VK cần chú ý bôi dầu chống dính cho VK.

Trình tự tháo ván khuôn ngược với trình tự lắp. Khi tháo ván khuôn ra, phải chú ý không được làm hỏng ván khuôn, hỏng các cạnh của bê tông. Có thể sử dụng kìm, đòn bẩy, xà beng để tháo gỡ.

1.3 An toàn lao động khi thi công phân ngầm.

1.3.1.1 An toàn lao động khi thi công cọc:

- Khi thi công cọc ép phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan (Huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị, an toàn khi thi công cọc vv)
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định trong an toàn lao động về sử dụng vận hành kích thủy lực, động cơ điện cần cẩu,...
- Phổ biến kiến thức về an toàn lao động, nội qui công trình thi công cho mọi người làm việc trên công trường.
- Kiểm tra an toàn về điện, bảng điện, dây dẫn (việc kiểm tra này thực hiện hàng ngày trước khi đưa dây chuyền vào sử dụng).

- Có hàng rào, biển cấm, biển chỉ dẫn ở những khu vực đang thi công.
- Luôn kiểm tra thiết bị an toàn lao động, dụng cụ bảo hộ lao động để tránh những sự cố không may xảy ra.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng và rơi đổ trong quá trình ép cọc.
- Phải chấp hành nghiêm, chặt chẽ quy trình an toàn lao động trên cao, dây an toàn, thang sắt...Dây cáp chọn hệ số an toàn > 6 .

1.3.1.2 I.3.2 An toàn lao động trong thi công đào đất:

Bảng 1-17. I.3.2.1 Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu.

Cấm hãm phanh đột ngột.

Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nổi.

Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $> 1\text{m}$.

Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

Bảng 1-18. I.3.2.2 Đào đất bằng thủ công

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.

Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.

Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

1.3.1.3 I.3.4 An toàn lao động trong công tác bê tông

Bảng 1-19. I.3.4.1 Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

Khi hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình $>0,05$ m khi xây và $0,2$ m khi trát.

Các cột giàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.

Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.

Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$

Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.

Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

Bảng 1-20. I.3.4.2 Công tác gia công, lắp dựng coffa

Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.

Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.

Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

Bảng 1-21. I.3.4.3 Công tác gia công lắp dựng cốt thép

Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

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- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

Khi nắn thẳng thép 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 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 các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép 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 qui định của quy phạm.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

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 và chạm vào dây điện.

Bảng 1-22. I.3.4.4Đổ và đầm bê tông

Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- Nối đất với vỏ đầm rung
- Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

Công nhân vận hành máy phải đi- ọc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

Bảng 1-23. I.3.4.5Tháo dỡ coffa

Chỉ đi- ọc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phăng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

Tr- ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

Khi tháo coffa phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đi- ọc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đi- ọc để vào nơi qui định.

Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

Phần II.Thi công phần thân và hoàn thiện

I.Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

1.1 Phân tích điều kiện thi công

Mặt bằng thi công: Công trình nhà 5 tầng sẽ đi- ọc xây dựng trên mặt bằng có sẵn, không phải san lấp và giải phóng mặt bằng

Công trình nằm trên địa bàn nội thành của thành phố, Giao thông thuận tiện nên thuận lợi cho việc thi công:

Hệ thống cấp điện , cấp thoát n- ớc đã có sẵn không phải đầu t- .

Vật t- (gạch, cát, xi măng, sắt, thép) có sẵn tại địa ph- ơng cách công trình khoảng 2-7 Km cung ứng kịp thời, đầy đủ bằng các ph- ơng tiện chuyên chở.

Sẵn có ph- ơng tiện, máy móc phục vụ thi công và điều kiện kỹ thuật hiện đại.

Đội ngũ công nhân lao động của công ty đáp ứng đủ và có tay nghề cao.

1.2 Sơ bộ chọn biện pháp kỹ thuật thi công

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Mục đích của việc lựa chọn phương án thi công là đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng thi công công trình. Mặt khác phương án thi công cũng cần phải hợp với năng lực của đơn vị thi công vào thời điểm thi công đó.

- 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, 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 bê tông: Do theo thiết kế kết cấu công trình sử dụng khung bê tông cốt thép B20 nên ta sử dụng phương án bê tông thương phẩm là hợp lý hơn cả. Các ưu điểm nổi bật của bê tông thương phẩm đó là chất lượng vừa bê tông đảm bảo và khối lượng cung cấp lớn. Bê tông thương phẩm được sản xuất tại trạm trộn cách công trình 5km và vận chuyển đến công trường bằng xe chuyên dụng. Bê tông cốt, đầm sân được đổ bằng cần trục tháp.

- 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.

- Đối với công nghệ ván khuôn khi ta sử dụng bộ ván khuôn giáo chống tổ hợp bằng thép có thể tăng nhanh tiến độ thi công. Dàn giáo tổ hợp thép đang được sử dụng rất phổ biến trong xây dựng dân dụng của công nghiệp nói chung cũng như trong thi công nhà cao tầng nói riêng do các ưu việt về tiến độ thi công cũng như độ ổn định hệ giáo chống và đặc biệt là tính kinh tế khi độ luân chuyển cao.

Tuy nhiên trong phạm vi của đồ án tốt nghiệp, để củng cố kiến thức cơ bản khi thiết kế hệ ván khuôn cột chống phục vụ thi công bê tông toàn khối em lựa chọn phương án sử dụng coffa gỗ, cột chống gỗ và hệ giáo hoàn thiện bằng thép. 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.

II. Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống.

II.1 Tính toán ván khuôn, xà gỗ, cột chống cho cột:

II.1 Tính khoảng cách các gối cột:

Tiết diện cột giữa tầng 1 là 30x50 (cm), chiều cao cột $H_c = H_t - h_{dc} = 4,5 - 0,6 = 3,9(m)$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Ván khuôn cột dùng ván khuôn gỗ xẻ dày 3cm, với chiều rộng $b = 30\text{cm}$ dùng một ván rộng 30 cm, chiều $h = 50\text{cm}$ dùng hai ván, mỗi tấm rộng 25cm. Tính cho ván rộng 30cm.

* Xác định tải trọng tính toán:

áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao tính áp lực ngang của bê tông mới đổ khi dùng đầm dùi..

$$H = 0,7\text{m}$$

n: Hệ số v- ợt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng l- ọng riêng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,7 = 2275 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

áp lực do đổ bê tông:

Đổ bằng ben đổ do cần trực cẩu lên và đầm BT $q_2 = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

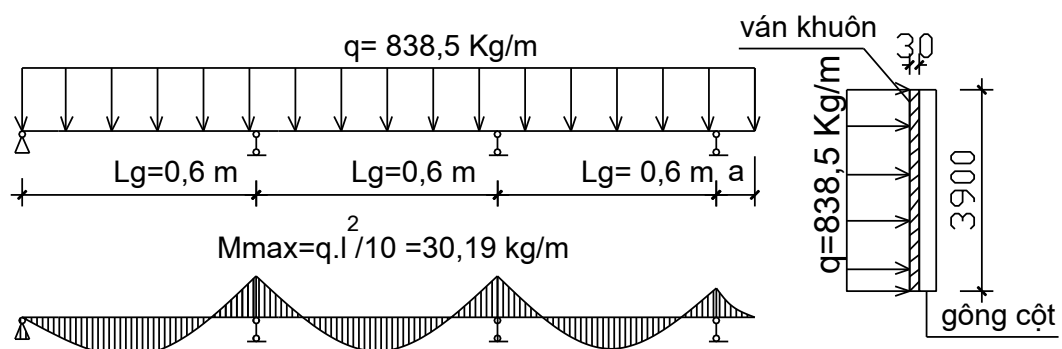
$$q = q_1 + q_2 = 2275 + 520 = 2795 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn là: $b_c = 0,3\text{m}$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q^u = q \cdot b_c = 2795 \times 0,3 = 838,5 \text{ (kG/m)} = 8,36 \text{ (kG/cm)}$$

$$q^{tc} = \frac{8,36}{1,3} = 6,45 \text{ kg / cm}^2$$

*Coi ván khuôn nh- các dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều q , gối tựa là các gông cột, sơ đồ tính nh- hình vẽ.



*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Mômen lớn nhất tác dụng lên ván khuôn:

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{10} \rightarrow l = \sqrt{\frac{10.M_{\max}}{q}}$$

- Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{\text{gỗ}} \times W$$

Với gỗ nhóm VI có $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ KG/cm}^2$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$$

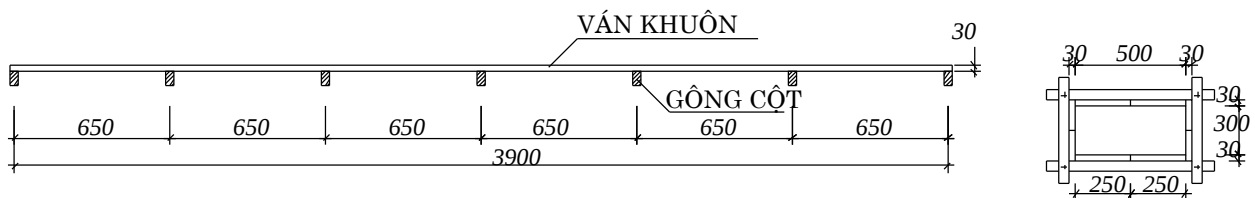
$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$$

$$[M] = [\delta]_{\text{gỗ}} \times W = 90 \times 45 = 4050 \text{ KG.cm}$$

- Khoảng cách giữa các gông

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10.M_{\max}}{q_{tt}}} = 70 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn } l_g = 60 \text{ cm}$$

* Bố trí gông cho cột



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J}$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ $= 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

J : mô men quán tính của ván khuôn $= 90 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{6,45 \cdot 65^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 67,5} = 0,11 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{65}{400} = 0,163 \text{ cm.}$$

$f_u < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các gông $l_g=65 \text{ cm}$ là hợp lý.

Số gông cho mỗi cột là $n = 7$ bộ

II.2 Tính kích thước gông cột. :

Coi gông cột như một dầm đơn giản có nhịp $l=50 \text{ cm}$ chịu tải trọng phân bố đều các gối tựa là 2 thanh gông theo phương kia.

- Chọn gông cột bằng gỗ.
- Tải trọng động khi đổ BT.
- Tải trọng ngang của vữa BT khi đổ và đầm.

=> Tải trọng ngang sẽ là $p^u=2795 \text{ Kg/m}^2$

Lực phân bố sẽ là: $q = 2795 \times 0,5 = 1397,5 \text{ kG/m} = 13,975 \text{ kG/cm}$

Mômen lớn nhất trên thanh gông cột sẽ là

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{13,975 \cdot 65^2}{10} = 5904 \text{ kG/cm}$$

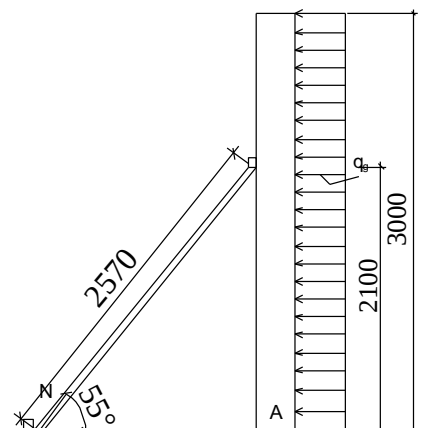
Chọn bề rộng của thanh gông là $b=6 \text{ cm}$

$$h = \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{b \times f}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 5904}{6 \cdot 90}} = 8,1 \text{ cm}$$

=> Kích thước tiết diện thanh gông là $(6 \times 10 \text{ cm})$

II.2.1.3 Kiểm tra chịu lực của cây chống xiên:

Sơ đồ kiểm tra chịu lực của cây chống khi gió như hình vẽ



*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Công trình thuộc Hà Nội vùng II B, có $W_o = 95 \text{ KG/m}^2$, cột tầng 5 ở độ cao 18m so với cốt mặt đất $k=1,11$

Khi đó tải trọng gió tính toán tác dụng lên cột tầng 10 là:

$$q_g = 1,2 \times W_o \times k \times b = 1,2 \times 95 \times 1,11 \times 0,3 = 37,96 \text{ KG/m}$$

Chọn cây chống xiên là: $b \times h = 6 \times 6 \text{ cm}$

Cân bằng mômen lấy với điểm A ta đ- ợc:

$$\sum M_A = N \cdot \cos 55^\circ \times 2,1 - q_g \times 3^2 / 2 = 0$$

Lực nén tác dụng lên cây chống xiên là:

$$\Rightarrow N = \frac{37,96 \cdot 3^2}{2 \cdot 2,1 \cdot \cos 55^\circ} = 141,82 \text{ KG}$$

* Kiểm tra độ ổn định của cột chống :

$$\sigma_{\text{ôđ}} = \frac{N}{\varphi \cdot F} < \sigma_{\text{c}} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

F: diện tích tiết diện cột chống, $F = 6 \times 6 = 36 \text{ cm}^2$

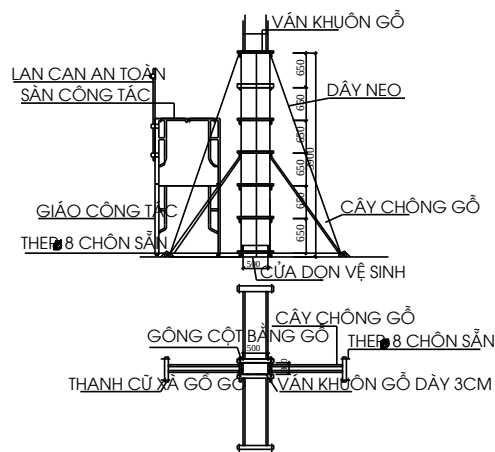
$$I_{\min} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{6^4}{12 \times 36}} = 1,73$$

$$\text{Độ mảnh của cột } \lambda = \frac{\mu \cdot h_c}{i_{\min}} = \frac{1 \times 257}{1,73} = 146,86$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{146,86^2} = 0,1437$$

$$\sigma_{\text{ôđ}} = \frac{141,82}{0,1437 \cdot 36} = 27,41 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{\text{c}} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy tiết diện đã chọn bảo đảm an toàn.



Cấu tạo ván khuôn cột giữa tầng 1

II.2 Thiết kế ván khuôn đầm chính (nhịp CE)

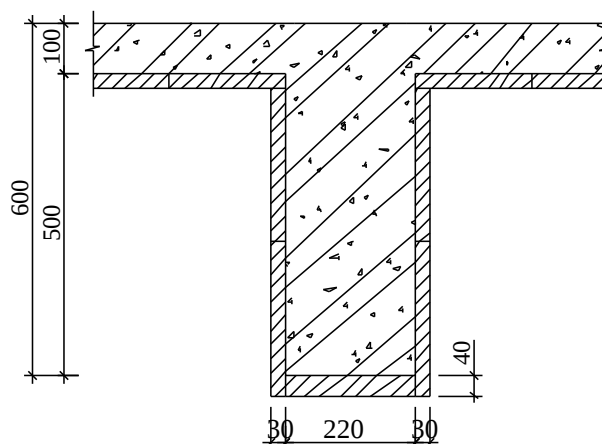
* Kích thước của dầm (nhịp C-E) : $b \times h = 22 \times 60 \text{ cm}$

* Chiều dài của ván đáy đầm chính :

$$L_{\text{vdc1}} = L_1 - 2 \times (b_c - 11) - 2 \times \delta_{\text{vk}} = 720 - 2 \times (50 - 11) - 2 \times 3 = 636 \text{ cm}$$

* Chọn chiều dày ván thành $\delta_t = 4 \text{ cm}$

* Chọn chiều dày ván đáy $\delta_d = 3 \text{ cm}$



II.2.1 Xác định khoảng cách cột chống ván đáy :

* Tính tải tác dụng lên ván đáy :

- Trọng lượng bản thân dầm :

$$g_1^{\text{lc}} = 0,22 \times 0,6 \times 2500 = 330 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{\text{tt}} = 0,22 \times 0,6 \times 2500 \times 1,1 = 363 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{\text{lc}} = (0,5 \times 2 \times 0,03 + 0,22 \times 0,04) \times 600 = 23,28 \text{ kg/m}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$g_2^{\text{tt}} = (0,5 \times 2 \times 0,03 + 0,22 \times 0,04) \times 600 \times 1,1 = 25,61 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên ván đáy :

- Do đổ và đầm bê tông :

$$P^{\text{tc}} = 400 \times 0,4 = 160 \text{ kg/m}$$

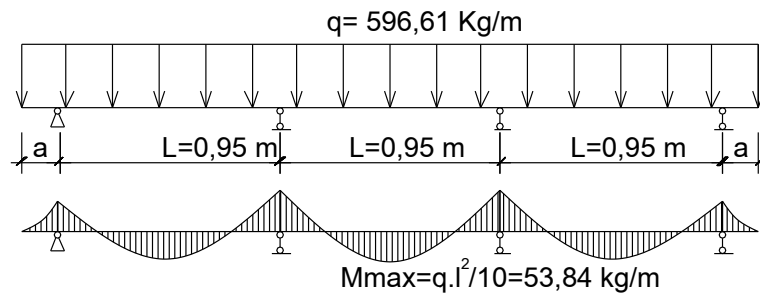
$$P^{\text{tt}} = 400 \times 0,4 \times 1,3 = 208 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là:

$$q^{\text{tc}} = g_1^{\text{tc}} + g_2^{\text{tc}} + P^{\text{tc}} = 339 + 23,28 + 160 = 522,28 \text{ kg/m}$$

$$q^{\text{tt}} = g_1^{\text{tt}} + g_2^{\text{tt}} + P^{\text{tt}} = 363 + 25,61 + 208 = 596,61 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn đáy đầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều $q^{\text{tc}} = 522,28 \text{ kg/m}$, $q^{\text{tt}} = 596,61 \text{ kg/m}$, các gối tựa là các cây chống.



* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{22 \cdot 4^2}{6} = 58,7 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\text{max}} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/cm^2 .

$$L_c \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q_{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 58,7 \cdot 90}{5,97}} = 94,04 \text{ cm}$$

* Chiều dài của ván đáy đầm chính :

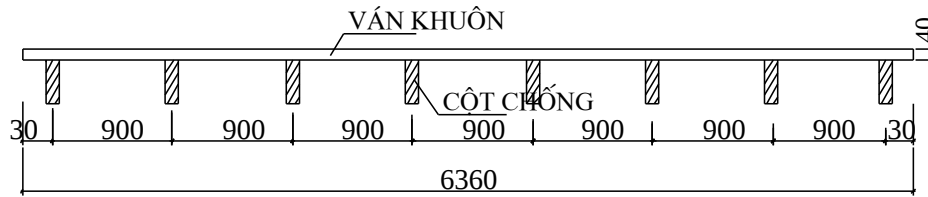
$$L_{\text{vdc1}} = 636 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 dầm chính :

$$n_{\text{c1}} = \left(\frac{L_{\text{vdc1}}}{l_c} + 1 \right) = 636/94,04 + 1 = 8 \text{ cột}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

* Bố trí cột chống cho ván đáy đầm chính :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_u = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ $= 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

J : mô men quán tính của ván khuôn ;

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{22 \cdot 4^3}{12} = 117,33 \text{ cm}^4$$

$$f_u = \frac{5 \cdot 90^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 117,33} = 0,18 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

$f_u < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cây chống $l=90 \text{ cm}$ là hợp lý

II.2.2 Tính toán và kiểm tra cột chống đáy đầm :

* Tải trọng tác dụng lên một cột chống :

$$N_1 = q \cdot l = 5,96 \times 90 = 536,4 \text{ kg}$$

* Chiều cao cột chống đầm chính :

$$h_c = 360 - 60 - 4 - 10 - 10 = 298 \text{ cm}$$

* Chọn cột chống có tiết diện $8 \times 8 \text{ cm}$

* Kiểm tra độ ổn định của cột chống :

$$\sigma_{\text{od}} = \frac{N}{\varphi \cdot F} < \sigma_{\text{c}} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

F: diện tích tiết diện cột chống, $F = 8 \times 8 = 64 \text{ cm}^2$

$$I_{\min} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{8^4}{12 \times 64}} = 2,31$$

$$\text{Độ mảnh của cột } \lambda = \frac{\mu \cdot h_c}{i_{\min}} = \frac{1 \cdot 298}{2,31} = 129$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{129^2} = 0,19$$

$$\sigma_{\text{ôđ}} = \frac{536,4}{0,19 \cdot 64} = 44,99 \text{ kg / cm}^2 < \sigma = 90 \text{ kg / cm}^2$$

Vậy tiết diện đã chọn bảo đảm an toàn.

II.2.3 Tính toán và kiểm tra ván thành :

Thành dầm cao 50 cm đ- ợc ghép bởi 2 tấm ván cao 25 cm.

a. Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dầm:

*Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm :

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,5 = 1625 \text{ kg/m}^2$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng đầm dùi:

$$q_2 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

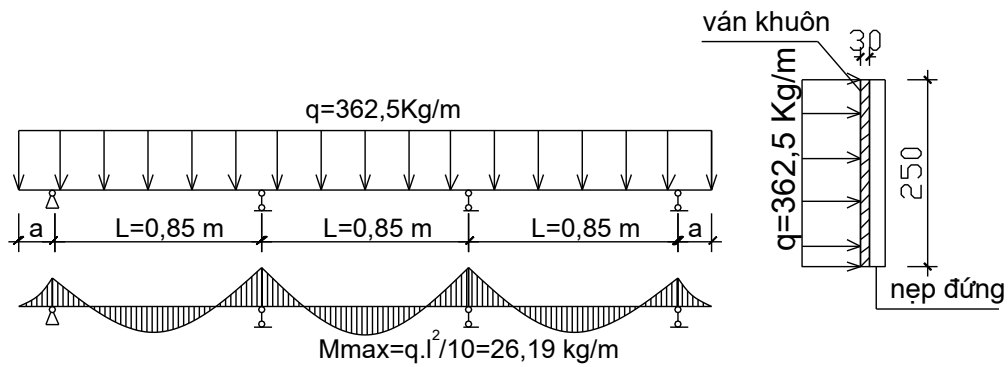
$$q_{\text{tt}} = q_1 + q_2 = 1625 + 260 = 1885 \text{ kg/m}^2.$$

Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_{\text{tt}} = 1885 \times 0,25 = 471,25 \text{ kG/m}.$$

$$q_{\text{tc}} = 471,25 / 1,3 = 362,5 \text{ kG/m}.$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn thành dầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh nẹp đứng.



* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{25 \cdot 3^2}{6} = 37,5 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ $= 90 \text{ kG/cm}^2$.

$$l = \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 37,5 \cdot 90}{4,713}} = 84,62 \text{ cm}$$

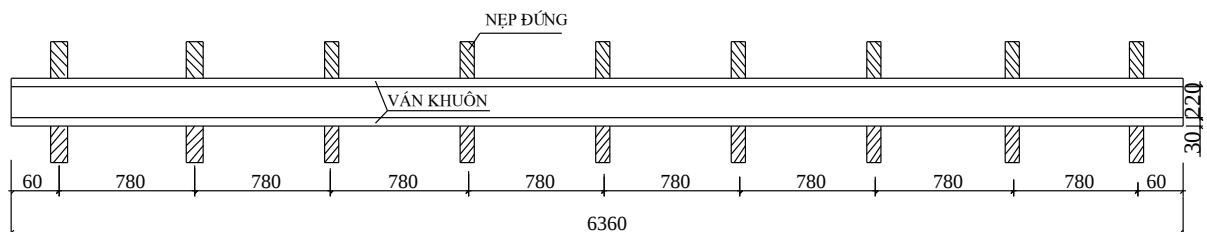
* Chiều dài của ván thành dầm chính :

$$L_{vt1} = 636 \text{ cm}$$

* Số nẹp đứng cho 1 dầm chính :

$$N_{n1} = 2x \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = 2x(636/84,62 + 1) = 18 \text{ thanh}$$

* Bố trí nẹp đứng cho ván thành dầm chính :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_u = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

* Trong đó:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

E: mô đun đàn hồi của gỗ $= 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{22 \cdot 3^3}{12} = 49,5 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{3,63 \cdot 78^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 49,5} = 0,18 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{78}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các thanh nẹp đứng $l=78 \text{ cm}$ là hợp lý

b. Tính kích thước thanh nẹp đứng

Coi chống đứng như một dầm đơn giản có nhịp $l=50 \text{ cm}$ chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là thanh chống xiên, xà gồ đỡ ván sàn và bộ nẹp chân.

* Chọn nẹp đứng bằng gỗ.

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,5 = 1625 \text{ kg/m}^2$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng đầm dùi:

$$q_2 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2.$$

* Tải trọng ngang sẽ là $p''=1885 \text{ Kg/m}^2$

* Lực phân bố sẽ là $q = 1885 \times 0,5 = 942,5 \text{ kG/m}$

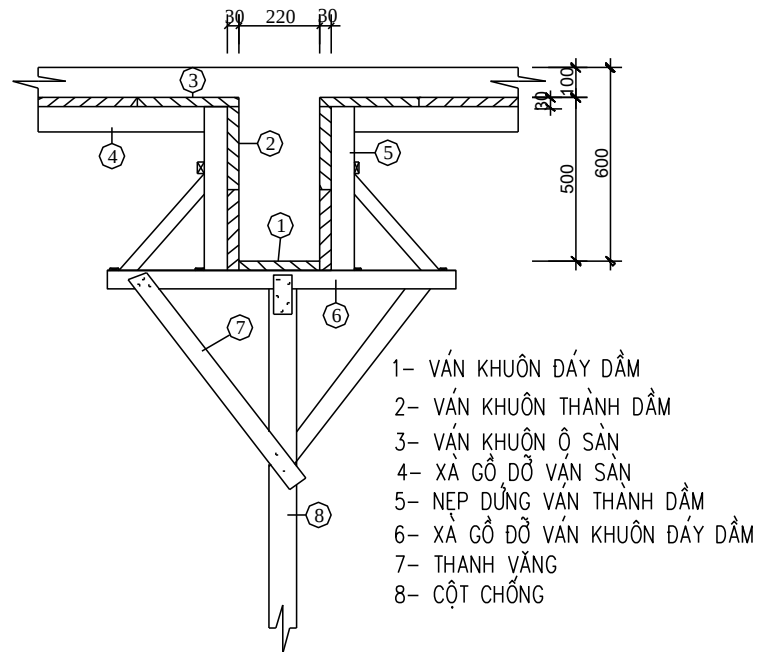
* Mômen lớn nhất trên thanh nẹp đứng sẽ là

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{942,5 \cdot 0,5^2}{10} = 23,56 \text{ kg / m} = 2356 \text{ kg / cm}$$

* Chọn bề rộng của thanh nẹp đứng là $b=4 \text{ cm}$

$$h = \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{b \times \sigma}} = \sqrt{\frac{6 \cdot 2356}{4 \cdot 90}} = 6,3 \text{ cm}$$

=> Chọn kích thước tiết diện thanh nẹp đứng $(4 \times 6) \text{ cm}$.



II.3 Tính toán ván khuôn xà gỗ cột chống dầm phụ

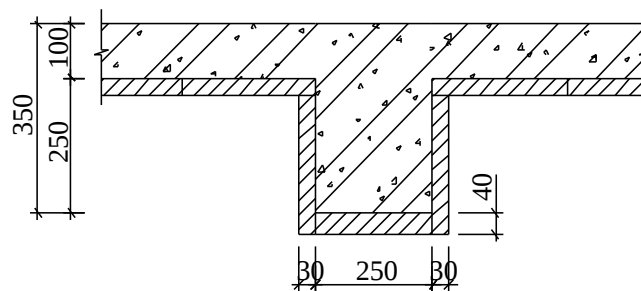
* Kích thước của dầm dọc : $b \times h = 22 \times 35$ cm

* Chọn chiều dày ván thành $\delta_t = 3$ cm

* Chọn chiều dày ván đáy $\delta_d = 4$ cm

* Chiều dài của ván đáy dầm phụ :

$$L_{vdp} = L_{dp} - b_{dc} - 2 \cdot \delta_{vk} = 280 - 22 - 2 \times 3 = 252 \text{ cm}$$



II.3.1 Xác định khoảng cách cột chống ván đáy :

* Tĩnh tải tác dụng lên ván đáy :

- Trọng lượng bản thân dầm :

$$g_1^{lc} = 0,25 \times 0,35 \times 2500 = 218,75 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = 0,25 \times 0,35 \times 2500 \times 1,1 = 240,63 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$g_{2}^{tc} = (0,25 \times 2 \times 0,03 + 0,25 \times 0,04) \times 600 = 15 \text{ kg/m}$$

$$g_{2}^{tt} = (0,25 \times 2 \times 0,03 + 0,25 \times 0,04) \times 600 \times 1,1 = 16,5 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên ván đáy :

- Do đổ và đầm bê tông :

$$P^{tc} = 400 \times 0,25 = 100 \text{ kg/m}$$

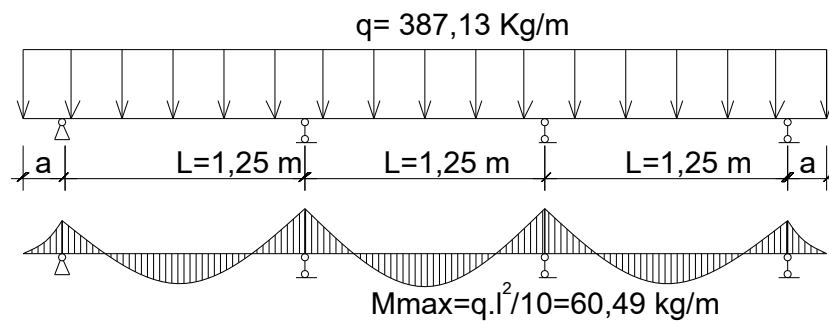
$$P^{tt} = 400 \times 0,25 \times 1,3 = 130 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là:

$$q^{tc} = g_{1}^{tc} + g_{2}^{tc} + P^{tc} = 218,75 + 15 + 100 = 333,75 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g_{1}^{tt} + g_{2}^{tt} + P^{tt} = 240,63 + 16,5 + 130 = 387,13 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn đáy đầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều $q^{tc} = 333,75 \text{ kg/m}$; $q^{tt} = 387,13 \text{ kg/m}$, các gối tựa là các cây chống.



* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{25 \cdot 4^2}{6} = 66,7 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/cm^2 .

$$L_c = \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 66,7 \cdot 90}{3,871}} = 124,5 \text{ cm}$$

* Chiều dài của ván đáy đầm phụ :

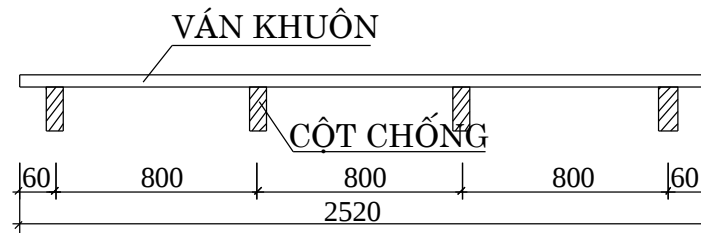
$$L_{vdp} = 252 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 dầm dọc:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = \frac{252}{124,5} + 1 = 4 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho ván đáy dầm phụ :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ $= 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{25 \cdot 4^3}{12} = 133,3 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{3,34 \cdot 80^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 133,3} = 0,067 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các thanh nẹp đúng $l=80 \text{ cm}$ là hợp lý

II.3.2 Tính toán và kiểm tra cột chống đáy dầm :

* Tải trọng tác dụng lên một cột chống :

$$N_2 = q \cdot l = 3,871 \times 80 = 309,68 \text{ kg}$$

* Chiều cao cột chống dầm phụ :

$$H_c = 360 - 35 - 4 - 10 - 10 = 301 \text{ cm}$$

Chọn cột chống có tiết diện $10 \times 10 \text{ cm}$

* Kiểm tra độ ổn định của cột chống :

$$\sigma_{\text{od}} = \frac{N}{\varphi \cdot F} < \bar{\sigma} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

F: diện tích tiết diện cột chống, $F = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$

$$I_{\min} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{1333}{12 \cdot 100}} = 1,05$$

$$\text{Độ mảnh của cột } \lambda = \frac{\mu \cdot h_c}{i_{\min}} = \frac{1 \cdot 301}{1,05} = 285,59$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{285,59^2} = 0,04$$

$$\sigma_{\text{ôđ}} = \frac{309,68}{0,04 \cdot 100} = 77,42 \text{ kg/cm}^2 < \sigma_{\text{f}} = 90 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy tiết diện đã chọn bảo đảm an toàn.

II.3.2 Tính toán và kiểm tra ván thành :

Thành dầm cao 25 cm, dùng 1 tấm ván cao 25cm

a. Tính khoảng cách giữa các nẹp đỡ ván thành dầm:

* Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm :

+ áp lực xô ngang của bê tông khi đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,25 = 813 \text{ kg/m}^2$$

+ áp lực do đầm bê tông bằng đầm dùi:

$$q_2 = n_d \times q_d = 1,3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2.$$

+ Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$q^{\text{tt}} = q_1 + q_2 = 813 + 260 = 1073 \text{ kg/m}^2.$$

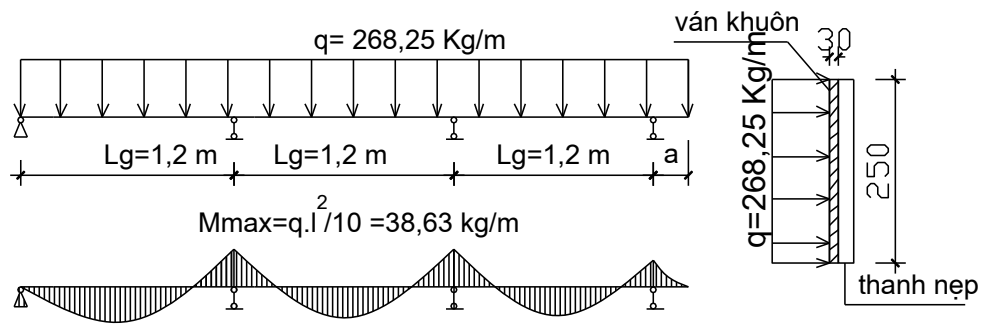
Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q^{\text{tt}} = 1073 \times 0,25 = 268,25 \text{ kG/m}.$$

$$q^{\text{tc}} = 268,25 / 1,3 = 206,35 \text{ kG/m}.$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn thành dầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh nẹp đỡ.

Sơ đồ tính:



* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{25 \cdot 3^2}{6} = 37.5 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/ cm².

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot \sigma}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 37.5 \cdot 90}{2.683}} = 118.4 \text{ cm}$$

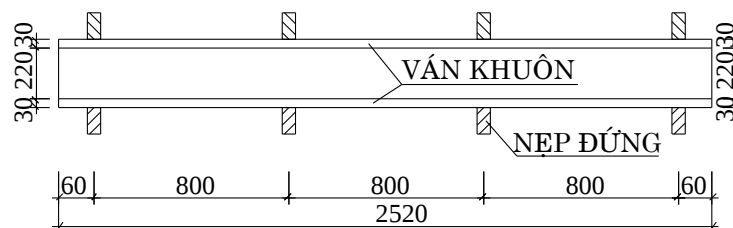
* Chiều dài của ván thành dầm phụ :

$$L_{vt2} = 252 \text{ cm}$$

* Số nẹp đứng cho 1 dầm phụ :

$$N_{n2} = 2x \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = 2x \left(\frac{252}{118.4} + 1 \right) = 8 \text{ thanh}$$

Bố trí nẹp đứng cho ván thành dầm phụ :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ $= 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{25 \cdot 4^3}{12} = 133,3 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{2,06 \cdot 80^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 133,3} = 0,041 \text{ cm}$$

$$f_{tt} = f_{tt} = \frac{2,06 \cdot 80^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 67,5} = 0,081 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{110}{400} = 0,275 \text{ cm}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các thanh nẹp đứng $l=80 \text{ cm}$ là hợp lý

b. Tính kích thước thanh nẹp đứng

Coi chống đứng nh- một dầm đơn giản có nhịp $l=25 \text{ cm}$ chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là thanh chống xiên và bộ nẹp chân.

- Chọn nẹp đứng bằng gỗ.
- Tải trọng động khi đổ BT.
- Tải trọng ngang của vữa BT khi đổ và đầm.

=> Tải trọng ngang sẽ là $p^u=1073 \text{ Kg/m}^2$

* Lực phân bố sẽ là: $q = 1073 \times 0,25 = 268,3 \text{ kG/m}$

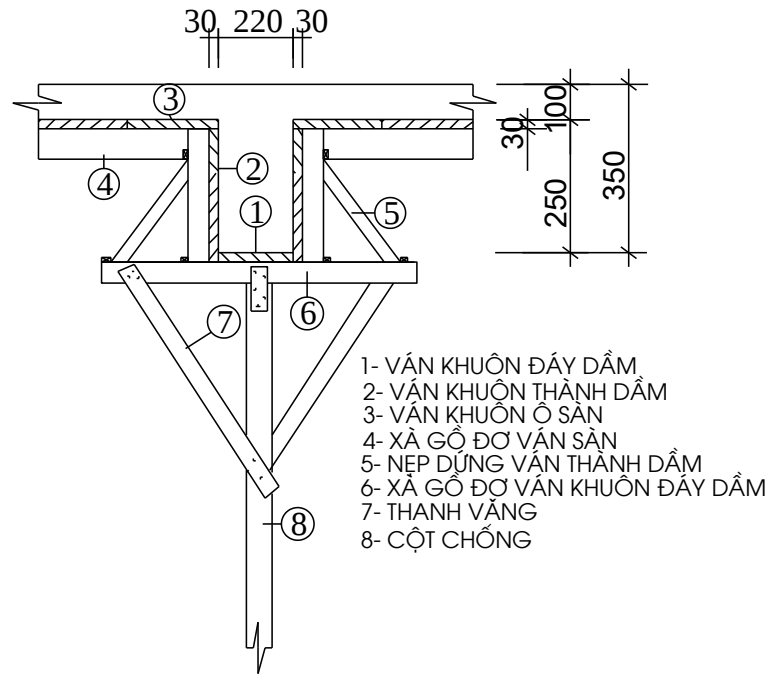
* Mômen lớn nhất trên thanh nẹp đứng sẽ là

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{268,3 \times 0,25^2}{10} = 1,68 \text{ kG/m} = 168 \text{ kG/cm}$$

* Chọn bề rộng của thanh nẹp đứng là $b=4 \text{ cm}$

$$h = \sqrt{\frac{6 \times M_{\max}}{b \times f}} = \sqrt{\frac{6 \times 168}{4 \times 90}} = 1,67 \text{ cm}$$

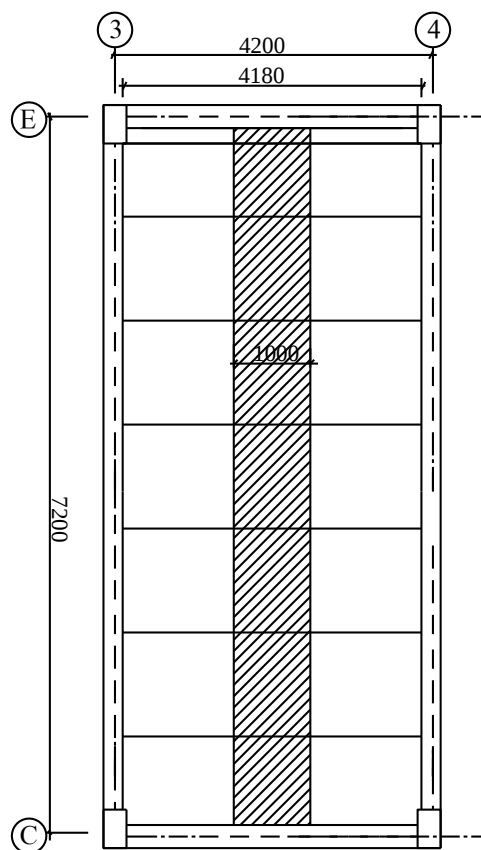
* Chọn kích thước tiết diện thanh nẹp đứng $(4 \times 6) \text{ cm}$.



II.4 Thiết kế ván khuôn sàn

II.4.1 Tính ván khuôn sàn :

- Ván khuôn sàn được tạo bởi các tấm ván nhỏ ghép lại với nhau tạo thành một tấm lớn ván khuôn sàn được kê lên xà gỗ và xà gỗ được kê lên cột chống. Vì vậy khoảng cách giữa các xà gỗ cần phải thiết kế để đảm bảo độ võng của ván sàn.
- Để tính toán ván khuôn sàn ta cắt một dải bản rộng $b = 1 \text{ m}$ dọc theo ván khuôn của sàn.



a. Xác định tải trọng tính toán (tải trọng phân bố đều)

Chọn ván sàn dày 3 cm

* Tĩnh tải tác dụng lên sàn :

- Trọng lượng BTCT :

$$g_1^{tc} = 0,1 \times 2500 = 250 \text{ kg/m}$$

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

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = 0,03 \times 2500 = 75 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = 0,03 \times 2500 \times 1,1 = 82,5 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên sàn :

- Do người và phương tiện vận chuyển :

$$P_1^{tc} = 250 \text{ kg/m}$$

$$P_1^{tt} = 250 \times 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

- Do đổ và đầm bê tông :

$$P_2^{tc} = 400 \text{ kg/m}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$P_2^u = 400 \times 1,3 = 520 \text{ kg/m}$$

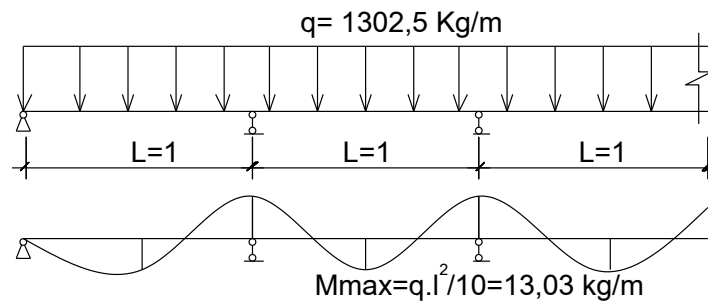
→ Tổng tải trọng:

$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + P_1^{tc} + P_2^{tc} = 250 + 75 + 250 + 400 = 975 \text{ kg/m}$$

$$q^u = g_1^u + g_2^u + P_1^u + P_2^u = 275 + 82,5 + 325 + 520 = 1202,5 \text{ kg/m}$$

b. Sơ đồ tính

Coi bản là dầm liên tục có gối tựa tại vị trí kê lên xà gỗ.



c. Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ :

Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gỗ có tải trọng phân bố đều

$$q^u = 1202,5 \text{ kg/m}$$

* Mômen kháng uốn của ván khuôn

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100 \times 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q^u.l^2}{10} \leq [\sigma].W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ $= 90 \text{ kG/cm}^2$.

$$l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q^u}} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 90}{12,025}} = 106 \text{ cm}$$

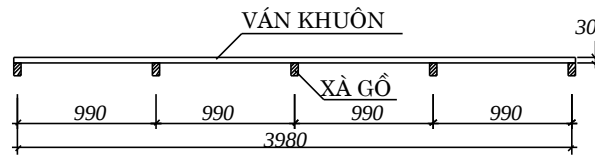
* Chiều dài của ô sàn :

$$L_s = L_n - b_{dp} - 2.\delta_{vk} = 420 - 22 - 2 \times 3 = 392 \text{ cm}$$

* Số xà gỗ cho 1 ô sàn :

$$N_{\text{xà gỗ}} = \left(\frac{L_s}{l_c} + 1 \right) = 392/106 + 1 = 5 \text{ xà gỗ}$$

* Bố trí xà gỗ cho ô sàn :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ $= 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

J : mô men quán tính của ván khuôn ; $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \times 3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$

$$f_{tt} = \frac{9,75 \cdot 99^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,271 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{99}{400} = 0,248 \text{ cm}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các xà gỗ $l=99$ cm là hợp lý

II.4.2 Tính toán khoảng cách giữa các cột chông xà gỗ :

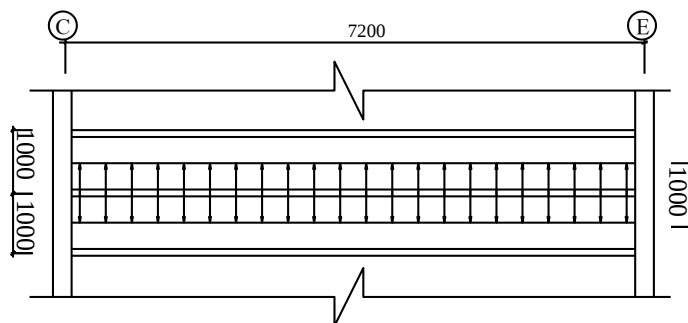
Coi xà gỗ là các dầm liên tục đặt lên các gối tựa tại các vị trí kê lên cột chống

Xà gỗ chịu tải trọng từ ván sàn truyền xuống và bản thân trọng lượng của xà gỗ

Chọn xà gỗ có kích thước $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$

a. Xác định tải trọng tác dụng lên xà gỗ :

* Tính tải tác dụng lên xà gỗ :



- Trọng lượng BTCT :

$$g_1^{tc} = 0,1 \times 2500 \times 1 = 250 \text{ kg/m}$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$g_1^t = 250 \times 1,1 = 275 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = 0,03 \times 600 \times 1 = 18 \text{ kg/m}$$

$$g_2^t = 18 \times 1,1 = 19,8 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng xà gỗ :

$$g_3^{tc} = 0,08 \times 0,1 \times 600 = 4,8 \text{ kg/m}$$

$$g_3^t = 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 1,1 = 5,28 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên xà gỗ :

- Do người và phương tiện vận chuyển :

$$P_1^{tc} = 250 \times 1 = 250 \text{ kg/m}$$

$$P_1^t = 250 \times 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

- Do đổ và đầm bê tông :

$$P_2^{tc} = 400 \times 1 = 400 \text{ kg/m}$$

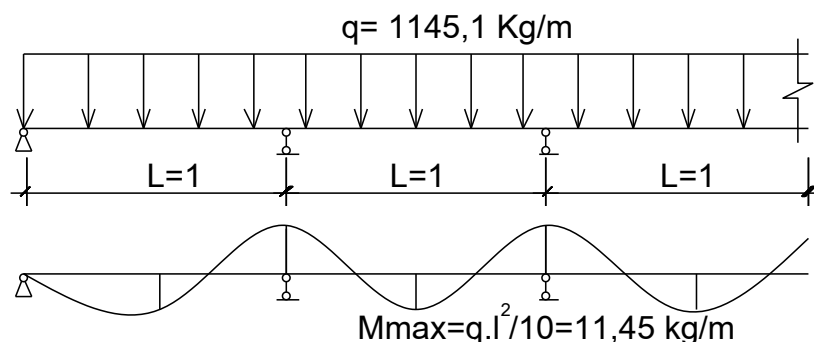
$$P_2^t = 400 \times 1,3 = 520 \text{ kg/m}$$

- Tổng tải trọng:

$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + g_3^{tc} + P_1^{tc} + P_2^{tc} = 250 + 18 + 4,8 + 250 + 400 = 922,8 \text{ kg/m}$$

$$q^t = g_1^t + g_2^t + g_3^t + P_1^t + P_2^t = 275 + 19,8 + 5,28 + 325 + 520 = 1145,1 \text{ kg/m}$$

b. Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách cột chống xà gỗ :

Coi xà gỗ là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các cột chống có tải trọng phân bố đều $q = 1145,1 \text{ kg/m}$

* Mômen kháng uốn của ván khuôn

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q_{tt}.l^2}{10} \leq [\sigma].W$$

Trong đó: $[\sigma]$: ứng suất cho phép của ván khuôn gỗ = 90 kG/ cm².

$$l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 133,33 \times 90}{10,311}} = 107,8 \text{ cm}$$

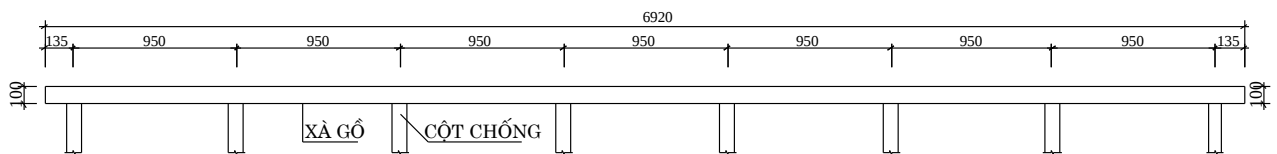
* Chiều dài của xà gồ :

$$L_{\text{xà gồ}} = L_1 - b_d - 2.\delta_{vk} = 720 - 22 - 2 \times 3 = 692 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 xà gồ :

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{\text{xà gồ}}}{l_{ct}} + 1 \right) = 692/107,8 + 1 = 8 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho 1 xà gồ (tiết diện 8x10cm):



* Kiểm tra độ võng của xà gồ theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q_{tc}.l^4}{128.E.J}$$

Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = 1,2x10⁵ kG/ cm².

$$J : \text{mô men quán tính của ván khuôn ; } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

$$f_{tt} = \frac{9,23 \cdot 95^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,073 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{95}{400} = 0,238 \text{ cm.}$$

$f_{tt} < [f]$ vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống $l=95$ cm là đảm bảo an toàn.

II.4.3 Tính toán cột chống xà gỗ :

Khi tính toán ta coi cột chống là cấu kiện chịu nén đúng tâm có 2 đầu khớp

Chọn dùng cột chống bằng gỗ .

* Tải trọng tác dụng lên một cột chống :

$$N_1 = q.l = 9,23 \times 95 = 876,9 \text{ kg}$$

- Chiều cao cột chống xà gỗ :

$$h_c = 360 - 10 - 3 - 10 - 10 = 327 \text{ cm}$$

Chọn cột chống có tiết diện 10×10 cm

* Kiểm tra độ ổn định của cột chống :

$$\sigma_{\text{od}} = \frac{N}{\varphi \cdot F} \# \bar{\sigma}_c = 90 \text{ kg/cm}^2$$

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

F: diện tích tiết diện cột chống, $F = 10 \times 10 = 100 \text{ cm}^2$

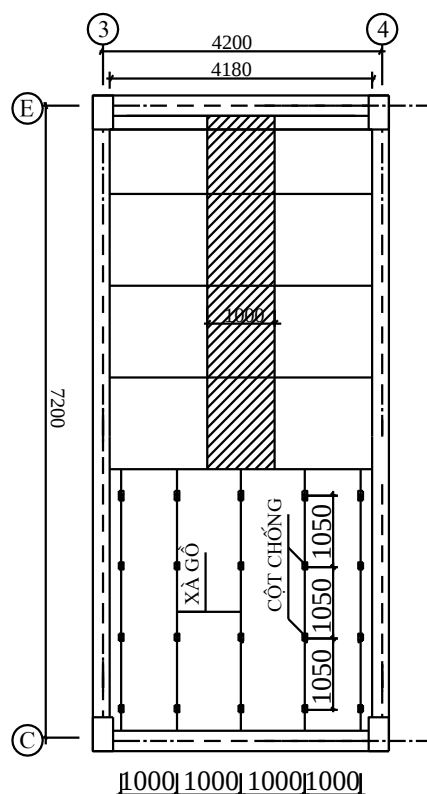
$$I_{\min} = \sqrt{\frac{J}{F}} = \sqrt{\frac{10000}{12 \times 100}} = 2,89$$

$$\text{Độ mảnh của cột } \lambda = \frac{\mu \cdot h_c}{i_{\min}} = \frac{1 \cdot 327}{2,89} = 113,2$$

$$\varphi = \frac{3100}{\lambda^2} = \frac{3100}{113,2^2} = 0,242$$

$$\sigma_{\text{od}} = \frac{876,9}{0,242 \cdot 100} = 36,23 \text{ kg/cm}^2 < \bar{\sigma}_c = 90 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy tiết diện đã chọn bảo đảm an toàn.



III. Lập bảng thống kê ván khuôn, cốt thép

III.1 Tính khối lượng công tác bê tông.

Tầng	Tên Cấu Kiện	Kích thước cấu kiện			Thể tích 1 cấu kiện (m³)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m³)
		Chiều Cao (m)	Chiều Rộng (m)	Chiều Dài (m)			
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1	Cột trục B,F	0.3	0.22	4.15	0.27	23	6.30
	Cột trục E,C	0.5	0.3	3.9	0.59	24	14.04
	Dầm chính 1	0.6	0.22	7.2	0.95	12	11.40
	Dầm phụ	0.35	0.22	4	0.31	12	3.70
	Dầm công son	0.35	0.2	1.2	0.08	12	1.01
	Bản thang	0.1	1.65	4.25	0.70	4	2.81
	Chiếu nghỉ	0.1	2.65	4.2	1.11	2	2.23
	Dầm thang DCT, DCN	0.35	0.22	4.2	0.32	4	1.29
	Ô sàn 7,2x4,2m	0.1	4.2	7.2	3.02	9	27.22
	Ô sàn 4,2x2,2m	0.1	2.2	4.2	0.92	11	10.16
	Ô sàn 4,2x2,8m	0.1	2.8	4.2	1.18	9	10.58
	Ô sàn 4,2x1,2m	0.1	1.2	4.2	0.50	9	4.54
Tổng							95.27
Tầng 2-5	Cột trục B,F	0.3	0.22	3.25	0.2	92	18.4
	Cột trục E,C	0.5	0.3	3	0.22	96	21.12

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

	Dầm chính 1	0.6	0.22	7.2	1.1	48	52.8
	Dầm phụ	0.35	0.22	4	0.18	48	8.64
	Dầm công son	0.35	0.2	1.2	0.06	48	2.88
	Bản thang	0.1	1.65	4.25	0.76	16	12.16
	Chiếu nghỉ	0.1	2.65	4.2	1.01	8	8.08
	Dầm thang DCT,DCN	0.35	0.22	4.2	0.37	16	5.92
	Ô sàn 7,2x4,2m	0.1	4.2	7.2	3.024	36	108.864
	Ô sàn 4,2x2,2m	0.1	2.2	4.2	1.01	44	44.44
	Ô sàn 4,2x2,8m	0.1	2.8	4.2	0.5	36	18
	Ô sàn 4,2x1,2m	0.1	1.2	4.2	1.42	36	51.12
	Tổng						352.424

III.2 Tính khối lượng các công tác ván khuôn.

Tầng	Tên Cấu Kiện	Kích thước cấu kiện			Diện tích 1 cấu kiện (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m ²)
		Chiều Cao (m)	Chiều Rộng (m)	Chiều Dài (m)			
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1	Cột trục B,F	0.3	0.22	4.15	4.32	23	99.27
	Cột trục E,C	0.5	0.3	3.9	6.24	24	149.76
	Dầm chính 1	0.6	0.22	7.2	10.22	12	122.69
	Dầm phụ	0.35	0.22	4	3.68	12	44.16
	Dầm công son	0.35	0.2	1.2	1.08	12	12.96
	Bản thang	0.1	1.65	4.25	7.86	4	31.45
	Chiếu nghỉ	0.1	2.65	4.2	11.97	2	23.94
	Dầm thang DCT,DCN	0.35	0.22	4.2	3.86	4	15.46
	Ô sàn 7,2x4,2m	0.1	4.2	7.2	31.68	9	285.12
	Ô sàn 4,2x2,2m	0.1	2.2	4.2	10.08	11	110.88
	Ô sàn 4,2x2,8m	0.1	2.8	4.2	12.60	9	113.40
	Ô sàn 4,2x1,2m	0.1	1.2	4.2	5.88	9	52.92
	Tổng						1062.00
Tầng 2-5	Cột trục B,F	0.3	0.22	3.25	3.38	92	310.96
	Cột trục E,C	0.5	0.3	3	4.8	96	460.8
	Dầm chính 1	0.6	0.22	7.2	10.22	48	490.752
	Dầm phụ	0.35	0.22	4	3.68	48	176.64
	Dầm công son	0.35	0.2	1.2	1.08	48	51.84
	Bản thang	0.1	1.65	4.25	7.86	16	125.8
	Chiếu nghỉ	0.1	2.65	4.2	11.97	8	95.76
	Dầm thang DCT,DCN	0.35	0.22	4.2	3.86	16	61.824

***** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	Ô sàn 7,2x4,2m	0.1	4.2	7.2	31.68	36	1140.48
	Ô sàn 4,2x2,2m	0.1	2.2	4.2	10.08	44	443.52
	Ô sàn 4,2x2,8m	0.1	2.8	4.2	12.60	36	453.6
	Ô sàn 4,2x1,2m	0.1	1.2	4.2	5.88	36	211.68
Tổng							4023.66

III.3 Thống kê khối lượng cốt thép

Tầng	Tên Cấu Kiện	Thể tích cấu kiện (m ³)	Hàm lượng Thép (%)	Khối lượng Thép (T)	Tổng khối lượng thép (T)
1	2	3	4	5	6
Tầng 1	Cột	6.3	3.4	5.429	12.311
		14.04	3.34		
	Dầm	16.11	1.1	1.391	
	Sàn	52.50	1.2	4.946	
	Thang bộ	6.32	1.1	0.546	
Tầng 2-5	Cột	18.4	1.46	4.529	33.294
		21.12	3.34		
	Dầm	64.32	1.1	5.554	
	Sàn	222.42	1.2	20.952	
	Thang bộ	26.16	1.1	0.566	

IV. Kỹ thuật thi công các công tác ván khuôn, bê tông, cốt thép.**IV.1 : Công tác ván khuôn****IV.1.1 Chuẩn bị:**

Ván khuôn phải được xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

Bề mặt ván khuôn phải nhẵn, phẳng, được bảo dưỡng sau mỗi khi tháo dỡ ván khuôn đồng thời ván khuôn phải được cạo sạch bê tông khô và đất bám vào.

IV.1.2 Yêu cầu:

Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước kết cấu.

Đảm bảo độ cứng và độ ổn định, không cong vênh

Phải phẳng, khít nhằm tránh mất nước xi măng.

Gọn nhẹ, tiện dụng, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

IV.1.3 Lắp ván khuôn cột:

Nghiem thu cốt thép: Tr- ớc ghép ván khuôn cột, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây: Mác và đ- ờng kính cốt thép; số l- ợng và khoảng cách cốt thép; vị trí điểm đặt của cốt thép; chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê); các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.

Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.

Lồng hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.

Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ U có lỗ luôn hai bulông.

Các gông đ- ợc đặt theo kết cấu thiết kế và sole nhau để tăng tính ổn định theo hai chiều.

Dội kiểm tra tim và độ thẳng đứng của tim và cạnh sau đó dùng chống và neo cố định ván khuôn cho chắc chắn..

Giàng chống cột: dùng hai loại giàng cột. Phía d- ới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép d- ới sàn. Phía trên dùng dây neo có kích điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mẫu thép đ- ợc để chờ sẵn khi đổ bê tông sàn, đầu còn lại neo vào gông trên cột.

IV.1.4 Lắp ván khuôn dầm :

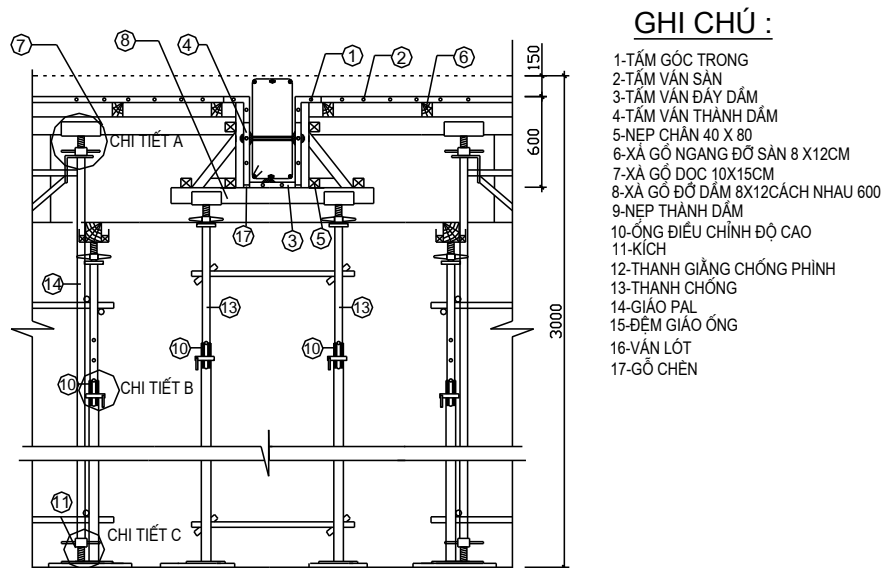
Khi ghép cốp pha cho dầm ta lắp ván đáy vào cột tr- ớc sau đó mới ghép ván thành , ván thành đ- ợc ghép tạm thời với ván đáy sau đó đ- ợc cố định chắc chắn bởi các thanh nẹp ván đáy sau đó đ- ợc cố định chắc chắn bởi các thanh nẹp dọc giữ chân ván thành . Nh- vậy mới đảm bảo đ- ợc ván thành không bị phình chân khi đổ bê tông và tháo ván thành đ- ợc dễ dàng , thuận tiện , giữ đ- ợc góc cạnh tránh sụt mẻ

Tr- ớc hết ta phải căng dây để lấy mặt phẳng cho ván đáy dầm theo đúng cao trình thiết kế sau đó ghép ván đáy dầm vào cột theo ph- ơng thẳng đứng cố định cột chống rồi ghép ván thành sau

Kiểm tra cao trình tim cốt của dầm sau đó cố định cột chống ván khuôn dầm tạo thành hệ bất biến hình

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

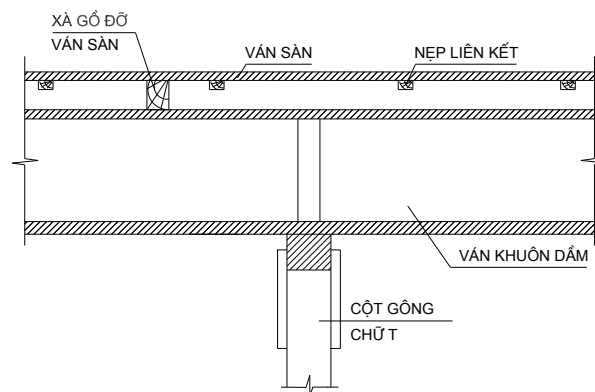
Tr- ớc khi đổ bê tông tất cả các ván khuôn phải đ- ợc t- ới n- ớc để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn không hút n- ớc của bê tông



IV.1.5Ván khuôn sàn :

Sau khi lắp xong ván dầm và cột ta tiến hành ghép ván khuôn sàn

Cũng nh- các yêu cầu chung cho ván khuôn , ván sàn có độ phẳng và kín khít rất cao



Ván sàn dùng những thanh gỗ có bề rộng 20-30 cm ghép lại với nhau và đ- ợc kê lên xà gỗ

Tr- ớc khi đổ bê tông cho dải lớp cốt ép lên trên mặt ván tạo độ nhám để sau khi thi công trát trần đ- ợc dễ dàng

Đóng các cây chống đỡ xà gỗ

Lắp dựng các xà gỗ đỡ sàn.

Ván khuôn sàn đ- ợc lắp thành từng mảng và đ- a lên các đà ngang

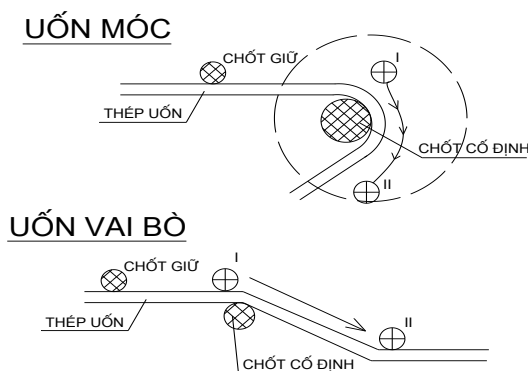
Kiểm tra cao độ bằng máy thủy bình hoặc ni vo với các vị trí.

IV.1.6 Công tác tháo ván khuôn :

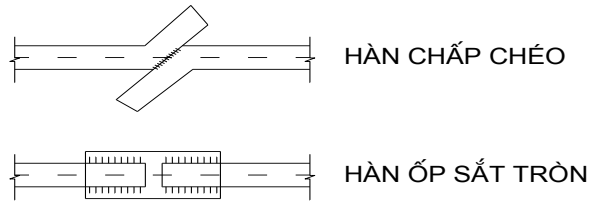
- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Tháo ván khuôn theo nguyên tắc :
 - + Tháo ván thành (tháo ván khuôn không chịu lực trọng)
 - + Tháo từ trên xuống
 - + Cột chống và ván đáy của dầm nhịp < 8 m thì được tháo khi bê tông đạt > 70% cường độ , nhịp lớn hơn 8 m thì phải để bê tông đạt 100 % cường độ mới được tháo ván khuôn đáy và cột chống
- Khi tháo ván khuôn phải có biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc nứt mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị hỏng

IV.2 Công tác cốt thép.

- Cốt thép trọng khi đưa vào vị trí cần phải nắn thẳng và đánh sạch sẽ
- Cốt thép phải đúng chủng loại , kích thước và đường kính
- Cắt và uốn cốt thép theo đúng hình dạng , kích thước yêu cầu cho từng loại thanh của từng cấu kiện
- Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.



- Khung cốt thép được hàn hoặc buộc bằng dây thép 1 mm , khi nối buộc với nhóm thép AI cần phải uốn neo và đoạn ghép nối phải bằng 30-40 d
- Khi hàn nối phải đảm bảo đường hàn và chiều dài mối hàn . Khi đường kính cốt thép ≥ 30 d thì dùng phương pháp hàn nối để tiết kiệm và đảm bảo chất lượng



IV.4.1 Dựng lắp thép cột:

Thép cột đã gia công tại xưởng và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép cột hay khung đã dựng buộc thành khung.

Vệ sinh cốt thép chờ.

Cốt thép cột phải đã dựng trước khi ghép cốt pha cột, bắt đầu từ phần cổ móng cốt thép đã hàn nối với cốt thép chờ ở phần móng, chiều dài đoạn nối = $30d$ (d - đường kính lớn nhất)

Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai, cách nhau $0,8 \div 1$ m.

Cốt thép đã gia công ở phía dưới, đã cắt uốn đúng hình dạng, kích thước thiết kế, đã xếp đặt, bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công, và đã cần trục thả lên vị trí lắp dựng.

Biện pháp lắp dựng: Đặt đủ số lượng cốt đai vào cốt thép chờ, luồn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không đã dẫm lên cốt đai.

IV.4.2 Cốt thép dầm, sàn:

Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm: Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đã san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Sau khi buộc xong, rút xà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

Công tác chuẩn bị: Sau khi kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn sàn xong, tiến hành rải một lớp nilon chống hiện tượng rò rỉ nước xi măng khi thi công, sau đó tiến hành đặt cốt thép cho sàn. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép khi đặt vào vị trí thiết kế.

Cốt thép sàn đã gia công ở phía dưới trước khi dùng cần trục thả cầu lên. Dùng các con kê bằng bê tông để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Để đảm bảo chiều cao

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

tính toán của lớp thép phía trên và không bị võng xuống ta sử dụng các miếng đệm bằng bê tông.

Chú ý không đ- ợc dầm lên cốt thép khi thi công.

Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép đ- ợc ghép tr- ớc ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất l- ợng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

Cốt thép sàn đ- ợc buộc chắc chắn và đ- ợc buộc theo sơ đồ quy định để đảm bảo cốt thép không bị xô dịch.

D- ới các mối nối, buộc của thép sàn thì ta để sẵn các con kê bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ thép sàn.

IV.3.Công tác bê tông :

** Nguyên tắc chung :*

- Bê tông trộn xong phải đổ ngay không đ- ợc để lâu. Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất < 2 giờ .
- Khi đổ không để bê tông rơi tự do quá 2 m
- Chiều dày mỗi lớp bê tông phải đảm bảo đầm thấu suốt và đổ bê tông liền thành khối
- Bê tông phải đổ liên tục , đổ tới đâu thì đầm đến đó , tr- ờng hợp phải dừng lại thì dừng đúng vị trí mạch ngừng
- Nếu phải đổ bê tông ở độ cao > 2,5 m thì ta phải dùng ống vòi voi
- Đổ theo nguyên tắc xa tr- ớc , gần sau
- Phải tuân thủ quy phạm , chất l- ợng vật liệu , thành phần cấp phối đảm bảo đúng thiết kế , đúng tỉ lệ
- Tr- ớc khi đổ cần phải kiểm tra lại hình dáng kích th- ớc vị trí , độ ổn định của ván khuôn và cốt thép
- Kiểm tra sàn công tác , các cột chống , nêm , dây chằng , sàn có chắc chắn và bền vững không. Trong suốt quá trình đổ bê tông tất cả những sai sót , hỏng hóc cần khắc phục kịp thời
- Các ph- ơng tiện vận chuyển bê tông cần phải kín để tránh làm chảy n- ớc xi măng

IV.3.1.Thi công bê tông cột

Do chiều cao cột < 5 m nên có thể tiến hành đổ liên tục.

Bê tông đ- ợc đổ từ xe vào ben.

Dùng cần trục nhắc ben, đ- a đến vị trí cột đang thi công. Công nhân đứng trên sàn công tác điều chỉnh ben kéo nắp, trút bê tông xuống sàn công tác. Sau đó công nhân sẽ xúc đổ vào cột theo cửa đổ bê tông. Những cột của công trình này khi đổ bê tông phải có cửa đổ ở giữa thân cột để đảm bảo chiều cao rơi tự do không quá 2 m.

Tr- ớc khi đổ phải làm vệ sinh chân cột sạch sẽ

Chiều cao mỗi lớp đổ từ 30÷40cm thì cho đầm ngay

Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.

**Đầm bê tông:*

Bê tông cột đ- ợc đổ thành từng lớp dày 30 ÷40 (cm) sau đó đ- ợc đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới đ- ợc đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới từ 5 ÷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 đ- ợc tắt động cơ tr- ớc và trong khi rút đầm vì làm nh- vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

Khi đầm không đ- ợc 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.

**Công tác bảo d- ỡng bê tông cột*

Sau khi đổ, bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a.

Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷7 giờ, những ngày sau 3 ÷10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi tr- ờng.

9.4.3.2Bê tông đầm sàn

**Các yêu cầu đối với vữa bê tông:*

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

Phải đạt đ- ợc mức thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải đ- ợc cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ- ợc rút ngắn, không đ- ợc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ- ợc yêu cầu kết cấu.

Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông $15 \times 15 \times 15$ (cm) đ- ợc đúc ngay tại hiện tr- ờng, sau 28 ngày và đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện gần giống nh- bảo d- ỡng bê tông trong công tr- ờng 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 tr- ờng, nghĩa là kiểm tra hàm l- ượng n- ớc trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo ph- ơng pháp hình chóp cụt . Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng đ- ợc cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến ng- ời ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng $20 \div 25$ lần. Sau đó tháo vít nhấc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 cm là hợp lý.

Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất l- ượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

**Thi công bê tông*

Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ.

Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn ($N = 90 \text{ m}^3/\text{h}$), xe bơm Bê tông bắt đầu bơm.

Ng- ời 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 h- ướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

Đổ bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trực tháp. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào đầm. H- ướng đổ bê tông đầm theo h- ướng đổ bê tông sàn, đổ từ trục E 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 đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gổì lên vị trí tr- ớc từ 5-10cm.

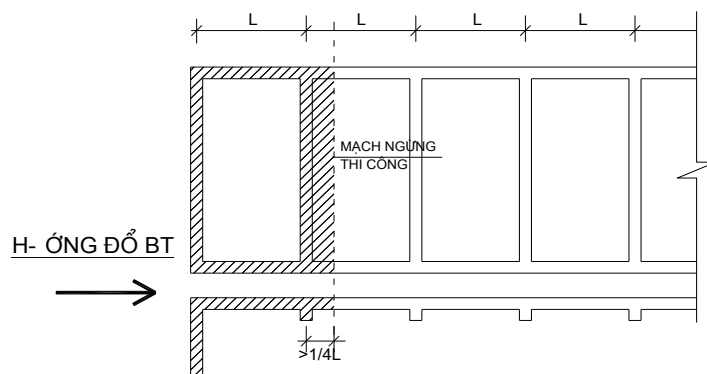
Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th- ờng thì khoảng 30-50s.

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 v- ớng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th- ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n- ớc 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 m- a mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy



bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ bê tông liên tục)

- 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.

- Tính toán số l- ợng 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, t- ới vào đó n- ớc 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.

**Công tác bảo d- ỡng bê tông :*

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h đ- ọc bảo d- ỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông đ- ọc t- ới n- ớc th- ờng xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo d- ỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo d- ỡng bê tông đ- ọc các kỹ s- thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

Bê tông phải đ- ọc bảo d- ỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

Bê tông mới đổ xong phải đ- ọc che chắn để không bị ảnh h- ưởng của nắng m- a. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

- Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.
- Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

Ph- ơng pháp bảo d- ỡng:

- T- ới n- ớc: Bê tông phải đ- ọc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao thì t- ới n- ớc càng nhiều và ng- ọc lại).
- Bảo d- ỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ọc độ ẩm cần thiết.
- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (KG/cm²) (mùa hè từ 1 ÷ 2 ngày, mùa đông khoảng ba ngày).

**Sửa chữa khuyết tật trong bê tông*

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

a. Hiện t- ợng rỗ bê tông:

Các hiện t- ợng 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 n- ớc 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 v- ợt quá ảnh h- ưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

Biên 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: Tr- ớc 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.

b. Hiện t- ợng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân:

Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít n- ớc nên xi măng bị mất n- ớc.

Sửa chữa:

Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện t- ợng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo h- ướng nào nh- vết chân chim.

Nguyên nhân:

Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biên pháp sửa chữa:

Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

V.Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công:

V.1 Chọn cần trục.

- Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 5 tầng), để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng công trình.

- Cần trục đ- ợc chọn hợp lý là đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

công trình, giá thành rẻ.

- Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (ván khuôn, sắt thép, bê tông...).

*Cần trục tháp

Do chiều dài công trình lớn vậy ta chọn cần trục di chuyển trên ray dọc theo công trình.

+. *Tính toán chiều cao nâng móc cầu: H_{yc}*

$$H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

H_{yc}: Chiều cao nâng cầu cần thiết.

H₀: Độ cao của công trình.(độ cao lớn nhất). H₀ = 18 (m).

h₁: Khoảng cách an toàn, h₁ = 0,5 ÷ 1 m.

h₂: Chiều cao cầu kiện h₂ = 2 m.

h₃: Chiều cao dụng cụ treo buộc, h₃ = 1,5 m.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là : H_{yc} = 18 + 1 + 2 + 1.5 = 22,5 (m).

+. *Tính toán tầm với cần thiết: R_{yc}*

$$R_{yc} = B + S$$

Trong đó:

B: chiều rộng nhà, B= 12,2m

S: là khoảng cách từ điểm bất lợi nhất đến vị trí máy đứng:

Đặt cần trục tháp khi hố móng đã lấp xong thì khoảng cách đặt cần trục tính từ mép công trình sẽ là: S > L_g + L_r/2 + 2

L_g: Bề rộng giáo, l_g = 1,2 m.

l_r: Kích thước chiều ngang lớn nhất của phần bộ trục L_r = 4,5/2 = 2,3(m)

2m: Khoảng cách an toàn:

Vậy S = 1,2 + 2,3 + 2 = 5,5(m)

Vậy. R_{yc} = B + S = 12,2 + 5,5 = 17,7m

+. *Tính toán trọng lượng một lần cầu:*

$$Q_{yc} = q_0 + q_1 + q_2$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Với q_0 : trọng lượng bản thân bê tông

q_1 : trọng lượng của vật gia cố thiết bị, cấu kiện

q_2 : trọng lượng thiết bị treo buộc

- Chọn cấu kiện là thùng vận chuyển vữa bê tông chuyên dùng với dung tích 650 l , chiều cao thùng là 2 m

Trọng lượng thùng $q_1 = 0,2$ tấn ; $q_2 = 0,05$ tấn

→ $Q_{yc} = (0,65.2,5 + 0,2 + 0,05).1,1 = 1,88$ tấn

Trên cơ sở này ta chọn loại cần trục tháp đối trọng ở d- ới mã hiệu **KB 308** có các thông số nh- sau :

$H = 32$ m

$R_{max} = 25$ m , $R_{min} = 12,5$ m

$Q_{max} = 8$ T, $Q_{min} = 3,2$ T

$V_{nâng} = 12 - 60$ m/phút

$V_{xc} = 18,4$ m/phút

$V_{quay} = 0,6$ vòng / phút

Chân đế = 4,5x4,5m

* Tính toán năng suất cần trục :

Tính năng suất của cần trục trong một ca.

Năng suất của cần trục đ- ọc tính theo công thức:

$$N = 8. Q . n_{ck} . k_{tt} . k_{tg}$$

Trong đó:

n_{ck} : là số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q : Trọng tải của cần trục ở tầm với $R_{max} = 25$ m ⇒ $Q = 3,2$ (t)

t_{ck} : là thời gian thực hiện một chu kỳ: $t_{ck} = t_1 + t_2$

Trong đó

$t_1 = t_{nâng} + t_{hạ} + 2.t_{quay} = 3,82$ phút. Thời gian làm việc của cần trục.

$$T_{nâng} = \frac{S_n}{V_n} = \frac{18}{30} = 0,6 \text{ (phút)}.$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

(S_n là khoảng cách từ mặt đất đến sàn mái $S_n = 18$ (m)

$$T_{ha} = \frac{S_n}{V_h} = \frac{18}{5} = 3,6(\text{phút}).$$

$$T_{quay} = 2 \cdot \frac{\alpha_{quay}}{360^\circ \cdot v_{quay}} = 2 \cdot \frac{120}{360 \cdot 0,6} = 1,1 (\text{phút}) \text{ (Giả thiết quay } 120^\circ)$$

$$\Rightarrow T_1 = 0,6 + 3,6 + 2 \times 1,1 = 6,4 (\text{phút})$$

t_2 : Thời gian treo buộc tháo dỡ móc, đ- a cấu kiện vào vị trí.

Lấy $t_2 = 5$ phút.

$$\Rightarrow t_{ck} = 6,4 + 5 = 11,4 \text{ phút. } \Rightarrow n_{ck} = \frac{60}{11,4} = 5,26 (\text{chu kỳ})$$

$k_{tt} = 0,7$: Do nâng các loại cấu kiện khác nhau

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

Năng suất làm việc trong 1 ca :

$$\Rightarrow N = 8 \times 3,2 \times 5,26 \times 0,7 \times 0,8 = 75,4 \text{ tấn /ca}$$

Vậy với khối lượng đổ bê tông và khối lượng vận chuyển cốt thép ván khuôn ... như vậy thì năng suất của cần trục hoàn toàn đ- ợc đảm bảo.

V.3 Chọn máy vận thăng

Để phục vụ vận chuyển vật liệu rời cho quá trình thi công, ta sử dụng thang tải loại chọn thang tải **TP-12**, bố trí sát thân công trình, đảm bảo chiều cao và tải trọng vận chuyển. Các thông số kỹ thuật sau:

+ Chiều cao nâng tối đa : $H = 27$ m.

+ Vận tốc nâng : $v = 0,3$ m/s.

+ Sức nâng : 0,5 tấn.

* Năng suất của thang tải : $N = Q \cdot n \cdot 8 \cdot k_t$.

Trong đó : Q : Sức nâng của thang tải. $Q = 0,5$ (T).

k_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0,8$.

n : Chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 60/T$.

T : Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2 \times 18 / 0,3 = 120$ (s).

T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 10 \text{ (phút)} = 600 \text{ (s)}$$

Do đó : $T = T_1 + T_2 = 120 + 600 = 720 \text{ (s)}$.

$$N = 0,5 \times (3600/720) \times 8 \times 0,8 = 16 \text{ (T/ca)}$$

Để đảm bảo tiến độ trong thi công ta chọn 2 máy vận thăng

VI. Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông

VI.1 Chọn máy đầm phục vụ thi công đổ bê tông

VI.6.1 Chọn đầm dùi cho đổ bê tông cột

Chọn máy đầm hiệu U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính thân đầm : $d = 5 \text{ cm}$.

+ Thời gian đầm một chỗ : 30 (s) .

+ Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm .

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm .

Năng suất đầm dùi đ- ợc xác định : $P = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó : P : Năng suất hữu ích của đầm.

K : Hệ số, $k = 0,7$.

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3 \text{ m}$.

δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3 \text{ m}$.

t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30 \text{ (s)}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ (s)}$.

$$\Rightarrow P = 2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,3 \times 3600 / (30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_p \cdot 8 \cdot P = 0,7 \times 8 \times 3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Vậy ta chọn 2 đầm dùi U50.

VI.6.2 Chọn đầm bàn cho đổ bê tông sàn

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn.

Chọn máy đầm U7, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm một chỗ : 50 (s) .

+ Bán kính tác dụng của đầm : $20 \div 30 \text{ cm}$.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

+ Chiều dày lớp đầm : $10 \div 30$ cm.

+ Năng suất $5 \div 7$ m³/h, hay $28 \div 39,2$ m³/ca.

Vậy ta cần chọn 2 máy đầm bàn U7.

VI.6.3 Chọn máy trộn vữa

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát t-ờng.

Ta chọn máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn : $V = 75$ (l).

+ Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 60$ (l).

+ Năng suất $2,6$ m³/h, hay $20,8$ m³/ca.

+ Vận tốc quay thùng : $v = 550$ (vòng/phút).

+ Công suất động cơ : 4 KW.

Vữa cho công tác xây, trát đ-ợc tính toán cụ thể về nhu cầu dùng lớn nhất trong ngày trong phân thiết kế tổng mặt bằng xây dựng. Công tác xây, trát mặc dù có khối l-ợng lớn nh- ng theo dự trù sẽ đ-ợc thi công trong thời gian khá dài nên nhu cầu sử dụng vữa là không quá lớn. Việc chọn máy trộn nh- 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

VII. Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện

VII.1 Công tác xây

VII.1.1 Nguyên tắc

Công tác xây t-ờng đ-ợc chia thành từng đợt, có chiều cao từ $0,8 \div 1,2$ m. Với một đợt xây có chiều cao nh- vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác đổ bê tông, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác nh- đối với công tác bê tông. Công tác xây đ-ợc thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

VII.1.2. Yêu cầu

Căng dây theo ph-ơng ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

Gạch dùng để xây là loại gạch có kích th-ớc $105 \times 220 \times 65$, $R_n = 75 \text{ kg/cm}^2$.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Gạch không cong vênh nứt nẻ. Tr- ớc khi xây nếu gạch khô thì phải t- ới n- ớc - ớt gạch, nếu gạch - ớt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.

Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải đ- ợc pha trộn đúng tỉ lệ.

Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.

Bảo đảm giàng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.

Mạch vữa ngang dày 12(mm), mạch đứng dày 10(mm).

Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm tr- ớc cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải t- ới n- ớc để đảm bảo sự liên kết.

Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức t- ờng thì phải chú ý để mở giựt.

Phải che m- a nắng cho các bức t- ờng mới xây trong vài ngày.

Trong quá trình xây t- ờng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.

Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong t- thể với ng- ời về phía tr- ớc hay với lên cao.

VII.1.3. Tổ chức xây

Việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

VII.2 Công tác trát

Hoàn thiện đ- ợc tiến hành từ tầng trên xuống tầng d- ới.

Thi công phân mái gồm các công việc sau:

- + Xây và trát t- ờng mái.
- + Bê tông tạo dốc về Xê nô.
- + Cốt thép bê tông chống thấm (thép $\Phi 4$).
- + Bê tông chống thấm dày 4cm.
- + Bảo d- ỡng ngâm n- ớc xi măng theo quy phạm.
- + Lát gạch lá nem (hai lớp).
- + Lấp xà gỗ, lợp tôn.

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm: trát trong, điện n- ớc & vệ sinh, lắp khung cửa, lát nền, lắp cánh cửa gỗ sơn cửa, bả và lăn ma tít t- ờng trong, trát ngoài, sơn t- ờng ngoài, lắp cửa kính, dọn vệ sinh.

VII.2.1 Công tác trát

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**Để tiến hành công tác trát cần phải:*

Sau khi đặt xong các khung cửa, cửa đi, vách ngăn.

Đặt xong các ống cấp thoát, hay trát hết các lỗ thông qua t-ờng.

Đặt xong các ống cho đ-ờng cấp ngầm, dây điện ngầm.

Sau khi t-ờng xây khô mới tiến hành trát, vì nếu trát sớm thì vừa trát mau đông cứng hơn vừa xây t-ờng làm ảnh h-ởng đến quá trình đông cứng của t-ờng và ảnh h-ởng đến khối xây. Để đảm bảo vừa trát bám chắc vào khối xây, vừa xây phải lõm sâu 10mm.

**Công tác trát thực hiện theo thứ tự*

Bên trong nhà thì: trần trát tr-ớc, t-ờng cột trát sau.

Bên ngoài nhà thì trát trên tr-ớc, trát d-ới sau (trát từ trên cao xuống).

Toàn công trình thì trát trong tr-ớc, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống d-ới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

**Yêu cầu công tác trát:*

Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.

Các đ-ờng gờ phải thẳng, sắc nét.

Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.

Các lớp trát phải liên kết tốt với t-ờng và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp

**Kỹ thuật trát:*

Tr-ớc khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun n-ớc lấy ẩm tr-ớc khi trát.

Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày t-ờng xây.

Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải đ-ợc nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

VII.2.2. Công tác lát nền

**Tiến hành:*

Công tác lát nền đ-ợc tiến hành sau khi tiến hành trát t-ờng.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**Chuẩn bị lát:*

Làm vệ sinh mặt nền.

Đánh độ dốc bằng cách dùng th- ớc thuỷ bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong (Độ dốc th- ờng h- ớng ra phía ngoài hành lang).

Chuẩn bị gạch lát, vữa, và các dụng cụ dùng cho công tác lát.

**Quy trình lát:*

Căng dây dài theo 2 ph- ơng làm mốc để lát cho phẳng.

Trải một lớp vữa xi măng–cát dẻo xuống phía d- ới.

Lát từ trong ra ngoài cửa.

Phải sắp xếp các viên gạch ăn khớp về kiểu hoa và màu sắc hoa.

Sau khi lát xong ta dùng vữa xi măng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa xi măng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc xi măng khô để hút n- ớc và lau sạch bề mặt lớp lát.

**Yêu cầu:*

Yêu cầu gạch lát nền phải phẳng độ mở rộng mạch vữa đều. Thoả mãn các yêu cầu thiết kế.

VII.2.3. Công tác sơn t- ờng, vách ngăn, sàn dầm

**Chuẩn bị:*

Đánh thô bằng giấy ráp, làm sạch t- ờng và trần.

Lắp giàn giáo và chuẩn bị vật liệu.

**Quy trình sơn:*

Sơn bả: Dùng giấy ráp mịn đánh phẳng một lần nữa. Bả lớp lót thứ nhất lớp này có chiều dày mỏng, đi đều một l- ợt trên bề mặt t- ờng và miết vừa đủ lực theo 3 h- ớng khác nhau. Chiều dày lớp bả < 0.4mm.

Khi lớp thứ nhất khô, trắng mặt, dùng giấy ráp mịn xoa cho thật phẳng rồi tiến hành bả tiếp lớp thứ hai. Sau khi bả lớp bề mặt t- ờng đ- ợc phủ kín, đều nhẵn thì bắt đầu cho sơn.

Che chắn các khu vực cần tránh bám sơn. Lớp lót có tỷ lệ sơn 0.3kg/m² t- ờng, sau 24h thì mới tiến hành sơn tiếp lớp thứ hai tỷ lệ 0.2kg/m² t- ờng. Dùng giấy ráp đánh sạch bụi bám, làm nhẵn lớp tr- ớc sau đó tiến hành sơn lớp cuối.

Tr- ớc khi lăn sơn t- ờng, những chỗ nứt, lỗ phải đ- ợc sửa chữa bằng phẳng.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

*Yêu cầu

Mặt tường phải khô đều.

Nước sơn phải khuấy thật đều và lọc kỹ, pha sơn vừa đủ dùng hết trong ngày làm việc, tránh để qua ngày khác dùng lại.

Khi lăn sơn thì chổi quét đi theo phương thẳng đứng, không quét ngang chổi.

VII.2.4. Công tác lắp dựng khuôn cửa

Dựng khuôn cửa phải thẳng, góc phải đảm bảo 90, phải cố định khung cửa sau khi dựng lắp.

Trong lúc lắp khung cửa không được làm sát sọc khung cửa, đảm bảo tường soi, cạnh góc của khung cửa bóng chuốt.

Lắp khung nhôm kính. Công tác này được thực hiện sau khi thi công xong các công tác hoàn thiện khác. Công tác này cần đảm bảo yêu cầu về tính mỹ quan và độ vững chắc của khung cửa.

Thống kê khối l-ợng xây t-ờng							
Tầng	Chiều dày t-ờng (m)	Chiều cao (m)	Chiều dài (m)	Diện tích trừ cửa (m ²)	Thể tích (m ³)	Tổng thể tích (m ³)	
1	2	3	4	5	6	7	
Tầng 1-5	0.22	2.9	6.42	148.9	32.76	152.6	
	0.22	3.25	2.16	112.32	24.7		
	0.22	3.25	3.98	260	57.2		
	0.11	3.25	3.95	153.9	16.94		
	0.11	3.5	2.29	67.4	7.4		
	0.11	3.5	4.2	123.5	13.6		
Thống kê diện tích lát nền							
Tầng	Tên cấu kiện	Kích th-ớc sàn			Số l-ợng ck	Tổng diện tích (m ²)	
		Dài (m)	Rộng (m)	Diện tích (m ²)			
1	2	3	4	5	6	7	8
Tầng 1-5	Sàn 1	7.2	4.2	30.24	12	362.9	723.8
	Sàn 2	4.2	2.4	10.08	14	141	
	Sàn 3	4.2	1.2	5.04	14	70.6	

***** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

	Sàn 4	2.4	2.4	5.76	12	69.1	
	Sàn 5	4.2	3.38	14.2	2	28.4	
	Sàn WC	2.4	1.8	4.32	12	51.8	

VIII. An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện**VIII.1 An toàn lao động trong công tác bê tông:****VIII.1.1 Lắp dựng , tháo dỡ dàn giáo:**

Không sử dụng dàn giáo có biến dạng , rạn nứt , mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.

Khe hở giữa sàn công tác và tầng 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 lối chần.

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.

VIII.1.2 Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

Ván khuôn phải sạch, có nội quy phòng chống cháy, bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.

Cốt pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.

Trước khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốt pha, hệ cây chống nếu hỏng phải sửa chữa ngay.

Bảo vệ bê tông:

Khi bảo vệ phải dùng dàn giáo, không được dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu.

Bảo vệ về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng.

VIII.1.3 Tháo dỡ cốt pha:

Khi tháo dỡ cốt pha phải mặc đồ bảo hộ.

Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốt pha khi bê tông đạt c- ờng độ ổn định.

Khi tháo dỡ cốt pha phải tuân theo trình tự hợp lý.

Khi tháo dỡ cốt pha phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu .Nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho ng- ời có trách nhiệm.

Sau khi tháo dỡ cốt pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình , không để cốt pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.

Tháo dỡ cốt pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

VIII.1.4 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 ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc, hàn. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.

Khi lắp dựng cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện .Tr- ờng hợp không cắt điện đ- ợc phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống , sàn công tác, đ- ờng vận chuyển.

Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo.Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời đi lại ở d- ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng và bơm đổ bê tông cần phải có găng, ủng bảo hộ.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :

- + Nối đất với vỏ đầm rung.
- + Dùng dây dẫn cách điện.
- + Làm sạch đầm.

- + Ng- ng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

VIII.2.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 đ- ợc phép :

- + Đứng ở bờ t- ờng để xây.
- + Đi lại trên bờ t- ờng.
- + Đứng trên mái hắt.
- + Tựa thang vào t- ờng để lên xuống.
- + Để dụng cụ ,hoặc vật liệu trên bờ t- ờng đang xây.

VIII.3An toàn lao động trong công tác hoàn thiện.

Xung quanh công trình phải đặt l- ới bảo vệ.

Trát trong, trát ngoài, quét vôi phải có dàn giáo.

Không dùng chất độc hại để làm vữa.

Đ- a 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, th- ờng sử dụng thang tựa, chú ý không tỳ 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 đ- ợc 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 đ- ợc 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.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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.

Chương 2

Phần III: Tổ chức thi công

2.1

2.2 I. Lập tiến độ thi công

2.2.1.1 I.1 Mục đích

- Công trình thi công là nhà cao tầng nên việc thi công đòi hỏi phải được tổ chức chặt chẽ, phải được áp dụng các phương pháp thi công tiên tiến nhằm đảm bảo chất lượng, kinh tế và thời gian.

- Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

- Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,... Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

2.2.1.2 I.2 Biện pháp

Do khối lượng thi công thay đổi nhiều. Vì vậy ở đây chọn biện pháp tổ chức thi công theo phương pháp sơ đồ ngang là thích hợp.

Để thi công công trình cần có các tổ đội chính như sau:

- Tổ công nhân thi công ván khuôn cột, vách.
- Tổ công nhân thi công cốt thép thép cột, vách.
- Tổ công nhân thi công bê tông cột, vách.
- Tổ công nhân tháo ván khuôn cột, vách.
- Tổ công nhân thi công ván khuôn dầm, sàn.
- Tổ công nhân thi công cốt thép dầm, sàn.
- Tổ công nhân thi công bê tông dầm sàn.
- Tổ công nhân tháo ván khuôn dầm sàn.

Ngoài ra còn có các tổ công nhân chuyên nghiệp trực diện phục vụ cho máy móc thiết bị, hoặc tổ công nhân điều tiết nước phục vụ thi công.....

Tính toán khối lượng thi công bê tông đầm sàn cho một ca khi sử dụng máy bơm.

Tính toán khối lượng thi công bê tông đầm sàn cho một ca khi sử dụng cần trục tháp.

2.2.1.3 **1.3** Tính toán nhân lực phục vụ thi công

Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốp pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết, từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

Căn cứ vào bản vẽ kiến trúc và tra định mức dự toán xây dựng cơ bản tính được khối lượng công việc và số nhân công sử dụng trong công trình.

Khối lượng công tác của công trình được lập thành bảng 10.1

Bảng 2-1. Bảng thống kê khối lượng công việc

Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Nhân công	Tổng nhân công
1	2	3	5	6
Phần ngầm				
<i>Móng</i>				
Ép cọc	100m	82.8	82.8	82.8
Đào đất bằng máy	m ³	11.5	54,6	54,6

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đào đất thủ công	m3	198.29	99,2	99,2
Bê tông lót móng	m3	18.456	12	12
Cốt thép móng	t	9.15	103,5	103,5
Ván khuôn móng	m2	1046.7	310	310
Bê tông móng	m3	283.7	315	315
Tháo ván khuôn móng	m2	1046.7	310	310
Lấp đất móng GĐ1	m3	1267.8	6,3	6,3
Phần thân				
<i>Tầng 1</i>				
Ván khuôn dầm sàn	100m2	4.14	406	406
Cốt thép dầm sàn	T	11.9	228	228
Bê tông dầm sàn	m3	106.74	316	316
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m2	4.14	406	406
Cốt thép cột	T	10.89	108	108
Ván khuôn cột	100m2	6.45	247	247
Bê tông cột	m3	47.25	181	181
Tháo ván khuôn cột	100m2	6.45	247	247
Xây tường	m3	358.7	750	750
Trát cột	m2	600.6	312	312
Trát trong	m2	1285.46	257	257
Trát ngoài	m2	321.1	83,5	83,5
Lát nền	m2	812.5	13	13
<i>Tầng 2</i>				
Ván khuôn dầm sàn	100m2	4.14	406	406
Cốt thép dầm sàn	T	11.9	228	228
Bê tông dầm sàn	m3	106.74	316	316

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	4.14	406	406
Cốt thép cột	T	10.89	108	108
Ván khuôn cột	100m ²	6.45	247	247
Bê tông cột	m ³	47.25	181	181
Tháo ván khuôn cột	100m ²	6.45	247	247
Xây tường	m ³	358.7	750	750
Trát cột	m ²	600.6	312	312
Trát trong	m ²	1285.46	257	257
Trát ngoài	m ²	321.1	83,5	83,5
Lát nền	m ²	812.5	13	13
<i>Tầng 3</i>				
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	4.14	406	406
Cốt thép dầm sàn	T	11.9	228	228
Bê tông dầm sàn	m ³	106.74	316	316
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	4.14	406	406
Cốt thép cột	T	10.89	108	108
Ván khuôn cột	100m ²	6.45	247	247
Bê tông cột	m ³	47.25	181	181
Tháo ván khuôn cột	100m ²	6.45	247	247
Xây tường	m ³	358.7	750	750
Trát cột	m ²	600.6	312	312
Trát trong	m ²	1285.46	257	257
Trát ngoài	m ²	321.1	83,5	83,5
Lát nền	m ²	812.5	13	13
<i>Tầng 4</i>				
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	4.14	406	406

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cốt thép dầm sàn	T	11.9	228	228
Bê tông dầm sàn	m3	106.74	316	316
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m2	4.14	406	406
Cốt thép cột	T	10.89	108	108
Ván khuôn cột	100m2	6.45	247	247
Bê tông cột	m3	47.25	181	181
Tháo ván khuôn cột	100m2	6.45	247	247
Xây tường	m3	358.7	750	750
Trát cột	m2	600.6	312	312
Trát trong	m2	1285.46	257	257
Trát ngoài	m2	321.1	83,5	83,5
Lát nền	m2	812.5	13	13
<i>Tầng 5</i>				
Ván khuôn dầm sàn	100m2	4.14	406	406
Cốt thép dầm sàn	T	11.9	228	228
Bê tông dầm sàn	m3	106.74	316	316
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m2	4.14	406	406
Cốt thép cột	T	10.89	108	108
Ván khuôn cột	100m2	6.45	247	247
Bê tông cột	m3	47.25	181	181
Tháo ván khuôn cột	100m2	6.45	247	247
Xây tường	m3	358.7	750	750
Trát cột	m2	600.6	312	312
Trát trong	m2	1285.46	257	257
Trát ngoài	m2	321.1	83,5	83,5
Lát nền	m2	812.5	13	13

2.2.1.4 ***1.4Lập tiến độ thi công***

Sau khi đã tính toán được khối lượng các công việc, khối lượng lao động cho các công việc ta tiến hành sắp xếp nhân lực tổ chức thi công sao cho:

- Đạt hiệu quả về kinh tế kỹ thuật (tận dụng tối đa công suất máy móc, thiết bị thi công).
- Đạt hiệu quả về mặt thời gian (hoàn thành công trình sớm nhất có thể hoặc theo yêu cầu của chủ đầu tư).
- Nâng cao năng suất lao động của tổ đội.
- Phân bổ mức sử dụng tiền vốn, vật tư hợp lí.
- Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công nhằm điều hoà về nhân vật lực.
- Sử dụng chương trình Project để lập tiến độ thi công.

Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.

Bảng 2-2. 1.4.1Điều chỉnh tiến độ

- Đây là bước tiến hành cuối cùng của quá trình lập tiến độ, quá trình thi công thực tế sẽ có những sai khác so với những gì ta lập trong thiết kế, do vậy điều chỉnh tiến độ thường tiến hành ngay cả khi công trình đã đi vào giai đoạn thi công.
- Căn cứ vào biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện, phần trăm khối lượng công việc đã hoàn thành mà ta điều chỉnh tiến độ với mục đích là nhằm 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.
- 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 được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

2.3 II.Lập tổng mặt bằng thi công

2.3.1.1 *II.1Tính toán lựa chọn và bố trí máy móc thiết bị thi công*

Bảng 2-3. II.1.1Các nguyên tắc thiết kế

Những công trình tạm được thiết kế chung cho công trường thì phải phụ thuộc theo. Ví dụ mạng lưới đường giao thông trong công trường, khu nhà ở gia đình, mạng lưới cấp và thoát nước, mạng lưới cấp điện, hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường.

Thiết kế một cách tối thiểu các công trình tạm cần thiết nhất phục vụ riêng cho công trình của mình.

Phải tuân thủ các quy trình, các tiêu chuẩn kĩ thuật như khi thiết kế công trường xây dựng.

Nội dung thiết kế bao gồm:

Bố trí cần trục và các máy móc thiết bị xây dựng

Bố trí kho bãi vật liệu cấu kiện.

Bố trí các xưởng sản xuất và phụ trợ cần thiết.

Bố trí các nhà tạm thời ở hiện trường, nhà làm việc và sinh hoạt.

Mạng lưới kĩ thuật, điện, nước.

Hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường.

Trình tự thiết kế bao gồm các bước sau:

Bước: Xác định diện tích để thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.

Trên công trường đã được thiết kế, khoanh vùng diện tích công trình đơn vị sẽ xây dựng và các công trình tạm đã được thiết kế, trong một phạm vi đủ để thể hiện được sự độc lập của công trình và mối liên hệ với các công trình xung quanh, phải đảm bảo các yêu cầu sau:

Diện tích khoanh vùng để thiết kế tổng mặt bằng công trình, phải bao gồm các đường gần nhất bao quanh công trình, hoặc đi đến công trình.

Diện tích khoanh vùng phải thể hiện được các công trình xung quanh đã được xây dựng hoặc sẽ xây dựng.

Bước2: Định vị công trình xây dựng.

Vẽ to mặt bằng công trình và diện tích đã khoanh vùng với tỉ lệ 1:100 hoặc 1:200 hoặc một tỉ lệ nào đó phù hợp. Trong đó xác định chính xác vị trí và kích thước công trình, đường và các công trình xung quanh có liên quan.

Bước3: Bố trí cần trục và các máy móc thiết bị xây dựng.

Vị trí các máy trộn bê tông, trộn vữa xây trát, kèm theo các bãi cát đá, sỏi có bố trí diện tích để sàng cát và rửa đá sỏi.

Bước 4: Thiết kế các xưởng sản xuất và phụ trợ.

Xưởng thép: gồm kho chứa và mặt bằng gia công cốt thép.

Xưởng gỗ: gồm kho gỗ, kho chứa bán thành phẩm, mặt bằng chế tạo cốp pha, dàn giáo.

Xưởng sửa chữa cơ điện, dụng cụ.

Các kho chứa vật liệu và dụng cụ.

Bước 5: Thiết kế các loại nhà tạm.

Thiết kế một diện tích tối thiểu các nhà làm việc và sinh hoạt ở hiện trường như sau:

Một nhà làm việc cho Ban chỉ huy công trình và các phòng chức năng: kế hoạch, tài vụ, kĩ thuật.

Một trạm y tế cấp cứu.

Nhà nghỉ trưa, nhà ăn.

Nhà tắm, nhà WC.

Bước 6: Thiết kế mạng lưới cấp thoát nước.

Nguồn cung cấp nước sẽ lấy từ hòng nước gần nhất từ hệ thống cấp nước được thiết kế cho công trường, từ đây nối vào mạng lưới cấp nước cho công trình, sẽ phải thiết kế bể chứa, máy bơm và mạng lưới đường ống phục vụ riêng cho công trình.

Mạng lưới thoát nước: nước mưa, nước thải sẽ được đưa vào hệ thống thoát nước chung của công trường.

Bước 7: Thiết kế mạng lưới cấp điện.

Mạng lưới cấp điện cho công trình được thiết kế và được nối với bảng điện đã được thiết kế đưa đến công trình hoặc từ trạm biến áp của công trình.

Bước 8: Hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường.

Hàng rào bảo vệ, cổng thường trực, nhà gửi xe, không cần thiết kế mà phải sử dụng chung với công trường.

Chỉ thiết kế những phần phục vụ riêng cho công trình, như bảng giới thiệu công trình: vẽ mặt chính hoặc vẽ phối cảnh công trình với các ghi chú cần thiết kể tên công trình, chủ đầu tư, nhà thầu xây dựng, kỹ sư chủ nhiệm công trình, thời gian khởi công và hoàn thành công trình.

Phòng chống cháy nổ: các nội quy, bảng biểu hướng dẫn phòng chống cháy nổ, nơi để các dụng cụ chữa cháy, bể nước, họng nước,...

Các lưới chắn rác, chắn bụi, chống ồn.

Bãi tập kết, phương tiện chứa và vận chuyển rác thải.

- Định vị công trình: Dùng các mốc khống chế đã cho trong bình đồ.

Bảng 2-4. II.1.2 Bố trí cần trục, các máy móc thiết bị xây dựng.

Đối với các nhà cao tầng (công trình thiết kế cao 5 tầng) biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều ưu điểm là sử dụng máy bơm bê tông. Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề như vận chuyển người, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng bộ phận công trình.

Mặt bằng công trình rộng, thoáng, đường vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo phương trước và sau nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

Chuẩn bị thi công trên cao:

- + Làm hệ thống lưới an toàn cho công trường.
- + Làm hệ thống chống bụi và chống vật liệu bay sang các công trình lân cận
- + Tập kết ván khuôn.
- + Tập kết cốt thép đã gia công vào vị trí quy định để chuẩn bị cho công tác cốt thép.
- + Chuẩn bị dàn giáo thi công, các dụng cụ phục vụ thi công.
- + Bố trí người, tổ thợ vào từng công tác thi công.

Bảng 2-5. II.1.2 Tính toán kho bãi nhà tạm

Tính toán dựa theo Giáo trình Lập Tổng Mặt Bằng- NXB KHKT.

1) Nguyên tắc thiết kế nhà tạm

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Thiết kế nhà dạng tháo lắp được, kết cấu đơn giản chủ yếu bằng lắp ghép, liên kết bằng bu lông để có thể tháo lắp được bằng thủ công.
- Kết cấu điển hình có thể lắp sẵn được.
- Tận dụng vật liệu địa phương.
- Có hình dáng đẹp, kích thước hợp lý để đảm bảo sự tiện lợi cho người sử dụng, tránh tư tưởng lán trại tạm, xây những khu nhà chật trội, gây tâm lý tạm bợ cho người XD.

2) Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường

Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường:

$$A = N_{tb} = 104 \text{ công nhân}$$

Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ:

$$B = K\%.A = 0,25 \cdot 104 = 26 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 25\% = 0,25$).

Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = 6\%.(A+B) = 6\%.(104+26) = 8 \text{ người}$$

Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = 5\%.(A+B+C) = 5\%.(104+26+8) = 7 \text{ người}$$

Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa):

$$E = S\%.(A+B+C+D) = 6\%.(104+26+8+7) = 9 \text{ người}$$

(Công trường quy mô trung bình, $S\%=6\%$)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06.(A+B+C+D+E) = 1,06.(124+26+8+7+9) = 174 \text{ người}$$

Bảng 2-6. II.1.3 Diện tích kho bãi và lán trại

1) Kho Xi-măng (kho kín)

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp bê tông thương phẩm dùng cho thi công móng, dầm sàn, còn bê tông cột do có số lượng ít nên dùng bê tông sản xuất tại chỗ, khi đó công trường sẽ phải dự trữ xi măng, cả phần xi măng dùng cho xây trát.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công (Bản vẽ TC) thì các ngày thi công cần đến nhiều Xi măng nhất là các ngày đổ bê tông cột và xây trát.

Do vậy việc tính diện tích kho xi măng dựa vào các ngày đổ bê tông (các ngày cần nhiều xi măng nhất). Khối lượng bê tông cho ngày thi công nhiều nhất là $V_{bt} = 37,1 \text{ m}^3$, $V_{vx} = 16,4 \text{ m}^3$. Theo Định mức dự toán XD CB 1997, ta có khối lượng XM Theo Định mức cấp phối vữa bê tông ta có lượng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt đổ bê tông là: $Q_{dt} = 19,1 \text{ (Tấn)}$.

Tính diện tích kho: $F = \alpha \cdot \frac{Q_{dt}}{D_{max}}$

$\alpha = 1,4 - 1,6$: Kho kín.

F: Diện tích kho.

Q_{dt} : Lượng xi măng dự trữ.

D_{max} : Định mức sắp xếp vật liệu = $1,3 \text{ T/m}^2$ (xi măng đóng bao).

$$F = 1,6 \cdot \frac{19,1}{1,3} = 23,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Chọn } F = 4 \times 6 = 24 \text{ m}^2$$

2) Kho thép (kho hở)

Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các Kết cấu bao gồm: Dầm, sàn, cột, cầu thang. Trong đó khối lượng thép dùng thi công dầm, sàn là nhiều nhất: $Q = 18,6 \text{ (T)}$ (dự trữ cho cả 3 phân đoạn do công việc thi công liên tục). Vậy lượng thép lớn nhất cần dự trữ là:

$$Q_{dt} = 18,6 \text{ (T)}$$

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: $D_{max} = 4 \text{ T/m}^2$

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}} = \frac{18,6}{4} = 4,8 \text{ m}^2$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

$$F = 3 \times 13 \text{ m} = 39 \text{ m}^2$$

3) Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (kho hở)

Lượng Ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn đầm, sàn ($S = 1049 \text{ m}^2$). Ván khuôn đầm, sàn bao gồm gỗ ván khuôn, gỗ đà nẹp, gỗ chống). Theo mã hiệu KA.2210 và KA.2310 ta có khối lượng:

Chọn kho chứa ván khuôn có diện tích: $F = 4 \times 8 = 32 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

4) Diện tích bãi chứa cát (lộ thiên)

Bãi cát thiết kế phục vụ việc đổ bê tông, xây và trát tường, cột, lan can sân, lát nền. Các ngày thi công bê tông cột và vừa tiến hành xây trát hoàn thiện là ngày có khối lượng cát trên công trường phải lớn nhất.

Theo Định mức ta có khối lượng cát vàng: 32 m^3 .

Tính bãi chứa cát trong các ngày đổ bê tông và trát.

Định mức cát chứa (đổ đồng bằng máy): $3\text{-}4 \text{ m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Diện tích bãi:

$$F = 1,2 \cdot \frac{32}{4} = 9,6 \text{ m}^2$$

Chọn diện tích bãi cát: $F = 10 \text{ m}^2$, đổ đồng hình tròn đường kính $D = 4,0\text{m}$;
Chiều cao đổ cát $h < 5 \text{ m}$.

5) Diện tích bãi chứa gạch (lộ thiên)

Khối lượng gạch xây cho tầng 1, bãi gạch thiết kế cho công tác xây tường.

Khối lượng xây là $V_{\text{xây}} = 205 \text{ m}^3$ (tầng 1); Theo Định mức dự toán XD CB 1997 (mã hiệu GD.2246 và GD.2146) ta có khối lượng gạch là: 122750 viên.

Do khối lượng gạch khá lớn, dự kiến cung cấp gạch làm 3 đợt cho công tác xây một tầng, một đợt cung cấp là:

$$Q_{\text{dt}} = 122750 \cdot 0,4 = 45100 \text{ viên}$$

Định mức xếp: $D_{\text{max}} = 700 \text{ v/m}^2$

Diện tích kho:

$$F = 1,1 \cdot \frac{45100}{700} = 71 \text{ m}^2$$

Chọn $F = 72 \text{ m}^2$, bố trí gần vị trí cần trực tháp (cho các tầng trên).

Nhận xét: Các bãi chứa cát và gạch chỉ tồn tại trên công trường khoảng ít ngày Do vậy có thể sử dụng xen kẽ diện tích đã tính toán làm bãi gia công cốppha, gia công cốt thép cho công trường.

6) Lán trại

Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:

Nhà bảo vệ (2 người): $2 \times 6 = 12 \text{ m}^2$

Nhà chỉ huy (1 người): 15 m^2

Trạm y tế: $N_{tb.d} = 104 \times 0,04 = 4,16 \text{ m}^2$. Thiết kế 25 m^2

Nhà ở cho công nhân: $104 \times 1,6 = 166,4 \text{ m}^2$

Nhà tắm: $4 \times 2,5 = 10 \text{ m}^2$ (2 phòng nam, 2 phòng nữ)

Nhà Vệ sinh: $4 \times 2,5 = 10 \text{ m}^2$ (2 phòng nam, 2 phòng nữ)

Nhà ăn : $104 \cdot 0,05 = 5,2 \text{ m}^2$.Thiết kế 30 m^2

Các loại lán trại che tạm:

Lán che bãi để xe (Gara) : 30 m^2

Lán gia công vật liệu (VK, CT): 50 m^2

Kho dụng cụ: 16 m^2

2.3.1.2 **II.2.Tính toán thiết kế điện - nước**

Bảng 2-7. II.2.1Thiết kế điện

7) Nguyên tắc thiết kế cấp điện:

Sao cho đường dây ngắn nhất, ít chướng ngại nhấtđảm bảo kinh tế nhưng không làm cản trở giao thông và sự hoạt động của các thiết bị máy móc XD...và phải tránh những nơi sẽ đào mương rãnh.

8) Điện thi công:

- Cần trục tháp TOPKIT POTAIN/23B: $P = 40 \text{ KW}$
- Máy đầm dùi U21 – 75 (2 máy): $P = 1,5 \times 2 = 3 \text{ KW}$
- Máy đầm bàn U7 (2 máy): $P = 2 \cdot 2,0 = 4 \text{ KW}$
- Máy cưa (2 máy): $P = 2 \cdot 3,0 = 6 \text{ KW}$
- Máy hàn điện 75 Kg: $P = 20 \text{ KW}$
- Máy bơm nước (2 máy): $P = 2 \cdot 1,5 = 3 \text{ KW}$
- Máy trộn vữa (150l): $P = 3,2 \text{ KW}$

9) Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

Bảng 2-8. Điện trong nhà

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	15 + 8	345
2	Nhà bảo vệ	15	12	180
3	Nhà ở của công nhân-Nhà ăn	15	166,4+10	2646
4	Ga-ra xe	5	50	250
5	Xưởng chứa VK, cốt thép, ximăng	5	28+24+32	420
6	Xưởng gia công VL (VK, CT)	18	50	900
7	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	15	10 + 10	300

Bảng 2-9. Điện bảo vệ ngoài nhà

STT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đường	2 x 200 W = 400W
2	Các kho, lán trại	6 x 75 W = 450W
3	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 200 W = 800 W
4	Đèn bảo vệ các góc công trình	4 x 200 W = 800W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{k_1 \cdot p_1}{\cos \phi} + \sum \frac{k_2 \cdot p_2}{\cos \phi} + \sum k_3 \cdot p_3 + \sum k_4 p_4 \right)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

+ $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy $\cos \varphi = 0,68$ đối với máy trộn vữa, bê tông

$\cos \varphi = 0,65$ đối với máy hàn, cần trục tháp.

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($k_1 = 0,75$; $k_2 = 0,70$; $k_3 = 0,8$; $k_4 = 1,0$)

+ $\sum p_1, \sum p_2, \sum p_3, \sum p_4$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thắp sáng.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Ta có: $P_1^T = \frac{0,75 \cdot 20}{0,65} = 23,77 \text{ KW};$

$$P_2^T = \frac{0,7 \cdot (4 + 6 + 40 + 3 + 3,2 + 3)}{0,65} = 63,75 \text{ KW};$$

$$P_3^T = 0,8 \cdot \frac{0,345 + 0,18 + 2,6 + 0,25 + 0,42 + 0,9 + 0,3}{0,6} = 6,66 \text{ KW}$$

$$P_4^T = 1 \cdot \frac{0,45 + 0,8 + 0,4 + 0,8}{1} = 2,45 \text{ KW}$$

Tổng công suất tiêu thụ:

$$P^T = 1,1 \cdot (23,77 + 63,75 + 6,66 + 2,45) = 107 \text{ KW}.$$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P^T}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{107}{0,655} = 163,4 \text{ KVA}$$

$$\cos \varphi_{tb} = 0,655 \quad \frac{\sum P_i^T \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^T} = \frac{23,77 \cdot 0,65 + 63,75 \cdot 0,65 + 6,66 \cdot 0,6 + 2,45 \cdot 1}{23,77 + 63,75 + 6,66 + 2,45} = 0,655$$

Nguồn điện cung cấp cho công trường lấy từ nguồn điện cung cấp cho công trường của thành phố.

10) Tính dây dẫn

- Chọn dây dẫn theo độ bền:

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của mưa bão làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các trường hợp sau (vật liệu dây bằng đồng):

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$

Dây nối các thiết bị di động (Máy móc): $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

- Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

Đối với dòng sản xuất (3 pha)

$$S = 100 \cdot \Sigma P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u])$$

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Trong đó:

$\Sigma P = 107$ KW: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

l : chiều dài đường dây, m.

$[\Delta u]$: tổn thất điện áp cho phép, V.

k : hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

V_d : điện thế dây dẫn, V.

Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn: $l = 100$ m.

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 107/100 = 1,07 \text{ KW/m.}$$

$$\Sigma P.l = q.l^2/2 = 1,07 \times 100^2/2 = 5350 \text{ KWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 5350 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 1300 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 1385 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 42$ mm.

Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công:

Chiều dài dây dẫn trung bình: $l = 100$ m.

Tổng công suất sử dụng: $\Sigma P = 1,1.(P_1^T + P_2^T) = 1,1.(23,77 + 63,75) = 96,3 \text{ KW.}$

Tải trọng trên 1(m) đường dây (coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 96,3/100 = 0,963 \text{ KW/m.}$$

Tổng mô men tải:

$$\Sigma P.l = q.l^2/2 = 0,963 \times 100^2/2 = 4815 \text{ KW.m}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 4815 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 1170 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $S = 1257 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 40$ mm.

Tính toán dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng:

Mạng chiếu sáng 1 pha (2 dây dẫn)

Chiều dài dây dẫn: $l = 100\text{m}$ (Tính cho thiết bị chiếu sáng xa nhất)

Tổng công suất sử dụng $\Sigma P = P_3^T + P_4^T = 6,66 + 2,45 = 9,11 \text{ KW}$

$$q = 9,11/100 = 0,0911 \text{ KW/m.}$$

Tổng mô men tải:

$$\Sigma P.l = q.l^2/2 = 0,0911 \times 100^2/2 = 455,5 \text{ KW.m}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$.

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 455,5 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 110,7 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $S = 153,9 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 14 \text{ mm}$.

2.3.1.3 Nước thi công và sinh hoạt

Nguồn nước lấy từ mạng cấp nước cho trường, có đường ống chạy qua vị trí XD của công trình.

11) Nguyên tắc thiết kế cấp nước:

- Cần xây dựng trước 1 phần hệ thống cấp nước cho công trình sau này để sử dụng tạm cho công trường.
- Khi quy hoạch mạng lưới đường ống cần áp dụng các biện pháp toán học để thiết kế mạng lưới có chiều dài đường ống là ngắn nhất, nhằm làm tối ưu bài toán thiết kế.

12) Thuyết minh bố trí đường ống:

Nguồn nước của công trường được lấy từ mạng lưới cấp nước chung của toàn trường nên khi vạch tuyến cần tuân theo các nguyên tắc sau:

- Tổng chiều dài của đường ống là ngắn nhất.
- Đường ống phải bao trùm các đối tượng dùng nước.
- Phải chú ý đến khả năng phải thay đổi 1 vài nhánh đường ống cho phù hợp với các giai đoạn thi công.
- Hướng vận chuyển chính của nước đi về cuối mạng lưới và về các điểm dùng nước lớn nhất.
- Hạn chế việc bố trí đường ống qua các đường ô tô, các nút giao thông.

- Đường ống cấp nước được đặt ngầm dưới đất và cách chân móng của công trình 3m để quá trình thi công công trình không làm ảnh hưởng, hư hỏng đường cấp nước.

- Đường ống cấp nước đi vòng qua CT làm tăng chiều dài đường ống gây tốn kém hơn nhưng bù lại ở các vị trí đặt đường ống như vậy sẽ không bị tác dụng bởi các máy móc và công nhân thi công trên công trường.

13) Tính lưu lượng nước trên công trường

Nước dùng cho nhu cầu trên công trường bao gồm:

- + Nước phục vụ cho sản xuất .
- + Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường.
- + Nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở.
- + Nước cứu hoả.

- Nước phục vụ cho sản xuất Q_1

Bao gồm nước phục vụ cho các quá trình thi công ở hiện trường như trộn vữa, bê tông, bảo dưỡng bê tông, tưới ẩm gạch... và nước cung cấp cho các xưởng sản xuất và phụ trợ như trạm động lực, các xưởng gia công...

Lưu lượng nước phục vụ sản xuất tính theo công thức:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} k_g (l/s)$$

n: Số nơi dùng nước ta lấy $n=2$.

A_i : Lưu lượng tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước (l/ngày), ta tạm lấy $\Sigma A = 2000$ l/ca(phục vụ trạm trộn bê tông, vữa xây, vữa trát, vữa lát nền, trạm xe ôtô) .

$k_g = 2$ là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ.

1,2 – là hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính đến, hoặc sẽ phát sinh ở công trường.

$$Q_1 = 1,2 \frac{2000}{8.3600} 2 = 0,17 (l/s)$$

Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường Q_2 .

Gồm nước phục vụ cho tắm rửa, ăn uống.

$$Q_2 = \frac{N \times B \times k_g}{8.3600} (l/h)$$

N: số công nhân lớn nhất trong một ca, theo biểu đồ nhân lực N = 104 người.

B: lưu lượng nước tiêu chuẩn dùng cho công nhân sinh hoạt ở công trường.

$$B = 15 \div 20 \text{ l/người.}$$

k_g : hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ ($k_g = 1,8 \div 2$).

$$Q_2 = \frac{104 \times 15 \times 2}{8.3600} = 0,11 (l/s)$$

Nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở Q_3 .

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24.3600} k_g \cdot k_{ng} (l/s)$$

Trong đó:

N_c – là số người ở khu nhà ở $N_c = A + B + C + D = 145$ người.

C – tiêu chuẩn dùng nước cho các nhu cầu của dân cư trong khu ở $C = (40 \div 60 \text{ l/ngày})$.

k_g – hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ ($k_g = 1,5 \div 1,8$);

k_{ng} – hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày ($k_{ng} = 1,4 \div 1,5$).

$$Q_3 = \frac{145 \times 50 \times 1,6 \times 1,4}{24.3600} = 0,188 (l/s).$$

Nước cứu hỏa Q_4 .

Được tính bằng phương pháp tra bảng, ta lấy $Q_4 = 10 \text{ l/s}$.

Lưu lượng tổng cộng ở công trường theo tính toán:

$$Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 (l/s)$$

$$(Vì Q_1 + Q_2 + Q_3 < Q_4)$$

Vậy lưu lượng tổng cộng là:

$$Q_T = 70\% (0,17 + 0,11 + 0,188) + 10 = 10,33 (l/s).$$

14) Thiết kế đường kính ống cung cấp nước.

Đường kính ống xác định theo công thức:

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{4Q_{ij}}{\pi \cdot V \cdot 1000}}$$

Trong đó:

D_{ij} - đường kính ống của một đoạn mạch (m)

Q_{ij} - lưu lượng nước tính toán của một đoạn mạch (l/s)

V – tốc độ nước chảy trong ống (m/s)

1000 - đổi từ m^3 ra lít.

- Chọn đường kính ống chính:

$$Q = 10,33 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1 \text{ (m/s)}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,33}{3,14 \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,113 \text{ (m)}.$$

Chọn đường kính ống chính $\Phi 150$.

- Chọn đường kính ống nước sản xuất:

$$Q_1 = Q_3 = 0,17 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,17}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,02 \text{ (m)}.$$

Chọn đường kính ống $\Phi 40$

- Chọn đường kính ống nước sinh hoạt ở hiện trường:

$$Q_2 = 0,11 \text{ (l/s)}$$

$$V = 0,6 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi < 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot V \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,11}{3,14 \cdot 0,6 \cdot 1000}} = 0,015 \text{ (m)}.$$

Chọn đường kính ống $\Phi 30$.

- Chọn đường kính ống nước cứu hỏa:

$$Q_1 = 10 \text{ (l/s)}$$

$$V = 1,2 \text{ (m/s)} \quad \text{Vì } \Phi > 100$$

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V.1000}} = \sqrt{\frac{4.10}{3,14.1,2.1000}} = 0,103(m)$$

Chọn đường kính ống $\Phi 110$.

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể nước phục vụ.

2.4 III. An toàn lao động và vệ sinh môi trường

2.4.1.1 III.1 An toàn lao động

Bảng 2-10. III.1.1 Nguyên tắc chung

Bảo hộ lao động là một công tác rất quan trọng, nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả lao động, hạn chế rủi ro trên cơ sở đảm bảo vệ sinh, an toàn trong sản xuất. Để thực hiện tốt công tác bảo hộ lao động, tất cả các cán bộ lãnh đạo, quản lý, cán bộ kỹ thuật, người sử dụng lao động và người lao động không những phải chấp hành nghiêm chỉnh các chế độ, chính sách về bảo hộ lao động của Đảng và Nhà nước, các quy trình quy phạm, tiêu chuẩn về vệ sinh, an toàn lao động, an toàn phòng cháy chữa cháy mà còn cần am hiểu những kiến thức khoa học về bảo hộ lao động trong lĩnh vực xây dựng.

Thi công cơ giới nên các loại máy móc đều phải được kiểm tra và cấp chứng chỉ của cơ quan có thẩm quyền, trong quá trình sử dụng phải được bảo dưỡng thường xuyên.

Chỉ công nhân kỹ thuật đã học quy trình, nội quy mới được vận hành máy móc, nghiêm cấm người không có trách nhiệm sử dụng máy móc.

Tất cả công nhân làm việc trong công trường đều phải học về nội quy về an toàn lao động và phải có đủ sức khỏe.

Trên công trình phải có biển báo, nội quy, khẩu hiệu an toàn lao động.

Trên sàn cao và xung quanh hố đào phải có rào chắn, lưới chắn và lan can cùng biển báo theo quy định .

Công nhân làm việc phải được trang bị bảo hộ lao động tùy theo tính chất công việc. Mọi người làm việc trong công trường đều phải đội mũ bảo hộ.

Nghiêm cấm người không có nhiệm vụ vào công trường.

Công trường phải có hàng rào bảo vệ, người bảo vệ. Ngoài giờ làm việc công nhân không được vào công trường nếu không được phép.

Phải cung cấp đầy đủ ánh sáng thi công, đèn chiếu sáng công trường.

*** ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Phải tuân thủ các nguyên tắc về kỹ thuật an toàn điện, phải có biển báo các khu vực điện nguy hiểm. Kiểm tra các thiết bị điện xem có rò rỉ không trước khi sử dụng.

Phải có hệ thống chống sét cho công trường thi công.

- Đối với việc phòng chống cháy nổ cần chú ý:

Nghiêm cấm công nhân đun nấu trong phạm vi công trường.

Phải có kho riêng bảo quản vật tư, vật liệu về bắt lửa như xăng, dầu, gỗ.

Tuyệt đối không mang chất nổ vào công trường.

Kỷ luật nghiêm đối cá nhân vi phạm nội quy về an toàn lao động.

Có bộ phận chuyên trách an toàn của công trường

Có bản vẽ tổ chức thi công công trường, trong bản vẽ thể hiện các vị trí như:

+ Vị trí công trình chính, tạm thời.

+ Kho tàng, bến bãi phục vụ thi công.

+ Đường đi lại của người và thiết bị xe máy các loại.

+ Đường điện, nước phục vụ thi công, sinh hoạt.

Vật tư xe máy thiết bị... nhất là thiết bị điện sẽ được tập kết vào kho bãi an toàn đảm bảo chất lượng, không bị ẩm, đổ vỡ.

Trước khi thi công hạng mục nào đều báo giám sát, làm đúng kỹ thuật đảm bảo chất lượng, an toàn.

Khi thi công đảm bảo lưu ý tới các công trình phụ trợ khác như: hệ thống thoát nước, cấp nước, điện....

Bảng 2-11. III.3.2An toàn về người

Tất cả người lao động trong công trường đều được mua bảo hiểm.

100% CBCNV làm việc trong khu vực thi công đều được học về an toàn lao động đúng với nghề được đào tạo. Người không có nhiệm vụ không được vận hành những máy móc thiết bị thi công trên công trường. Công nhân lao động chỉ được làm những việc dưới sự chỉ bảo của kỹ thuật và thợ máy.

Trước khi thi công toàn bộ công nhân được học về ATLĐ. Khi nhận việc phải có chứng chỉ học an toàn .

Cấm người không có nhiệm vụ vào khu vực đang thi công.

Bảng 2-12. III.3.3 An toàn về máy móc thiết bị thi công

- Cầu cầu

Đối với dàn cần trục dài phải chú ý đến chống sét. Khi có bão từ phải dừng máy ngay, thợ vận hành phải ra khỏi máy ngay.

Không được cho người lạ lên cầu.

Không để thợ móc cầu kéo ngang vật cầu khi đang nâng lên, di chuyển và hạ xuống. Không được chỉnh móc cầu khi vật cầu ở trạng thái treo.

Khi nâng cần, nâng tải thợ lái phải theo dõi để cần hoặc vật tải không lên cao quá vị trí tương ứng với tầm với và chiều cao nâng cho phép.

Chỉ được nâng và quay tải khi không có người trong tầm hoạt động của cầu.

Đặt móc của cơ cấu nâng phía trên trên cầu cao cho khi nâng hàng dây cáp không bị vặn chéo.

Khi nâng tải tối đa: phải thử nâng vật cầu lên cao không quá 200-300 mm để xem xét khả năng làm việc của cầu và các phanh sau đó mới nâng vật cầu.

Khi nâng vật khoảng cách giữa khoá đầu móc cầu tới pully đầu cần không nhỏ hơn 0,3m.

Chú ý theo dõi cáp nếu tuột khỏi tời hoặc pully, cáp bị xoắn, nứt, hư hỏng phải ngừng làm việc.

Không phanh gấp khi quay cần đang có tải.

Không dùng móc cầu kéo rê vật cầu trên mặt đất, cầu các vật bị vật khác đè, lấp ...

Không nâng vật cầu mà có người đứng trên vật cầu, hoặc dùng tay giữ vật cầu để cân bằng trọng lượng.

Khi quay cần phải chú ý không để đối trọng va chạm vào nhà, dàn giáo công trường...

Bảng 2-13. III.3.4 An toàn về điện - sét

Phải có hiểu biết cơ bản an toàn điện. Phương pháp cứu người bị giật.

Không có nhiệm vụ không được sử dụng, thao tác các máy móc chạy điện.

Nơi có sự cố về điện phải được rào chắn, biển báo có người gác.

Độ võng lớn nhất của dây dẫn điện cách mặt đất phải đúng quy định: không nhỏ hơn 5m nơi dân cư, không nhỏ hơn 4,5m nơi ít dân cư và không thấp hơn 2m nơi khó đi lại.

Khi vận hành máy điện hay các máy móc có điện phải có đầy đủ dụng cụ, trang thiết bị an toàn về điện đảm bảo đúng kỹ thuật.

Khi sửa chữa, thay thế bộ phận nào có điện phải cắt điện bộ phận đó và phải treo biển “Cấm đóng điện, có người làm việc” tại cầu dao cắt điện bộ phận đó.

Khi mưa bão, sấm sét, mưa nhỏ cấm tiến hành làm việc gì trên đường dây điện hay dưới hàng cây, cột điện. Không đứng gần gốc cây to, cạnh tường cao, tháp sắt, bộ phận thu lôi. Không đứng trong phạm vi 10m quanh dây nổi đất, không đứng gần ống khói khi ống khói đang lên.

Khi sửa chữa xong, phải kiểm tra đủ số người mới đóng điện, cấm đóng điện theo thời gian hẹn trước.

Mọi thiết bị điện đều phải có biện pháp an toàn che chắn và được tiếp đất theo yêu cầu kỹ thuật.

Phải có biện pháp an toàn chống sét trong mùa mưa bão.

2.4.1.2 **III.3 Vệ sinh lao động**

Trong quá trình thi công và lao động sản xuất ở trên công trường xây dựng có nhiều yếu tố bất lợi tác động lên cơ thể con người gây ảnh hưởng xấu đến sức khỏe con người và môi trường xung quanh nên chúng ta phải cố gắng tìm cách hạn chế bằng cách giữ vệ sinh lao động.

Phải có hệ thống thu nước thải lọc cát trước khi thải ra ngoài hệ thống thoát nước bên ngoài. Không để nước bắn ra khu vực xung quanh.

Hạn chế bụi và tiếng ồn bằng hệ thống lưới ni lông mặt ngoài giáo, phế thải phải được vận chuyển xuống đống vào nơi quy định.

Đất và phế thải vận chuyển đi bằng các xe chuyên dụng có thùng kín hoặc bạt bao che kín. Xe trước khi ra khỏi công trường phải được rửa sạch xe và lốp xe.